# ANEJO Nº 9. DRENAJE

# ÍNDICE

**9. ANEJO Nº 9. DRENAJE ..... 3**

**9.1. INTRODUCCIÓN ..... 3**

9.1.1. DESCRIPCIÓN DE LA RED DE DRENAJE EXISTENTE ..... 3
9.1.2. ADAPTACIÓN DE LA RED DE DRENAJE ..... 4

**9.2. RED DE PLUVIALES ..... 4**

9.2.1. DESCRIPCIÓN DE LA RED DE PLUVIALES PROYECTADA ..... 4
9.2.2. COLECTORES: TUBERÍAS DE POLICLORURO DE VINILO ..... 4
9.2.2.1. Instalación de colectores ..... 5

**9.3. CAUDALES DE DISEÑO ..... 6**

9.3.1. PLUVIOMETRÍA ..... 6
9.3.2. CAUDALES UNITARIOS ..... 6
9.3.3. TIEMPO DE CONCENTRACIÓN ..... 6
9.3.4. INTENSIDAD DE PRECIPITACIÓN ..... 6
9.3.5. FACTOR DE INTENSIDAD $F_{INT}$ ..... 7
9.3.6. COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA ..... 7
9.3.7. COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD ..... 8

**9.4. COMPROBACIÓN HIDRÁULICA COLECTORES ..... 9**

9.4.1. CAPACIDAD HIDRÁULICA ..... 9
9.4.2. VELOCIDAD MEDIA ..... 10
9.4.3. COMPROBACIÓN HIDRÁULICA DE LOS ELEMENTOS DEL SISTEMA DE DRENAJE LONGITUDINAL ..... 10
9.4.4. ELEMENTOS PUNTUALES: ARQUETAS - SUMIDEROS ..... 13

**APÉNDICE 1. COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS ..... 14**

**AQUALIA ..... 15**

**AGUAS DE GALICIA ..... 57**

**APÉNDICE 2. COMPROBACIONES HIDRAULICAS ..... 59**

**MARGEN DECRECIENTE ..... 60**

**MARGEN CRECIENTE ..... 76**

# 9. ANEJO Nº 9. DRENAJE

## 9.1. INTRODUCCIÓN

Una vez determinados los valores de la precipitación máxima obtenidos en el Anejo nº4, *Climatología e Hidrología*, en el presente anejo se estudia la definición y dimensionamiento de la red de drenaje, destinada a recogida de caudales caigan en la plataforma y conducirla al punto de desagüe.

En primer lugar, se determinan los caudales de aportación, que servirán de base para dimensionamiento hidráulico de los elementos que componen la red de drenaje y posteriormente se realiza la justificación de los elementos proyectados y se describe su tipología.

### 9.1.1. DESCRIPCIÓN DE LA RED DE DRENAJE EXISTENTE

Con la finalidad de identificar el sistema de drenaje existente:

- Se realiza un levantamiento de la red de colectores existentes empleando la metodología de GPS en tiempo real (RTK), complementada con observables clásicos de estación total, y acotaciones mediante DISTO láser y/o flexómetro en los casos necesarios. A partir de los datos de los puntos medidos se ha realizado unas fichas de detalle de cada uno de los elementos levantados, con las coordenadas de los puntos significativos, una fotografía y un croquis de detalle. Esta información se recoge en el Anejo 1, Cartografía.

- Se mantienen contactos con la empresa Concesionaria (Aqualia) como parte integrante de los servicios potencialmente afectados.

  a) Aqualia mediante comunicación con el Excmo. Concello de Vigo, expone, en su primer informe de fecha 26 de abril de 2017 (Refª nº 819 – JLC), la disposición de la red de drenaje en el tramo comprendido desde el p.k. 0+000 (referido a la actuación de este Proyecto) hasta el río Lagares. En esta misma comunicación indica la necesidad de realizar:

     - Realizar una inspección TV de la red de drenaje actual y prever, a vista de los resultados, partidas necesarias para la renovación total o parcial de los colectores de pluviales situados bajo las medianas valladas.

     - Realizar los pertinentes cálculos hidráulicos para la comprobación de los dos colectores de pluviales existentes, con la finalidad de comprobar si disponen de la capacidad necesaria para soportar el caudal de la cuenca urbana a recoger. De esta primera estimación del comportamiento hidráulico de los colectores existentes, se obtiene que la capacidad de los mismos supera el porcentaje óptimo de llenado (<80%) en sus tramos finales antes de desaguar al río Lagares, donde discurren con una pendiente mínima.

     Aqualia, en la comunicación referida, indica que, si los colectores no dispusieran de la capacidad para soportar los caudales generados en la cuenca de aportación, sería necesario la instalación de nuevos colectores de pluviales de mayor capacidad.

  b) Aqualia mediante comunicación con el Excmo. Concello de Vigo, en su informe de fecha 22 de mayo de 2017 (Refª nº 1049 – JLC), remite la inspección con cámara robotizada de TV de los colectores afectados por la Remodelación de la Avenida de Madrid (Autovía A-55 entre los pp.kk. 0+000 y 2+370), de la cual concluye que a la vista del estado de los tres tramos inspeccionados se recomienda su renovación por un nuevo colector de pluviales.

  Toda la documentación remitida por Aqualia, se incluye en el Apéndice 1, Coordinación con otros Organismos.

De esta información se desprende que la red de pluviales existente en la Avenida de Madrid (A-55) y sus viales asociados se compone de dos colectores de hormigón de 600 mm de diámetro situados bajo cada una de las medianas valladas que separan la A-55 de las vías de servicio. Estos colectores comienzan a la altura del nº22 de la Avenida de Madrid, y tienen su punto final en la conexión bajo el puente del río Lagares.

En la vía de servicio margen par, entre el Camino dela Ramona y el río Lagares, existe un colector de pluviales de PVC de 315 mm de diámetro para la recogida de los sumideros de este tramo de la vía de servicio.

Actualmente están conectados a la red municipal de saneamiento, aliviando en el punto de conexión hacia el río en episodios de lluvias. El motivo de esta conexión es la presencia de aguas fecales en los mismos. Por lo que se trata de una red unitaria por la que circulan aguas residuales y pluviales, donde un solo ramal transporta ambos caudales.

El estado general de la red de saneamiento es bastante deficiente, encontrándose tramos de colector con síntomas de aplastamiento y grietas. El último tramo desde Camiño Ramona hasta el desagüe en el río Lagers, se observa fuertes desgaste en la solera del colector, así como pésimo estado de limpieza, llegando algunos pozos a la colmatación casi total de la sección útil del colector, probablemente causados por la escasa pendiente del tramo. Por todo ello, se define en este Anejo un nuevo sistema de colectores que desagüe los caudales pluviales generados en el tramo de actuación de la Avenida de Madrid.

En cuanto al drenaje transversal de la zona de estudio, cabe destacar que el tramo de actuación, la Avenida de Madrid cruza sobre el río Lagares. En el Proyecto se define la remodelación de dicha avenida mediante trabajos superficiales, en las que no se prevé la necesidad de ocupaciones adicionales ni tampoco la actuación sobre ninguna de las obras de paso existentes en la avenida. Por ello, se estima que el comportamiento hidráulico del río Lagares, a su paso bajo la Avenida de Madrid, no se verá modificado.

Se incluye en el Apéndice 1, *Coordinación con otros Organismos*, las comunicaciones mantenidas con Augas de Galicia, organismo de cuenca de la zona de actuación.

9.1.2. ADAPTACIÓN DE LA RED DE DRENAJE

En el Proyecto de "Remodelación de la Avenida de Madrid (Autovía A-55 entre los pp.kk. 0+000 y 2+172.99). Término Municipal de Vigo. Provincia de Pontevedra" se incluye el objetivo de implantar una red separativa en la Avenida de Madrid, desconectando las aportaciones de fecales a los colectores de pluviales, y proveer de puntos de conexión para las redes de pluviales actuales o futuras de las calles adyacentes. De esta forma la Avenida de Madrid se convertirá en la vía de evacuación principal de las aguas pluviales de una extensa área urbana, con la ventaja de que este vial facilita la salida de dichas aguas al río Lagares.

## 9.2. RED DE PLUVIALES

9.2.1. DESCRIPCIÓN DE LA RED DE PLUVIALES PROYECTADA

Se diseña una red de alcantarillado unitaria para la recogida de pluviales, formada por dos colectores situados en la calzada lateral en el centro del carril interior (carril más cercano a la terciana).

Dentro de los conductos, la circulación del agua se realizará por gravedad. Con el objetivo de evitar pérdidas puntuales de energía, se diseña la red limitando en lo posible los cambios de alineación, pendiente o sección. Siendo la alineación en planta lo más recta posible.

En cuanto a las profundidades mínimas diseñadas, se ha procurado que las claves de los conductos se sitúen a una profundidad mínima de 1,00 m respecto a la rasante del pavimento, así como discurriendo a una cota inferior de la red de abastecimiento para evitar riesgos de una posible contaminación.

La pendiente mínima diseñada, siguiendo las recomendaciones de Aqualia es del 1%.

Se instalan pozos de registro con una distancia aproximada de 50 m entre ellos. Estos elementos se diseñan para permitir el acceso, la inspección y/o limpieza de la red, instalándose en el caso de:

- Cabecera de la red
- Cambios de alineación (planta y alzado)
- Cambios de sección

El sistema de recogida de caudales se diseña mediante imbornales, que, tras recoger las aguas, canalizaran las mismas hasta el colector de la red. Se diseñan sumideros de rejilla, formadas por una arqueta sobre la cual se instala un conjunto articulado marco / rejilla plana de fundición dúctil. Se define se situación tras el análisis de peraltes y pendientes de la Avenida. En el punto bajo de la Avenida de Madrid, y con el objetivo de evitar balsas provocadas por la obstrucción de este sumidero, se dispone otro sumidero aguas arriba, a cinco centímetros de este.

9.2.2. COLECTORES: TUBERÍAS DE POLICLORURO DE VINILO

La red de pluviales estará conformada por tuberías de policloruro de vinilo (PVC) corrugado, ya que este material combina flexibilidad, resistencia y ligereza, configurando como una alternativa competitiva, en sus campos de aplicación, frente a otros sistemas tradicionales.

Se opta por tubos de PVC corrugado, al resultar un material que ofrece buenos rendimientos en conducciones de esta tipología. La conveniencia de recurrir a tubos corrugados para su utilización en redes de saneamiento sin presión, se debe, a que se disminuye los espesores de pared, disminuyendo por tanto el peso, y mantiene valores elevados y adecuados de rigidez anular.

Las tuberías a instalar serán las definidas en la norma UNE-EN-13476 "Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación y saneamiento enterrado sin presión" , que caracterizan los tubos con una estructura corrugada de ondulación helicoidal o anular. Así estas tuberías están formadas por dos capas perfectamente soldadas:

- Una exterior corrugada, el anillado en sección troncocónica le confiere a la tubería resistencia a los esfuerzos de aplastamiento y producidos por el peso de las tierras en las zanjas.
- Una interior lisa, que favorece la inspección mediante sistemas de cámaras.

Respecto a sus características en su funcionalidad, es de destacar:

- Mantenimiento: Debido a sus características exige menos trabajos de limpieza y, en casos de avería, las reparaciones son más rápidas y poco costosas gracias a la amplia gama de accesorios. Se considera que la vida útil del tubo de PVC un período de 50 años como mínimo.

- Diseño: El bajo coeficiente de rugosidad en el interior de sus paredes permite una velocidad del flujo elevada, reduciendo las pérdidas de carga, y permitiendo la optimización de diámetros frente a tuberías de otros materiales. Para este material, se toma como coeficiente de rugosidad de Manning el valor de 0,009.

En el diseño y dimensionamiento de esta red de recogida de pluviales se evitará que las velocidades de circulación del agua en el interior de los conductos, cause deterioros por abrasión o por sedimentación son:

Velocidad mínima: 0,50 m/s (velocidad que evita la sedimentación en el interior del tubo)

Velocidad máxima: 7,00 m/s (velocidad que, en aguas pluviales, limita la posible abrasión en el interior del tubo)

- Rigidez circunferencial (SN): Esta característica define la resistencia al aplastamiento de un tubo o accesorio. En una red de saneamiento sin presión interior, los tubos están sometidos a unas cargas externas, debido al material de relleno de la zanja y a las cargas móviles del tráfico y unas fuerzas hacia arriba si hay aguas freáticas. Estas cargas provocan que el tubo tienda a deformarse, lo que origina unas tensiones de compresión en la parte interior del tubo y de tracción en la parte exterior que deben ser soportadas por la estructural del tubo. No obstante, los tubos de PVC se clasifican por su DN (diámetro nominal) y su SCE (rigidez circuferencial específica).

Las dimensiones normalizadas en UNE-EN 13598 de los tubos de PVC para saneamientos por gravedad e indican en la tabla adjunta:

| Diámetro nominal (mm) | | 500 | 630 | 800 | 1 000 | 1 200 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| mm | Exterior | 500 | 630 | 800 | 1072 | 1220 |
| | Interior mínimo | 471 | 593 | 753 | 970 | 1103 |
| Rigidez circunferencial | | SN8 | SN8 | SN8 | SN8 | SN8 |
| Sistema de unión | | Enchufe | Enchufe | Enchufe | Enchufe | Enchufe |

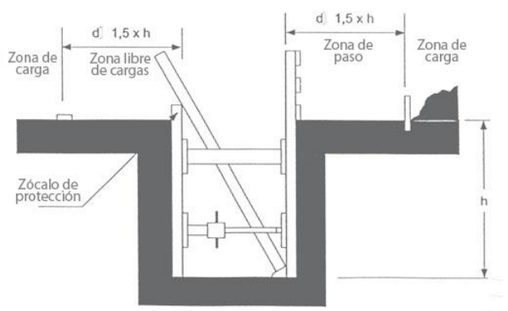
### 9.2.2.1. Instalación de colectores

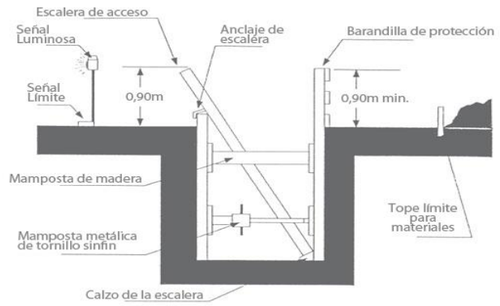
Se plantea la instalación de la red de colectores mediante zanjas entibadas. Se denomina entibación a la sujeción provisional por medios recuperables, instalados a mano o con elementos mecánicos poco importantes, de las paredes de la excavación. Este sistema se emplea en excavaciones que permiten acodalar o apuntalar el revestimiento de una pared contra la opuesta, trasmitiéndose los empujes de las tierras de una o otra a través de los puntales y resultando compensados entre sí.

Se diseña esta red de tubos de polietileno de alta densidad con unión mediante manguitos (que deberán cumplir todas las especificaciones de la UNE-EN 13476-1:2007, “Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación y saneamiento enterrado sin presión.”

Dada la ligereza de la tubería, la realización de las uniones se realizará fuera de la excavación para tramos lineales. Las interrupciones debidas a derivaciones y pozos, se analizará la realización fuera de la excavación, pero no considerarse una metodología estándar.

En las siguientes imágenes se muestra el trabajo en zanjas entibadas:




La profundidad mínima de las zanjas, bajo calzadas, será tal que la generatriz superior de la tubería quede por lo menos a un metro de la superficie. En el caso de que existan tuberías de abastecimiento, las tuberías de abastecimiento se situaran en un plano inferior a las de abastecimiento, con distancias vertical y horizontal entre una y otra no menor de un metro.

Siguiendo las indicaciones de la UNE-EN 1 610, el ancho mínimo de la zanja será la expuesta en la siguiente tabla:

| Diámetro nominal D (mm) | Ancho mínimo de zanja (OD + x) (m) | | |
|---|---|---|---|
| | | Zanja sin entibar | |
| | Zanja entibada | β > 60° | β ≤ 60° |
| D ≤ 225 | OD + 0,40 | OD + 0,40 | |
| 225 < D ≤ 350 | OD + 0,50 | OD + 0,50 | OD + 0,40 |
| 350 < D ≤ 700 | OD + 0,70 | OD + 0,70 | OD + 0,40 |
| 700 < D ≤ 1200 | OD + 0,85 | OD + 0,85 | OD + 0,40 |
| D > 1200 | OD + 1,00 | OD + 1,00 | OD + 0,40 |

En los valores OD + x, x/2 representa el espacio mínimo de trabajo entre el tubo y la pared de la zanja o de la entibación.

Donde:

- OD es el diámetro exterior, en metros
- β es el ángulo de las zanjas sin entibación medido desde la horizontal (ver figura 6.3.5.a

Este ancho podrá ser disminuido, según se establece en la norma UNE-EN 1 610, en función de las siguientes circunstancias:

- En aquellas zonas donde los trabajadores nunca necesiten entrar en la zanja, como por ejemplo cundo se hace uso de técnicas de instalación automática
- En aquellas zonas donde los trabajadores no tengan que introducirse nunca entre la tubería y la pared de la zanja.
- En situaciones de falta de espacio inevitables.

## 9.3. CAUDALES DE DISEÑO

En este apartado se definen los caudales de cálculo que serán utilizados para el dimensionamiento de la red de drenaje longitudinal.

Para el cálculo de los caudales de diseño se utiliza la metodología expuesto en la Norma 5.2-IC "Drenaje Superficial", dado que en la actuación proyectada no es necesario el cálculo de la cuenca transversal interceptada (cuenca del río Lagares) ya que las actuaciones definidas no modifican el comportamiento hidráulico del río Lagares, en este apartado, se determinan los caudales unitarios (por metro cuadrado) generados en la plataforma. Se definirán los caudales de diseño multiplicando los caudales unitarios por la superficie que genera el caudal que debe recoger el elemento lineal.

### 9.3.1. PLUVIOMETRÍA

Según lo indicado anteriormente, el periodo de retorno adoptado para el diseño de los elementos de drenaje longitudinal es de 10 años acorde al sistema de evacuación de pluviales urbano. La precipitación considerada para este periodo de retorno en las zonas en las que se desarrolla el trazado se encuentra desarrollado en el estudio hidrológico incluido en el Anejo 4., *Climatología e Hidrología*.

En el estudio hidrológico, se calcula la precipitación máxima diaria por 3 métodos:

- Ajuste estadístico tipo Gumbel de la serie de distribución de precipitaciones máximas diarias
- Ajuste estadístico tipo SQRT-max de la serie de distribución de precipitaciones máximas diarias
- Ajuste del mapa "Máximas lluvias diarias en la España Peninsular" publicado por el Ministerio de Fomento

Los resultados obtenidos muestran que los valores máximos se obtienen tras la aplicación del ajuste de ajuste Gumbel, que para el periodo de retorno de 10 años, es de 125 mm.

### 9.3.2. CAUDALES UNITARIOS

Para realizar el cálculo de los aportes de agua, se emplea el método racional expuesto en la Norma 5.2-IC "Drenaje Superficial", así el caudal máximo anual $Q_{25\ años}$, correspondiente a un periodo de retorno 25 años, se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$Q_{25\ años} = \frac{I(T, t_c) \times C \times A \times K_T}{3{,}6}$$

Donde:

| | | |
|---|---|---|
| $Q_{25\ años}$ | [$m^3/s$] | Caudal máximo anual correspondiente al periodo de retorno T, en el punto de desagüe de la cuenca |
| I(10 años, $t_c$) | [mm/h] | Intensidad de precipitación correspondiente al período de retorno considerado 10 años, para una duración de aguacero igual al tiempo de concentración $t_c$. |
| C | [adimensional] | Coeficiente medio de escorrentía de la cuenca o superficie considerada. |
| A | [$km^2$] | Área de la cuenca o superficie considerada. |
| $K_c$ | [adimensional] | Coeficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación. |

### 9.3.3. TIEMPO DE CONCENTRACIÓN

En varios de los parámetros de la fórmula de cálculo de caudales mediante el método racional, interviene el parámetro $t_c$ (tiempo de concentración), que se define como el tiempo mínimo necesario desde el comienzo del aguacero para que toda la superficie de la cuenca esté aportando escorrentía en el punto de desagüe.

Dado que no existen cuencas secundarias interceptadas por el trazado, se trata el tiempo de concentración para caso de los elementos lineales proyectados en la red de drenaje longitudinal, donde la escorrentía es canalizada a través de elementos lineales. Por tanto el tiempo de concentración se supone constante y con un valor igual a 5 minutos (equivalente a un recorrido del agua sobre la superficie inferior a treinta metros).

### 9.3.4. INTENSIDAD DE PRECIPITACIÓN

La intensidad de precipitación *I(10 años, $t_c$)* correspondiente a un periodo de retorno 10 años, y a una duración de aguacero 5 minutos, a emplear en la estimación de caudales unitarios para el diseño de la red de drenaje longitudinal, por el Método Racional, se obtiene por medio de la siguiente fórmula:

$$I(T, t_c) = I_d \times F_{int}$$

Donde:

| | | |
|---|---|---|
| $I_d$ | [mm/h] | Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al periodo de retorno 10 años. |
| $F_{int}$ | [adimensional] | Factor de intensidad. |

Por tanto, para determinar la intensidad de precipitación I (T, tc), es necesario determinar la intensidad media diaria de precipitación corregida ($I_d$).

La intensidad media diaria de precipitación corregida ($I_d$) correspondiente al periodo de retorno T, se obtiene mediante la fórmula:

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

Donde:

| | | |
|---|---|---|
| $P_d$ | [mm] | Precipitación diaria correspondiente al periodo de retorno de 10 años, que, como se indicó anteriormente, es igual a 125 mm. |

$K_A$ [adimensional] Factor reductor de la precipitación por área de la cuenca, que tiene en cuenta la no simultaneidad de la lluvia en toda la superficie. Se obtiene a partir de la siguiente fórmula:

Si A < 1 km2 $\mathrm{K_A} = 1$

Si A ≥ 1 km2 $\mathrm{K_A} = 1 - \frac{\log_{10} \mathrm{A}}{15}$

Siendo A el área total de la cuenca en km$^2$.

Dado que las áreas de aportación son, en todo caso, inferior a 1 km$^2$, $K_A$ = 1.

### 9.3.5. FACTOR DE INTENSIDAD $F_{INT}$

El factor de intensidad introduce la torrencialidad de la lluvia en el área de estudio y depende de:

- La duración del aguacero *t*
- El periodo de retorno *T*, si se dispone de curvas intensidad – duración – frecuencia (IDF) aceptadas por la Dirección General de Carreteras, en un pluviógrafo situado en el entorno de la zona de estudio que pueda considerarse representativo.

Se tomará el mayor valor de los obtenidos de entre los que se indican a continuación:

$$F_{int} = máx(F_a,\ F_b)$$

Donde

$F_{int}$ [adimensional] Factor de intensidad.

$F_a$ [adimensional] Factor obtenido a partir del índice de torrecialidad ($I_1$/ $I_d$)

$F_b$ [adimensional] Factor obtenido a partir de las curvas IDF de un pluviográfo próximo.

Dado que no se disponen de curvas IDF aceptadas por la Dirección General de Carreteras, el valor a aplicar será el $F_a$ obtenido a partir del índice de torrecialidad.

El factor de intensidad $F_a$ se obtiene según la siguiente expresión:

$$F_a = \left(\frac{I_1}{I_d}\right)^{3.5287 - 2.5287 \times t^{0.1}}$$

Donde:

$I_1$/ $I_d$ [adimensional] Índice de torrencialidad, representado en la figura 2.4 de la Norma 5.2-IC "Drenaje Superficial", que expresa la relación entre la intensidad de precipitación horaria y la media diaria corregida. Su valor se determina en función de la zona geográfica.

*t* [horas] Duración del aguacero, para la obtención del factor $F_a$ se particulariza la expresión para un tiempo de duración del aguacero igual al tiempo de concentración ($t = t_c$)

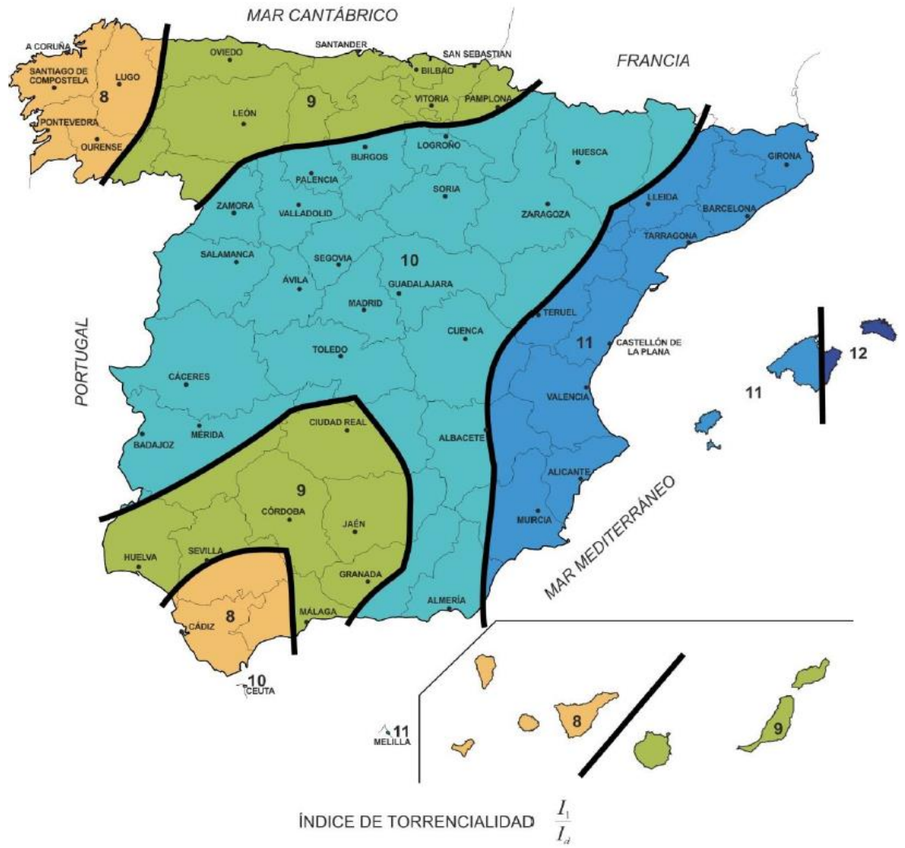



**FIGURA 2.4.- MAPA DEL ÍNDICE DE TORRENCIALIDAD ($I_1/I_d$)**

La zona de estudio se sitúa en la región de índice de torrencialidad $I_1/I_d$ = 8

### 9.3.6. COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA

El coeficiente de escorrentía representa la porción de precipitación que se convierte en caudal, es decir, la relación entre el volumen de escorrentía superficial y el de precipitación. El coeficiente de escorrentía varía de acuerdo a la magnitud de la lluvia y particularmente con las condiciones fisiográficas del terreno donde se genere la escorrentía (cobertura vegetal, pendientes, tipo de suelo), por lo que su determinación es aproximada.

En el drenaje longitudinal existen una superficie principal donde se genera escorrentía: las superficies pavimentadas (calzadas, tercianas y aceras)

Para superficies pavimentadas se toma un coeficiente de escorrentía igual a 1 (valor máximo), considerando que estas superficies son totalmente impermeables.

9.3.7. COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD

El coeficiente de uniformidad intenta compensar la modificación que se produce con el aumento del tamaño de la cuenca, en la hipótesis relativo a supuesto reparto uniforme de la escorrentía dentro del intervalo del cálculo de duración igual a $t_c$, obteniéndose a través de la siguiente expresión:

$$K_t = 1 + \frac{t_c^{1.25}}{t_c^{1.25} + 14}$$

Aplicando la formulación expuesta, se obtiene:

| ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA | T = 25 años |
|---|---|
| | Pd (mm) |
| Vigo (Peinador) | 125 |

| Datos de Partida | |
|---|---|
| Coeficiente de escorrentia | |
| Calzada | 1 |
| Aceras / Mediana / Terciana | 1 |
| | |
| Tiempo de concentración | |
| Calzada (h) | 0,083 |
| Aceras / Mediana / Terciana (h) | 0,083 |
| **$K_T$** | **1,003** |
| **Pd (mm) [10 años]** | **125** |
| **I1/Id** | **8** |
| **Fa** | **25,442** |
| **$I(T,t_c)$** | **132,394** |

| ZONAS PAVIMENTADAS | $K_T$ | $I(T,t_c)$ | $Q_{ud}$ |
|---|---|---|---|
| | 1,003 | 132,394 | |
| | **Pd 25 años** | **C** | **0,03689 l/s/m²** |
| | 125 mm | 1,00 | |

Una vez definido el caudal unitario según el método expuesto en la Norma 5.2-IC, *Drenaje Superficial*, se incluye en la siguiente tabla la tramificación de los colectores proyectados y el área de aportación de cada tramo. A partir de esta área, y teniendo en cuenta el caudal unitario resultante, se obtiene el caudal de diseño. Dado que el caudal transportado es conducido hasta el río Lagares como punto de desagüe, estos caudales se van acumulando de un tramo al otro.

| COLECTOR MARGEN CRECIENTE | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| TRAMO | POZOS | | Área (m²) | Q parcial (l/s) | Q total (l/s) |
| Plaza de España - Rua Vicente Risco | P-00 | P-04 | 3030 | 111.78 | 111.78 |
| Rua Vicente Risco - Intersección Rua Loureiro / Rua San Roque | P-04 | P-10 | 4690 | 173.01 | 284.79 |
| | P-10 | P-14 | 3900 | 143.87 | 428.66 |
| | P-14 | P-16 | 1430 | 52.75 | 481.41 |
| Intersección Rua Loureiro / Rua San Roque - Intersección PO2002 / Estrada Vilar | P-16 | P-17 | 740 | 27.30 | 508.71 |
| | P-17 | P-18 | 800 | 29.51 | 538.23 |
| | P-18 | P-19 | 650 | 23.98 | 562.20 |
| | P-19 | P-20 | 150 | 5.53 | 567.74 |
| | P-20 | P-21 | 1270 | 46.85 | 614.59 |
| | P-21 | P-22 | 990 | 36.52 | 651.11 |
| | P-22 | P-23 | 965 | 35.60 | 686.71 |
| | P-23 | P-24 | 845 | 31.17 | 717.88 |
| | P-24 | P-25 | 795 | 29.33 | 747.21 |
| | P-25 | P-26 | 780 | 28.77 | 775.98 |
| | P-26 | P-27 | 785 | 28.96 | 804.94 |
| | P-27 | P-28 | 795 | 29.33 | 834.27 |
| | P-28 | P-29 | 685 | 25.27 | 859.54 |
| | P-29 | P-30 | 860 | 31.73 | 891.26 |
| Intersección PO2002 / Estrada Vilar - Rio Lagares | P-30 | P-31 | 445 | 16.42 | 907.68 |
| | P-31 | P-32 | 560 | 20.66 | 928.34 |
| | P-32 | P-33 | 360 | 13.28 | 941.62 |
| | P-33 | P-34 | 800 | 29.51 | 971.13 |
| | P-34 | P-35 | 550 | 20.29 | 991.42 |
| | P-35 | P-36 | 620 | 22.87 | 1014.29 |
| | P-36 | P-37 | 795 | 29.33 | 1043.62 |
| | P-37 | P-38 | 610 | 22.50 | 1066.12 |
| | P-38 | P-39 | 675 | 24.90 | 1091.02 |
| | P-39 | P-40 | 710 | 26.19 | 1117.21 |
| | P-40 | P-41 | 755 | 27.85 | 1145.07 |
| | P-41 | P-42 | 0 | 0.00 | 1145.07 |

| COLECTOR MARGEN DECRECIENTE | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **TRAMO** | **POZOS** | | **Área ($m^2$)** | **Q parcial (l/s)** | **Q total (l/s)** |
| Plaza de España - Rua Vicente Risco | P-01 | P-05 | 2715 | 100.16 | 100.16 |
| Rua Vicente Risco - Intersección Rua Loureiro / Rua San Roque | P-05 | P-11 | 5135 | 189.43 | 289.59 |
| | P-11 | P-15 | 3400 | 125.43 | 415.01 |
| | P-15 | P-17 | 1375 | 50.72 | 465.74 |
| Intersección Rua Loureiro / Rua San Roque - Intersección PO2002 / Estrada Vilar | P-17 | P-18 | 770 | 28.41 | 494.14 |
| | P-18 | P-19 | 815 | 30.07 | 524.21 |
| | P-19 | P-20 | 795 | 29.33 | 553.53 |
| | P-20 | P-21 | 795 | 29.33 | 582.86 |
| | P-21 | P-22 | 810 | 29.88 | 612.74 |
| | P-22 | P-23 | 845 | 31.17 | 643.91 |
| | P-23 | P-24 | 1235 | 45.56 | 689.47 |
| | P-24 | P-25 | 770 | 28.41 | 717.88 |
| | P-25 | P-26 | 755 | 27.85 | 745.73 |
| | P-26 | P-27 | 720 | 26.56 | 772.29 |
| | P-27 | P-28 | 800 | 29.51 | 801.80 |
| | P-28 | P-29 | 855 | 31.54 | 833.35 |
| | P-29 | P-30 | 755 | 27.85 | 861.20 |
| | P-30 | P-31 | 700 | 25.82 | 887.02 |
| Intersección PO2002 / Estrada Vilar - Rio Lagares | P-31 | P-32 | 760 | 28.04 | 915.06 |
| | P-32 | P-33 | 425 | 15.68 | 930.73 |
| | P-33 | P-34 | 545 | 20.11 | 950.84 |
| | P-34 | P-35 | 560 | 20.66 | 971.50 |
| | P-35 | P-36 | 600 | 22.13 | 993.63 |
| | P-36 | P-37 | 790 | 29.14 | 1022.78 |
| | P-37 | P-38 | 750 | 27.67 | 1050.44 |
| | P-38 | P-39 | 850 | 31.36 | 1081.80 |
| | P-39 | P-40 | 650 | 23.98 | 1105.78 |
| | P-40 | P-41 | 530 | 19.55 | 1125.33 |
| | P-41 | P-42 | 600 | 22.13 | 1147.46 |
| | P-42 | P-43 | 530 | 19.55 | 1167.02 |

## 9.4. COMPROBACIÓN HIDRÁULICA COLECTORES

Con los caudales obtenidos por tramos y aplicando la formulación de Manning se realiza la comprobación hidráulica obteniendo las principales variables hidráulicas que definen el comportamiento de la red de colectores diseñada.

En la comprobación hidráulica de estos colectores, se parte de los siguientes parámetros, teniendo en cuenta que estos están formados por tubos de polietileno de alta densidad:

- Coeficiente de rugosidad de Manning: 0,009
- Velocidad mínima: 0,50 m/s
- Velocidad máxima: 7,00 m/s
- Porcentaje de llenado: < 80%

La disposición tanto en planta como en alzado de esos colectores se incluye en el Documento nº2, *Planos*.

### 9.4.1. CAPACIDAD HIDRÁULICA

Las redes de drenaje diseñadas presentan capacidad hidráulica suficiente para su caudal de diseño, teniendo en cuenta las limitaciones indicadas respecto al resguardo, cuando se trate de elementos de drenaje superficial, y cuando se trate de elementos de drenaje enterrados se mantiene un porcentaje de llenado no superior al 80 %.

La Norma 5.2-IC "Drenaje superficial", en su epígrafe 3.4.5, *Comprobación hidráulica de elementos lineales,* indica que la capacidad hidráulica de los elementos lineales en régimen uniforme y en lámina libre para la sección llena sin entrada en carga, debe ser mayor que el caudal de proyecto $Q_P$

$$Q_{CH} = \frac{J^{1/2} \times R_H^{2/3} \times S_{Max}}{n} \geq Q_P$$

Donde:

| | | |
|---|---|---|
| $Q_{CH}$ | [$m^3/s$] | Capacidad hidráulica de los elementos de drenaje. Caudal en régimen uniforme en lámina libre para la sección llena calculado igualando las pérdidas de carga por rozamiento con las paredes y el fondo del conducto a la pendiente longitudinal |
| J | [adimensional] | Pendiente geométrica del elemento lineal |
| $S_{MÁX}$ | [$m^2$] | Área de la sección transversal del conducto |
| $R_H$ | [m] | Radio hidráulico → $R_H = S/P$ |
| S | [$m^2$] | Área de la sección transversal ocupada por la corriente |
| P | [m] | Perímetro mojado |
| n | [$s/m^{1/3}$] | Coeficiente de rugosidad de Manning, dependiente del tipo de material del elemento lineal. Se toma 0,009 |

En elementos enterrados (como colectores) se tienen en cuenta las siguientes consideraciones:

- El diámetro mínimo será 400 mm, salvo en las conexiones entre sumideros y colectores.
- Cuando la pendiente longitudinal sea superior al cuatro por ciento (J > 4%), se deberá comprobar que las condiciones de entrada y salida al colector sean compatibles con el funcionamiento supuesto (control a la entrada), de forma análogo a las ODTs.
- La línea de energía se encuentra por debajo y a cierta distancia de otros elementos:
    - A más de 30 cm del plano inferior de tapas de arquetas, pozos, rejillas y sumideros

  A más de 20 cm de la generatriz inferior de los drenes y otros elementos de drenaje subterráneo que puedan desaguar en la misma arqueta o pozo.

### 9.4.2. VELOCIDAD MEDIA

La velocidad media del agua para el caudal de proyecto, debe ser menor que la que produce daños en el elemento de drenaje longitudinal, en función de su material constitutivo, así:

$$V_P = \frac{Q_P}{S_P} \leq V_{max}$$

Donde:

| | | |
|---|---|---|
| $V_P$ | [m/s] | Velocidad media de la corriente para el caudal de proyecto |
| $S_P$ | [$m^2$] | Área de la sección transversal ocupada por la corriente para el caudal de proyecto |
| $V_{max}$ | [m/s] | Caudal de proyecto del elemento de drenaje |

Teniendo en cuenta las características del material, la velocidad máxima se limita a se toma como 7 m/s.

### 9.4.3. COMPROBACIÓN HIDRÁULICA DE LOS ELEMENTOS DEL SISTEMA DE DRENAJE LONGITUDINAL

Para la comprobación hidráulica de los colectores proyectados se utilizan hojas Excel de elaboración propia que aplican la fórmula anteriormente explicada y la aplicación informática FlowMaster, donde en función del caudal y de la pendiente se aportan las variables hidráulicas que identifican el comportamiento hidráulico del elemento analizado.

A continuación, en base a las pendientes longitudinales y a los caudales determinados, se determinan las principales variables hidráulicas de los elementos de drenaje longitudinal proyectados.

| COLECTOR MARGEN CRECIENTE | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| TRAMO | POZOS | | Pendiente (%) | Área ($m^2$) | Q parcial (l/s) | Q total (l/s) | Diámetro Nominal | Diámetro mínimo (s/UNE-EN 12200 ) | y (mm) | v (m/s) | Porcentaje de llenado (%) |
| Plaza de España - Rua Vicente Risco | P-00 | P-04 | 1,576 | 3030 | 111,78 | 111,78 | 630 | 593 | 129 | 2,52 | 21,74 |
| Rua Vicente Risco - Intersección Rua Loureiro / Rua San Roque | P-04 | P-10 | 1,367 | 4690 | 173,01 | 284,79 | 630 | 593 | 216 | 3,13 | 36,42 |
| | P-10 | P-14 | 3,000 | 3900 | 143,87 | 428,66 | 630 | 593 | 218 | 4,66 | 36,73 |
| | P-14 | P-16 | 3,000 | 1430 | 52,75 | 481,41 | 630 | 593 | 232 | 4,81 | 39,11 |
| Intersección Rua Loureiro / Rua San Roque - Intersección PO2002 / Estrada Vilar | P-16 | P-17 | 2,150 | 740 | 27,30 | 508,71 | 630 | 593 | 262 | 4,32 | 44,21 |
| | P-17 | P-18 | 2,150 | 800 | 29,51 | 538,23 | 630 | 593 | 271 | 4,38 | 45,64 |
| | P-18 | P-19 | 2,150 | 650 | 23,98 | 562,20 | 630 | 593 | 277 | 4,43 | 46,79 |
| | P-19 | P-20 | 2,150 | 150 | 5,53 | 567,74 | 630 | 593 | 279 | 4,44 | 47,05 |
| | P-20 | P-21 | 2,150 | 1270 | 46,85 | 614,59 | 800 | 753 | 261 | 4,49 | 34,64 |
| | P-21 | P-22 | 2,150 | 990 | 36,52 | 651,11 | 800 | 753 | 269 | 4,56 | 35,72 |
| | P-22 | P-23 | 2,150 | 965 | 35,60 | 686,71 | 800 | 753 | 277 | 4,63 | 36,75 |
| | P-23 | P-24 | 2,150 | 845 | 31,17 | 717,88 | 800 | 753 | 283 | 4,68 | 37,63 |
| | P-24 | P-25 | 2,150 | 795 | 29,33 | 747,21 | 800 | 753 | 290 | 4,73 | 38,46 |
| | P-25 | P-26 | 2,150 | 780 | 28,77 | 775,98 | 800 | 753 | 296 | 4,78 | 39,26 |
| | P-26 | P-27 | 2,150 | 785 | 28,96 | 804,94 | 800 | 753 | 302 | 4,83 | 40,05 |
| | P-27 | P-28 | 2,150 | 795 | 29,33 | 834,27 | 800 | 753 | 308 | 4,88 | 40,84 |
| | P-28 | P-29 | 2,150 | 685 | 25,27 | 859,54 | 800 | 753 | 313 | 4,92 | 41,52 |
| | P-29 | P-30 | 2,150 | 860 | 31,73 | 891,26 | 800 | 753 | 319 | 4,96 | 42,36 |
| Intersección PO2002 / Estrada Vilar - Rio Lagares | P-30 | P-31 | 2,000 | 445 | 16,42 | 907,68 | 800 | 753 | 329 | 4,86 | 43,67 |
| | P-31 | P-32 | 2,000 | 560 | 20,66 | 928,34 | 800 | 753 | 333 | 4,89 | 44,22 |
| | P-32 | P-33 | 2,000 | 360 | 13,28 | 941,62 | 800 | 753 | 336 | 4,90 | 44,58 |
| | P-33 | P-34 | 2,000 | 800 | 29,51 | 971,13 | 800 | 753 | 342 | 4,94 | 45,36 |
| | P-34 | P-35 | 2,000 | 550 | 20,29 | 991,42 | 800 | 753 | 346 | 4,97 | 45,90 |
| | P-35 | P-36 | 1,000 | 620 | 22,87 | 1014,29 | 800 | 753 | 431 | 3,85 | 57,23 |
| | P-36 | P-37 | 1,000 | 795 | 29,33 | 1043,62 | 800 | 753 | 439 | 3,87 | 58,28 |
| | P-37 | P-38 | 1,000 | 610 | 22,50 | 1066,12 | 800 | 753 | 445 | 3,89 | 59,10 |
| | P-38 | P-39 | 1,000 | 675 | 24,90 | 1091,02 | 800 | 753 | 452 | 3,91 | 59,97 |
| | P-39 | P-40 | 1,000 | 710 | 26,19 | 1117,21 | 800 | 753 | 459 | 3,93 | 60,91 |
| | P-40 | P-41 | 1,000 | 755 | 27,85 | 1145,07 | 800 | 753 | 466 | 3,95 | 61,91 |
| | P-41 | P-42 | 1,000 | - | 0,00 | 1145,07 | 800 | 753 | 466 | 3,95 | 61,91 |

| COLECTOR MARGEN DECRECIENTE | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **TRAMO** | **POZOS** | | **Pendiente (%)** | **Área ($m^2$)** | **Q parcial (l/s)** | **Q total (l/s)** | **Diámetro Nominal (mm)** | **Diámetro mínimo (s/UNE-EN 12200 )** | **y (mm)** | **v (m/s)** | **Porcentaje de llenado (%)** |
| Plaza de España - Rua Vicente Risco | P-01 | P-05 | 1,576 | 2715 | 100,16 | 100,16 | 630 | 593 | 122 | 2,44 | 20,6 |
| Rua Vicente Risco - Intersección Rua Loureiro / Rua San Roque | P-05 | P-11 | 1,367 | 5135 | 189,43 | 289,59 | 630 | 593 | 218 | 3,15 | 36,8 |
| | P-11 | P-15 | 2,500 | 3400 | 125,43 | 415,01 | 630 | 593 | 225 | 4,32 | 37,9 |
| | P-15 | P-17 | 3,250 | 1375 | 50,72 | 465,74 | 630 | 593 | 223 | 4,91 | 37,6 |
| Intersección Rua Loureiro / Rua San Roque - Intersección PO2002 / Estrada Vilar | P-17 | P-18 | 2,000 | 770 | 28,41 | 494,14 | 630 | 593 | 247 | 4,53 | 41,7 |
| | P-18 | P-19 | 2,000 | 815 | 30,07 | 524,21 | 630 | 593 | 256 | 4,60 | 43,1 |
| | P-19 | P-20 | 2,000 | 795 | 29,33 | 553,53 | 630 | 593 | 263 | 4,67 | 44,4 |
| | P-20 | P-21 | 2,000 | 795 | 29,33 | 582,86 | 630 | 593 | 271 | 4,73 | 45,8 |
| | P-21 | P-22 | 2,500 | 810 | 29,88 | 612,74 | 800 | 753 | 250 | 4,73 | 33,2 |
| | P-22 | P-23 | 2,500 | 845 | 31,17 | 643,91 | 800 | 753 | 257 | 4,80 | 34,1 |
| | P-23 | P-24 | 2,500 | 1235 | 45,56 | 689,47 | 800 | 753 | 266 | 4,89 | 35,4 |
| | P-24 | P-25 | 2,500 | 770 | 28,41 | 717,88 | 800 | 753 | 272 | 4,95 | 36,1 |
| | P-25 | P-26 | 2,150 | 755 | 27,85 | 745,73 | 800 | 753 | 289 | 4,73 | 38,4 |
| | P-26 | P-27 | 2,150 | 720 | 26,56 | 772,29 | 800 | 753 | 295 | 4,78 | 39,2 |
| | P-27 | P-28 | 2,150 | 800 | 29,51 | 801,80 | 800 | 753 | 301 | 4,83 | 40,0 |
| | P-28 | P-29 | 2,150 | 855 | 31,54 | 833,35 | 800 | 753 | 307 | 4,88 | 40,8 |
| | P-29 | P-30 | 2,150 | 755 | 27,85 | 861,20 | 800 | 753 | 313 | 4,92 | 41,6 |
| | P-30 | P-31 | 2,150 | 700 | 25,82 | 887,02 | 800 | 753 | 318 | 4,96 | 42,3 |
| Intersección PO2002 / Estrada Vilar - Rio Lagares | P-31 | P-32 | 2,000 | 760 | 28,04 | 915,06 | 800 | 753 | 330 | 4,87 | 43,9 |
| | P-32 | P-33 | 2,000 | 425 | 15,68 | 930,73 | 800 | 753 | 333 | 4,89 | 44,3 |
| | P-33 | P-34 | 2,000 | 545 | 20,11 | 950,84 | 800 | 753 | 338 | 4,92 | 44,8 |
| | P-34 | P-35 | 2,000 | 560 | 20,66 | 971,50 | 800 | 753 | 342 | 4,94 | 45,4 |
| | P-35 | P-36 | 2,000 | 600 | 22,13 | 993,63 | 800 | 753 | 346 | 4,97 | 46,0 |
| | P-36 | P-37 | 1,000 | 790 | 29,14 | 1022,78 | 800 | 753 | 433 | 3,86 | 57,5 |
| | P-37 | P-38 | 1,000 | 750 | 27,67 | 1050,44 | 800 | 753 | 441 | 3,88 | 58,5 |
| | P-38 | P-39 | 1,000 | 850 | 31,36 | 1081,80 | 800 | 753 | 449 | 3,91 | 59,6 |
| | P-39 | P-40 | 1,000 | 650 | 23,98 | 1105,78 | 800 | 753 | 456 | 3,92 | 60,5 |
| | P-40 | P-41 | 1,000 | 530 | 19,55 | 1125,33 | 800 | 753 | 461 | 3,94 | 61,2 |
| | P-41 | P-42 | 1,000 | 600 | 22,13 | 1147,46 | 800 | 753 | 467 | 3,96 | 62,0 |
| | P-42 | P-43 | 1,000 | 530 | 19,55 | 1167,02 | 800 | 753 | 472 | 3,97 | 62,7 |

9.4.4. ELEMENTOS PUNTUALES: ARQUETAS - SUMIDEROS

Respecto al dimensionamiento hidráulico de estos elementos, se siguen los criterios expuestos en el apartado 4.3., *Sumideros e imbornales,* de la Instrucción 5.2-IC "Drenaje Superficial" y se determina el caudal de desagüe usando la fórmula del vertedero:

$$Q = \frac{L \cdot H^{1,5}}{60}$$

Siendo:

- H (cm): la profundidad del agua hasta el borde interior de la abertura, medida en su centro (se consideran 10 cm).

- L (cm); la anchura libre (40,0 cm en el caso del sumidero proyectado)

- Q (l/s): El caudal que desagua el sumidero

La eficacia del sumidero se ve mermada por la componente longitudinal de la corriente, por lo que la capacidad de desagüe dada por la fórmula anterior, deberá afectarse por un coeficiente igual a:

$$\frac{1}{1+15J}$$

Dónde:

J (m/m): la pendiente longitudinal

Así, la capacidad de desagüe de cada sumidero deberá ser tal, que pueda absorber al menos el 70 por 100 del caudal de referencia que circule por la cuneta.

A continuación, se adjunta una tabla en la que se indica el caudal desaguado para el rango de pendientes longitudinales existentes en Proyecto.

| SUMIDERO EN CALZADA | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Perímetro (cm)** | **Calado (cm)** | **Caudal evacuado (l/s)** | **P (m/m)** | **Factor Reducción por pendiente** | **Caudal evacuado final (l/s)** | **Caudal evacuado final (m3/s)** |
| 40,00 | 10,00 | 21,08 | 0,01000 | 0,870 | 18,332 | 0,018 |
| 40,00 | 10,00 | 21,08 | 0,01576 | 0,809 | 17,051 | 0,017 |
| 40,00 | 10,00 | 21,08 | 0,01367 | 0,830 | 17,495 | 0,017 |
| 40,00 | 10,00 | 21,08 | 0,02000 | 0,769 | 16,217 | 0,016 |
| 40,00 | 10,00 | 21,08 | 0,02500 | 0,727 | 15,332 | 0,015 |

# APÉNDICE 1. COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS

**AQUALIA**

Aqualia

Servizo Municipal de Abastecemento e Saneamento de Auga
Concello de Vigo
R/ Cantabria, s/n. 36206 Vigo
Tel. +34 986 371 178 / Fax +34 986 378 336
R/ Venezuela, 4. 36203 Vigo
Tel. +34 986 480 664 / Fax +34 986 472 646
www.aqualia.es

**A/A D. JERONIMO CENTRON CASTAÑOS**
**OFICINA DE PROXECTOS**
**CONCELLERIA DE FOMENTO**
**EXCMO. CONCELLO DE VIGO**

**Refª Nº** 819 - JLC **Fecha**: 26 de abril de 2.017

**ASUNTO:** **Su solicitud remitida por correo electrónico de fecha 20/04/17. Información y necesidades de renovación de redes de abastecimiento y saneamiento con motivo de la redacción del Proyecto "*Remodelación de la Av. de Madrid (A-55 entre los PP.KK. 0+000 y 2+370) T.M.: Vigo*"**

En relación con la solicitud de información y necesidades de renovación de las redes de abastecimiento y saneamiento para el proyecto del asunto, le manifestamos lo siguiente:

## ABASTECIMIENTO

La red de abastecimiento de la Av. de Madrid discurre por las aceras de ambos márgenes. La tubería del margen par dispone de un tramo en Fundición Gris Ø 150 y otro tramo en Fundición Gris Ø 250. La tubería del margen impar es de Fundición Gris Ø 200. Se trata de tuberías antiguas y que han finalizado su vida útil. Es necesario la renovación íntegra entre los PP.KK. 0+000 y 2+370 sustituyendo las tuberías actuales por nuevas tuberías de Fundición Dúctil Ø 200 en cada uno de los márgenes. Debe incluirse la renovación de todas las acometidas y las conexiones con redes existentes, con todos los materiales y piezas necesarias (bridas universales, T de derivación, carrete de montaje, válvulas, etc.).

Existe una tubería que cruza transversalmente la vía a la altura del nº 55 (Restaurante Pepe de Juan). Es necesario la renovación de dicho cruce con una nueva tubería de Fundición Dúctil Ø 200.

Existe una tubería de Fundición Gris Ø 400 que cruza transversalmente la vía desde la C/ Martínez Garrido hasta Camino Raviso. Es necesario la renovación de dicho cruce con una nueva tubería de Fundición Dúctil Ø 400, y aprovechar las obras para hacer una

AQ11 / MOD. 0078

Aqualia

Servizo Municipal de Abastecemento e Saneamento de Auga
Concello de Vigo
R/ Cantabria, s/n. 36206 Vigo
Tel. +34 986 371 178 / Fax +34 986 378 336
R/ Venezuela, 4. 36203 Vigo
Tel. +34 986 480 664 / Fax +34 986 472 646
www.aqualia.es

de fecales a los colectores de pluviales, y proveer de puntos de conexión para las redes de pluviales actuales o futuras de las calles adyacentes. De esta forma la Av. de Madrid se convertirá en la vía de evacuación principal de las aguas pluviales de una extensa área urbana, con la ventaja de que este vial facilita la salida de dichas aguas al río Lagares. Las actuaciones a llevar a cabo son las siguientes:

1. Prever partidas presupuestarias dentro del Proyecto para la limpieza e inspección TV de la red de drenaje actual. A la vista de los resultados, prever a su vez las partidas necesarias para la renovación total o parcial de los colectores de pluviales situados bajo las medianas valladas.
2. Prolongación de la red de pluviales desde el nº 23 hasta la c/ Vicente Risco, recogiendo la red separativa de esta calle.
3. Prever una conexión de pluviales desde la c/ Amador Montenegro.
4. Prever una conexión de pluviales en la intersección con c/ Loureiro.
5. Prever una conexión de pluviales para la c/ Martínez Garrido, y poder así completar en un futuro una completa red separativa.
6. Prever una conexión de pluviales procedente de la Carretera de Vilar.
7. Prever una conexión de pluviales procedente de la c/ Barxa de Covelo.
8. Desconectar las aguas pluviales de la red de saneamiento bajo el puente del Rio Lagares, y descargar la red de pluviales de la forma más adecuada al río.

Previa a todas estas actuaciones, es necesario realizar un cálculo hidráulico para comprobar si los dos colectores de pluviales disponen de capacidad para soportar el caudal de la cuenca urbana a recoger. De no ser así, aún en el caso de que su estado actual fuese aceptable, sería necesario la instalación de nuevos colectores de pluviales de mayor capacidad en la Av. de Madrid para garantizar la correcta evacuación.

### Red de fecales

Las siguientes propuestas tienen como objetivo mejorar la red de fecales existente y reducir así el riesgo de que puedan aparecer posibles hundimientos y socavones en la Av. de Madrid en un futuro. Los cruces trasversales de saneamiento actuales (salvo el de HC Ø 1500) son los que presentan una mayor antigüedad y por lo tanto mayor riesgo de sufrir averías cuando esta vía se encuentre ya remodelada. Las actuaciones a llevar a cabo serían las siguientes:

1. Eliminar el cruce transversal de fecales sito en el nº 23, necesitando para ello instalar un nuevo colector de saneamiento por la vía de servicio margen impar, desde el nº 23 hasta su conexión con el actual colector Hormigón Ovoide 80 120 a la altura de la gasolinera Cepsa. Para esta opción habría que grapar bajo el puente sobre Av. Arquitecto Palacios el nuevo colector de fecales y facilitaría la eliminación de las conexiones de fecales a la red de pluviales.
2. Renovar íntegramente los cruces existentes a la altura de las calles Amador Montenegro y Loureiro, dado que se tratan de colectores muy antiguos con su vida útil ya finalizada. Otra opción consistiría en valorar y estudiar la posible

AQ11 / MOD. 0078

Servizo Municipal de Abastecemento e Saneamento de Auga
Concello de Vigo
R/ Cantabria, s/n. 36206 Vigo
Tel. +34 986 371 178 / Fax +34 986 378 336
R/ Venezuela, 4. 36203 Vigo
Tel. +34 986 480 664 / Fax +34 986 472 646
www.aqualia.es

conexión a la entrada de la C/ Martínez Garrido (gasolinera Cepsa) entre esta tubería Ø 400 y la de Ø 200.

Se debe tener en consideración una importante mejora para el servicio consistente en la instalación de una nueva arteria de abastecimiento en tubería de Fundición Dúctil Ø 400 con trazado previsto por la vía de servicio margen impar desde la Plaza de España hasta la C/ Martínez Garrido, la cual comunicaría entre sí las dos principales arterias del servicio de abastecimiento de Vigo.

## SANEAMIENTO

### Red de drenaje (Pluviales)

Tramo *P.K. 0+000 - Rio Lagares*

La red de drenaje de la Av. de Madrid (A-55) y los viales auxiliares, se compone de dos colectores de hormigón Ø 600 mm. situados bajo cada una de las medianas valladas que separan la A-55 de las vías de servicio. Estos colectores comienzan a la altura del nº 22 de la Av. de Madrid, y tienen su punto final de conexión bajo el puente del Rio Lagares.

Actualmente están conectados a la red municipal de saneamiento, aliviando en el punto de conexión hacia el rio en episodios de lluvias. El motivo de esta conexión es la presencia de aguas fecales en los mismos.

En la vía de servicio margen par, entre el Camino de la Ramona y el rio Lagares, existe un colector de pluviales de PVC Ø 315 mm para la recogida de los sumideros de este tramo de la vía de servicio.

Tramo *Rio Lagares – P.K. 2+370*

No se dispone de información sobre el drenaje de aguas pluviales.

### Red de fecales

*Tramo P.K. 0+000 - Rio Lagares*

La Avenida de Madrid dispone de varios colectores bajo las aceras y en los viales de servicio, algunos de ellos de grandes diámetros pues soportan las aportaciones de cuencas vertientes de grandes superficies urbanizadas. Además existen varios colectores que cruzan transversalmente la Av. de Madrid y que pueden resultar problemáticos en caso de futuras averías. A continuación se describen todos estos colectores.

- Colector bajo la acera impar entre los nº 11 y 33 y cruce transversal

FCC AQUALIA, S.A. y FOMENTO DE CONSTRUCCIONES Y CONTRATAS, S.A., UNIÓN TEMPORAL DE EMPRESAS, LEY 18/1982, DE 26 DE MAYO, (ARTÍCULO 24 DEL REAL DECRETO LEGISLATIVO 2/2000, DE 16 DE JUNIO, POR EL QUE SE APRUEBA EL TEXTO REFUNDIDO DE LA LEY DE CONTRATOS DEL SECTOR PÚBLICO), C/ PEDRO SALAZAR, 11, MADRID - C.I.F.: U-79821037
FCC AQUALIA, S.A. INSCRITA EN EL REGISTRO MERCANTIL DE MADRID, TOMO 30184, FOLIO 73, SECCIÓN 8, HOJA M-540674, INSCRIPCIÓN 870, CIF A-28126935
FOMENTO DE CONSTRUCCIONES Y CONTRATAS, S.A. INSCRITA EN EL REGISTRO MERCANTIL DE BARCELONA, TOMO 21.766, FOLIO 1, HOJA B 26.747 - CIF A-08107224



Servizo Municipal de Abastecemento e Saneamento de Auga
Concello de Vigo
R/ Cantabria, s/n. 36206 Vigo
Tel. +34 986 371 178 / Fax +34 986 378 336
R/ Venezuela, 4. 36203 Vigo
Tel. +34 986 480 664 / Fax +34 986 472 646
www.aqualia.es

Se trata de un colector para dar servicio a los edificios de la acera impar. Además recibe las aportaciones de la c/ Vicente Risco, la cual presenta tres colectores, siendo uno de ellos pluvial. El tramo desde el nº 11 al nº 21 es un colector de Hormigón Ø 400 mm mientras que del nº 21 al nº 33 es Polipropileno Ø 400 mm. Este colector tiene como particularidad que cruza transversalmente la Av. de Madrid desde el nº 23 conectando con la red de saneamiento de la c/ Emilia Pardo Bazán por debajo del edificio situado en el nº 20 de Av. de Madrid.

- Cruce transversal colector de la c/ Amador Montenegro
  Se trata de un colector muy antiguo de hormigón Ø 600 mm que da servicio a la urbanización situada entre las c/ Amador Montenegro y la c/ Nogueira.

- Cruce trasversal colector de la c/ Loureiro
  Se trata de un colector muy antiguo de hormigón Ø 400 mm que da servicio a c/ Baixada San Roque. Su estado de conservación es deficiente.

- Nº 45 Conexión de fecales a la red de drenaje
  En este punto se conoce una aportación de fecales a la red de pluviales. No existe red de fecales en este tramo de la Avenida de Madrid.

- Colector general que da servicio a la zona del Calvario
  Este colector cruza transversalmente la Av. de Madrid a la altura de c/ Martínez Garrido continuando por la vía de servicio margen par.
  Se trata de un colector de Hormigón Ø 1500 mm de carácter unitario que recoge una importante cuenca vertiente urbana y trasporta las aguas hasta el Colector de Margen del Rio Lagares.

- Colector Hormigón OV 90 135 por vía de servicio margen impar
  Este colector recoge también parte de la cuenca vertiente anterior además de dar servicio a las naves industriales situadas en el margen impar de la vía, y trasporta las aguas hasta el Colector de Margen del Rio Lagares.

*Tramo Rio Lagares – P.K. 2+370*

No hay red de saneamiento en este tramo de la vía.

## PROPUESTAS PARA LA RED DE SANEAMIENTO

### Red de drenaje (Pluviales)

La red de drenaje actual situada bajo las medianas valladas, no forma parte de la red municipal de saneamiento y es competencia del Ministerio de Fomento como titular de la vía.

Las siguientes propuestas tienen por objetivo aprovechar y/o ampliar dicha red de drenaje para implantar una red separativa en la Av. de Madrid, desconectando las aportaciones

FCC AQUALIA, S.A. y FOMENTO DE CONSTRUCCIONES Y CONTRATAS, S.A., UNIÓN TEMPORAL DE EMPRESAS, LEY 18/1982, DE 26 DE MAYO, (ARTÍCULO 24 DEL REAL DECRETO LEGISLATIVO 2/2000, DE 16 DE JUNIO, POR EL QUE SE APRUEBA EL TEXTO REFUNDIDO DE LA LEY DE CONTRATOS DEL SECTOR PÚBLICO), C/ PEDRO SALAZAR, 11, MADRID - C.I.F.: U-79821037
FCC AQUALIA, S.A. INSCRITA EN EL REGISTRO MERCANTIL DE MADRID, TOMO 30184, FOLIO 73, SECCIÓN 8, HOJA M-540674, INSCRIPCIÓN 870, CIF A-28126935
FOMENTO DE CONSTRUCCIONES Y CONTRATAS, S.A. INSCRITA EN EL REGISTRO MERCANTIL DE BARCELONA, TOMO 21.766, FOLIO 1, HOJA B 26.747 - CIF A-08107224

AQ11 / MOD. 007B

Servizo Municipal de Abastecemento e Saneamento de Auga
Concello de Vigo
R/ Cantabria, s/n. 36206 Vigo
Tel. +34 986 371 178 / Fax +34 986 378 336
R/ Venezuela, 4. 36203 Vigo
Tel. +34 986 480 664 / Fax +34 986 472 646
www.aqualia.es

conexión de estos dos cruces al nuevo colector propuesto en el apartado anterior.

3 Inspección TV y renovación si se considera necesario del colector Hormigón OV. 90 135 mm. de la vía de servicio margen impar.

4 El colector Hormigón Ø 1500 mm que cruza la Av. de Madrid desde la c/ Martínez Garrido y continúa por la vía de servicio margen par, es relativamente reciente, se encuentra en buen estado y no es necesario su renovación.

**INSPECCION TV DE COLECTORES DE PLUVIALES BAJO LAS MEDIANAS VALLADAS**

Con el objeto de determinar el estado actual de la red de drenaje y la viabilidad de realizar una inspección TV, hemos realizado un reconocimiento visual a través de los registros existentes en la propia mediana, obteniendo las siguientes conclusiones:

- Para realizar una inspección TV es imprescindible previamente proceder a una limpieza del colector con los camiones de alcantarillado.
  Para la limpieza de tuberías se utilizan equipos de limpieza hidrodinámica montados sobre camiones aspiradores-impulsores. Estos camiones son de tres ejes, potencia de 360 CV, cisterna de 12 m³ de capacidad y peso máximo 26 Tm. Sus medidas son: longitud 12,0 m. y ancho 2,65 m. Necesitan una reserva adecuada de espacio alrededor del punto en el que van a realizar su trabajo.
  Mediante el sistema de acción-reacción se introducen las mangueras por el interior de las tuberías, el residuo es arrastrado hasta los pozos de registro y ahí mediante bombas de alto vacío son aspirados al interior de las cisternas.
  La limpieza previa a una inspección TV debe ser exhaustiva, y por las condiciones que presenta la red de drenaje de la Av. de Madrid se trata de un tramo complejo.

- Los colectores de pluviales se inician a la altura del nº 22. Tienen tramos que aparentemente están en buen estado de limpieza. Se encuentra en mejor estado el tramo del nº 22 a C/ Loureiro, y en peor estado de C/ Loureiro hasta el río Lagares. En la parte más próxima al rio Lagares presenta un nivel de obstrucción muy elevado, y están llenos de tierra a un 80% de la sección útil del colector. Se desconoce si este nivel de obstrucción se debe a las retenciones generadas en su punto de conexión bajo el puente, o bien a una rotura o fallo estructural de los colectores.

- *Margen par*
  Tanto para la limpieza previa como para la inspección TV, sería necesario cortar al tráfico un carril. En el tramo inicial hasta la C/ Loureiro, solo existe un carril de circulación, por lo que sería necesario un corte total de la vía de servicio. Desde la C/ Loureiro hasta el Río Lagares habría que cortar al tráfico al menos uno de los dos carriles de la vía de servicio.
  Las afecciones a la circulación son más complicadas si cabe, debido al volumen de tráfico pesado que presenta esta vía.

FCC AQUALIA, S.A. y FOMENTO DE CONSTRUCCIONES Y CONTRATAS, S.A., UNIÓN TEMPORAL DE EMPRESAS, LEY 18/1982, DE 26 DE MAYO, CONCESIÓN SOCIAL, C/ RIBERA DE SACHA, 15, MADRID - C.I.F.: U-78626333
UT 73, SECCIÓN B, AGUA Y RESIDUOS, INSCRIPCIÓN 5TA. - CIF: U-28619992,
FCC AQUALIA, S.A. INSCRITA EN EL REGISTRO MERCANTIL DE MADRID, TOMO 21.724, FOLIO 71, SECCIÓN 8, HOJA M-390875, INSCRIPCIÓN 5TA. - CIF: A-28619992,
FOMENTO DE CONSTRUCCIONES Y CONTRATAS, S.A. INSCRITA EN EL REGISTRO MERCANTIL DE BARCELONA, TOMO 17.720, FOLIO 1, HOJA B 96.547 - CIF: A-08107224



Algunas arquetas están debajo de las vallas divisorias, y sería necesario retirarlas para las arquetas afectadas. Conviene destacar que las arquetas están en general en muy mal estado, con tapas rotas o incluso muchas de ellas careciendo de las tapas, con el riesgo que esto supone.

- *Margen impar*
  Es necesario el corte de un carril para la limpieza previa y posterior inspección TV, con similares afecciones al tráfico que en la margen par.
  Las arquetas se encuentran igualmente en mal estado, a excepción del primer tramo más próximo a la Plaza de España que tienen tapas de fundición.

Debido a la longitud de red a inspeccionar, nivel de obstrucción, afecciones de tráfico, etc., esta operación podría durar incluso varios meses. Contando además con el plazo de presentación del proyecto, no consideramos viable la limpieza e inspección TV de los colectores de pluviales existentes con carácter previo para esta fase de redacción.
Inspecciones parciales de muestreo pueden dar lugar a conclusiones equivocadas una vez extrapoladas a la longitud total del colector.

**CARTOGRAFIA**

Se han remitido al Ministerio de Fomento los planos de las redes de abastecimiento y saneamiento existentes.

Se adjuntan recomendaciones para la instalación de redes de abastecimiento y saneamiento.

Quedando a su disposición para cualquier información ó consulta, le saluda atentamente,

Fdo. José Luis Cividanes Matos
Jefe de Producción

Vº Bº
EL DIRECTOR DEL SERVICIO DE VIGO

Fdo. José María Ardoy Carrillo

FCC AQUALIA, S.A. y FOMENTO DE CONSTRUCCIONES Y CONTRATAS, S.A., UNIÓN TEMPORAL DE EMPRESAS, LEY 18/1982, DE 26 DE MAYO, CONCESIÓN SOCIAL, C/ RIBERA DE SACHA, 15, MADRID - C.I.F.: U-78626333
UT 73, SECCIÓN B, AGUA Y RESIDUOS, INSCRIPCIÓN 5TA. - CIF: A-28619992,
FCC AQUALIA, S.A. INSCRITA EN EL REGISTRO MERCANTIL DE MADRID, TOMO 21.724, FOLIO 71, SECCIÓN 8, HOJA M-390875, INSCRIPCIÓN 5TA. - CIF: A-28619992,
FOMENTO DE CONSTRUCCIONES Y CONTRATAS, S.A. INSCRITA EN EL REGISTRO MERCANTIL DE BARCELONA, TOMO 17.720, FOLIO 1, HOJA B 96.547 - CIF: A-08107224

AQ11 / MOD. 0078

**RECOMENDACIONES PARA LA INSTALACIÓN DE UNA RED DE ABASTECIMIENTO**

- Las tuberías que integren la red Municipal de Aguas se instalarán siempre de acuerdo a la **ORDENANZA GENERAL DE LAS OBRAS Y LAS CONSIGUIENTES OCUPACIONES NECESARIAS PARA LA IMPLANTACIÓN DE SERVICIOS EN LA VÍA PÚBLICA** aprobada por el Excelentísimo Ayuntamiento de Vigo y publicadas en el BOP Nº 18 del Viernes 25 de enero de 2002 donde se establecen las distancias mínimas entre servicios y la zanja tipo.

- La tubería irá instalada en cama de arena de espesor mínimo de 10 cm.

- La tubería irá instalada preferentemente en acera a una profundidad de 60 cm. En el caso de que se deba instalar por calzada la profundidad será de 80 cm. En ambos casos la medición será desde la generatriz superior del tubo.

- Tanto los tubos como las juntas deben estar limpios exterior e interiormente y deben ser comprobados antes de su instalación para verificar que no quedan residuos de tierras interpuestos entre los labios de las juntas de goma para que el lubricante haga su función.

- El diámetro mínimo a instalar en tubería de fundición dúctil será de 100 mm. En el caso de polietileno será de 75 mm.

- Los elementos de unión, valvulería, hidrantes, bocas de riego, collarines "toma en carga" etc.. serán revisados previamente por Aqualia para proceder a su validación.

- En los cambios bruscos de pendiente se instalarán ventosas para la evacuación del aire generado en el interior de las redes.

- Una vez instalados los tubos y las piezas, se procederá a la sujeción y apoyo de los codos, cambios de dirección, piezas de derivación y en general todos aquellos elementos que estén sometidos a acciones que puedan originar desviaciones perjudiciales construyendo anclajes en hormigón y/o tirantes para contrarrestar la fuerza derivada de la presión interior del agua.

- Una vez instalada la red se debe someter a un lavado y/o desinfección de la misma para evitar que los restos de tierras se introduzcan en las instalaciones interiores de nuestros clientes.

- En caso de ser necesario, deberá cumplirse lo establecido por el artículo 13 del RD 140/2003 sobre inspecciones previas de nuevas instalaciones, según el cual en todo proyecto de construcción de una nueva red de distribución (con una longitud mayor de 500 metros), la autoridad sanitaria elaborará un informe sanitario vinculante tras presentación de la documentación pertinente.

- Los hidrantes serán del tipo "enterrados" con dos salidas de 70 mm y racor tipo "Barcelona" con montaje sobre "T" y válvula independiente que permita su aislamiento.

- Todas las derivaciones de la red principal que se instalen deben incluir válvula de corte y pozo de registro de tal manera que pueda ser sectorizada independientemente en caso de avería.

- Las arquetas y pozos a construir se verá en cada caso dada la variedad de posibilidades al respecto.

- Se realizará mediante auditoría de empresa externa las pruebas de presión y estanqueidad reflejado en el PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

GENERALES PARA TUBERÍAS DE AGUA, y presentación de los correspondientes certificados de conformidad a Aqualia.

- A la finalización de las obras, se entregarán a Aqualia los planos "As Built" de las redes de abastecimiento instaladas y/o renovadas, en formato digital y coordenadas UTM.

**RECOMENDACIONES PARA LA INSTALACION DE UNA RED DE SANEAMIENTO**

- Los colectores se instalarán preferentemente bajo calzada, a mayor profundidad que la tubería de abastecimiento, con una separación mínima de 1 m. entre generatrices exteriores.
- La distancia máxima entre pozos de registro será de 50 m.
- Se colocarán pozos de registro en los siguientes casos:
    1. En los cambios de alineación, tanto en planta como en alzado, lógicamente, los pozos deben unirse con alineaciones rectas.
    2. En los cambios de sección.
    3. En los cambios de material.
    4. En las intersecciones de colectores.
    5. En los resaltos.
    6. En el entronque de acometidas.
- La altura máxima del resalto será de 1 m.
- Los pozos de registro se construirán con hormigón H-200 ó arillos prefabricados de 1 m. de diámetro, cuando el nivel freático esté muy alto ó se trabaje junto a cursos de agua, los pozos serán de polietileno.
- Los pozos dispondrán de patés de polipropileno cada 30 cm., y tapa de fundición dúctil modelo normalizado y adecuada a la densidad de tráfico prevista.
- El recubrimiento mínimo de colectores será de 1'50 m. en zonas con tráfico rodado y 1'00 m. en zonas sin él.
- La pendiente mínima será de 1%, construyendo pozos de resalto para mantener el colector dentro de pendiente y profundidad adecuados.
- Las cámaras de descarga solo son necesarias en cabecera de colector de fecales cuando la pendiente es inferior al 1%.
- El diámetro mínimo para colectores generales será de 30 cm. y para acometidas domiciliarias y de sumideros, de 20 cm.
- Los colectores se construirán con tuberías estancas: hormigón con campana y junta de goma, PVC.

- Los sumideros se instalarán a distancia inferior a 50 m. y serán sifónicos, modelo normalizado, en caso de redes unitarias.
- Las acometidas domiciliarias y de sumideros se construirán con tubería de P.V.C. y entroncarán obligatoriamente a pozo de registro.
- Las acometidas domiciliarias serán construidas por Aqualia, previa solicitud y cumplimentación de los trámites correspondientes, según el artículo 13.4 del Reglamento del Servicio.
- Se rechaza la unión de dos ó más sumideros con la misma tubería de desagüe.
- La profundidad máxima de implantación de acometidas será de 1'50 m.
- Los elementos de fundición serán normalizados.
- A la finalización de las obras, se entregarán a Aqualia los planos "As Built" de las red de saneamiento instalada y/o renovadas, en formato digital y coordenadas UTM.

Servizo Municipal de Abastecemento e Saneamento de Auga
Concello de Vigo
R/ Cantabria, s/n. 36206 Vigo
Tel. +34 986 371 178 / Fax +34 986 378 336
R/ Venezuela, 4. 36203 Vigo
Tel. +34 986 480 664 / Fax +34 986 472 646
www.aqualia.es

A/A D. JERONIMO CENTRON CASTAÑOS
OFICINA DE PROXECTOS
CONCELLERIA DE FOMENTO
EXCMO. CONCELLO DE VIGO

CONCELLO DE VIGO - REXISTRO DE ENTRADA
http://www.vigo.org/consultadocumento
170073048 23/05/17

Refª Nº 1049 - JLC

Fecha: 22 de mayo de 2.017

**ASUNTO: Inspección TV de los colectores de pluviales bajo la mediana vallada del margen pares de la Avenida de Madrid.**

En relación con la solicitud de información y necesidades de renovación de la red de pluviales con motivo de la redacción del proyecto de remodelación de la Avenida de Madrid, al objeto de determinar el estado actual de esta red de drenaje, se ha realizado una inspección TV de los tramos indicados por el Concello, obteniendo las siguientes conclusiones:

TRAMO 1. DESDE EL Nº 22 HASTA EL Nº 40

En general presenta grietas longitudinales en la clave superior y en la solera. El tramo comprendido entre los nº 28 y nº 32, presenta roturas con síntomas de aplastamiento.

TRAMO 2. NUDO DE LA ESTACION DE AUTOBUSES

Presenta pozos en mal estado y pequeñas grietas. Sobre el paso elevado de la calle Martinez Garrido, hay un pozo oculto con derrumbe interior.

TRAMO 3. DESDE CAMIÑO RAMONA HASTA EL Nº 144

Presenta pozos en mal estado, y en todo el tramo se observa un fuerte desgaste en la solera del colector, con diferentes roturas e importantes desconchones. En general el tramo

FCC AQUALIA S.A. y FOMENTO DE CONSTRUCCIONES Y CONTRATAS, S.A., UNIÓN TEMPORAL DE EMPRESAS, LEY 18/1982 DE 26 DE MAYO, CONSTITUIDA ESCRITURA PÚBLICA OTORGADA EL 30 DE DICIEMBRE DE 2004 ANTE EL NOTARIO DE MADRID, D. JOSÉ LUIS PIÑAR MURIEL, BAJO EL Nº 3.594, FOLIO 73, SECCIÓN 8, HOJA M-64814, INSCRIPCIÓN 1ª, C.I.F. U-79628833
FCC AQUALIA, S.A. INSCRITA EN EL REGISTRO MERCANTIL DE MADRID, TOMO 20.594, FOLIO 73, SECCIÓN 8, HOJA M-64814, INSCRIPCIÓN 2ª, C.I.F. A-28515981.
DOMICILIO SOCIAL: BARCELONA, TORRE G-3, 1ª PLANTA, POLIGONO EMPRESARIAL LA MARINA-PRAT DE LLOBREGAT, C.I.F. A-08037224

FCC Aqualia

Servizo Municipal de Abastecemento e Saneamento de Auga
Concello de Vigo
R/ Cantabria, s/n. 36206 Vigo
Tel. +34 986 371 178 / Fax +34 986 378 336
R/ Venezuela, 4. 36203 Vigo
Tel. +34 986 480 664 / Fax +34 986 472 646
www.aqualia.es

tiene muchas fisuras. Sin embargo, lo más destacado de este tramo es que presenta un pésimo estado de limpieza, llegando en algunos pozos a la colmatación casi total de la sección útil del colector.

**Conclusión:** A la vista del estado que presentan estos tres tramos inspeccionados con cámara robotizada de TV, se recomienda su renovación por un nuevo colector de pluviales.

Se adjunta la siguiente documentación:

1) Informe de Inspección TV de cada uno de los tres tramos revisados
2) Archivos de la grabación de video en soporte digital CD

Quedando a su disposición para cualquier información ó consulta, le saluda atentamente,

EL DIRECTOR DEL SERVICIO DE VIGO

Fdo) José María Ardoy Carrillo

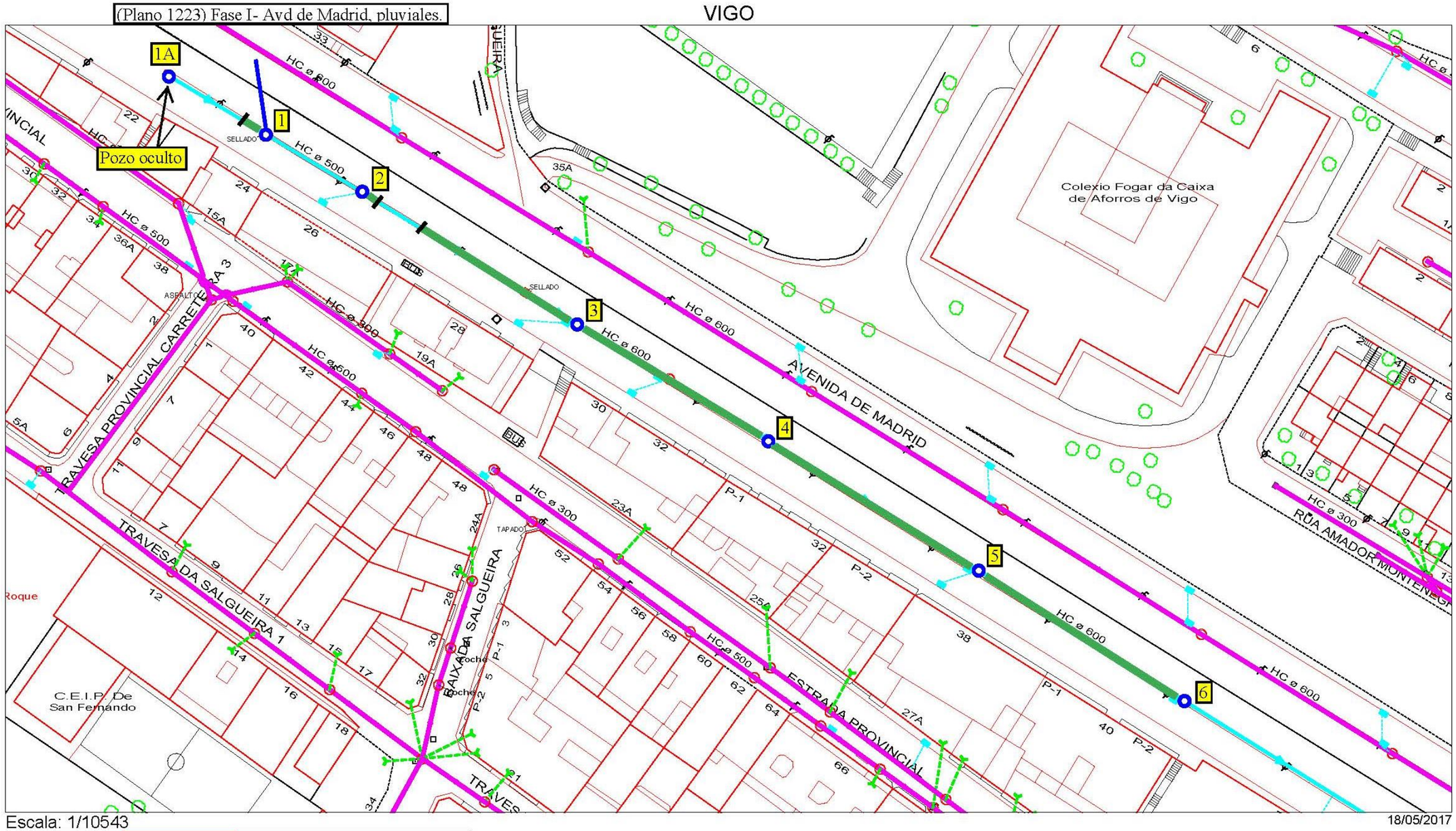
FCC AQUALIA, S.A. Y FOMENTO DE CONSTRUCCIONES Y CONTRATAS, S.A., UNIÓN TEMPORAL DE EMPRESAS, LEY 18/1982 DE 26 DE MAYO, DIVISIÓN SOCIAL: C/ FEDERICO SALMÓN, 13. MADRID - C.I.F.: U-79620333
FCC AQUALIA, S.A. INSCRITA EN EL REGISTRO MERCANTIL DE MADRID, TOMO 2.000, FOLIO 77, SECCIÓN 8, HOJA M-36.000, INSCRIPCIÓN 1ª, CIF A-28.037.224
FOMENTO DE CONSTRUCCIONES Y CONTRATAS, S.A. REGISTRO MERCANTIL DE BARCELONA, TOMO 21.776, FOLIO 1, HOJA B 26.947 - CIF: A-28.037.224

111 / MOD. 0078

AENOR ER Empresa Registrada ER 0111/1997

IQNet

(Plano 1223) Fase I- Avd de Madrid, pluviales.




Escala: 1/10543

0 250 500 1000 m.

18/05/2017

*TRAINASA*
Puerto Rico 18-20
VIGO
Tel: 986 222474, Fax:

## Informe de inspección TV

| Fecha: | Nº Contrato: | Climatología: | Operador: | Número del tramo: | Nombre del tramo: |
|---|---|---|---|---|---|
| **18.05.2017** | | **Despejado, seco** | **Manuel** | **1** | |
| Presente: | Vehículo: | Cámara: | Preestablecido: | Limpieza previa: | Grado: |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Calle: **Avd de Madrid Fase I** | Plano Nº 1: | Pozo inicio: | **Pozo 1** |
| Población: **Vigo** | Plano Nº 2: | Pozo final: | **Pozo 1** |
| Situación: **calle** | Nº Vídeo: | Long. del tramo: | **0 m** |
| Motivo de inspección: **Control general del estado** | | Sección: | **DN 600mm** |
| Tipo de red: **Red de pluviales** | | Material: | **hormigón** Long. tubo: |
| Zona: | | Revestimiento inte.: | |
| | | Reservado: | |
| Comentario: | | | |

| 1:25 | Distan.(m) | Observaciones | MPEG | Foto |
|---|---|---|---|---|
| Pozo 1 | 0,00 | Inicio de la inspección | | |
| | 0,00 | Se aprecian los tubos mediados de tierra. | 00:01:21 | 2a, b |
| | 0,00 | Panorámica hacia el pozo 1A. | 00:01:47 | 3a |
| | 0,00 | Panorámica hacia el pozo 2. | 00:01:56 | 4a |
| | 0,00 | Fin de la inspección | 00:02:16 | 5a |



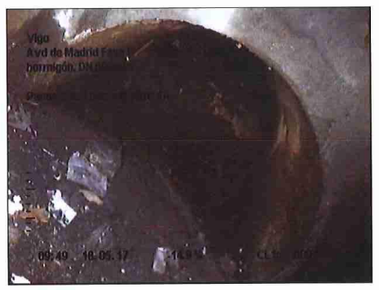
*TRAINASA*
Puerto Rico 18-20
VIGO
Tel: 986 222474, Fax:

## Informe fotográfico de inspección

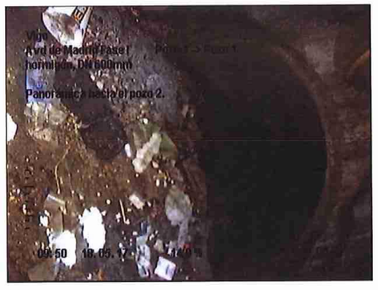
| Población: | Calle: | Fecha: | Número del tramo: | Nombre del tramo: |
|---|---|---|---|---|
| **Vigo** | **Avd de Madrid Fase I** | **18.05.2017** | **1** | |

Fotografía: 2a, 00:01:21
0m, Se aprecian los tubos mediados de tierra.

Fotografía: 2b, 00:01:21
0m, Se aprecian los tubos mediados de tierra.




Fotografía: 3a, 00:01:47
0m, Panorámica hacia el pozo 1A.




Fotografía: 4a, 00:01:56
0m, Panorámica hacia el pozo 2.

*TRAINASA*
Puerto Rico 18-20
VIGO
Tel: 986 222474, Fax:

## Informe fotográfico de inspección

| Población: | Calle: | Fecha: | Número del tramo: | Nombre del tramo: |
|---|---|---|---|---|
| Vigo | Avd de Madrid Fase I | 18.05.2017 | 1 | |

Fotografía: 5a, 00:02:16
0m, Fin de la inspección



*TRAINASA*
Puerto Rico 18-20
VIGO
Tel: 986 222474, Fax:

## Informe de inspección TV

| Fecha: | Nº Contrato: | Climatología: | Operador: | Número del tramo: | Nombre del tramo: |
|---|---|---|---|---|---|
| 18.05.2017 | | Despejado, seco | Manuel | 2 | |
| Presente: | Vehículo: | Cámara: | Preestablecido: | Limpieza previa: | Grado: |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Calle: Avd de Madrid Fase I | Plano Nº 1: | Pozo inicio: | Pozo 2 |
| Población: Vigo | Plano Nº 2: | Pozo final: | Pozo 3 |
| Situación: calle | Nº Vídeo: | Long. del tramo: | 2,6 m |
| Motivo de inspección: Control general del estado | | Sección: | DN 600mm |
| Tipo de red: Red de pluviales | | Material: | hormigón Long. tubo: |
| Zona: | | Revestimiento inte.: | |
| | | Reservado: | |

Comentario:

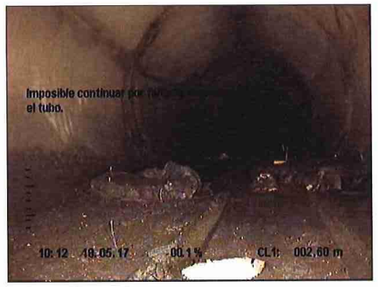
| 1:25 | Distan.(m) | Observaciones | MPEG | Foto |
|---|---|---|---|---|
| Pozo 2 | 0,00 | Inicio de la inspección | | |
| | 0,00 | panorámica hacia el pozo 1. | 00:01:39 | 7a |
| | 2,60 | Imposible continuar por falta de limpieza en el tubo. | 00:03:11 | 8a |
| | 2,60 | Inspección interrumpida hacia el 3. | 00:03:18 | |

*TRAINASA*
Puerto Rico 18-20
VIGO
Tel: 986 222474, Fax:

## Informe fotográfico de inspección

| Población: | Calle: | Fecha: | Número del tramo: | Nombre del tramo: |
|---|---|---|---|---|
| Vigo | Avd de Madrid Fase I | 18.05.2017 | 2 | |

Fotografía: 7a, 00:01:39
0m, panorámica hacia el pozo 1.




Fotografía: 8a, 00:03:11
2,6m, Imposible continuar por falta de limpieza en el tubo.



*TRAINASA*
Puerto Rico 18-20
VIGO
Tel: 986 222474, Fax:

## Informe de inspección TV

| Fecha: | Nº Contrato: | Climatología: | Operador: | Número del tramo: | Nombre del tramo: |
|---|---|---|---|---|---|
| 18.05.2017 | | Despejado, seco | Manuel | 3 | |
| Presente: | Vehículo: | Cámara: | Preestablecido: | Limpieza previa: | Grado: |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Calle: | Avd de Madrid Fase I | Plano Nº 1: | | Pozo inicio: | Pozo 1 |
| Población: | Vigo | Plano Nº 2: | | Pozo final: | Pozo 1A |
| Situación: | calle | Nº Vídeo: | | Long. del tramo: | 6,9 m |
| Motivo de inspección: | Control general del estado | | Sección: | DN 600mm | |
| Tipo de red: | Red de pluviales | | Material: | hormigón | Long. tubo: |
| Zona: | | | Revestimiento inte.: | | |
| | | | Reservado: | | |

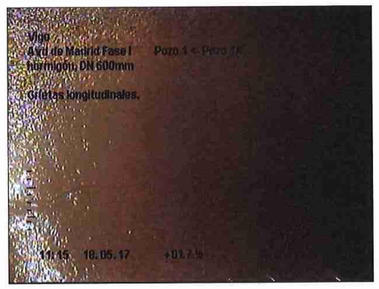
Comentario:

| 1:75 | Distan.(m) | Observaciones | MPEG | Foto |
|---|---|---|---|---|
| Pozo 1 | 0,00 | Inicio de la inspección | | |
| | 3,80 | Grietas longitudinales. | 00:01:17 | 14a, b |
| | 6,90 | Imposible continuar por de limpieza. | 00:03:08 | |
| | 6,90 | Inspección interrumpida hacia el 1A. | 00:03:28 | 16a |

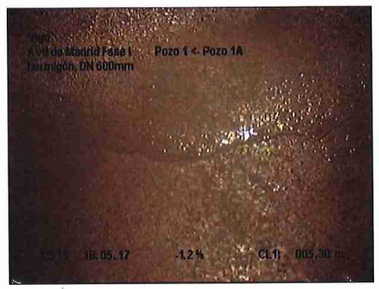
*TRAINASA*
Puerto Rico 18-20
VIGO
Tel: 986 222474, Fax:

## Informe fotográfico de inspección

| Población: | Calle: | Fecha: | Número del tramo: | Nombre del tramo: |
|---|---|---|---|---|
| Vigo | Avd de Madrid Fase I | 18.05.2017 | 3 | |




Fotografía: 14a, 00:01:17
3,8m, Grietas longitudinales.




Fotografía: 14b, 00:01:17
3,8m, Grietas longitudinales.

Fotografía: 16a, 00:03:28
6,9m, Inspección interrumpida hacia el 1A.



*TRAINASA*
Puerto Rico 18-20
VIGO
Tel: 986 222474, Fax:

## Informe de inspección TV

| Fecha: | Nº Contrato: | Climatología: | Operador: | Número del tramo: | Nombre del tramo: |
|---|---|---|---|---|---|
| 18.05.2017 | | Despejado, seco | Manuel | 4 | |
| Presente: | Vehículo: | Cámara: | Preestablecido: | Limpieza previa: | Grado: |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Calle: | Avd de Madrid Fase I | Plano Nº 1: | | Pozo inicio: | Pozo 3 |
| Población: | Vigo | Plano Nº 2: | | Pozo final: | Pozo 2 |
| Situación: | calle | Nº Vídeo: | | Long. del tramo: | 33,3 m |
| Motivo de inspección: | Control general del estado | | | Sección: | DN 600mm |
| Tipo de red: | Red de pluviales | | | Material: | hormigón Long. tubo: |
| Zona: | | | | Revestimiento inte.: | |
| | | | | Reservado: | |

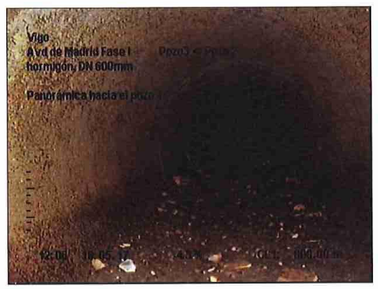
Comentario:

| 1:250 | Distan.(m) | Observaciones | MPEG | Foto |
|---|---|---|---|---|
| Pozo 3 | 0,00 | Inicio de la inspección | | |
| | 0,00 | Panorámica hacia el pozo 4. | 00:01:20 | 19a |
| | 3,90 | Grieta longitudinal. | 00:02:23 | 20a, b |
| | 11,00 | Se aprecian varias grietas longitudinales en el tubo. | 00:05:17 | 21a |
| | 33,30 | Imposible continuar por falta de limpieza. | 00:08:25 | 22a |
| | 33,30 | Inspección interrumpida hacia el 2. | 00:08:41 | 23a |

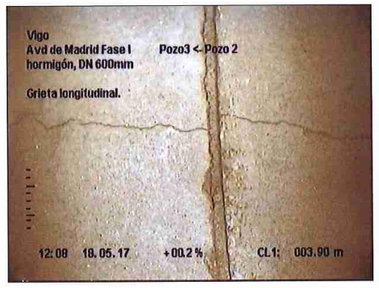
TRAINASA
Puerto Rico 18-20
VIGO
Tel: 986 222474, Fax:

## Informe fotográfico de inspección

| Población: | Calle: | Fecha: | Número del tramo: | Nombre del tramo: |
|---|---|---|---|---|
| Vigo | Avd de Madrid Fase I | 18.05.2017 | 4 | |




Fotografía: 19a, 00:01:20
0m, Panorámica hacia el pozo 4.




Fotografía: 20a, 00:02:23
3,9m, Grieta longitudinal.

Fotografía: 20b, 00:02:23
3,9m, Grieta longitudinal.

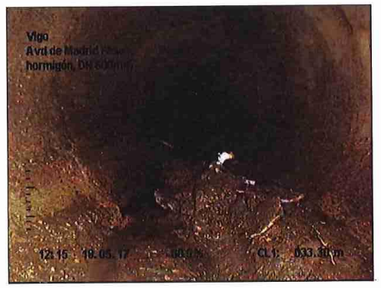
Fotografía: 21a, 00:05:17
11m, Se aprecian varias grietas longitudinales en el tubo.

(Plano 1223) Fase I- Avd de Madrid, pluviales.mdb // Hoja: 9

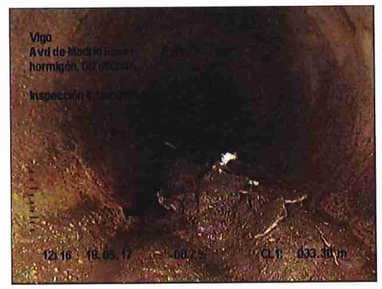
TRAINASA
Puerto Rico 18-20
VIGO
Tel: 986 222474, Fax:

## Informe fotográfico de inspección

| Población: | Calle: | Fecha: | Número del tramo: | Nombre del tramo: |
|---|---|---|---|---|
| Vigo | Avd de Madrid Fase I | 18.05.2017 | 4 | |




Fotografía: 22a, 00:08:25
33,3m, Imposible continuar por falta de limpieza.




Fotografía: 23a, 00:08:41
33,3m, Inspección interrumpida hacia el 2.

(Plano 1223) Fase I- Avd de Madrid, pluviales.mdb // Hoja: 10

*TRAINASA*
Puerto Rico 18-20
VIGO
Tel: 986 222474, Fax:

## Informe de inspección TV

| Fecha: | Nº Contrato: | Climatología: | Operador: | Número del tramo: | Nombre del tramo: |
|---|---|---|---|---|---|
| **18.05.2017** | | **Despejado, seco** | **Manuel** | **5** | |
| Presente: | Vehículo: | Cámara: | Preestablecido: | Limpieza previa: | Grado: |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Calle: **Avd de Madrid Fase I** | Plano Nº 1: | Pozo inicio: | **Pozo 3** |
| Población: **Vigo** | Plano Nº 2: | Pozo final: | **Pozo 4** |
| Situación: **calle** | Nº Vídeo: | Long. del tramo: | **50,2 m** |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Motivo de inspección: | **Control general del estado** | Sección: | **DN 600mm** |
| Tipo de red: | **Red de pluviales** | Material: | **hormigón** Long. tubo: |
| Zona: | | Revestimiento inte.: | |
| | | Reservado: | |

Comentario:

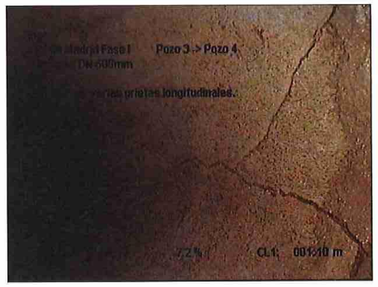
| 1:375 | Distan.(m) | Observaciones | MPEG | Foto |
|---|---|---|---|---|
| Pozo 3 | 0,00 | Inicio de la inspección | | |
| | 1,10 | Se aprecian varias grietas longitudinales. | 00:01:53 | 25a, b |
| | 2,40 | Se aprecia aplastamiento del tubo. | 00:02:15 | 26a |
| | 8,80 | Continua el aplastamiento del tubo. | 00:03:00 | 27a, b |
| | 39,10 | Grietas longitudinales. | 00:05:44 | 28a, b |
| Pozo 4 | 50,20 | Fin de la inspección | 00:07:14 | 29a, b |

(Plano 1223) Fase I- Avd de Madrid, pluviales.mdb // Hoja: 11

*TRAINASA*
Puerto Rico 18-20
VIGO
Tel: 986 222474, Fax:

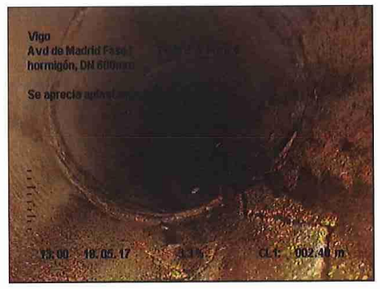
## Informe fotográfico de inspección

| Población: | Calle: | Fecha: | Número del tramo: | Nombre del tramo: |
|---|---|---|---|---|
| **Vigo** | **Avd de Madrid Fase I** | **18.05.2017** | **5** | |

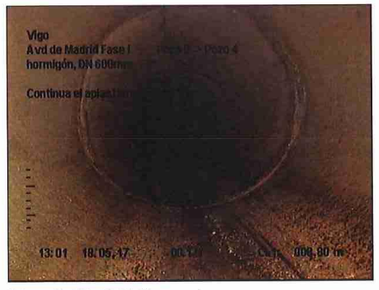



Fotografía: 25a, 00:01:53
1,1m, Se aprecian varias grietas longitudinales.

Fotografía: 25b, 00:01:53
1,1m, Se aprecian varias grietas longitudinales.




Fotografía: 26a, 00:02:15
2,4m, Se aprecia aplastamiento del tubo.




Fotografía: 27a, 00:03:00
8,8m, Continua el aplastamiento del tubo.

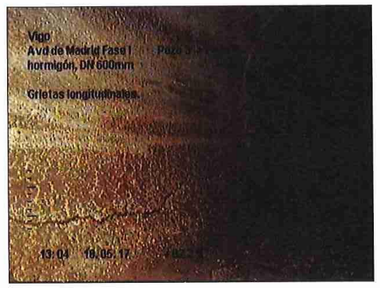
(Plano 1223) Fase I- Avd de Madrid, pluviales.mdb // Hoja: 12

*TRAINASA*
Puerto Rico 18-20
VIGO
Tel: 986 222474, Fax:

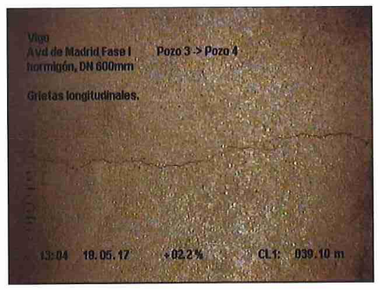
## Informe fotográfico de inspección

| Población: | Calle: | Fecha: | Número del tramo: | Nombre del tramo: |
|---|---|---|---|---|
| Vigo | Avd de Madrid Fase I | 18.05.2017 | 5 | |

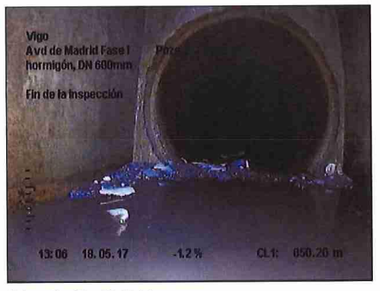
Fotografía: 27b, 00:03:00
8,8m, Continua el aplastamiento del tubo.




Fotografía: 28a, 00:05:44
39,1m, Grietas longitudinales.




Fotografía: 28b, 00:05:44
39,1m, Grietas longitudinales.



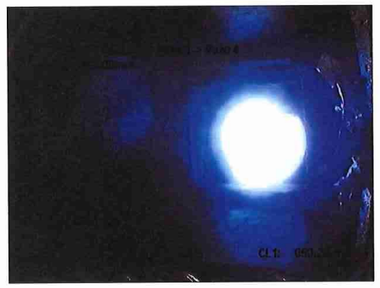

Fotografía: 29a, 00:07:14
50,2m, Fin de la inspección



*TRAINASA*
Puerto Rico 18-20
VIGO
Tel: 986 222474, Fax:

## Informe fotográfico de inspección

| Población: | Calle: | Fecha: | Número del tramo: | Nombre del tramo: |
|---|---|---|---|---|
| Vigo | Avd de Madrid Fase I | 18.05.2017 | 5 | |




Fotografía: 29b, 00:07:14
50,2m, Fin de la inspección

*TRAINASA*
Puerto Rico 18-20
VIGO
Tel: 986 222474, Fax:

## Informe de inspección TV

| Fecha: | Nº Contrato: | Climatología: | Operador: | Número del tramo: | Nombre del tramo: |
|---|---|---|---|---|---|
| **18.05.2017** | | **Despejado, seco** | **Manuel** | **6** | |
| Presente: | Vehículo: | Cámara: | Preestablecido: | Limpieza previa: | Grado: |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Calle: **Avd de Madrid Fase I** | Plano N° 1: | Pozo inicio: | **Pozo 4** |
| Población: **Vigo** | Plano N° 2: | Pozo final: | **Pozo 5** |
| Situación: **calle** | Nº Vídeo: | Long. del tramo: | **48,1 m** |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Motivo de inspección: | **Control general del estado** | Sección: | **DN 600mm** |
| Tipo de red: | **Red de pluviales** | Material: | **hormigón** Long. tubo: |
| Zona: | | Revestimiento inte.: | |
| | | Reservado: | |

Comentario:

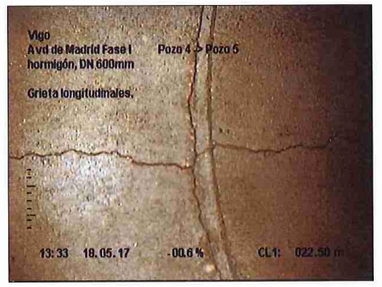
| 1:375 | Distan.(m) | Observaciones | MPEG | Foto |
|---|---|---|---|---|
| Pozo 4 | 0,00 | Inicio de la inspección | | |
| | 22,50 | Grieta longitudinales. | 00:04:14 | 31a, b |
| | 34,70 | Continua la grieta longitudinales. | 00:05:31 | 32a |
| Pozo 5 | 48,10 | Fin de la inspección | 00:07:43 | 33a, b |



*TRAINASA*
Puerto Rico 18-20
VIGO
Tel: 986 222474, Fax:

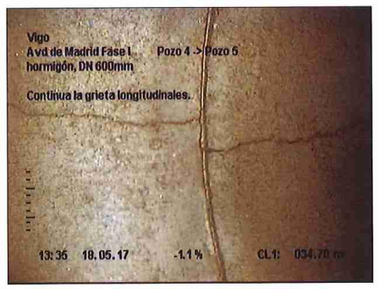
## Informe fotográfico de inspección

| Población: | Calle: | Fecha: | Número del tramo: | Nombre del tramo: |
|---|---|---|---|---|
| **Vigo** | **Avd de Madrid Fase I** | **18.05.2017** | **6** | |

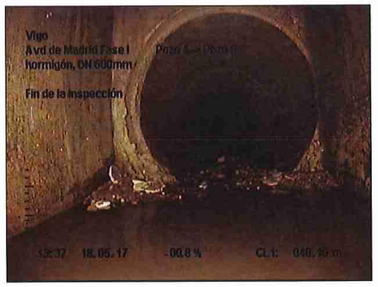



Fotografía: 31a, 00:04:14
22,5m, Grieta longitudinales.

Fotografía: 31b, 00:04:14
22,5m, Grieta longitudinales.




Fotografía: 32a, 00:05:31
34,7m, Continua la grieta longitudinales.




Fotografía: 33a, 00:07:43
48,1m, Fin de la inspección

*TRAINASA*
Puerto Rico 18-20
VIGO
Tel: 986 222474, Fax:

## Informe fotográfico de inspección

| Población: | Calle: | Fecha: | Número del tramo: | Nombre del tramo: |
|---|---|---|---|---|
| **Vigo** | **Avd de Madrid Fase I** | **18.05.2017** | **6** | |

Fotografía: 33b, 00:07:43
48,1m, Fin de la inspección



*TRAINASA*
Puerto Rico 18-20
VIGO
Tel: 986 222474, Fax:

## Informe de inspección TV

| Fecha: | Nº Contrato: | Climatología: | Operador: | Número del tramo: | Nombre del tramo: |
|---|---|---|---|---|---|
| **18.05.2017** | | **Despejado, seco** | **Manuel** | **7** | |
| Presente: | Vehículo: | Cámara: | Preestablecido: | Limpieza previa: | Grado: |

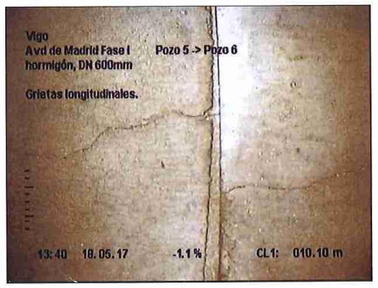
| | | | |
|---|---|---|---|
| Calle: **Avd de Madrid Fase I** | Plano Nº 1: | Pozo inicio: **Pozo 5** | |
| Población: **Vigo** | Plano Nº 2: | Pozo final: **Pozo 6** | |
| Situación: **calle** | Nº Vídeo: | Long. del tramo: **48,8 m** | |
| Motivo de inspección: **Control general del estado** | | Sección: **DN 600mm** | |
| Tipo de red: **Red de pluviales** | | Material: **hormigón** Long. tubo: | |
| Zona: | | Revestimiento inte.: | |
| | | Reservado: | |
| Comentario: | | | |

| 1:375 | Distan.(m) | Observaciones | MPEG | Foto |
|---|---|---|---|---|
| Pozo 5 | 0,00 | Inicio de la inspección | | |
| | 10,10 | Grietas longitudinales. | 00:00:47 | 35a |
| | 27,00 | Continua la grieta. | 00:02:13 | 36a |
| | 32,70 | Grietas longitudinales. | 00:03:31 | 37a |
| | 41,90 | Continua la grieta longitudinal. | 00:04:16 | 38a |
| Pozo 6 | 48,80 | Fin de la inspección | 00:05:41 | 39a, b |

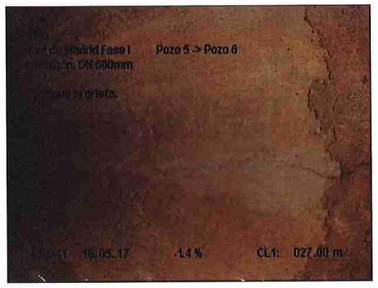
*TRAINASA*
Puerto Rico 18-20
VIGO
Tel: 986 222474, Fax:

## Informe fotográfico de inspección

| Población: | Calle: | Fecha: | Número del tramo: | Nombre del tramo: |
|---|---|---|---|---|
| Vigo | Avd de Madrid Fase I | 18.05.2017 | 7 | |

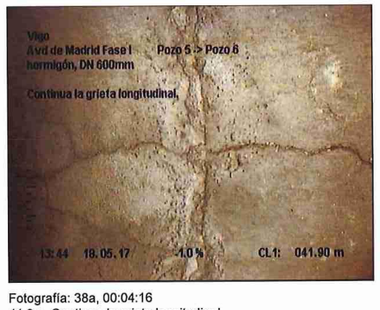



Fotografía: 35a, 00:00:47
10,1m, Grietas longitudinales.




Fotografía: 36a, 00:02:13
27m, Continua la grieta.

Fotografía: 37a, 00:03:31
32,7m, Grietas longitudinales.




Fotografía: 38a, 00:04:16
41,9m, Continua la grieta longitudinal.



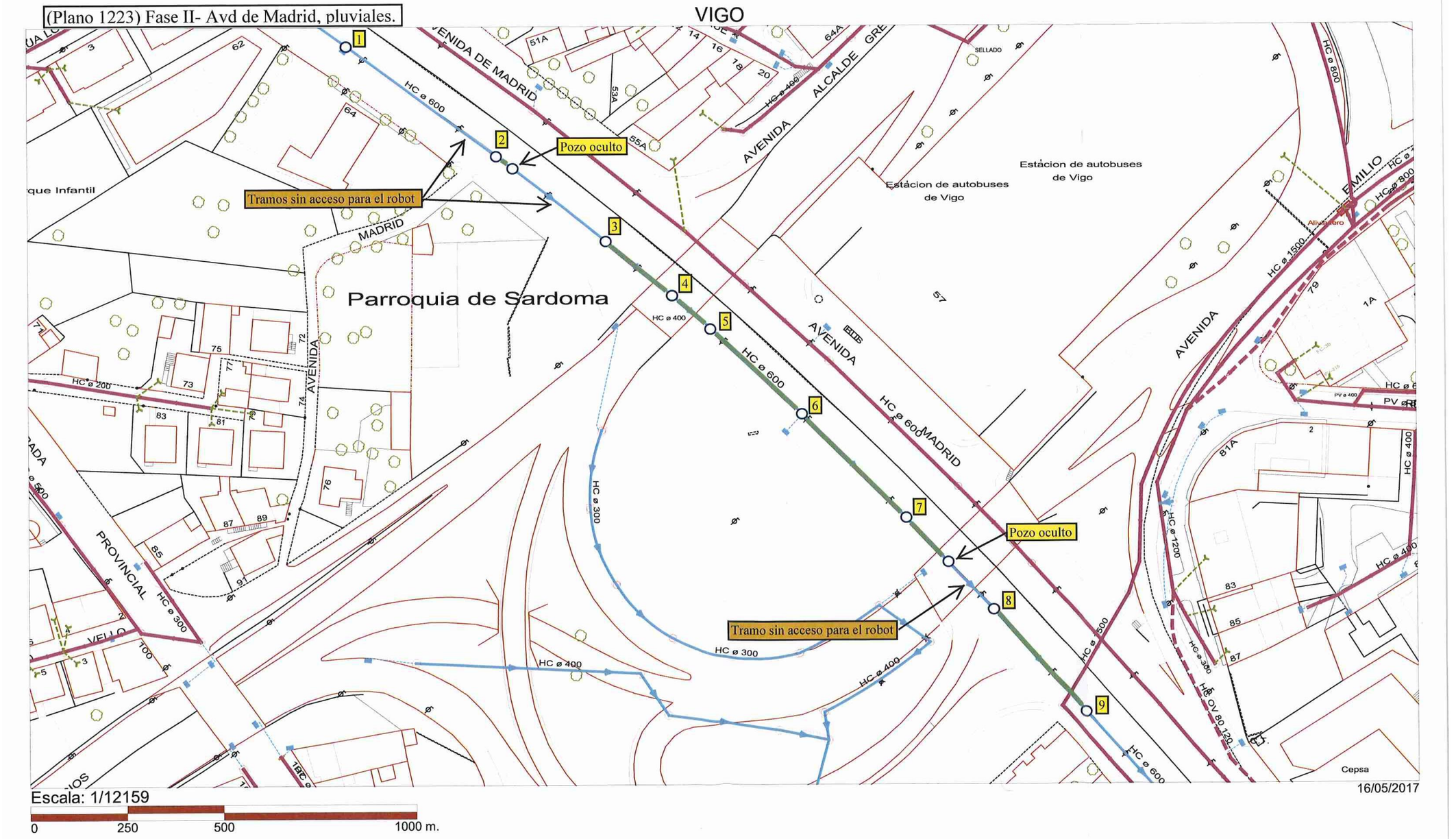
*TRAINASA*
Puerto Rico 18-20
VIGO
Tel: 986 222474, Fax:

## Informe fotográfico de inspección

| Población: | Calle: | Fecha: | Número del tramo: | Nombre del tramo: |
|---|---|---|---|---|
| Vigo | Avd de Madrid Fase I | 18.05.2017 | 7 | |

Fotografía: 39a, 00:05:41
48,8m, Fin de la inspección

Fotografía: 39b, 00:05:41
48,8m, Fin de la inspección


(Plano 1223) Fase II- Avd de Madrid, pluviales.
VIGO
Pozo oculto
Tramos sin acceso para el robot
Parroquia de Sardoma
Estácion de autobuses de Vigo
Pozo oculto
Tramo sin acceso para el robot
AVENIDA DE MADRID
AVENIDA ALCALDE GRE
AVENIDA MADRID
AVENIDA PROVINCIAL
EMILIO
HC ø 600
HC ø 400
HC ø 300
HC ø 200
HC ø 1500
HC ø 1200
HC ø 800
HC ø 500
Cepsa
Escala: 1/12159
0
250
500
1000 m.
16/05/2017

*TRAINASA*
Puerto Rico 18-20
VIGO
Tel: 986 222474, Fax:

## Informe de inspección TV

| Fecha: | Nº Contrato: | Climatología: | Operador: | Número del tramo: | Nombre del tramo: |
|---|---|---|---|---|---|
| **15.05.2017** | | **Despejado, seco** | | **1** | |
| Presente: | Vehículo: | Cámara: | Preestablecido: | Limpieza previa: | Grado: |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Calle: **Avd de Madrid pluviales** | Plano Nº 1: | Pozo inicio: | **Pozo 2** |
| Población: **Vigo** FASE II | Plano Nº 2: | Pozo final: | **Pozo 1** |
| Situación: **calle** | Nº Vídeo: | Long. del tramo: | **0 m** |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Motivo de inspección: | **Control general del estado** | Sección: | **DN 600mm** |
| Tipo de red: | **Red de pluviales** | Material: | **hormigón** Long. tubo: |
| Zona: | | Revestimiento inte.: | |
| | | Reservado: | |

Comentario:

| 1:25 | Distan.(m) | Observaciones | MPEG | Foto |
|---|---|---|---|---|
| Pozo 1 | 0,00 | Inicio de la inspección | | |
| | 0,00 | Acometida a las 09 horas | 00:00:48 | 2a |
| | 0,00 | Imposible trabajar con el robot por gran pegote de hormigón en el tubo. | 00:01:46 | 3a |
| | 0,00 | Fin de la inspección | 00:02:00 | 4a |

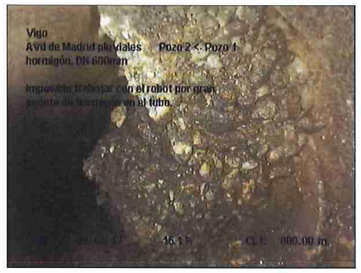


*TRAINASA*
Puerto Rico 18-20
VIGO
Tel: 986 222474, Fax:

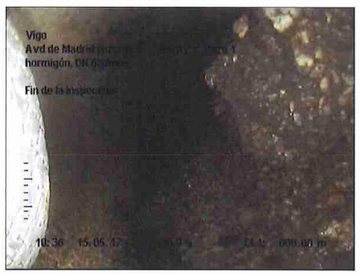
## Informe fotográfico de inspección

| Población: | Calle: | Fecha: | Número del tramo: | Nombre del tramo: |
|---|---|---|---|---|
| **Vigo** | **Avd de Madrid pluviales** | **15.05.2017** | **1** | |

Fotografía: 2a, 00:00:48
0m, Acometida a las 09 horas




Fotografía: 3a, 00:01:46
0m, Imposible trabajar con el robot por gran pegote de hormigón en el tubo.




Fotografía: 4a, 00:02:00
0m, Fin de la inspección

TRAINASA
Puerto Rico 18-20
VIGO
Tel: 986 222474, Fax:

## Informe de inspección TV

| Fecha: | Nº Contrato: | Climatología: | Operador: | Número del tramo: | Nombre del tramo: |
|---|---|---|---|---|---|
| **15.05.2017** | | **Despejado, seco** | | **2** | |
| Presente: | Vehículo: | Cámara: | Preestablecido: | Limpieza previa: | Grado: |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Calle: **Avd de Madrid pluviales** | Plano Nº 1: | Pozo inicio: | **Pozo 2** |
| Población: **Vigo** | Plano Nº 2: | Pozo final: | **Pozo 1** |
| Situación: **calle** | Nº Vídeo: | Long. del tramo: | **1,5 m** |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Motivo de inspección: | **Control general del estado** | Sección: | **DN 600mm** |
| Tipo de red: | **Red de pluviales** | Material: | **hormigón** Long. tubo: |
| Zona: | | Revestimiento inte.: | |
| | | Reservado: | |

Comentario:

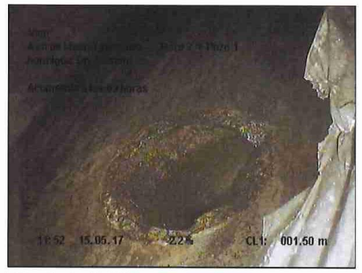
| 1:25 | Distan.(m) | Observaciones | MPEG | Foto |
|---|---|---|---|---|
| Pozo 2 | 0,00 | Inicio de la inspección | | |
| Pozo 1 | 1,50 | Acometida a las 03 horas | 00:01:20 | 6a |
| | 1,50 | Fin de la inspección | 00:01:50 | 7a, b |



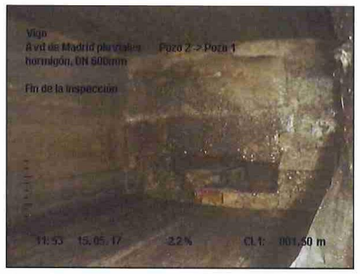
TRAINASA
Puerto Rico 18-20
VIGO
Tel: 986 222474, Fax:

## Informe fotográfico de inspección

| Población: | Calle: | Fecha: | Número del tramo: | Nombre del tramo: |
|---|---|---|---|---|
| **Vigo** | **Avd de Madrid pluviales** | **15.05.2017** | **2** | |




Fotografía: 6a, 00:01:20
1,5m, Acometida a las 03 horas




Fotografía: 7a, 00:01:50
1,5m, Fin de la inspección

Fotografía: 7b, 00:01:50
1,5m, Fin de la inspección

*TRAINASA*
Puerto Rico 18-20
VIGO
Tel: 986 222474, Fax:

## Informe de inspección TV

| Fecha: | Nº Contrato: | Climatología: | Operador: | Número del tramo: | Nombre del tramo: |
|---|---|---|---|---|---|
| **15.05.2017** | | **Despejado, seco** | | **3** | |
| Presente: | Vehículo: | Cámara: | Preestablecido: | Limpieza previa: | Grado: |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Calle: **Avd de Madrid pluviales** | Plano Nº 1: | Pozo inicio: **Pozo 3** | |
| Población: **Vigo** | Plano Nº 2: | Pozo final: **Pozo 3** | |
| Situación: **calle** | Nº Vídeo: | Long. del tramo: **0 m** | |
| Motivo de inspección: **Control general del estado** | | Sección: **DN 600mm** | |
| Tipo de red: **Red de pluviales** | | Material: **hormigón** Long. tubo: | |
| Zona: | | Revestimiento inte.: | |
| | | Reservado: | |
| Comentario: | | | |

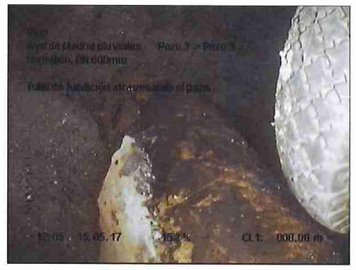
| 1:25 | Distan.(m) | Observaciones | MPEG | Foto |
|---|---|---|---|---|
| Pozo 3 | 0,00 | Inicio de la inspección | | |
| | 0,00 | Tubo de fundición atravesando el pozo. | 00:01:39 | 9a, b |
| | 0,00 | Panorámica hacia el pozo 2. | 00:02:01 | 10a |
| | 0,00 | Panorámica hacia el pozo 4. | 00:02:51 | 11a |
| | 0,00 | Fin de la inspección | 00:03:19 | 12a |



*TRAINASA*
Puerto Rico 18-20
VIGO
Tel: 986 222474, Fax:

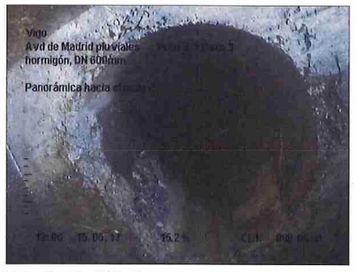
## Informe fotográfico de inspección

| Población: | Calle: | Fecha: | Número del tramo: | Nombre del tramo: |
|---|---|---|---|---|
| **Vigo** | **Avd de Madrid pluviales** | **15.05.2017** | **3** | |

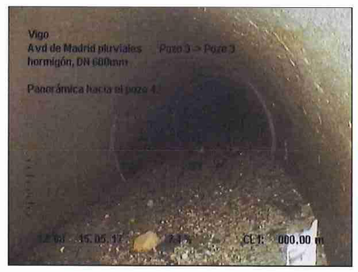



Fotografía: 9a, 00:01:39
0m, Tubo de fundición atravesando el pozo.

Fotografía: 9b, 00:01:39
0m, Tubo de fundición atravesando el pozo.




Fotografía: 10a, 00:02:01
0m, Panorámica hacia el pozo 2.




Fotografía: 11a, 00:02:51
0m, Panorámica hacia el pozo 4.

TRAINASA
Puerto Rico 18-20
VIGO
Tel: 986 222474, Fax:

## Informe fotográfico de inspección

| Población: | Calle: | Fecha: | Número del tramo: | Nombre del tramo: |
|---|---|---|---|---|
| Vigo | Avd de Madrid pluviales | 15.05.2017 | 3 | |

Fotografía: 12a, 00:03:19
0m, Fin de la inspección



TRAINASA
Puerto Rico 18-20
VIGO
Tel: 986 222474, Fax:

## Informe de inspección TV

| Fecha: | Nº Contrato: | Climatología: | Operador: | Número del tramo: | Nombre del tramo: |
|---|---|---|---|---|---|
| 15.05.2017 | | Despejado, seco | | 4 | |
| Presente: | Vehículo: | Cámara: | Preestablecido: | Limpieza previa: | Grado: |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Calle: Avd de Madrid pluviales | Plano Nº 1: | Pozo inicio: | Pozo 4 |
| Población: Vigo | Plano Nº 2: | Pozo final: | Pozo 3 |
| Situación: calle | Nº Vídeo: | Long. del tramo: | 11,2 m |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Motivo de inspección: | Control general del estado | Sección: | DN 600mm |
| Tipo de red: | Red de pluviales | Material: | hormigón Long. tubo: |
| Zona: | | Revestimiento inte.: | |
| | | Reservado: | |

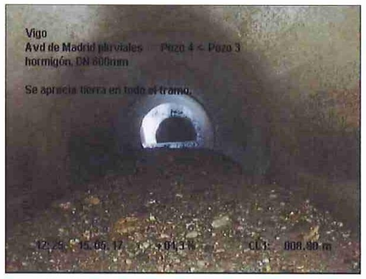
Comentario:

| 1:100 | Distan.(m) | Observaciones | MPEG | Foto |
|---|---|---|---|---|
| Pozo 4 | 0,00 | Inicio de la inspección | | |
| | 8,80 | Se aprecia tierra en todo el tramo. | | 15a, b |
| Pozo 3 | 11,20 | Fin de la inspección | 00:04:48 | 14a |

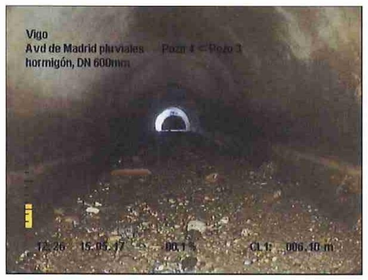
*TRAINASA*
Puerto Rico 18-20
VIGO
Tel: 986 222474, Fax:

## Informe fotográfico de inspección

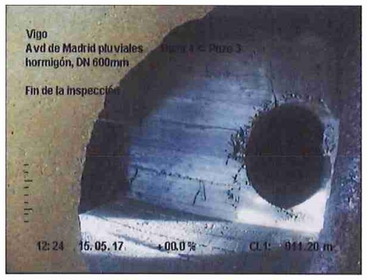
| Población: | Calle: | Fecha: | Número del tramo: | Nombre del tramo: |
|---|---|---|---|---|
| **Vigo** | **Avd de Madrid pluviales** | **15.05.2017** | **4** | |




Fotografía: 15a
8,8m, Se aprecia tierra en todo el tramo.




Fotografía: 15b
8,8m, Se aprecia tierra en todo el tramo.




Fotografía: 14a, 00:04:48
11,2m, Fin de la inspección



*TRAINASA*
Puerto Rico 18-20
VIGO
Tel: 986 222474, Fax:

## Informe de inspección TV

| Fecha: | Nº Contrato: | Climatología: | Operador: | Número del tramo: | Nombre del tramo: |
|---|---|---|---|---|---|
| **15.05.2017** | | **Despejado, seco** | | **5** | |
| Presente: | Vehículo: | Cámara: | Preestablecido: | Limpieza previa: | Grado: |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Calle: | **Avd de Madrid pluviales** | Plano Nº 1: | | Pozo inicio: | **Pozo 4** |
| Población: | **Vigo** | Plano Nº 2: | | Pozo final: | **Pozo 5** |
| Situación: | **calle** | Nº Video: | | Long. del tramo: | **16,7 m** |
| Motivo de inspección: | **Control general del estado** | | Sección: | **DN 600mm** | |
| Tipo de red: | **Red de pluviales** | | Material: | **PVC** Long. tubo: | |
| Zona: | | | Revestimiento inte.: | | |
| | | | Reservado: | | |

Comentario:

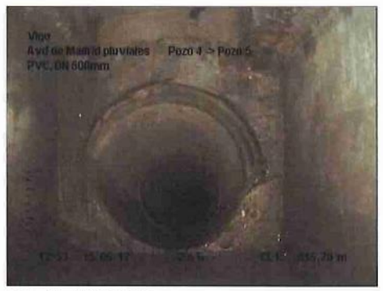
| 1:125 | Distan.(m) | Observaciones | MPEG | Foto |
|---|---|---|---|---|
| Pozo 4 | 0,00 | Inicio de la inspección | | |
| Pozo 5 | 16,70 | Fin de la inspección | 00:01:49 | 17a, b |

TRAINASA
Puerto Rico 18-20
VIGO
Tel: 986 222474, Fax:

## Informe fotográfico de inspección

| Población: | Calle: | Fecha: | Número del tramo: | Nombre del tramo: |
|---|---|---|---|---|
| Vigo | Avd de Madrid pluviales | 15.05.2017 | 5 | |

Fotografía: 17a, 00:01:49
16,7m, Fin de la inspección




Fotografía: 17b, 00:01:49
16,7m, Fin de la inspección

(Plano 1223) Fase II-Avd de Madrid, pluviales.mdb // Hoja: 11

TRAINASA
Puerto Rico 18-20
VIGO
Tel: 986 222474, Fax:

## Informe de inspección TV

| Fecha: | Nº Contrato: | Climatología: | Operador: | Número del tramo: | Nombre del tramo: |
|---|---|---|---|---|---|
| 15.05.2017 | | Despejado, seco | | 6 | |
| Presente: | Vehículo: | Cámara: | Preestablecido: | Limpieza previa: | Grado: |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Calle: Avd de Madrid pluviales | Plano Nº 1: | Pozo inicio: | Pozo 5 |
| Población: Vigo | Plano Nº 2: | Pozo final: | Pozo 6 |
| Situación: calle | Nº Video: | Long. del tramo: | 0 m |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Motivo de inspección: | Control general del estado | Sección: | DN 600mm |
| Tipo de red: | Red de pluviales | Material: | PVC Long. tubo: |
| Zona: | | Revestimiento inte.: | |
| | | Reservado: | |

Comentario:

| 1:25 | Distan.(m) | Observaciones | MPEG | Foto |
|---|---|---|---|---|
| Pozo 6 | 0,00 | Inicio de la inspección | 00:00:49 | |

(Plano 1223) Fase II-Avd de Madrid, pluviales.mdb // Hoja: 12

*TRAINASA*
Puerto Rico 18-20
VIGO
Tel: 986 222474, Fax:

## Informe de inspección TV

| Fecha: | Nº Contrato: | Climatología: | Operador: | Número del tramo: | Nombre del tramo: |
|---|---|---|---|---|---|
| **15.05.2017** | | **Despejado, seco** | | **7** | |
| Presente: | Vehículo: | Cámara: | Preestablecido: | Limpieza previa: | Grado: |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Calle: **Avd de Madrid pluviales** | Plano Nº 1: | Pozo inicio: **Pozo 5** | |
| Población: **Vigo** | Plano Nº 2: | Pozo final: **Pozo 6** | |
| Situación: **calle** | Nº Vídeo: | Long. del tramo: **29,9 m** | |
| Motivo de inspección: **Control general del estado** | | Sección: **DN 600mm** | |
| Tipo de red: **Red de pluviales** | | Material: **hormigón** Long. tubo: | |
| Zona: | | Revestimiento inte.: | |
| | | Reservado: | |
| Comentario: | | | |

| 1:225 | Distan.(m) | Observaciones | MPEG | Foto |
|---|---|---|---|---|
| Pozo 5 | 0,00 | Inicio de la inspección | | |
| | 3,60 | Grietas longitudinales. | 00:01:08 | 20a, b |
| | 5,50 | Se aprecia aplastamiento del tubo. | 00:01:41 | 21a |
| | 10,70 | Continua el aplastamiento. | 00:02:18 | 22a |
| Pozo 6 | 29,90 | Fin de la inspección | 00:04:49 | 24a, b |

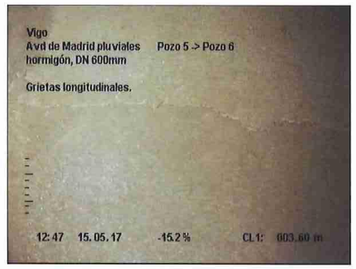


*TRAINASA*
Puerto Rico 18-20
VIGO
Tel: 986 222474, Fax:

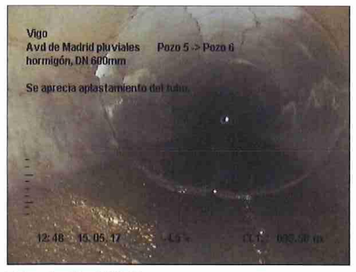
## Informe fotográfico de inspección

| Población: | Calle: | Fecha: | Número del tramo: | Nombre del tramo: |
|---|---|---|---|---|
| **Vigo** | **Avd de Madrid pluviales** | **15.05.2017** | **7** | |

Fotografía: 20a, 00:01:08
3,6m, Grietas longitudinales.




Fotografía: 20b, 00:01:08
3,6m, Grietas longitudinales.




Fotografía: 21a, 00:01:41
5,5m, Se aprecia aplastamiento del tubo.

Fotografía: 22a, 00:02:18
10,7m, Continua el aplastamiento.

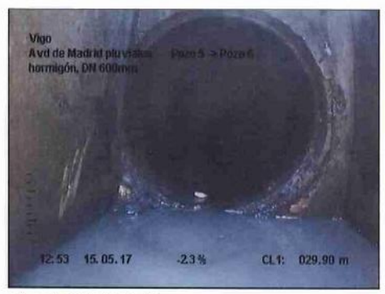
TRAINASA

*TRAINASA*
Puerto Rico 18-20
VIGO
Tel: 986 222474, Fax:

## Informe fotográfico de inspección

| Población: | Calle: | Fecha: | Número del tramo: | Nombre del tramo: |
|---|---|---|---|---|
| Vigo | Avd de Madrid pluviales | 15.05.2017 | 7 | |

Fotografía: 24a, 00:04:49
29,9m, Fin de la inspección




Fotografía: 24b, 00:04:49
29,9m, Fin de la inspección

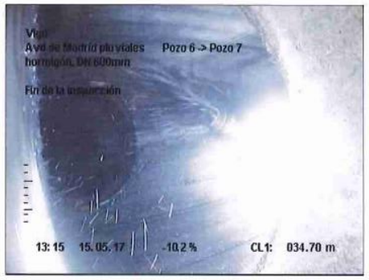
(Plano 1223) Fase II-Avd de Madrid, pluviales.mdb // Hoja: 15

TRAINASA

*TRAINASA*
Puerto Rico 18-20
VIGO
Tel: 986 222474, Fax:

## Informe fotográfico de inspección

| Población: | Calle: | Fecha: | Número del tramo: | Nombre del tramo: |
|---|---|---|---|---|
| Vigo | Avd de Madrid pluviales | 15.05.2017 | 8 | |




Fotografía: 28a, 00:02:54
34,7m, Fin de la inspección

(Plano 1223) Fase II-Avd de Madrid, pluviales.mdb // Hoja: 17

*TRAINASA*
Puerto Rico 18-20
VIGO
Tel: 986 222474, Fax:

## Informe de inspección TV

| Fecha: | Nº Contrato: | Climatología: | Operador: | Número del tramo: | Nombre del tramo: |
|---|---|---|---|---|---|
| **15.05.2017** | | **Despejado, seco** | | **9** | |
| Presente: | Vehículo: | Cámara: | Preestablecido: | Limpieza previa: | Grado: |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Calle: **Avd de Madrid pluviales** | Plano Nº 1: | Pozo inicio: **Pozo 7** | |
| Población: **Vigo** | Plano Nº 2: | Pozo final: **Pozo 8** | |
| Situación: **calle** | Nº Vídeo: | Long. del tramo: **12,9 m** | |
| Motivo de inspección: **Control general del estado** | | Sección: **DN 600mm** | |
| Tipo de red: **Red de pluviales** | | Material: **hormigón** Long. tubo: | |
| Zona: | | Revestimiento inte.: | |
| | | Reservado: | |
| Comentario: | | | |

| 1:100 | Distan.(m) | Observaciones | MPEG | Foto |
|---|---|---|---|---|
| Pozo 7 | 0,00 | Inicio de la inspección | | |
| | 12,90 | Pozo oculto | 00:03:24 | |
| | 12,90 | Pozo sintapa de acceso que impisibilita su limpieza. | 00:03:25 | 31a, b |
| Pozo 8 | 12,90 | Fin de la inspección | 00:03:50 | 32a, b |
| | 12,90 | Se interrumpe la inspección hacia el pozo 8 por pozo oculto que impide el paso. | | |

(Plano 1223) Fase II-Avd de Madrid, pluviales.mdb // Hoja: 18

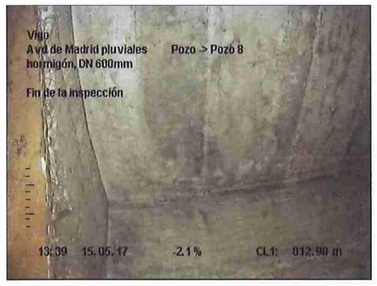
*TRAINASA*
Puerto Rico 18-20
VIGO
Tel: 986 222474, Fax:

## Informe fotográfico de inspección

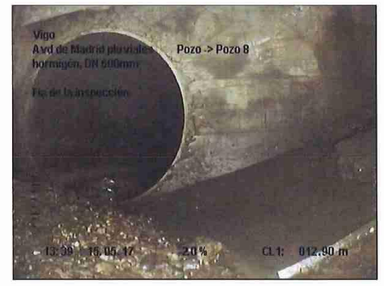
| Población: | Calle: | Fecha: | Número del tramo: | Nombre del tramo: |
|---|---|---|---|---|
| **Vigo** | **Avd de Madrid pluviales** | **15.05.2017** | **9** | |

Fotografía: 31a, 00:03:25
12,9m, Pozo sintapa de acceso que impisibilita su limpieza.

Fotografía: 31b, 00:03:25
12,9m, Pozo sintapa de acceso que impisibilita su limpieza.




Fotografía: 32a, 00:03:50
12,9m, Fin de la inspección




Fotografía: 32b, 00:03:50
12,9m, Fin de la inspección

(Plano 1223) Fase II-Avd de Madrid, pluviales.mdb // Hoja: 19

*TRAINASA*
Puerto Rico 18-20
VIGO
Tel: 986 222474, Fax:

## Informe de inspección TV

| Fecha: | Nº Contrato: | Climatología: | Operador: | Número del tramo: | Nombre del tramo: |
|---|---|---|---|---|---|
| **15.05.2017** | | **Despejado, seco** | | **10** | |
| Presente: | Vehículo: | Cámara: | Preestablecido: | Limpieza previa: | Grado: |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Calle: **Avd de Madrid pluviales** | Plano Nº 1: | Pozo inicio: **Pozo 8** | |
| Población: **Vigo** | Plano Nº 2: | Pozo final: **Pozo 9** | |
| Situación: **calle** | Nº Vídeo: | Long. del tramo: **29,5 m** | |
| Motivo de inspección: **Control general del estado** | | Sección: **DN 600mm** | |
| Tipo de red: **Red de pluviales** | | Material: **hormigón** Long. tubo: | |
| Zona: | | Revestimiento inte.: | |
| | | Reservado: | |
| Comentario: | | | |

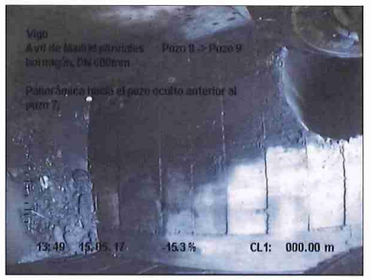
| 1:225 | Distan.(m) | Observaciones | MPEG | Foto |
|---|---|---|---|---|
| Pozo 8 | 0,00 | Inicio de la inspección | | |
| | 0,00 | Panorámica hacia el pozo oculto anterior al pozo 7. | 00:00:29 | 34a |
| Pozo 9 | 29,50 | Fin de la inspección | 00:04:26 | 35a, b |

(Plano 1223) Fase II-Avd de Madrid, pluviales.mdb // Hoja: 20

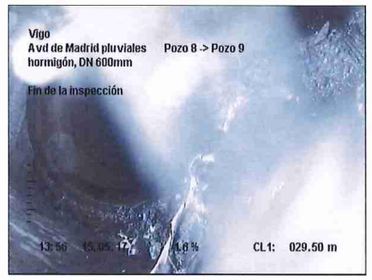
*TRAINASA*
Puerto Rico 18-20
VIGO
Tel: 986 222474, Fax:

## Informe fotográfico de inspección

| Población: | Calle: | Fecha: | Número del tramo: | Nombre del tramo: |
|---|---|---|---|---|
| **Vigo** | **Avd de Madrid pluviales** | **15.05.2017** | **10** | |



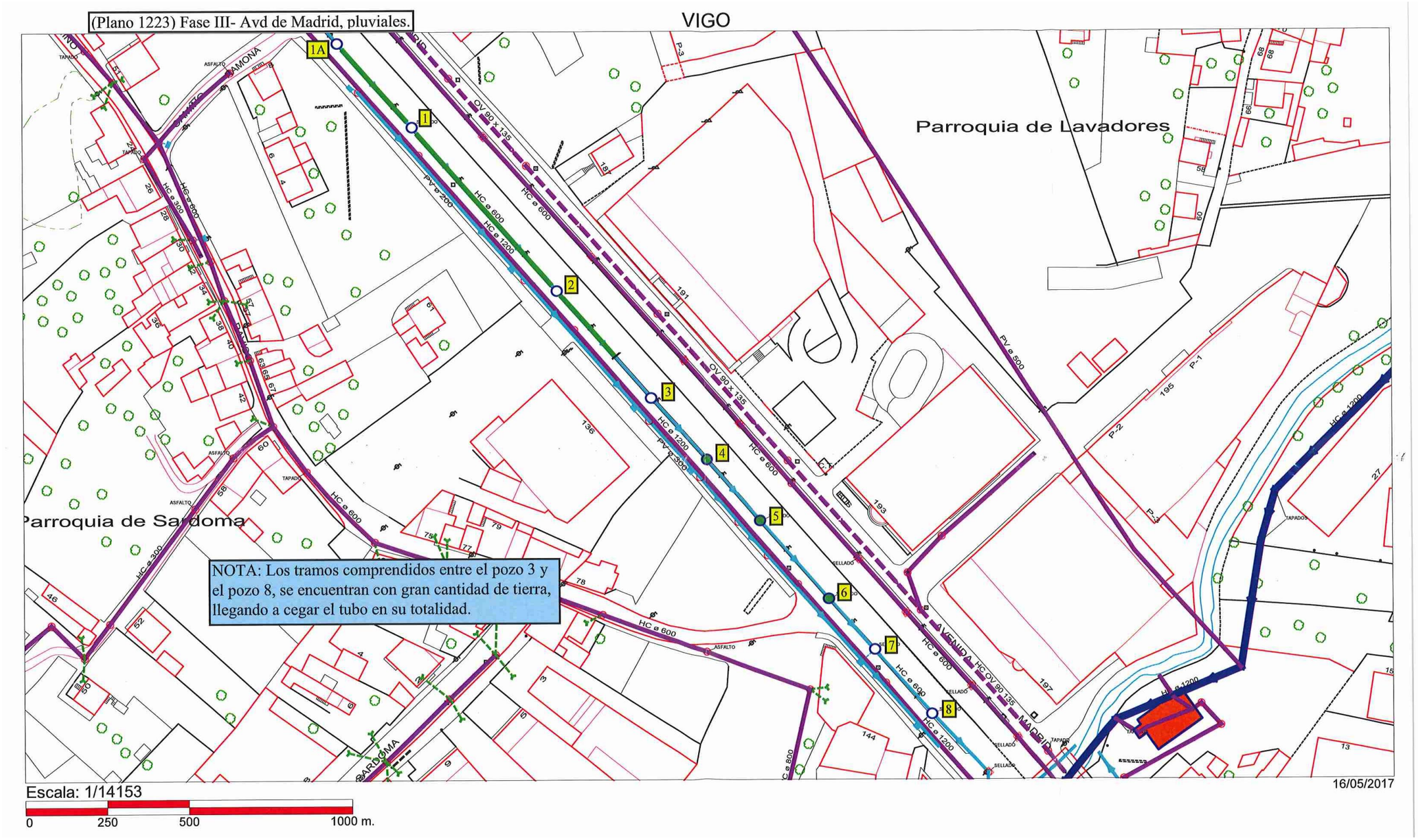

Fotografía: 34a, 00:00:29
0m, Panorámica hacia el pozo oculto anterior al pozo 7.




Fotografía: 35a, 00:04:26
29,5m, Fin de la inspección

Fotografía: 35b, 00:04:26
29,5m, Fin de la inspección

(Plano 1223) Fase II-Avd de Madrid, pluviales.mdb // Hoja: 21


(Plano 1223) Fase III- Avd de Madrid, pluviales.
VIGO
Parroquia de Lavadores
Parroquia de Sardoma
NOTA: Los tramos comprendidos entre el pozo 3 y el pozo 8, se encuentran con gran cantidad de tierra, llegando a cegar el tubo en su totalidad.
1A
1
2
3
4
5
6
7
8
AVENIDA MADRID
SARDOMA
Escala: 1/14153
0
250
500
1000 m.
16/05/2017

**TRAINASA**
Puerto Rico 18-20
VIGO
Tel: 986 222474, Fax:

## Informe de inspección TV

| Fecha: | Nº Contrato: | Climatología: | Operador: | Número del tramo: | Nombre del tramo: |
|---|---|---|---|---|---|
| **16.05.2017** | | **Despejado, seco** | **Manuel** | **1** | |
| Presente: | Vehículo: | Cámara: | Preestablecido: | Limpieza previa: | Grado: |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Calle: **Avd de Madrid Fase III** | Plano Nº 1: | Pozo inicio: **Pozo 1** | |
| Población: **Vigo** | Plano Nº 2: | Pozo final: **Pozo 2** | |
| Situación: **calle** | Nº Vídeo: | Long. del tramo: **48 m** | |
| Motivo de inspección: **Control general del estado** | | Sección: **DN 600mm** | |
| Tipo de red: **Red de pluviales** | | Material: **hormigón** Long. tubo: | |
| Zona: | | Revestimiento inte.: | |
| | | Reservado: | |
| Comentario: | | | |

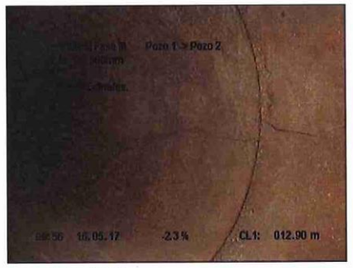
| 1:375 | Distan.(m) | Observaciones | MPEG | Foto |
|---|---|---|---|---|
| Pozo 1 | 0,00 | Inicio de la inspección | | |
| | 12,90 | Grietas longitudinales. | 00:03:15 | 2a, b |
| | 14,60 | Roturas. Faltan trozos a las 06 horas | 00:03:57 | 3a |
| | 16,10 | Se aprecia erosión del tubo, en todo el tramo. | 00:04:25 | 4a, b |
| | 27,70 | Roturas. Faltan trozos a las 06 horas | 00:05:56 | 5a |
| | 32,30 | Continua la grieta. | 00:06:30 | 6a, b |
| | 38,50 | Roturas. Faltan trozos a las 06 horas | 00:07:16 | 7a |
| Pozo 2 | 48,00 | Fin de la inspección | 00:08:39 | 8a, b |

(Plano 1223) Fase III- Avd de Madrid, pluviales.mdb // Hoja: 1

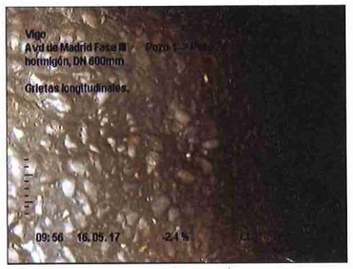
**TRAINASA**
Puerto Rico 18-20
VIGO
Tel: 986 222474, Fax:

## Informe fotográfico de inspección

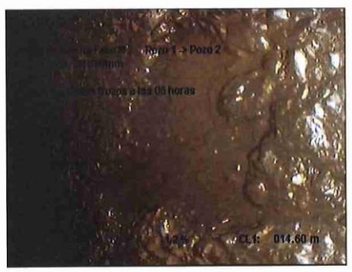
| Población: | Calle: | Fecha: | Número del tramo: | Nombre del tramo: |
|---|---|---|---|---|
| **Vigo** | **Avd de Madrid Fase III** | **16.05.2017** | **1** | |



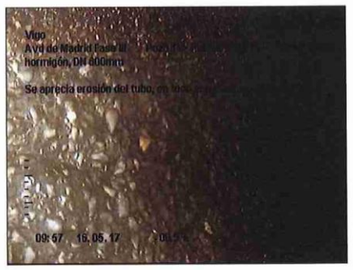

Fotografía: 2a, 00:03:15
12,9m, Grietas longitudinales.




Fotografía: 2b, 00:03:15
12,9m, Grietas longitudinales.




Fotografía: 3a, 00:03:57
14,6m, Roturas. Faltan trozos a las 06 horas



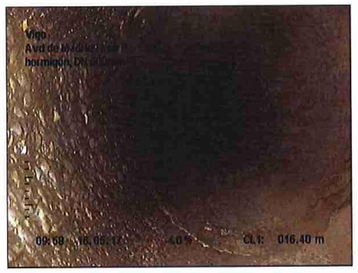

Fotografía: 4a, 00:04:25
16,1m, Se aprecia erosión del tubo, en todo el tramo.

(Plano 1223) Fase III- Avd de Madrid, pluviales.mdb // Hoja: 2

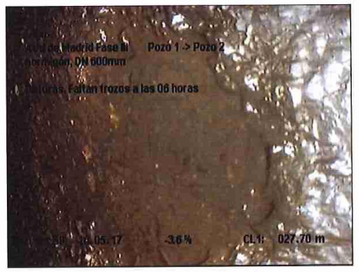
TRAINASA
Puerto Rico 18-20
VIGO
Tel: 986 222474, Fax:

## Informe fotográfico de inspección

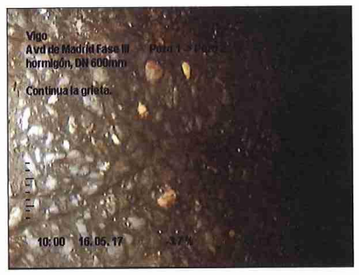
| Población: | Calle: | Fecha: | Número del tramo: | Nombre del tramo: |
|---|---|---|---|---|
| Vigo | Avd de Madrid Fase III | 16.05.2017 | 1 | |



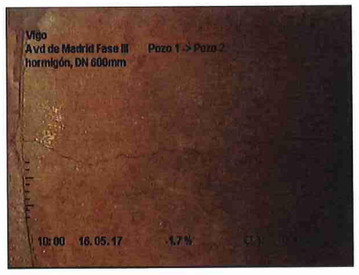

Fotografía: 4b, 00:04:25
16,1m, Se aprecia erosión del tubo, en todo el tramo.




Fotografía: 5a, 00:05:56
27,7m, Roturas. Faltan trozos a las 06 horas




Fotografía: 6a, 00:06:30
32,3m, Continua la grieta.




Fotografía: 6b, 00:06:30
32,3m, Continua la grieta.



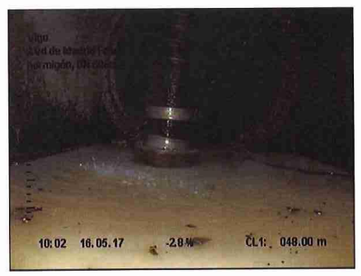
TRAINASA
Puerto Rico 18-20
VIGO
Tel: 986 222474, Fax:

## Informe fotográfico de inspección

| Población: | Calle: | Fecha: | Número del tramo: | Nombre del tramo: |
|---|---|---|---|---|
| Vigo | Avd de Madrid Fase III | 16.05.2017 | 1 | |

Fotografía: 7a, 00:07:16
38,5m, Roturas. Faltan trozos a las 06 horas

Fotografía: 8a, 00:08:39
48m, Fin de la inspección




Fotografía: 8b, 00:08:39
48m, Fin de la inspección

**TRAINASA**
Puerto Rico 18-20
VIGO
Tel: 986 222474, Fax:

## Informe de inspección TV

| Fecha: | Nº Contrato: | Climatología: | Operador: | Número del tramo: | Nombre del tramo: |
|---|---|---|---|---|---|
| **16.05.2017** | | **Despejado, seco** | **Manuel** | **2** | |
| Presente: | Vehículo: | Cámara: | Preestablecido: | Limpieza previa: | Grado: |

| | | |
|---|---|---|
| Calle: **Avd de Madrid Fase III** | Plano Nº 1: | Pozo inicio: **Pozo 1** |
| Población: **Vigo** | Plano Nº 2: | Pozo final: **Pozo 1A** |
| Situación: **calle** | Nº Video: | Long. del tramo: **39,2 m** |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Motivo de inspección: | **Control general del estado** | Sección: | **DN 600mm** |
| Tipo de red: | **Red de pluviales** | Material: | **hormigón** Long. tubo: |
| Zona: | | Revestimiento inte.: | |
| | | Reservado: | |

Comentario:

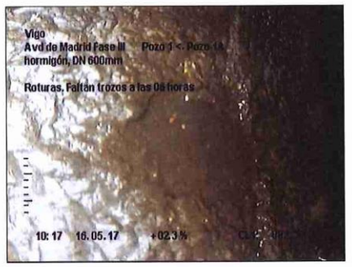
| 1:300 | Distan.(m) | Observaciones | MPEG | Foto |
|---|---|---|---|---|
| Pozo 1 | 0,00 | Inicio de la inspección | | |
| | 2,30 | Roturas. Faltan trozos a las 06 horas | 00:00:22 | 10a |
| | 11,60 | Roturas. Faltan trozos a las 06 horas | 00:01:42 | 11a |
| | 15,00 | Se aprecia erosión en el piso del tubo. | 00:02:11 | 12a, b |
| | 19,80 | Roturas. Faltan trozos a las 06 horas | 00:03:14 | 13a |
| | 29,20 | Roturas. Faltan trozos a las 06 horas | 00:04:07 | 14a |
| | 32,40 | Roturas. Faltan trozos a las 06 horas | 00:04:37 | 15a |
| Pozo 1A | 39,20 | Entronque. | 00:06:03 | 17a |
| | 39,20 | Fin de la inspección | 00:06:21 | 18a, b |

(Plano 1223) Fase III- Avd de Madrid, pluviales.mdb // Hoja: 5

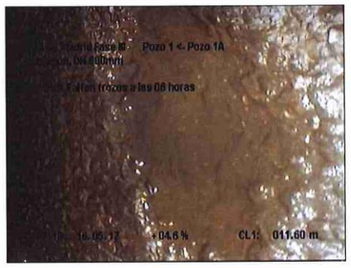
**TRAINASA**
Puerto Rico 18-20
VIGO
Tel: 986 222474, Fax:

## Informe fotográfico de inspección

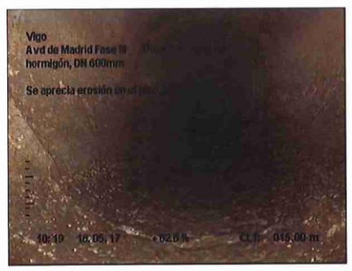
| Población: | Calle: | Fecha: | Número del tramo: | Nombre del tramo: |
|---|---|---|---|---|
| **Vigo** | **Avd de Madrid Fase III** | **16.05.2017** | **2** | |



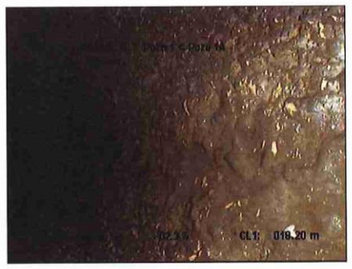

Fotografía: 10a, 00:00:22
2,3m, Roturas. Faltan trozos a las 06 horas




Fotografía: 11a, 00:01:42
11,6m, Roturas. Faltan trozos a las 06 horas




Fotografía: 12a, 00:02:11
15m, Se aprecia erosión en el piso del tubo.



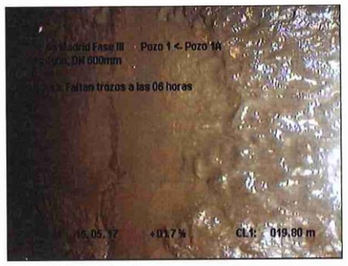

Fotografía: 12b, 00:02:11
15m, Se aprecia erosión en el piso del tubo.

(Plano 1223) Fase III- Avd de Madrid, pluviales.mdb // Hoja: 6

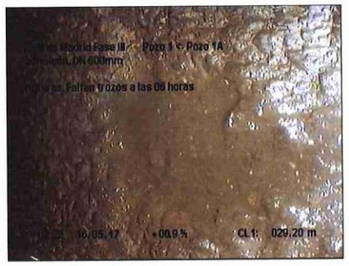
TRAINASA
Puerto Rico 18-20
VIGO
Tel: 986 222474, Fax:

## Informe fotográfico de inspección

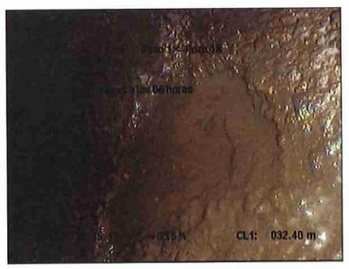
| Población: | Calle: | Fecha: | Número del tramo: | Nombre del tramo: |
|---|---|---|---|---|
| Vigo | Avd de Madrid Fase III | 16.05.2017 | 2 | |



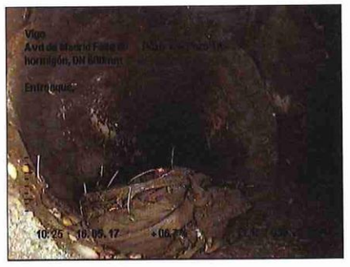

Fotografía: 13a, 00:03:14
19,8m, Roturas. Faltan trozos a las 06 horas




Fotografía: 14a, 00:04:07
29,2m, Roturas. Faltan trozos a las 06 horas




Fotografía: 15a, 00:04:37
32,4m, Roturas. Faltan trozos a las 06 horas




Fotografía: 17a, 00:06:03
39,2m, Entronque.

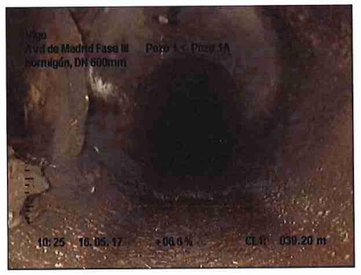


TRAINASA
Puerto Rico 18-20
VIGO
Tel: 986 222474, Fax:

## Informe fotográfico de inspección

| Población: | Calle: | Fecha: | Número del tramo: | Nombre del tramo: |
|---|---|---|---|---|
| Vigo | Avd de Madrid Fase III | 16.05.2017 | 2 | |

Fotografía: 18a, 00:06:21
39,2m, Fin de la inspección




Fotografía: 18b, 00:06:21
39,2m, Fin de la inspección

TRAINASA

*TRAINASA*
Puerto Rico 18-20
VIGO
Tel: 986 222474, Fax:

## Informe de inspección TV

| Fecha: | Nº Contrato: | Climatología: | Operador: | Número del tramo: | Nombre del tramo: |
|---|---|---|---|---|---|
| **16.05.2017** | | **Despejado, seco** | **Manuel** | **3** | |
| Presente: | Vehículo: | Cámara: | Preestablecido: | Limpieza previa: | Grado: |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Calle: **Avd de Madrid Fase III** | Plano Nº 1: | Pozo inicio: **Pozo 2** | |
| Población: **Vigo** | Plano Nº 2: | Pozo final: **Pozo 3** | |
| Situación: **calle** | Nº Vídeo: | Long. del tramo: **26,1 m** | |
| Motivo de inspección: **Control general del estado** | | Sección: **DN 600mm** | |
| Tipo de red: **Red de pluviales** | | Material: **hormigón** Long. tubo: | |
| Zona: | | Revestimiento inte.: | |
| | | Reservado: | |

Comentario:

| 1:200 | Distan.(m) | Observaciones | MPEG | Foto |
|---|---|---|---|---|
| Pozo 2 | 0,00 | Inicio de la inspección | | |
| | 22,20 | Se aprecia erosión en el piso del tubo. | 00:04:05 | 20a |
| | 26,10 | Imposible continuar por falta de limpieza. | 00:05:43 | 21a |
| | 26,10 | Inspección interrumpida Hacia el 3. | 00:05:49 | |

(Plano 1223) Fase III- Avd de Madrid, pluviales.mdb // Hoja: 9

*TRAINASA*
Puerto Rico 18-20
VIGO
Tel: 986 222474, Fax:

## Informe fotográfico de inspección

| Población: | Calle: | Fecha: | Número del tramo: | Nombre del tramo: |
|---|---|---|---|---|
| Vigo | Avd de Madrid Fase III | 16.05.2017 | 3 | |

Fotografía: 20a, 00:04:05
22,2m, Se aprecia erosión en el piso del tubo.

Fotografía: 21a, 00:05:43
26,1m, Imposible continuar por falta de limpieza.

(Plano 1223) Fase III- Avd de Madrid, pluviales.mdb // Hoja: 10

TRAINASA
Puerto Rico 18-20
VIGO
Tel: 986 222474, Fax:

## Informe de inspección TV

| Fecha: | Nº Contrato: | Climatología: | Operador: | Número del tramo: | Nombre del tramo: |
|---|---|---|---|---|---|
| 16.05.2017 | | Despejado, seco | Manuel | 4 | |
| Presente: | Vehículo: | Cámara: | Preestablecido: | Limpieza previa: | Grado: |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Calle: Avd de Madrid Fase III | Plano Nº 1: | Pozo inicio: | Pozo 4 |
| Población: Vigo | Plano Nº 2: | Pozo final: | Pozo 4 |
| Situación: calle | Nº Vídeo: | Long. del tramo: | 0 m |
| Motivo de inspección: Control general del estado | Sección: | DN 600mm | |
| Tipo de red: Red de pluviales | Material: | hormigón Long. tubo: | |
| Zona: | Revestimiento inte.: | | |
| | Reservado: | | |

Comentario:

| 1:25 | Distan.(m) | Observaciones | MPEG | Foto |
|---|---|---|---|---|
| Pozo 4 | 0,00 | Inicio de la inspección | | |
| | 0,00 | Se aprecian los tubos hasta la mitad de tierra. | 00:01:04 | |
| | 0,00 | Panorámica hacia el pozo 3. | 00:01:13 | 25a |
| | 0,00 | Panorámica hacia el pozo 5. | 00:01:22 | 26a |
| | 0,00 | Fin de la inspección | 00:02:09 | 27a, b |



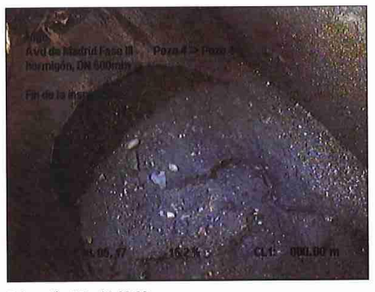
TRAINASA
Puerto Rico 18-20
VIGO
Tel: 986 222474, Fax:

## Informe fotográfico de inspección

| Población: | Calle: | Fecha: | Número del tramo: | Nombre del tramo: |
|---|---|---|---|---|
| Vigo | Avd de Madrid Fase III | 16.05.2017 | 4 | |

Fotografía: 25a, 00:01:13
0m, Panorámica hacia el pozo 3.

Fotografía: 26a, 00:01:22
0m, Panorámica hacia el pozo 5.



Fotografía: 27a, 00:02:09
0m, Fin de la inspección

Fotografía: 27b, 00:02:09
0m, Fin de la inspección

**TRAINASA**
Puerto Rico 18-20
VIGO
Tel: 986 222474, Fax:

## Informe de inspección TV

| Fecha: | Nº Contrato: | Climatología: | Operador: | Número del tramo: | Nombre del tramo: |
|---|---|---|---|---|---|
| **16.05.2017** | | **Despejado, seco** | **Manuel** | **5** | |
| Presente: | Vehículo: | Cámara: | Preestablecido: | Limpieza previa: | Grado: |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Calle: **Avd de Madrid Fase III** | Plano Nº 1: | Pozo inicio: **Pozo 5** | |
| Población: **Vigo** | Plano Nº 2: | Pozo final: **Pozo 5** | |
| Situación: **calle** | Nº Vídeo: | Long. del tramo: **0 m** | |
| Motivo de inspección: **Control general del estado** | | Sección: **DN 600mm** | |
| Tipo de red: **Red de pluviales** | | Material: **hormigón** Long. tubo: | |
| Zona: | | Revestimiento inte.: | |
| | | Reservado: | |
| Comentario: | | | |

| 1:25 | Distan.(m) | Observaciones | MPEG | Foto |
|---|---|---|---|---|
| Pozo 5 | 0,00 | Inicio de la inspección | | |
| | 0,00 | Panorámica hacia el pozo 4. | 00:01:26 | 29a |
| | 0,00 | Panorámica hacia el pozo 6. | 00:01:39 | 30a |
| | 0,00 | Se aprecia tierra hasta la mitad del tubo. | 00:02:12 | 31a, b |
| | 0,00 | Fin de la inspección | 00:02:53 | 32a, b |

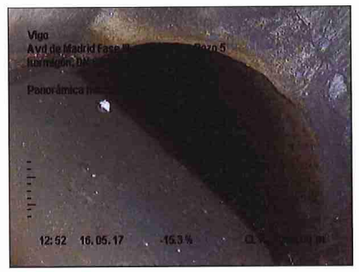


**TRAINASA**
Puerto Rico 18-20
VIGO
Tel: 986 222474, Fax:

## Informe fotográfico de inspección

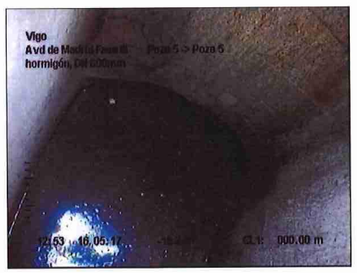
| Población: | Calle: | Fecha: | Número del tramo: | Nombre del tramo: |
|---|---|---|---|---|
| **Vigo** | **Avd de Madrid Fase III** | **16.05.2017** | **5** | |

Fotografía: 29a, 00:01:26
0m, Panorámica hacia el pozo 4.




Fotografía: 30a, 00:01:39
0m, Panorámica hacia el pozo 6.

Fotografía: 31a, 00:02:12
0m, Se aprecia tierra hasta la mitad del tubo.

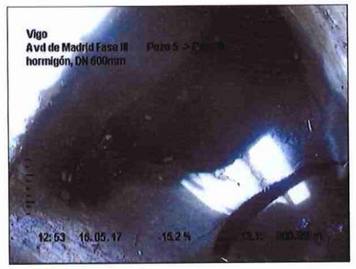



Fotografía: 31b, 00:02:12
0m, Se aprecia tierra hasta la mitad del tubo.

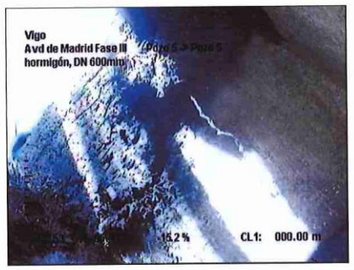
*TRAINASA*
Puerto Rico 18-20
VIGO
Tel: 986 222474, Fax:

## Informe fotográfico de inspección

| Población: | Calle: | Fecha: | Número del tramo: | Nombre del tramo: |
|---|---|---|---|---|
| Vigo | Avd de Madrid Fase III | 16.05.2017 | 5 | |




Fotografía: 32a, 00:02:53
0m, Fin de la inspección




Fotografía: 32b, 00:02:53
0m, Fin de la inspección



*TRAINASA*
Puerto Rico 18-20
VIGO
Tel: 986 222474, Fax:

## Informe de inspección TV

| Fecha: | Nº Contrato: | Climatología: | Operador: | Número del tramo: | Nombre del tramo: |
|---|---|---|---|---|---|
| 16.05.2017 | | Despejado, seco | Manuel | 6 | |
| Presente: | Vehículo: | Cámara: | Preestablecido: | Limpieza previa: | Grado: |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Calle: | Avd de Madrid Fase III | Plano Nº 1: | | Pozo inicio: | Pozo 6 |
| Población: | Vigo | Plano Nº 2: | | Pozo final: | Pozo 6 |
| Situación: | calle | Nº Video: | | Long. del tramo: | 0 m |
| Motivo de inspección: | Control general del estado | | Sección: | DN 600mm | |
| Tipo de red: | Red de pluviales | | Material: | hormigón | Long. tubo: |
| Zona: | | | Revestimiento inte.: | | |
| | | | Reservado: | | |

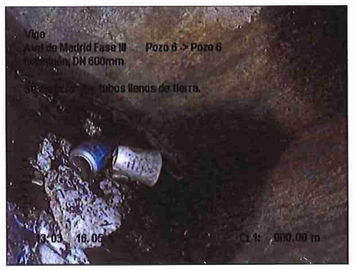
Comentario:

| 1:25 | Distan.(m) | Observaciones | MPEG | Foto |
|---|---|---|---|---|
| Pozo 6 | 0,00 | Inicio de la inspección | | |
| | 0,00 | Se aprecian los tubos llenos de tierra. | 00:00:42 | 34a, b |
| | 0,00 | Fin de la inspección | 00:01:27 | 35a, b |

*TRAINASA*
Puerto Rico 18-20
VIGO
Tel: 986 222474, Fax:

## Informe fotográfico de inspección

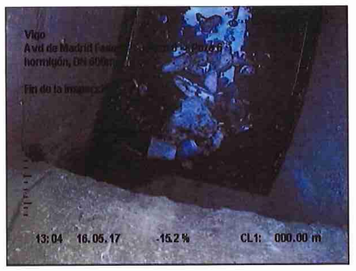
| Población: | Calle: | Fecha: | Número del tramo: | Nombre del tramo: |
|---|---|---|---|---|
| Vigo | Avd de Madrid Fase III | 16.05.2017 | 6 | |




Fotografía: 34a, 00:00:42
0m, Se aprecian los tubos llenos de tierra.

Fotografía: 34b, 00:00:42
0m, Se aprecian los tubos llenos de tierra.

Fotografía: 35a, 00:01:27
0m, Fin de la inspección




Fotografía: 35b, 00:01:27
0m, Fin de la inspección

(Plano 1223) Fase III- Avd de Madrid, pluviales.mdb // Hoja: 17

FCC Aqualia

Servizo Municipal de Abastecemento e Saneamento de Auga
Concello de Vigo
R/ Cantabria, s/n. 36206 Vigo
Tel. +34 986 371 178 / Fax +34 986 378 336
R/ Venezuela, 4. 36203 Vigo
Tel. +34 986 480 664 / Fax +34 986 472 646
www.aqualia.es

**A/A D. JERONIMO CENTRON CASTAÑOS**
**OFICINA DE PROXECTOS**
**CONCELLERIA DE FOMENTO**
**EXCMO. CONCELLO DE VIGO**

**Refª Nº** 2021 - JLC

**Fecha**: 27 de septiembre de 2.017

**ASUNTO:** **Supervisión del Proyecto de adecuación y mejora de la Av. de Madrid (Autovía A-55 entre los PP.KK. 0+000 y 2+370) Vigo**

En relación con el proyecto del asunto y tras la revisión de la documentación aportada, le manifestamos lo siguiente:

- La documentación consiste en el presupuesto correspondiente a las redes de abastecimiento y saneamiento, de donde podemos extraer información sobre unidades de obra y sus mediciones. No obstante, al carecer de documentación como memoria y planos, no se puede deducir con precisión de donde hasta donde se instalarán exactamente las redes, además de otros detalles que no podemos obtener a partir de un presupuesto. Deben tenerse en cuenta dichas limitaciones a la hora de redactar el presente informe.

## ABASTECIMIENTO

En líneas generales se contempla lo recomendado en nuestro escrito de propuestas de redes para el proyecto. Los metros presupuestados en tubería FD Ø 200 deberán abarcar la longitud total del ámbito de la obra en cada una de las márgenes.

Se presupuestan 3 hidrantes en el margen impar y 6 en el par, cuando la normativa establece que la distancia entre hidrantes no debe superar los 200 metros.

En cuanto a bocas de riego desde el Concello se establece la instalación una boca de riego aproximadamente cada 25 metros, al menos en zona centro. En este caso, por el tipo de vía que se trata, se deberá consultar al Area de Limpieza del Concello a este respecto.

FCC Aqualia

Servizo Municipal de Abastecemento e Saneamento de Auga
Concello de Vigo
R/ Cantabria, s/n. 36206 Vigo
Tel. +34 986 371 178 / Fax +34 986 378 336
R/ Venezuela, 4. 36203 Vigo
Tel. +34 986 480 664 / Fax +34 986 472 646
www.aqualia.es

Se contempla la renovación del cruce de calzada a la altura del nº 55 con tubería FD Ø 200 y encapsulada. Lo mismo ocurre con el cruce de calzada a la altura del nº 108 con tubería FD Ø 400 mm. y encapsulada.

Se contempla una nueva arteria de abastecimiento en tubería de Fundición Dúctil Ø 400 con trazado por la vía de servicio margen impar. Los metros presupuestados deberán abarcar desde la Plaza de España hasta la c/ Martínez Garrido (gasolinera CEPSA). Existen dudas acerca de la valoración económica considerada para las conexiones y elementos de unión (las válvulas se contemplan aparte), sobre todo teniendo en cuenta la complejidad de la conexión con la tubería FC Ø 600 de Plaza de España y también la conexión en c/ Martínez Garrido.

Se contempla la realización de sendos by-pass en ambas márgenes con PE Ø 200. En algunos tramos no será necesario hacer by-pass ya que se trata de una red mallada, y en general no creemos necesario hacer by-pass con un diámetro de 200 mm. Lo que sí consideramos necesario es la instalación de sucesivos by-pass en tubería de PE de menor diámetro con acometidas, establecidos para mantener el suministro en el tramo de obra en curso en la longitud que se considere preciso en cada caso, que se definirá con nuestros Servicios Técnicos.

Teniendo en cuenta la longitudes de red a instalar previstas, deberá cumplirse lo establecido por el artículo 13 del RD140/2003 sobre inspecciones previas de nuevas instalaciones, según el cual en todo proyecto de construcción de una nueva red de distribución (con una longitud mayor de 500 ml) la autoridad sanitaria elaborará un informe sanitario vinculante tras presentación de la documentación pertinente. En este sentido observamos partidas presupuestarias de desinfección y limpieza de tuberías para la conducción FD Ø 400 margen derecho y conducción de riego limpieza FD Ø150, pero es necesario contemplar partidas de desinfección y limpieza para el resto de las conducciones a instalar con longitud mayor a 500 ml.

Acometidas y conexiones a redes existentes

En todo el ámbito de proyecto y para todas las redes proyectadas, deben incluirse las partidas presupuestarias necesarias para la renovación de las acometidas domiciliarias y las conexiones con las redes existentes de las calles adyacentes, incluyendo los elementos de unión, arquetas, válvulas y todas las piezas necesarias (bridas universales, T de derivación, carrete de montaje, etc.). Solo se han observado unidades para las conexiones en la conducción FD Ø 400 margen derecho.

Conducción riego limpieza FD Ø 150

Este capítulo presupuestario se entiende que contempla la red de riego cuya competencia y mantenimiento corresponderá al Area de Parques y Jardines del Concello a la cual deberá consultarse para la supervisión de este proyecto. Por nuestra parte, consideramos que una conducción de FD Ø 150 para este fin estaría sobredimensionada. En cualquier caso, las redes de riego deberán contar necesariamente con contador/es en su/s punto/s de derivación desde la red municipal de abastecimiento.

Servizo Municipal de Abastecemento e Saneamento de Auga
Concello de Vigo
R/ Cantabria, s/n. 36206 Vigo
Tel. +34 986 371 178 / Fax +34 986 378 336
R/ Venezuela, 4. 36203 Vigo
Tel. +34 986 480 664 / Fax +34 986 472 646
www.aqualia.es

**SANEAMIENTO**

**Red de fecales**

Se contempla la renovación de los cruces de calzada a la altura de c/ Amador Montenegro y c/ Loureiro.

Se contempla un nuevo colector de saneamiento en tubería de HA Ø 600 con trazado por la vía de servicio margen impar para eliminar el cruce en el nº 23. Los metros presupuestados deberán abarcar desde el nº 23 hasta su conexión con el actual colector Hormigón Ovoide a la altura de la gasolinera Cepsa. Se puede valorar la instalación de este colector con tubería de PVC Ø 630.

No se ha contemplado la renovación del colector Hormigón OV. 90 135 mm. de la vía de servicio margen impar desde c/ Martínez Garrido hasta el Río Lagares. A pesar de las dificultades o imposibilidad de realizar una inspección TV para poder determinar con claridad su estado, consideramos conveniente valorar la posibilidad de contemplar su renovación.

**Red de drenaje (Pluviales)**

Se contempla una nueva red de drenaje en ambas calzadas mediante la instalación de tubería de PEAD Ø 630 y Ø 800. No aceptamos la instalación de tuberías de PEAD debido a la pérdida progresiva de capacidad resistente del material, según hemos podido constatar en algunos colectores instalados con este material en el Servicio. Proponemos la instalación de estos nuevos colectores con tuberías de PVC o HA.

Quedando a su disposición para cualquier información ó consulta, le saluda atentamente,

Fdo. Jose Luis Cividanes Matos
Jefe de Producción

**AGUAS DE GALICIA**

XUNTA DE GALICIA
CONSELLERÍA DE MEDIO AMBIENTE E ORDENACION DO TERRITORIO
**AUGAS DE GALICIA**
Zona Hidrográfica Galicia Sur

augasdegalicia

San Salvador, nº 2 – 4ª planta
36204 Vigo (Pontevedra)
Teléfono: 986 817148 Fax 986 817.155
Augasdegalicia@xunta.es
http://augasdegalicia.xunta.es

REXISTRO XERAL DA XUNTA DE GALICIA
REX. DE AUGAS DE GALICIA (ZONA GALICIA SUR)
VIGO
Data 14/02/2017 10:24:13
SAÍDA 645 / RX 229925

**INECO**
**A/A Pilar Rojo Fernández**
Dirección General de Ingeniería y Servicios
Dir. de Ingeniería Civil/Sub.de Proyectos
**Avda. Partenón,4-6 2ª Planta**
**28.042 Madrid**

**Asunto:** **Solicitud de información acerca de las infraestructuras asociadas a la red fluvial en el entorno de la Avenida de Madrid, Ayuntamiento de Vigo**

**Peticionario:** **Ministerio de Fomento/INECO**

Con fecha 24/11/16 y por medio de un oficio de la Unidad de Carreteras de Pontevedra del Ministerio de Fomento (N/Ref. PDG/pdg) se solicita a esta Demarcación Territorial de Aguas de Galicia información de la que se disponga acerca del estado y características de las infraestructuras asociadas a la red fluvial, así como de previsiones y requisitos a tener en cuenta para la ejecución de las obras de "Remodelación de la Avda. de Madrid (A-55 entre los PP.KK.0+000 y 2+370).

Les comunicamos que en este organismo no disponemos de la información relativa a las infraestructuras asociadas al paso del sistema fluvial del entorno, que se entiende que fueron promovidas y ejecutadas, y son conservadas por el titular de la vía que se trata.

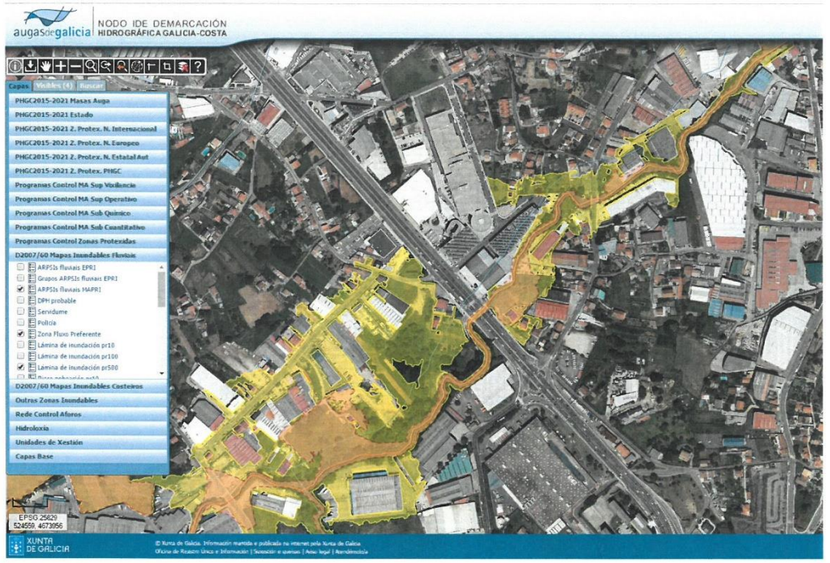
Los criterios que se deben tener en cuenta en el diseño del proyecto se basarán en lo establecido en Texto Refundido de la Ley de Aguas (RD 1/01, de 20 de Julio), en el Reglamento del Dominio Público Hidráulico (RD 849/86, de 11 de Abril) y en el Plan Hidrolóxico da Demarcación Hidrolóxica de Galicia-Costa (RD 11/2016, de 8 de Xaneiro).

El punto conflictivo de la zona de actuación se encuentra en el cruce con el río Lagares, con una sección insuficiente para dar cabida al caudal de las avenidas correspondientes a períodos de retorno de 10, 100 y 500 años, y a la zona de flujo preferente (http://visorgis.cmati.xunta.es/dhgc/), constituyendo un sitio con frecuentes episodios de desbordamiento e inundaciones.

XUNTA DE GALICIA
CONSELLERÍA DE MEDIO AMBIENTE E ORDENACION DO TERRITORIO
**AUGAS DE GALICIA**
Zona Hidrográfica Galicia Sur

augasdegalicia

San Salvador, nº 2 – 4ª planta
36204 Vigo (Pontevedra)
Teléfono: 986 817148 Fax 986 817.155
Augasdegalicia@xunta.es
http://augasdegalicia.xunta.es




A consecuencia de esto se deberá calcular la sección de paso para una avenida correspondiente a un período de retorno de T=500 años (art. 36 do Plan Hidrolóxico da Demarcación Hidrolóxica de Galicia-Costa, RD 11/2016) dejando expedita la zona de servidumbre del río (art.6.a de la Ley de Aguas RD 1/01, y art.7 del Reglamento del Dominio Público Hidráulico RD 849/86).

Vigo, a 13 de Febreiro de 2017
Ingeniero Técnico de Obras Públicas
Distrito Pontevedra Costa

David Nacarino Corrales

# APÉNDICE 2. COMPROBACIONES HIDRAULICAS

**MARGEN DECRECIENTE**

## P01 / P05

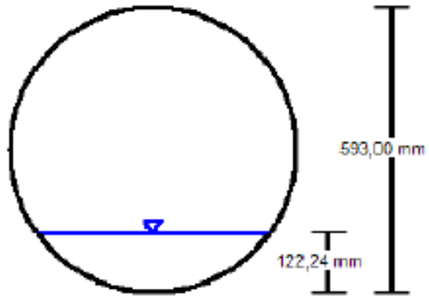
### Project Description

| | |
|---|---|
| Friction Method | Manning Formula |
| Solve For | Normal Depth |

### Input Data

| | | |
|---|---|---|
| Roughness Coefficient | 0,009 | |
| Channel Slope | 1,56700 | % |
| Normal Depth | 122,24 | mm |
| Diameter | 593,00 | mm |
| Discharge | 100,16 | L/s |

### Cross Section Image




V: 1
H: 1

## P05 / P11

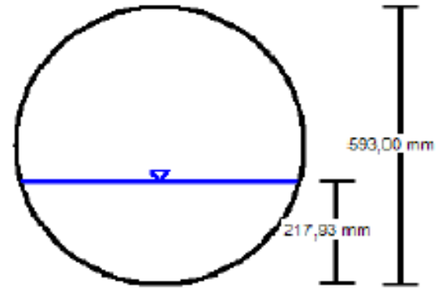
### Project Description

| | |
|---|---|
| Friction Method | Manning Formula |
| Solve For | Normal Depth |

### Input Data

| | | |
|---|---|---|
| Roughness Coefficient | 0,009 | |
| Channel Slope | 1,36700 | % |
| Normal Depth | 217,93 | mm |
| Diameter | 593,00 | mm |
| Discharge | 289,59 | L/s |

### Cross Section Image




V: 1
H: 1

## P11 / P15

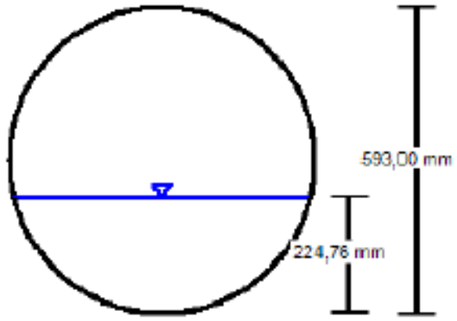
### Project Description

| | |
|---|---|
| Friction Method | Manning Formula |
| Solve For | Normal Depth |

### Input Data

| | | |
|---|---|---|
| Roughness Coefficient | 0,009 | |
| Channel Slope | 2,50000 | % |
| Normal Depth | 224,76 | mm |
| Diameter | 593,00 | mm |
| Discharge | 415,01 | L/s |

### Cross Section Image




V: 1
H: 1

## P15 / P17

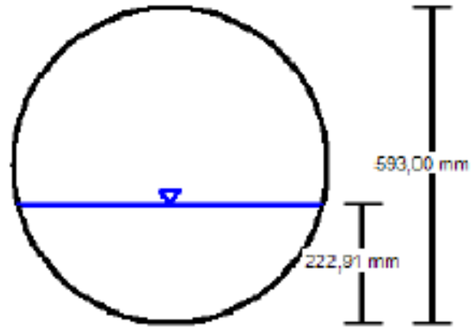
### Project Description

| | |
|---|---|
| Friction Method | Manning Formula |
| Solve For | Normal Depth |

### Input Data

| | | |
|---|---|---|
| Roughness Coefficient | 0,009 | |
| Channel Slope | 3,25000 | % |
| Normal Depth | 222,91 | mm |
| Diameter | 593,00 | mm |
| Discharge | 465,74 | L/s |

### Cross Section Image




V: 1
H: 1

## P17 / P18

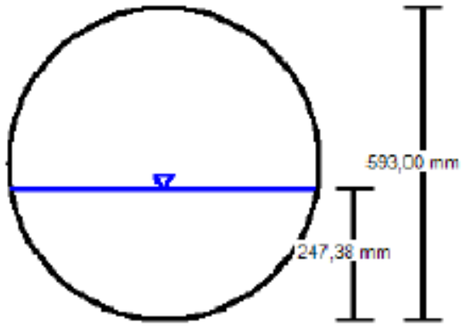
### Project Description

| | |
|---|---|
| Friction Method | Manning Formula |
| Solve For | Normal Depth |

### Input Data

| | | |
|---|---|---|
| Roughness Coefficient | 0,009 | |
| Channel Slope | 2,50000 | % |
| Normal Depth | 247,38 | mm |
| Diameter | 593,00 | mm |
| Discharge | 494,14 | L/s |

### Cross Section Image




V: 1
H: 1

## P18 / P19

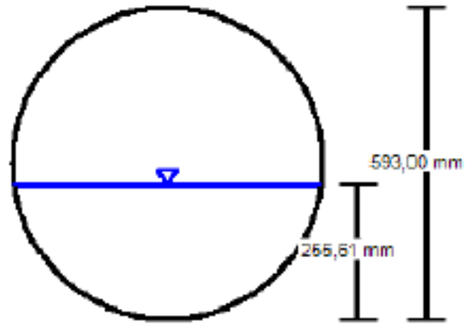
### Project Description

| | |
|---|---|
| Friction Method | Manning Formula |
| Solve For | Normal Depth |

### Input Data

| | | |
|---|---|---|
| Roughness Coefficient | 0,009 | |
| Channel Slope | 2,50000 | % |
| Normal Depth | 255,61 | mm |
| Diameter | 593,00 | mm |
| Discharge | 524,21 | L/s |

### Cross Section Image




V: 1
H: 1

## P19 / P20

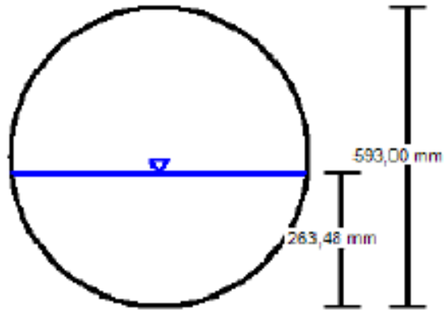
### Project Description

| | |
|---|---|
| Friction Method | Manning Formula |
| Solve For | Normal Depth |

### Input Data

| | | |
|---|---|---|
| Roughness Coefficient | 0,009 | |
| Channel Slope | 2,50000 | % |
| Normal Depth | 263,48 | mm |
| Diameter | 593,00 | mm |
| Discharge | 553,53 | L/s |

### Cross Section Image




V: 1
H: 1

## P20 / P21

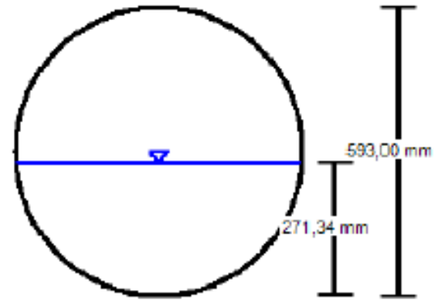
### Project Description

| | |
|---|---|
| Friction Method | Manning Formula |
| Solve For | Normal Depth |

### Input Data

| | | |
|---|---|---|
| Roughness Coefficient | 0,009 | |
| Channel Slope | 2,50000 | % |
| Normal Depth | 271,34 | mm |
| Diameter | 593,00 | mm |
| Discharge | 582,86 | L/s |

### Cross Section Image




V: 1
H: 1

## P21 / P22

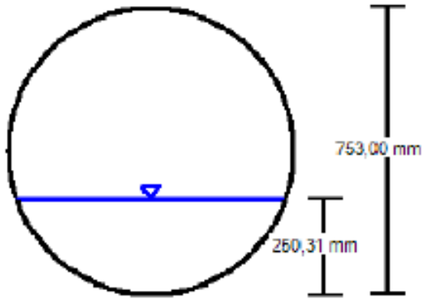
### Project Description

| | |
|---|---|
| Friction Method | Manning Formula |
| Solve For | Normal Depth |

### Input Data

| | | |
|---|---|---|
| Roughness Coefficient | 0,009 | |
| Channel Slope | 2,50000 | % |
| Normal Depth | 250,31 | mm |
| Diameter | 753,00 | mm |
| Discharge | 612,74 | L/s |

### Cross Section Image




V: 1
H: 1

## P22 / P23

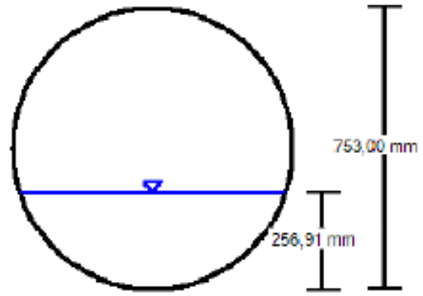
### Project Description

| | |
|---|---|
| Friction Method | Manning Formula |
| Solve For | Normal Depth |

### Input Data

| | | |
|---|---|---|
| Roughness Coefficient | 0,009 | |
| Channel Slope | 2,50000 | % |
| Normal Depth | 256,91 | mm |
| Diameter | 753,00 | mm |
| Discharge | 643,91 | L/s |

### Cross Section Image




V: 1
H: 1

## P23 / P24

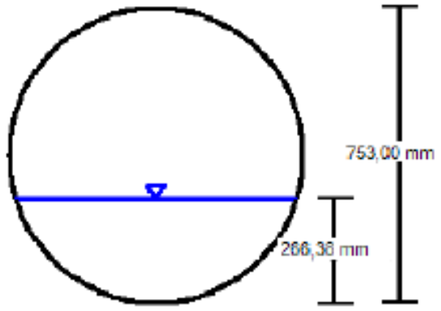
### Project Description

| | |
|---|---|
| Friction Method | Manning Formula |
| Solve For | Normal Depth |

### Input Data

| | | |
|---|---|---|
| Roughness Coefficient | 0,009 | |
| Channel Slope | 2,50000 | % |
| Normal Depth | 266,38 | mm |
| Diameter | 753,00 | mm |
| Discharge | 689,47 | L/s |

### Cross Section Image




V: 1
H: 1

## P24 / P25

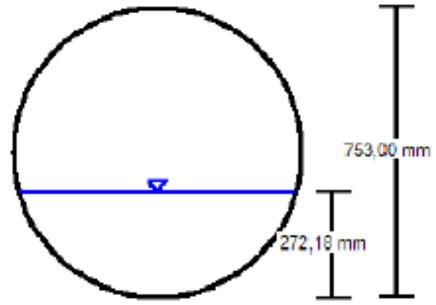
### Project Description

| | |
|---|---|
| Friction Method | Manning Formula |
| Solve For | Normal Depth |

### Input Data

| | | |
|---|---|---|
| Roughness Coefficient | 0,009 | |
| Channel Slope | 2,50000 | % |
| Normal Depth | 272,18 | mm |
| Diameter | 753,00 | mm |
| Discharge | 717,88 | L/s |

### Cross Section Image




V: 1
H: 1

## P25 / P26

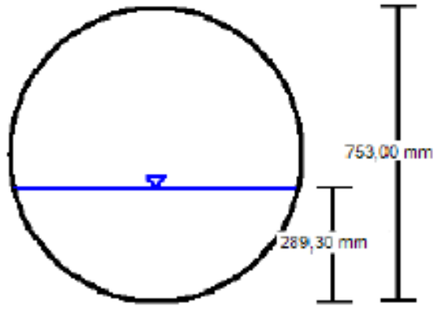
### Project Description

| | |
|---|---|
| Friction Method | Manning Formula |
| Solve For | Normal Depth |

### Input Data

| | | |
|---|---|---|
| Roughness Coefficient | 0,009 | |
| Channel Slope | 2,15000 | % |
| Normal Depth | 289,30 | mm |
| Diameter | 753,00 | mm |
| Discharge | 745,73 | L/s |

### Cross Section Image




V: 1
H: 1

## P26 / P27

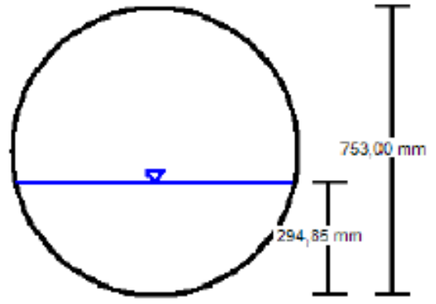
### Project Description

| | |
|---|---|
| Friction Method | Manning Formula |
| Solve For | Normal Depth |

### Input Data

| | | |
|---|---|---|
| Roughness Coefficient | 0,009 | |
| Channel Slope | 2,15000 | % |
| Normal Depth | 294,85 | mm |
| Diameter | 753,00 | mm |
| Discharge | 772,29 | L/s |

### Cross Section Image




V: 1
H: 1

## P27 / P28

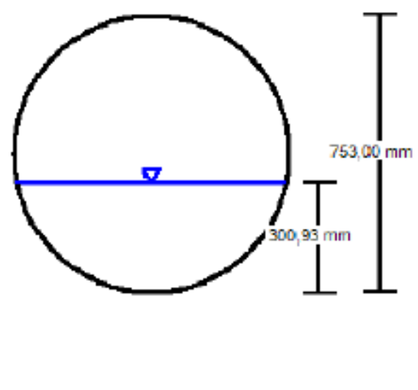
### Project Description

| | |
|---|---|
| Friction Method | Manning Formula |
| Solve For | Normal Depth |

### Input Data

| | | |
|---|---|---|
| Roughness Coefficient | 0,009 | |
| Channel Slope | 2,15000 | % |
| Normal Depth | 300,93 | mm |
| Diameter | 753,00 | mm |
| Discharge | 801,80 | L/s |

### Cross Section Image




## P28 / P29

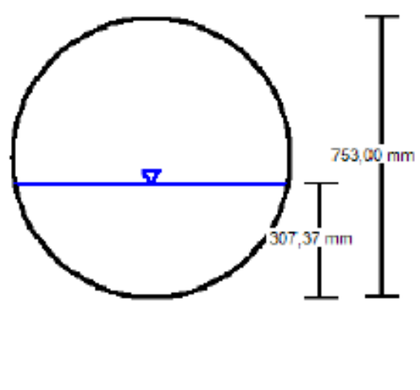
### Project Description

| | |
|---|---|
| Friction Method | Manning Formula |
| Solve For | Normal Depth |

### Input Data

| | | |
|---|---|---|
| Roughness Coefficient | 0,009 | |
| Channel Slope | 2,15000 | % |
| Normal Depth | 307,37 | mm |
| Diameter | 753,00 | mm |
| Discharge | 833,35 | L/s |

### Cross Section Image



## P29 / P30

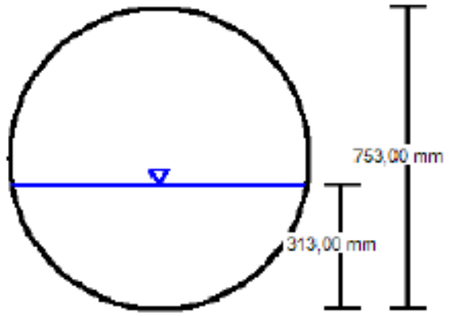
### Project Description

| | |
|---|---|
| Friction Method | Manning Formula |
| Solve For | Normal Depth |

### Input Data

| | | |
|---|---|---|
| Roughness Coefficient | 0,009 | |
| Channel Slope | 2,15000 | % |
| Normal Depth | 313,00 | mm |
| Diameter | 753,00 | mm |
| Discharge | 861,20 | L/s |

### Cross Section Image




V: 1
H: 1

## P30 / P31

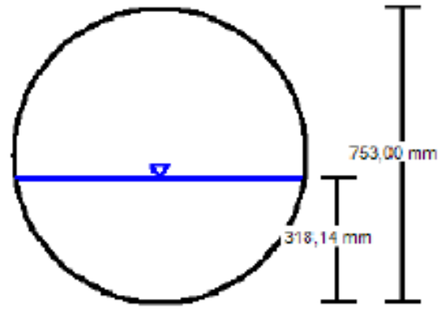
### Project Description

| | |
|---|---|
| Friction Method | Manning Formula |
| Solve For | Normal Depth |

### Input Data

| | | |
|---|---|---|
| Roughness Coefficient | 0,009 | |
| Channel Slope | 2,15000 | % |
| Normal Depth | 318,14 | mm |
| Diameter | 753,00 | mm |
| Discharge | 887,02 | L/s |

### Cross Section Image




V: 1
H: 1

## P31 / P32

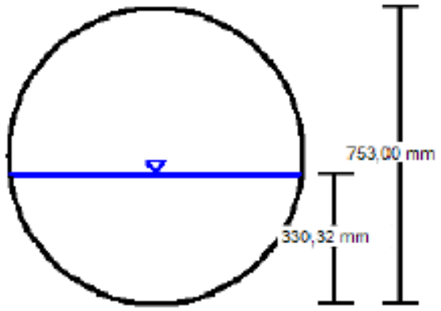
### Project Description

| | |
|---|---|
| Friction Method | Manning Formula |
| Solve For | Normal Depth |

### Input Data

| | | |
|---|---|---|
| Roughness Coefficient | 0,009 | |
| Channel Slope | 2,00000 | % |
| Normal Depth | 330,32 | mm |
| Diameter | 753,00 | mm |
| Discharge | 915,06 | L/s |

### Cross Section Image




V: 1
H: 1

## P32 / P33

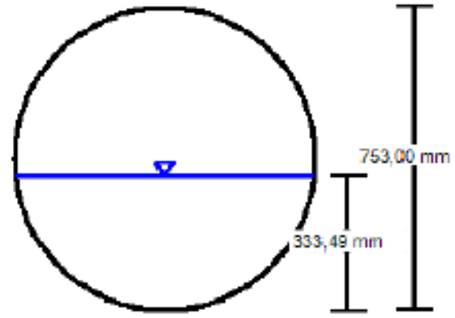
### Project Description

| | |
|---|---|
| Friction Method | Manning Formula |
| Solve For | Normal Depth |

### Input Data

| | | |
|---|---|---|
| Roughness Coefficient | 0,009 | |
| Channel Slope | 2,00000 | % |
| Normal Depth | 333,49 | mm |
| Diameter | 753,00 | mm |
| Discharge | 930,73 | L/s |

### Cross Section Image




V: 1
H: 1

## P33 / P34

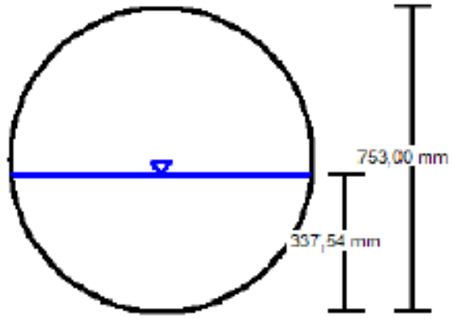
### Project Description

| | |
|---|---|
| Friction Method | Manning Formula |
| Solve For | Normal Depth |

### Input Data

| | | |
|---|---|---|
| Roughness Coefficient | 0,009 | |
| Channel Slope | 2,00000 | % |
| Normal Depth | 337,54 | mm |
| Diameter | 753,00 | mm |
| Discharge | 950,84 | L/s |

### Cross Section Image




V: 1
H: 1

## P34 / P35

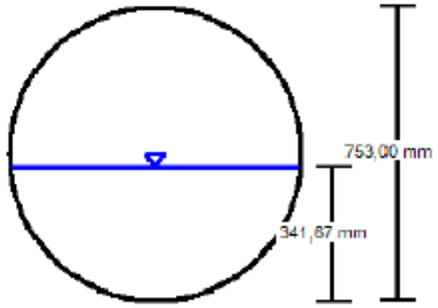
### Project Description

| | |
|---|---|
| Friction Method | Manning Formula |
| Solve For | Normal Depth |

### Input Data

| | | |
|---|---|---|
| Roughness Coefficient | 0,009 | |
| Channel Slope | 2,00000 | % |
| Normal Depth | 341,67 | mm |
| Diameter | 753,00 | mm |
| Discharge | 971,50 | L/s |

### Cross Section Image




V: 1
H: 1

## P35 / P36

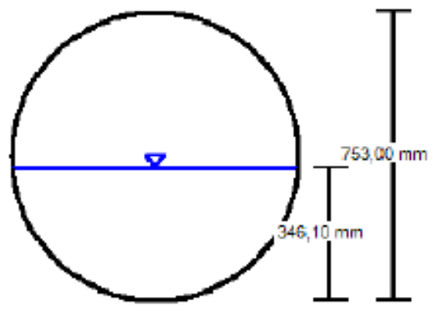
### Project Description

| | |
|---|---|
| Friction Method | Manning Formula |
| Solve For | Normal Depth |

### Input Data

| | | |
|---|---|---|
| Roughness Coefficient | 0,009 | |
| Channel Slope | 2,00000 | % |
| Normal Depth | 346,10 | mm |
| Diameter | 753,00 | mm |
| Discharge | 993,63 | L/s |

### Cross Section Image




## P36 / P37

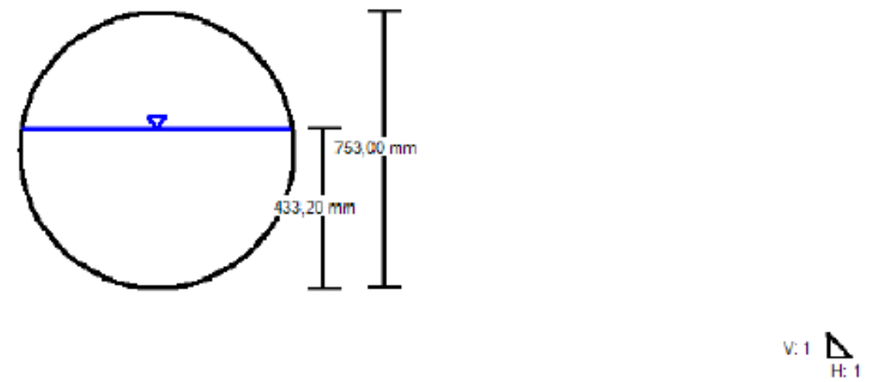
### Project Description

| | |
|---|---|
| Friction Method | Manning Formula |
| Solve For | Normal Depth |

### Input Data

| | | |
|---|---|---|
| Roughness Coefficient | 0,009 | |
| Channel Slope | 1,00000 | % |
| Normal Depth | 433,20 | mm |
| Diameter | 753,00 | mm |
| Discharge | 1022,78 | L/s |

### Cross Section Image



## P37 / P38

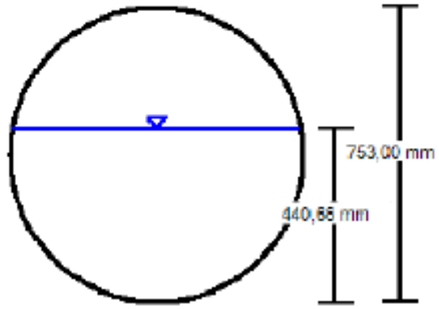
### Project Description

| | |
|---|---|
| Friction Method | Manning Formula |
| Solve For | Normal Depth |

### Input Data

| | | |
|---|---|---|
| Roughness Coefficient | 0,009 | |
| Channel Slope | 1,00000 | % |
| Normal Depth | 440,66 | mm |
| Diameter | 753,00 | mm |
| Discharge | 1050,44 | L/s |

### Cross Section Image




V: 1
H: 1

## P38 / P39

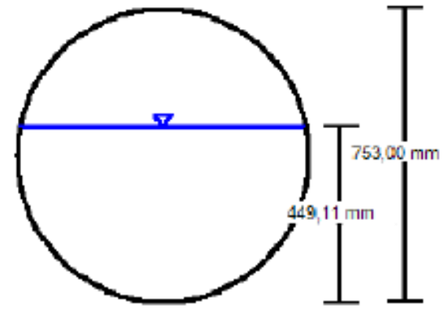
### Project Description

| | |
|---|---|
| Friction Method | Manning Formula |
| Solve For | Normal Depth |

### Input Data

| | | |
|---|---|---|
| Roughness Coefficient | 0,009 | |
| Channel Slope | 1,00000 | % |
| Normal Depth | 449,11 | mm |
| Diameter | 753,00 | mm |
| Discharge | 1081,80 | L/s |

### Cross Section Image




V: 1
H: 1

## P39 / P40

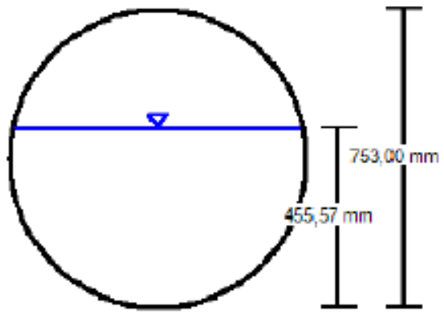
### Project Description

| | |
|---|---|
| Friction Method | Manning Formula |
| Solve For | Normal Depth |

### Input Data

| | | |
|---|---|---|
| Roughness Coefficient | 0,009 | |
| Channel Slope | 1,00000 | % |
| Normal Depth | 455,57 | mm |
| Diameter | 753,00 | mm |
| Discharge | 1105,78 | L/s |

### Cross Section Image




V: 1
H: 1

## P40 / P41

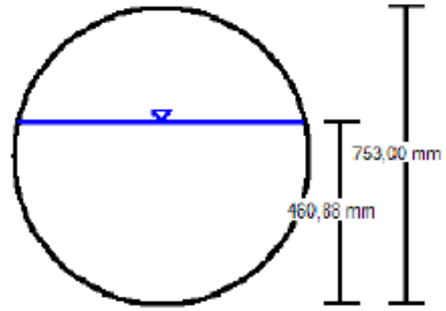
### Project Description

| | |
|---|---|
| Friction Method | Manning Formula |
| Solve For | Normal Depth |

### Input Data

| | | |
|---|---|---|
| Roughness Coefficient | 0,009 | |
| Channel Slope | 1,00000 | % |
| Normal Depth | 460,88 | mm |
| Diameter | 753,00 | mm |
| Discharge | 1125,33 | L/s |

### Cross Section Image




V: 1
H: 1

## P41 / P42

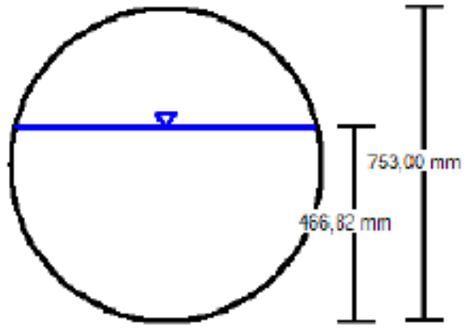
### Project Description

| | |
|---|---|
| Friction Method | Manning Formula |
| Solve For | Normal Depth |

### Input Data

| | | |
|---|---|---|
| Roughness Coefficient | 0,009 | |
| Channel Slope | 1,00000 | % |
| Normal Depth | 466,82 | mm |
| Diameter | 753,00 | mm |
| Discharge | 1147,46 | L/s |

### Cross Section Image




## P42 / P43

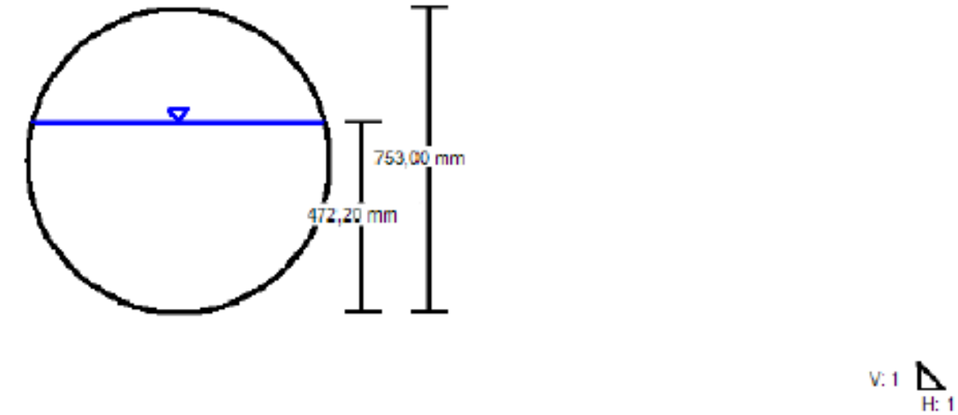
### Project Description

| | |
|---|---|
| Friction Method | Manning Formula |
| Solve For | Normal Depth |

### Input Data

| | | |
|---|---|---|
| Roughness Coefficient | 0,009 | |
| Channel Slope | 1,00000 | % |
| Normal Depth | 472,20 | mm |
| Diameter | 753,00 | mm |
| Discharge | 1167,02 | L/s |

### Cross Section Image



# MARGEN CRECIENTE

## P00 / P04

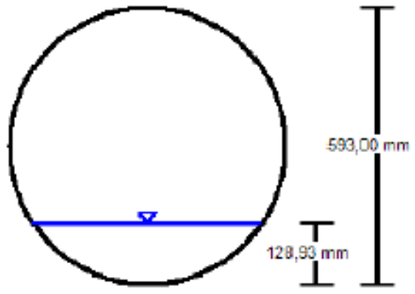
### Project Description

| | |
|---|---|
| Friction Method | Manning Formula |
| Solve For | Normal Depth |

### Input Data

| | | |
|---|---|---|
| Roughness Coefficient | 0,009 | |
| Channel Slope | 1,573 | % |
| Normal Depth | 128,93 | mm |
| Diameter | 593,00 | mm |
| Discharge | 111,78 | L/s |

### Cross Section Image




## P04 / P10

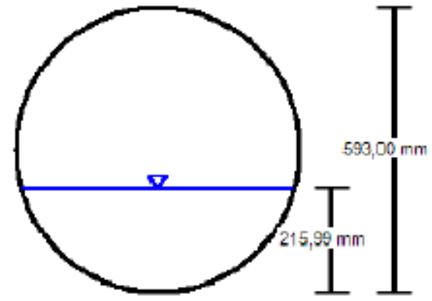
### Project Description

| | |
|---|---|
| Friction Method | Manning Formula |
| Solve For | Normal Depth |

### Input Data

| | | |
|---|---|---|
| Roughness Coefficient | 0,009 | |
| Channel Slope | 1,367 | % |
| Normal Depth | 215,99 | mm |
| Diameter | 593,00 | mm |
| Discharge | 284,79 | L/s |

### Cross Section Image



## P10 / P14

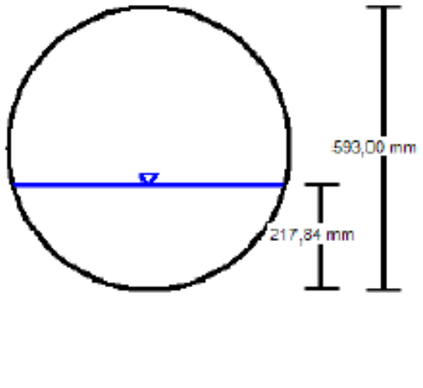
### Project Description

| | |
|---|---|
| Friction Method | Manning Formula |
| Solve For | Normal Depth |

### Input Data

| | | |
|---|---|---|
| Roughness Coefficient | 0,009 | |
| Channel Slope | 3,000 | % |
| Normal Depth | 217,84 | mm |
| Diameter | 593,00 | mm |
| Discharge | 428,66 | L/s |

### Cross Section Image




## P14 / P16

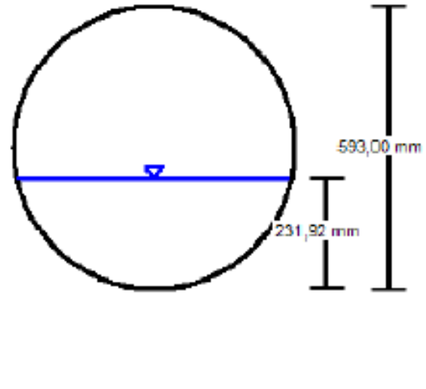
### Project Description

| | |
|---|---|
| Friction Method | Manning Formula |
| Solve For | Normal Depth |

### Input Data

| | | |
|---|---|---|
| Roughness Coefficient | 0,009 | |
| Channel Slope | 3,000 | % |
| Normal Depth | 231,92 | mm |
| Diameter | 593,00 | mm |
| Discharge | 481,41 | L/s |

### Cross Section Image



## P16 / P17

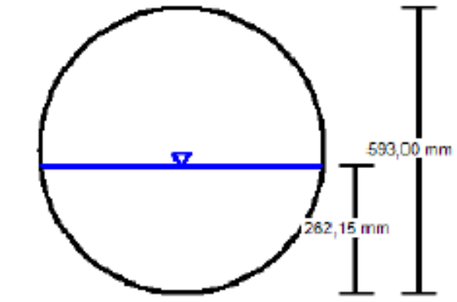
### Project Description

| | |
|---|---|
| Friction Method | Manning Formula |
| Solve For | Normal Depth |

### Input Data

| | | |
|---|---|---|
| Roughness Coefficient | 0,009 | |
| Channel Slope | 2,150 | % |
| Normal Depth | 262,15 | mm |
| Diameter | 593,00 | mm |
| Discharge | 508,71 | L/s |

### Cross Section Image




V: 1
H: 1

## P17 / P18

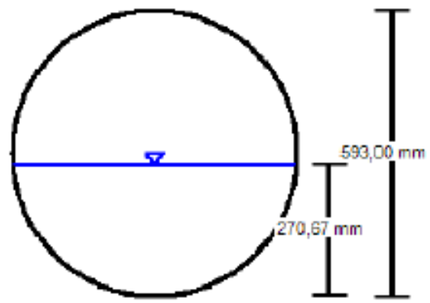
### Project Description

| | |
|---|---|
| Friction Method | Manning Formula |
| Solve For | Normal Depth |

### Input Data

| | | |
|---|---|---|
| Roughness Coefficient | 0,009 | |
| Channel Slope | 2,150 | % |
| Normal Depth | 270,67 | mm |
| Diameter | 593,00 | mm |
| Discharge | 538,23 | L/s |

### Cross Section Image




V: 1
H: 1

## P18 / P19

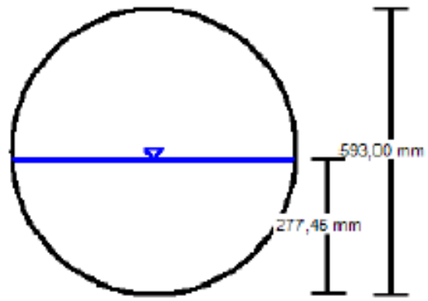
### Project Description

| | |
|---|---|
| Friction Method | Manning Formula |
| Solve For | Normal Depth |

### Input Data

| | | |
|---|---|---|
| Roughness Coefficient | 0,009 | |
| Channel Slope | 2,150 | % |
| Normal Depth | 277,45 | mm |
| Diameter | 593,00 | mm |
| Discharge | 562,20 | L/s |

### Cross Section Image




V: 1
H: 1

## P19 / P20

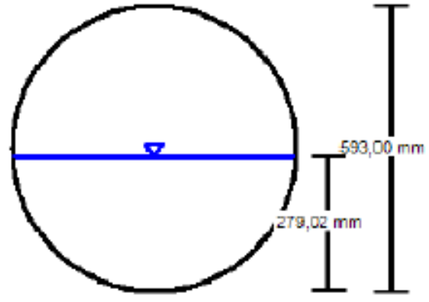
### Project Description

| | |
|---|---|
| Friction Method | Manning Formula |
| Solve For | Normal Depth |

### Input Data

| | | |
|---|---|---|
| Roughness Coefficient | 0,009 | |
| Channel Slope | 2,150 | % |
| Normal Depth | 279,02 | mm |
| Diameter | 593,00 | mm |
| Discharge | 567,74 | L/s |

### Cross Section Image




V: 1
H: 1

## P20 / P21

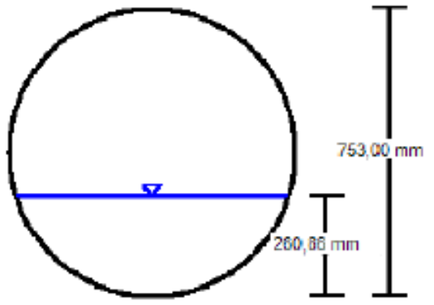
### Project Description

| | |
|---|---|
| Friction Method | Manning Formula |
| Solve For | Normal Depth |

### Input Data

| | | |
|---|---|---|
| Roughness Coefficient | 0,009 | |
| Channel Slope | 2,150 | % |
| Normal Depth | 260,86 | mm |
| Diameter | 753,00 | mm |
| Discharge | 614,59 | L/s |

### Cross Section Image




V: 1
H: 1

## P21 / P22

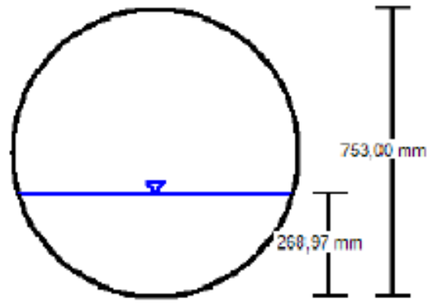
### Project Description

| | |
|---|---|
| Friction Method | Manning Formula |
| Solve For | Normal Depth |

### Input Data

| | | |
|---|---|---|
| Roughness Coefficient | 0,009 | |
| Channel Slope | 2,150 | % |
| Normal Depth | 268,97 | mm |
| Diameter | 753,00 | mm |
| Discharge | 651,11 | L/s |

### Cross Section Image




V: 1
H: 1

## P22 / P23

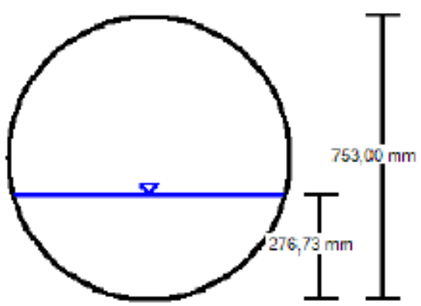
### Project Description

| | |
|---|---|
| Friction Method | Manning Formula |
| Solve For | Normal Depth |

### Input Data

| | | |
|---|---|---|
| Roughness Coefficient | 0,009 | |
| Channel Slope | 2,150 | % |
| Normal Depth | 276,73 | mm |
| Diameter | 753,00 | mm |
| Discharge | 686,71 | L/s |

### Cross Section Image




## 23 / P24

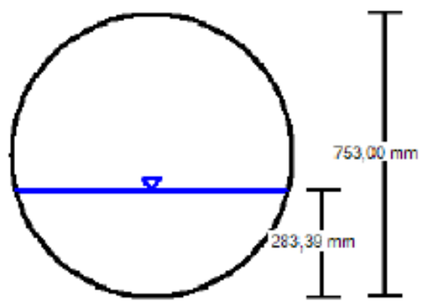
### Project Description

| | |
|---|---|
| Friction Method | Manning Formula |
| Solve For | Normal Depth |

### Input Data

| | | |
|---|---|---|
| Roughness Coefficient | 0,009 | |
| Channel Slope | 2,150 | % |
| Normal Depth | 283,39 | mm |
| Diameter | 753,00 | mm |
| Discharge | 717,88 | L/s |

### Cross Section Image



## P24 / P25

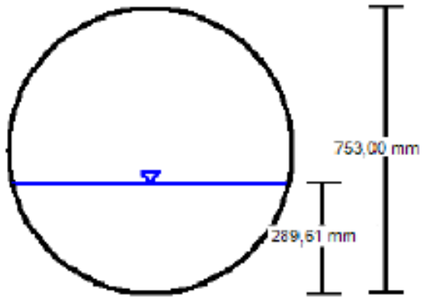
### Project Description

| | |
|---|---|
| Friction Method | Manning Formula |
| Solve For | Normal Depth |

### Input Data

| | | |
|---|---|---|
| Roughness Coefficient | 0,009 | |
| Channel Slope | 2,150 | % |
| Normal Depth | 289,61 | mm |
| Diameter | 753,00 | mm |
| Discharge | 747,21 | L/s |

### Cross Section Image




V: 1
H: 1

## P25 / P26

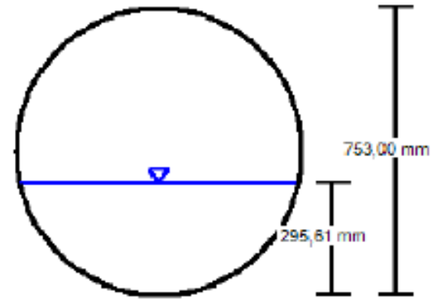
### Project Description

| | |
|---|---|
| Friction Method | Manning Formula |
| Solve For | Normal Depth |

### Input Data

| | | |
|---|---|---|
| Roughness Coefficient | 0,009 | |
| Channel Slope | 2,150 | % |
| Normal Depth | 295,61 | mm |
| Diameter | 753,00 | mm |
| Discharge | 775,98 | L/s |

### Cross Section Image




V: 1
H: 1

## P26 / P27

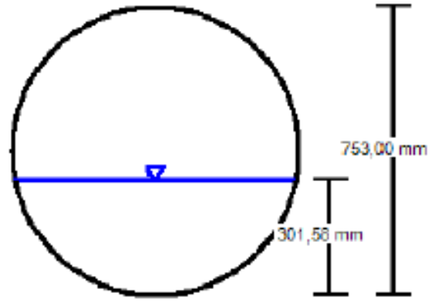
### Project Description

| | |
|---|---|
| Friction Method | Manning Formula |
| Solve For | Normal Depth |

### Input Data

| | | |
|---|---|---|
| Roughness Coefficient | 0,009 | |
| Channel Slope | 2,150 | % |
| Normal Depth | 301,58 | mm |
| Diameter | 753,00 | mm |
| Discharge | 804,94 | L/s |

### Cross Section Image




## P27 / P28

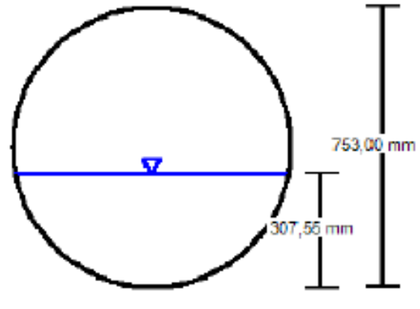
### Project Description

| | |
|---|---|
| Friction Method | Manning Formula |
| Solve For | Normal Depth |

### Input Data

| | | |
|---|---|---|
| Roughness Coefficient | 0,009 | |
| Channel Slope | 2,150 | % |
| Normal Depth | 307,55 | mm |
| Diameter | 753,00 | mm |
| Discharge | 834,27 | L/s |

### Cross Section Image



## P28 / P29

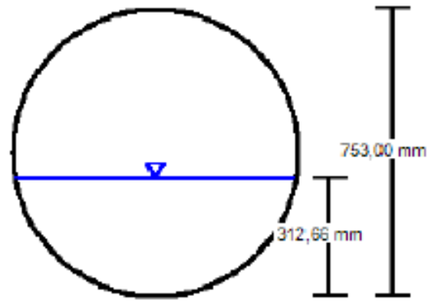
### Project Description

| | |
|---|---|
| Friction Method | Manning Formula |
| Solve For | Normal Depth |

### Input Data

| | | |
|---|---|---|
| Roughness Coefficient | 0,009 | |
| Channel Slope | 2,150 | % |
| Normal Depth | 312,66 | mm |
| Diameter | 753,00 | mm |
| Discharge | 859,54 | L/s |

### Cross Section Image




V: 1
H: 1

## P29 / P30

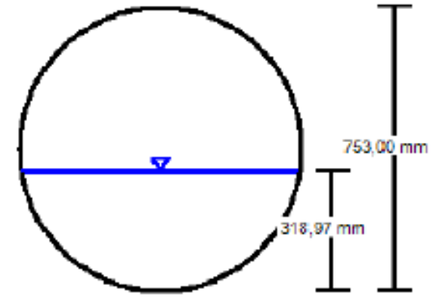
### Project Description

| | |
|---|---|
| Friction Method | Manning Formula |
| Solve For | Normal Depth |

### Input Data

| | | |
|---|---|---|
| Roughness Coefficient | 0,009 | |
| Channel Slope | 2,150 | % |
| Normal Depth | 318,97 | mm |
| Diameter | 753,00 | mm |
| Discharge | 891,26 | L/s |

### Cross Section Image




V: 1
H: 1

## P30 / P31

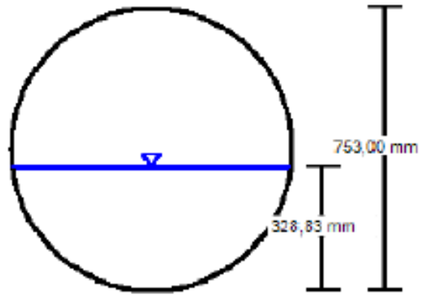
### Project Description

| | |
|---|---|
| Friction Method | Manning Formula |
| Solve For | Normal Depth |

### Input Data

| | | |
|---|---|---|
| Roughness Coefficient | 0,009 | |
| Channel Slope | 2,000 | % |
| Normal Depth | 328,83 | mm |
| Diameter | 753,00 | mm |
| Discharge | 907,68 | L/s |

### Cross Section Image




V: 1
H: 1

## P31 / P32

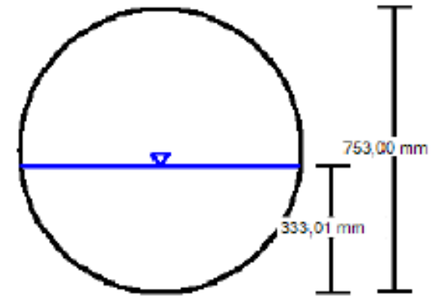
### Project Description

| | |
|---|---|
| Friction Method | Manning Formula |
| Solve For | Normal Depth |

### Input Data

| | | |
|---|---|---|
| Roughness Coefficient | 0,009 | |
| Channel Slope | 2,000 | % |
| Normal Depth | 333,01 | mm |
| Diameter | 753,00 | mm |
| Discharge | 928,34 | L/s |

### Cross Section Image




V: 1
H: 1

## P32 / P33

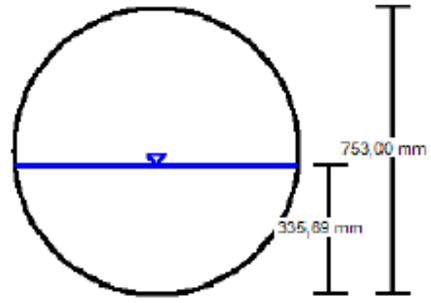
### Project Description

| | |
|---|---|
| Friction Method | Manning Formula |
| Solve For | Normal Depth |

### Input Data

| | | |
|---|---|---|
| Roughness Coefficient | 0,009 | |
| Channel Slope | 2,000 | % |
| Normal Depth | 335,69 | mm |
| Diameter | 753,00 | mm |
| Discharge | 941,62 | L/s |

### Cross Section Image




V: 1
H: 1

## P33 / P34

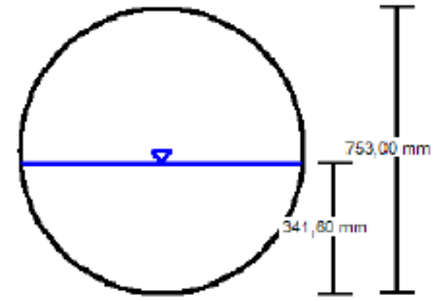
### Project Description

| | |
|---|---|
| Friction Method | Manning Formula |
| Solve For | Normal Depth |

### Input Data

| | | |
|---|---|---|
| Roughness Coefficient | 0,009 | |
| Channel Slope | 2,000 | % |
| Normal Depth | 341,60 | mm |
| Diameter | 753,00 | mm |
| Discharge | 971,13 | L/s |

### Cross Section Image




V: 1
H: 1

## P34 / P35

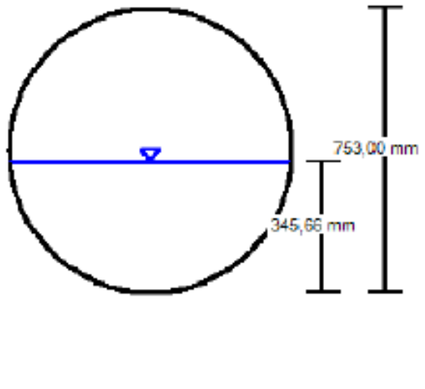
### Project Description

| | |
|---|---|
| Friction Method | Manning Formula |
| Solve For | Normal Depth |

### Input Data

| | | |
|---|---|---|
| Roughness Coefficient | 0,009 | |
| Channel Slope | 2,000 | % |
| Normal Depth | 345,66 | mm |
| Diameter | 753,00 | mm |
| Discharge | 991,42 | L/s |

### Cross Section Image




## P35 / P36

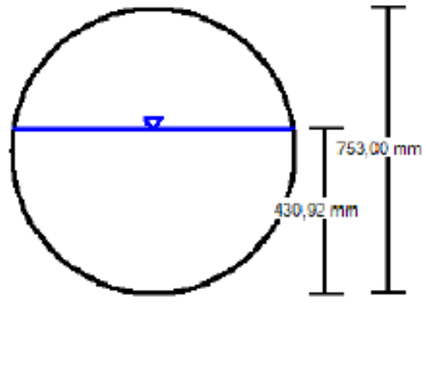
### Project Description

| | |
|---|---|
| Friction Method | Manning Formula |
| Solve For | Normal Depth |

### Input Data

| | | |
|---|---|---|
| Roughness Coefficient | 0,009 | |
| Channel Slope | 1,000 | % |
| Normal Depth | 430,92 | mm |
| Diameter | 753,00 | mm |
| Discharge | 1014,29 | L/s |

### Cross Section Image



## P36 / P37

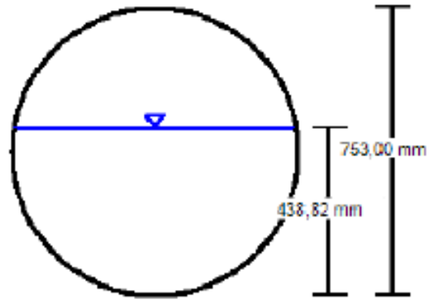
### Project Description

| | |
|---|---|
| Friction Method | Manning Formula |
| Solve For | Normal Depth |

### Input Data

| | | |
|---|---|---|
| Roughness Coefficient | 0,009 | |
| Channel Slope | 1,000 | % |
| Normal Depth | 438,82 | mm |
| Diameter | 753,00 | mm |
| Discharge | 1043,62 | L/s |

### Cross Section Image




V: 1
H: 1

## P37 / P38

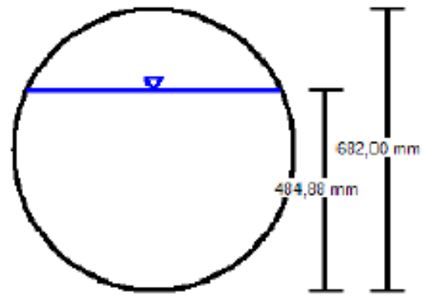
### Project Description

| | |
|---|---|
| Friction Method | Manning Formula |
| Solve For | Normal Depth |

### Input Data

| | | |
|---|---|---|
| Roughness Coefficient | 0,009 | |
| Channel Slope | 1,000 | % |
| Normal Depth | 484,88 | mm |
| Diameter | 682,00 | mm |
| Discharge | 1066,12 | L/s |

### Cross Section Image




V: 1
H: 1

## P38 / P39

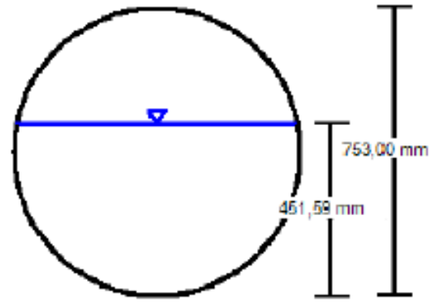
### Project Description

| | |
|---|---|
| Friction Method | Manning Formula |
| Solve For | Normal Depth |

### Input Data

| | | |
|---|---|---|
| Roughness Coefficient | 0,009 | |
| Channel Slope | 1,000 | % |
| Normal Depth | 451,59 | mm |
| Diameter | 753,00 | mm |
| Discharge | 1091,02 | L/s |

### Cross Section Image




V: 1
H: 1

## P39 / P40

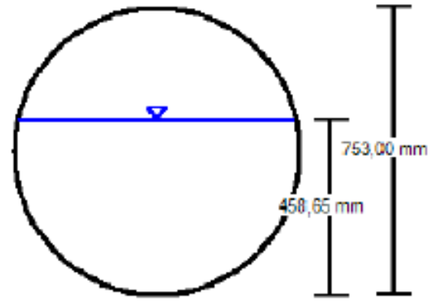
### Project Description

| | |
|---|---|
| Friction Method | Manning Formula |
| Solve For | Normal Depth |

### Input Data

| | | |
|---|---|---|
| Roughness Coefficient | 0,009 | |
| Channel Slope | 1,000 | % |
| Normal Depth | 458,65 | mm |
| Diameter | 753,00 | mm |
| Discharge | 1117,21 | L/s |

### Cross Section Image




V: 1
H: 1

## P40 / P41

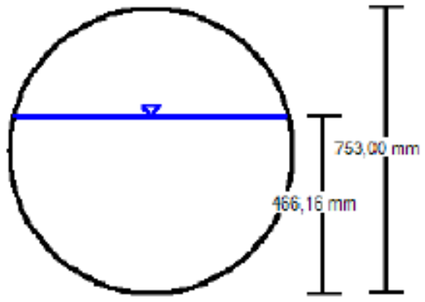
### Project Description

| | |
|---|---|
| Friction Method | Manning Formula |
| Solve For | Normal Depth |

### Input Data

| | | |
|---|---|---|
| Roughness Coefficient | 0,009 | |
| Channel Slope | 1,000 | % |
| Normal Depth | 466,16 | mm |
| Diameter | 753,00 | mm |
| Discharge | 1145,07 | L/s |

### Cross Section Image




V: 1
H: 1

## P41 / P42

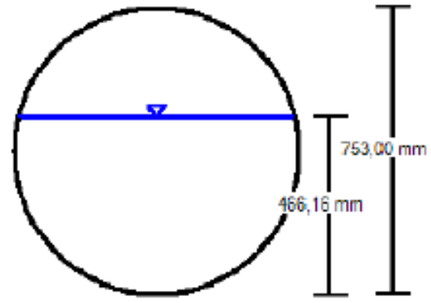
### Project Description

| | |
|---|---|
| Friction Method | Manning Formula |
| Solve For | Normal Depth |

### Input Data

| | | |
|---|---|---|
| Roughness Coefficient | 0,009 | |
| Channel Slope | 1,000 | % |
| Normal Depth | 466,16 | mm |
| Diameter | 753,00 | mm |
| Discharge | 1145,07 | L/s |

### Cross Section Image




V: 1
H: 1