



ÍNDICE GENERAL

MEMORIA

1. ANTECEDENTES
2. ESTADO ACTUAL
3. OBJETO DEL PROYECTO
4. DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LAS OBRAS
5. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS
6. ESTUDIO GEOLÓGICO - GEOTÉCNICO
7. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
8. REVISIÓN DE PRECIOS
9. CONTROL DE CALIDAD
10. EXPROPIACIONES Y SERVICIOS AFECTADOS
11. RESUMEN DEL PRESUPUESTO
12. GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN
13. SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO
14. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO
15. PLAZO DE EJECUCIÓN Y GARANTÍA
16. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA
17. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA Y CONSIDERACIONES FINALES

ANEJOS A LA MEMORIA

1. ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS
2. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LAS OBRAS.
3. RED DE ABASTECIMIENTO
4. RED DE SANEAMIENTO
5. PROGRAMA DE TRABAJO
6. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
7. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN
8. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

PLANOS

1. SITUACIÓN DE LAS OBRAS
2. EMPLAZAMIENTO
3. PLANTA DE ESTADO ACTUAL
4. RED DE ABASTECIMIENTO
 - 4.1. PLANTA GENERAL
 - 4.2. SECCIONES Y DETALLES
5. RED DE SANEAMIENTO
 - 5.1. PLANTA GENERAL
 - 5.2. PERFILES LONGITUDINALES
 - 5.3. SECCIONES Y DETALLES

PLIEGO DE CONDICIONES

CAPÍTULO N°: 1.- DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO

- 1.1. OBJETO DEL PLIEGO
- 1.2. COMPATIBILIDAD Y PRELACIÓN DE LOS DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS
- 1.3. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

CAPÍTULO N°: 2.- CONDICIONES TÉCNICAS

- 2.1. OBRA CIVIL
- 2.2. PARTIDAS ALZADAS
- 2.3. UNIDADES DE OBRA NO EJECUTADAS CONFORME A PROYECTO
- 2.4. UNIDADES DE OBRA NO ESPECIFICADAS EN EL PRESENTE PLIEGO
- 2.5. UNIDADES NO PREVISTAS



CAPÍTULO N°: 3.- CONDICIONES ADMINISTRATIVAS

- 3.1. NORMAS GENERALES
- 3.2. DISPOSICIONES A TENER EN CUENTA
- 3.3. DOCUMENTACIÓN REGLAMENTARIA
- 3.4. PROGRAMA DE TRABAJOS
- 3.5. OMISIONES O ERRORES
- 3.6. REPRESENTANTES DEL CONTRATISTA
- 3.7. FACILIDADES PARA LA INSPECCIÓN
- 3.8. SOBRE LA CORRESPONDENCIA OFICIAL
- 3.9. INICIACIÓN DE LAS OBRAS
- 3.10. INSTALACIONES DE LAS OBRAS
- 3.11. MEDIDAS DE PROTECCIÓN Y LIMPIEZA
- 3.12. SIGNIFICACIÓN DE LOS ENSAYOS Y RECONOCIMIENTOS DE LAS OBRAS
- 3.13. PRECAUCIONES ESPECIALES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS
- 3.14. GASTOS DE ACCESOS PROVISIONALES DE OBRA
- 3.15. GASTOS DE REPLANTEO, LIQUIDACIÓN, PRUEBAS Y ENSAYOS
- 3.16. OTROS GASTOS DE CUENTA DEL CONTRATISTA
- 3.17. SANCIONES AL CONTRATISTA
- 3.18. PLAZO DE EJECUCIÓN
- 3.19. DOCUMENTO FINAL DE LA OBRA
- 3.20. RECEPCIÓN DE LAS OBRAS
- 3.21. PLAZO DE GARANTÍA
- 3.22. INALTERABILIDAD DEL CONTRATO O REVISIÓN DE PRECIOS
- 3.23. MATERIALES HALLADOS EN LAS OBRAS
- 3.24. PRERROGATIVAS DE LA PROPIEDAD

PRESUPUESTO

- 1. MEDICIONES
 - 1.1. MEDICIONES AUXILIARES
 - 1.2. MEDICIONES GENERALES
- 2. CUADRO DE PRECIOS
 - 2.1. CUADRO DE PRECIOS N° 1
 - 2.2. CUADRO DE PRECIOS N° 2
- 3. PRESUPUESTO
 - 3.1. PRESUPUESTOS PARCIALES
 - 3.2. PRESUPUESTO GENERAL



DOCUMENTO NÚMERO UNO

MEMORIA



MEMORIA

1. ANTECEDENTES
2. ESTADO ACTUAL
3. OBJETO DEL PROYECTO
4. DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LAS OBRAS
5. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS
6. ESTUDIO GEOLÓGICO - GEOTÉCNICO
7. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
8. REVISIÓN DE PRECIOS
9. CONTROL DE CALIDAD
10. EXPROPIACIONES Y SERVICIOS AFECTADOS
11. RESUMEN DEL PRESUPUESTO
12. GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN
13. SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO
14. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO
15. PLAZO DE EJECUCIÓN Y GARANTÍA
16. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA
17. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA Y CONSIDERACIONES FINALES



MEMORIA

1. ANTECEDENTES.

La Urbanización Valdelagua, se encuentra situada en el Término Municipal de Santa Marta de Tormes (Salamanca), al sur del casco urbano consolidado a una distancia aproximada de 2 km.

Construida en la década de los 70, las infraestructuras se encuentran en un alto grado de deterioro, tanto por el tiempo transcurrido como por la calidad de los materiales empleados y sus condiciones de puesta en obra que no pueden considerarse óptimas.

El resultado a día de hoy es que se hallan obsoletas y, en muchos casos, faltas de capacidad, dando lugar a multitud de averías.

Esta situación hace que se plantee la necesidad de su reforma y reposición, pero dado la importante repercusión económica que supondría su renovación total, se ha optado por la ejecución en varias fases hasta completar la totalidad de las mismas. En una primera fase se ha considerado la renovación de las redes de agua (abastecimiento y saneamiento) que son las que más problemas ocasionan, tanto en el aspecto de las condiciones de suministro, como de las averías que se producen frecuentemente.

2. ESTADO ACTUAL.

INFRAESTRUCTURAS EXISTENTES.

Abastecimiento de Agua.

En la actualidad la red de abastecimiento se nutre desde un depósito regulador de hormigón armado, semienterrado de 1.000 m³ de capacidad situado al final de la calle Las Golondrinas en las inmediaciones de la Urbanización Átyka.

La red está construida con tubería de PVC de 6 Atmósferas de presión de trabajo con diámetros comprendidos entre 50 y 160 mm.

La multitud de averías que se han originado se han reparado, generalmente con tubería de polietileno (por su facilidad de empleo) o PVC, de acuerdo con el criterio que imperaba en el momento que se producía, de diversos diámetros y timbrajes, por lo que la red actual es un cúmulo de empalmes y tuberías que, además de los quebrantos que suponen las averías que se producen, el caudal suministrado a los usuarios en momentos punta de consumo es claramente insuficiente.

Red de Saneamiento.

Con respecto a la red de saneamiento inicial, básicamente está construida con tubería de hormigón machihembrada de diámetros comprendidos entre 200 y 800 mm. Posteriormente y, debido a su incorrecto funcionamiento, se han llevado a cabo distintas intervenciones encaminadas a separar, en la medida de lo posible, las aguas pluviales de las residuales, lo que ha dado lugar a la presencia de varios colectores en paralelo dentro de la misma calle que desempeñan funciones similares; ya que la red originaria era unitaria y, por ello es muy difícil si no imposible llevar a cabo una separación total de ambas procedencias.

Además de lo anterior y, un poco consecuencia de la confusión que genera esta situación y otro por falta de control que ha existido sobre ello, hay edificaciones nuevas que han conectado sus efluentes al colector que mejor encajaba, sin tener en cuenta que tipo de aguas circulaban por el.

La orografía de la urbanización da lugar a dos cuencas de vertidos; la primera de ellas a través de las Avenidas de Marosán y Prado Pocito y la otra que discurre por la Avenida Prado de Valdelagua, zonas comunes de la Urbanización, calle del Soto y Camino del Monte; ambas se conectan al final de la Avda. Prado Pocito a la red general de Santa Marta de Tormes.

Otras Instalaciones.

En el ámbito de intervención del presente proyecto existe, así mismo, un depósito elevado que se utilizó como elemento regulador inicialmente cuando las aguas de abastecimiento procedían de un sondeo. Este depósito se encuentra en la actualidad fuera de uso.

3. OBJETO DEL PROYECTO.

El presente Proyecto tiene por objeto la definición técnica y económica de las obras necesarias para la ejecución material de las redes de abastecimiento de agua y saneamiento de la Urbanización Valdelagua situada, como ya se ha indicado, en Santa Marta de Tormes (Salamanca).

El documento se redacta con la precisión suficiente como para que pueda ser ejecutado bajo la dirección de técnicos diferentes a los redactores.

4. DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LAS OBRAS.

Las obras incluidas en el presente proyecto consisten en las necesarias para la renovación de las redes de abastecimiento de agua potable y saneamiento de la Urbanización Valdelagua, definidas en los Planos y Presupuesto del proyecto.

Abastecimiento.

La red de Abastecimiento se diseña siguiendo las directrices establecidas en el *Plan General de Ordenación Urbana de Santa Marta de Tormes*, en fase de aprobación. En el se definen las dotaciones, tipología de los distintos elementos, condiciones de cálculo, etc. Como resumen general a lo allí establecido se tiene:

- Caudal medio (Q_m)..... 350 l/hab. y día = 0,004 l/hab. y seg.
- Caudal punta (Q_p)..... $Q_m \times 2,7$
- Diámetro mínimo..... 80 mm.
- V..... $0,5 < V < 1,50$ m/seg.

Por otro lado y, referente a la tipología de las tuberías a emplear, el *Reglamento de los Servicios Municipales de Abastecimiento y Saneamiento de agua del Ayuntamiento de Santa Marta de Tormes* establece que para diámetros iguales o superiores a 100 mm. se empleará fundición dúctil y para los inferiores PVC o PEAD.

La red se proyecta como ramificada en su primer tramo, esto es desde la toma de agua en el depósito regulador hasta el comienzo de la calle Las Golondrinas y su intersección con las Avda. de Marosán y Prado Pocito, materializada mediante una tubería de 250 mm. de diámetro; a partir de este punto se convierte en una red mallada con un anillo principal de 125 mm. de diámetro que discurre por las calles Los Pavos, El Mirlo, Peatonales 2 y 3, Avda. Prado Valdelagua, calles El Loro, Los Faisanes, Las Perdices y Avda. Marosán, donde se cierra este anillo. En esta última calle y, tanto en el primero como en el segundo tramo es necesario incrementar este diámetro para abastecer en las debidas condiciones a la zona sur de la urbanización que es uno de los puntos altos de la misma, que pasa a ser 200 y 150 mm., respectivamente.



Las distintas mallas que parten de este anillo se materializan con tuberías de 90 mm. de diámetro a excepción de los tramos que partiendo de la Avda. de Prado Valdelagua alimentan a las zonas altas de las calles Gorrión y Teide, así como las que alimentan la zona sur de la urbanización, cuyo diámetro es de 100 mm.

Las tuberías que se diseñan son:

- Red general: Fundición dúctil para diámetros iguales o superiores a 100 mm. y PVC en diámetros inferiores a aquel (90 mm.).
- Acometidas domiciliarias: Polietileno de alta densidad con Ø 32 mm.
- Bocas de riego: Polietileno de alta densidad con Ø 40.
- Hidrantes de incendio: Fundición dúctil Ø 100 mm. con dos salidas Ø 70 mm.

La presión de trabajo, en las tuberías de PVC y PEAD, será 16 Atm.

Finalmente, a estos efectos, es necesario indicar que para conseguir la presión mínima de suministro a las distintas viviendas es necesario instalar en el depósito regulador un grupo hidropresor formado por tres bombas verticales de 7,5 CV cada una, capaz de proporcionar un caudal de 143.15 m³/h (39.76 l/s) a 32.5 m.c.a.

Traducidas en números las obras de abastecimiento consisten básicamente en la ejecución de las siguientes unidades:

Grupo hidropresor de 3 bombas de 7,5 CV	1 Ud.
Tubería de fundición dúctil Ø 250 mm.	407,130 ml.
Tubería de fundición dúctil Ø 200 mm.	124,884 ml.
Tubería de fundición dúctil Ø 150 mm.	240,792 ml.
Tubería de fundición dúctil Ø 125 mm.	1.490,416 ml.
Tubería de fundición dúctil Ø 100 mm.	1.517,244 ml.
Tubería PVC Ø 90 mm.....	6.213,803 ml.
Arqueta de válvulas y ventosas.	100 Ud.
Válvula de compuerta Ø 200 mm.	1 Ud.
Válvula de compuerta Ø 150 mm.	2 Ud.
Válvula de compuerta Ø 125 mm.	17 Ud.
Válvula de compuerta Ø 100 mm.	17 Ud.
Válvula de compuerta Ø 80 mm.....	60 Ud.
Válvulas de desagüe.....	30 Ud.
Válvula Ventosa	18 Ud.
Acometidas domiciliarias.....	607 Ud.
Bridas ciegas.....	4 Ud.
Bocas de riego.	138 Ud.
Hidrantes.	35 Ud.
Desagües.	30 Ud.

Saneamiento.

Como hipótesis de partida para el diseño de esta red se contempló la posibilidad de llevar a cabo redes separativas para aguas residuales y pluviales, más teniendo en cuenta que existen unas cuencas vertientes exteriores de aguas pluviales que circulan por el interior de la urbanización. Esta hipótesis se desechó a la vista de que la edificación está consolidada prácticamente al 100% de la misma y en ella no se ha previsto la separación de estos caudales y por ello se vierten indistintamente y a través de una única acometida, a la red, aguas pluviales o fecales.

En esta situación, la red de saneamiento se diseña según un esquema de tipo unitario, es decir una única red para la evacuación, tanto de las aguas residuales, como de las procedentes de lluvia; tan solo se han independizado las aguas procedentes de las cuencas vertientes exteriores que son de carácter pluvial, para las que se han proyectado colectores específicos.

Existen dos grandes cuencas vertientes exteriores situadas en la zona sur de la urbanización, la primera de ellas en la zona suroeste cruza la CL-510, de Salamanca a Piedrahita a través de una obra de fábrica construida para este fin, consistente en un caño de hormigón de 800 mm. de diámetro. A partir de este punto, las aguas discurren por una parcela destinada a equipamientos, posteriormente cruza la calle de Las Golondrinas, en la que se ha diseñado una obra de paso de Ø 800 mm. por coherencia con la citada anteriormente, aunque por cálculo con 600 mm. sería suficiente.

La otra cuenca a la que se ha hecho mención incide por el sur y discurre por lo que originariamente era la zona de vaguada situada en la que hoy se ubican la Avenida Prado de Valdelagua, zonas comunes de la Urbanización, calle del Soto. Para esta cuenca se ha diseñado una obra de fábrica consistente en un colector que capta las aguas en dos puntos próximos a la Avda. Prado de Valdelagua y las conduce siguiendo la ruta indicada con anterioridad hasta el arroyo que circula aguas debajo de la calle El Soto. Este colector consta de una tubería de 1.000 mm. de diámetro a la que acomete otra de 600 mm. A partir de este punto el colector se materializa mediante dos tuberías de 1.000 mm. de diámetro colocadas en paralelo. No se ha considerado conveniente ir a un diámetro mayor y si duplicar el número de tuberías por evitar problemas en los cruces con otras tuberías.

Con respecto a la red de saneamiento propiamente dicha de la urbanización, el trazado se ajusta básicamente a la orografía de la urbanización y a las cuencas descritas en apartados anteriores, o lo que es lo mismo, cuenca que discurre por las Avenidas de Marosán y Prado Pocito y Avenida Prado de Valdelagua, zonas comunes de la Urbanización, calle del Soto y Camino del Monte.

Al final de la calle del Soto, en la confluencia con la calle Las Gaviotas, se proyecta un vertedero lateral que vierte las aguas pluviales que transporta el colector S-02, al arroyo que discurre a partir de la confluencia de la calle del Soto y el Camino del Monte.

En la intersección de la calle peatonal que parte de la calle Cóndor y el Camino del Monte propone otro vertedero de características similares al anterior que desaloja, igualmente, las aguas pluviales del colector S-02-01 al arroyo referido.

Las aguas residuales restantes se evacuan por el camino hasta conectar, al final del mismo con a la red general de Santa Marta de Tormes.

Igual que en estos colectores, al final del S-01, se propone la construcción de un tercer vertedero que transfiera las aguas pluviales que circulen por este colector al arroyo, en las inmediaciones de la obra de paso existente para cruce de la Autovía de Circunvalación.

Siguiendo las recomendaciones de la Confederación Hidrográfica de Duero que estima que la dilución mínima en estos elementos debe ser en todos los casos superior a 1:5 y tendente 1:10, la dilución obtenida en los aliviaderos que se proyectan es superior a 1:8.



Las tuberías que se diseñan son:

- Red general: PVC corrugado doble pared en diámetros 1.000 y 315 mm.
- Acometidas domiciliarias y sumideros: PVC corrugado doble pared en diámetro 200 mm.

Traducidas en números las obras de alcantarillado consisten básicamente en la ejecución de las siguientes unidades:

Tubería PVC Ø 1.000 mm.....	2.250,177 ml.
Tubería PVC Ø 800 mm.....	565,946 ml.
Tubería PVC Ø 600 mm.....	882,584 ml.
Tubería PVC Ø 500 mm.....	953,758 ml.
Tubería PVC Ø 400 mm.....	1.734,071 ml.
Tubería PVC Ø 315 mm.....	6.156,736 ml.
Pozos de registro.	232 Ud.
Pozos de registro especiales.	21 Ud.
Pozos de limpia.	34 Ud.
Pozos de resalto.	18 Ud.
Acometidas domiciliarias.....	609 Ud.
Sumideros	369 Ud.
Embocaduras	8 Ud.
Aliviaderos.....	3 Ud.
Obra de fábrica de Ø 800 mm.....	1 Ud.

5. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Las prescripciones técnicas a tener en cuenta para la ejecución de las obras, incluidas en este proyecto, se recogen en el **Documento nº 3 Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares**.

Es de especial mención, la obligatoriedad del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de Abastecimiento de Agua. O.M. Obras Públicas y Urbanismo de 28-7-84 (BOE 2 y 3-10-74, 30-10-84), así como el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de Saneamiento de Poblaciones, de Septiembre de 1986.

Así mismo es conveniente destacar la vigencia del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes (PG-3) del antiguo M.O.P.T., con la excepción de las Órdenes Circulares ya publicadas y vigentes en la actualidad (sobre zócalos, betunes, señalización, etc.) y las que forman parte del PG-4. Así como la vigente Instrucción de Hormigón Estructural, EHE 08 que regirán en todo lo que no esté expresamente dispuesto en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del presente Proyecto.

6. ESTUDIO GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO

No se han efectuado ensayos de identificación de los materiales sobre los que se va a apoyar la nueva obra como consecuencia de las características de la obra a realizar, zanjas de pequeña altura en una zona ampliamente consolidada como son los viales objeto de proyecto, que no presentan ninguna duda sobre su comportamiento.

Independiente de lo anterior, si en la fase de construcción, a la vista de los materiales aparecidos en las excavaciones pertinentes, se considerase necesario, se pondría en marcha el plan de investigación oportuno con el fin de detectar y evaluar posibles problemas en cimentación y/o estabilidad de taludes de las zanjas a ejecutar.

7. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Los precios empleados en las obras que se diseñan son los normales de mercado a para este tipo de obras, en el **Anejo Nº 6 Justificación de Precios** se establecen las bases utilizadas para la obtención de ellos, que figuran en los correspondientes cuadros de precios. Como norma general, a partir de los costes de mano de obra, materiales y maquinaria, se han obtenido los costes directos de las distintas unidades de obra. A estos costes directos se les ha añadido un 6 % en concepto de costes indirectos; esta suma da lugar a los precios definitivos de las citadas unidades de obra que aparecen en los Cuadros de Precios.

Aparecen, en el Documento nº 4. Presupuesto, las siguientes partidas alzadas de abono íntegro:

- Partida alzada de abono íntegro para conexiones y enganches de la nueva red de abastecimiento y/o saneamiento con la red general existente.

También figuran en el Documento nº 4. Presupuesto, las siguientes partidas alzadas a justificar:

- Partida Alzada para Seguridad y Salud durante la ejecución de las obras de acuerdo con el Estudio de Seguridad y Salud que se incluye en la memoria del presente proyecto, en cumplimiento del RD1627/1997 de 24 de octubre sobre Seguridad y Salud en las obras de construcción.
- Partida alzada a justificar para la reposición de cruces de calzada de servicios existentes.
- Partida alzada a justificar para la gestión de los residuos resultantes de la construcción y demolición durante la ejecución de las obras de acuerdo con el Estudio de Gestión de Residuos que se incluye dentro de la Memoria del presente documento, en cumplimiento del RD 105/2008 de 13 de febrero que establece la obligatoriedad de la inclusión en el proyecto de obra de un Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.

8. REVISIÓN DE PRECIOS

Dadas las características del presente proyecto a realizar en un plazo de ejecución de VEINTICUATRO (24) meses y, en conformidad con lo establecido en el Real Decreto 2167/1981, de 20 de agosto, la fórmula polinómica a adoptar será la fórmula:

9. Abastecimientos y distribuciones de aguas. Saneamientos. Estaciones depuradoras. Estaciones elevadoras. Redes de alcantarillado. Obras de desagüe. Drenajes. Zanjas de telecomunicación.

$$K_t = 0,33 \times \frac{H_t}{H_o} + 0,16 \times \frac{E_t}{E_o} + 0,20 \times \frac{C_t}{C_o} + 0,16 \times \frac{S_t}{S_o} + 0,15$$

Conforme indica la disposición transitoria segunda de la Ley 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público, en tanto se aprueben las nuevas fórmulas de revisión por el Consejo de Ministros, la aplicación de las actualmente vigentes se efectuará con exclusión del efecto de la variación de precios de la mano de obra.



9. CONTROL DE CALIDAD

Dadas las características de las obras recogidas en el presente proyecto, de reducida dificultad de ejecución, no se considera necesario definir un Plan de Control de Calidad específico para ellas, puesto que el importe de los ensayos necesarios para la evaluación de la calidad de las obras, no superará el 2 % establecido en el **Documento nº 3, Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares** del proyecto que correrá por cuenta del Contratista Adjudicatario de las obras. Concretamente en este documento se detalla:

“Así mismo correrá, hasta un importe del 2% del precio de adjudicación de la obra, IVA excluido, con cuántos gastos ocasionen los ensayos y análisis que de los materiales y unidades de obra ordene la Dirección de las mismas, conforme señala la Cláusula 38 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, aprobado por Decreto 3854/70 de 31 de Diciembre”.

10. EXPROPIACIONES Y SERVICIOS AFECTADOS

Para la realización de las obras del presente proyecto no es preciso realizar expropiaciones, al ser los terrenos sobre los que se van a construir las obras de un único propietario que es, a su vez, el Promotor de las mismas.

Con respecto al segundo punto, Servicios Afectados, para la ejecución de las obras no existen afecciones a servicios existentes más que los debidos a cruces de calzada de otras redes que deberán ser resueltos durante la ejecución de las obras. Para su reposición y/o solución se ha creado la Partida Alzada descrita en el punto anterior.

11. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

El *Presupuesto de Ejecución Material* del presente proyecto asciende a la cifra de **DOS MILLONES NOVECIENTOS SETENTA Y SEIS MIL OCHOCIENTOS VEINTE EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS (2.976.820,40 €)**, al que añadido el 22 % de gastos generales y beneficio industrial y el 18 % de I.V.A., arroja un *Presupuesto Base de Licitación* de **CUATRO MILLONES DOSCIENTOS OCHENTA Y CINCO MIL CUATROCIENTOS TREINTA EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS (4.285.430,64 €)**.

12. GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Según lo dispuesto en el Real Decreto 105/2008, de 13 de febrero, que establece en su artículo 4.ª la obligatoriedad de la inclusión en el proyecto de obra de un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, se incluye en el **Anejo nº 7** a la memoria el correspondiente **Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición**, confeccionado como proyecto completo con todos sus documentos.

El presupuesto de ejecución material para gestión de los residuos de construcción y demolición asciende a la cifra de **42.592,59 €**.

13. SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

En el **Anejo nº 8**, de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997 se redacta un **Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo** para las obras objeto del presente proyecto, confeccionado como proyecto completo con todos sus documentos.

El presupuesto total de ejecución material es de **57.651,98 €**.

14. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO

El presente proyecto está formado por los siguientes documentos:

DOCUMENTO NÚMERO UNO. MEMORIA

1. ANTECEDENTES
2. ESTADO ACTUAL
3. OBJETO DEL PROYECTO
4. DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LAS OBRAS
5. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS
6. ESTUDIO GEOLÓGICO - GEOTÉCNICO
7. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
8. REVISIÓN DE PRECIOS
9. CONTROL CALIDAD
10. EXPROPIACIONES Y SERVICIOS AFECTADOS
11. RESUMEN DEL PRESUPUESTO
12. GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN
13. SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO
14. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO
15. PLAZO DE EJECUCIÓN Y GARANTÍA
16. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA
17. DECLARACION DE OBRA COMPLETA Y CONSIDERACIONES FINALES

ANEJOS A LA MEMORIA

1. ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS
2. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LAS OBRAS.
3. RED DE ABASTECIMIENTO
4. RED DE SANEAMIENTO
5. PROGRAMA DE TRABAJO
6. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
7. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN
8. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

DOCUMENTO NÚMERO DOS. PLANOS

1. SITUACIÓN DE LAS OBRAS
2. EMPLAZAMIENTO
3. PLANTA DE ESTADO ACTUAL
4. RED DE ABASTECIMIENTO



- 4.1. PLANTA GENERAL
- 4.2. SECCIONES Y DETALLES
- 5. RED DE SANEAMIENTO
 - 5.1. PLANTA GENERAL
 - 5.2. PERFILES LONGITUDINALES
 - 5.3. SECCIONES Y DETALLES

DOCUMENTO NÚMERO TRES. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

CAPÍTULO N°: 1.- DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO

- 1.1. OBJETO DEL PLIEGO
- 1.2. COMPATIBILIDAD Y PRELACIÓN DE LOS DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS
- 1.3. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

CAPÍTULO N°: 2.- CONDICIONES TÉCNICAS

- 2.1. OBRA CIVIL
- 2.2. PARTIDAS ALZADAS
- 2.3. UNIDADES DE OBRA NO EJECUTADAS CONFORME A PROYECTO
- 2.4. UNIDADES DE OBRA NO ESPECIFICADAS EN EL PRESENTE PLIEGO
- 2.5. UNIDADES NO PREVISTAS

CAPÍTULO N°: 3.- CONDICIONES ADMINISTRATIVAS

- 3.1. NORMAS GENERALES
- 3.2. DISPOSICIONES A TENER EN CUENTA
- 3.3. DOCUMENTACIÓN REGLAMENTARIA
- 3.4. PROGRAMA DE TRABAJOS
- 3.5. OMISIONES O ERRORES
- 3.6. REPRESENTANTES DEL CONTRATISTA
- 3.7. FACILIDADES PARA LA INSPECCIÓN
- 3.8. SOBRE LA CORRESPONDENCIA OFICIAL
- 3.9. INICIACIÓN DE LAS OBRAS
- 3.10. INSTALACIONES DE LAS OBRAS
- 3.11. MEDIDAS DE PROTECCIÓN Y LIMPIEZA
- 3.12. SIGNIFICACIÓN DE LOS ENSAYOS Y RECONOCIMIENTOS DE LAS OBRAS
- 3.13. PRECAUCIONES ESPECIALES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS
- 3.14. GASTOS DE ACCESOS PROVISIONALES DE OBRA
- 3.15. GASTOS DE REPLANTEO, LIQUIDACIÓN, PRUEBAS Y ENSAYOS
- 3.16. OTROS GASTOS DE CUENTA DEL CONTRATISTA
- 3.17. SANCIONES AL CONTRATISTA
- 3.18. PLAZO DE EJECUCIÓN
- 3.19. DOCUMENTO FINAL DE LA OBRA
- 3.20. RECEPCIÓN DE LAS OBRAS
- 3.21. PLAZO DE GARANTÍA
- 3.22. INALTERABILIDAD DEL CONTRATO O REVISIÓN DE PRECIOS
- 3.23. MATERIALES HALLADOS EN LAS OBRAS
- 3.24. PRERROGATIVAS DE LA PROPIEDAD

DOCUMENTO NÚMERO CUATRO. PRESUPUESTO

- 1. MEDICIONES
 - 1.1. MEDICIONES AUXILIARES
 - 1.2. MEDICIONES GENERALES
- 2. CUADROS DE PRECIOS
 - 2.1. CUADRO DE PRECIOS N° 1
 - 2.2. CUADRO DE PRECIOS N° 2
- 3. PRESUPUESTO
 - 3.1. PRESUPUESTOS PARCIALES
 - 3.2. PRESUPUESTO GENERAL



15. PLAZO DE EJECUCIÓN Y GARANTÍA

El plazo de ejecución de las obras se establece en 24 meses, quedando el **Programa de Trabajo** reflejado en el **Anejo nº 5**. El plazo de garantía se establece en un año.

16. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

De acuerdo con el Real Decreto 1098/2001 de 12 de octubre por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas en su capítulo II (B.O.E. núm. 257 de viernes 26 de octubre), las empresas que opten en su día a la licitación de las obras objeto del presente proyecto, deben estar clasificados en los siguientes grupos, subgrupos y categorías.

Tipo de obra: Hidráulicas
Subgrupo: Abastecimiento y saneamientos
Valor Estimado del Contrato: 3.631.720,89 €
Plazo de ejecución: 24 meses
Anualidad media: 2.018.846,81 €

En consecuencia la clasificación del contratista será:

<u>GRUPO</u>	<u>SUBGRUPO</u>	<u>CATEGORÍA</u>
E	1	e
G	3	d

17. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA Y CONSIDERACIONES FINALES

Las obras descritas en el presente Proyecto son susceptibles de utilización o aprovechamiento, en el sentido estipulado en el Artículo 125 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (Real Decreto 1098/2001 de 12 de octubre), por tanto, de ser entregada al uso público.

En cumplimiento del artículo citado, se hace constar aquí de forma expresa que el presente Proyecto se refiere a obra completa pues incluye todos los servicios necesarios para su correcto funcionamiento.

Con lo expuesto en el presente Memoria y con el resto de los documentos del proyecto, cuya relación completa se incluye en el apartado nº 14 de ella, se consideran suficientemente definidas las obras del proyecto de construcción, **“Renovación de las redes de Abastecimiento y Saneamiento en la Urbanización Valdelagua (Santa Marta de Tormes)”**, como para permitir su correcta ejecución

Zamora, septiembre de 2.010

Fdo.: Pedro DONCEL MONASTERIO



ANEJOS A LA MEMORIA



ANEJOS A LA MEMORIA

1. ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS
2. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LAS OBRAS.
3. RED DE ABASTECIMIENTO
4. RED DE SANEAMIENTO
5. PROGRAMA DE TRABAJO
6. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
7. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN
8. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



1. ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS



ANEJO Nº 1. ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS

Por Resolución de 3 de enero de 1997, de la Universidad de Salamanca, se publica el Plan de Estudios de Ingeniero Técnico de Obras Públicas, especialidad en Construcciones Civiles, de la Escuela Universitaria Politécnica de Zamora, aprobado por la Universidad de Salamanca, de conformidad con lo dispuesto en los artículos 24.4 b) y 29 de la Ley 11/1983, de 25 de agosto, de Reforma Universitaria y homologado por acuerdo de 17 de diciembre de 1996 de la Comisión Académica del Consejo de Universidades, a los efectos de lo dispuesto en el artículo 10.2 del Real Decreto 1497/1987, de 27 de noviembre,

En el citado Plan de Estudios se establece una carga lectiva de 225 créditos distribuidos de la siguiente forma:

- 186 troncales y obligatorios.
- 16,5 optativos.
- 22,5 de libre elección.

Englobado en el primer grupo aparece, en primer ciclo y tercer curso, el Proyecto Fin de Carrera con una dotación de TRES (3) Créditos como *ejercicio integrador o de síntesis*, vinculado a todas las áreas de conocimiento que figuran en el título.

En cumplimiento de lo expresado anteriormente, se redacta el presente Proyecto de título ***Renovación de las Redes de Abastecimiento y Saneamiento en la Urbanización Valdelagua (Santa Marta de Tormes)***, definidas y valoradas en los distintos documentos del presente proyecto.



2. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LAS OBRAS



ANEJO N° 2. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LAS OBRAS

Las obras incluidas en el presente proyecto consisten en las necesarias para la renovación de las redes de abastecimiento de agua potable y saneamiento de la Urbanización Valdelagua (Santa Marta de Tormes).

Las cuantías de las unidades de obra más significativas son:

ml. Conducción F.D. D=250	407,130
ml. Conducción F.D. D=200	124,884
ml. Conducción F.D. D=150	240,792
ml. Conducción F.D. D=125	1.490,416
ml. Conducción F.D. D=100	1.517,244
ml. Conducción PVC junta elástica .PN 16 D=90	6.213,803
m³ Excavación zanja en terreno sin clasificar	43233,710
m³ Relleno zanjas con arena	8.653,950
m³ Relleno zanjas con material de la excavacion	19.748,810
ud. Válvula compuerta para tubería F.D. D=200mm	1
ud. Válvula compuerta para tubería F.D. D=150mm	2
ud. Válvula compuerta para tubería F.D. D=125mm	17
ud. Válvula compuerta para tubería F.D. D=100mm	17
ud. Válvula compuerta de D=80mm	60
ud. Arqueta de válvulas y ventosas	100
ud. Ventosa trifuncional D=80mm	18
ud. Desagüe	30
ud. Boca riego DN40 equipada	138
m³ Hormigón HM-20	153,31
ud. Hidrante acera con tapa D=100 mm	35
ud. Acometida abastecimiento	607
ud. Brida ciega fundición D=100	1
ud. Brida ciega fundición D=90	3
ud. Grupo de presión de 143.15 m³/h A 32.5 m.c.a.	1
ml. Tubería enterrada PVC corrugada c/ junta elástica SN8 color teja Ø 315 mm.	6.158,740
ml. Tubería enterrada PVC corrugada c/ junta elástica SN8 color teja Ø 400 mm.	1.734,071
ml. Tubería enterrada PVC corrugada c/ junta elástica SN8 color teja Ø 500 mm.	953,758
ml. Tubería enterrada PVC corrugada c/ junta elástica SN8 color teja Ø 600 mm.	882,584
ml. Tubería enterrada PVC corrugada c/ junta elástica SN8 color teja Ø 800 mm.	565,946
ml. Tubería enterrada PVC corrugada c/ junta elástica SN8 color teja Ø 1.000 mm.	2.250,177
m³ Relleno zanjas con gravilla	2.268,593

ud. Pozo HM-20 in situ D=100cm. h=1,50 m.	5
ud. Pozo HM-20 in situ D=100cm. h=2,00 m.	17
ud. Pozo HM-20 in situ D=100cm. h=2,50 m.	159
ud. Pozo HM-20 in situ D=100cm. h=3,00 m.	34
ud. Pozo HM-20 in situ D=100cm. h=3,50 m.	9
ud. Pozo HM-20 in situ D=100cm. h=4,00 m.	2
ud. Pozo de resalto HM-20 in situ D=100cm. h=2,50m.	6
ud. Pozo de resalto HM-20 in situ D=100cm. h=3,00m.	9
ud. Pozo de resalto HM-20 in situ D=100cm. h=3,50m.	2
ud. Pozo de resalto HM-20 in situ D=100cm. h=4,50m.	1
ud. Pozo registro especiales	21
ud. Pozo de limpia	34
ud. Acometida de saneamiento	609
ud. Sumidero calzada de fundición	369
ud. Embocadura prefabricada caño Ø 315 mm	1
ud. Embocadura prefabricada caño Ø 600 mm	1
ud. Embocadura prefabricada caño Ø 800 mm	4
ud. Embocadura prefabricada caño Ø 1000 mm	1
ud. Embocadura prefabricada caño 2 Ø 1000 mm	1
ml. Obra de fábrica Ø 800 mm.	13,452
m² Rotura de pavimento	24.795,073
m³ Zahorra artificial ZA-25 base	5.052,498
m³ Hormigón HP-35 en pavimentos	4.209,446
T. M.B.C. tipo AC 16 surf B50/70 S	2.820,826
T. Emulsión termoadherente ECR-1	13,696
T. Betún asfáltico B 50/70 en M.B.C	141,041
m² Adoquín bicapa gris 20x10x6	830,34
m³ Relleno con material filtrante	100,831
m³ Hormigón HM-15	5,409
m³ Hormigón HA-25 en cimientos de muros	9,182
m³ Hormigón HA-25 en alzados de muros	32,719
Kg. Acero corrugado B 500 S/SD	1466,604
m2 Forjado viguetas 30+5, B-70	16,425
M2 Encofrado de madera	198,491
ud. Tapa registro reforzada Ø 600 mm.	6



3. RED DE ABASTECIMIENTO



ANEJO Nº 3. ABASTECIMIENTO

ÍNDICE

3.1.	INTRODUCCIÓN
3.2.	RED DE ABASTECIMIENTO
3.2.1.	HIPÓTESIS DE CÁLCULO Y DISEÑO
3.2.2.	CAUDAL DE CÁLCULO
3.2.3.	INSTALACIONES AUXILIARES
3.2.4.	CÁLCULO DE LA RED
3.2.5.	TIMBRAJE DE LA RED
APENDICE. ESQUEMA Y CÁLCULO DE LA RED DE ABASTECIMIENTO	



3.1. INTRODUCCIÓN

La red de abastecimiento objeto del presente proyecto consiste en la dotación de los elementos suficientes para cubrir las necesidades de consumo de agua potable de las viviendas e instalaciones complementarias correspondientes a la Urbanización Valdelagua, situada en el Término Municipal de Santa Marta de Tormes (Salamanca).

Para el trazado y dimensionamiento de las redes se han seguido los criterios especificados en las "Normas para la Redacción de Proyectos de Abastecimiento de Agua y Saneamiento de Poblaciones" del antiguo Ministerio de Obras Públicas, hoy Ministerio de Fomento.

Como norma general, para las redes que se proyectan, se han seguido las directrices establecidas en el Plan General de Ordenación Urbana de Santa Marta de Tormes, en fase de aprobación. En el se definen las dotaciones, condiciones de cálculo, etc. Con respecto a la tipología de las tuberías a emplear, se han fijado acorde a lo señalado en el Reglamento de los Servicios Municipales de Abastecimiento y Saneamiento de agua del Ayuntamiento de Santa Marta de Tormes.

3.2. RED DE ABASTECIMIENTO

3.2.1. HIPÓTESIS DE CÁLCULO Y DISEÑO

Para el diseño de la red proyectada se han tenido en cuenta las consideraciones siguientes:

- La toma de agua se realiza a través de una tubería de Ø 250 mm., procedente del depósito regulador que circula por la calle Las Golondrinas a la que se conecta, en la confluencia con las Avda. de Marosán y Prado Pocito. A partir de este punto se convierte en una red mallada con un anillo principal de 125 mm. de diámetro que discurre por las calles Los Pavos, El Mirlo, Peatonales 2 y 3, Avda. Prado Valdelagua, calles El Loro, Los Faisanes, Las Perdices y Avda. Marosán, donde se cierra este anillo. En esta última calle y, tanto en el primero como en su segundo tramo es necesario incrementar este diámetro para abastecer en las debidas condiciones a la zona sur de la urbanización que es uno de los puntos altos de la misma, que pasa a ser 200 y 150 mm., respectivamente.
- Las distintas mallas que parten de este anillo se materializan con tuberías de 90 mm. de diámetro a excepción de los tramos que partiendo de la Avda. de Prado Valdelagua alimentan a las zonas altas de las calles Gorrión y Teide, así como las que alimentan la zona sur de la urbanización, cuyo diámetro es de 100 mm.
- El trazado en planta se diseña, salvo en el caso de la tubería de toma, con una disposición de red mallada.
- Las tuberías que se diseñan son:
 - o Red general. Fundición dúctil para diámetros iguales o superiores a 100 mm. y PVC en diámetros inferiores a aquel.
 - o Acometidas domiciliarias. Polietileno de alta densidad con Ø 32.
 - o Bocas de riego. Polietileno de alta densidad con Ø 40.
 - o Hidrantes de incendio. Fundición dúctil Ø 100 mm. con dos salidas de Ø 70 mm.
- La presión de trabajo, en las tuberías de PVC y PEAD, será 16 Atm.

- El cálculo de las pérdidas de carga se ha obtenido mediante la Formula de Darcy y el factor de fricción según Colebrook - White, con un coeficiente de rugosidad absoluta de valor $K = 0.0025$ mm. para las tuberías de PVC y $K = 0.03$ mm., para las de fundición dúctil con viscosidad cinemática del agua: $\nu = 1,301.10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$. Estos valores se han incrementado en un 20 % en concepto de pérdidas localizadas debidas a derivaciones, piezas especiales, cambios de sección, etc.
- La velocidad debe estar comprendida entre valores de 0.5 y 1,5 m/seg. para que no se produzcan sedimentaciones ni sacudidas en las tuberías.
- Las dotaciones consideradas de acuerdo con lo establecido en el *Plan General de Ordenación Urbana de Santa Marta de Tormes*, en fase de aprobación. Como resumen general a lo allí establecido se tiene:
 - o Caudal medio (Q_m) 350 l/hab. y día = 0,004 l/hab. y seg.
 - o Caudal punta (Q_p)..... $Q_p \times 2,7$
 - o Diámetro mínimo 80 mm.
 - o V $0,5 < V < 1,50$ m/seg.

3.2.2. CAUDAL DE CÁLCULO

De acuerdo con las hipótesis de cálculo y diseño de la red, descritas en el apartado anterior, se ha estimado la población como la máxima posible, considerando una cuantía estimada de 3,5 hab. /vivienda.

La red se diseña, con estos condicionantes, para una cuantía estimada de 619 viviendas, además de la dotación necesaria para el funcionamiento de dos hidrantes de incendios, actuando simultáneamente, quedando como sigue:

$$Q_m = 619 \times 3,5 \times 0,004 = 8,554 / \text{seg.}$$

Para el cálculo de la red se partirá de un caudal medio de 8,554 l/seg. que supone un caudal punta estimado de 2,7 veces el caudal medio, lo cual significa unas necesidades de:

$$Q_p = 8,554 \times 2,7 = 23,0961 / \text{seg.}$$

para la totalidad del área de actuación, sin considerar coeficientes de simultaneidad.

Además de lo anterior, se debe tener en cuenta el suministro a los hidrantes, a los que es necesario garantizar un caudal de 500 l / min., en dos de ellos, con una presión superior a 25 m.c.a., lo que supone:

$$Q_h = \frac{2 * 500 \text{ l / min.}}{60 \text{ min.}} = 16,667 \text{ l / seg.}$$



Como resumen a lo establecido en los párrafos anteriores, podemos indicar:

$$Q_p + Q_h = 23,096 + 16,667 = 39,763 \text{ l / seg.}$$

Se adopta, por tanto, un caudal de cálculo de 39,76 l/seg. que según se recoge anteriormente corresponde a la suma del necesario para el consumo de la urbanización de 23,096 l/seg. más el que demanda la instalación de los hidrantes de incendio, 16,667 l/seg. En el cuadro siguiente aparece la distribución de caudales por unidades sencillas (nudos de consumo)

NUDO	VIVIENDAS INDIVIDUALES	ACOMETIDAS A VARIAS VIVIENDAS (3)	CAUDAL l/s
1	4		0,151
2	5		0,189
3	8		0,302
4	8		0,302
5	1		0,038
6	10		0,378
7	4		0,151
8	8		0,302
9	12		0,454
10	1		0,038
11	6		0,227
12	8		0,302
13	8		0,302
14	7		0,265
15	7		0,265
16	4		0,151
17	8		0,302
18	3		0,113
19	2		0,076
20	8		0,302
21	11		0,416
22	3		0,113
23	7		0,265
24	5		0,189
25	6		0,227
26	8		0,302
27	4		0,151
28	1		0,038
29	4		0,151
30	5		0,189
31	6		0,227
32	5		0,189
33	9		0,340
34	4		0,151
35	9		0,340

NUDO	VIVIENDAS INDIVIDUALES	ACOMETIDAS A VARIAS VIVIENDAS (3)	CAUDAL l/s
36	7		0,265
37	5		0,189
38	6		0,227
39	6		0,227
40	13		0,491
41	4	1	0,265
42	10		0,378
43	5		0,189
44	2		0,076
45	2		0,076
46	4		0,151
47	6		0,227
48	7		0,265
49	5	1	0,302
50	9		0,340
51	6		0,227
52	6		0,227
53	6		0,227
54	7		0,265
55	9		0,340
56	9		0,340
57	8		0,302
58	7		0,265
59	2		0,076
60	11		0,416
61	7		0,265
62	9		0,340
63	7		0,265
64	4		0,151
65	7		0,265
66	6		0,227
67	8		0,302
68	4		0,151
69	5		0,189
70	4		0,151
71	6		0,227
72	3		0,113
73	2		0,076
74	7		0,265
75	11		0,416
76	4		0,151
77	6		0,227
78	7		0,265



NUDO	VIVIENDAS INDIVIDUALES	ACOMETIDAS A VARIAS VIVIENDAS (3)	CAUDAL l/s
79	1		0,038
80	4		0,151
81	9		0,340
82	5		0,189
83	7		0,265
84	10		0,378
85	7		0,265
86	5		0,189
87	10		0,378
88	4		0,151
89	11		0,416
90	5		0,189
91	8		0,302
92	10		0,378
93	7		0,265
94	7		0,265
95	1		0,038
96	4		0,151
97	4		0,151
98	8		0,302
SUMA	605	2 (2X3=6)	23,096

3.2.3. INSTALACIONES AUXILIARES

Se han previsto una serie de obras complementarias para facilitar el mantenimiento de la red, así como garantizar el servicio en las debidas condiciones. Estas obras, que se encuentran definidas en los distintos planos del proyecto, son:

- Arquetas de válvulas
 - Se ejecutarán con hormigón en masa HM-20 de acuerdo con las especificaciones reflejadas en el documento nº 2. Planos.
 - Las tapas serán de fundición dúctil con la forma y dimensiones previstas en los planos. Su superficie exterior llevará dibujo de profundidad 4 mm. e irá provista de taladros para el levantamiento de tapa. Interiormente llevarán nervios de refuerzo y llevarán impresa la leyenda del uso a que se destinan.
 - Se utilizarán modelos aprobados por el Ayuntamiento de Santa Marta de Tormes. A título indicativo, se ha tomado como referencia el modelo BRIO, con dispositivo de bloqueo, soporte elástico de polietileno y revestimiento de pintura hidrosoluble negra.
 - Cumplirá las especificaciones exigidas al grupo 4 de la Norma UNE EN 124.
- Válvulas
 - Las válvulas de cierre y desagüe serán de compuerta con cierre elástico. Su montaje se efectuará mediante juntas Gibault y dispondrán para su accionamiento de un volante a cuadradillo 30*30. Serán de cuerpo de fundición nodular (GGG-50) con

tapas y cierre del mismo material. Llevarán pletina y contrabridas normalizadas según las normas DIN para una presión PN-16 Atm. Como modelo de referencia se ha tomado el denominado PRADINSA.

- Desagües
 - Estarán compuestos de válvula de las características citadas colocada en la arqueta correspondiente para vaciado y mantenimiento de la red.
- Acometidas
 - Las acometidas y conexiones con la red se ejecutarán con polietileno de alta densidad apto para uso alimenticio con Ø 32 mm. y PT-16., efectuándose la conexión mediante collarín y grifo de toma, según detalle ofrecido en el Documento nº 2 Planos.
- Bocas de riego
 - Las conexiones con la red se ejecutarán con polietileno de alta densidad apto para uso alimenticio con 40 mm. de sección y 16 Atm. de presión de trabajo, efectuándose la conexión mediante collarín y grifo de toma, según detalle ofrecido en el Documento Planos.
 - Tendrán cuerpo de fundición y mecanismo de bronce, alojado en una arqueta rectangular de grafito nodular y revestimiento de pintura hidrosoluble negra, cuya tapa irá sujeta mediante cadena, bisagra o similar, y provista de orificios laterales para permitir el desagüe. La base de las bocas irá preparada para ser roscada o embridada al tubo de acometida. Permitirán el acoplamiento de manguera con toma de 40 mm. y su accionamiento se hará mediante llave de cuadradillo y, finalmente, serán estancas bajo una presión de agua de quince atmósferas. Como modelo de referencia se ha tomado el denominado PRADINSA.
- Hidrantes
 - Las conexiones con la red se ejecutarán con tubería de fundición dúctil de 100 mm. de diámetro.
 - De manera genérica, los hidrantes dispondrán de válvula de cierre y un codo metálico e inoxidable para conexión de la manguera, debiendo éste estar normalizado para acoplamientos (2) rápidos de 70 mm.
 - Irán alojados en el interior de una arqueta metálica pintada de color rojo cuya tapa lleve leyenda indicativa del servicio. Serán de doble columna y tanto su cuerpo como su acoplamiento serán de fundición dúctil. Permitirán el acoplamiento de mangueras con toma de 70 mm.
- Ventosas. Serán automáticas de triple función, de fundición, con brida, de 80 mm. de diámetro, incluyendo una válvula de cierre para facilitar su desmontaje
- Bridas ciegas. Serán de fundición hembra-hembra con junta elástica y del diámetro de la tubería en la que ejercen su función. Se colocarán embutidas en un dado de anclaje de hormigón HM-20 de 0,25x0,25x0,25m.



3.2.4. CÁLCULO DE LA RED

Con las premisas establecidas en apartados anteriores se ha procedido al cálculo de la red mediante un programa informático diseñado para tal fin, en el que se introducen, como datos de partida:

- Los distintos tramos de la red, incluyendo:
 - Longitud.
 - Tipo y diámetro de la tubería.
- Puntos de consumo:
 - Consumo estimado.
 - Cota relativa.
- Puntos de suministro con:
 - Caudal.
 - Presión disponible.

El cálculo posterior se realiza efectuando combinaciones de caudales debidos a viviendas, zona industrial, hidrantes, etc. En el caso que nos atañe se ha comprobado la red en dieciséis (16) combinaciones entre las viviendas y los hidrantes (2) situados en las posiciones más desfavorables.

En el apéndice, que figura al final del presente anejo, aparece:

- Descripción de la red.
- Descripción de los materiales empleados.
- Fórmulas de cálculo.
- Combinaciones realizadas.
- Resultados obtenidos en nudos.
- Resultados obtenidos en tramos.

De acuerdo con los citados resultados, se adoptan definitivamente los diámetros que se representan el esquema que se presenta al final del presente anejo.

3.2.5. TIMBRAJE DE LA RED

Dada la ubicación de los depósitos y la geometría de la zona en cuestión, la presión máxima de la red será la presión estática debida a la diferencia de nivel entre los puntos de mayor y menor cota de la zona a abastecer, esto es:

$$H_t = 829,870 - 801,810 = 28,060 \text{ m.c.a.}$$

Debido a la estructura de red mallada, no es previsible que la sobrepresión máxima por efectos de golpe de ariete sea superior, en ningún caso, a 2,5 veces la presión de trabajo, es por tanto que la presión máxima de trabajo será:

$$p = 28,060 \times 2,5 = 70,150 \text{ m.c.a.}$$

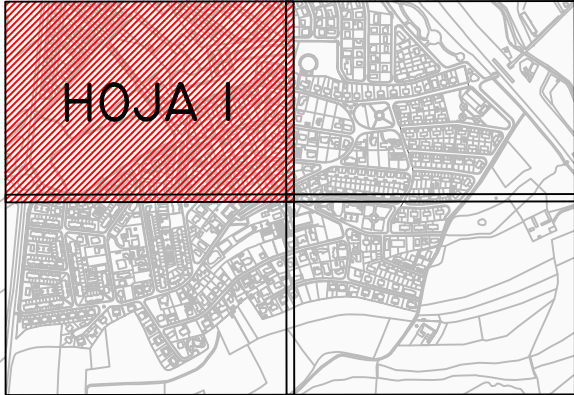
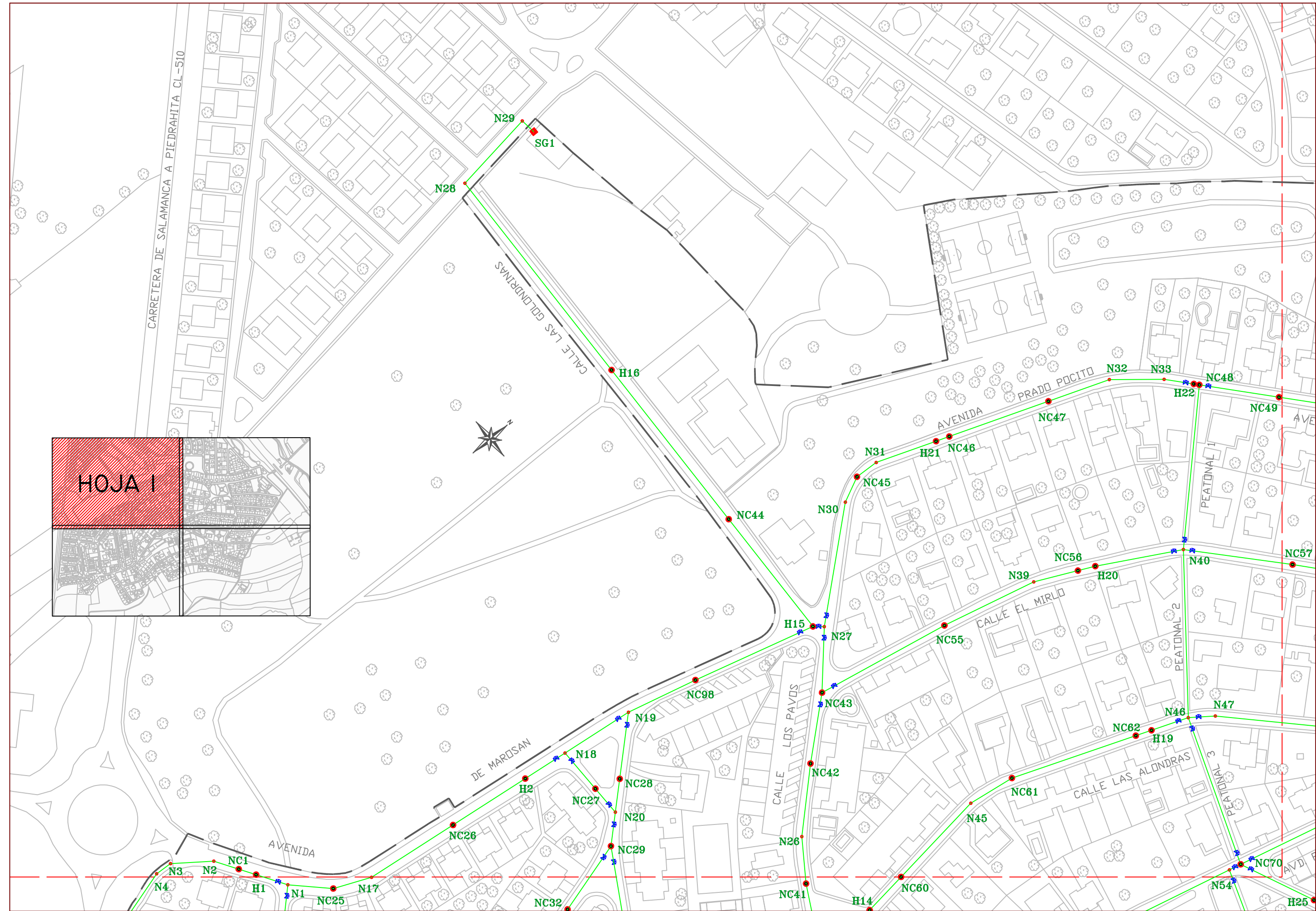
Se adopta un timbraje para la red de 160 m.c.a. de presión de trabajo, que supone un coeficiente de seguridad ligeramente superior a 2,25.

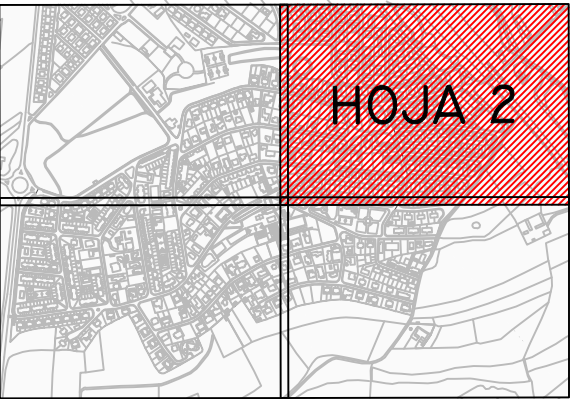
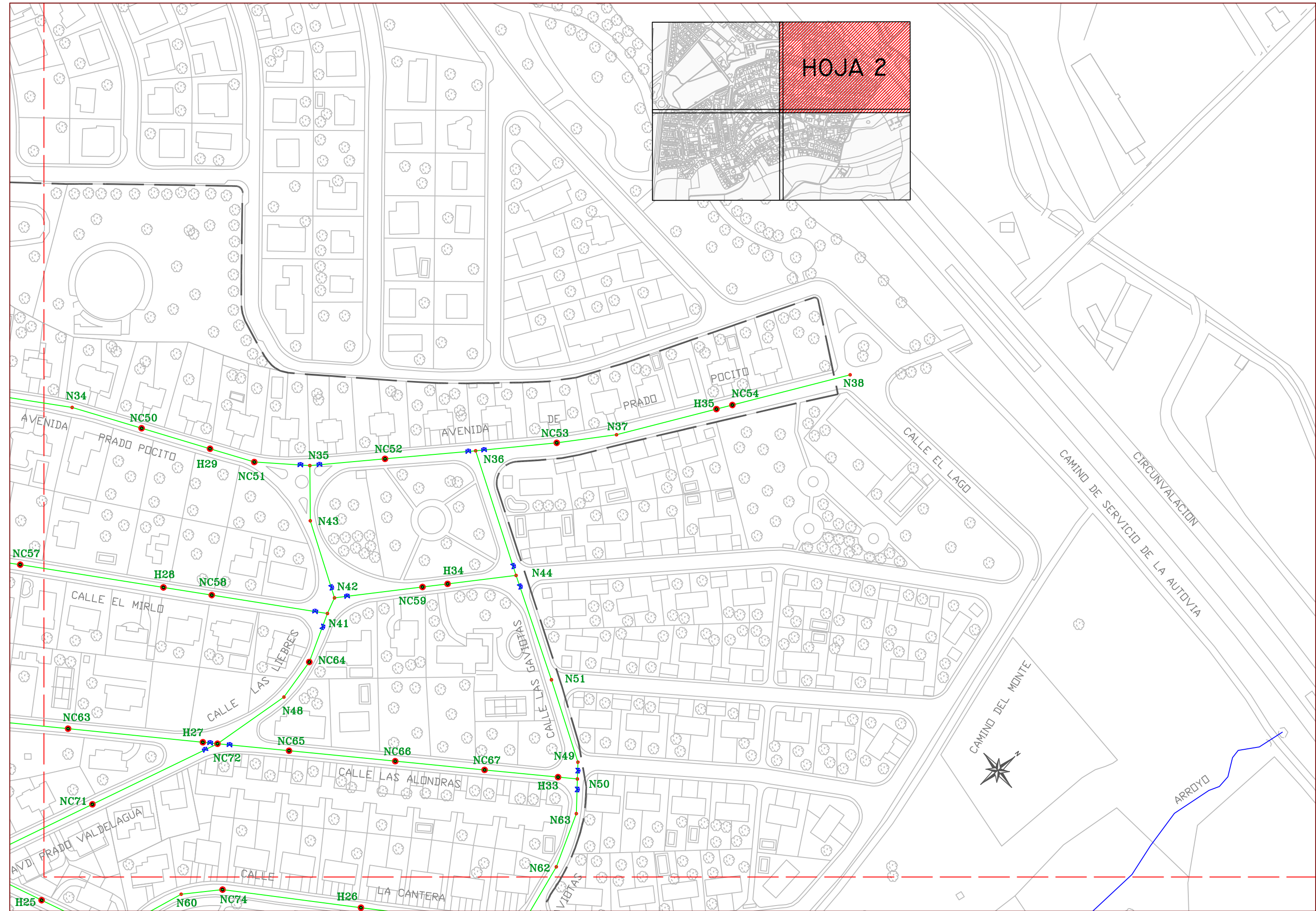


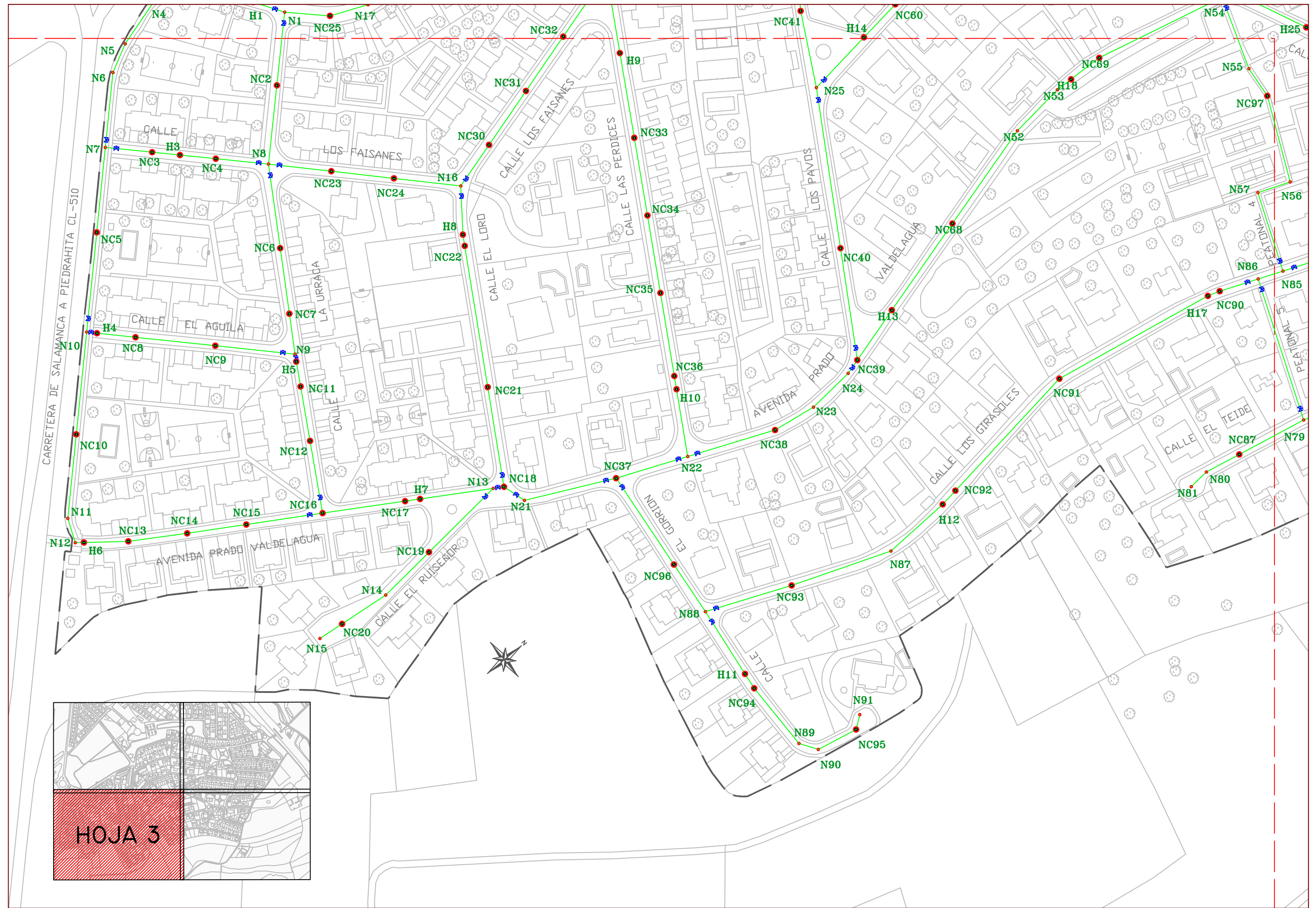
APÉNDICE. ESQUEMA Y CÁLCULO DE LA RED DE ABASTECIMIENTO

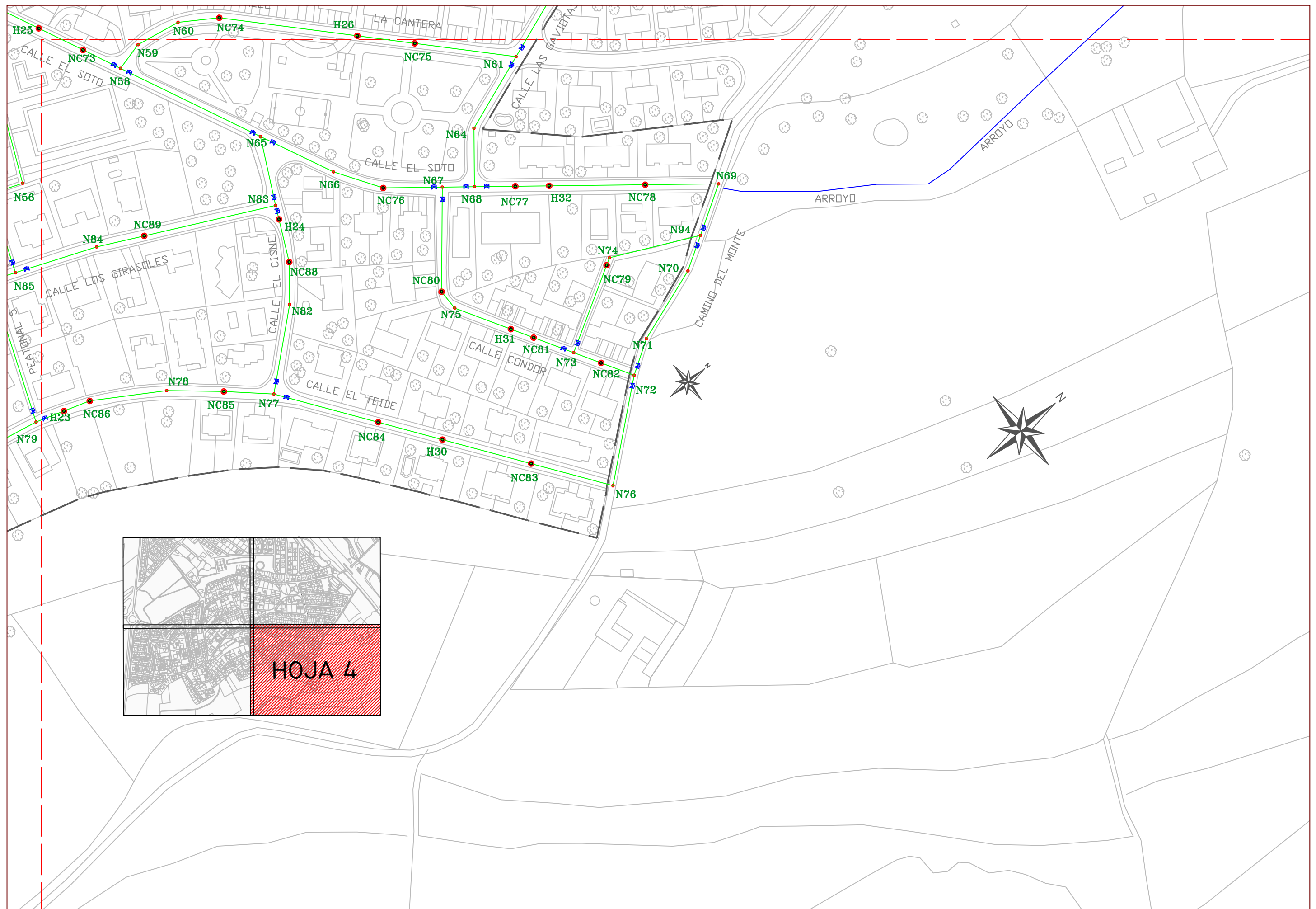


ESQUEMA DE LA RED DE ABASTECIMIENTO











CÁLCULO DE LA RED DE ABASTECIMIENTO

Listado general de la instalación

Fecha:11/09/10

1. Descripción de la red hidráulica

- Viscosidad del fluido: 1.15000000 x10-6 m2/s
- N° de Reynolds de transición: 2500.0

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

2. Descripción de los materiales empleados

Los materiales utilizados para esta instalación son:

FUNDICIÓN DUCTIL - Rugosidad: 0.03000 mm

Descripción	Diámetros mm
FD 100	100.0
FD 125	125.0
FD 150	150.0
FD 200	200.0
FD 250	250.0

PVC - Rugosidad: 0.00250 mm

Descripción	Diámetros mm
PVC 90	76.6

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

3. Formulación

La formulación utilizada se basa en la fórmula de Darcy y el factor de fricción según Colebrook-White:

$$h = f \cdot \frac{8 \cdot L \cdot Q^2}{\pi^2 \cdot g \cdot D^5}$$

$$Re = \frac{v \cdot D}{\nu}$$

$$f_l = \frac{64}{Re}$$

Listado general de la instalación

Fecha:11/09/10

$$\frac{1}{(ft)^{\frac{1}{2}}} = -2 \cdot \log \left(\frac{K}{3.7 \cdot D} + \frac{2.51}{Re \cdot (ft)^{\frac{1}{2}}} \right)$$

donde:

- h es la pérdida de altura de presión en m.c.a.
- f es el factor de fricción
- L es la longitud resistente en m
- Q es el caudal en m3/s
- g es la aceleración de la gravedad
- D es el diámetro de la conducción en m
- Re es el número de Reynolds, que determina el grado de turbulencia en el flujo
- v es la velocidad del fluido en m/s
- νs es la viscosidad cinemática del fluido en m2/s
- fl es el factor de fricción en régimen laminar (Re < 2500.0)
- ft es el factor de fricción en régimen turbulento (Re >= 2500.0)
- k es la rugosidad absoluta de la conducción en m

En cada conducción se determina el factor de fricción en función del régimen del fluido en dicha conducción, adoptando fl o ft según sea necesario para calcular la caída de presión.
Se utiliza como umbral de turbulencia un n° de Reynolds igual a 2500.0.

4. Combinaciones

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

Combinación	Hipótesis VIVIENDAS	Hipótesis H1-H23	Hipótesis H6-H23	Hipótesis H11-H23	Hipótesis H3-H4	Hipótesis H3-H11
Combinación 1	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Combinación 2	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Combinación 3	1.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00
Combinación 4	1.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
Combinación 5	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
Combinación 6	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00

5. Resultados

5.1 Listado de nudos

Combinación: Combinación 1					
Nudo	Cota m	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
H1	827.72	0.00	858.19	30.47	
H2	824.46	0.00	858.38	33.92	
H3	827.93	0.00	858.01	30.08	
H4	829.47	0.00	857.90	28.43	
H5	826.16	0.00	857.88	31.72	
H6	828.64	0.00	857.85	29.21	

Listado general de la instalación

Fecha:11/09/10

Nudo	Cota m	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
H7	823.94	0.00	857.82	33.88	
H8	826.77	0.00	857.96	31.19	
H9	825.15	0.00	858.09	32.94	
H10	822.69	0.00	857.73	35.04	
H11	825.98	0.00	857.64	31.66	
H12	825.39	0.00	857.43	32.04	
H13	820.06	0.00	857.63	37.57	
H14	824.91	0.00	857.67	32.76	
H15	822.96	0.00	858.64	35.68	
H16	822.64	0.00	858.83	36.19	
H17	823.98	0.00	857.35	33.37	
H18	819.25	0.00	857.57	38.32	
H19	824.63	0.00	857.60	32.97	
H20	823.69	0.00	857.83	34.14	
H21	818.92	0.00	858.06	39.14	
H22	814.80	0.00	857.71	42.91	
H23	823.65	0.00	857.29	33.64	
H24	815.63	0.00	857.26	41.63	
H25	815.86	0.00	857.44	41.58	
H26	812.13	0.00	857.28	45.15	
H27	818.96	0.00	857.45	38.49	
H28	817.09	0.00	857.51	40.42	
H29	811.21	0.00	857.46	46.25	
H30	817.90	0.00	857.20	39.30	
H31	814.43	0.00	857.19	42.76	
H32	808.93	0.00	857.20	48.27	
H33	811.97	0.00	857.34	45.37	
H34	812.06	0.00	857.40	45.34	
H35	803.86	0.00	857.36	53.50	
N1	826.47	---	858.23	31.76	
N7	828.57	---	858.01	29.44	
N8	827.21	---	858.01	30.80	
N9	826.25	---	857.89	31.64	
N10	829.64	---	857.90	28.26	
N13	823.23	---	857.82	34.59	
N16	827.25	---	858.00	30.75	
N18	824.03	---	858.42	34.39	
N19	823.30	---	858.50	35.20	
N20	824.60	---	858.35	33.75	
N22	820.99	---	857.71	36.72	
N25	824.45	---	857.71	33.26	
N27	822.98	---	858.51	35.53	
N35	810.59	---	857.43	46.84	
N36	807.34	---	857.38	50.04	
N40	821.77	---	857.71	35.94	
N41	815.61	---	857.44	41.83	
N42	814.90	---	857.43	42.53	
N44	810.34	---	857.38	47.04	
N46	824.22	---	857.60	33.38	
N50	811.60	---	857.34	45.74	

Listado general de la instalación

Fecha:11/09/10

Nudo	Cota m	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
N54	819.30	---	857.54	38.24	
N58	813.63	---	857.33	43.70	
N61	811.14	---	857.27	46.13	
N65	813.69	---	857.27	43.58	
N67	811.66	---	857.22	45.56	
N68	810.04	---	857.22	47.18	
N72	813.53	---	857.19	43.66	
N73	814.14	---	857.19	43.05	
N77	819.51	---	857.24	37.73	
N79	824.27	---	857.31	33.04	
N83	815.29	---	857.27	41.98	
N85	822.02	---	857.35	35.33	
N86	822.68	---	857.35	34.67	
N88	825.40	---	857.64	32.24	
N94	808.55	---	857.19	48.64	
NC1	826.83	0.15	858.18	31.35	
NC2	826.82	0.19	858.11	31.29	
NC3	828.18	0.30	858.01	29.83	
NC4	827.63	0.30	858.01	30.38	
NC5	829.17	0.04	857.96	28.79	
NC6	826.79	0.38	857.94	31.15	
NC7	826.43	0.15	857.91	31.48	
NC8	828.83	0.30	857.89	29.06	
NC9	827.53	0.45	857.89	30.36	
NC10	829.87	0.04	857.88	28.01	Pres. min.
NC11	826.22	0.23	857.87	31.65	
NC12	825.56	0.30	857.85	32.29	
NC13	828.02	0.30	857.84	29.82	
NC14	827.13	0.27	857.83	30.70	
NC15	826.25	0.27	857.83	31.58	
NC16	824.95	0.15	857.83	32.88	
NC17	824.09	0.30	857.82	33.73	
NC18	824.11	0.11	857.82	33.71	
NC19	823.39	0.08	857.81	34.42	
NC20	824.02	0.30	857.80	33.78	
NC21	824.91	0.42	857.87	32.96	
NC22	826.64	0.11	857.96	31.32	
NC23	827.18	0.27	858.00	30.82	
NC24	827.17	0.19	858.00	30.83	
NC25	826.31	0.23	858.25	31.94	
NC26	825.20	0.30	858.33	33.13	
NC27	824.37	0.15	858.38	34.01	
NC28	824.15	0.04	858.39	34.24	
NC29	825.07	0.15	858.23	33.16	
NC30	826.87	0.19	858.05	31.18	
NC31	826.31	0.23	858.10	31.79	
NC32	825.78	0.19	858.15	32.37	
NC33	824.91	0.34	857.95	33.04	
NC34	824.69	0.15	857.86	33.17	
NC35	824.48	0.34	857.78	33.30	

Listado general de la instalación

Fecha:11/09/10

Nudo	Cota m	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
NC36	823.05	0.27	857.73	34.68	Pres. máx.
NC37	821.39	0.19	857.72	36.33	
NC38	820.28	0.23	857.68	37.40	
NC39	820.09	0.23	857.65	37.56	
NC40	821.65	0.49	857.65	36.00	
NC41	825.20	0.27	857.82	32.62	
NC42	824.80	0.38	858.05	33.25	
NC43	824.36	0.19	858.27	33.91	
NC44	821.84	0.08	858.72	36.88	
NC45	819.23	0.08	858.21	38.98	
NC46	818.81	0.15	858.03	39.22	
NC47	817.55	0.23	857.88	40.33	
NC48	814.70	0.27	857.70	43.00	
NC49	813.28	0.30	857.59	44.31	
NC50	811.77	0.34	857.49	45.72	
NC51	810.91	0.23	857.44	46.53	
NC52	809.09	0.23	857.40	48.31	
NC53	806.22	0.23	857.37	51.15	
NC54	803.61	0.27	857.36	53.75	
NC55	824.70	0.34	858.04	33.34	
NC56	823.87	0.34	857.85	33.98	
NC57	819.51	0.30	857.59	38.08	
NC58	816.44	0.27	857.48	41.04	
NC59	812.71	0.08	857.40	44.69	
NC60	824.86	0.42	857.64	32.78	
NC61	824.90	0.27	857.61	32.71	
NC62	824.67	0.34	857.60	32.93	
NC63	821.39	0.27	857.50	36.11	
NC64	817.03	0.15	857.44	40.41	
NC65	817.13	0.27	857.39	40.26	
NC66	815.13	0.23	857.36	42.23	
NC67	813.37	0.30	857.34	43.97	
NC68	818.80	0.15	857.61	38.81	
NC69	819.38	0.19	857.57	38.19	
NC70	819.25	0.15	857.54	38.29	
NC71	819.19	0.23	857.48	38.29	
NC72	818.82	0.11	857.44	38.62	
NC73	814.66	0.08	857.38	42.72	
NC74	812.95	0.27	857.29	44.34	
NC75	811.78	0.42	857.27	45.49	
NC76	811.79	0.15	857.23	45.44	
NC77	809.44	0.23	857.21	47.77	
NC78	807.94	0.27	857.19	49.25	
NC79	810.94	0.04	857.19	46.25	
NC80	813.22	0.15	857.20	43.98	
NC81	814.54	0.34	857.19	42.65	
NC82	813.85	0.19	857.19	43.34	
NC83	817.36	0.27	857.19	39.83	
NC84	818.37	0.38	857.20	38.83	
NC85	820.40	0.27	857.25	36.85	

Página 5

Listado general de la instalación

Fecha:11/09/10

Nudo	Cota m	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
NC86	823.10	0.19	857.28	34.18	
NC87	825.70	0.38	857.30	31.60	
NC88	816.58	0.15	857.26	40.68	
NC89	818.73	0.42	857.29	38.56	
NC90	823.76	0.19	857.35	33.59	
NC91	825.66	0.30	857.37	31.71	
NC92	825.41	0.38	857.42	32.01	
NC93	825.34	0.27	857.54	32.20	
NC94	826.12	0.27	857.64	31.52	
NC95	826.77	0.04	857.64	30.87	
NC96	824.01	0.15	857.67	33.66	
NC97	814.06	0.15	857.47	43.41	
NC98	822.94	0.30	858.54	35.60	
SG1	826.53	-23.10	859.03	32.50	

Combinación: Combinación 2

Nudo	Cota m	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
H1	827.72	8.33	855.98	28.26	
H2	824.46	0.00	857.05	32.59	
H3	827.93	0.00	856.02	28.09	
H4	829.47	0.00	855.91	26.44	
H5	826.16	0.00	855.90	29.74	
H6	828.64	0.00	855.87	27.23	
H7	823.94	0.00	855.84	31.90	
H8	826.77	0.00	856.15	29.38	
H9	825.15	0.00	856.57	31.42	
H10	822.69	0.00	855.72	33.03	
H11	825.98	0.00	855.41	29.43	
H12	825.39	0.00	854.52	29.13	
H13	820.06	0.00	855.46	35.40	
H14	824.91	0.00	855.66	30.75	
H15	822.96	0.00	857.98	35.02	
H16	822.64	0.00	858.49	35.85	
H17	823.98	0.00	853.83	29.85	
H18	819.25	0.00	855.26	36.01	
H19	824.63	0.00	855.44	30.81	
H20	823.69	0.00	856.08	32.39	
H21	818.92	0.00	856.66	37.74	
H22	814.80	0.00	855.81	41.01	
H23	823.65	8.33	852.30	28.65	
H24	815.63	0.00	853.61	37.98	
H25	815.86	0.00	854.74	38.88	
H26	812.13	0.00	854.23	42.10	
H27	818.96	0.00	855.12	36.16	
H28	817.09	0.00	855.32	38.23	
H29	811.21	0.00	855.22	44.01	
H30	817.90	0.00	853.22	35.32	
H31	814.43	0.00	853.61	39.18	
H32	808.93	0.00	853.73	44.80	

Página 6

Listado general de la instalación

Fecha:11/09/10

Nudo	Cota m	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
H33	811.97	0.00	854.73	42.76	Pres. min.
H34	812.06	0.00	855.02	42.96	
H35	803.86	0.00	854.97	51.11	
N1	826.47	---	856.41	29.94	
N7	828.57	---	855.98	27.41	
N8	827.21	---	856.08	28.87	
N9	826.25	---	855.91	29.66	
N10	829.64	---	855.91	26.27	
N13	823.23	---	855.84	32.61	
N16	827.25	---	856.24	28.99	
N18	824.03	---	857.24	33.21	
N19	823.30	---	857.54	34.24	
N20	824.60	---	857.15	32.55	
N22	820.99	---	855.63	34.64	
N25	824.45	---	855.76	31.31	
N27	822.98	---	857.66	34.68	
N35	810.59	---	855.11	44.52	
N36	807.34	---	855.00	47.66	
N40	821.77	---	855.75	33.98	
N41	815.61	---	855.12	39.51	
N42	814.90	---	855.11	40.21	
N44	810.34	---	854.98	44.64	
N46	824.22	---	855.44	31.22	
N50	811.60	---	854.72	43.12	
N54	819.30	---	855.15	35.85	
N58	813.63	---	854.29	40.66	
N61	811.14	---	854.23	43.09	
N65	813.69	---	853.82	40.13	
N67	811.66	---	853.79	42.13	
N68	810.04	---	853.81	43.77	
N72	813.53	---	853.54	40.01	
N73	814.14	---	853.57	39.43	
N77	819.51	---	853.11	33.60	
N79	824.27	---	852.91	28.64	
N83	815.29	---	853.68	38.39	
N85	822.02	---	853.80	31.78	
N86	822.68	---	853.74	31.06	
N88	825.40	---	855.41	30.01	
N94	808.55	---	853.58	45.03	
NC1	826.83	0.15	855.98	29.15	
NC2	826.82	0.19	856.23	29.41	
NC3	828.18	0.30	856.01	27.83	
NC4	827.63	0.30	856.04	28.41	
NC5	829.17	0.04	855.95	26.78	
NC6	826.79	0.38	855.99	29.20	
NC7	826.43	0.15	855.94	29.51	
NC8	828.83	0.30	855.91	27.08	
NC9	827.53	0.45	855.91	28.38	
NC10	829.87	0.04	855.89	26.02	
NC11	826.22	0.23	855.89	29.67	

Página 7

Listado general de la instalación

Fecha:11/09/10

Nudo	Cota m	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
NC12	825.56	0.30	855.87	30.31	Pres. máx.
NC13	828.02	0.30	855.86	27.84	
NC14	827.13	0.27	855.86	28.73	
NC15	826.25	0.27	855.85	29.60	
NC16	824.95	0.15	855.85	30.90	
NC17	824.09	0.30	855.84	31.75	
NC18	824.11	0.11	855.84	31.73	
NC19	823.39	0.08	855.83	32.44	
NC20	824.02	0.30	855.82	31.80	
NC21	824.91	0.42	855.97	31.06	
NC22	826.64	0.11	856.14	29.50	
NC23	827.18	0.27	856.12	28.94	
NC24	827.17	0.19	856.17	29.00	
NC25	826.31	0.23	856.52	30.21	
NC26	825.20	0.30	856.84	31.64	
NC27	824.37	0.15	857.18	32.81	
NC28	824.15	0.04	857.26	33.11	
NC29	825.07	0.15	856.85	31.78	
NC30	826.87	0.19	856.37	29.50	
NC31	826.31	0.23	856.50	30.19	
NC32	825.78	0.19	856.63	30.85	
NC33	824.91	0.34	856.28	31.37	
NC34	824.69	0.15	856.07	31.38	
NC35	824.48	0.34	855.88	31.40	
NC36	823.05	0.27	855.74	32.69	
NC37	821.39	0.19	855.65	34.26	
NC38	820.28	0.23	855.57	35.29	
NC39	820.09	0.23	855.50	35.41	
NC40	821.65	0.49	855.57	33.92	
NC41	825.20	0.27	856.07	30.87	
NC42	824.80	0.38	856.63	31.83	
NC43	824.36	0.19	857.12	32.76	
NC44	821.84	0.08	858.19	36.35	
NC45	819.23	0.08	857.00	37.77	
NC46	818.81	0.15	856.61	37.80	
NC47	817.55	0.23	856.25	38.70	
NC48	814.70	0.27	855.75	41.05	
NC49	813.28	0.30	855.55	42.27	
NC50	811.77	0.34	855.31	43.54	
NC51	810.91	0.23	855.17	44.26	
NC52	809.09	0.23	855.04	45.95	
NC53	806.22	0.23	854.98	48.76	
NC54	803.61	0.27	854.97	51.36	
NC55	824.70	0.34	856.58	31.88	

Listado general de la instalación

Fecha:11/09/10

Nudo	Cota m	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
NC62	824.67	0.34	855.45	30.78	
NC63	821.39	0.27	855.24	33.85	
NC64	817.03	0.15	855.11	38.08	
NC65	817.13	0.27	854.97	37.84	
NC66	815.13	0.23	854.85	39.72	
NC67	813.37	0.30	854.77	41.40	
NC68	818.80	0.15	855.38	36.58	
NC69	819.38	0.19	855.24	35.86	
NC70	819.25	0.15	855.16	35.91	
NC71	819.19	0.23	855.12	35.93	
NC72	818.82	0.11	855.10	36.28	
NC73	814.66	0.08	854.52	39.86	
NC74	812.95	0.27	854.25	41.30	
NC75	811.78	0.42	854.23	42.45	
NC76	811.79	0.15	853.79	42.00	
NC77	809.44	0.23	853.75	44.31	
NC78	807.94	0.27	853.65	45.71	
NC79	810.94	0.04	853.58	42.64	
NC80	813.22	0.15	853.68	40.46	
NC81	814.54	0.34	853.60	39.06	
NC82	813.85	0.19	853.55	39.70	
NC83	817.36	0.27	853.29	35.93	
NC84	818.37	0.38	853.16	34.79	
NC85	820.40	0.27	852.89	32.49	
NC86	823.10	0.19	852.39	29.29	
NC87	825.70	0.38	852.90	27.20	
NC88	816.58	0.15	853.48	36.90	
NC89	818.73	0.42	853.71	34.98	
NC90	823.76	0.19	853.81	30.05	
NC91	825.66	0.30	854.12	28.46	
NC92	825.41	0.38	854.46	29.05	
NC93	825.34	0.27	855.04	29.70	
NC94	826.12	0.27	855.41	29.29	
NC95	826.77	0.04	855.41	28.64	
NC96	824.01	0.15	855.48	31.47	
NC97	814.06	0.15	854.65	40.59	
NC98	822.94	0.30	857.67	34.73	
SG1	826.53	-39.76	859.03	32.50	

Combinación: Combinación 3

Nudo	Cota m	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
H1	827.72	0.00	856.61	28.89	
H2	824.46	0.00	857.19	32.73	
H3	827.93	0.00	855.98	28.05	
H4	829.47	0.00	855.43	25.96	
H5	826.16	0.00	855.43	29.27	
H6	828.64	8.33	854.75	26.11	
H7	823.94	0.00	855.28	31.34	
H8	826.77	0.00	855.85	29.08	

Listado general de la instalación

Fecha:11/09/10

Nudo	Cota m	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
H9	825.15	0.00	856.41	31.26	
H10	822.69	0.00	855.31	32.62	
H11	825.98	0.00	854.96	28.98	
H12	825.39	0.00	854.12	28.73	
H13	820.06	0.00	855.07	35.01	
H14	824.91	0.00	855.38	30.47	
H15	822.96	0.00	857.98	35.02	
H16	822.64	0.00	858.49	35.85	
H17	823.98	0.00	853.48	29.50	
H18	819.25	0.00	854.92	35.67	
H19	824.63	0.00	855.17	30.54	
H20	823.69	0.00	855.88	32.19	
H21	818.92	0.00	856.53	37.61	
H22	814.80	0.00	855.58	40.78	
H23	823.65	8.33	851.97	28.32	
H24	815.63	0.00	853.28	37.65	
H25	815.86	0.00	854.43	38.57	
H26	812.13	0.00	853.92	41.79	
H27	818.96	0.00	854.84	35.88	
H28	817.09	0.00	855.05	37.96	
H29	811.21	0.00	854.96	43.75	
H30	817.90	0.00	852.89	34.99	
H31	814.43	0.00	853.29	38.86	
H32	808.93	0.00	853.41	44.48	
H33	811.97	0.00	854.44	42.47	
H34	812.06	0.00	854.74	42.68	
H35	803.86	0.00	854.69	50.83	
N1	826.47	---	856.73	30.26	
N7	828.57	---	855.97	27.40	
N8	827.21	---	856.00	28.79	
N9	826.25	---	855.46	29.21	
N10	829.64	---	855.43	25.79	
N13	823.23	---	855.30	32.07	
N16	827.25	---	856.00	28.75	
N18	824.03	---	857.32	33.29	
N19	823.30	---	857.57	34.27	
N20	824.60	---	857.14	32.54	
N22	820.99	---	855.18	34.19	
N25	824.45	---	855.47	31.02	
N27	822.98	---	857.63	34.65	
N35	810.59	---	854.83	44.24	
N36	807.34	---	854.71	47.37	
N40	821.77	---	855.52	33.75	
N41	815.61	---	854.84	39.23	
N42	814.90	---	854.83	39.93	
N44	810.34	---	854.70	44.36	
N46	824.22	---	855.16	30.94	
N50	811.60	---	854.43	42.83	
N54	819.30	---	854.84	35.54	
N58	813.63	---	853.98	40.35	

Listado general de la instalación

Fecha:11/09/10

Nudo	Cota m	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
N61	811.14	---	853.92	42.78	
N65	813.69	---	853.50	39.81	
N67	811.66	---	853.47	41.81	
N68	810.04	---	853.49	43.45	
N72	813.53	---	853.22	39.69	
N73	814.14	---	853.25	39.11	
N77	819.51	---	852.79	33.28	
N79	824.27	---	852.58	28.31	
N83	815.29	---	853.35	38.06	
N85	822.02	---	853.47	31.45	
N86	822.68	---	853.40	30.72	
N88	825.40	---	854.96	29.56	
N94	808.55	---	853.27	44.72	
NC1	826.83	0.15	856.56	29.73	
NC2	826.82	0.19	856.33	29.51	
NC3	828.18	0.30	855.98	27.80	
NC4	827.63	0.30	855.98	28.35	
NC5	829.17	0.04	855.74	26.57	
NC6	826.79	0.38	855.71	28.92	
NC7	826.43	0.15	855.55	29.12	
NC8	828.83	0.30	855.43	26.60	
NC9	827.53	0.45	855.44	27.91	
NC10	829.87	0.04	855.11	25.24	Pres. min.
NC11	826.22	0.23	855.40	29.18	
NC12	825.56	0.30	855.34	29.78	
NC13	828.02	0.30	854.82	26.80	
NC14	827.13	0.27	854.92	27.79	
NC15	826.25	0.27	855.05	28.80	
NC16	824.95	0.15	855.26	30.31	
NC17	824.09	0.30	855.28	31.19	
NC18	824.11	0.11	855.31	31.20	
NC19	823.39	0.08	855.29	31.90	
NC20	824.02	0.30	855.28	31.26	
NC21	824.91	0.42	855.53	30.62	
NC22	826.64	0.11	855.83	29.19	
NC23	827.18	0.27	856.00	28.82	
NC24	827.17	0.19	856.00	28.83	
NC25	826.31	0.23	856.80	30.49	
NC26	825.20	0.30	857.03	31.83	
NC27	824.37	0.15	857.21	32.84	
NC28	824.15	0.04	857.25	33.10	
NC29	825.07	0.15	856.75	31.68	
NC30	826.87	0.19	856.17	29.30	
NC31	826.31	0.23	856.33	30.02	
NC32	825.78	0.19	856.49	30.71	
NC33	824.91	0.34	856.05	31.14	
NC34	824.69	0.15	855.78	31.09	
NC35	824.48	0.34	855.54	31.06	
NC36	823.05	0.27	855.34	32.29	
NC37	821.39	0.19	855.19	33.80	

Listado general de la instalación

Fecha:11/09/10

Nudo	Cota m	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
NC38	820.28	0.23	855.14	34.86	
NC39	820.09	0.23	855.11	35.02	
NC40	821.65	0.49	855.21	33.56	
NC41	825.20	0.27	855.83	30.63	
NC42	824.80	0.38	856.48	31.68	
NC43	824.36	0.19	857.02	32.66	
NC44	821.84	0.08	858.19	36.35	
NC45	819.23	0.08	856.90	37.67	
NC46	818.81	0.15	856.48	37.67	
NC47	817.55	0.23	856.07	38.52	
NC48	814.70	0.27	855.53	40.83	
NC49	813.28	0.30	855.30	42.02	
NC50	811.77	0.34	855.05	43.28	
NC51	810.91	0.23	854.90	43.99	
NC52	809.09	0.23	854.77	45.68	
NC53	806.22	0.23	854.70	48.48	
NC54	803.61	0.27	854.69	51.08	Pres. máx.
NC55	824.70	0.34	856.43	31.73	
NC56	823.87	0.34	855.94	32.07	
NC57	819.51	0.30	855.27	35.76	
NC58	816.44	0.27	854.98	38.54	
NC59	812.71	0.08	854.76	42.05	
NC60	824.86	0.42	855.32	30.46	
NC61	824.90	0.27	855.22	30.32	
NC62	824.67	0.34	855.17	30.50	
NC63	821.39	0.27	854.96	33.57	
NC64	817.03	0.15	854.83	37.80	
NC65	817.13	0.27	854.68	37.55	
NC66	815.13	0.23	854.56	39.43	
NC67	813.37	0.30	854.48	41.11	
NC68	818.80	0.15	855.01	36.21	
NC69	819.38	0.19	854.90	35.52	
NC70	819.25	0.15	854.85	35.60	
NC71	819.19	0.23	854.82	35.63	
NC72	818.82	0.11	854.81	35.99	
NC73	814.66	0.08	854.21	39.55	
NC74	812.95	0.27	853.94	40.99	
NC75	811.78	0.42	853.92	42.14	
NC76	811.79	0.15	853.47	41.68	
NC77	809.44	0.23	853.44	44.00	
NC78	807.94	0.27	853.33	45.39	
NC79	810.94	0.04	853.26	42.32	
NC80	813.22	0.15	853.36	40.14	
NC81	814.54	0.34	853.28	38.74	
NC82	813.85	0.19	853.24	39.39	
NC83	817.36	0.27	852.97	35.61	
NC84	818.37	0.38	852.84	34.47	
NC85	820.40	0.27	852.57	32.17	
NC86	823.10	0.19	852.06	28.96	
NC87	825.70	0.38	852.57	26.87	

Listado general de la instalación

Fecha:11/09/10

Nudo	Cota m	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
NC88	816.58	0.15	853.15	36.57	
NC89	818.73	0.42	853.39	34.66	
NC90	823.76	0.19	853.46	29.70	
NC91	825.66	0.30	853.75	28.09	
NC92	825.41	0.38	854.07	28.66	
NC93	825.34	0.27	854.61	29.27	
NC94	826.12	0.27	854.96	28.84	
NC95	826.77	0.04	854.96	28.19	
NC96	824.01	0.15	855.03	31.02	
NC97	814.06	0.15	854.33	40.27	
NC98	822.94	0.30	857.69	34.75	
SG1	826.53	-39.76	859.03	32.50	

Combinación: Combinación 4

Nudo	Cota m	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
H1	827.72	0.00	856.80	29.08	
H2	824.46	0.00	857.28	32.82	
H3	827.93	0.00	856.28	28.35	
H4	829.47	0.00	855.94	26.47	
H5	826.16	0.00	855.88	29.72	
H6	828.64	0.00	855.76	27.12	
H7	823.94	0.00	855.54	31.60	
H8	826.77	0.00	856.04	29.27	
H9	825.15	0.00	856.40	31.25	
H10	822.69	0.00	854.93	32.24	
H11	825.98	8.33	851.97	25.99	
H12	825.39	0.00	852.54	27.15	
H13	820.06	0.00	854.62	34.56	
H14	824.91	0.00	855.00	30.09	
H15	822.96	0.00	857.98	35.02	
H16	822.64	0.00	858.49	35.85	
H17	823.98	0.00	852.48	28.50	
H18	819.25	0.00	854.44	35.19	
H19	824.63	0.00	854.75	30.12	
H20	823.69	0.00	855.58	31.89	
H21	818.92	0.00	856.33	37.41	
H22	814.80	0.00	855.24	40.44	
H23	823.65	8.33	851.10	27.45	
H24	815.63	0.00	852.47	36.84	
H25	815.86	0.00	853.87	38.01	
H26	812.13	0.00	853.29	41.16	
H27	818.96	0.00	854.37	35.41	
H28	817.09	0.00	854.63	37.54	
H29	811.21	0.00	854.53	43.32	
H30	817.90	0.00	852.10	34.20	
H31	814.43	0.00	852.56	38.13	
H32	808.93	0.00	852.69	43.76	
H33	811.97	0.00	853.92	41.95	
H34	812.06	0.00	854.27	42.21	

Listado general de la instalación

Fecha:11/09/10

Nudo	Cota m	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
H35	803.86	0.00	854.22	50.36	
N1	826.47	---	856.90	30.43	
N7	828.57	---	856.28	27.71	
N8	827.21	---	856.28	29.07	
N9	826.25	---	855.92	29.67	
N10	829.64	---	855.95	26.31	
N13	823.23	---	855.48	32.25	
N16	827.25	---	856.20	28.95	
N18	824.03	---	857.39	33.36	
N19	823.30	---	857.61	34.31	
N20	824.60	---	857.20	32.60	
N22	820.99	---	854.75	33.76	
N25	824.45	---	855.11	30.66	
N27	822.98	---	857.58	34.60	
N35	810.59	---	854.38	43.79	
N36	807.34	---	854.25	46.91	
N40	821.77	---	855.16	33.39	
N41	815.61	---	854.38	38.77	
N42	814.90	---	854.37	39.47	
N44	810.34	---	854.22	43.88	
N46	824.22	---	854.74	30.52	
N50	811.60	---	853.90	42.30	
N54	819.30	---	854.35	35.05	
N58	813.63	---	853.35	39.72	
N61	811.14	---	853.28	42.14	
N65	813.69	---	852.76	39.07	
N67	811.66	---	852.74	41.08	
N68	810.04	---	852.78	42.74	
N72	813.53	---	852.47	38.94	
N73	814.14	---	852.51	38.37	
N77	819.51	---	851.97	32.46	
N79	824.27	---	851.68	27.41	
N83	815.29	---	852.55	37.26	
N85	822.02	---	852.58	30.56	
N86	822.68	---	852.47	29.79	
N88	825.40	---	852.75	27.35	
N94	808.55	---	852.53	43.98	
NC1	826.83	0.15	856.76	29.93	
NC2	826.82	0.19	856.56	29.74	
NC3	828.18	0.30	856.28	28.10	
NC4	827.63	0.30	856.28	28.65	
NC5	829.17	0.04	856.14	26.97	
NC6	826.79	0.38	856.09	29.30	
NC7	826.43	0.15	855.98	29.55	
NC8	828.83	0.30	855.93	27.10	
NC9	827.53	0.45	855.92	28.39	
NC10	829.87	0.04	855.86	25.99	
NC11	826.22	0.23	855.83	29.61	
NC12	825.56	0.30	855.74	30.18	
NC13	828.02	0.30	855.73	27.71	

Listado general de la instalación

Fecha:11/09/10

Nudo	Cota m	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
NC14	827.13	0.27	855.69	28.56	
NC15	826.25	0.27	855.66	29.41	
NC16	824.95	0.15	855.62	30.67	
NC17	824.09	0.30	855.55	31.46	
NC18	824.11	0.11	855.46	31.35	
NC19	823.39	0.08	855.47	32.08	
NC20	824.02	0.30	855.46	31.44	
NC21	824.91	0.42	855.70	30.79	
NC22	826.64	0.11	856.01	29.37	
NC23	827.18	0.27	856.24	29.06	
NC24	827.17	0.19	856.21	29.04	
NC25	826.31	0.23	856.96	30.65	
NC26	825.20	0.30	857.15	31.95	
NC27	824.37	0.15	857.28	32.91	
NC28	824.15	0.04	857.31	33.16	
NC29	825.07	0.15	856.83	31.76	
NC30	826.87	0.19	856.34	29.47	
NC31	826.31	0.23	856.47	30.16	
NC32	825.78	0.19	856.61	30.83	
NC33	824.91	0.34	855.93	31.02	
NC34	824.69	0.15	855.57	30.88	
NC35	824.48	0.34	855.25	30.77	
NC36	823.05	0.27	854.97	31.92	
NC37	821.39	0.19	854.75	33.36	
NC38	820.28	0.23	854.70	34.42	
NC39	820.09	0.23	854.66	34.57	
NC40	821.65	0.49	854.79	33.14	
NC41	825.20	0.27	855.53	30.33	
NC42	824.80	0.38	856.26	31.46	
NC43	824.36	0.19	856.88	32.52	
NC44	821.84	0.08	858.19	36.35	
NC45	819.23	0.08	856.75	37.52	
NC46	818.81	0.15	856.27	37.46	
NC47	817.55	0.23	855.81	38.26	
NC48	814.70	0.27	855.17	40.47	
NC49	813.28	0.30	854.92	41.64	
NC50	811.77	0.34	854.63	42.86	
NC51	810.91	0.23	854.46	43.55	
NC52	809.09	0.23	854.31	45.22	
NC53	806.22	0.23	854.23	48.01	
NC54	803.61	0.27	854.22	50.61	Pres. máx.
NC55	824.70	0.34	856.21	31.51	
NC56	823.87	0.34	855.64	31.77	
NC57	819.51	0.30	854.89	35.38	
NC58	816.44	0.27	854.55	38.11	
NC59	812.71	0.08	854.29	41.58	
NC60	824.86	0.42	854.94	30.08	
NC61	824.90	0.27	854.82	29.92	
NC62	824.67	0.34	854.76	30.09	
NC63	821.39	0.27	854.51	33.12	

Listado general de la instalación

Fecha:11/09/10

Nudo	Cota m	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
NC64	817.03	0.15	854.36	37.33	
NC65	817.13	0.27	854.20	37.07	
NC66	815.13	0.23	854.05	38.92	
NC67	813.37	0.30	853.96	40.59	
NC68	818.80	0.15	854.55	35.75	
NC69	819.38	0.19	854.42	35.04	
NC70	819.25	0.15	854.36	35.11	
NC71	819.19	0.23	854.35	35.16	
NC72	818.82	0.11	854.34	35.52	
NC73	814.66	0.08	853.62	38.96	
NC74	812.95	0.27	853.31	40.36	
NC75	811.78	0.42	853.28	41.50	
NC76	811.79	0.15	852.75	40.96	
NC77	809.44	0.23	852.72	43.28	
NC78	807.94	0.27	852.60	44.66	
NC79	810.94	0.04	852.52	41.58	
NC80	813.22	0.15	852.62	39.40	
NC81	814.54	0.34	852.54	38.00	
NC82	813.85	0.19	852.49	38.64	
NC83	817.36	0.27	852.19	34.83	
NC84	818.37	0.38	852.04	33.67	
NC85	820.40	0.27	851.74	31.34	
NC86	823.10	0.19	851.19	28.09	
NC87	825.70	0.38	851.67	25.97	
NC88	816.58	0.15	852.35	35.77	
NC89	818.73	0.42	852.55	33.82	
NC90	823.76	0.19	852.48	28.72	
NC91	825.66	0.30	852.49	26.83	
NC92	825.41	0.38	852.53	27.12	
NC93	825.34	0.27	852.65	27.31	
NC94	826.12	0.27	851.97	25.85	
NC95	826.77	0.04	851.97	25.20	Pres. min.
NC96	824.01	0.15	853.37	29.36	
NC97	814.06	0.15	853.69	39.63	
NC98	822.94	0.30	857.72	34.78	
SG1	826.53	-39.76	859.03	32.50	

Combinación: Combinación 5

Nudo	Cota m	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
H1	827.72	0.00	856.09	28.37	
H2	824.46	0.00	856.97	32.51	
H3	827.93	8.33	854.88	26.95	
H4	829.47	8.33	854.69	25.22	
H5	826.16	0.00	855.12	28.96	
H6	828.64	0.00	854.95	26.31	
H7	823.94	0.00	855.36	31.42	
H8	826.77	0.00	855.81	29.04	
H9	825.15	0.00	856.43	31.28	
H10	822.69	0.00	855.65	32.96	
H11	825.98	0.00	855.48	29.50	

Listado general de la instalación

Fecha:11/09/10

Nudo	Cota m	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
H12	825.39	0.00	855.40	30.01	
H13	820.06	0.00	855.61	35.55	
H14	824.91	0.00	855.94	31.03	
H15	822.96	0.00	857.98	35.02	
H16	822.64	0.00	858.49	35.85	
H17	823.98	0.00	855.40	31.42	
H18	819.25	0.00	855.62	36.37	
H19	824.63	0.00	855.86	31.23	
H20	823.69	0.00	856.39	32.70	
H21	818.92	0.00	856.87	37.95	
H22	814.80	0.00	856.17	41.37	
H23	823.65	0.00	855.36	31.71	
H24	815.63	0.00	855.35	39.72	
H25	815.86	0.00	855.55	39.69	
H26	812.13	0.00	855.40	43.27	
H27	818.96	0.00	855.66	36.70	
H28	817.09	0.00	855.80	38.71	
H29	811.21	0.00	855.74	44.53	
H30	817.90	0.00	855.29	37.39	
H31	814.43	0.00	855.29	40.86	
H32	808.93	0.00	855.31	46.38	
H33	811.97	0.00	855.52	43.55	
H34	812.06	0.00	855.62	43.56	
H35	803.86	0.00	855.58	51.72	
N1	826.47	---	856.29	29.82	
N7	828.57	---	854.98	26.41	
N8	827.21	---	855.33	28.12	
N9	826.25	---	855.11	28.86	
N10	829.64	---	854.78	25.14	
N13	823.23	---	855.46	32.23	
N16	827.25	---	855.89	28.64	
N18	824.03	---	857.16	33.13	
N19	823.30	---	857.49	34.19	
N20	824.60	---	857.05	32.45	
N22	820.99	---	855.57	34.58	
N25	824.45	---	855.99	31.54	
N27	822.98	---	857.71	34.73	
N35	810.59	---	855.66	45.07	
N36	807.34	---	855.60	48.26	
N40	821.77	---	856.13	34.36	
N41	815.61	---	855.67	40.06	
N42	814.90	---	855.66	40.76	
N44	810.34	---	855.60	45.26	
N46	824.22	---	855.86	31.64	
N50	811.60	---	855.52	43.92	
N54	819.30	---	855.63	36.33	
N58	813.63	---	855.44	41.81	
N61	811.14	---	855.40	44.26	
N65	813.69	---	855.36	41.67	
N67	811.66	---	855.33	43.67	
N68	810.04	---	855.33	45.29	
N72	813.53	---	855.29	41.76	
N73	814.14	---	855.29	41.15	
N77	819.51	---	855.32	35.81	
N79	824.27	---	855.37	31.10	

Listado general de la instalación

Fecha:11/09/10

Nudo	Cota m	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
N83	815.29	---	855.36	40.07	
N85	822.02	---	855.41	33.39	
N86	822.68	---	855.40	32.72	
N88	825.40	---	855.49	30.09	
N94	808.55	---	855.29	46.74	
NC1	826.83	0.15	856.01	29.18	
NC2	826.82	0.19	855.76	28.94	
NC3	828.18	0.30	854.91	26.73	
NC4	827.63	0.30	855.02	27.39	
NC5	829.17	0.04	854.89	25.72	
NC6	826.79	0.38	855.21	28.42	
NC7	826.43	0.15	855.15	28.72	
NC8	828.83	0.30	854.75	25.92	
NC9	827.53	0.45	854.90	27.37	
NC10	829.87	0.04	854.85	24.98	Pres.< 25 m.c.a.
NC11	826.22	0.23	855.13	28.91	
NC12	825.56	0.30	855.17	29.61	
NC13	828.02	0.30	854.98	26.96	
NC14	827.13	0.27	855.04	27.91	
NC15	826.25	0.27	855.11	28.86	
NC16	824.95	0.15	855.23	30.28	
NC17	824.09	0.30	855.34	31.25	
NC18	824.11	0.11	855.51	31.40	
NC19	823.39	0.08	855.45	32.06	
NC20	824.02	0.30	855.44	31.42	
NC21	824.91	0.42	855.63	30.72	
NC22	826.64	0.11	855.80	29.16	
NC23	827.18	0.27	855.50	28.32	
NC24	827.17	0.19	855.68	28.51	
NC25	826.31	0.23	856.40	30.09	
NC26	825.20	0.30	856.75	31.55	
NC27	824.37	0.15	857.09	32.72	
NC28	824.15	0.04	857.17	33.02	
NC29	825.07	0.15	856.68	31.61	
NC30	826.87	0.19	856.07	29.20	
NC31	826.31	0.23	856.23	29.92	
NC32	825.78	0.19	856.41	30.63	
NC33	824.91	0.34	856.16	31.25	
NC34	824.69	0.15	855.96	31.27	
NC35	824.48	0.34	855.79	31.31	
NC36	823.05	0.27	855.66	32.61	
NC37	821.39	0.19	855.53	34.14	
NC38	820.28	0.23	855.58	35.30	
NC39	820.09	0.23	855.61	35.52	
NC40	821.65	0.49	855.71	34.06	
NC41	825.20	0.27	856.28	31.08	
NC42	824.80	0.38	856.80	32.00	
NC43	824.36	0.19	857.25	32.89	
NC44	821.84	0.08	858.19	36.35	
NC45	819.23	0.08	857.15	37.92	
NC46	818.81	0.15	856.83	38.02	
NC47	817.55	0.23	856.53	38.98	
NC48	814.70	0.27	856.13	41.43	
NC49	813.28	0.30	855.97	42.69	
NC50	811.77	0.34	855.79	44.02	

Listado general de la instalación

Fecha:11/09/10

Nudo	Cota m	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
NC51	810.91	0.23	855.70	44.79	
NC52	809.09	0.23	855.63	46.54	
NC53	806.22	0.23	855.59	49.37	
NC54	803.61	0.27	855.57	51.96	Pres. máx.
NC55	824.70	0.34	856.80	32.10	
NC56	823.87	0.34	856.43	32.56	
NC57	819.51	0.30	855.95	36.44	
NC58	816.44	0.27	855.75	39.31	
NC59	812.71	0.08	855.63	42.92	
NC60	824.86	0.42	855.91	31.05	
NC61	824.90	0.27	855.87	30.97	
NC62	824.67	0.34	855.86	31.19	
NC63	821.39	0.27	855.73	34.34	
NC64	817.03	0.15	855.66	38.63	
NC65	817.13	0.27	855.59	38.46	
NC66	815.13	0.23	855.54	40.41	
NC67	813.37	0.30	855.52	42.15	
NC68	818.80	0.15	855.61	36.81	
NC69	819.38	0.19	855.62	36.24	
NC70	819.25	0.15	855.65	36.40	
NC71	819.19	0.23	855.65	36.46	
NC72	818.82	0.11	855.65	36.83	
NC73	814.66	0.08	855.49	40.83	
NC74	812.95	0.27	855.41	42.46	
NC75	811.78	0.42	855.40	43.62	
NC76	811.79	0.15	855.33	43.54	
NC77	809.44	0.23	855.31	45.87	
NC78	807.94	0.27	855.29	47.35	
NC79	810.94	0.04	855.29	44.35	
NC80	813.22	0.15	855.30	42.08	
NC81	814.54	0.34	855.29	40.75	
NC82	813.85	0.19	855.28	41.43	
NC83	817.36	0.27	855.28	37.92	
NC84	818.37	0.38	855.29	36.92	
NC85	820.40	0.27	855.33	34.93	
NC86	823.10	0.19	855.35	32.25	
NC87	825.70	0.38	855.36	29.66	
NC88	816.58	0.15	855.34	38.76	
NC89	818.73	0.42	855.36	36.63	
NC90	823.76	0.19	855.40	31.64	
NC91	825.66	0.30	855.39	29.73	
NC92	825.41	0.38	855.40	29.99	
NC93	825.34	0.27	855.44	30.10	
NC94	826.12	0.27	855.48	29.36	
NC95	826.77	0.04	855.48	28.71	
NC96	824.01	0.15	855.50	31.49	
NC97	814.06	0.15	855.55	41.49	
NC98	822.94	0.30	857.64	34.70	
SG1	826.53	-39.76	859.03	32.50	

Listado general de la instalación

Fecha:11/09/10

Combinación: Combinación 6					
Nudo	Cota m	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
H1	827.72	0.00	856.36	28.64	
H2	824.46	0.00	857.08	32.62	
H3	827.93	8.33	855.34	27.41	
H4	829.47	0.00	855.48	26.01	
H5	826.16	0.00	855.48	29.32	
H6	828.64	0.00	855.46	26.82	
H7	823.94	0.00	855.44	31.50	
H8	826.77	0.00	855.82	29.05	
H9	825.15	0.00	856.39	31.24	
H10	822.69	0.00	855.39	32.70	
H11	825.98	8.33	853.19	27.21	
H12	825.39	0.00	854.15	28.76	
H13	820.06	0.00	855.29	35.23	
H14	824.91	0.00	855.67	30.76	
H15	822.96	0.00	857.98	35.02	
H16	822.64	0.00	858.49	35.85	
H17	823.98	0.00	854.66	30.68	
H18	819.25	0.00	855.29	36.04	
H19	824.63	0.00	855.56	30.93	
H20	823.69	0.00	856.17	32.48	
H21	818.92	0.00	856.73	37.81	
H22	814.80	0.00	855.92	41.12	
H23	823.65	0.00	854.78	31.13	
H24	815.63	0.00	854.81	39.18	
H25	815.86	0.00	855.15	39.29	
H26	812.13	0.00	854.95	42.82	
H27	818.96	0.00	855.32	36.36	
H28	817.09	0.00	855.50	38.41	
H29	811.21	0.00	855.42	44.21	
H30	817.90	0.00	854.75	36.85	
H31	814.43	0.00	854.77	40.34	
H32	808.93	0.00	854.80	45.87	
H33	811.97	0.00	855.14	43.17	
H34	812.06	0.00	855.28	43.22	
H35	803.86	0.00	855.23	51.37	
N1	826.47	---	856.52	30.05	
N7	828.57	---	855.52	26.95	
N8	827.21	---	855.66	28.45	
N9	826.25	---	855.49	29.24	
N10	829.64	---	855.48	25.84	
N13	823.23	---	855.44	32.21	
N16	827.25	---	855.93	28.68	
N18	824.03	---	857.24	33.21	
N19	823.30	---	857.53	34.23	
N20	824.60	---	857.08	32.48	
N22	820.99	---	855.27	34.28	
N25	824.45	---	855.73	31.28	
N27	822.98	---	857.68	34.70	

Listado general de la instalación

Fecha:11/09/10

Nudo	Cota m	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
N35	810.59	---	855.33	44.74	Pres. min.
N36	807.34	---	855.26	47.92	
N40	821.77	---	855.87	34.10	
N41	815.61	---	855.33	39.72	
N42	814.90	---	855.33	40.43	
N44	810.34	---	855.25	44.91	
N46	824.22	---	855.56	31.34	
N50	811.60	---	855.13	43.53	
N54	819.30	---	855.29	35.99	
N58	813.63	---	854.98	41.35	
N61	811.14	---	854.95	43.81	
N65	813.69	---	854.84	41.15	
N67	811.66	---	854.82	43.16	
N68	810.04	---	854.82	44.78	
N72	813.53	---	854.76	41.23	
N73	814.14	---	854.76	40.62	
N77	819.51	---	854.77	35.26	
N79	824.27	---	854.78	30.51	
N83	815.29	---	854.81	39.52	
N85	822.02	---	854.83	32.81	
N86	822.68	---	854.80	32.12	
N88	825.40	---	853.97	28.57	
N94	808.55	---	854.77	46.22	
NC1	826.83	0.15	856.30	29.47	
NC2	826.82	0.19	856.05	29.23	
NC3	828.18	0.30	855.39	27.21	
NC4	827.63	0.30	855.44	27.81	
NC5	829.17	0.04	855.50	26.33	
NC6	826.79	0.38	855.57	28.78	
NC7	826.43	0.15	855.52	29.09	
NC8	828.83	0.30	855.48	26.65	
NC9	827.53	0.45	855.48	27.95	
NC10	829.87	0.04	855.47	25.60	
NC11	826.22	0.23	855.48	29.26	
NC12	825.56	0.30	855.46	29.90	
NC13	828.02	0.30	855.45	27.43	
NC14	827.13	0.27	855.45	28.32	
NC15	826.25	0.27	855.45	29.20	
NC16	824.95	0.15	855.45	30.50	
NC17	824.09	0.30	855.44	31.35	
NC18	824.11	0.11	855.44	31.33	
NC19	823.39	0.08	855.43	32.04	
NC20	824.02	0.30	855.42	31.40	
NC21	824.91	0.42	855.60	30.69	
NC22	826.64	0.11	855.81	29.17	
NC23	827.18	0.27	855.73	28.55	
NC24	827.17	0.19	855.82	28.65	
NC25	826.31	0.23	856.61	30.30	
NC26	825.20	0.30	856.89	31.69	
NC27	824.37	0.15	857.14	32.77	

Listado general de la instalación

Fecha:11/09/10

Nudo	Cota m	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
NC28	824.15	0.04	857.20	33.05	Pres. máx.
NC29	825.07	0.15	856.70	31.63	
NC30	826.87	0.19	856.10	29.23	
NC31	826.31	0.23	856.26	29.95	
NC32	825.78	0.19	856.43	30.65	
NC33	824.91	0.34	856.05	31.14	
NC34	824.69	0.15	855.81	31.12	
NC35	824.48	0.34	855.59	31.11	
NC36	823.05	0.27	855.41	32.36	
NC37	821.39	0.19	855.24	33.85	
NC38	820.28	0.23	855.28	35.00	
NC39	820.09	0.23	855.29	35.20	
NC40	821.65	0.49	855.42	33.77	
NC41	825.20	0.27	856.06	30.86	
NC42	824.80	0.38	856.64	31.84	
NC43	824.36	0.19	857.15	32.79	
NC44	821.84	0.08	858.19	36.35	
NC45	819.23	0.08	857.05	37.82	
NC46	818.81	0.15	856.68	37.87	
NC47	817.55	0.23	856.34	38.79	
NC48	814.70	0.27	855.88	41.18	
NC49	813.28	0.30	855.69	42.41	
NC50	811.77	0.34	855.49	43.72	
NC51	810.91	0.23	855.38	44.47	
NC52	809.09	0.23	855.29	46.20	
NC53	806.22	0.23	855.24	49.02	
NC54	803.61	0.27	855.23	51.62	
NC55	824.70	0.34	856.64	31.94	
NC56	823.87	0.34	856.22	32.35	
NC57	819.51	0.30	855.67	36.16	
NC58	816.44	0.27	855.44	39.00	
NC59	812.71	0.08	855.29	42.58	
NC60	824.86	0.42	855.63	30.77	
NC61	824.90	0.27	855.58	30.68	
NC62	824.67	0.34	855.56	30.89	
NC63	821.39	0.27	855.41	34.02	
NC64	817.03	0.15	855.32	38.29	
NC65	817.13	0.27	855.24	38.11	
NC66	815.13	0.23	855.18	40.05	
NC67	813.37	0.30	855.15	41.78	
NC68	818.80	0.15	855.29	36.49	
NC69	819.38	0.19	855.29	35.91	
NC70	819.25	0.15	855.31	36.06	
NC71	819.19	0.23	855.30	36.11	
NC72	818.82	0.11	855.31	36.49	
NC73	814.66	0.08	855.07	40.41	
NC74	812.95	0.27	854.96	42.01	
NC75	811.78	0.42	854.95	43.17	
NC76	811.79	0.15	854.82	43.03	
NC77	809.44	0.23	854.80	45.36	

Listado general de la instalación

Fecha:11/09/10

Nudo	Cota m	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
NC78	807.94	0.27	854.78	46.84	
NC79	810.94	0.04	854.76	43.82	
NC80	813.22	0.15	854.79	41.57	
NC81	814.54	0.34	854.77	40.23	
NC82	813.85	0.19	854.76	40.91	
NC83	817.36	0.27	854.75	37.39	
NC84	818.37	0.38	854.75	36.38	
NC85	820.40	0.27	854.77	34.37	
NC86	823.10	0.19	854.77	31.67	
NC87	825.70	0.38	854.77	29.07	
NC88	816.58	0.15	854.79	38.21	
NC89	818.73	0.42	854.81	36.08	
NC90	823.76	0.19	854.69	30.93	
NC91	825.66	0.30	854.36	28.70	
NC92	825.41	0.38	854.17	28.76	
NC93	825.34	0.27	854.01	28.67	
NC94	826.12	0.27	853.18	27.06	
NC95	826.77	0.04	853.18	26.41	
NC96	824.01	0.15	854.36	30.35	
NC97	814.06	0.15	855.11	41.05	
NC98	822.94	0.30	857.66	34.72	
SG1	826.53	-39.76	859.03	32.50	

5.2 Listado de tramos

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

Combinación: Combinación 1							
Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Péridid. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
H1	N1	19.49	FD 100	-2.26	-0.04	-0.29	Vel.< 0.5 m/s
H1	NC1	10.65	FD 100	2.26	0.01	0.29	Vel.< 0.5 m/s
H2	N18	27.59	FD 150	-5.94	-0.04	-0.34	Vel.< 0.5 m/s
H2	NC26	50.17	FD 150	5.94	0.05	0.34	Vel.< 0.5 m/s
H3	NC3	16.38	FD 100	0.12	0.00	0.02	Vel.< 0.5 m/s
H3	NC4	21.17	FD 100	-0.12	-0.00	-0.02	Vel.< 0.5 m/s
H4	N10	6.08	FD 100	-0.76	-0.00	-0.10	Vel.< 0.5 m/s
H4	NC8	22.78	FD 100	0.76	0.00	0.10	Vel.< 0.5 m/s
H5	N9	4.46	FD 100	-1.68	-0.01	-0.21	Vel.< 0.5 m/s
H5	NC11	14.81	FD 100	1.68	0.01	0.21	Vel.< 0.5 m/s
H6	N12	5.06	FD 100	-1.09	-0.00	-0.14	Vel.< 0.5 m/s
H6	NC13	26.04	FD 100	1.09	0.01	0.14	Vel.< 0.5 m/s
H7	N13	43.34	FD 125	0.96	0.00	0.08	Vel.< 0.5 m/s
H7	NC17	8.90	FD 125	-0.96	-0.00	-0.08	Vel.< 0.5 m/s
H8	N16	28.55	FD 125	-3.70	-0.04	-0.30	Vel.< 0.5 m/s
H8	NC22	6.69	FD 125	3.70	0.01	0.30	Vel.< 0.5 m/s
H9	NC29	47.26	PVC 90	-1.77	-0.14	-0.38	Vel.< 0.5 m/s
H9	NC33	50.43	PVC 90	1.77	0.15	0.38	Vel.< 0.5 m/s
H10	N22	40.04	PVC 90	0.68	0.02	0.15	Vel.< 0.5 m/s
H10	NC36	7.88	PVC 90	-0.68	-0.00	-0.15	Vel.< 0.5 m/s
H11	N88	43.25	FD 100	-0.30	-0.00	-0.04	Vel.< 0.5 m/s
H11	NC94	10.03	FD 100	0.30	0.00	0.04	Vel.< 0.5 m/s
H12	N87	40.87	PVC 90	-1.04	-0.05	-0.23	Vel.< 0.5 m/s
H12	NC92	10.97	PVC 90	1.04	0.01	0.23	Vel.< 0.5 m/s
H13	NC39	35.62	FD 125	-2.12	-0.01	-0.17	Vel.< 0.5 m/s

Listado general de la instalación

Fecha:11/09/10

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Péridid. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
H13	NC68	62.04	FD 125	2.12	0.02	0.17	Vel.< 0.5 m/s
H14	N25	40.64	PVC 90	-0.93	-0.04	-0.20	Vel.< 0.5 m/s
H14	NC60	26.67	PVC 90	0.93	0.03	0.20	Vel.< 0.5 m/s
H15	N27	6.63	FD 125	10.24	0.13	0.83	Vel.máx.
H15	NC44	79.65	FD 250	-23.02	-0.08	-0.47	Vel.< 0.5 m/s
H15	NC98	75.45	FD 200	12.78	0.10	0.41	Vel.< 0.5 m/s
H16	N28	138.75	FD 250	-23.10	-0.14	-0.47	Vel.< 0.5 m/s
H16	NC44	110.76	FD 250	23.10	0.11	0.47	Vel.< 0.5 m/s
H17	NC90	7.50	PVC 90	0.36	0.00	0.08	Vel.< 0.5 m/s
H17	NC91	99.76	PVC 90	-0.36	-0.02	-0.08	Vel.< 0.5 m/s
H18	N53	10.10	FD 125	-1.97	-0.00	-0.16	Vel.< 0.5 m/s
H18	NC69	20.77	FD 125	1.97	0.01	0.16	Vel.< 0.5 m/s
H19	N46	22.68	PVC 90	-0.09	-0.00	-0.02	Vel.< 0.5 m/s
H19	NC62	9.70	PVC 90	0.09	0.00	0.02	Vel.< 0.5 m/s
H20	N40	52.40	FD 125	5.24	0.13	0.43	Vel.< 0.5 m/s
H20	NC56	10.48	FD 125	-5.24	-0.02	-0.43	Vel.< 0.5 m/s
H21	N31	37.10	PVC 90	-1.78	-0.11	-0.39	Vel.< 0.5 m/s
H21	NC46	8.22	PVC 90	1.78	0.02	0.39	Vel.< 0.5 m/s
H22	N33	17.50	PVC 90	-1.40	-0.03	-0.30	Vel.< 0.5 m/s
H22	NC48	3.28	PVC 90	1.40	0.02	0.30	Vel.< 0.5 m/s
H23	N79	17.49	PVC 90	-0.79	-0.02	-0.17	Vel.< 0.5 m/s
H23	NC86	16.24	PVC 90	0.79	0.01	0.17	Vel.< 0.5 m/s
H24	N83	8.37	PVC 90	-0.51	-0.00	-0.11	Vel.< 0.5 m/s
H24	NC88	25.76	PVC 90	0.51	0.01	0.11	Vel.<

Listado general de la instalación

Fecha:11/09/10

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Périd. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
N10	NC5	58.80	FD 100	-1.89	-0.06	-0.24	Vel.< 0.5 m/s
N10	NC10	60.29	FD 100	1.13	0.02	0.14	Vel.< 0.5 m/s
N11	N12	14.93	FD 100	1.09	0.01	0.14	Vel.< 0.5 m/s
N11	NC10	49.59	FD 100	-1.09	-0.02	-0.14	Vel.< 0.5 m/s
N13	NC18	6.43	FD 125	0.58	0.00	0.05	Vel.< 0.5 m/s
N13	NC19	53.10	PVC 90	0.38	0.01	0.08	Vel.< 0.5 m/s
N14	NC19	35.77	PVC 90	-0.30	-0.00	-0.07	Vel.< 0.5 m/s
N14	NC20	30.70	PVC 90	0.30	0.00	0.07	Vel.< 0.5 m/s
N15	NC20	15.57	PVC 90	0.00	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N16	NC24	39.53	PVC 90	0.12	0.00	0.03	Vel.< 0.5 m/s
N16	NC30	29.25	FD 125	-3.82	-0.04	-0.31	Vel.< 0.5 m/s
N17	NC25	23.31	FD 150	5.64	0.02	0.32	Vel.< 0.5 m/s
N17	NC26	56.56	FD 150	-5.64	-0.05	-0.32	Vel.< 0.5 m/s
N18	N19	44.05	FD 150	-7.06	-0.08	-0.40	Vel.< 0.5 m/s
N18	NC27	27.35	PVC 90	1.11	0.04	0.24	Vel.< 0.5 m/s
N19	NC28	39.19	FD 125	5.42	0.11	0.44	Vel.< 0.5 m/s
N19	NC98	43.43	FD 200	-12.48	-0.04	-0.40	Vel.< 0.5 m/s
N20	NC27	18.00	PVC 90	-0.96	-0.02	-0.21	Vel.< 0.5 m/s
N20	NC28	19.61	FD 125	-5.39	-0.04	-0.44	Vel.< 0.5 m/s
N20	NC29	20.00	FD 125	6.35	0.12	0.52	
N21	NC18	14.49	FD 125	-3.64	-0.03	-0.30	Vel.< 0.5 m/s
N21	NC37	55.36	FD 125	3.64	0.07	0.30	Vel.< 0.5 m/s
N22	NC37	43.91	FD 125	-1.70	-0.01	-0.14	Vel.< 0.5 m/s
N22	NC38	53.57	FD 125	2.37	0.03	0.19	Vel.< 0.5 m/s
N23	N24	28.45	FD 125	2.15	0.01	0.17	Vel.< 0.5 m/s
N23	NC38	26.20	FD 125	-2.15	-0.01	-0.17	Vel.< 0.5 m/s
N24	NC39	9.45	FD 125	2.15	0.01	0.17	Vel.< 0.5 m/s
N25	NC40	95.29	PVC 90	0.69	0.06	0.15	Vel.< 0.5 m/s
N25	NC41	45.91	PVC 90	-1.63	-0.11	-0.35	Vel.< 0.5 m/s
N26	NC41	27.56	PVC 90	1.89	0.09	0.41	Vel.< 0.5 m/s
N26	NC42	42.97	PVC 90	-1.89	-0.14	-0.41	Vel.< 0.5 m/s
N27	N30	73.81	PVC 90	1.85	0.25	0.40	Vel.< 0.5 m/s
N27	NC43	38.55	FD 125	8.38	0.24	0.68	
N28	N29	49.47	FD 250	-23.10	-0.05	-0.47	Vel.< 0.5 m/s
N29	SG1	9.17	FD 250	-23.10	-0.01	-0.47	Vel.< 0.5 m/s
N30	NC45	16.30	PVC 90	1.85	0.05	0.40	Vel.< 0.5 m/s
N31	NC45	13.99	PVC 90	-1.78	-0.04	-0.39	Vel.< 0.5 m/s
N32	N33	32.07	PVC 90	1.40	0.06	0.30	Vel.< 0.5 m/s
N32	NC47	37.77	PVC 90	-1.40	-0.07	-0.30	Vel.< 0.5 m/s
N34	NC49	38.75	PVC 90	-1.12	-0.05	-0.24	Vel.< 0.5 m/s
N34	NC50	42.38	PVC 90	1.12	0.05	0.24	Vel.< 0.5 m/s
N35	N43	32.33	PVC 90	-0.15	-0.00	-0.03	Vel.< 0.5 m/s
N35	NC51	32.50	PVC 90	-0.55	-0.01	-0.12	Vel.< 0.5 m/s
N35	NC52	44.15	PVC 90	0.70	0.03	0.15	Vel.< 0.5 m/s
N36	N44	76.56	PVC 90	-0.02	-0.00	-0.00	Vel.< 0.5 m/s
N36	NC52	53.14	PVC 90	-0.47	-0.02	-0.10	Vel.< 0.5 m/s
N36	NC53	47.65	PVC 90	0.49	0.02	0.11	Vel.< 0.5 m/s
N37	NC53	35.28	PVC 90	-0.27	-0.00	-0.06	Vel.< 0.5 m/s
N38	NC54	71.04	PVC 90	0.00	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N39	NC55	58.04	FD 125	-5.58	-0.13	-0.46	Vel.< 0.5 m/s
N39	NC56	26.64	FD 125	5.58	0.06	0.46	Vel.< 0.5 m/s
N40	N46	98.26	FD 125	3.69	0.10	0.30	Vel.< 0.5 m/s
N40	NC48	96.88	PVC 90	0.28	0.01	0.06	Vel.< 0.5 m/s
N40	NC57	64.43	PVC 90	1.27	0.11	0.28	Vel.< 0.5 m/s
N41	N42	10.03	PVC 90	0.78	0.01	0.17	Vel.< 0.5 m/s
N41	NC58	68.43	PVC 90	-0.71	-0.04	-0.15	Vel.< 0.5 m/s
N41	NC64	30.30	PVC 90	-0.07	-0.00	-0.02	Vel.< 0.5 m/s
N42	N43	47.23	PVC 90	0.15	0.00	0.03	Vel.< 0.5 m/s
N42	NC59	51.84	PVC 90	0.63	0.03	0.14	Vel.< 0.5 m/s
N44	N51	64.35	PVC 90	0.53	0.02	0.12	Vel.< 0.5 m/s
N45	NC60	59.28	PVC 90	-0.52	-0.02	-0.11	Vel.< 0.5 m/s
N45	NC61	28.14	PVC 90	0.52	0.01	0.11	Vel.< 0.5 m/s

Listado general de la instalación

Fecha:11/09/10

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Périd. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
N46	N47	15.84	PVC 90	1.01	0.02	0.22	Vel.< 0.5 m/s
N46	NC70	91.05	FD 125	2.59	0.06	0.21	Vel.< 0.5 m/s
N47	NC63	73.51	PVC 90	1.01	0.08	0.22	Vel.< 0.5 m/s
N48	NC64	25.26	PVC 90	0.22	0.00	0.05	Vel.< 0.5 m/s
N48	NC72	47.43	PVC 90	-0.22	-0.00	-0.05	Vel.< 0.5 m/s
N49	N50	9.83	PVC 90	0.53	0.01	0.12	Vel.< 0.5 m/s
N49	N51	50.53	PVC 90	-0.53	-0.02	-0.12	Vel.< 0.5 m/s
N50	N63	20.23	PVC 90	0.73	0.02	0.16	Vel.< 0.5 m/s
N52	N53	33.61	FD 125	1.97	0.01	0.16	Vel.< 0.5 m/s
N52	NC68	66.44	FD 125	-1.97	-0.02	-0.16	Vel.< 0.5 m/s
N54	N55	44.90	FD 100	1.99	0.05	0.25	Vel.< 0.5 m/s
N54	NC69	80.39	FD 125	-1.78	-0.02	-0.15	Vel.< 0.5 m/s
N54	NC70	7.34	FD 125	-0.21	-0.00	-0.02	Vel.< 0.5 m/s
N55	NC97	19.33	FD 100	1.99	0.02	0.25	Vel.< 0.5 m/s
N56	N57	20.10	FD 100	1.84	0.02	0.23	Vel.< 0.5 m/s
N56	NC97	52.33	FD 100	-1.84	-0.05	-0.23	Vel.< 0.5 m/s
N57	N85	48.35	FD 100	1.84	0.05	0.23	Vel.< 0.5 m/s
N58	N59	17.26	PVC 90	0.64	0.01	0.14	Vel.< 0.5 m/s
N58	N65	91.16	PVC 90	0.70	0.06	0.15	Vel.< 0.5 m/s
N58	NC73	24.43	PVC 90	-1.34	-0.05	-0.29	Vel.< 0.5 m/s
N59	N60	26.81	PVC 90	0.64	0.01	0.14	Vel.< 0.5 m/s
N60	NC74	24.30	PVC 90	0.64	0.01	0.14	Vel.< 0.5 m/s
N61	N62	41.78	PVC 90	-0.73	-0.03	-0.16	Vel.< 0.5 m/s
N61	N64	48.66	PVC 90	0.69	0.03	0.15	Vel.< 0.5 m/s
N61	NC75	59.87	PVC 90	0.04	0.00	0.01	Vel.< 0.5 m/s
N62	N63	33.20	PVC 90	-0.73	-0.02	-0.16	Vel.< 0.5 m/s
N64	N68	34.21	PVC 90	0.69	0.02	0.15	Vel.< 0.5 m/s
N65	N66	47.52	PVC 90	0.61	0.02	0.13	Vel.< 0.5 m/s
N65	N83	41.33	PVC 90	0.09	0.00	0.02	Vel.< 0.5 m/s
N66	NC76	30.66	PVC 90	0.61	0.01	0.13	Vel.< 0.5 m/s
N67	N68	18.89	PVC 90	-0.06	-0.00	-0.01	Vel.< 0.5 m/s
N67	NC76	34.62	PVC 90	-0.46	-0.01	-0.10	Vel.< 0.5 m/s
N67	NC80	61.27	PVC 90	0.52	0.02	0.11	Vel.< 0.5 m/s
N68	NC77	23.94	PVC 90	0.63	0.01	0.14	Vel.< 0.5 m/s
N69	N94	31.97	PVC 90	0.14	0.00	0.03	Vel.< 0.5 m/s
N69	NC78	42.97	PVC 90	-0.14	-0.00	-0.03	Vel.< 0.5 m/s
N70	N71	46.65	PVC 90	0.06	0.00	0.01	Vel.< 0.5 m/s
N70	N94	22.05	PVC 90	-0.06	-0.00	-0.01	Vel.< 0.5 m/s
N71	N72	22.59	PVC 90	0.06	0.00	0.01	Vel.< 0.5 m/s
N72	N76	65.86	PVC 90	-0.06	-0.00	-0.01	Vel.< 0.5 m/s
N72	NC82	20.67	PVC 90	0.12	0.00	0.03	Vel.< 0.5 m/s
N73	NC79	54.77	PVC 90	-0.04	-0.00	-0.01	Vel.< 0.5 m/s
N73	NC81	25.04	PVC 90	-0.03	-0.00	-0.01	Vel.< 0.5 m/s
N73	NC82	17.14	PVC 90	0.07	0.00	0.02	Vel.< 0.5 m/s
N74	N94	54.93	PVC 90	-0.08	-0.00	-0.02	Vel.< 0.5 m/s
N74	NC79	4.68	PVC 90	0.08	0.00	0.02	Vel.< 0.5 m/s
N75	NC80	12.23	PVC 90	-0.37	-0.00	-0.08	Vel.< 0.5 m/s
N76	NC83	49.59	PVC 90	-0.06	-0.00	-0.01	Vel.< 0.5 m/s
N77	N82	53.24	PVC 90	-0.36	-0.01	-0.08	Vel.< 0.5 m/s
N77	NC84	63.31	PVC 90	0.70	0.04	0.15	Vel.< 0.5 m/s
N77	NC85	29.31	PVC 90	-0.34	-0.00	-0.07	Vel.< 0.5 m/s
N78	NC85	33.52	PVC 90	0.60	0.01	0.13	Vel.< 0.5 m/s
N78	NC86	45.51	PVC 90	-0.60	-0.02	-0.13	Vel.< 0.5 m/s
N79	N86	86.91	FD 100	-1.17	-0.04	-0.15	Vel.< 0.5 m/s
N79	NC87	42.87	PVC 90	0.38	0.01	0.08	Vel.< 0.5 m/s
N80	N81	12.40	PVC 90	0.00	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N80	NC87	21.86	PVC 90	0.00	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N82	NC88	24.85	PVC 90	-0.36	-0.00	-0.08	Vel.< 0.5 m/s
N83	NC89	79.06	PVC 90	-0.43	-0.02	-0.09	Vel.< 0.5 m/s
N84	N85	49.89	PVC 90	-0.84	-0.04	-0.18	Vel.< 0.5 m/s
N84	NC89	28.69	PVC 90	0.84	0.02	0.18	Vel.< 0.5 m/s
N85	N86	15.30	FD 100	1.00	0.00	0.13	Vel.< 0.5 m/s

Listado general de la instalación

Fecha:11/09/10

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Périd. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
N86	NC90	23.70	PVC 90	-0.17	-0.00	-0.04	Vel.< 0.5 m/s
N87	NC93	61.66	PVC 90	-1.04	-0.07	-0.23	Vel.< 0.5 m/s
N88	NC93	52.90	PVC 90	1.30	0.10	0.28	Vel.< 0.5 m/s
N88	NC96	33.33	FD 100	-1.61	-0.02	-0.20	Vel.< 0.5 m/s
N89	N90	11.83	FD 100	0.04	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N89	NC94	41.68	FD 100	-0.04	-0.00	-0.00	Vel.< 0.5 m/s
N90	NC95	25.10	FD 100	0.04	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N91	NC95	8.97	FD 100	0.00	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
NC6	NC7	38.82	FD 100	1.83	0.03	0.23	Vel.< 0.5 m/s
NC8	NC9	47.10	FD 100	0.46	0.00	0.06	Vel.< 0.5 m/s
NC11	NC12	32.39	FD 100	1.45	0.02	0.18	Vel.< 0.5 m/s
NC12	NC16	43.02	FD 100	1.15	0.02	0.15	Vel.< 0.5 m/s
NC13	NC14	34.91	FD 100	0.79	0.01	0.10	Vel.< 0.5 m/s
NC14	NC15	35.10	FD 100	0.53	0.00	0.07	Vel.< 0.5 m/s
NC15	NC16	45.27	FD 100	0.26	0.00	0.03	Vel.< 0.5 m/s
NC16	NC17	48.94	FD 125	1.26	0.01	0.10	Vel.< 0.5 m/s
NC18	NC21	59.25	FD 125	-3.17	-0.06	-0.26	Vel.< 0.5 m/s
NC21	NC22	83.99	FD 125	-3.59	-0.08	-0.29	Vel.< 0.5 m/s
NC23	NC24	36.95	PVC 90	0.07	0.00	0.02	Vel.< 0.5 m/s
NC29	NC32	44.79	FD 125	4.43	0.08	0.36	Vel.< 0.5 m/s
NC30	NC31	38.36	FD 125	-4.01	-0.05	-0.33	Vel.< 0.5 m/s
NC31	NC32	38.68	FD 125	-4.24	-0.05	-0.35	Vel.< 0.5 m/s
NC33	NC34	46.21	PVC 90	1.43	0.09	0.31	Vel.< 0.5 m/s
NC34	NC35	46.07	PVC 90	1.28	0.08	0.28	Vel.< 0.5 m/s
NC35	NC36	49.44	PVC 90	0.94	0.05	0.20	Vel.< 0.5 m/s
NC37	NC96	60.99	FD 100	1.76	0.06	0.22	Vel.< 0.5 m/s
NC39	NC40	66.41	PVC 90	-0.20	-0.00	-0.04	Vel.< 0.5 m/s
NC42	NC43	41.96	PVC 90	-2.27	-0.22	-0.49	Vel.< 0.5 m/s
NC43	NC55	81.57	FD 125	5.92	0.23	0.48	Vel.< 0.5 m/s
NC46	NC47	61.47	PVC 90	1.63	0.15	0.35	Vel.< 0.5 m/s
NC48	NC49	47.11	PVC 90	1.42	0.10	0.31	Vel.< 0.5 m/s
NC61	NC62	76.51	PVC 90	0.25	0.01	0.05	Vel.< 0.5 m/s
NC65	NC66	62.39	PVC 90	0.73	0.04	0.16	Vel.< 0.5 m/s
NC65	NC72	42.00	PVC 90	-0.99	-0.05	-0.22	Vel.< 0.5 m/s
NC66	NC67	52.49	PVC 90	0.50	0.02	0.11	Vel.< 0.5 m/s
NC70	NC71	80.54	PVC 90	0.81	0.06	0.18	Vel.< 0.5 m/s
NC71	NC72	81.21	PVC 90	0.58	0.04	0.13	Vel.< 0.5 m/s
NC91	NC92	89.64	PVC 90	-0.66	-0.05	-0.14	Vel.< 0.5 m/s

Listado general de la instalación

Fecha:11/09/10

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Périd. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
N8	NC4	31.09	FD 100	2.08	0.04	0.26	Vel.< 0.5 m/s
N8	NC6	49.80	FD 100	2.58	0.09	0.33	Vel.< 0.5 m/s
N8	NC23	37.11	PVC 90	-0.89	-0.04	-0.19	Vel.< 0.5 m/s
N9	NC7	23.97	FD 100	-2.05	-0.03	-0.26	Vel.< 0.5 m/s
N9	NC9	47.02	FD 100	0.34	0.00	0.04	Vel.< 0.5 m/s
N10	NC5	58.80	FD 100	-1.48	-0.04	-0.19	Vel.< 0.5 m/s
N10	NC10	60.29	FD 100	1.07	0.02	0.14	Vel.< 0.5 m/s
N11	N12	14.93	FD 100	1.03	0.00	0.13	Vel.< 0.5 m/s
N11	NC10	49.59	FD 100	-1.03	-0.02	-0.13	Vel.< 0.5 m/s
N13	NC18	6.43	FD 125	0.54	0.00	0.04	Vel.< 0.5 m/s
N13	NC19	53.10	PVC 90	0.38	0.01	0.08	Vel.< 0.5 m/s
N14	NC19	35.77	PVC 90	-0.30	-0.00	-0.07	Vel.< 0.5 m/s
N14	NC20	30.70	PVC 90	0.30	0.00	0.07	Vel.< 0.5 m/s
N15	NC20	15.57	PVC 90	0.00	-0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N16	NC24	39.53	PVC 90	1.35	0.07	0.29	Vel.< 0.5 m/s
N16	NC30	29.25	FD 125	-6.82	-0.13	-0.56	
N17	NC25	23.31	FD 150	12.70	0.09	0.72	
N17	NC26	56.56	FD 150	-12.70	-0.23	-0.72	
N18	N19	44.05	FD 150	-14.26	-0.30	-0.81	
N18	NC27	27.35	PVC 90	1.26	0.05	0.27	Vel.< 0.5 m/s
N19	NC28	39.19	FD 125	9.13	0.28	0.74	
N19	NC98	43.43	FD 200	-23.40	-0.13	-0.74	
N20	NC27	18.00	PVC 90	-1.11	-0.03	-0.24	Vel.< 0.5 m/s
N20	NC28	19.61	FD 125	-9.09	-0.10	-0.74	
N20	NC29	20.00	FD 125	10.20	0.31	0.83	
N21	NC18	14.49	FD 125	-5.37	-0.05	-0.44	Vel.< 0.5 m/s
N21	NC37	55.36	FD 125	5.37	0.14	0.44	Vel.< 0.5 m/s
N22	NC37	43.91	FD 125	-2.01	-0.02	-0.16	Vel.< 0.5 m/s
N22	NC38	53.57	FD 125	3.54	0.06	0.29	Vel.< 0.5 m/s
N23	N24	28.45	FD 125	3.31	0.02	0.27	Vel.< 0.5 m/s
N23	NC38	26.20	FD 125	-3.31	-0.02	-0.27	Vel.< 0.5 m/s
N24	NC39	9.45	FD 125	3.31	0.02	0.27	Vel.< 0.5 m/s
N25	NC40	95.29	PVC 90	1.40	0.19	0.30	Vel.< 0.5 m/s
N25	NC41	45.91	PVC 90	-2.88	-0.31	-0.62	
N26	NC41	27.56	PVC 90	3.14	0.22	0.68	
N26	NC42	42.97	PVC 90	-3.14	-0.34	-0.68	
N27	N30	73.81	PVC 90	2.88	0.55	0.63	
N27	NC43	38.55	FD 125	13.10	0.55	1.07	
N28	N29	49.47	FD 250	-39.76	-0.13	-0.81	
N29	SG1	9.17	FD 250	-39.76	-0.02	-0.81	
N30	NC45	16.30	PVC 90	2.88	0.11	0.63	
N31	NC45	13.99	PVC 90	-2.81	-0.09	-0.61	
N32	N33	32.07	PVC 90	2.43	0.16	0.53	
N32	NC47	37.77	PVC 90	-2.43	-0.19	-0.53	
N34	NC49	38.75	PVC 90	-1.79	-0.11	-0.39	Vel.< 0.5 m/s
N34	NC50	42.38	PVC 90	1.79	0.12	0.39	Vel.< 0.5 m/s
N35	N43	32.33	PVC 90	0.12	0.00	0.03	Vel.< 0.5 m/s
N35	NC51	32.50	PVC 90	-1.23	-0.06	-0.27	Vel.< 0.5 m/s
N35	NC52	44.15	PVC 90	1.11	0.06	0.24	Vel.< 0.5 m/s
N36	N44	76.56	PVC 90	0.39	0.02	0.08	Vel.< 0.5 m/s
N36	NC52	53.14	PVC 90	-0.88	-0.05	-0.19	Vel.< 0.5 m/s
N36	NC53	47.65	PVC 90	0.49	0.02	0.11	Vel.< 0.5 m/s
N37	NC53	35.28	PVC 90	-0.27	-0.00	-0.06	Vel.< 0.5 m/s
N38	NC54	71.04	PVC 90	0.00	-0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N39	NC55	58.04	FD 125	-9.05	-0.31	-0.74	
N39	NC56	26.64	FD 125	9.05	0.14	0.74	
N40	N46	98.26	FD 125	6.88	0.32	0.56	
N40	NC48	96.88	PVC 90	-0.07	-0.00	-0.02	Vel.< 0.5 m/s
N40	NC57	64.43	PVC 90	1.90	0.23	0.41	Vel.< 0.5 m/s
N41	N42	10.03	PVC 90	0.96	0.01	0.21	Vel.< 0.5 m/s
N41	NC58	68.43	PVC 90	-1.34	-0.13	-0.29	Vel.< 0.5 m/s
N41	NC64	30.30	PVC 90	0.38	0.01	0.08	Vel.< 0.5 m/s

Listado general de la instalación

Fecha:11/09/10

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Périd. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
N42	N43	47.23	PVC 90	-0.12	-0.00	-0.03	Vel.< 0.5 m/s
N42	NC59	51.84	PVC 90	1.08	0.07	0.23	Vel.< 0.5 m/s
N44	N51	64.35	PVC 90	1.39	0.13	0.30	Vel.< 0.5 m/s
N45	NC60	59.28	PVC 90	-1.06	-0.07	-0.23	Vel.< 0.5 m/s
N45	NC61	28.14	PVC 90	1.06	0.03	0.23	Vel.< 0.5 m/s
N46	N47	15.84	PVC 90	1.47	0.05	0.32	Vel.< 0.5 m/s
N46	NC70	91.05	FD 125	5.87	0.28	0.48	Vel.< 0.5 m/s
N47	NC63	73.51	PVC 90	1.47	0.15	0.32	Vel.< 0.5 m/s
N48	NC64	25.26	PVC 90	-0.23	-0.00	-0.05	Vel.< 0.5 m/s
N48	NC72	47.43	PVC 90	0.23	0.00	0.05	Vel.< 0.5 m/s
N49	N50	9.83	PVC 90	1.39	0.03	0.30	Vel.< 0.5 m/s
N49	N51	50.53	PVC 90	-1.39	-0.09	-0.30	Vel.< 0.5 m/s
N50	N63	20.23	PVC 90	2.29	0.12	0.50	Vel.< 0.5 m/s
N52	N53	33.61	FD 125	3.84	0.04	0.31	Vel.< 0.5 m/s
N52	NC68	66.44	FD 125	-3.84	-0.07	-0.31	Vel.< 0.5 m/s
N54	N55	44.90	FD 100	5.71	0.37	0.73	
N54	NC69	80.39	FD 125	-3.65	-0.08	-0.30	Vel.< 0.5 m/s
N54	NC70	7.34	FD 125	-2.05	-0.01	-0.17	Vel.< 0.5 m/s
N55	NC97	19.33	FD 100	5.71	0.13	0.73	
N56	N57	20.10	FD 100	5.56	0.13	0.71	
N56	NC97	52.33	FD 100	-5.56	-0.34	-0.71	
N57	N85	48.35	FD 100	5.56	0.38	0.71	
N58	N59	17.26	PVC 90	0.70	0.01	0.15	Vel.< 0.5 m/s
N58	N65	91.16	PVC 90	2.28	0.47	0.49	Vel.< 0.5 m/s
N58	NC73	24.43	PVC 90	-2.98	-0.23	-0.65	
N59	N60	26.81	PVC 90	0.70	0.02	0.15	Vel.< 0.5 m/s
N60	NC74	24.30	PVC 90	0.70	0.01	0.15	Vel.< 0.5 m/s
N61	N62	41.78	PVC 90	-2.29	-0.22	-0.50	Vel.< 0.5 m/s
N61	N64	48.66	PVC 90	2.31	0.26	0.50	
N61	NC75	59.87	PVC 90	-0.02	-0.00	-0.00	Vel.< 0.5 m/s
N62	N63	33.20	PVC 90	-2.29	-0.15	-0.50	Vel.< 0.5 m/s
N64	N68	34.21	PVC 90	2.31	0.16	0.50	
N65	N66	47.52	PVC 90	0.50	0.02	0.11	Vel.< 0.5 m/s
N65	N83	41.33	PVC 90	1.78	0.14	0.39	Vel.< 0.5 m/s
N66	NC76	30.66	PVC 90	0.50	0.01	0.11	Vel.< 0.5 m/s
N67	N68	18.89	PVC 90	-0.94	-0.02	-0.20	Vel.< 0.5 m/s
N67	NC76	34.62	PVC 90	-0.35	-0.01	-0.07	Vel.< 0.5 m/s
N67	NC80	61.27	PVC 90	1.29	0.11	0.28	Vel.< 0.5 m/s
N68	NC77	23.94	PVC 90	1.37	0.06	0.30	Vel.< 0.5 m/s
N69	N94	31.97	PVC 90	0.88	0.03	0.19	Vel.< 0.5 m/s
N69	NC78	42.97	PVC 90	-0.88	-0.04	-0.19	Vel.< 0.5 m/s
N70	N71	46.65	PVC 90	0.61	0.02	0.13	Vel.< 0.5 m/s
N70	N94	22.05	PVC 90	-0.61	-0.01	-0.13	Vel.< 0.5 m/s
N71	N72	22.59	PVC 90	0.61	0.01	0.13	Vel.< 0.5 m/s
N72	N76	65.86	PVC 90	1.45	0.15	0.31	Vel.< 0.5 m/s
N72	NC82	20.67	PVC 90	-0.83	-0.02	-0.18	Vel.< 0.5 m/s
N73	NC79	54.77	PVC 90	-0.23	-0.00	-0.05	Vel.< 0.5 m/s
N73	NC81	25.04	PVC 90	-0.79	-0.02	-0.17	Vel.< 0.5 m/s
N73	NC82	17.14	PVC 90	1.02	0.02	0.22	Vel.< 0.5 m/s
N74	N94	54.93	PVC 90	-0.27	-0.01	-0.06	Vel.< 0.5 m/s
N74	NC79	4.68	PVC 90	0.27	0.00	0.06	Vel.< 0.5 m/s
N75	NC80	12.23	PVC 90	-1.13	-0.02	-0.25	Vel.< 0.5 m/s
N76	NC83	49.59	PVC 90	1.45	0.10	0.31	Vel.< 0.5 m/s
N77	N82	53.24	PVC 90	-2.23	-0.26	-0.48	Vel.< 0.5 m/s
N77	NC84	63.31	PVC 90	-0.80	-0.05	-0.17	Vel.< 0.5 m/s
N77	NC85	29.31	PVC 90	3.03	0.22	0.66	
N78	NC85	33.52	PVC 90	-2.77	-0.21	-0.60	
N78	NC86	45.51	PVC 90	2.77	0.29	0.60	
N79	N86	86.91	FD 100	-6.13	-0.83	-0.78	
N79	NC87	42.87	PVC 90	0.38	0.01	0.08	Vel.< 0.5 m/s
N80	N81	12.40	PVC 90	0.00	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N80	NC87	21.86	PVC 90	0.00	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s

Listado general de la instalación

Fecha:11/09/10

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Périd. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
N82	NC88	24.85	PVC 90	-2.23	-0.11	-0.48	Vel.< 0.5 m/s
N83	NC89	79.06	PVC 90	-0.60	-0.03	-0.13	Vel.< 0.5 m/s
N84	N85	49.89	PVC 90	-1.01	-0.06	-0.22	Vel.< 0.5 m/s
N84	NC89	28.69	PVC 90	1.01	0.03	0.22	Vel.< 0.5 m/s
N85	N86	15.30	FD 100	4.55	0.07	0.58	
N86	NC90	23.70	PVC 90	-1.58	-0.07	-0.34	Vel.< 0.5 m/s
N87	NC93	61.66	PVC 90	-2.45	-0.32	-0.53	
N88	NC93	52.90	PVC 90	2.72	0.37	0.59	
N88	NC96	33.33	FD 100	-3.02	-0.07	-0.38	Vel.< 0.5 m/s
N89	N90	11.83	FD 100	0.04	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N89	NC94	41.68	FD 100	-0.04	-0.00	-0.00	Vel.< 0.5 m/s
N90	NC95	25.10	FD 100	0.04	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N91	NC95	8.97	FD 100	0.00	-0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
NC6	NC7	38.82	FD 100	2.20	0.05	0.28	Vel.< 0.5 m/s
NC8	NC9	47.10	FD 100	0.11	0.00	0.01	Vel.< 0.5 m/s
NC11	NC12	32.39	FD 100	1.48	0.02	0.19	Vel.< 0.5 m/s
NC12	NC16	43.02	FD 100	1.18	0.02	0.15	Vel.< 0.5 m/s
NC13	NC14	34.91	FD 100	0.73	0.01	0.09	Vel.< 0.5 m/s
NC14	NC15	35.10	FD 100	0.46	0.00	0.06	Vel.< 0.5 m/s
NC15	NC16	45.27	FD 100	0.20	0.00	0.02	Vel.< 0.5 m/s
NC16	NC17	48.94	FD 125	1.22	0.01	0.10	Vel.< 0.5 m/s
NC18	NC21	59.25	FD 125	-4.94	-0.13	-0.40	Vel.< 0.5 m/s
NC21	NC22	83.99	FD 125	-5.36	-0.17	-0.44	Vel.< 0.5 m/s
NC23	NC24	36.95	PVC 90	-1.16	-0.05	-0.25	Vel.< 0.5 m/s
NC29	NC32	44.79	FD 125	7.42	0.21	0.60	
NC30	NC31	38.36	FD 125	-7.00	-0.13	-0.57	
NC31	NC32	38.68	FD 125	-7.23	-0.14	-0.59	
NC33	NC34	46.21	PVC 90	2.29	0.21	0.50	Vel.<

Listado general de la instalación

Fecha:11/09/10

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Périd. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
N5	N6	18.36	FD 100	4.18	0.07	0.53	Vel.< 0.5 m/s
N6	N7	44.16	FD 100	4.18	0.21	0.53	
N7	NC3	27.60	FD 100	-0.44	-0.00	-0.06	
N7	NC5	50.07	FD 100	4.62	0.23	0.59	
N8	NC2	46.44	FD 100	-5.85	-0.33	-0.75	Vel.< 0.5 m/s
N8	NC4	31.09	FD 100	1.05	0.01	0.13	
N8	NC6	49.80	FD 100	4.70	0.28	0.60	Vel.< 0.5 m/s
N8	NC23	37.11	PVC 90	0.11	0.00	0.02	
N9	NC7	23.97	FD 100	-4.17	-0.09	-0.53	Vel.< 0.5 m/s
N9	NC9	47.02	FD 100	1.15	0.02	0.15	
N10	NC5	58.80	FD 100	-4.59	-0.31	-0.58	Vel.< 0.5 m/s
N10	NC10	60.29	FD 100	4.98	0.32	0.63	
N11	N12	14.93	FD 100	4.94	0.08	0.63	
N11	NC10	49.59	FD 100	-4.94	-0.26	-0.63	
N13	NC18	6.43	FD 125	-2.56	-0.01	-0.21	Vel.< 0.5 m/s
N13	NC19	53.10	PVC 90	0.38	0.01	0.08	
N14	NC19	35.77	PVC 90	-0.30	-0.00	-0.07	Vel.< 0.5 m/s
N14	NC20	30.70	PVC 90	0.30	0.00	0.07	
N15	NC20	15.57	PVC 90	0.00	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N16	NC24	39.53	PVC 90	0.35	0.01	0.08	
N16	NC30	29.25	FD 125	-7.69	-0.17	-0.63	Vel.< 0.5 m/s
N17	NC25	23.31	FD 150	10.60	0.07	0.60	
N17	NC26	56.56	FD 150	-10.60	-0.16	-0.60	
N18	N19	44.05	FD 150	-12.82	-0.25	-0.73	
N18	NC27	27.35	PVC 90	1.92	0.11	0.42	Vel.< 0.5 m/s
N19	NC28	39.19	FD 125	9.69	0.31	0.79	
N19	NC98	43.43	FD 200	-22.52	-0.12	-0.72	Vel.< 0.5 m/s
N20	NC27	18.00	PVC 90	-1.77	-0.07	-0.38	
N20	NC28	19.61	FD 125	-9.65	-0.12	-0.79	
N20	NC29	20.00	FD 125	11.42	0.38	0.93	
N21	NC18	14.49	FD 125	-4.14	-0.03	-0.34	Vel.< 0.5 m/s
N21	NC37	55.36	FD 125	4.14	0.09	0.34	
N22	NC37	43.91	FD 125	-0.87	-0.00	-0.07	Vel.< 0.5 m/s
N22	NC38	53.57	FD 125	2.75	0.04	0.22	
N23	N24	28.45	FD 125	2.52	0.02	0.21	Vel.< 0.5 m/s
N23	NC38	26.20	FD 125	-2.52	-0.01	-0.21	
N24	NC39	9.45	FD 125	2.52	0.01	0.21	Vel.< 0.5 m/s
N25	NC40	95.29	PVC 90	1.67	0.26	0.36	
N25	NC41	45.91	PVC 90	-3.12	-0.36	-0.68	Vel.< 0.5 m/s
N26	NC41	27.56	PVC 90	3.39	0.25	0.73	
N26	NC42	42.97	PVC 90	-3.39	-0.39	-0.73	Vel.< 0.5 m/s
N27	N30	73.81	PVC 90	3.03	0.61	0.66	
N27	NC43	38.55	FD 125	13.83	0.61	1.13	Vel.< 0.5 m/s
N28	N29	49.47	FD 250	-39.76	-0.13	-0.81	
N29	SG1	9.17	FD 250	-39.76	-0.02	-0.81	Vel.< 0.5 m/s
N30	NC45	16.30	PVC 90	3.03	0.12	0.66	
N31	NC45	13.99	PVC 90	-2.96	-0.10	-0.64	Vel.< 0.5 m/s
N32	N33	32.07	PVC 90	2.58	0.18	0.56	
N32	NC47	37.77	PVC 90	-2.58	-0.21	-0.56	Vel.< 0.5 m/s
N34	NC49	38.75	PVC 90	-1.86	-0.12	-0.40	
N34	NC50	42.38	PVC 90	1.86	0.13	0.40	Vel.< 0.5 m/s
N35	N43	32.33	PVC 90	0.17	0.00	0.04	
N35	NC51	32.50	PVC 90	-1.30	-0.06	-0.28	Vel.< 0.5 m/s
N35	NC52	44.15	PVC 90	1.13	0.07	0.24	
N36	N44	76.56	PVC 90	0.41	0.02	0.09	Vel.< 0.5 m/s
N36	NC52	53.14	PVC 90	-0.90	-0.05	-0.20	
N36	NC53	47.65	PVC 90	0.49	0.02	0.11	Vel.< 0.5 m/s
N37	NC53	35.28	PVC 90	-0.27	-0.00	-0.06	
N38	NC54	71.04	PVC 90	0.00	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N39	NC55	58.04	FD 125	-9.54	-0.34	-0.78	
N39	NC56	26.64	FD 125	9.54	0.16	0.78	Vel.< 0.5 m/s
N40	N46	98.26	FD 125	7.37	0.36	0.60	

Listado general de la instalación

Fecha:11/09/10

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Périd. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
N40	NC48	96.88	PVC 90	-0.15	-0.00	-0.03	Vel.< 0.5 m/s
N40	NC57	64.43	PVC 90	1.97	0.25	0.43	
N41	N42	10.03	PVC 90	0.92	0.01	0.20	Vel.< 0.5 m/s
N41	NC58	68.43	PVC 90	-1.41	-0.14	-0.30	
N41	NC64	30.30	PVC 90	0.49	0.01	0.11	Vel.< 0.5 m/s
N42	N43	47.23	PVC 90	-0.17	-0.00	-0.04	
N42	NC59	51.84	PVC 90	1.09	0.07	0.24	Vel.< 0.5 m/s
N44	N51	64.35	PVC 90	1.42	0.14	0.31	
N45	NC60	59.28	PVC 90	-1.04	-0.07	-0.22	Vel.< 0.5 m/s
N45	NC61	28.14	PVC 90	1.04	0.03	0.22	
N46	N47	15.84	PVC 90	1.50	0.05	0.33	Vel.< 0.5 m/s
N46	NC70	91.05	FD 125	6.30	0.32	0.51	
N47	NC63	73.51	PVC 90	1.50	0.16	0.33	Vel.< 0.5 m/s
N48	NC64	25.26	PVC 90	-0.34	-0.00	-0.07	
N48	NC72	47.43	PVC 90	0.34	0.01	0.07	Vel.< 0.5 m/s
N49	N50	9.83	PVC 90	1.42	0.03	0.31	
N49	N51	50.53	PVC 90	-1.42	-0.10	-0.31	Vel.< 0.5 m/s
N50	N63	20.23	PVC 90	2.34	0.13	0.51	
N52	N53	33.61	FD 125	3.32	0.03	0.27	Vel.< 0.5 m/s
N52	NC68	66.44	FD 125	-3.32	-0.06	-0.27	
N54	N55	44.90	FD 100	5.75	0.38	0.73	Vel.< 0.5 m/s
N54	NC69	80.39	FD 125	-3.13	-0.06	-0.26	
N54	NC70	7.34	FD 125	-2.62	-0.01	-0.21	Vel.< 0.5 m/s
N55	NC97	19.33	FD 100	5.75	0.13	0.73	
N56	N57	20.10	FD 100	5.60	0.13	0.71	Vel.< 0.5 m/s
N56	NC97	52.33	FD 100	-5.60	-0.34	-0.71	
N57	N85	48.35	FD 100	5.60	0.38	0.71	Vel.< 0.5 m/s
N58	N59	17.26	PVC 90	0.68	0.01	0.15	
N58	N65	91.16	PVC 90	2.30	0.48	0.50	Vel.< 0.5 m/s
N58	NC73	24.43	PVC 90	-2.98	-0.23	-0.65	
N59	N60	26.81	PVC 90	0.68	0.01	0.15	Vel.< 0.5 m/s
N60	NC74	24.30	PVC 90	0.68	0.01	0.15	
N61	N62	41.78	PVC 90	-2.34	-0.23	-0.51	Vel.< 0.5 m/s
N61	N64	48.66	PVC 90	2.34	0.26	0.51	
N61	NC75	59.87	PVC 90	0.00	-0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N62	N63	33.20	PVC 90	-2.34	-0.16	-0.51	
N64	N68	34.21	PVC 90	2.34	0.16	0.51	Vel.< 0.5 m/s
N65	N66	47.52	PVC 90	0.48	0.02	0.10	
N65	N83	41.33	PVC 90	1.82	0.14	0.39	Vel.< 0.5 m/s
N66	NC76	30.66	PVC 90	0.48	0.01	0.10	
N67	N68	18.89	PVC 90	-0.96	-0.02	-0.21	Vel.< 0.5 m/s
N67	NC76	34.62	PVC 90	-0.33	-0.01	-0.07	
N67	NC80	61.27	PVC 90	1.29	0.11	0.28	Vel.< 0.5 m/s
N68	NC77	23.94	PVC 90	1.38	0.06	0.30	
N69	N94	31.97	PVC 90	0.89	0.03	0.19	Vel.< 0.5 m/s
N69	NC78	42.97	PVC 90	-0.89	-0.04	-0.19	
N70	N71	46.65	PVC 90	0.62	0.02	0.13	Vel.< 0.5 m/s
N70	N94	22.05	PVC 90	-0.62	-0.01	-0.13	
N71	N72	22.59	PVC 90	0.62	0.01	0.13	Vel.< 0.5 m/s
N72	N76	65.86	PVC 90	1.46	0.15	0.32	
N72	NC82	20.67	PVC 90	-0.84	-0.02	-0.18	Vel.< 0.5 m/s
N73	NC79	54.77	PVC 90	-0.23	-0.00	-0.05	
N73	NC81	25.04	PVC 90	-0.80	-0.02	-0.17	Vel.< 0.5 m/s
N73	NC82	17.14	PVC 90	1.03	0.02	0.22	
N74	N94	54.93	PVC 90	-0.27	-0.01	-0.06	Vel.< 0.5 m/s
N74	NC79	4.68	PVC 90	0.27	0.00	0.06	
N75	NC80	12.23	PVC 90	-1.14	-0.02	-0.25	Vel.< 0.5 m/s
N76	NC83	49.59	PVC 90	1.46	0.10	0.32	
N77	N82	53.24	PVC 90	-2.23	-0.26	-0.48	Vel.< 0.5 m/s
N77	NC84	63.31	PVC 90	-0.81	-0.05	-0.18	
N77	NC85	29.31	PVC 90	3.04	0.22	0.66	Vel.< 0.5 m/s
N78	NC85	33.52	PVC 90	-2.78	-0.21	-0.60	

Listado general de la instalación

Fecha:11/09/10

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Périd. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
N78	NC86	45.51	PVC 90	2.78	0.29	0.60	Vel.< 0.5 m/s
N79	N86	86.91	FD 100	-6.12	-0.82	-0.78	
N79	NC87	42.87	PVC 90	0.38	0.01	0.08	
N80	N81	12.40	PVC 90	0.00	0.00	0.00	
N80	NC87	21.86	PVC 90	0.00	-0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N82	NC88	24.85	PVC 90	-2.23	-0.11	-0.48	
N83	NC89	79.06	PVC 90	-0.56	-0.03	-0.12	Vel.< 0.5 m/s
N84	N85	49.89	PVC 90	-0.98	-0.06	-0.21	
N84	NC89	28.69	PVC 90	0.98	0.03	0.21	Vel.< 0.5 m/s
N85	N86	15.30	FD 100	4.62	0.07	0.59	
N86	NC90	23.70	PVC 90	-1.50	-0.06	-0.33	Vel.< 0.5 m/s
N87	NC93	61.66	PVC 90	-2.37	-0.30	-0.51	
N88	NC93	52.90	PVC 90	2.63	0.35	0.57	Vel.< 0.5 m/s
N88	NC96	33.33	FD 100	-2.94	-0.07	-0.37	
N89	N90	11.83	FD 100	0.04	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N89	NC94	41.68	FD 100	-0.04	-0.00	-0.00	
N90	NC95	25.10	FD 100	0.04	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N91	NC95	8.97	FD 100	0.00	-0.00	0.00	
NC6	NC7	38.82	FD 100	4.32	0.16	0.55	Vel.< 0.5 m/s
NC8	NC9	47.10	FD 100	-0.69	-0.01	-0.09	
NC11	NC12	32.39	FD 100	2.80	0.06	0.36	Vel.< 0.5 m/s

Listado general de la instalación

Fecha:11/09/10

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Périd. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
N1	NC25	26.67	FD 150	-9.39	-0.06	-0.53	Vel.< 0.5 m/s
N2	N3	25.34	FD 100	3.74	0.08	0.48	
N2	NC1	15.31	FD 100	-3.74	-0.05	-0.48	Vel.< 0.5 m/s
N3	N4	10.06	FD 100	3.74	0.03	0.48	Vel.< 0.5 m/s
N4	N5	30.21	FD 100	3.74	0.10	0.48	Vel.< 0.5 m/s
N5	N6	18.36	FD 100	3.74	0.06	0.48	Vel.< 0.5 m/s
N6	N7	44.16	FD 100	3.74	0.17	0.48	Vel.< 0.5 m/s
N7	NC3	27.60	FD 100	0.18	0.00	0.02	Vel.< 0.5 m/s
N7	NC5	50.07	FD 100	3.56	0.14	0.45	Vel.< 0.5 m/s
N8	NC2	46.44	FD 100	-5.31	-0.28	-0.68	Vel.< 0.5 m/s
N8	NC4	31.09	FD 100	0.43	0.00	0.05	
N8	NC6	49.80	FD 100	3.85	0.20	0.49	Vel.< 0.5 m/s
N8	NC23	37.11	PVC 90	1.03	0.05	0.22	Vel.< 0.5 m/s
N9	NC7	23.97	FD 100	-3.33	-0.06	-0.42	Vel.< 0.5 m/s
N9	NC9	47.02	FD 100	-0.36	-0.00	-0.05	Vel.< 0.5 m/s
N10	NC5	58.80	FD 100	-3.52	-0.19	-0.45	Vel.< 0.5 m/s
N10	NC10	60.29	FD 100	2.41	0.09	0.31	Vel.< 0.5 m/s
N11	N12	14.93	FD 100	2.37	0.02	0.30	Vel.< 0.5 m/s
N11	NC10	49.59	FD 100	-2.37	-0.07	-0.30	Vel.< 0.5 m/s
N13	NC18	6.43	FD 125	3.86	0.02	0.31	Vel.< 0.5 m/s
N13	NC19	53.10	PVC 90	0.38	0.01	0.08	Vel.< 0.5 m/s
N14	NC19	35.77	PVC 90	-0.30	-0.00	-0.07	Vel.< 0.5 m/s
N14	NC20	30.70	PVC 90	0.30	0.00	0.07	Vel.< 0.5 m/s
N15	NC20	15.57	PVC 90	0.00	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N16	NC24	39.53	PVC 90	-0.57	-0.02	-0.12	Vel.< 0.5 m/s
N16	NC30	29.25	FD 125	-7.00	-0.14	-0.57	Vel.< 0.5 m/s
N17	NC25	23.31	FD 150	9.62	0.06	0.54	
N17	NC26	56.56	FD 150	-9.62	-0.14	-0.54	Vel.< 0.5 m/s
N18	N19	44.05	FD 150	-11.89	-0.22	-0.67	
N18	NC27	27.35	PVC 90	1.97	0.12	0.43	Vel.< 0.5 m/s
N19	NC28	39.19	FD 125	9.40	0.30	0.77	Vel.< 0.5 m/s
N19	NC98	43.43	FD 200	-21.29	-0.11	-0.68	
N20	NC27	18.00	PVC 90	-1.82	-0.07	-0.39	Vel.< 0.5 m/s
N20	NC28	19.61	FD 125	-9.36	-0.11	-0.76	Vel.< 0.5 m/s
N20	NC29	20.00	FD 125	11.18	0.37	0.91	
N21	NC18	14.49	FD 125	-10.80	-0.20	-0.88	Vel.< 0.5 m/s
N21	NC37	55.36	FD 125	10.80	0.50	0.88	
N22	NC37	43.91	FD 125	-0.56	-0.00	-0.05	Vel.< 0.5 m/s
N22	NC38	53.57	FD 125	2.88	0.04	0.23	Vel.< 0.5 m/s
N23	N24	28.45	FD 125	2.66	0.02	0.22	Vel.< 0.5 m/s
N23	NC38	26.20	FD 125	-2.66	-0.02	-0.22	Vel.< 0.5 m/s
N24	NC39	9.45	FD 125	2.66	0.01	0.22	Vel.< 0.5 m/s
N25	NC40	95.29	PVC 90	1.84	0.31	0.40	Vel.< 0.5 m/s
N25	NC41	45.91	PVC 90	-3.40	-0.42	-0.74	Vel.< 0.5 m/s
N26	NC41	27.56	PVC 90	3.66	0.29	0.79	
N26	NC42	42.97	PVC 90	-3.66	-0.45	-0.79	Vel.< 0.5 m/s
N27	N30	73.81	PVC 90	3.25	0.69	0.71	
N27	NC43	38.55	FD 125	14.84	0.69	1.21	Vel.< 0.5 m/s
N28	N29	49.47	FD 250	-39.76	-0.13	-0.81	
N29	SG1	9.17	FD 250	-39.76	-0.02	-0.81	Vel.< 0.5 m/s
N30	NC45	16.30	PVC 90	3.25	0.14	0.71	
N31	NC45	13.99	PVC 90	-3.18	-0.11	-0.69	Vel.< 0.5 m/s
N32	N33	32.07	PVC 90	2.80	0.21	0.61	
N32	NC47	37.77	PVC 90	-2.80	-0.25	-0.61	Vel.< 0.5 m/s
N34	NC49	38.75	PVC 90	-2.00	-0.14	-0.43	
N34	NC50	42.38	PVC 90	2.00	0.15	0.43	Vel.< 0.5 m/s
N35	N43	32.33	PVC 90	0.24	0.00	0.05	Vel.< 0.5 m/s
N35	NC51	32.50	PVC 90	-1.44	-0.08	-0.31	Vel.< 0.5 m/s
N35	NC52	44.15	PVC 90	1.20	0.07	0.26	Vel.< 0.5 m/s
N36	N44	76.56	PVC 90	0.48	0.02	0.10	Vel.< 0.5 m/s
N36	NC52	53.14	PVC 90	-0.97	-0.06	-0.21	Vel.< 0.5 m/s
N36	NC53	47.65	PVC 90	0.49	0.02	0.11	Vel.< 0.5 m/s

Listado general de la instalación

Fecha:11/09/10

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Périd. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
N37	NC53	35.28	PVC 90	-0.27	-0.00	-0.06	Vel.< 0.5 m/s
N38	NC54	71.04	PVC 90	0.00	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N39	NC55	58.04	FD 125	-10.27	-0.39	-0.84	Vel.< 0.5 m/s
N39	NC56	26.64	FD 125	10.27	0.18	0.84	
N40	N46	98.26	FD 125	8.05	0.42	0.66	Vel.< 0.5 m/s
N40	NC48	96.88	PVC 90	-0.23	-0.01	-0.05	
N40	NC57	64.43	PVC 90	2.11	0.28	0.46	Vel.< 0.5 m/s
N41	N42	10.03	PVC 90	0.93	0.01	0.20	Vel.< 0.5 m/s
N41	NC58	68.43	PVC 90	-1.54	-0.17	-0.33	Vel.< 0.5 m/s
N41	NC64	30.30	PVC 90	0.61	0.02	0.13	Vel.< 0.5 m/s
N42	N43	47.23	PVC 90	-0.24	-0.00	-0.05	Vel.< 0.5 m/s
N42	NC59	51.84	PVC 90	1.17	0.08	0.25	Vel.< 0.5 m/s
N44	N51	64.35	PVC 90	1.57	0.16	0.34	Vel.< 0.5 m/s
N45	NC60	59.28	PVC 90	-1.14	-0.08	-0.25	Vel.< 0.5 m/s
N45	NC61	28.14	PVC 90	1.14	0.04	0.25	Vel.< 0.5 m/s
N46	N47	15.84	PVC 90	1.61	0.05	0.35	Vel.< 0.5 m/s
N46	NC70	91.05	FD 125	6.98	0.38	0.57	Vel.< 0.5 m/s
N47	NC63	73.51	PVC 90	1.61	0.18	0.35	
N48	NC64	25.26	PVC 90	-0.46	-0.01	-0.10	Vel.< 0.5 m/s
N48	NC72	47.43	PVC 90	0.46	0.01	0.10	Vel.< 0.5 m/s
N49	N50	9.83	PVC 90	1.57	0.04	0.34	Vel.< 0.5 m/s
N49	N51	50.53	PVC 90	-1.57	-0.12	-0.34	Vel.< 0.5 m/s
N50	N63	20.23	PVC 90	2.59	0.15	0.56	Vel.< 0.5 m/s
N52	N53	33.61	FD 125	3.63	0.03	0.30	
N52	NC68	66.44	FD 125	-3.63	-0.07	-0.30	Vel.< 0.5 m/s
N54	N55	44.90	FD 100	6.59	0.49	0.84	Vel.< 0.5 m/s
N54	NC69	80.39	FD 125	-3.44	-0.07	-0.28	
N54	NC70	7.34	FD 125	-3.15	-0.01	-0.26	Vel.< 0.5 m/s
N55	NC97	19.33	FD 100	6.59	0.17	0.84	Vel.< 0.5 m/s
N56	N57	20.10	FD 100	6.44	0.17	0.82	
N56	NC97	52.33	FD 100	-6.44	-0.44	-0.82	Vel.< 0.5 m/s
N57	N85	48.35	FD 100	6.44	0.49	0.82	
N58	N59	17.26	PVC 90	0.68	0.01	0.15	Vel.< 0.5 m/s
N58	N65	91.16	PVC 90	2.57	0.59	0.56	Vel.< 0.5 m/s
N58	NC73	24.43	PVC 90	-3.25	-0.27	-0.71	
N59	N60	26.81	PVC 90	0.68	0.01	0.15	Vel.< 0.5 m/s
N60	NC74	24.30	PVC 90	0.68	0.01	0.15	Vel.< 0.5 m/s
N61	N62	41.78	PVC 90	-2.59	-0.28	-0.56	Vel.< 0.5 m/s
N61	N64	48.66	PVC 90	2.59	0.31	0.56	
N61	NC75	59.87	PVC 90	0.00	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N62	N63	33.20	PVC 90	-2.59	-0.19	-0.56	Vel.< 0.5 m/s
N64	N68	34.21	PVC 90	2.59	0.19	0.56	
N65	N66	47.52	PVC 90	0.34	0.01	0.07	Vel.< 0.5 m/s
N65	N83	41.33	PVC 90	2.24	0.21	0.49	Vel.< 0.5 m/s
N66	NC76	30.66	PVC 90	0.34	0.00	0.07	Vel.< 0.5 m/s
N67	N68	18.89	PVC 90	-1.15	-0.03	-0.25	Vel.< 0.5 m/s
N67	NC76	34.62	PVC 90	-0.18	-0.00	-0.04	Vel.< 0.5 m/s
N67	NC80	61.27	PVC 90	1.33	0.12	0.29	Vel.< 0.5 m/s
N68	NC77	23.94	PVC 90	1.44	0.06	0.31	Vel.< 0.5 m/s
N69	N94	31.97	PVC 90	0.95	0.04	0.21	Vel.< 0.5 m/s
N69	NC78	42.97	PVC 90	-0.95	-0.04	-0.21	Vel.< 0.5 m/s
N70	N71	46.65	PVC 90	0.66	0.02	0.14	Vel.< 0.5 m/s
N70	N94	22.05	PVC 90	-0.66	-0.01	-0.14	Vel.< 0.5 m/s
N71	N72	22.59	PVC 90	0.66	0.01	0.14	Vel.< 0.5 m/s
N72	N76	65.86	PVC 90	1.56	0.17	0.34	Vel.< 0.5 m/s
N72	NC82	20.67	PVC 90	-0.90	-0.02	-0.20	Vel.< 0.5 m/s
N73	NC79	54.77	PVC 90	-0.25	-0.01	-0.05	Vel.< 0.5 m/s
N73	NC81	25.04	PVC 90	-0.84	-0.02	-0.18	Vel.< 0.5 m/s
N73	NC82	17.14	PVC 90	1.09	0.02	0.24	Vel.< 0.5 m/s
N74	N94	54.93	PVC 90	-0.29	-0.01	-0.06	Vel.< 0.5 m/s
N74	NC79	4.68	PVC 90	0.29	0.00	0.06	Vel.< 0.5 m/s
N75	NC80	12.23	PVC 90	-1.18	-0.02	-0.26	Vel.< 0.5 m/s

Listado general de la instalación

Fecha:11/09/10

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Périd. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
N76	NC83	49.59	PVC 90	1.56	0.11	0.34	Vel.< 0.5 m/s
N77	N82	53.24	PVC 90	-2.24	-0.26	-0.49	Vel.< 0.5 m/s
N77	NC84	63.31	PVC 90	-0.92	-0.06	-0.20	Vel.< 0.5 m/s
N77	NC85	29.31	PVC 90	3.16	0.24	0.69	Vel.< 0.5 m/s
N78	NC85	33.52	PVC 90	-2.89	-0.23	-0.63	
N78	NC86	45.51	PVC 90	2.89	0.31	0.63	Vel.< 0.5 m/s
N79	N86	86.91	FD 100	-6.00	-0.80	-0.76	
N79	NC87	42.87	PVC 90	0.38	0.01	0.08	Vel.< 0.5 m/s
N80	N81	12.40	PVC 90	0.00	-0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N80	NC87	21.86	PVC 90	0.00	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N82	NC88	24.85	PVC 90	-2.24	-0.11	-0.49	Vel.< 0.5 m/s
N83	NC89	79.06	PVC 90	-0.15	-0.00	-0.03	Vel.< 0.5 m/s
N84	N85	49.89	PVC 90	-0.57	-0.02	-0.12	Vel.< 0.5 m/s
N84	NC89	28.69	PVC 90	0.57	0.01	0.12	Vel.< 0.5 m/s
N85	N86	15.30	FD 100	5.87	0.11	0.75	Vel.< 0.5 m/s
N86	NC90	23.70	PVC 90	-0.13	-0.00	-0.03	
N87	NC93	61.66	PVC 90	-1.00	-0.07	-0.22	Vel.< 0.5 m/s
N88	NC93	52.90	PVC 90	1.27	0.09	0.28	Vel.< 0.5 m/s
N88	NC96	33.33	FD 100	-9.90	-0.62	-1.26	Vel.< 0.5 m/s
N89	N90	11.83	FD 100	0.04	0.00	0.00	
N89	NC94	41.68	FD 100	-0.04	-0.00	-0.00	Vel.< 0.5 m/s
N90	NC95	25.10	FD 100	0.04	0.00	0.00	

Listado general de la instalación

Fecha:11/09/10

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Périd. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
H34	N44	40.37	PVC 90	0.64	0.02	0.14	Vel.< 0.5 m/s
H34	NC59	14.79	PVC 90	-0.64	-0.01	-0.14	Vel.< 0.5 m/s
H35	N37	60.26	PVC 90	-0.27	-0.01	-0.06	Vel.< 0.5 m/s
H35	NC54	9.64	PVC 90	0.27	0.00	0.06	Vel.< 0.5 m/s
N1	NC2	43.20	FD 100	7.02	0.53	0.89	
N1	NC25	26.67	FD 150	-12.84	-0.11	-0.73	
N2	N3	25.34	FD 100	5.67	0.17	0.72	
N2	NC1	15.31	FD 100	-5.67	-0.10	-0.72	
N3	N4	10.06	FD 100	5.67	0.07	0.72	
N4	N5	30.21	FD 100	5.67	0.20	0.72	
N5	N6	18.36	FD 100	5.67	0.12	0.72	
N6	N7	44.16	FD 100	5.67	0.36	0.72	
N7	NC3	27.60	FD 100	2.95	0.07	0.38	Vel.< 0.5 m/s
N7	NC5	50.07	FD 100	2.72	0.09	0.35	Vel.< 0.5 m/s
N8	NC2	46.44	FD 100	-6.83	-0.44	-0.87	
N8	NC4	31.09	FD 100	5.99	0.30	0.76	
N8	NC6	49.80	FD 100	2.94	0.12	0.37	Vel.< 0.5 m/s
N8	NC23	37.11	PVC 90	-2.10	-0.17	-0.45	Vel.< 0.5 m/s
N9	NC7	23.97	FD 100	-2.41	-0.03	-0.31	Vel.< 0.5 m/s
N9	NC9	47.02	FD 100	4.14	0.21	0.53	
N10	NC5	58.80	FD 100	-2.69	-0.12	-0.34	Vel.< 0.5 m/s
N10	NC10	60.29	FD 100	-2.26	-0.08	-0.29	Vel.< 0.5 m/s
N11	N12	14.93	FD 100	-2.30	-0.02	-0.29	Vel.< 0.5 m/s
N11	NC10	49.59	FD 100	2.30	0.07	0.29	Vel.< 0.5 m/s
N13	NC18	6.43	FD 125	-6.22	-0.05	-0.51	
N13	NC19	53.10	PVC 90	0.38	0.01	0.08	Vel.< 0.5 m/s
N14	NC19	35.77	PVC 90	-0.30	-0.00	-0.07	Vel.< 0.5 m/s
N14	NC20	30.70	PVC 90	0.30	0.00	0.07	Vel.< 0.5 m/s
N15	NC20	15.57	PVC 90	0.00	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N16	NC24	39.53	PVC 90	2.55	0.22	0.55	
N16	NC30	29.25	FD 125	-7.90	-0.17	-0.64	
N17	NC25	23.31	FD 150	13.07	0.10	0.74	
N17	NC26	56.56	FD 150	-13.07	-0.24	-0.74	
N18	N19	44.05	FD 150	-14.88	-0.33	-0.84	
N18	NC27	27.35	PVC 90	1.51	0.07	0.33	Vel.< 0.5 m/s
N19	NC28	39.19	FD 125	9.85	0.32	0.80	
N19	NC98	43.43	FD 200	-24.73	-0.15	-0.79	
N20	NC27	18.00	PVC 90	-1.36	-0.04	-0.29	Vel.< 0.5 m/s
N20	NC28	19.61	FD 125	-9.81	-0.12	-0.80	
N20	NC29	20.00	FD 125	11.17	0.37	0.91	
N21	NC18	14.49	FD 125	1.52	0.01	0.12	Vel.< 0.5 m/s
N21	NC37	55.36	FD 125	-1.52	-0.01	-0.12	Vel.< 0.5 m/s
N22	NC37	43.91	FD 125	2.98	0.04	0.24	Vel.< 0.5 m/s
N22	NC38	53.57	FD 125	-1.56	-0.01	-0.13	Vel.< 0.5 m/s
N23	N24	28.45	FD 125	-1.79	-0.01	-0.15	Vel.< 0.5 m/s
N23	NC38	26.20	FD 125	1.79	0.01	0.15	Vel.< 0.5 m/s
N24	NC39	9.45	FD 125	-1.79	-0.01	-0.15	Vel.< 0.5 m/s
N25	NC40	95.29	PVC 90	1.72	0.28	0.37	Vel.< 0.5 m/s
N25	NC41	45.91	PVC 90	-2.74	-0.29	-0.59	
N26	NC41	27.56	PVC 90	3.00	0.20	0.65	
N26	NC42	42.97	PVC 90	-3.00	-0.32	-0.65	
N27	N30	73.81	PVC 90	2.62	0.47	0.57	
N27	NC43	38.55	FD 125	12.04	0.47	0.98	
N28	N29	49.47	FD 250	-39.76	-0.13	-0.81	
N29	SG1	9.17	FD 250	-39.76	-0.02	-0.81	
N30	NC45	16.30	PVC 90	2.62	0.09	0.57	
N31	NC45	13.99	PVC 90	-2.54	-0.08	-0.55	
N32	N33	32.07	PVC 90	2.16	0.13	0.47	Vel.< 0.5 m/s
N32	NC47	37.77	PVC 90	-2.16	-0.15	-0.47	Vel.< 0.5 m/s
N34	NC49	38.75	PVC 90	-1.50	-0.08	-0.33	Vel.< 0.5 m/s
N34	NC50	42.38	PVC 90	1.50	0.09	0.33	Vel.< 0.5 m/s
N35	N43	32.33	PVC 90	0.12	0.00	0.03	Vel.< 0.5 m/s

Listado general de la instalación

Fecha:11/09/10

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Périd. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
N35	NC51	32.50	PVC 90	-0.94	-0.04	-0.20	Vel.< 0.5 m/s
N35	NC52	44.15	PVC 90	0.82	0.04	0.18	Vel.< 0.5 m/s
N36	N44	76.56	PVC 90	0.10	0.00	0.02	Vel.< 0.5 m/s
N36	NC52	53.14	PVC 90	-0.59	-0.02	-0.13	Vel.< 0.5 m/s
N36	NC53	47.65	PVC 90	0.49	0.02	0.11	Vel.< 0.5 m/s
N37	NC53	35.28	PVC 90	-0.27	-0.00	-0.06	Vel.< 0.5 m/s
N38	NC54	71.04	PVC 90	0.00	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N39	NC55	58.04	FD 125	-8.13	-0.25	-0.66	
N39	NC56	26.64	FD 125	8.13	0.12	0.66	
N40	N46	98.26	FD 125	6.25	0.27	0.51	
N40	NC48	96.88	PVC 90	-0.09	-0.00	-0.02	Vel.< 0.5 m/s
N40	NC57	64.43	PVC 90	1.63	0.18	0.35	Vel.< 0.5 m/s
N41	N42	10.03	PVC 90	0.60	0.00	0.13	Vel.< 0.5 m/s
N41	NC58	68.43	PVC 90	-1.06	-0.09	-0.23	Vel.< 0.5 m/s
N41	NC64	30.30	PVC 90	0.47	0.01	0.10	Vel.< 0.5 m/s
N42	N43	47.23	PVC 90	-0.12	-0.00	-0.03	Vel.< 0.5 m/s
N42	NC59	51.84	PVC 90	0.72	0.03	0.16	Vel.< 0.5 m/s
N44	N51	64.35	PVC 90	0.74	0.04	0.16	Vel.< 0.5 m/s
N45	NC60	59.28	PVC 90	-0.60	-0.03	-0.13	Vel.< 0.5 m/s
N45	NC61	28.14	PVC 90	0.60	0.01	0.13	Vel.< 0.5 m/s
N46	N47	15.84	PVC 90	1.17	0.03	0.25	Vel.< 0.5 m/s
N46	NC70	91.05	FD 125	5.07	0.21	0.41	Vel.< 0.5 m/s
N47	NC63	73.51	PVC 90	1.17	0.10	0.25	Vel.< 0.5 m/s
N48	NC64	25.26	PVC 90	-0.31	-0.00	-0.07	Vel.< 0.5 m/s
N48	NC72	47.43	PVC 90	0.31	0.01	0.07	Vel.< 0.5 m/s
N49	N50	9.83	PVC 90	0.74	0.01	0.16	Vel.< 0.5 m/s
N49	N51	50.53	PVC 90	-0.74	-0.03	-0.16	Vel.< 0.5 m/s
N50	N63	20.23	PVC 90	1.02	0.03	0.22	Vel.< 0.5 m/s
N52	N53	33.61	FD 125	-0.94	-0.00	-0.08	Vel.< 0.5 m/s
N52	NC68	66.44	FD 125	0.94	0.01	0.08	Vel.< 0.5 m/s
N54	N55	44.90	FD 100	2.19	0.06	0.28	Vel.< 0.5 m/s
N54	NC69	80.39	FD 125	1.13	0.01	0.09	Vel.< 0.5 m/s
N54	NC70	7.34	FD 125	-3.32	-0.02	-0.27	Vel.< 0.5 m/s
N55	NC97	19.33	FD 100	2.19	0.02	0.28	Vel.< 0.5 m/s
N56	N57	20.10	FD 100	2.04	0.02	0.26	Vel.< 0.5 m/s
N56	NC97	52.33	FD 100	-2.04	-0.06	-0.26	Vel.< 0.5 m/s
N57	N85	48.35	FD 100	2.04	0.06	0.26	Vel.< 0.5 m/s
N58	N59	17.26	PVC 90	0.54	0.01	0.12	Vel.< 0.5 m/s
N58	N65	91.16	PVC 90	0.81	0.07	0.17	Vel.< 0.5 m/s
N58	NC73	24.43	PVC 90	-1.34	-0.05	-0.29	Vel.< 0.5 m/s
N59	N60	26.81	PVC 90	0.54	0.01	0.12	Vel.< 0.5 m/s
N60	NC74	24.30	PVC 90	0.54	0.01	0.12	Vel.< 0.5 m/s
N61	N62	41.78	PVC 90	-1.02	-0.05	-0.22	Vel.< 0.5 m/s
N61	N64	48.66	PVC 90	0.87	0.04	0.19	Vel.< 0.5 m/s
N61	NC75	59.87	PVC 90	0.15	0.00	0.03	Vel.< 0.5 m/s
N62	N63	33.20	PVC 90	-1.02	-0.04	-0.22	Vel.< 0.5 m/s
N64	N68	34.21	PVC 90	0.87	0.03	0.19	Vel.< 0.5 m/s
N65	N66	47.52	PVC 90	0.52	0.02	0.11	Vel.< 0.5 m/s
N65	N83	41.33	PVC 90	0.28	0.01	0.06	Vel.< 0.5 m/s
N66	NC76	30.66	PVC 90	0.52	0.01	0.11	Vel.< 0.5 m/s
N67	N68	18.89	PVC 90	-0.19	-0.00	-0.04	Vel.< 0.5 m/s
N67	NC76	34.62	PVC 90	-0.37	-0.01	-0.08	Vel.< 0.5 m/s
N67	NC80	61.27	PVC 90	0.56	0.03	0.12	Vel.< 0.5 m/s
N68	NC77	23.94	PVC 90	0.68	0.02	0.15	Vel.< 0.5 m/s
N69	N94	31.97	PVC 90	0.18	0.00	0.04	Vel.< 0.5 m/s
N69	NC78	42.97	PVC 90	-0.18	-0.00	-0.04	Vel.< 0.5 m/s
N70	N71	46.65	PVC 90	0.10	0.00	0.02	Vel.< 0.5 m/s
N70	N94	22.05	PVC 90	-0.10	-0.00	-0.02	Vel.< 0.5 m/s
N71	N72	22.59	PVC 90	0.10	0.00	0.02	Vel.< 0.5 m/s
N72	N76	65.86	PVC 90	0.03	0.00	0.01	Vel.< 0.5 m/s
N72	NC82	20.67	PVC 90	0.07	0.00	0.01	Vel.< 0.5 m/s
N73	NC79	54.77	PVC 90	-0.05	-0.00	-0.01	Vel.< 0.5 m/s

Listado general de la instalación

Fecha:11/09/10

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Périd. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
N73	NC81	25.04	PVC 90	-0.07	-0.00	-0.02	Vel.< 0.5 m/s
N73	NC82	17.14	PVC 90	0.12	0.00	0.03	Vel.< 0.5 m/s
N74	N94	54.93	PVC 90	-0.09	-0.00	-0.02	Vel.< 0.5 m/s
N74	NC79	4.68	PVC 90	0.09	0.00	0.02	Vel.< 0.5 m/s
N75	NC80	12.23	PVC 90	-0.41	-0.00	-0.09	Vel.< 0.5 m/s
N76	NC83	49.59	PVC 90	0.03	0.00	0.01	Vel.< 0.5 m/s
N77	N82	53.24	PVC 90	-0.40	-0.01	-0.09	Vel.< 0.5 m/s
N77	NC84	63.31	PVC 90	0.61	0.03	0.13	Vel.< 0.5 m/s
N77	NC85	29.31	PVC 90	-0.21	-0.00	-0.05	Vel.< 0.5 m/s
N78	NC85	33.52	PVC 90	0.48	0.01	0.10	Vel.< 0.5 m/s
N78	NC86	45.51	PVC 90	-0.48	-0.01	-0.10	Vel.< 0.5 m/s
N79	N86	86.91	FD 100	-1.04	-0.03	-0.13	Vel.< 0.5 m/s
N79	NC87	42.87	PVC 90	0.38	0.01	0.08	Vel.< 0.5 m/s
N80	N81	12.40	PVC 90	0.00	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N80	NC87	21.86	PVC 90	0.00	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N82	NC88	24.85	PVC 90	-0.40	-0.01	-0.09	Vel.< 0.5 m/s
N83	NC89	79.06	PVC 90	-0.27	-0.01	-0.06	Vel.< 0.5 m/s
N84	N85	49.89	PVC 90	-0.68	-0.03	-0.15	Vel.< 0.5 m/s
N84	NC89	28.69	PVC 90	0.68	0.02	0.15	Vel.< 0.5 m/s
N85	N86	15.30	FD 100	1.36	0.01	0.17	Vel.< 0.5 m/s
N86	NC90	23.70	PVC 90	0.31	0.00	0.07	Vel.< 0.5 m/s
N87	NC93	61.66	PVC 90	-0.56	-0.02	-0.12	Vel.< 0.5 m/s
N88	NC93	52.90	PVC 90	0.82	0.04	0.18	Vel.< 0.5 m/s
N88	NC96	33.33	FD 100	-1.12	-0.01	-0.14	Vel.< 0.5 m/s
N89	N90	11.83	FD 100	0.04	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N89	NC94	41.68	FD 100	-0.04	-0.00	-0.00	Vel.< 0.5 m/s
N90	NC95	25.10	FD 100	0.04	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N91	NC95	8.97	FD 100	0.00	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
NC6	NC7	38.82	FD 100	2.56	0.06	0.33	Vel.< 0.5 m/s
NC8	NC9	47.10	FD 100	-3.68	-0.14	-0.47	Vel.< 0.5 m/s
NC11	NC12	32.39	FD 100	-1.95	-0.03	-0.25	Vel.< 0.5 m/s
NC12	NC16	43.02	FD 100	-2.26	-0.07	-0.29	Vel.< 0.5 m/s
NC13	NC14	34.91	FD 100	-2.60	-0.06	-0.33	Vel.< 0.5 m/s
NC14	NC15	35.10	FD 100	-2.87	-0.07	-0.37	Vel.< 0.5 m/s
NC15	NC16	45.27	FD 100	-3.13	-0.12	-0.40	Vel.< 0.5 m/s
NC16	NC17	48.94	FD 125	-5.54	-0.11	-0.45	Vel.< 0.5 m/s
NC18	NC21	59.25	FD 125	-4.82	-0.12	-0.39	Vel.< 0.5 m/s
NC21	NC22	83.99	FD 125	-5.23	-0.16	-0.43	Vel.< 0.5 m/s
NC23	NC24	36.95	PVC 90	-2.36	-0.18	-0.51	
NC29	NC32	44.79	FD 125	8.50	0.27	0.69	
NC30	NC31	38.36	FD 125	-8.08	-0.17	-0.66	
NC31	NC32	38.68	FD 125	-8.31	-0.18	-0.68	
NC33	NC34	46.21	PVC 90	2.18	0.19	0.47	Vel.< 0.5 m/s
NC34	NC35	46.07	PVC 90	2.03	0.17	0.44	Vel.< 0.5 m/s
NC35	NC36	49.44	PVC 90	1.69	0.13	0.37	Vel.< 0.5 m/s
NC37	NC96	60.99	FD 100	1.28	0.03	0.16	Vel.< 0.5 m/s
NC39	NC40	66.41	PVC 90	-1.23	-0.11	-0.27	Vel.< 0.5 m/s
NC42	NC43	41.96	PVC 90	-3.38	-0.45	-0.73	
NC43	NC55	81.57	FD 125	8.47	0.44	0.69	
NC46	NC47	61.47	PVC 90	2.39	0.30	0.52	
NC48	NC49	47.11	PVC 90	1.81	0.16	0.39	Vel.< 0.5 m/s
NC61	NC62	76.51	PVC 90	0.34	0.01	0.07	Vel.< 0.5 m/s
NC65	NC66	62.39	PVC 90	0.80	0.05	0.17	Vel.< 0.5 m/s
NC65	NC72	42.00	PVC 90	-1.07	-0.06	-0.23	Vel.< 0.5 m/s
NC66	NC67	52.49	PVC 90	0.58	0.02	0.13	Vel.< 0.5 m/s
NC70	NC71	80.54	PVC 90	0.19	0.00	0.04	Vel.< 0.5 m/s
NC71	NC72	81.21	PVC 90	-0.04	-0.00	-0.01	Vel.< 0.5 m/s
NC91	NC92	89.64	PVC 90	-0.18	-0.00	-0.04	Vel.< 0.5 m/s

Listado general de la instalación

Fecha:11/09/10

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Périd. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
H30	NC84	39.01	PVC 90	-0.03	-0.00	-0.01	Vel.< 0.5 m/s
H31	N75	35.13	PVC 90	-0.51	-0.01	-0.11	Vel.< 0.5 m/s
H31	NC81	14.27	PVC 90	0.51	0.00	0.11	Vel.< 0.5 m/s
H32	NC77	19.88	PVC 90	-0.55	-0.01	-0.12	Vel.< 0.5 m/s
H32	NC78	56.23	PVC 90	0.55	0.02	0.12	Vel.< 0.5 m/s
H33	N50	11.35	PVC 90	0.41	0.00	0.09	Vel.< 0.5 m/s
H33	NC67	43.14	PVC 90	-0.41	-0.01	-0.09	Vel.< 0.5 m/s
H34	N44	40.37	PVC 90	0.73	0.02	0.16	Vel.< 0.5 m/s
H34	NC59	14.79	PVC 90	-0.73	-0.01	-0.16	Vel.< 0.5 m/s
H35	N37	60.26	PVC 90	-0.27	-0.01	-0.06	Vel.< 0.5 m/s
H35	NC54	9.64	PVC 90	0.27	0.00	0.06	Vel.< 0.5 m/s
N1	NC2	43.20	FD 100	6.56	0.47	0.83	
N1	NC25	26.67	FD 150	-11.60	-0.09	-0.66	
N2	N3	25.34	FD 100	4.89	0.13	0.62	
N2	NC1	15.31	FD 100	-4.89	-0.08	-0.62	
N3	N4	10.06	FD 100	4.89	0.05	0.62	
N4	N5	30.21	FD 100	4.89	0.15	0.62	
N5	N6	18.36	FD 100	4.89	0.09	0.62	
N6	N7	44.16	FD 100	4.89	0.28	0.62	
N7	NC3	27.60	FD 100	3.91	0.13	0.50	Vel.< 0.5 m/s
N7	NC5	50.07	FD 100	0.98	0.01	0.13	Vel.< 0.5 m/s
N8	NC2	46.44	FD 100	-6.37	-0.38	-0.81	
N8	NC4	31.09	FD 100	5.03	0.22	0.64	
N8	NC6	49.80	FD 100	2.62	0.10	0.33	Vel.< 0.5 m/s
N8	NC23	37.11	PVC 90	-1.28	-0.07	-0.28	Vel.< 0.5 m/s
N9	NC7	23.97	FD 100	-2.09	-0.03	-0.27	Vel.< 0.5 m/s
N9	NC9	47.02	FD 100	0.63	0.01	0.08	Vel.< 0.5 m/s
N10	NC5	58.80	FD 100	-0.95	-0.02	-0.12	Vel.< 0.5 m/s
N10	NC10	60.29	FD 100	0.82	0.01	0.10	Vel.< 0.5 m/s
N11	N12	14.93	FD 100	0.78	0.00	0.10	Vel.< 0.5 m/s
N11	NC10	49.59	FD 100	-0.78	-0.01	-0.10	Vel.< 0.5 m/s
N13	NC18	6.43	FD 125	0.00	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N13	NC19	53.10	PVC 90	0.38	0.01	0.08	Vel.< 0.5 m/s
N14	NC19	35.77	PVC 90	-0.30	-0.00	-0.07	Vel.< 0.5 m/s
N14	NC20	30.70	PVC 90	0.30	0.00	0.07	Vel.< 0.5 m/s
N15	NC20	15.57	PVC 90	0.00	-0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N16	NC24	39.53	PVC 90	1.74	0.11	0.38	Vel.< 0.5 m/s
N16	NC30	29.25	FD 125	-7.81	-0.17	-0.64	
N17	NC25	23.31	FD 150	11.82	0.08	0.67	
N17	NC26	56.56	FD 150	-11.82	-0.20	-0.67	
N18	N19	44.05	FD 150	-13.88	-0.29	-0.79	
N18	NC27	27.35	PVC 90	1.76	0.10	0.38	Vel.< 0.5 m/s
N19	NC28	39.19	FD 125	9.84	0.32	0.80	
N19	NC98	43.43	FD 200	-23.72	-0.14	-0.76	
N20	NC27	18.00	PVC 90	-1.61	-0.06	-0.35	Vel.< 0.5 m/s
N20	NC28	19.61	FD 125	-9.80	-0.12	-0.80	
N20	NC29	20.00	FD 125	11.41	0.38	0.93	
N21	NC18	14.49	FD 125	-5.49	-0.06	-0.45	Vel.< 0.5 m/s
N21	NC37	55.36	FD 125	5.49	0.14	0.45	Vel.< 0.5 m/s
N22	NC37	43.91	FD 125	2.61	0.03	0.21	Vel.< 0.5 m/s
N22	NC38	53.57	FD 125	-0.87	-0.01	-0.07	Vel.< 0.5 m/s
N23	N24	28.45	FD 125	-1.10	-0.00	-0.09	Vel.< 0.5 m/s
N23	NC38	26.20	FD 125	1.10	0.00	0.09	Vel.< 0.5 m/s
N24	NC39	9.45	FD 125	-1.10	-0.00	-0.09	Vel.< 0.5 m/s
N25	NC40	95.29	PVC 90	1.83	0.31	0.40	Vel.< 0.5 m/s
N25	NC41	45.91	PVC 90	-2.96	-0.33	-0.64	
N26	NC41	27.56	PVC 90	3.22	0.23	0.70	
N26	NC42	42.97	PVC 90	-3.22	-0.36	-0.70	
N27	N30	73.81	PVC 90	2.80	0.52	0.61	
N27	NC43	38.55	FD 125	12.86	0.53	1.05	
N28	N29	49.47	FD 250	-39.76	-0.13	-0.81	
N29	SG1	9.17	FD 250	-39.76	-0.02	-0.81	

Listado general de la instalación

Fecha:11/09/10

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Périd. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
N30	NC45	16.30	PVC 90	2.80	0.11	0.61	
N31	NC45	13.99	PVC 90	-2.72	-0.09	-0.59	
N32	N33	32.07	PVC 90	2.34	0.15	0.51	
N32	NC47	37.77	PVC 90	-2.34	-0.18	-0.51	
N34	NC49	38.75	PVC 90	-1.63	-0.10	-0.35	Vel.< 0.5 m/s
N34	NC50	42.38	PVC 90	1.63	0.11	0.35	Vel.< 0.5 m/s
N35	N43	32.33	PVC 90	0.16	0.00	0.04	Vel.< 0.5 m/s
N35	NC51	32.50	PVC 90	-1.06	-0.05	-0.23	Vel.< 0.5 m/s
N35	NC52	44.15	PVC 90	0.90	0.04	0.20	Vel.< 0.5 m/s
N36	N44	76.56	PVC 90	0.18	0.00	0.04	Vel.< 0.5 m/s
N36	NC52	53.14	PVC 90	-0.67	-0.03	-0.15	Vel.< 0.5 m/s
N36	NC53	47.65	PVC 90	0.49	0.02	0.11	Vel.< 0.5 m/s
N37	NC53	35.28	PVC 90	-0.27	-0.00	-0.06	Vel.< 0.5 m/s
N38	NC54	71.04	PVC 90	0.00	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N39	NC55	58.04	FD 125	-8.73	-0.29	-0.71	
N39	NC56	26.64	FD 125	8.73	0.13	0.71	
N40	N46	98.26	FD 125	6.79	0.31	0.55	
N40	NC48	96.88	PVC 90	-0.15	-0.00	-0.03	Vel.< 0.5 m/s
N40	NC57	64.43	PVC 90	1.75	0.20	0.38	Vel.< 0.5 m/s
N41	N42	10.03	PVC 90	0.64	0.00	0.14	Vel.< 0.5 m/s
N41	NC58	68.43	PVC 90	-1.19	-0.11	-0.26	Vel.< 0.5 m/s
N41	NC64	30.30	PVC 90	0.55	0.01	0.12	Vel.< 0.5 m/s
N42	N43	47.23	PVC 90	-0.16	-0.00	-0.04	Vel.< 0.5 m/s
N42	NC59	51.84	PVC 90	0.80	0.04	0.17	Vel.< 0.5 m/s
N44	N51	64.35	PVC 90	0.91	0.06	0.20	Vel.< 0.5 m/s
N45	NC60	59.28	PVC 90	-0.71	-0.03	-0.15	Vel.< 0.5 m/s
N45	NC61	28.14	PVC 90	0.71	0.02	0.15	Vel.< 0.5 m/s
N46	N47	15.84	PVC 90	1.28	0.04	0.28	Vel.< 0.5 m/s
N46	NC70	91.05	FD 125	5.61	0.26	0.46	Vel.< 0.5 m/s
N47	NC63	73.51	PVC 90	1.28	0.12	0.28	Vel.< 0.5 m/s
N48	NC64	25.26	PVC 90	-0.40	-0.01	-0.09	Vel.< 0.5 m/s
N48	NC72	47.43	PVC 90	0.40	0.01	0.09	Vel.< 0.5 m/s
N49	N50	9.83	PVC 90	0.91	0.01	0.20	Vel.< 0.5 m/s
N49	N51	50.53	PVC 90	-0.91	-0.05	-0.20	Vel.< 0.5 m/s
N50	N63	20.23	PVC 90	1.32	0.05	0.29	Vel.< 0.5 m/s
N52	N53	33.61	FD 125	-0.13	-0.00	-0.01	Vel.< 0.5 m/s
N52	NC68	66.44	FD 125	0.13	0.00	0.01	Vel.< 0.5 m/s
N54	N55	44.90	FD 100	3.23	0.13	0.41	Vel.< 0.5 m/s
N54	NC69	80.39	FD 125	0.32	0.00	0.03	Vel.< 0.5 m/s
N54	NC70	7.34	FD 125	-3.55	-0.02	-0.29	Vel.< 0.5 m/s
N55	NC97	19.33	FD 100	3.23	0.05	0.41	Vel.< 0.5 m/s
N56	N57	20.10	FD 100	3.08	0.04	0.39	Vel.< 0.5 m/s
N56	NC97	52.33	FD 100	-3.08	-0.12	-0.39	Vel.< 0.5 m/s
N57	N85	48.35	FD 100	3.08	0.13	0.39	Vel.< 0.5 m/s
N58	N59	17.26	PVC 90	0.54	0.01	0.12	Vel.< 0.5 m/s
N58	N65	91.16	PVC 90	1.16	0.14	0.25	Vel.< 0.5 m/s
N58	NC73	24.43	PVC 90	-1.70	-0.08	-0.37	Vel.< 0.5 m/s
N59	N60	26.81	PVC 90	0.54	0.01	0.12	Vel.< 0.5 m/s
N60	NC74	24.30	PVC 90	0.54	0.01	0.12	Vel.< 0.5 m/s
N61	N62	41.78	PVC 90	-1.32	-0.08	-0.29	Vel.< 0.5 m/s
N61	N64	48.66	PVC 90	1.17	0.08	0.25	Vel.< 0.5 m/s
N61	NC75	59.87	PVC 90	0.14	0.00	0.03	Vel.< 0.5 m/s
N62	N63	33.20	PVC 90	-1.32	-0.06	-0.29	Vel.< 0.5 m/s
N64	N68	34.21	PVC 90	1.17	0.05	0.25	Vel.< 0.5 m/s
N65	N66	47.52	PVC 90	0.42	0.01	0.09	Vel.< 0.5 m/s
N65	N83	41.33	PVC 90	0.74	0.03	0.16	Vel.< 0.5 m/s
N66	NC76	30.66	PVC 90	0.42	0.01	0.09	Vel.< 0.5 m/s
N67	N68	18.89	PVC 90	-0.40	-0.00	-0.09	Vel.< 0.5 m/s
N67	NC76	34.62	PVC 90	-0.27	-0.00	-0.06	Vel.< 0.5 m/s
N67	NC80	61.27	PVC 90	0.66	0.03	0.14	Vel.< 0.5 m/s
N68	NC77	23.94	PVC 90	0.78	0.02	0.17	Vel.< 0.5 m/s
N69	N94	31.97	PVC 90	0.29	0.00	0.06	Vel.< 0.5 m/s

Listado general de la instalación

Fecha:11/09/10

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Périd. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
N69	NC78	42.97	PVC 90	-0.29	-0.01	-0.06	Vel.< 0.5 m/s
N70	N71	46.65	PVC 90	0.16	0.00	0.04	Vel.< 0.5 m/s
N70	N94	22.05	PVC 90	-0.16	-0.00	-0.04	Vel.< 0.5 m/s
N71	N72	22.59	PVC 90	0.16	0.00	0.04	Vel.< 0.5 m/s
N72	N76	65.86	PVC 90	0.23	0.01	0.05	Vel.< 0.5 m/s
N72	NC82	20.67	PVC 90	-0.07	-0.00	-0.01	Vel.< 0.5 m/s
N73	NC79	54.77	PVC 90	-0.09	-0.00	-0.02	Vel.< 0.5 m/s
N73	NC81	25.04	PVC 90	-0.17	-0.00	-0.04	Vel.< 0.5 m/s
N73	NC82	17.14	PVC 90	0.26	0.00	0.06	Vel.< 0.5 m/s
N74	N94	54.93	PVC 90	-0.12	-0.00	-0.03	Vel.< 0.5 m/s
N74	NC79	4.68	PVC 90	0.12	0.00	0.03	Vel.< 0.5 m/s
N75	NC80	12.23	PVC 90	-0.51	-0.00	-0.11	Vel.< 0.5 m/s
N76	NC83	49.59	PVC 90	0.23	0.00	0.05	Vel.< 0.5 m/s
N77	N82	53.24	PVC 90	-0.50	-0.02	-0.11	Vel.< 0.5 m/s
N77	NC84	63.31	PVC 90	0.41	0.02	0.09	Vel.< 0.5 m/s
N77	NC85	29.31	PVC 90	0.09	0.00	0.02	Vel.< 0.5 m/s
N78	NC85	33.52	PVC 90	0.18	0.00	0.04	Vel.< 0.5 m/s
N78	NC86	45.51	PVC 90	-0.18	-0.00	-0.04	Vel.< 0.5 m/s
N79	N86	86.91	FD 100	-0.75	-0.02	-0.09	Vel.< 0.5 m/s
N79	NC87	42.87	PVC 90	0.38	0.01	0.08	Vel.< 0.5 m/s
N80	N81	12.40	PVC 90	0.00	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N80	NC87	21.86	PVC 90	0.00	-0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N82	NC88	24.85	PVC 90	-0.50	-0.01	-0.11	Vel.< 0.5 m/s
N83	NC89	79.06	PVC 90	0.09	0.00	0.02	Vel.< 0.5 m/s
N84	N85	49.89	PVC 90	-0.32	-0.01	-0.07	Vel.< 0.5 m/s
N84	NC89	28.69	PVC 90	0.32	0.00	0.07	Vel.< 0.5 m/s
N85	N86	15.30	FD 100	2.75	0.03	0.35	Vel.< 0.5 m/s
N86	NC90	23.70	PVC 90	2.01	0.11	0.44	Vel.< 0.5 m/s
N87	NC93	61.66	PVC 90	1.14	0.08	0.25	Vel.< 0.5 m/s
N88	NC93	52.90	PVC 90	-0.88	-0.05	-0.19	Vel.< 0.5 m/s
N88	NC96	33.33	FD 100	-7.76	-0.40	-0.99	
N89	N90	11.83	FD 100	0.04	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N89	NC94	41.68	FD 100	-0.04	-0.00	-0.00	Vel.< 0.5 m/s
N90	NC95	25.10	FD 100	0.04	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N91	NC95	8.97	FD 100	0.00	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
NC6	NC7	38.82	FD 100	2.24	0.05	0.29	Vel.< 0.5 m/s
NC8	NC9	47.10	FD 100	-0.18	-0.00	-0.02	Vel.< 0.5 m/s
NC11	NC12	32.39	FD 100	1.23	0.01	0.16	Vel.< 0.5 m/s
NC12	NC16	43.02	FD 100	0.93	0.01	0.12	Vel.< 0.5 m/s
NC13	NC14	34.91	FD 100	0.48	0.00	0.06	Vel.< 0.5 m/s
NC14	NC15	35.10	FD 100	0.22	0.00	0.03	Vel.< 0.5 m/s
NC15	NC16	45.27	FD 100	0.00	-0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
NC16	NC17	48.94	FD 125	0.73	0.00	0.06	Vel.< 0.5 m/s
NC18	NC21	59.25	FD 125	-5.55	-0.16	-0.45	Vel.< 0.5 m/s
NC21	NC22	83.99	FD 125	-5.96	-0.21	-0.49	Vel.< 0.5 m/s
NC23	NC24	36.95	PVC 90	-1.55	-0.08	-0.34	Vel.< 0.5 m/s
NC29	NC32	44.79	FD 125	8.42	0.27	0.69	
NC30	NC31	38.36	FD 125	-8.00	-0.16	-0.65	
NC31	NC32	38.68	FD 125	-8.23	-0.17	-0.67	
NC33	NC34	46.21	PVC 90	2.50	0.25	0.54	
NC34	NC35	46.07	PVC 90	2.35	0.22	0.51	
NC35	NC36	49.44	PVC 90	2.01	0.18	0.44	Vel.< 0.5 m/s
NC37	NC96	60.99	FD 100	7.91	0.88	1.01	
NC39	NC40	66.41	PVC 90	-1.34	-0.13	-0.29	Vel.< 0.5 m/s
NC42	NC43	41.96	PVC 90	-3.60	-0.50	-0.78	
NC43	NC55	81.57	FD 125	9.07	0.50	0.74	
NC46	NC47	61.47	PVC 90	2.57	0.34	0.56	
NC48	NC49	47.11	PVC 90	1.93	0.18	0.42	Vel.< 0.5 m/s
NC61	NC62	76.51	PVC 90	0.44	0.02	0.10	Vel.< 0.5 m/s
NC65	NC66	62.39	PVC 90	0.94	0.06	0.20	Vel.< 0.5 m/s
NC65	NC72	42.00	PVC 90	-1.20	-0.07	-0.26	Vel.< 0.5 m/s
NC66	NC67	52.49	PVC 90	0.71	0.03	0.15	Vel.< 0.5 m/s



4. RED DE SANEAMIENTO



ANEJO Nº 4. RED DE SANEAMIENTO

ÍNDICE

- 4.1. INTRODUCCIÓN
- 4.2. RED DE SANEAMIENTO
- 4.3. CUENCAS EXTERIORES
- 4.4. COMPROBACIÓN MECÁNICA DE LAS TUBERÍAS
- APÉNDICE. CUENCAS VERTIENTES



4.1. INTRODUCCIÓN

La red objeto de proyecto tiene una serie de connotaciones especiales debidas fundamentalmente a dos factores, el primero de ellos es que es una renovación de la que existe actualmente y por ello se debe ajustar a las condiciones existentes en las edificaciones actuales; el segundo es que tiene unas cuencas vertientes exteriores, de aguas pluviales exclusivamente, que discurren por el interior de la urbanización. Estas circunstancias han dado como resultado que, si bien en un principio se contempló la posibilidad de llevar a cabo redes separativas para aguas residuales y pluviales, teniendo en cuenta las cuencas vertientes exteriores de aguas pluviales citadas; posteriormente se desechase esta posibilidad a la vista de que la edificación está consolidada, como también se ha indicado, y en ella no se ha previsto la separación de estos caudales y por ello se vierten indistintamente y a través de una única acometida, a la red, aguas pluviales o fecales.

Por ello el planteamiento general ha sido el diseño de dos redes independientes, una que conduzca las aguas, tanto residuales como pluviales generadas por la urbanización y otra que toma las aguas de lluvia procedentes de las cuencas vertientes exteriores y las transporta hasta el cauce más próximo en zona exterior de la urbanización.

4.2. RED DE SANEAMIENTO

4.2.1. GENERALIDADES

La red de alcantarillado objeto del presente proyecto consiste en la dotación de los elementos necesarios para la recogida, transporte y evacuación de las aguas pluviales y residuales correspondientes a la Urbanización Valdelagua, situada en el Término Municipal de Santa Marta de Tormes (Salamanca)..

Para el trazado y dimensionado de las redes se han seguido los criterios especificados en las "Normas para la Redacción de Proyectos de Abastecimiento de Agua y Saneamiento de Poblaciones" del antiguo Ministerio de Obras Públicas, hoy Ministerio de Fomento.

Cono norma general, para las redes que se proyectan, se han seguido las directrices establecidas en el Plan General de Ordenación Urbana de Santa Marta de Tormes, en fase de aprobación. En el se definen las dotaciones, condiciones de cálculo, etc. Con respecto a la tipología de las tuberías a emplear, se han fijado acorde a lo señalado en el Reglamento de los Servicios Municipales de Abastecimiento y Saneamiento de agua del Ayuntamiento de Santa Marta de Tormes.

4.2.2. HIPÓTESIS DE DISEÑO

De acuerdo con lo anterior, la red de saneamiento se diseña según un esquema de tipo unitario, es decir una única red para la evacuación, tanto de las aguas residuales, como de las procedentes de lluvia.

Como se ha indicado anteriormente en otros apartados de la presente Memoria, la orografía de la urbanización genera dos cuencas de vertidos; la primera de ellas a través de las Avenidas de Marosán y Prado Pocito y la otra que discurre por la Avenida Prado de Valdelagua, zonas comunes de la Urbanización, calle del Soto y Camino del Monte.

Es por ello por lo que el trazado se ajusta básicamente a la orografía de la urbanización y a las cuencas descritas en apartados anteriores, o lo que es lo mismo, uno de los dos colectores principales de que consta la red (S-01) discurre por las Avenidas de Marosán y Prado Pocito y el segundo (S-02), por la Avenida Prado de Valdelagua, zonas comunes de la Urbanización, calle del Soto y Camino del Monte.

Al final de la calle del Soto, en la confluencia con la calle Las Gaviotas, se proyecta un vertedero lateral (sin contracción) sobre el colector S-02 que vierte las aguas pluviales que transporta este colector, al arroyo que discurre a partir de la confluencia de la calle del Soto y el Camino del Monte.

En la intersección de la calle peatonal que parte de la calle Cóndor y el Camino del Monte propone otro vertedero, en el colector S-02-01, de características similares al anterior que desaloja, igualmente, las aguas pluviales de este colector al citado arroyo.

Las aguas residuales restantes se evacuan por el camino hasta conectar, al final del mismo con la la red general de Santa Marta de Tormes.

Igual que en estos colectores, al final del S-01, en la intersección de la Avda. Prado Pocito la calle El Lago, se plantea la construcción de un tercer aliviadero que transfiera las aguas pluviales que circulen por este colector al arroyo, en las inmediaciones de la obra de paso existente para cruce de la Autovía de Circunvalación.

La dilución mínima en estos elementos, se proyecta, en todos los casos superior a 1:5, pero, siguiendo las recomendaciones de la Confederación Hidrográfica de Duero que considera que debe tender a 1:10, la dilución obtenida en los aliviaderos que se proponen es superior a 1:8.

Los colectores discurrirán preferentemente por el eje de las calzadas, de forma paralela a la red de abastecimiento y por debajo de ésta, a una profundidad no inferior a 2,25 m respecto a la rasante de la calzada, de forma que permita la evacuación de las plantas inferiores de las viviendas (semisótanos) y el cruce de otras instalaciones.

De acuerdo con lo apuntado, la red se diseña con las premisas de dar servicio a la totalidad de la edificación prevista recogiendo la totalidad de las aguas generadas trasladándolas al punto de conexión con la red municipal, además para la red proyectada, se han tenido en cuenta las consideraciones siguientes:

- La capacidad de la red es la necesaria para la máxima edificación del área de actuación contemplada en este proyecto, así como para la máxima superficie vertiente del área de actuación contemplada en este proyecto.
- El sistema de saneamiento es unitario, esto es la red que aquí se proyecta transportará tanto aguas residuales como pluviales que se generan en la urbanización, las recogidas en cuencas vertientes exteriores que discurren por ella se dimensionan en el siguiente apartado del presente Anejo.
- El trazado en planta se proyecta teniendo en cuenta los condicionantes debidos a su construcción, requerimientos de conservación y mantenimiento, así como la presencia de otras redes y/o posibles obstáculos.
- El perfil longitudinal de la red proyectada se ajusta, en lo posible, a las rasantes de los pavimentos actuales con profundidades comprendidas entre 1.45 y 4,00 m.
- Como norma general, se han colocado los colectores a una profundidad mínima de 2,00 m. con el fin de recoger las posibles aguas de las distintas rampas de garaje, es por ello por lo que el valor más habitual está en el entorno de los 2,50 m.
- La pendiente mínima adoptada, condicionada por la orografía del terreno, es 0.50 %.
- La velocidad debe estar comprendida entre valores de 0.5 y 5.0 m/seg. para que no se produzcan erosiones ni sedimentaciones, pudiendo superar este último valor en casos excepcionales.
- Las tuberías son de PVC de tipo corrugada de doble pared, con una *Rigidez Circunferencial Específica* mayor de 8 kN/m².



- Las dotaciones consideradas para aguas residuales, de acuerdo con lo establecido en el *Plan General de Ordenación Urbana de Santa Marta de Tormes*, que como ya se ha indicado se encuentra en fase de aprobación, es el 80% de las consideradas para la red de abastecimiento.
- Se han previsto una serie de obras de fábrica para facilitar el mantenimiento de la red. Estas obras, que se encuentran definidas en los distintos planos del proyecto, son:
 - o Pozos de registro. Situados en los cambios de alineación, pendiente o diámetro, encuentro entre tuberías a distancias no superiores a 50 m.
 - o Pozos de limpia. En las cabeceras de los ramales proyectados, consistentes en un pozo de registro al que llega agua de la red de abastecimiento mediante una tubería de PVC de 63 mm. de diámetro y una válvula de compuerta.
 - o Pozos de resalto. Situados en las zonas en las que se ha considerado necesario con el fin de disminuir, en lo posible, las altas pendientes debidas a la orografía del terreno.
 - o Acometidas domiciliarias. Elementos que posibilitan el acceso de las aguas residuales domésticas a la red de alcantarillado. Las acometidas de las parcelas se enlazarán al colector de una de dos formas:
 - § Si fuese posible en la zona de pozos de registro, sino
 - § Mediante pieza tipo clip para entronque.
 - o Sumideros. Elementos que captan las aguas de lluvia y las conducen a la red de pluviales; contruidos con Hormigón HM-20, con rejillas de fundición y conectados a los pozos de registro.

4.2.3. CAUDALES DE CÁLCULO

De acuerdo con las hipótesis de cálculo y diseño de la red, descritas en el apartado anterior, se ha estimado la población como la máxima posible, considerando una cuantía estimada de 3,5 hab. /vivienda, para una cuantía estimada de 619 viviendas, estos parámetros dan lugar a un caudal medio de:

$$Q_{mr} = 619 \times 3,5 \times 0,004 = 8,554 \text{ / seg.}$$

Para el cálculo de la red se partirá de un caudal medio de 8,554 l/seg. que supone un caudal punta estimado de 2,7 veces el caudal medio y que el caudal a considerar a efectos de evacuación, como ya se ha indicado, será el 80% del anterior, significa unas necesidades de:

$$Q_{pr} = 8,554 \times 2,7 \times 0,80 = 18,477 \text{ / seg.}$$

Lo anterior es en lo que respecta a aguas residuales, con respecto a las aguas pluviales, el caudal de las aguas que afectan a la urbanización que se proyecta se ha obtenido considerando las aguas de lluvia que se recogen a través de los distintos elementos de la red, o lo que es lo mismo, las que proceden tanto de calzadas y aceras de los distintos viales, como las que se recogen en cubiertas, patios, parcelas, etc. Para la obtención del caudal de aguas de lluvia se ha utilizado la fórmula recomendada por el profesor Aurelio Hernández Muñoz,

$$Q_{pl} = j \times I \times S$$

en la que:

Q_{pl} = caudal de aguas pluviales en l/seg.

w = coeficiente de escorrentía,

I = Intensidad de lluvia en l/seg. y ha,

S = superficie de la cuenca vertiente.

A su vez

$$I = C_1 * n^{C_2} * t^{C_3}$$

en la que:

C_1 , C_2 y C_3 = coeficientes establecidos por el autor, función de intensidad horaria y precipitación en 24 horas.

n = periodo de retorno de una lluvia de una intensidad dada,

t = tiempo de duración del aguacero en minutos.

De acuerdo con lo anterior, se obtiene un caudal total de aguas pluviales, $Q_{pl} = 2.193,07 \text{ l/seg.}$

Como resumen a lo establecido en los párrafos anteriores, podemos indicar:

$$Q_{pr} + Q_{pl} = 18,477 + 2.193,07 = 2.211,55 \text{ l / seg.}$$

Se adopta, por tanto, un caudal de cálculo de **2.211,55 l/seg.** que según se recoge en el párrafo precedente corresponde a la suma del correspondiente a las aguas residuales procedentes del consumo de la urbanización de 18,477 l/seg. más el correspondiente a las aguas pluviales recogidas en ella, 2.193,07 l/seg.

En las tablas siguientes aparecen las superficies de las distintas cuencas vertientes agrupadas por manzanas, así como los cálculos realizados para la obtención de caudales de la urbanización que se proyecta.



VIALES	SUPERFICIE
AVDA. DE MAROSÁN	5.559,12 m ²
LOS FAISANES	4.033,12 m ²
EL ÁGUILA	1.169,25 m ²
LA URRACA	2.826,46 m ²
EL RUISEÑOR	2.185,73 m ²
EL LORO	1.786,82 m ²
LAS PERDICES	3.358,68 m ²
EL GORRIÓN	2.348,57 m ²
LAS GOLONDRINAS	4.341,87 m ²
LOS PAVOS	3.610,65 m ²
AVDA. PRADO VALDELAGUA	11.284,59 m ²
LAS ALONDRAS	6.574,83 m ²
EL MIRLO	4.667,12 m ²
AVDA. PRADO POCITO	8.732,55 m ²
PEATONAL 1	288,01 m ²
PEATONAL 2	277,05 m ²
PEATONAL 3	303,88 m ²
PEATONAL 4	268,45 m ²
PEATONAL 5	269,45 m ²
LAS LIEBRES	2.482,78 m ²
LOS GIRASOLES	5.350,97 m ²
EL TEIDE	4.190,09 m ²
EL CISNE	1.415,97 m ²
EL SOTO	4.234,17 m ²
CÓNDOR	1.961,04 m ²
LA CANTERA	2.260,98 m ²
LAS GAVIOTAS	3.746,51 m ²
TOTAL	89.528,73 m²

MANZANAS	SUP. TOTAL	SUP. CUBIERTAS	SUP. EQ. PRIVADO	SUP. EQ. PÚBLICO	SUP. JARDINES
A	7.033,79 m ²	1.331,13 m ²	1.803,70 m ²		3.898,96 m ²
B	9.801,38 m ²	2.274,03 m ²	2.748,52 m ²		4.778,83 m ²
C	12.980,69 m ²	2.679,08 m ²	3.980,04 m ²		6.321,56 m ²
D	16.748,81 m ²	3.918,03 m ²	3.449,96 m ²		9.380,82 m ²
E	18.158,09 m ²	4.291,30 m ²	2.879,11 m ²		10.987,69 m ²
F	22.212,25 m ²	3.788,04 m ²	535,75 m ²		17.888,46 m ²
G	21.834,60 m ²	3.562,75 m ²	0,00 m ²		18.271,85 m ²
H	35.992,85 m ²	7.534,95 m ²	9.046,06 m ²		19.411,84 m ²
I	25.618,21 m ²	2.978,85 m ²	10.592,15 m ²		12.047,21 m ²
J	19.523,93 m ²	3.353,94 m ²			16.169,99 m ²
K	22.646,96 m ²	5.120,33 m ²			17.526,63 m ²
L	26.327,51 m ²	6.091,49 m ²			20.236,01 m ²
M	57.225,92 m ²	4.698,34 m ²		24.023,43 m ²	28.504,15 m ²
N	40.126,06 m ²	6.359,09 m ²			33.766,97 m ²
O	13.252,43 m ²	2.936,87 m ²			10.315,56 m ²
P	5.737,73 m ²	791,14 m ²			4.946,59 m ²
R	18.157,00 m ²	4.679,24 m ²			13.477,76 m ²
S	18.056,21 m ²	2.866,16 m ²			15.190,05 m ²
T	16.842,55 m ²	2.905,20 m ²			13.937,34 m ²
U	5.814,06 m ²	987,38 m ²			4.826,68 m ²
V	5.752,51 m ²			5.752,51 m ²	0,00 m ²
X	12.762,27 m ²	2.289,40 m ²			10.472,87 m ²
Y	22.083,75 m ²	5.914,39 m ²			16.169,36 m ²
Z	11.851,43 m ²	127,71 m ²			11.723,72 m ²
AA	18.070,71 m ²	3.626,36 m ²			14.444,35 m ²
BB	8.207,79 m ²	1.836,26 m ²			6.371,54 m ²
CC	3.919,13 m ²	925,70 m ²			2.993,43 m ²
DD	2.291,97 m ²	513,99 m ²			1.777,97 m ²
TOTAL	499.030,57 m²	88.381,12 m²	35.035,29 m²	29.775,95 m²	345.838,20 m²



AGUAS PLUVIALES		Q = w x I x S =		2.193,07 l/seg.	
ZONAS	SUPERFICIES		j		
	PARCIAL	TOTAL	ZONA	PONDERADO	
VIALES	89.528,73 m2		0,90	0,137	
CUBIERTAS	88.381,12 m2		0,80	0,120	
EQUIPAMIENTO PRIVADO	35.035,29 m2		0,20	0,012	
EQUIPAMIENTO PÚBLICO	29.775,95 m2		0,20	0,010	
JARDINES	345.838,20 m2		0,15	0,088	
TOTAL SUPERFICIE VERTIENTE		588.559,29 m2		0,367	
I = C1 x n^C2 x t^C3				101,48 l/seg. ha	
P. RETORNO = n =	10 años	C1 =		122	
Pd =49,38 mm.		C2 =		0,42	
MÁXIMAS LLUVIAS DIARIAS EN AL ESPAÑA PENINSULAR		C3 =		-0,50	
MINISTERIO DE FOMENTO. DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS	2 < Tc < 20	Tc =		10	
AGUAS RESIDUALES	Q abastecimiento x 0,80 =	23,096	0,80	18,48 l/seg.	
CAUDAL DE CÁLCULO				2.211,55 l/seg.	



4.2.4. COMPROBACIÓN DE SECCIONES

En la tabla siguiente se lleva a cabo un estudio de secciones de colector necesarias en función de la superficie de la cuenca vertiente correspondiente a cada uno de los tramos afectados, pendiente disponible y diámetro del colector.

La comprobación se ha llevado a cabo mediante la fórmula de Prandtl-Colebrook.



SUPERFICIES		ACOMETIDAS		CAUDAL					p (%)		V (m/seg.)		Ø min.
COLECTOR	SUPERFICIE	PLUV. + SAN.	PLUVIALES	PLUVIALES	RESIDUALES	TOTAL RES	TOTAL	COLECTOR	MÍN.	MÁX.	MÍN.	MÁX.	
S-01-07	4.064,13 m²	4	1	15,14 l/seg.	0,12 l/seg.	0,12 l/seg.	15,26 l/seg.	15,26 l/seg.	0,50%	1,06%	0,94	1,24	315 mm.
S-01 (P33-P32)	2.626,04 m²	4		9,79 l/seg.	0,12 l/seg.	0,12 l/seg.	9,91 l/seg.	9,91 l/seg.	0,50%	1,51%	0,83	1,24	315 mm.
S-01 (P32-P26)	10.889,02 m²	15		40,57 l/seg.	0,45 l/seg.	0,70 l/seg.	41,03 l/seg.	66,20 l/seg.	0,50%	2,28%	1,26	2,40	315 mm.
S-01-06 (P8-P6)	4.878,28 m²	11		18,18 l/seg.	0,33 l/seg.	0,33 l/seg.	18,51 l/seg.	18,51 l/seg.	0,50%	0,54%	0,99	1,01	315 mm.
S-01-06 (P6-P3)	13.720,33 m²	17		51,12 l/seg.	0,51 l/seg.	0,85 l/seg.	51,64 l/seg.	70,15 l/seg.	0,50%	1,38%	1,25	2,03	315 mm.
S-01-06-01	5.632,39 m²	9		20,99 l/seg.	0,27 l/seg.	0,27 l/seg.	21,26 l/seg.	21,26 l/seg.	0,50%	1,00%	1,01	1,33	315 mm.
S-01-06 (P3-P1)	2.752,93 m²	6		10,26 l/seg.	0,18 l/seg.	1,30 l/seg.	10,44 l/seg.	101,85 l/seg.	0,95%	1,94%	1,68	2,48	315 mm.
S-01 (P26-P23)	6.416,17 m²	8		23,91 l/seg.	0,24 l/seg.	2,24 l/seg.	24,15 l/seg.	192,19 l/seg.	1,00%	1,58%	2,03	2,63	400 mm.
S-01 (P23-P22)	3.846,11 m²		1	14,33 l/seg.	0,02 l/seg.	2,25 l/seg.	14,35 l/seg.	206,54 l/seg.	1,10%	1,10%	2,11	2,11	400 mm.
S-01-05	12.082,19 m²	18	1	45,02 l/seg.	0,64 l/seg.	0,64 l/seg.	45,66 l/seg.	45,66 l/seg.	0,50%	4,98%	1,23	2,96	315 mm.
S-01 (P22-P20)	1.911,03 m²	1		7,12 l/seg.	0,03 l/seg.	2,92 l/seg.	7,15 l/seg.	259,35 l/seg.	1,70%	3,95%	2,60	4,08	400 mm.
S-01-04 (P8-P3)	17.931,87 m²	1		66,82 l/seg.	0,03 l/seg.	0,03 l/seg.	66,85 l/seg.	66,85 l/seg.	0,50%	2,78%	1,26	2,60	315 mm.
S-01-04-01	1.248,00 m²	1		4,65 l/seg.	0,03 l/seg.	0,03 l/seg.	4,68 l/seg.	4,68 l/seg.	0,50%	1,18%	0,60	0,92	315 mm.
S-01-04 (P3-P1)	0,00 m²			0,00 l/seg.	0,00 l/seg.	0,06 l/seg.	0,00 l/seg.	71,53 l/seg.	0,50%	3,72%	1,24	2,98	315 mm.
S-01 (P20-P15)	13.029,99 m²	15		48,55 l/seg.	0,45 l/seg.	3,43 l/seg.	49,01 l/seg.	379,88 l/seg.	0,90%	3,57%	2,26	4,39	500 mm.
S-01-03	298,79 m²			1,11 l/seg.	0,00 l/seg.	0,00 l/seg.	1,11 l/seg.	1,11 l/seg.	0,50%	7,50%	0,45	1,19	315 mm.
S-01 (P15-P10)	32.615,57 m²	23	1	121,53 l/seg.	0,79 l/seg.	4,22 l/seg.	122,32 l/seg.	503,31 l/seg.	1,50%	2,65%	2,87	4,09	500 mm.
S-01-02	728,34 m²			2,71 l/seg.	0,00 l/seg.	0,00 l/seg.	2,71 l/seg.	2,71 l/seg.	0,50%	4,25%	0,58	1,24	315 mm.
S-01 (P10-P8)	10.626,85 m²	6		39,60 l/seg.	0,18 l/seg.	4,40 l/seg.	39,78 l/seg.	545,80 l/seg.	1,80%	3,06%	3,18	4,40	500 mm.
S-01-01 (P15-P11)	20.295,11 m²	18		75,62 l/seg.	0,54 l/seg.	0,54 l/seg.	76,17 l/seg.	76,17 l/seg.	0,55%	3,71%	1,28	2,99	315 mm.
S-01-01 (P11-P5)	19.900,09 m²	15		74,15 l/seg.	0,45 l/seg.	1,00 l/seg.	74,60 l/seg.	150,77 l/seg.	2,00%	3,74%	2,44	3,45	315 mm.
S-01-01-02	3.498,51 m²	4		13,04 l/seg.	0,12 l/seg.	0,12 l/seg.	13,16 l/seg.	13,16 l/seg.	0,50%	5,90%	0,90	2,19	315 mm.
S-01-01 (P5-P3)	6.816,47 m²	2		25,40 l/seg.	0,06 l/seg.	1,18 l/seg.	25,46 l/seg.	189,39 l/seg.	3,50%	4,55%	3,36	3,84	315 mm.
S-01-01-01	881,50 m²			3,28 l/seg.	0,00 l/seg.	0,00 l/seg.	3,28 l/seg.	3,28 l/seg.	0,50%	1,23%	0,61	0,83	315 mm.
S-01-01 (P3-P1)	871,72 m²			3,25 l/seg.	0,00 l/seg.	1,18 l/seg.	3,25 l/seg.	195,92 l/seg.	4,00%	4,00%	3,63	3,63	315 mm.
S-01 (P8-P3)	10.587,10 m²	13		39,45 l/seg.	0,39 l/seg.	5,97 l/seg.	39,84 l/seg.	781,57 l/seg.	1,30%	3,19%	3,09	4,89	600 mm.
ALV-1. Q ALIVIADO (Q3)							729,98 l/seg.	729,98 l/seg.	0,30%	0,30%	1,76	1,76	800 mm.
Q EFLUENTE ALV-1 (Q2)							51,58 l/seg.	51,58 l/seg.	0,50%				
S-01 (P3-P1)								51,58 l/seg.	0,50%	2,58%	1,25	2,36	315 mm.
S-02 (P50-P48)	6.024,92 m²	16		22,45 l/seg.	0,48 l/seg.	0,48 l/seg.	22,93 l/seg.	22,93 l/seg.	0,50%	1,44%	1,05	1,54	315 mm.
S-02 (P48-P45)	8.023,37 m²	14	1	29,90 l/seg.	0,45 l/seg.	0,94 l/seg.	30,35 l/seg.	53,28 l/seg.	0,50%	1,11%	1,25	1,74	315 mm.
S-02-15	7.441,98 m²	20		27,73 l/seg.	0,60 l/seg.	0,60 l/seg.	28,33 l/seg.	28,33 l/seg.	0,50%	2,40%	1,10	1,96	315 mm.
S-02 (P45-P43)	5.515,71 m²	14		20,55 l/seg.	0,42 l/seg.	1,97 l/seg.	20,98 l/seg.	102,59 l/seg.	0,95%	1,78%	1,66	2,38	315 mm.
S-02-14	10.691,17 m²	24		39,84 l/seg.	0,73 l/seg.	0,73 l/seg.	40,56 l/seg.	40,56 l/seg.	0,50%	2,85%	1,20	2,30	315 mm.



SUPERFICIES		ACOMETIDAS		CAUDAL					p (%)		V (m/seg.)		Ø min
COLECTOR	SUPERFICIE	PLUV. + SAN.	PLUVIALES	PLUVIALES	RESIDUALES	TOTAL RES	TOTAL	COLECTOR	MÍN.	MÁX.	MÍN.	MÁX.	
S-02 (P43-P40)	8.649,87 m²	10	1	32,23 l/seg.	0,33 l/seg.	3,02 l/seg.	32,56 l/seg.	175,72 l/seg.	0,80%	2,37%	1,79	3,10	400 mm.
S-02-13	8.474,35 m²	10		31,58 l/seg.	0,30 l/seg.	0,30 l/seg.	31,88 l/seg.	31,88 l/seg.	0,50%	1,61%	1,13	1,76	315 mm.
S-02 (P40-P39)	2.541,08 m²		1	9,47 l/seg.	0,03 l/seg.	3,36 l/seg.	9,50 l/seg.	217,10 l/seg.	1,20%	1,25%	2,18	2,28	400 mm.
S-02-12	13.939,41 m²	13		51,94 l/seg.	0,39 l/seg.	0,39 l/seg.	52,33 l/seg.	52,33 l/seg.	0,50%	3,46%	1,25	2,67	315 mm.
S-02 (P39-P37)	4.732,07 m²	6		17,63 l/seg.	0,18 l/seg.	3,93 l/seg.	17,81 l/seg.	287,25 l/seg.	2,25%	2,41%	3,09	3,22	400 mm.
S-02-11	3.201,76 m²	4		11,93 l/seg.	0,12 l/seg.	0,12 l/seg.	12,05 l/seg.	12,05 l/seg.	0,50%	4,51%	0,87	1,95	315 mm.
S-02 (P37-P36)	4.970,31 m²	3		18,52 l/seg.	0,09 l/seg.	4,14 l/seg.	18,61 l/seg.	317,91 l/seg.	0,65%	0,65%	1,93	1,93	500 mm.
S-02-10	11.422,79 m²	23		42,56 l/seg.	0,70 l/seg.	0,70 l/seg.	43,26 l/seg.	43,26 l/seg.	0,50%	5,40%	1,22	2,94	315 mm.
S-02 (P36-P33)	10.521,96 m²	12	1	39,21 l/seg.	0,38 l/seg.	5,22 l/seg.	39,58 l/seg.	400,75 l/seg.	0,95%	1,06%	2,25	1,45	500 mm.
S-02-09	7.678,44 m²	13		28,61 l/seg.	0,39 l/seg.	0,39 l/seg.	29,00 l/seg.	29,00 l/seg.	0,50%	5,02%	1,05	2,58	315 mm.
S-02 (P33-P30)	9.445,86 m²	4		35,20 l/seg.	0,12 l/seg.	5,73 l/seg.	35,32 l/seg.	465,07 l/seg.	0,50%	0,50%	1,94	1,94	600 mm.
S-02-08	2.808,92 m²	1		10,47 l/seg.	0,03 l/seg.	0,03 l/seg.	10,50 l/seg.	10,50 l/seg.	0,50%	1,21%	0,85	1,15	315 mm.
S-02 (P30-P25)	4.395,91 m²	1		16,38 l/seg.	0,03 l/seg.	5,79 l/seg.	16,41 l/seg.	491,98 l/seg.	0,50%	3,74%	1,87	4,71	600 mm.
S-02-07 (P8-P4)	8.520,77 m²			31,75 l/seg.	0,00 l/seg.	0,00 l/seg.	31,75 l/seg.	31,75 l/seg.	0,50%	4,26%	1,13	2,48	315 mm.
S-02-07-01	1.122,96 m²			4,18 l/seg.	0,00 l/seg.	0,00 l/seg.	4,18 l/seg.	4,18 l/seg.	0,50%	0,69%	0,65	0,74	315 mm.
S-02-07 (P4-P1)	1.652,21 m²			6,16 l/seg.	0,00 l/seg.	0,00 l/seg.	6,16 l/seg.	42,09 l/seg.	0,50%	0,62%	1,20	1,31	315 mm.
S-02 (P25-P23)	723,21 m²	1		2,69 l/seg.	0,03 l/seg.	5,82 l/seg.	2,73 l/seg.	536,80 l/seg.	0,60%	0,60%	2,07	2,07	600 mm.
S-02-06	9.295,77 m²	5		34,64 l/seg.	0,15 l/seg.	0,15 l/seg.	34,79 l/seg.	34,79 l/seg.	0,50%	8,00%	1,16	3,21	315 mm.
S-02 (P23-P22)	2.218,47 m²	2		8,27 l/seg.	0,06 l/seg.	6,03 l/seg.	8,33 l/seg.	579,91 l/seg.	0,70%	1,86%	2,23	3,73	600 mm.
S-02-05	10.281,38 m²	10		38,31 l/seg.	0,30 l/seg.	0,30 l/seg.	38,61 l/seg.	38,61 l/seg.	0,50%	1,47%	1,18	1,78	315 mm.
S-02 (P22-P21)	4.978,17 m²	2		18,55 l/seg.	0,06 l/seg.	6,40 l/seg.	18,61 l/seg.	637,13 l/seg.	0,85%	0,96%	2,47	2,73	600 mm.
S-02 (P21-P19)	4.611,75 m²	1		17,18 l/seg.	0,03 l/seg.	6,43 l/seg.	17,21 l/seg.	654,35 l/seg.	0,90%	1,06%	2,56	2,90	600 mm.
S-02-04 (P18-P13)	17.101,19 m²	14		63,72 l/seg.	0,42 l/seg.	0,42 l/seg.	64,15 l/seg.	64,15 l/seg.	0,50%	0,97%	1,26	1,71	315 mm.
S-02-04 (P13-P10)	14.666,44 m²	12		54,65 l/seg.	0,36 l/seg.	0,79 l/seg.	55,01 l/seg.	119,16 l/seg.	0,50%	0,50%	1,47	1,47	400 mm.
S-02-04 (P10-P8)	9.642,23 m²	6		35,93 l/seg.	0,18 l/seg.	0,97 l/seg.	36,11 l/seg.	155,27 l/seg.	0,65%	0,65%	1,62	1,62	400 mm.
S-02-04 (P8-P7)	4.428,52 m²	4		16,50 l/seg.	0,12 l/seg.	1,09 l/seg.	16,62 l/seg.	171,89 l/seg.	0,75%	2,53%	1,71	3,17	400 mm.
S-02-04 (P7-P5)	5.602,07 m²	5		20,87 l/seg.	0,15 l/seg.	1,24 l/seg.	21,03 l/seg.	192,92 l/seg.	0,95%	3,96%	1,94	3,85	400 mm.
S-02-04 (P5-P3)	7.816,42 m²	6		29,13 l/seg.	0,18 l/seg.	1,42 l/seg.	29,31 l/seg.	222,22 l/seg.	1,30%	4,96%	2,32	4,36	400 mm.
S-02-04-01	3.128,45 m²	3		11,66 l/seg.	0,09 l/seg.	0,09 l/seg.	11,75 l/seg.	11,75 l/seg.	0,50%	4,07%	0,87	1,85	315 mm.
S-02-04 (P3-P1)	508,74 m²			1,90 l/seg.	0,00 l/seg.	1,51 l/seg.	1,90 l/seg.	235,87 l/seg.	1,40%	7,15%	2,36	4,97	400 mm.
S-02 (P19-P17)	7.223,38 m²	5		26,92 l/seg.	0,15 l/seg.	8,09 l/seg.	27,07 l/seg.	917,28 l/seg.	1,70%	1,85%	3,47	3,76	600 mm.
S-02-03	4.289,56 m²	18		15,98 l/seg.	0,54 l/seg.	0,54 l/seg.	16,53 l/seg.	16,53 l/seg.	0,50%	8,00%	0,96	2,59	315 mm.
S-02 (P17-P16)	1.026,92 m²	1		3,83 l/seg.	0,03 l/seg.	8,66 l/seg.	3,86 l/seg.	937,67 l/seg.	0,50%	1,66%	2,22	4,02	800 mm.
S-02-02 (P20-P16)	15.548,25 m²	14		57,94 l/seg.	0,42 l/seg.	0,42 l/seg.	58,36 l/seg.	58,36 l/seg.	0,50%	0,50%	1,26	1,26	315 mm.
S-02-02 (P16-P14)	10.473,30 m²	13		39,03 l/seg.	0,39 l/seg.	0,82 l/seg.	39,42 l/seg.	97,78 l/seg.	0,85%	0,85%	1,56	1,56	315 mm.



SUPERFICIES		ACOMETIDAS		CAUDAL					p (%)		V (m/seg.)		Ø min
COLECTOR	SUPERFICIE	PLUV. + SAN.	PLUVIALES	PLUVIALES	RESIDUALES	TOTAL RES	TOTAL	COLECTOR	MÍN.	MÁX.	MÍN.	MÁX.	
S-02-02 (P14-P10)	13.131,44 m ²	8		48,93 l/seg.	0,24 l/seg.	1,06 l/seg.	49,17 l/seg.	146,95 l/seg.	1,90%	2,97%	2,37	3,07	315 mm.
S-02-02-02	7.758,04 m ²	11		28,91 l/seg.	0,33 l/seg.	0,33 l/seg.	29,24 l/seg.	29,24 l/seg.	0,50%	1,17%	1,11	1,51	315 mm.
S-02-02 (P10-P7)	9.946,87 m ²	13		37,06 l/seg.	0,39 l/seg.	1,78 l/seg.	37,46 l/seg.	213,65 l/seg.	1,20%	3,22%	2,23	3,62	400 mm.
S-02-02 (P7-P5)	6.843,76 m ²	8		25,50 l/seg.	0,24 l/seg.	2,03 l/seg.	25,74 l/seg.	239,39 l/seg.	1,50%	6,10%	2,50	4,78	400 mm.
S-02-02 (P5-P3)	850,84 m ²			3,17 l/seg.	0,00 l/seg.	2,03 l/seg.	3,17 l/seg.	242,56 l/seg.	0,50%	0,50%	1,74	1,74	500 mm.
S-02-02-01	6.031,07 m ²	8		22,47 l/seg.	0,24 l/seg.	0,24 l/seg.	22,71 l/seg.	22,71 l/seg.	0,50%	4,79%	1,04	2,37	315 mm.
S-02-02 (P3-P1)	3.214,73 m ²			11,98 l/seg.	0,00 l/seg.	2,27 l/seg.	11,98 l/seg.	277,25 l/seg.	0,50%	1,04%	1,70	2,51	500 mm.
S-02 (P16-ALV-2)				0,00 l/seg.	0,00 l/seg.	10,93 l/seg.	0,00 l/seg.	1214,92 l/seg.	0,75%	0,75%	2,76	2,76	800 mm.
Q EFLUENTE ALV2 (Q2)							105,70 l/seg.	105,70 l/seg.					
S-02 (ALV2-P13)	10.387,06 m ²	12		38,70 l/seg.	0,36 l/seg.	0,36 l/seg.	39,07 l/seg.	144,76 l/seg.	1,90%	2,09%	2,39	2,53	315 mm.
ALV-2. Q ALIVIADO (Q3)							1109,22 l/seg.	1109,22 l/seg.	0,65%	0,72%	2,60	2,84	800 mm.
S-02-01 (P16-P14)	10.957,57 m ²	10		40,83 l/seg.	0,30 l/seg.	0,30 l/seg.	41,13 l/seg.	41,13 l/seg.	0,50%	1,43%	1,20	1,77	315 mm.
S-02-01 (P14-P10)	13.365,66 m ²	12		49,80 l/seg.	0,36 l/seg.	0,67 l/seg.	50,17 l/seg.	91,30 l/seg.	0,80%	3,72%	1,58	3,12	315 mm.
S-02-01 (P10-P5)	12.807,05 m ²	17		47,72 l/seg.	0,51 l/seg.	1,18 l/seg.	48,24 l/seg.	139,53 l/seg.	1,70%	1,70%	2,22	2,22	315 mm.
S-02-01-02	8.170,51 m ²			30,44 l/seg.	0,00 l/seg.	0,00 l/seg.	30,44 l/seg.	30,44 l/seg.	0,50%	0,51%	1,12	1,13	315 mm.
S-02-01 (P5-P2)				0,00 l/seg.	0,00 l/seg.	1,18 l/seg.	0,00 l/seg.	169,98 l/seg.	2,50%	7,05%	2,70	4,61	315 mm.
S-02-01-01	1.606,13 m ²	1		5,98 l/seg.	0,03 l/seg.	0,03 l/seg.	6,01 l/seg.	6,01 l/seg.	0,50%	8,00%	0,72	1,93	315 mm.
S-02-01 (P2-ALV-3)						1,21 l/seg.		175,99 l/seg.	2,75%	2,75%	2,86	2,86	315 mm.
Q EFLUENTE ALV-3 (Q2)							12,14 l/seg.	12,14 l/seg.					
S-02-01 (ALV3-P1)								12,14 l/seg.	0,50%	5,27%	0,87	2,07	315 mm.
ALV-3. Q ALIVIADO (Q3)							163,85 l/seg.	163,85 l/seg.	2,50%	3,30%	2,78	3,24	315 mm.
S-02 (P13-P1)								156,91 l/seg.	0,65%	2,73%	1,61	3,20	400 mm.
SAN. STA. MARTA								208,49 l/seg.	1,10%		2,09		400 mm.



4.2.5. ALIVIADEROS

Como ya se ha indicado, debido a que la red es unitaria, se han previsto una serie (3) de aliviaderos, consistentes en sendos vertederos laterales situados:

- Al final de la calle del Soto, en la confluencia con la calle Las Gaviotas.
- En la intersección de la calle peatonal que parte de la calle Cóndor y el Camino del Monte.
- Avda. Pardo Pocito, al final del S-01.

En los dos primeros casos, las aguas pluviales que transportan los colectores S-02 y S-02-01 se vierten al arroyo que discurre a partir de la confluencia de la calle del Soto y el Camino del Monte. Las aguas residuales restantes se evacúan por el camino hasta conectar, al final del mismo con a la red general de Santa Marta de Tormes.

En el tercer caso se transfieren las aguas pluviales que circulan por el colector S-01 al arroyo citado con anterioridad, en las inmediaciones de la obra de paso existente para cruce de la Autovía de Circunvalación.

El cálculo de los aliviaderos se refleja en el cuadro siguiente:

ALIVIADEROS																	
SITUACIÓN	COLECTOR INFLUENTE				COLECTOR EFLUENTE				COLECTOR ALIVIADO				ALIVIADERO				
	TIPO	Q ₁	D ₁	p ₁	TIPO	Q ₂	D ₂	p ₂	TIPO	Q ₃	D ₃	p ₃	TIPO	Q ₂ / Q ₁	h ₁ / D	h ₁	Long. Mín
		m ³ /seg.	m.	%		m ³ /seg.	m.	%		m ³ /seg.	m.	%		m.	m.		
ALIVIADERO 1			0,600				0,315				0,800						
	PVC	0,7816	0,584	1,30%	PVC	0,0299	0,285	1,82%	PVC	0,7517	0,766	0,30%	PVC	0,038	0,13	0,076	1,700
SOLUCIÓN FINAL ADOPTADA						0,052				0,730				0,066	0,171	0,100	2,500
DILUCIÓN OBTENIDA																	8,6
ALIVIADERO 2			0,800				0,315				0,800						
	PVC	1,2149	0,766	0,75%	PVC	0,0547	0,285	2,09%	PVC	1,1603	0,766	0,72%	PVC	0,045	0,141	0,108	1,780
SOLUCIÓN FINAL ADOPTADA						0,106				1,109				0,087	0,196	0,150	2,500
DILUCIÓN OBTENIDA																	9,7
ALIVIADERO 3			0,315				0,315				0,315						
	PVC	0,1760	0,285	2,75%	PVC	0,0060	0,285	5,27%	PVC	0,1699	0,285	3,29%	PVC	0,034	0,123	0,035	1,114
SOLUCIÓN FINAL ADOPTADA						0,012				0,164				0,069	0,175	0,050	2,000
DILUCIÓN OBTENIDA																	10,0

Donde Q₁ es el caudal de aguas pluviales mas el de aguas residuales, Q₂ es 5 veces el caudal de residuales previstas y Q₃, la diferencia de ambos.

Siguiendo las recomendaciones de la Confederación Hidrográfica de Duero que estima que la dilución mínima en estos elementos debe ser en todos los casos superior a 1:5 y tendente 1:10, se ha efectuado un recálculo de los vertederos al objeto de intentar aproximarse a la situación propuesta por el organismo referido, a base de aumentar la altura del labio del vertedero, intentando además obtener una dimensión más fácil de ejecutar.

La dilución mínima obtenida, después de la corrección efectuada, en los aliviaderos que se proyectan ha sido a 1:8,6, que cumple sobradamente con las recomendaciones mencionadas.

La fórmula utilizada para el cálculo de la longitud mínima de aliviadero ha sido la **Formula de Rehbock**:

$$L = 1,5x \frac{3xQ}{2xC_e x 0,62 x h^{3/2} x (2g)^{1/2}}$$

donde:

- QCaudal aliviado en m³/seg.
- C_eCoeficiente de minoración para el caso de rebose incompleto.
- haltura de rebose sobre la arista de la esclusa.
- gaceleración de la gravedad.



4.3. CUENCAS EXTERIORES

4.3.1. GENERALIDADES

Como ya se ha indicado en otros documentos de este proyecto, existen dos grandes cuencas vertientes exteriores situadas en la zona sur de la urbanización, la primera de ellas en la zona suroeste cruza la CL-510, de Salamanca a Piedrahita a través de una obra de fábrica construida para este fin, consistente en un caño de hormigón de 800 mm. de diámetro. A partir de este punto, las aguas discurren por una parcela destinada a equipamientos, posteriormente cruza la calle de Las Golondrinas.

La otra cuenca a la que se ha hecho mención incide por el sur y discurre por lo que originariamente era la zona de vaguada situada en la que hoy se ubican la Avenida Prado de Valdelagua, zonas comunes de la Urbanización, calle del Soto.

Para estas cuencas se efectúa el estudio hidrogeológico con el fin de definir las secciones u obras de fábrica de desagüe necesarias en las zonas afectadas de la urbanización.

4.3.2. PLUVIOMETRÍA

El objeto de esta parte del estudio consiste en determinar las intensidades máximas de precipitaciones previsibles, en la cuenca en la que se ubica la obra de paso a construir, para los distintos periodos de retorno a considerar.

Para ello se han utilizado los datos de la publicación “Máximas lluvias diarias en la España Peninsular”, elaborado por la Dirección Técnica de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento y el Centro de Estudios Hidrográficos del Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX) del mismo ministerio.

4.3.3. PERIODOS DE RETORNO

En la Instrucción de Carreteras 5.2-IC “DRENAJE SUPERFICIAL” del antiguo Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, actual Ministerio de Fomento, en los apartados 1.4 y 1.5 se establece que “para la comprobación de desagüe de una obra de drenaje transversal donde haya posibilidad de daños catastróficos, el periodo de retorno se tomará de hasta 500 años”, que es el caso que nos afecta ya que se pretende llevar a cabo el encauzamiento de un curso de agua exterior a través de una zona urbanizada.

No obstante lo anterior y, siguiendo las recomendaciones de la Confederación Hidrográfica del Duero, se ha llevado a cabo la comprobación con los caudales obtenidos para periodos de retorno de 100 y 5 años, este último se ha considerado el *caudal de máxima crecida ordinaria*, con el que se define la anchura del cauce natural.

4.3.4. INTENSIDADES MÁXIMAS EN 24 HORAS.

Para obtener las precipitaciones máximas en 24 h. esperadas para distintos periodos de retorno (10, 15, 20, 25, 30, 50, 100 y 500 años) se ha seguido el método descrito en la publicación “Máximas lluvias diarias en la España peninsular” que consiste en usar los planos y tablas incluidos en ella, siguiendo el siguiente procedimiento:

1. Localizar en los planos el punto geográfico deseado con la ayuda del plano-guía.
2. Estimar mediante las isolíneas representadas el coeficiente de variación CV (líneas rojas con valores inferiores a la unidad) y el valor medio P de la máxima precipitación diaria anual (líneas moradas).

3. Para el periodo de retorno deseado T y el valor CV, obtener el factor de amplificación KT mediante el uso de la tabla KT.
4. Realizar el producto del factor de amplificación KT por el valor medio P de la máxima precipitación diaria anual obteniendo la precipitación diaria máxima para el periodo de retorno deseado PT o Pd.

En este caso concreto se obtienen los siguientes resultados:

- En el mapa se obtiene $P = 34,8 \text{ (mm/día)}$ y $C_V = 0,335$
- Para $C_V = 0,335$ y $T = 500$ en la tabla se obtiene $K_{500} = 2,755$
- Para $C_V = 0,335$ y $T = 10$ en la tabla se obtiene $K_{10} = 1,419$
- Multiplicando $K_T \cdot P$ se obtiene:

PERIODO DE RETORNO (años)	500	10
P_d	95,857	49,381

4.3.5. CUENCAS DE APORTACIÓN

Las cuencas de aportación, que figuran en el plano correspondiente, recogido en el documento “**APÉNDICE: CUENCAS VERTIENTES**” del presente anejo, son las superficies sobre las que es aplicable el método de cálculo de caudales de máximas avenidas usados para el dimensionamiento de los cauces necesarios para evacuación de las aguas pluviales, así como las obras de fábrica, si procediese.

Las características de estas cuencas aparecen en el cuadro siguiente.

CUENCA	ÁREA (Ha)	LONG. (m)	H (m)
CUENCA 1	15,43	560,89	7,97
CUENCA 2.1	60,617	1.520,95	35,95
CUENCA 2.2	18,866	772,76	9,04

4.3.6. TIEMPOS DE CONCENTRACIÓN

El tiempo de concentración, t_c , es el que tarda en llegar a la sección de estudio una gota de agua desde el punto más alejado de la cuenca.

En áreas externas este tiempo de concentración se calcula, de acuerdo con la Instrucción 5.1-IC, por la formula:

$$t = 0,3 \left(\frac{L}{j^{0,25}} \right)^{0,76}$$



siendo:

- t = tiempo de concentración en horas
- l = longitud de recorrido en Km.
- j = pendiente media en m/m

4.3.7. INTENSIDAD-DURACIÓN

La correlación entre las intensidades medias horarias, para cada periodo de tiempo, se determina mediante la formula:

$$I_t = I_d \left(\frac{I_1}{I_d} \right)^{\frac{28^{0,1} - t^{0,1}}{28^{0,1} - 1}}$$

siendo:

- I t = Intensidad media de la precipitación en un tiempo t, en mm/h.
- I d = Intensidad máxima media diaria = P d / 24 en mm/h.
- P d = Máxima precipitación total diaria, en m/m
- I 1 = Intensidad máxima media horaria, en mm/h.
- t = Duración del aguacero, en horas.

La relación I1 / Id se toma de la figura 2.2 de la mencionada Instrucción 5.2-IC:

$$I_1 / I_d = 10$$

4.3.8. CAUDALES DE MÁXIMA AVENIDA

Para la obtención del caudal de máxima avenida se emplea el método hidrometeorológico que es el que se desarrolla en la Instrucción 5.2-IC.

Este método utiliza la formula:

$$Q = C \times A \times I / K$$

siendo:

- Q = Caudal, en m³/seg.
- C = Coeficiente de escorrentía
- A = Superficie de la cuenca, en Ha.
- I = Intensidad media de la precipitación durante el tiempo de concentración, en mm/h.
- K = Coeficiente tomado de la Instrucción 5.2-IC, que para estas unidades tiene un valor de 300

4.3.9. COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA

Los coeficientes de escorrentía se determinan, de acuerdo con la 5.2-IC, mediante la fórmula

$$C = \frac{\left[\left(\frac{P_d}{P_0} \right) - 1 \right] \times \left[\left(\frac{P_d}{P_0} \right) + 23 \right]}{\left[\left(\frac{P_d}{P_0} \right) + 11 \right]^2}$$

donde:

- Pd = Máxima precipitación total diaria, en mm.
- P0 = Umbral de escorrentía según las tablas 2.1 y 2.2 afectadas del coeficiente corrector de la tabla 2.5 (5.2-IC).

A efectos de umbral de escorrentía, se han determinado los usos del suelo, de acuerdo con las inspecciones visuales realizadas en el proceso de toma de datos necesario para la ejecución del presente proyecto.

Consecuentemente, para la **CUENCA 1**, se consideran los terrenos del grupo **C** y unos usos de la tierra de *CEREALES DE INVIERNO*, en proporción del 38,7%, *BARBECHO*, con una proporción del 55,2% y *PAVIMENTOS* en proporción del 6,1%. En todos los casos la pendiente contemplada ha sido *MENOR DEL 3 %*.

En el caso de la **CUENCA 2.1**, se consideran, también, los terrenos del grupo **C** y unos usos de la tierra de *CEREALES DE INVIERNO*, en proporción del 58,8%, *BARBECHO*, con una proporción del 39,2% y *PAVIMENTOS* en proporción del 2,0%. Como en el caso anterior, la pendiente contemplada ha sido *MENOR DEL 3 %*.

Con relación a la **CUENCA 2.2**, se han considerado los terrenos, también del grupo **C** y unos usos de la tierra de *BARBECHO* en proporción del 55,2%, *VIALES* en proporción del 6,1% y *CEREALES DE INVIERNO*, con una proporción del 38,7%, con pendiente *MENOR DEL 3 %* e, igual que en el caso anterior, para el total de la cuenca citada. Estas combinaciones dan como resultado un P₀ de **11,55**, **12,56**, y **12,80**, respectivamente, según figura en el cuadro siguiente.



Estos coeficientes de escorrentía dan lugar, para las cuencas estudiadas, a unos caudales de:

USO DE LA TIERRA	C. HIDROLOGICAS	j (%)	P0	SUPERFICIE		P0	
SUELO TIPO: C				Ha.	%		
CUENCA 1							
CEREALES DE INVIERNO	R/N	< 3 %	14	5,964	38,7%	5,4	11,55
BARBECHO	R/N	< 3 %	11	8,518	55,2%	6,1	
VIALES	PAVIMENTOS		1,0	0,948	6,1%	0,1	
SUMAS				15,430	100,0%	11,55	
CUENCA 2.1							
CEREALES DE INVIERNO	R/N	< 3 %	14	35,641	58,8%	8,2	12,56
BARBECHO	R/N	< 3 %	11	23,761	39,2%	4,3	
VIALES	PAVIMENTOS		1,0	1,216	2,0%	0,0	
SUMAS				60,617	100,0%	12,56	
CUENCA 2.2							
BARBECHO	R/N	< 3 %	11	7,546	40,0%	4,4	12,80
CEREALES DE INVIERNO	R/N	< 3 %	14	11,320	60,0%	8,4	
SUMAS				18,866	100,0%	12,80	

Afectándolos del coeficiente corrector de la tabla 2.5 (2.25), se llega a un definitivo P0 de **25,977**, **28,268** y **28,800**, respectivamente para las cuencas estudiadas que dan lugar a unos coeficientes de escorrentía para estas cuencas de:

CUENCA	COEFICIENTE ESCORRENTÍA
	Q_{500}
CUENCA 1	0,33
CUENCA 2.1	0,30
CUENCA 2.2	0,30

PERIODO DE RETORNO	CAUDAL ($m^3/seg.$)
	500
CUENCA 1	0.812
CUENCA 2.1	2,922
CUENCA 2.2	1,090
CUENCA 2	4,013

4.3.10. COMPROBACIÓN DE SECCIONES

En las tablas siguientes se lleva a cabo un estudio de secciones de colector necesarias en cada tramo en función de los caudales obtenidos para cada uno de ellos. La comprobación se ha llevado a cabo por la fórmula de Manning, para caños de hormigón (obra de fábrica de cruce en la calle Las Golondrinas) y de Prandtl-Colebrook en los colectores de PVC corrugado de doble pared.

OBRA DE FÁBRICA DE CRUCE CALLE LAS GOLONDRINAS (HORMIGÓN)								
\emptyset	K	Pte.	V	Qd	Qn	DIF.	%	\emptyset VALIDO
(m)		(%)	(m/seg.)	(m ³ /seg.)				(m)
0,600	75	2,03	3,016	0,853	0,812	0,040	4,98%	0,600

COLECTOR PVC	Q	p (%)		V (m/seg.)		\emptyset min.
		MÍN.	MÁX.	MÍN.	MÁX.	
S-03-01	1090,37 l/seg.	2,50%	3,07%	4,30	4,80	600 mm.
S-03 (CAPTACIÓN-P22)	2922,28 l/seg.	1,20%	3,32%	4,19	7,07	1.000 mm.
S-03 (P22- DESAGÜE)	4012,65 l/seg.	0,55%	4,49%	2,80	7,26	2 Ø 1.000 mm.

Como comentario final, es necesario indicar que, aunque es válido para el caudal que soporta, por coherencia con la obra de paso existente en la CL-512 de Ø 800mm., la que se proyecta para cruce de la calle **Las Golondrinas** será también de ese diámetro (800 mm.).



4.4. COMPROBACIÓN MECÁNICA DE LAS TUBERÍAS

En las páginas siguientes se realiza la comprobación mecánica de aquellas tuberías que se han considerado que se encuentra en situación más desfavorable, entendiendo que si el resultado obtenido es aceptable no ha lugar a realizar más comprobaciones. En este sentido, tan solo se ha procedido a la comprobación de los diámetros que se colocan a una profundidad inferior a 2,00 m. Estos diámetros son:

- 315 mm.
- 400 mm.
- 600 mm.
- 800 mm.
- 1.000 mm.

CARACTERÍSTICAS DEL TUBO:

Tipo de conducto:Saneamiento.
Material: PVC CORRUGADO.
Clase de material:SN-8.
Norma: ATV A 127.
Diámetro normalizado: 300
Diámetro exterior:315,0 mm.
Diámetro interior:285,0 mm.
Espesor: 15,0 mm.
Módulo elasticidadEt: 2.000,0 N/mm².
Módulo elasticidad LP Et: 970,0 N/mm².
Peso específico GAMMA: 13,8 kN/m³.
Rotura flexotracción: 90,0 N/mm².
Rotura flexotracción l/p: 50,0 N/mm².
Rigidez circunferencial específica: 8,0 kN/m².

CLASE DE SEGURIDAD:

Coefficiente de seguridad clase A:
Frente a fallo por rotura:2,5.
Frente a la inestabilidad:2,5.
Deformación admisible a largo plazo:6%.

CONDICIONES DE LA ZANJA:

Tipo de instalación: Tipo 1: Instalación en zanja o terraplén.
Tipo de instalación (subtipo): Zanja estrecha.
Altura del relleno (H): 1,13 m.
Anchura de la zanja (B):0,94 m.
Ángulo del talud (BETA):84,29 grados.

NIVEL FREÁTICO:

No existe nivel freático.

CARACTERÍSTICAS DEL APOYO:

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



Relación de proyección: 1,0

CARACTERÍSTICAS DE LOS SUELOS:

Zona1:

Tipo de suelo: Grupo 2.
% Compactación: 95,0%.
E1: 8,0 N/mm2.
GAMMA 1: 20,0 kN/m3.
Ángulo rozamiento interno Ro: 30,0
Ángulo rozamiento relleno Ro': 20,0

Zona2:

Tipo de suelo: Grupo 2.
% Compactación: 95,0%.
E2: 8,0 N/mm2.
GAMMA 2: 20,0 kN/m3.
Coeficiente empuje K1: 0,5
Coeficiente empuje K2: 0,3

Zona3:

Tipo de suelo: Grupo 2.
% Compactación: 100%.
E3: 20,0 N/mm2.

Zona4:

Tipo de suelo: Grupo 2.
% Compactación: 100%.
E4: 20,0 N/mm2.

SOBRECARGAS VERTICALES (TRÁFICO):

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

CARGAS QUE SE EMPLEARÁN EN LOS CÁLCULOS:

Cargas debidas a la tierra:

Coeficiente carga de tierras (Cz): 0,82
Coeficiente carga de tierras (Cz90): 0,81
Coeficiente (Cn): 0,0
Coeficiente (Cn90): 0,0
Carga vertical tierras (Pe): 18,57 kN/m2.

Cargas debidas al tráfico:

Valor FA 50
Valor FE 250
Valor rA: 0,18
Valor rE: 1,82
Carga máx. de Boussinesq (Pf): 21,94 kN/m2.
Factor de corrección (af): 0,94
Carga vertical tráfico (P): 20,67 kN/m2.
Factor de impacto (FI): 1,4
Carga vertical mayorada (Pv): 28,93 kN/m2.

DISTRIBUCIÓN DE CARGAS:

Corrección E2:

Relación B/D: 2,9920
Coeficiente ALFA_bi: 0,6667
Coeficiente ALFA_b: 0,8880
Coeficiente f (HF=00,00): 1,0000
Compactación Dpr: 95,0 %.

	Tensión	Def. c/p.	Def. l/p.
Módulo corregido E2' (N/mm2):	7,1040	4,7360	4,7360

Relación de rigidez:

Rigidez del tubo Sr (N/mm2):	0,0640	0,0640	0,0310
Factor de corrección TAU:	1,2614	1,3250	1,3250
Rigidez horizontal SBH (N/mm2):	5,3766	3,7651	3,7651
Rigidez sistema Tubo-Suelo VRB:	0,0119	0,0170	0,0082
Relación Pr. lateral-Pr. Vertical K2:	0,3000	0,3000	0,3000
Rigidez vert. relleno SBV:	7,1040	4,7360	4,7360
Coef. reacción relleno lat. K*:	1,3204	1,0061	1,1250
Coef. def. diam. vert. Cv*:	-0,0208	-0,0189	-0,0113



Relación de rigidez Vs:	0,4332	0,7145	0,5800
Valor Ch1 (2*alfa=60):	0,1026		
Valor Ch2 (2*alfa=60):	-0,0658		
Valor Cv1 (2*alfa=60):	-0,1053		
Valor Cv2 (2*alfa=60):	0,0640		

Factores de concentración:

	Tensión	Def. c/p.	Def. l/p.
Descarga relativa efectiva a':	1,1261	1,6892	1,6892
Máximo factor de concentración	1,4129	1,6426	1,6426
Factor concentración LANDA_R:	0,8106	0,9554	0,8899
Factor concentración LANDA_B:	1,0631	1,0149	1,0367

Influencia de la anchura de la zanja:

Factor concentración LANDA_RG:	0,8742	0,9704	0,9269
--------------------------------	--------	--------	--------

Factor límite del factor de concentración:

Límite superior LANDA_f0:	3,8305	3,8305	3,8305
Límite inferior LANDA_fu:	0,4206	0,4206	0,4206

CARGAS DE CÁLCULO:

	Tensión	Def. c/p.	Def. l/p.
Carga vertical sobre tubo Qvt:	45,1659	18,0202	46,1433
Componente carga relleno Qh:	6,8631	6,5941	6,7159
Componente carga deformación Qh*:	50,5752	11,4954	44,3560

CÁLCULO DE ESFUERZOS:

Tipo I -> 2*alfa=60

	Clave	Riñones	Base
Momentos (kN*m/m)			
Por carga vertical:	0,289	-0,296	0,380
Por carga horizontal:	-0,038	0,038	-0,038
Por reacción horizontal:	-0,204	0,235	-0,204
Por peso propio:	0,002	-0,002	0,003
Por peso del agua:	0,008	-0,009	0,014
Suma de momentos:	0,055	-0,033	0,155
Axiales (kN/m)			
Por carga vertical:	0,540	-6,750	0,540
Por carga horizontal:	-1,026	0,000	-1,026
Por reacción horizontal:	-4,362	0,000	-4,362
Por peso propio:	0,011	-0,043	-0,011

Por peso del agua:	0,158	0,048	0,289
Suma de axiales:	-4,678	-6,745	-4,570

CÁLCULO DE TENSIONES Y DEFORMACIONES:

Cálculo de los factores de corrección por curvatura:

Factor ALFA_ki: 1,0296

Factor ALFA_ka: 0,9704

Cálculo de tensiones:

(Tensión de flexotracción en las condiciones de la instalación):

Tensión en la clave: 2,6064 N/mm2.

Tensión en los riñones: 0,5300 N/mm2.

Tensión en la base: 9,2954 N/mm2.

Cálculo de deformaciones:

.....Corto plazo Largo plazo

Variación del diámetro: -1,0093 -4,2904 mm.

Acortamiento relativo del diámetro vertical: 0,3376 1,4353 %.

CÁLCULO DE LA ESTABILIDAD:

Corto plazo Largo plazo

Carga de tierras:

Carga crítica de abolladura: 0,9818 0,6837 N/mm2.

Presión del agua exterior:

Coefficiente ALFA_d: 8,9300 11,0337

Presión del agua extrema: 0,0000 0,00 N/mm2.

Valor crítico de Pa: 0,5715 0,00 N/mm2

VERIFICACIÓN:

Verificación de tensión:

Coef. calculado Coef. requerido

Corto Plazo

NU Clave: 34,5305 2,5000

NU Riñones: 169,8149 2,5000

NU Base 9,6822 2,5000

Verificación de la estabilidad:

.....Coef. calculadoCoef. requerido

Corto Plazo Largo Plazo

NU Carga tierras: 54,4812 14,8173 2,5000

NU Presión Agua externa: 0,0000 0,0000 2,5000



NU simultáneas: 5 4,4812 14,8173 2,5000

Verificación de deformación:

	Valor calculado	Valor admisible
	Corto Plazo	Largo Plazo
Acortamiento relativo:	0,3376	1,4353 6,0000

CONCLUSIÓN: TUBO VÁLIDO

CARACTERÍSTICAS DEL TUBO:

Tipo de conducto: Saneamiento.
Material: PVC CORRUGADO.
Clase de material: SN-8.
Norma: ATV A 127.
Diámetro normalizado: 400
Diámetro exterior: 420,0 mm.
Diámetro interior: 388,0 mm.
Espesor: 16,0 mm.
Módulo elasticidad Et: 2.000,0 N/mm².
Módulo elasticidad LP Et: 970,0 N/mm².
Peso específico GAMMA: 13,8 kN/m³.
Rotura flexotracción: 90,0 N/mm².
Rotura flexotracción l/p: 50,0 N/mm².
Rigidez circunferencial específica: 8,0 kN/m².

CLASE DE SEGURIDAD:

Coefficiente de seguridad clase A:

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

CONDICIONES DE LA ZANJA:

Tipo de instalación: Tipo 1: Instalación en zanja o terraplén.
Tipo de instalación (subtipo): Zanja estrecha.
Altura del relleno (H): 1,15 m.
Anchura de la zanja (B): 1,04 m.
Ángulo del talud (BETA): 84,29 grados.

NIVEL FREÁTICO:

No existe nivel freático.

CARACTERÍSTICAS DEL APOYO:

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



CARACTERÍSTICAS DE LOS SUELOS:

Zona1:

Tipo de suelo: Grupo 2.
% Compactación: 95,0%.
E1: 8,0 N/mm2.
GAMMA 1: 20,0 kN/m3.
Ángulo rozamiento interno Ro: 30,0
Ángulo rozamiento relleno Ro': 20,0

Zona2:

Tipo de suelo: Grupo 2.
% Compactación: 95,0%.
E2: 8,0 N/mm2.
GAMMA 2: 20,0 kN/m3.
Coeficiente empuje K1: 0,5
Coeficiente empuje K2: 0,3

Zona3:

Tipo de suelo: Grupo 2.
% Compactación: 100%.
E3: 20,0 N/mm2.

Zona4:

Tipo de suelo: Grupo 2.
% Compactación: 100%.
E4: 20,0 N/mm2.

SOBRECARGAS VERTICALES (TRÁFICO):

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

CARGAS QUE SE EMPLEARÁN EN LOS CÁLCULOS:

Cargas debidas a la tierra:

Coeficiente carga de tierras (Cz): 0,83
Coeficiente carga de tierras (Cz90): 0,82
Coeficiente (Cn): 0,0
Coeficiente (Cn90): 0,0
Carga vertical tierras (Pe): 19,19 kN/m2.

Cargas debidas al tráfico:

Valor FA 50
Valor FE 250
Valor rA: 0,18
Valor rE: 1,82
Carga máx. de Boussinesq (Pf): 21,44 kN/m2.
Factor de corrección (af): 0,93
Carga vertical tráfico (P): 20,02 kN/m2.
Factor de impacto (FI): 1,4
Carga vertical mayorada (Pv): 28,03 kN/m2.

DISTRIBUCIÓN DE CARGAS:

Corrección E2:

Relación B/D: 2,4762
Coeficiente ALFA_bi: 0,6667
Coeficiente ALFA_b: 0,8307
Coeficiente f (HF=00,00): 1,0000
Compactación Dpr: 95,0 %.

	Tensión	Def. c/p.	Def. l/p.
Módulo corregido E2' (N/mm2):	6,6455	4,4303	4,4303

Relación de rigidez:

Rigidez del tubo Sr (N/mm2):	0,0640	0,0640	0,0310
Factor de corrección TAU:	1,4073	1,5093	1,5093
Rigidez horizontal SBH (N/mm2):	5,6114	4,0120	4,0120
Rigidez sistema Tubo-Suelo VRB:	0,0114	0,0160	0,0077
Relación Pr. lateral-Pr. Vertical K2:	0,3000	0,3000	0,3000
Rigidez vert. relleno SBV:	6,6455	4,4303	4,4303
Coef. reacción relleno lat. K*:	1,3289	1,0189	1,1328
Coef. def. diam. vert. Cv*:	-0,0202	-0,0181	-0,0108



Relación de rigidez Vs: 0,4756 0,7986 0,6485
Valor Ch1 (2*alfa=60): 0,1026
Valor Ch2 (2*alfa=60): -0,0658
Valor Cv1 (2*alfa=60): -0,1053
Valor Cv2 (2*alfa=60): 0,0640

Factores de concentración:

	Tensión	Def. c/p.	Def. l/p.
Descarga relativa efectiva a':	1,2038	1,8057	1,8057
Máximo factor de concentración	1,3869	1,5991	1,5991
Factor concentración LANDA_R:	0,8442	0,9947	0,9305
Factor concentración LANDA_B:	1,0519	1,0018	1,0232

Influencia de la anchura de la zanja:

	Tensión	Def. c/p.	Def. l/p.
Factor concentración LANDA_RG:	0,9233	0,9974	0,9658

Factor límite del factor de concentración:

	Tensión	Def. c/p.	Def. l/p.
Límite superior LANDA_f0:	3,8275	3,8275	3,8275
Límite inferior LANDA_fu:	0,5024	0,5024	0,5024

CARGAS DE CÁLCULO:

	Tensión	Def. c/p.	Def. l/p.
Carga vertical sobre tubo Qvt:	45,7533	19,1426	46,5686
Componente carga relleno Qh:	7,3169	7,0280	7,1512
Componente carga deformación Qh*:	51,0791	12,3439	44,6507

CÁLCULO DE ESFUERZOS:

Tipo I -> 2*alfa=60

Momentos (kN*m/m)	Clave	Riñones	Base
Por carga vertical:	0,525	-0,538	0,692
Por carga horizontal:	-0,073	0,073	-0,073
Por reacción horizontal:	-0,371	0,426	-0,371
Por peso propio:	0,004	-0,005	0,007
Por peso del agua:	0,018	-0,021	0,034
Suma de momentos: 0,103 -0,064 0,289			
Axiales (kN/m)	Clave	Riñones	Base
Por carga vertical:	0,733	-9,162	0,733
Por carga horizontal:	-1,465	0,000	-1,465
Por reacción horizontal:	-5,902	0,000	-5,902

Por peso propio: 0,018 -0,069 -0,018
Por peso del agua: 0,284 0,086 0,518
Suma de axiales: -6,331 -9,145 -6,134

CÁLCULO DE TENSIONES Y DEFORMACIONES:

Cálculo de los factores de corrección por curvatura:

Factor ALFA_ki: 1,0266
Factor ALFA_ka: 0,9734

Cálculo de tensiones:

(Tensión de flexotracción en las condiciones de la instalación):

Tensión en la clave: 2,6853N/mm2.
Tensión en los riñones: 0,7109 N/mm2.
Tensión en la base: 9,3882 N/mm2.

Cálculo de deformaciones:

	Corto plazo	Largo plazo
Variación del diámetro:	-1,3712	-5,4940
Acortamiento relativo del diámetro vertical:	0,3424	1,3719

CÁLCULO DE LA ESTABILIDAD:

	Corto plazo	Largo plazo
Carga de tierras:		
Carga crítica de abolladura:	1,0134	0,7058
Presión del agua exterior:		
Coefficiente ALFA_d:	9,2700	11,5214
Presión del agua extrema:	0,0000	0,0000
Valor crítico de Pa:	0,5933	0,0000

VERIFICACIÓN:

Verificación de tensión:

	Coef. calculado	Coef. requerido
	Corto Plazo	
NU Clave:	33,5152	2,5000
NU Riñones:	126,6053	2,5000
NU Base	9,5865	2,5000



Verificación de la estabilidad:

	Coef. calculado		Coef. requerido
	Corto Plazo	Largo Plazo	
NU Carga tierras:	52,9419	15,1557	2,5000
NU Presión Agua externa:	0,0000	0,0000	2,5000
NU simultáneas:	52,9419	15,1557	2,5000

Verificación de deformación:

	Valor calculado		Valor admisible
	Corto Plazo	Largo Plazo	
Acortamiento relativo:	0,3424	1,3719	6,0000

CONCLUSIÓN: **TUBO VÁLIDO.**

CARACTERÍSTICAS DEL TUBO:

Tipo de conducto:Saneamiento.
Material: PVC CORRUGADO.
Clase de material:SN-8.
Norma: ATV A 127.
Diámetro normalizado: **600**
Diámetro exterior:646,5 mm.
Diámetro interior:585,0 mm.
Espesor:30,75 mm.
Módulo elasticidad Et: 1.800,0 N/mm2.
Módulo elasticidad LP Et: 875,0 N/mm2.
Peso específico GAMMA: 13,8 kN/m3.
Rotura flexotracción: 90,0 N/mm2.
Rotura flexotracción l/p: 50,0 N/mm2.
Rigidez circunferencial específica: 8,0 kN/m2.

CLASE DE SEGURIDAD:

Coeficiente de seguridad clase A:

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

CONDICIONES DE LA ZANJA:

Tipo de instalación: Tipo 1: Instalación en zanja o terraplén.
Tipo de instalación (subtipo):Zanja estrecha.
Altura del relleno (H): 1,04 m.
Anchura de la zanja (B): 1,28 m.
Ángulo del talud (BETA):84,29 grados.

NIVEL FREÁTICO:

No existe nivel freático.

CARACTERÍSTICAS DEL APOYO:

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



CARACTERÍSTICAS DE LOS SUELOS:

Zona1:

Tipo de suelo: Grupo 2.
% Compactación: 95,0%.
E1: 8,0 N/mm2.
GAMMA 1: 20,0 kN/m3.
Ángulo rozamiento interno Ro: 30,0
Ángulo rozamiento relleno Ro': 20,0

Zona2:

Tipo de suelo: Grupo 2.
% Compactación: 95,0%.
E2: 8,0 N/mm2.
GAMMA 2: 20,0 kN/m3.
Coeficiente empuje K1: 0,5
Coeficiente empuje K2: 0,3

Zona3:

Tipo de suelo: Grupo 2.
% Compactación: 100%.
E3: 20,0 N/mm2.

Zona4:

Tipo de suelo: Grupo 2.
% Compactación: 100%.
E4: 20,0 N/mm2.

SOBRECARGAS VERTICALES (TRÁFICO):

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

CARGAS QUE SE EMPLEARÁN EN LOS CÁLCULOS:

Cargas debidas a la tierra:

Coeficiente carga de tierras (Cz): 0,87
Coeficiente carga de tierras (Cz90): 0,87
Coeficiente (Cn): 0,0
Coeficiente (Cn90): 0,0
Carga vertical tierras (Pe): 18,18 kN/m2.

Cargas debidas al tráfico:

Valor FA 50
Valor FE 250
Valor rA: 0,18
Valor rE: 1,82
Carga máx. de Boussinesq (Pf): 24,59 kN/m2.
Factor de corrección (af): 0,89
Carga vertical tráfico (P): 21,82 kN/m2.
Factor de impacto (FI): 1,4
Carga vertical mayorada (Pv): 30,55 kN/m2.

DISTRIBUCIÓN DE CARGAS:

Corrección E2:

Relación B/D: 1,9799
Coeficiente ALFA_bi: 0,6667
Coeficiente ALFA_b: 0,7755
Coeficiente f (HF=00,00): 1,0000
Compactación Dpr: 95,0 %.

	Tensión	Def. c/p.	Def. l/p.
Módulo corregido E2' (N/mm2):	6,2043	4,1362	4,1362

Relación de rigidez:

Rigidez del tubo Sr (N/mm2):	0,0640	0,0640	0,0311
Factor de corrección TAU:	1,6513	1,8299	1,8299
Rigidez horizontal SBH (N/mm2):	6,1470	4,5414	4,5414
Rigidez sistema Tubo-Suelo VRB:	0,0104	0,0141	0,0069
Relación Pr. lateral-Pr. Vertical K2:	0,3000	0,3000	0,3000
Rigidez vert. relleno SBV:	6,2043	4,1362	4,1362
Coef. reacción relleno lat. K*:	1,3463	1,0426	1,1466
Coef. def. diam. vert. Cv*:	-0,0191	-0,0166	-0,0099



Relación de rigidez Vs:	0,5389	0,9338	0,7583
Valor Ch1 (2*alfa=60):	0,1026		
Valor Ch2 (2*alfa=60):	-0,0658		
Valor Cv1 (2*alfa=60):	-0,1053		
Valor Cv2 (2*alfa=60):	0,0640		

Factores de concentración:

	Tensión	Def. c/p.	Def. l/p.
Descarga relativa efectiva a':	1,2894	1,9341	1,9341
Máximo factor de concentración	1,3021	1,4650	1,4650
Factor concentración LANDA_R:	0,8954	1,0397	0,9842
Factor concentración LANDA_B:	1,0349	0,9868	1,0053

Influencia de la anchura de la zanja:

Factor concentración LANDA_RG:	0,9658	1,0130	0,9949
--------------------------------	--------	--------	--------

Factor límite del factor de concentración:

Límite superior LANDA_f0:	3,8440	3,8440	3,8440
Límite inferior LANDA_fu:	0,6514	0,6514	0,6514

CARGAS DE CÁLCULO:

	Tensión	Def. c/p.	Def. l/p.
Carga vertical sobre tubo Qvt:	48,1168	18,4195	48,6446
Componente carga relleno Qh:	7,5849	7,3224	7,4233
Componente carga deformación Qh*:	54,5661	11,5703	47,2637

CÁLCULO DE ESFUERZOS:

Tipo I -> 2*alfa=60

Momentos (kN*m/m)	Clave	Riñones	Base
Por carga vertical:	1,263	-1,294	1,665
Por carga horizontal:	-0,174	0,174	-0,174
Por reacción horizontal:	-0,906	1,042	-0,906
Por peso propio:	0,018	-0,021	0,033
Por peso del agua:	0,064	-0,073	0,117
Suma de momentos:	0,264	-0,172	0,734
Axiales (kN/m)	Clave	Riñones	Base
Por carga vertical:	1,166	-14,576	1,166
Por carga horizontal:	-2,298	0,000	-2,298
Por reacción horizontal:	-9,538	0,000	-9,538

Por peso propio:	0,054	-0,202	-0,054
Por peso del agua:	0,650	0,197	1,186
Suma de axiales:	-9,966	-14,581	-9,537

CÁLCULO DE TENSIONES Y DEFORMACIONES:

Cálculo de los factores de corrección por curvatura:

Factor ALFA_ki:	1,0338
Factor ALFA_ka:	0,9662

Cálculo de tensiones:

(Tensión de flexotracción en las condiciones de la instalación):

Tensión en la clave:	3,6365	N/mm2.
Tensión en los riñones:	1,3245	N/mm2.
Tensión en la base:	12,0103	N/mm2.

Cálculo de deformaciones:

	Corto plazo	Largo plazo	
Variación del diámetro:	-1,7408	-7,9623	mm.
Acortamiento relativo del diámetro vertical:	0,2873	1,3142	%.

CÁLCULO DE LA ESTABILIDAD:

	Corto plazo	Largo plazo	
Carga de tierras:			
Carga crítica de abolladura:	1,0782	0,7518	N/mm2.
Presión del agua exterior:			
Coficiente ALFA_d:	9,3900	11,1336	
Presión del agua extrema: 0,0000	0,0000		N/mm2.
Valor crítico de Pa:	0,6010	0,0000	N/mm2.

VERIFICACIÓN:

Verificación de tensión:

	Coef. calculado	Coef. requerido
	Corto plazo	
NU Clave:	24,7492	2,5000
NU Riñones:	67,9509	2,5000
NU Base	7,4936	2,5000



Verificación de la estabilidad:

	<u>Coef. calculado</u>		<u>Coef. requerido</u>
	<u>Corto plazo</u>	<u>Largo plazo</u>	
NU Carga tierras:	58,5377	15,4542	2,5000
NU Presión Agua externa:	0,0000	0,0000	2,5000
NU simultáneas:	58,5377	15,4542	2,5000

Verificación de deformación:

	<u>Valor calculado</u>		<u>Valor admisible</u>
	<u>Corto Plazo</u>	<u>Largo Plazo</u>	
Acortamiento relativo:	0,2873	1,3142	6,0000

CONCLUSIÓN: TUBO VÁLIDO.

CARACTERÍSTICAS DEL TUBO:

Tipo de conducto:Saneamiento.
Material: PVC CORRUGADO.
Clase de material:SN-8.
Norma: ATV A 127.
Diámetro normalizado:800
Diámetro exterior:852,5 mm.
Diámetro interior:775,0 mm.
Espesor:38,75 mm.
Módulo elasticidad Et: 1.800,0 N/mm2.
Módulo elasticidad LP Et: 875,0 N/mm2.
Peso específico GAMMA: 13,8 kN/m3.
Rotura flexotracción: 90,0 N/mm2.
Rotura flexotracción l/p: 50,0 N/mm2.
Rigidez circunferencial específica: 8,0 kN/m2.

CLASE DE SEGURIDAD:

Coeficiente de seguridad clase A:

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

CONDICIONES DE LA ZANJA:

Tipo de instalación: Tipo 1: Instalación en zanja o terraplén.
Tipo de instalación (subtipo):Zanja estrecha.
Altura del relleno (H):0,65 m.
Anchura de la zanja (B): 1,53 m.
Ángulo del talud (BETA):84,29 grados.

NIVEL FREÁTICO:

No existe nivel freático.

CARACTERÍSTICAS DEL APOYO:

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



CARACTERÍSTICAS DE LOS SUELOS:

Zona1:

Tipo de suelo: Grupo 2.
% Compactación: 95,0%.
E1: 8,0 N/mm2.
GAMMA 1: 20,0 kN/m3.
Ángulo rozamiento interno Ro: 30,0
Ángulo rozamiento relleno Ro': 20,0

Zona2:

Tipo de suelo: Grupo 2.
% Compactación: 95,0%.
E2: 8,0 N/mm2.
GAMMA 2: 20,0 kN/m3.
Coeficiente empuje K1: 0,5
Coeficiente empuje K2: 0,3

Zona3:

Tipo de suelo: Grupo 2.
% Compactación: 100%.
E3: 20,0 N/mm2.

Zona4:

Tipo de suelo: Grupo 2.
% Compactación: 100%.
E4: 20,0 N/mm2.

SOBRECARGAS VERTICALES (TRÁFICO):

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

CARGAS QUE SE EMPLEARÁN EN LOS CÁLCULOS:

Cargas debidas a la tierra:

Coeficiente carga de tierras (Cz): 0,93
Coeficiente carga de tierras (Cz90): 0,93
Coeficiente (Cn): 0,0
Coeficiente (Cn90): 0,0
Carga vertical tierras (Pe): 12,11 kN/m2.

Cargas debidas al tráfico:

Valor FA 50
Valor FE 250
Valor rA: 0,18
Valor rE: 1,82
Carga máx. de Boussinesq (Pf): 52,75 kN/m2.
Factor de corrección (af): 0,67
Carga vertical tráfico (P): 35,54 kN/m2.
Factor de impacto (FI): 1,4
Carga vertical mayorada (Pv): 49,76 kN/m2.

DISTRIBUCIÓN DE CARGAS:

Corrección E2:

Relación B/D: 1,7947
Coeficiente ALFA_bi: 0,6667
Coeficiente ALFA_b: 0,7550
Coeficiente f (HF=00,00): 1,0000
Compactación Dpr: 95,0 %.

	<u>Tensión</u>	<u>Def. c/p.</u>	<u>Def. l/p.</u>
Módulo corregido E2' (N/mm2):	6,0398	4,0265	4,0265

Relación de rigidez:

Rigidez del tubo Sr (N/mm2):	0,0640	0,0640	0,0311
Factor de corrección TAU:	1,7933	2,0249	2,0249
Rigidez horizontal SBH (N/mm2):	6,4986	4,8921	4,8921
Rigidez sistema Tubo-Suelo VRB:	0,0098	0,0131	0,0064
Relación Pr. lateral-Pr. Vertical K2:	0,3000	0,3000	0,3000
Rigidez vert. relleno SBV:	6,0398	4,0265	4,0265
Coef. reacción relleno lat. K*:	1,3563	1,0560	1,1544
Coef. def. diam. vert. Cv*:	-0,0185	-0,0157	-0,0094



Relación de rigidez Vs:	0,5728	1,0114	0,8203
Valor Ch1 (2*alfa=60):	0,1026		
Valor Ch2 (2*alfa=60):	-0,0658		
Valor Cv1 (2*alfa=60):	-0,1053		
Valor Cv2 (2*alfa=60):	0,0640		

Factores de concentración:

	<u>Tensión</u>	<u>Def. c/p.</u>	<u>Def. l/p.</u>
Descarga relativa efectiva a':	1,3246	1,9868	1,9868
Máximo factor de concentración	1,1785	1,2736	1,2736
Factor concentración LANDA_R:	0,9365	1,0425	1,0046
Factor concentración LANDA_B:	1,0212	0,9858	0,9985

Influencia de la anchura de la zanja:

Factor concentración LANDA_RG:	0,9832	1,0113	1,0012
--------------------------------	--------	--------	--------

Factor límite del factor de concentración:

Límite superior LANDA_f0:	3,9025	3,9025	3,9025
Límite inferior LANDA_fu:	0,8089	0,8089	0,8089

CARGAS DE CÁLCULO:

	<u>Tensión</u>	<u>Def. c/p.</u>	<u>Def. l/p.</u>
Carga vertical sobre tubo Qvt:	61,6630	12,2417	61,8814
Componente carga relleno Qh:	6,2660	6,1377	6,1836
Componente carga deformación Qh*:	75,1336	6,4459	64,2969

CÁLCULO DE ESFUERZOS:

Tipo I -> 2*alfa=60

<u>Momentos (kN*m/m)</u>	<u>Clave</u>	<u>Riñones</u>	<u>Base</u>
Por carga vertical:	2,836	-2,906	3,739
Por carga horizontal:	-0,252	0,252	-0,252
Por reacción horizontal:	-2,187	2,513	-2,187
Por peso propio:	0,039	-0,045	0,072
Por peso del agua:	0,148	-0,170	0,271
Suma de momentos:	0,584	-0,356	1,643
<u>Axiales (kN/m)</u>	<u>Clave</u>	<u>Riñones</u>	<u>Base</u>
Por carga vertical:	1,978	-24,729	1,978
Por carga horizontal:	-2,513	0,000	-2,513
Por reacción horizontal:	-17,386	0,000	-17,386

Por peso propio:	0,089	-0,337	-0,089
Por peso del agua:	1,139	0,346	2,078
Suma de axiales:	-16,692	-24,720	-15,932

CÁLCULO DE TENSIONES Y DEFORMACIONES:

Cálculo de los factores de corrección por curvatura:

Factor ALFA_ki:	1,0322
Factor ALFA_ka:	0,9678

Cálculo de tensiones:

(Tensión de flexotracción en las condiciones de la instalación):

Tensión en la clave:	4,3508	N/mm2.
Tensión en los riñones:	1,1170	N/mm2.
Tensión en la base:	15,0253	N/mm2.

Cálculo de deformaciones:

	<u>Corto plazo</u>	<u>Largo plazo</u>	
Variación del diámetro:	-1,2022	-13,5254	mm.
Acortamiento relativo del diámetro vertical:	0,1499	1,6863	%.

CÁLCULO DE LA ESTABILIDAD:

	<u>Corto plazo</u>	<u>Largo plazo</u>	
<u>Carga de tierras:</u>			
Carga crítica de abolladura:	1,1191	0,7802	N/mm2.
<u>Presión del agua exterior:</u>			
Coefficiente ALFA_d:	9,7000	11,4809	
Presión del agua extrema:	0,0000	0,0000	N/mm2.
Valor crítico de Pa:	0,6208	0,0000	N/mm2.

VERIFICACIÓN:

Verificación de tensión:

	<u>Coef. calculado</u>	<u>Coef. requerido</u>
<u>Corto plazo</u>		
NU Clave:	20,6859	2,5000
NU Riñones:	80,5725	2,5000
NU Base	5,9899	2,5000



Verificación de la estabilidad:

	<u>Coef. calculado</u>		<u>Coef. requerido</u>
	<u>Corto plazo</u>	<u>Largo plazo</u>	
NU Carga tierras:	91,4165	12,6088	2,5000
NU Presión Agua externa:	0,0000	0,0000	2,5000
NU simultáneas:	91,4165	12,6088	2,5000

Verificación de deformación:

	<u>Valor calculado</u>		<u>Valor admisible</u>
	<u>Corto Plazo</u>	<u>Largo Plazo</u>	
Acortamiento relativo:	0,1499	1,6863	6,0000

CONCLUSIÓN: TUBO VÁLIDO.

CARACTERÍSTICAS DEL TUBO:

Tipo de conducto:Saneamiento.
Material: PVC CORRUGADO.
Clase de material:SN-8.
Norma: ATV A 127.
Diámetro normalizado: 1.000
Diámetro exterior:1.069,0 mm.
Diámetro interior:968,0 mm.
Espesor:50,5 mm.
Módulo elasticidad Et: 1.800,0 N/mm2.
Módulo elasticidad LP Et: 875,0 N/mm2.
Peso específico GAMMA: 13,8 kN/m3.
Rotura flexotracción: 90,0 N/mm2.
Rotura flexotracción l/p: 50,0 N/mm2.
Rigidez circunferencial específica: 8,0 kN/m2.

CLASE DE SEGURIDAD:

Coeficiente de seguridad clase A:

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

CONDICIONES DE LA ZANJA:

Tipo de instalación: Tipo 1: Instalación en zanja o terraplén.
Tipo de instalación (subtipo):Zanja estrecha.
Altura del relleno (H):0,65 m.
Anchura de la zanja (B): 1,79 m.
Ángulo del talud (BETA):84,29 grados.

NIVEL FREÁTICO:

No existe nivel freático.

CARACTERÍSTICAS DEL APOYO:

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



CARACTERÍSTICAS DE LOS SUELOS:

Zona1:

Tipo de suelo: Grupo 2.
% Compactación: 95,0%.
E1: 8,0 N/mm2.
GAMMA 1: 20,0 kN/m3.
Ángulo rozamiento interno Ro: 30,0
Ángulo rozamiento relleno Ro': 20,0

Zona2:

Tipo de suelo: Grupo 2.
% Compactación: 95,0%.
E2: 8,0 N/mm2.
GAMMA 2: 20,0 kN/m3.
Coeficiente empuje K1: 0,5
Coeficiente empuje K2: 0,3

Zona3:

Tipo de suelo: Grupo 2.
% Compactación: 100%.
E3: 20,0 N/mm2.

Zona4:

Tipo de suelo: Grupo 2.
% Compactación: 100%.
E4: 2 0,0 N/mm2.

SOBRECARGAS VERTICALES (TRÁFICO):

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

CARGAS QUE SE EMPLEARÁN EN LOS CÁLCULOS:

Cargas debidas a la tierra:

Coeficiente carga de tierras (Cz): 0,94
Coeficiente carga de tierras (Cz90): 0,94
Coeficiente (Cn): 0,0
Coeficiente (Cn90): 0,0
Carga vertical tierras (Pe): 12,23 kN/m2.

Cargas debidas al tráfico:

Valor FA 50
Valor FE 250
Valor rA: 0,18
Valor rE: 1,82
Carga máx. de Boussinesq (Pf): 52,75 kN/m2.
Factor de corrección (af): 0,64
Carga vertical tráfico (P): 33,75 kN/m2.
Factor de impacto (FI): 1,4
Carga vertical mayorada (Pv): 47,26 kN/m2.

DISTRIBUCIÓN DE CARGAS:

Corrección E2:

Relación B/D: 1,6745
Coeficiente ALFA_bi: 0,6667
Coeficiente ALFA_b: 0,7416
Coeficiente f (HF=00,00): 1,0000
Compactación Dpr: 95,0 %.

	<u>Tensión</u>	<u>Def. c/p.</u>	<u>Def. l/p.</u>
Módulo corregido E2' (N/mm2):	5,9329	3,9552	3,9552

Relación de rigidez:

Rigidez del tubo Sr (N/mm2):	0,0640	0,0640	0,0311
Factor de corrección TAU:	1,9110	2,1916	2,1916
Rigidez horizontal SBH (N/mm2):	6,8024	5,2010	5,2010
Rigidez sistema Tubo-Suelo VRB:	0,0094	0,0123	0,0060
Relación Pr. lateral-Pr. Vertical K2:	0,3000	0,3000	0,3000
Rigidez vert. relleno SBV:	5,9329	3,9552	3,9552
Coef. reacción relleno lat. K*:	1,3642	1,0665	1,1605
Coef. def. diam. vert. Cv*:	-0,0180	-0,0150	0,0090



Relación de rigidez Vs:	0,5996	1,0756	0,8710
Valor Ch1 (2*alfa=60):	0,1026		
Valor Ch2 (2*alfa=60):	-0,0658		
Valor Cv1 (2*alfa=60):	-0,1053		
Valor Cv2 (2*alfa=60):	0,0640		

Factores de concentración:

	Tensión	Def. c/p.	Def. l/p.
Descarga relativa efectiva a':	1,3484	2,0226	2,0226
Máximo factor de concentración	1,1509	1,2310	1,2310
Factor concentración LANDA_R:	0,9512	1,0468	1,0144
Factor concentración LANDA_B:	1,0163	0,9844	0,9952

Influencia de la anchura de la zanja:

Factor concentración LANDA_RG:	0,9890	1,0105	1,0032
--------------------------------	--------	--------	--------

Factor límite del factor de concentración:

Límite superior LANDA_f0:	3,9025	3,9025	3,9025
Límite inferior LANDA_fu:	0,8433	0,8433	0,8433

CARGAS DE CÁLCULO:

	Tensión	Def. c/p.	Def. l/p.
Carga vertical sobre tubo Qvt:	59,3519	12,3585	59,5256
Componente carga relleno Qh:	6,9356	6,8186	6,8583
Componente carga deformación Qh*:	71,5069	5,9083	61,1184

CÁLCULO DE ESFUERZOS:

Tipo I -> 2*alfa=60

Momentos (kN*m/m)	Clave	Riñones	Base
Por carga vertical:	4,289	-4,394	5,654
Por carga horizontal:	-0,438	0,438	-0,438
Por reacción horizontal:	-3,270	3,758	-3,270
Por peso propio:	0,081	-0,093	0,148
Por peso del agua:	0,291	-0,335	0,533
Suma de momentos:	0,952	-0,626	2,627
Axiales (kN/m)	Clave	Riñones	Base
Por carga vertical:	2,387	-29,834	2,387
Por carga horizontal:	-3,486	0,000	-3,486
Por reacción horizontal:	-20,740	0,000	-20,740

Por peso propio:	0,146	-0,550	-0,146
Por peso del agua:	1,789	0,543	3,265
Suma de axiales:	-19,904	-29,841	-18,721

CÁLCULO DE TENSIONES Y DEFORMACIONES:

Cálculo de los factores de corrección por curvatura:

Factor ALFA_ki:	1,0335
Factor ALFA_ka:	0,9665

Cálculo de tensiones:

(Tensión de flexotracción en las condiciones de la instalación):

Tensión en la clave:	4,7289	N/mm2.
Tensión en los riñones:	1,5198	N/mm2.
Tensión en la base:	15,8970	N/mm2.

Cálculo de deformaciones:

	Corto plazo	Largo plazo	
Variación del diámetro:	-1,3091	-15,3688	mm.
Acortamiento relativo del diámetro vertical:	0,1302	1,5287	%.

CÁLCULO DE LA ESTABILIDAD:

	Corto plazo	Largo plazo	
<u>Carga de tierras:</u>			
Carga crítica de abolladura:	1,1539	0,8045	N/mm2.
<u>Presión del agua exterior:</u>			
Coeficiente ALFA_d:	9,8000	11,4869	
Presión del agua extrema:	0,0000	0,0000	N/mm2.
Valor crítico de Pa:	0,6272	0,0000	N/mm2.

VERIFICACIÓN:

Verificación de tensión:

	Coef. calculado	Coef. requerido
	Corto plazo	
NU Clave:	19,0321	2,5000
NU Riñones:	59,2177	2,5000
NU Base	5,6614	2,5000



Verificación de la estabilidad:

	<u>Coef. calculado</u>		<u>Coef. requerido</u>
	<u>Corto plazo</u>	<u>Largo plazo</u>	
NU Carga tierras:	93,3683	13,5154	2,5000
NU Presión Agua externa:	0,0000	0,0000	2,5000
NU simultáneas:	93,3683	13,5154	2,5000

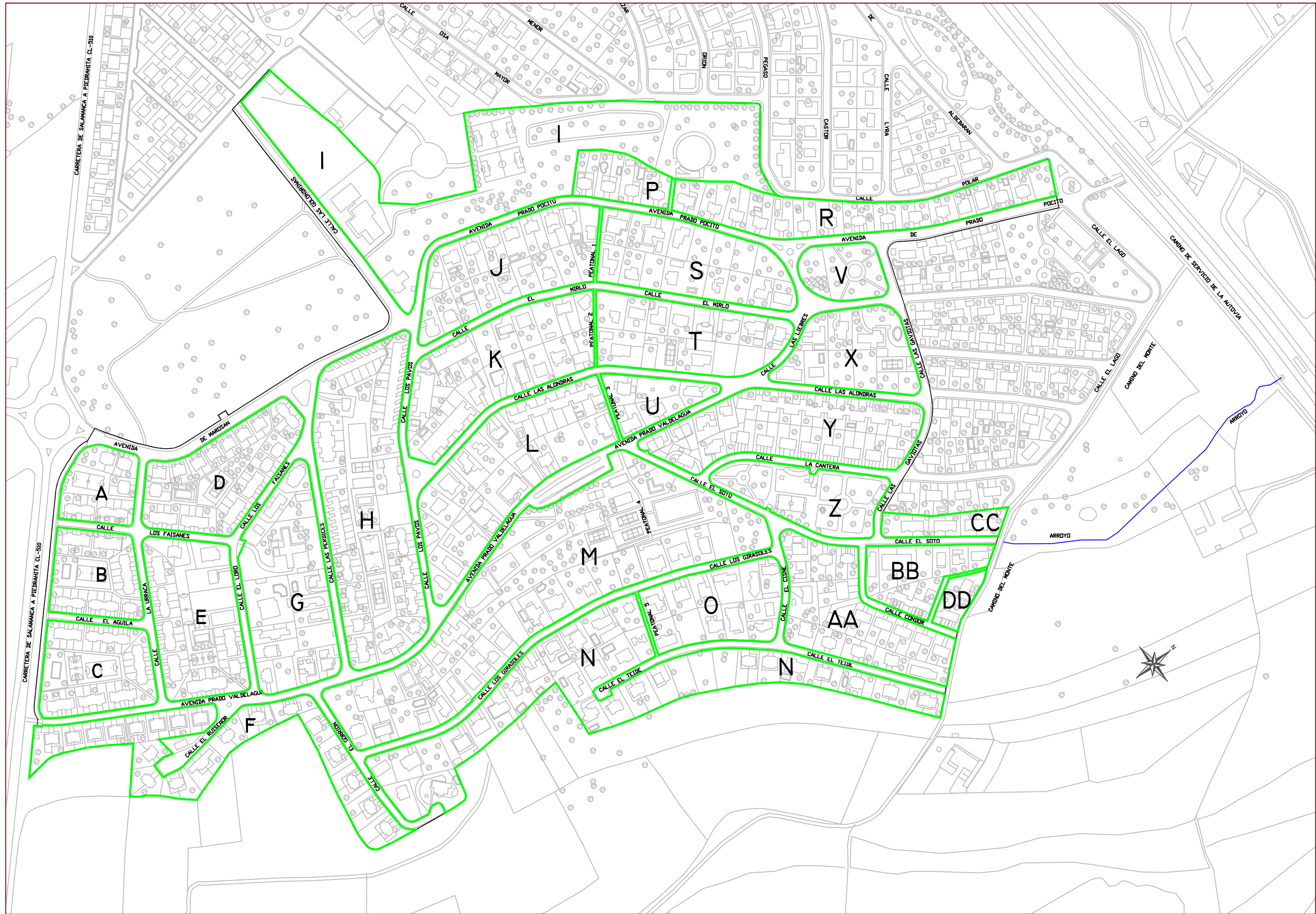
Verificación de deformación:

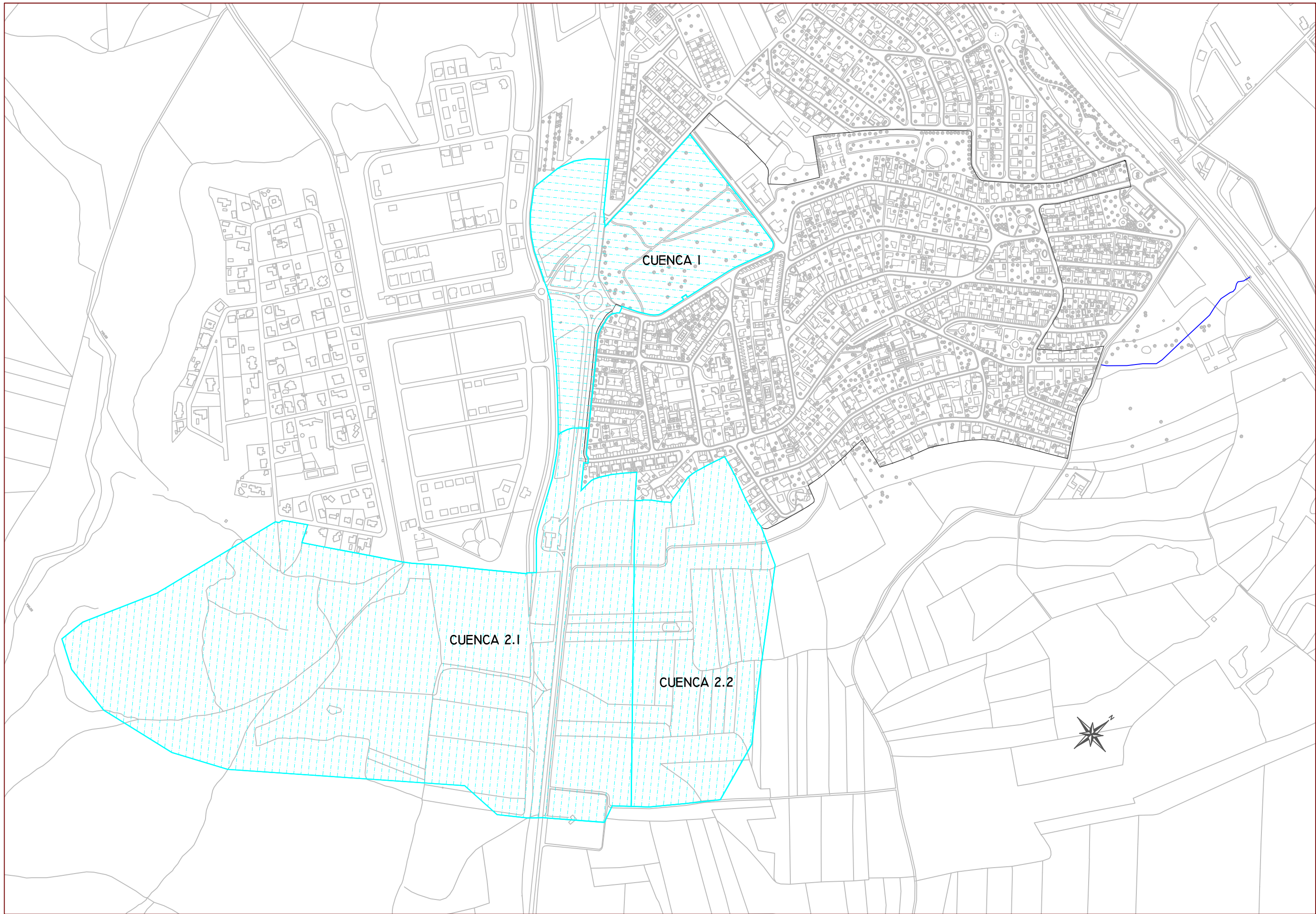
	<u>Valor calculado</u>		<u>Valor admisible</u>
	<u>Corto Plazo</u>	<u>Largo Plazo</u>	
Acortamiento relativo:	0,1302	1,5287	6,0000

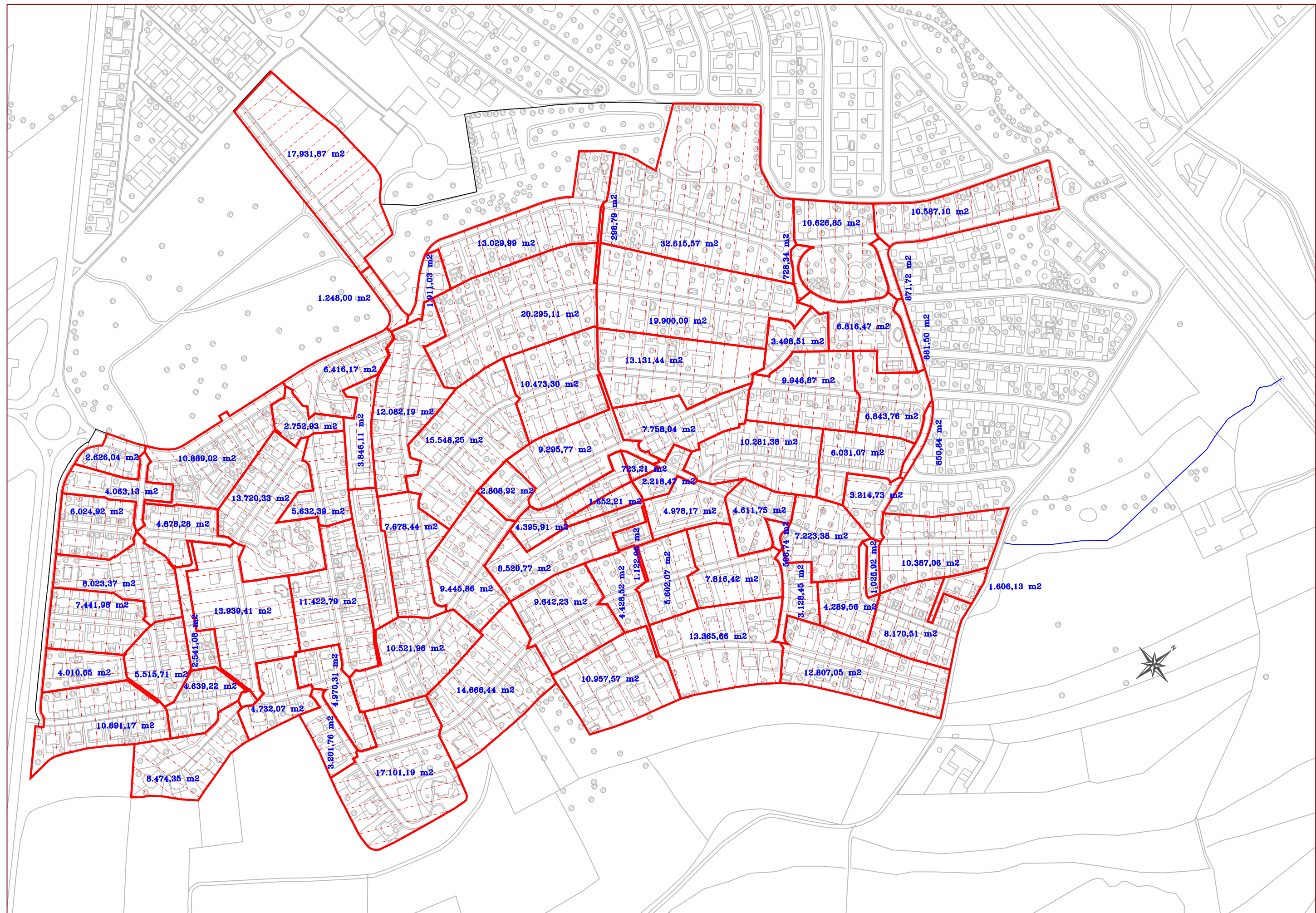
CONCLUSIÓN: **TUBO VÁLIDO.**



APÉNDICE. CUENCAS VERTIENTES









5. PROGRAMA DE TRABAJO



PROGRAMA DE TRABAJO														
CAPÍTULOS	EJECUCIÓN	M E S E S												BASE DE LICITACIÓN
	MATERIAL	1-2	3-4	5-6	7-8	9-10	11-12	13-14	15-16	17-18	19-20	21-22	23-24	
RED ABASTECIMIENTO	523.211,76 €	68.474,15 €	68.474,15 €	68.474,15 €	68.474,15 €	68.474,15 €	68.474,15 €	68.474,15 €	68.474,15 €	68.474,15 €	68.474,15 €	68.474,15 €		753.215,65 €
RED DE SANAMIENTO	1.589.275,34 €	207.992,80 €	207.992,80 €	207.992,80 €	207.992,80 €	207.992,80 €	207.992,80 €	207.992,80 €	207.992,80 €	207.992,80 €	207.992,80 €	207.992,80 €		2.287.920,78 €
PAVIMENTACIÓN	747.712,84 €		97.855,22 €	97.855,22 €	97.855,22 €	97.855,22 €	97.855,22 €	97.855,22 €	97.855,22 €	97.855,22 €	97.855,22 €	97.855,22 €	97.855,22 €	1.076.407,40 €
ALIVIADEROS	14.549,27 €										10.472,56 €	10.472,56 €		20.945,13 €
VARIOS / PARTIDAS ALZADAS	102.071,19 €	12.245,14 €	12.245,14 €	12.245,14 €	12.245,14 €	12.245,14 €	12.245,14 €	12.245,14 €	12.245,14 €	12.245,14 €	12.245,14 €	12.245,14 €	12.245,13 €	146.941,69 €
MENSUAL	IMPORTE	288.712,09 €	386.567,31 €	386.567,31 €	386.567,31 €	386.567,31 €	386.567,31 €	386.567,31 €	386.567,31 €	386.567,31 €	397.039,87 €	397.039,87 €	110.100,35 €	4.285.430,64 €
	%	6,74	9,02	9,02	9,02	9,02	9,02	9,02	9,02	9,02	9,26	9,26	2,57	100,00
A ORIGEN	2.976.820,40 €	288.712,09 €	675.279,40 €	1.061.846,70 €	1.448.414,01 €	1.834.981,32 €	2.221.548,62 €	2.608.115,93 €	2.994.683,24 €	3.381.250,55 €	3.778.290,42 €	4.175.330,29 €	4.285.430,64 €	4.285.430,64 €
	%	6,74	15,76	24,78	33,80	42,82	51,84	60,86	69,88	78,90	88,17	97,43	100,00	100,00