

## **ANEJO Nº3**

### **RED DE ALCANTARILLADO Y RED DE PLUVIALES**

**TITULAR:** AYUNTAMIENTO DE PAJARA

**DOMICILIO:** CALLE NUESTRA SEÑORA DE LA REGLA, 3 CODIGO POSTAL  
35628 PAJARA (FUERTEVENTURA)

**AUTOR DEL PROYECTO:** MANUEL CARMONA JURADO

**COLEGIO PROFESIONAL:** INGENIEROS TÉCNICOS DE OBRAS PÚBLICAS E  
INGENIEROS CIVILES

**Nº COLEGIADO:** 19.338

<b>1.- OBJETO. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>3</b>
<b>2. HIPÓTESIS SIMPLIFICATIVAS. EXPLICACIÓN.....</b>	<b>3</b>
2.1.- NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE.....	3
2.2.- SISTEMAS DE CONDUCCIÓN Y TIPO DE VERTIDO.....	4
2.3.- MATERIAL A EMPLEAR. PARÁMETROS. ....	5
2.4.- ESTIMACIÓN DE AGUAS RESIDUALES. ....	5
2.5.- CÁLCULO HIDRÁULICO DE CONDUCTOS. ....	7
2.5.1.- MEMORIA DE CÁLCULO: .....	7
2.6.- CÁLCULO MECÁNICO.....	9
2.7.- FORMA EN QUE SE HAN CALCULADO LAS CONDUCCIONES.....	10
<b>3. ELEMENTOS AUXILIARES. ....</b>	<b>11</b>
<b>4.- ESQUEMA DE LA RED .....</b>	<b>13</b>
<b>5.- ANEXO DE CÁLCULO .....</b>	<b>13</b>
5.1 RED DE ALCANTARILLADO 1.....	13
5.2 RED DE ALCANTARILLADO 2.....	14
5.3 RED DE ALCANTARILLADO 3.....	15
5.4 RED DE DRENAJE .....	16

## 1.- OBJETO. INTRODUCCIÓN.

Con la ejecución de la red se pretende normalizar el sistema de alcantarillado de aguas residuales, consiguiendo que el servicio sea de calidad para los habitantes previstos para el sector y durante un período de años pre establecido de 50.

El sistema de alcantarillado planteado es separativo.

En general, los criterios básicos de partida a tener en cuenta en la red de alcantarillado a proyectar serán:

- Garantizar una evacuación adecuada para las condiciones previstas.
- Evacuar eficazmente los distintos tipos de aguas, sin que las conducciones interfieran las propiedades privadas.
- Garantizar la impermeabilidad de los distintos componentes de la red, que evite la posibilidad de fugas, especialmente por las juntas o uniones, la hermeticidad o estanqueidad de la red evitará la contaminación del terreno y de las aguas freáticas.
- Evacuación rápida sin estancamientos de las aguas usadas en el tiempo más corto posible, y que sea compatible con la velocidad máxima aceptable.
- Evacuación capaz de impedir, con un cierto grado de seguridad, la inundación de la red y el consiguiente retroceso.
- La accesibilidad a las distintas partes de la red, permitiendo una adecuada limpieza de todos sus elementos, así como posibilitar las reparaciones o reposiciones que fuesen necesarias.

## 2. HIPÓTESIS SIMPLIFICATIVAS. EXPLICACIÓN.

### 2.1.- NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE.

#### Obligatoria

Una relación de la normativa obligatoria más importante a considerar en estos aspectos es la siguiente:

#### Nacional:

- RD 849/86 MOPU del 11-04-86. Ley del Agua. Tit.3cap.2º: vertidos. deroga apdo.2 anexo RD2473/85

ANEJO Nº3: RED DE SANEAMIENTO

- LEY 23/86 JE del 02-08-86 Ley de Costas, cap.4 secc.2: Vertidos en subsuelos, cauce, balsas.
- ORDEN del MOPU del 15-09-86 Pliego de Prescripciones Técnicas de tuberías de saneamiento de poblaciones.
- ORDEN del MOPU del 12-23-86

Normas a aplicar por las confederaciones hidrográficas:

Legalización de vertidos

- ORDEN del MOPU del 12-11-87 Reglamento dominio público hidráulico. Vertidos Residuales.
- RD 258/89 del MOPU del 03-10-89 Adopción de la Directiva 76/464/CEE y 86/280/CEE, sobre vertidos de aguas residuales al mar.
- ORDEN del MOPU del 13-03-89 Incluida O.12-11-87; Sustancias nocivas en vertidos de aguas residuales.
- ORDEN del Ministerio de la Vivienda del 31-07-73 NTE-ISS: Instalación de evacuación de salubridad: saneamiento del edificio. BOE: 08-09-73
- ORDEN del Ministerio de la Vivienda del 09-01-74 NTE-ISD: Depuración y vertido de Aguas Residuales. BOE: 16-01-74
- ORDEN del Ministerio de la Vivienda del 18-04-77 NTE-ASD: Sistemas de Drenajes. BOE: 23 y 24-01-77

## 2.2.- SISTEMAS DE CONDUCCIÓN Y TIPO DE VERTIDO.

Las características de la solución adoptada, así como las hipótesis de cálculo consideradas para la resolución de los distintos tramos de la red, en general han sido:

1) Sistemas de conducción:

- ✓ Según el carácter de las aguas a transportar: SEPARATIVO.

Cada acometida domiciliaria recogerá las aguas residuales de esa parcela.

- ✓ Según la forma de circulación: POR GRAVEDAD.

2) Tipo de vertido.

Se trata de aguas residuales de origen humano en zona residencial y hotelera industrial por lo tanto con significativas cargas de contaminantes agresivos de origen orgánico.

## 2.3.- MATERIAL A EMPLEAR. PARÁMETROS.

Utilizaremos Tubo de PVC estructurado clase 41 unión con junta elástica. Rígidez > 4 KN/m<sup>2</sup>. Peso específico 1.4 g/cm<sup>3</sup>. Norma UNE 53332 SERIE 13.500 Kg/m<sup>2</sup>. Entre las ventajas que encontramos en este material tenemos:

- Absoluta estanqueidad.
- Menor coste final de la obra terminada.
- La Junta Elástica permite la absorción de las contracciones y dilataciones del tubo.
- Rígidez elevada frente a cargas de trabajo y excelente comportamiento ante sobrepresiones momentáneas.
- Mejor comportamiento ante los agentes agresivos químicos de las aguas agresivas de este tipo de polígonos y ante la corrosión de las tierras.
- No existe peligro de obstrucción en los tubos, como resultado de la formación de residuos y óxidos. La sección útil de los tubos permanece prácticamente invariable.
- Mejor comportamiento ante los efectos de la helada.
- No favorece el desarrollo de algas ni hongos.

Por todas estas razones se ha considerado su empleo más adecuado que el de tubos de hormigón armado ya que estos sufren el ataque corrosivo de las aguas.

## 2.4.- ESTIMACIÓN DE AGUAS RESIDUALES.

El caudal de aguas residuales que circula por las redes separativas, es función de las necesidades servidas con la red de abastecimiento. En cualquier caso, este caudal será suma de los caudales de aguas domésticas calculados para la red de abastecimiento.

Para la consideración de los caudales residuales nos basamos en dicha dotación, minorando su valor debido al uso consuntivo en un 20%. De esta forma las dotaciones residuales punta son el 80% de las de abastecimiento:

	Superficie (m <sup>2</sup> )	Caudal Abastecimiento (l/s)	Caudal de alcantarillado (l/s)
R-1	6 229.49	0.80	0.64
R-2	6 548.57	0.84	0.67
R-3	6 338.48	0.81	0.65

R-4	7 103.58	0.91	0.73
R-17	303.96	0.04	0.03
H-1	25 571.15	2.96	2.37
H-2	20 343.47	2.35	1.88
R-16	929.34	0.12	0.09
R-5	2 490.90	0.32	0.25
R-6	9 520.22	1.22	0.97
R-7	5 264.01	0.67	0.54
R-8	7 210.87	0.92	0.74
R-9	5 503.77	0.70	0.56
R-10	17 935.43	2.29	1.83
R-11	15 904.19	2.03	1.63
R-12	4 105.98	0.52	0.42
R-15	1 842.90	0.24	0.19
EU-1	15 752.03	0.36	0.29
EU-2	3 723.93	0.09	0.07
EU-3	875.93	0.02	0.02
EU-4	359.09	0.01	0.01
<b>CAUDAL RESIDUAL TOTAL</b>			<b>14.57</b>

La consideración en el dimensionamiento del año horizonte se ha llevado a cabo bajo la presunción de que el polígono se encuentra totalmente desarrollado.

La otra variable tenida en cuenta en la determinación de los caudales de cálculo es la variabilidad horaria del vertido de aguas residuales. Por esta razón se han supuesto dos hipótesis de cálculo diferentes:

Combinación de hipótesis.

1) COMBINACIÓN DE MÁXIMOS:

Consumo máximo sanitario.

2) COMBINACIÓN DE MÍNIMOS:

Consumo mínimo, por razones de velocidad y sedimentación consideramos un caudal mínimo del 25% del de Abastecimiento.

Los resultados para estas combinaciones se reflejan en el anexo de cálculo extraído del programa Cype. Infraestructuras Urbanas.

## 2.5.- CÁLCULO HIDRÁULICO DE CONDUCTOS.

Consideraciones previas:

- Velocidades mínima/máxima:

En el cálculo se considerará unos límites máximos y mínimos de las velocidades del fluido a lo largo de la red, que no se deberán sobrepasar para que exista una buena conservación de los materiales. La velocidad mínima para las aguas residuales, que garantiza la auto limpieza de la red, conviene que no baje de 0,60m/s con la sección llena por término medio; y en las cabeceras de la red de alcantarillado 0,70m/s. Con un caudal medio y con un calado de 1/5 del diámetro, el límite inferior está en 0,30m/s. Para caudales inferiores al medio se permitirán velocidades menores a los 0.3 m/s a costa de una mayor vigilancia y limpieza de los tramos entre pozos de registro en los que se den estas condiciones. El límite de velocidad máxima, que evita la erosión del conducto, a considerar en el cálculo dependerá del material que se vaya a emplear, pero se utilizará como regla general para todos los conductos la de 3m/s, pudiéndose llegar a 5m/s en tuberías de acero.

- Pendientes mínima.

Las pendientes mínimas en función de los diámetros de los conductos son:

DIÁMETRO (mm)	200	250	300	400	500	600	700	800	900
PENDIENTE (m/Km)	4	2.7	2.2	1.45	1.1	0.8	0.67	0.55	0.5

- Secciones mínimas:

En el cálculo de las tuberías se fijará unos diámetros mínimos que eviten que los objetos sólidos que puedan introducirse en ellas obstruyan éstas. Generalmente en pocas alcantarillas se utilizan diámetros de 200 ó 250 mm en materiales lisos, evitando siempre que existan muchas uniones.

En colectores más solicitados la sección mínima a utilizar será la de 315 mm. Todas las conexiones se harán a pozo de registro. En nuestro caso se considera un diámetro mínimo de 315 mm que tras realizar los cálculos hidráulicos ha resultado ser válido para toda la red, como se puede comprobar en el Anexo de cálculo.

### 2.5.1.- MEMORIA DE CÁLCULO:

El cálculo hidráulico de secciones se realiza por medio de la siguiente fórmula de **Manning-Strickler**:

$$V = \frac{1}{n} * R_H^{\frac{2}{3}} * I^{\frac{1}{2}} \quad Q = \frac{1}{n} * R_H^{\frac{2}{3}} * I^{\frac{1}{2}} * A_H$$

Siendo:

- $Q$ : Caudal en  $\text{m}^3/\text{s}$ .
- $V$ : Velocidad del fluido en  $\text{m/s}$ .
- $A_H$ : Sección de la lámina de fluido ( $\text{m}^2$ ).
- $R_H$ : Radio hidráulico de la lámina de fluido, obtenido como la sección de agua dividida por el perímetro mojado (m).
- $n$ : Coeficiente de Manning. Para tuberías de PVC hemos tomado un valor de 0,009
- $I$ : Pendiente de la solera del canal (desnivel por longitud de conducción) ( $\text{m/m}$ ).

La pendiente se calcula por el programa en función de los datos de cota inicial y cota final del tramo:

$$I = \frac{CI - CF}{L}$$

Se aplicarán los coeficientes correctores obtenidos de la tabla de Thorman y Franke, de modo que se puedan obtener las variaciones de caudal y de velocidades en función de la altura de llenado:

$$W = \frac{V_p}{V} = \left[ \frac{2\beta - \sin 2\beta}{2(\beta + \gamma \sin \beta)} \right]^{0,625}$$

$$q = \frac{Q_p}{Q} = \frac{(2\beta - \sin 2\beta)^{1,625}}{9,69 * (\beta + \gamma \sin \beta)^{0,625}}$$

en donde,

- $V$  = velocidad a sección llena
- $V_p$  = velocidad a sección parcialmente llena
- $Q$  = caudal a sección llena
- $Q_p$  = caudal a sección parcialmente llena
- $2\beta$  = arco de la sección mojada
- $\gamma$  = coeficiente de Thorman, cuyo valor es:

$$\text{para } \eta = \frac{h}{D} \leq 0,5 \quad ; \quad \gamma = 0$$

$$\text{para } \eta = \frac{h}{D} > 0,5 \quad ; \quad \gamma = \frac{\eta - 0,5}{20} + \frac{20 * (\eta - 0,5)^3}{3}$$

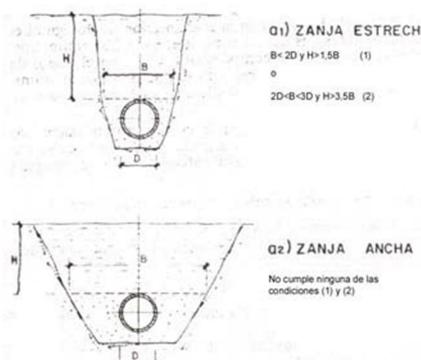
El cálculo se realiza por tramos y de forma secuencial, en orden creciente de acuerdo con la numeración de los nudos y tramos. En cada tramo se suman los caudales circulantes por los tramos anteriores. Se determinan los caudales y las velocidades, con sus mínimos y sus máximos respectivos.

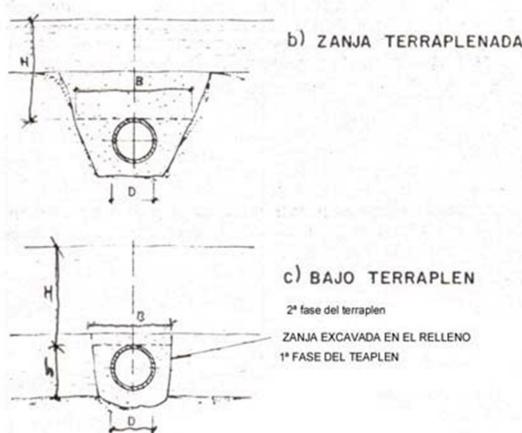
## 2.6.- CÁLCULO MECÁNICO.

Los tubos de PVC de las series normalizadas podrán utilizarse sin necesidad de cálculo mecánico justificativo cuando se cumplan todas las siguientes condiciones:

- ✓ Altura máxima de relleno sobre la generatriz superior: En zanja estrecha: 6m; En zanja ancha, zanja terraplenada y bajo terraplén: 4m
- ✓ Altura mínima de relleno sobre la generatriz superior: Con sobrecargas móviles no superiores a 12 toneladas o sin sobrecargas móviles: 1m; Con sobrecargas móviles comprendidas entre 12 toneladas y 30 toneladas: 1,50m
- ✓ Terreno natural de apoyo, y de la zanja hasta una altura sobre la generatriz superior del tubo no inferior a dos veces el diámetro: rocas y suelos estables (que no sean arcillas expansivas o muy plásticas, fangos, ni suelos orgánicos CN, OL y OH de Casagrande).
- ✓ Máxima presión exterior uniforme debida al agua intersticial o a otro fluido en contacto con el tubo: 0.6 kp/cm<sup>2</sup>

La definición de los distintos tipos de zanja viene reflejada en el siguiente cuadro:





## 2.7.- FORMA EN QUE SE HAN CALCULADO LAS CONDUCCIONES.

En este proyecto, se ha utilizado el programa Cype “Infraestructuras Urbanas”, versión 2017 (Creado por Cype Ingenieros S.A.) para el cálculo de la red de saneamiento que utiliza el método de recuento de caudales desde los aportes hasta el vertedero. El programa Cype resuelve la red, que ha de ser ramificada y con un solo suministro, pudiendo utilizar cualquiera de las diversas fórmulas para el cálculo de conducciones de saneamiento que existen según se desee.

En este proyecto se ha utilizado la fórmula de Manning- Strickler:

$$V = \frac{1}{n} * R_H^{\frac{2}{3}} * I^{\frac{1}{2}} \quad Q = \frac{1}{n} * R_H^{\frac{2}{3}} * I^{\frac{1}{2}} * A_H$$

siendo:

- Q: Caudal en  $m^3/s$ .
- V: Velocidad del fluido en  $m/s$ .
- $A_H$ : Sección de la lámina de fluido ( $m^2$ ).
- $R_H$ : Radio hidráulico de la lámina de fluido, obtenido como la sección de agua dividida por el perímetro mojado (m).
- I: Pendiente de la solera del canal (desnivel por longitud de conducción) (m/m).
- n: Coeficiente de Manning.

Estas fórmulas proporcionan un cálculo aproximado puesto que suponen un régimen de circulación uniforme en todo el trayecto, lo cual es prácticamente imposible en conducciones reales.

La introducción de una discretización de los caudales aportados por metro lineal en pequeños consumos puntuales a base de aumentar el número de nudos de la instalación, conduce a la obtención de un caudal variable linealmente con la longitud del tramo y las curvas correspondientes al calado y la velocidad, que podrán variar su trayectoria en función de si la conducción llega a entrar en carga.

Debido a que se proyecta una red de saneamiento separativa, se establecen las redes de aguas negras (fecales) y de aguas pluviales de modo independientes.

Para el diseño de la red de aguas negras se ha tenido en cuenta que las aportaciones tienen una única entrada, el sanitario común.

Para el diseño de tanto la red de aguas fecales como la de pluviales es necesario partir de una serie de datos de agua recogida y topografía, teniendo en cuenta además una serie de economía, etc.

Los resultados de los cálculos para cada una de las combinaciones se muestran en el Anexo de cálculo de este anexo, obtenido del informe que emite directamente el programa Cype.

La urbanización debido a la topografía no permite el completo vertido de la red por gravedad. Por lo que se ha optado por la colocación de dos pozos de bombeo (EB2 próximo a la depuradora y EB3 que vierten sobre el colector de la red principal que circula por la calle Istmo.

De esta manera para la simplificar del cálculo se ha procedido a calcular tres redes:

Red 1: que vierte sobre la estación de bombeo EB2 y después por impulsión directamente hasta la depuradora.

Red 2: que vierte por gravedad directamente hasta la depuradora por gravedad.

Red 3: que vierte sobre la estación de bombero EB3 y a su vez está a través de un colector lo vierte sobre la red 2

### 3. ELEMENTOS AUXILIARES.

En las redes de alcantarillado se suelen emplear y emplearemos, previo estudio de su idoneidad o no, los siguientes elementos auxiliares:

Pozo de Registro: Puede ser prefabricado o construido en obra. Consta de tapa de registro, cuerpo y base del pozo, y peldaños de acceso. La sección transversal puede ser circular ( $0.80 < \phi < 1.25$  m) o también puede ser cuadrada ( $0.70 < \text{lado} < 1$  m), centrada con el eje del colector de diámetro igual al del pozo; para

ANEJO Nº3: RED DE SANEAMIENTO

diámetros superiores se sitúan tangentes a una pared lateral y en las vías de tráfico intenso se colocan fuera de la calzada conectados mediante galería al colector. La conexión de alcantarillas, en colectores profundos, se realiza mediante un conducto vertical exterior al pozo (pozo de caída) o por medio de un pozo intermedio adosado, según sea el diámetro de la alcantarilla.

También se disponen pozos de caída o de salto para conservar la pendiente del colector inferior a la del vial.

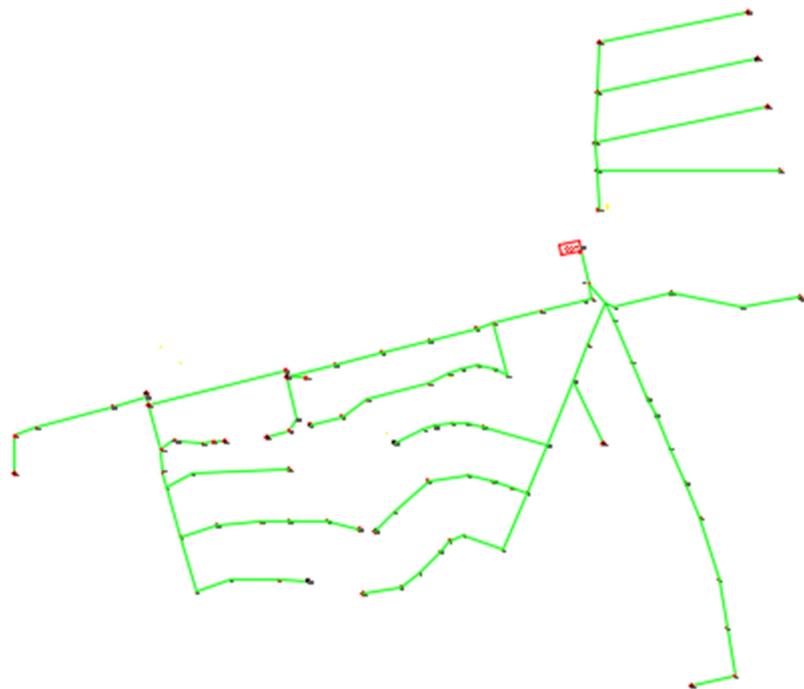
Se proyectan pozos de registro mixtos (*in situ*/prefabricados), como recogen los planos. Para los diámetros de cálculo obtenidos no es necesario el empleo de pozos de especiales dimensiones.

**Sifón Invertido:** Este tipo de sifones, proyectados para salvar un obstáculo que impida cualquier solución sin deprimir la alcantarilla, basa su diseño en conseguir una velocidad de circulación mínima para evitar sedimentaciones. Esta velocidad requerida es de 0,90 a 1 m/s para aguas residuales.

**Cámara de Descarga:** Elemento situado en la cabecera de la red unitaria o separativa residual y adosado al primer pozo de registro, que sirve para realizar limpiezas periódicas en la red, sobre todo en los tramos finales durante las épocas de ausencia de lluvias. Se ubicarán en los tramos extremos. Se realizará con capacidad suficiente para asegurar una circulación de limpieza durante un tiempo superior a dos minutos. Se dispondrá una acometida de agua con diámetro de 2" y depósitos de 300 a 600 litros de capacidad.

**Pozos de Resalto:** Pozo de registro donde se encuentran a diferente cota el conducto de llegada y el de salida. Se dispondrán cuando existan cambios de cota mayores de 80 cm entre los conductos que acometen a los pozos. También se utilizarán en los pozos de conexión de los edificios con la red general cuando el sistema del edificio sea semiseparativo.

#### 4.- ESQUEMA DE LA RED



#### 5.- ANEXO DE CÁLCULO

##### 5.1 RED DE ALCANTARILLADO 1



# Listado general de la instalación

RED DE SANEAMIENTO 1 (ZONA NORTE) VERTIDO EB2

## 1. DESCRIPCIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO

- Título: RED DE SANEAMIENTO 1 (ZONA NORTE) VERTIDO EB2
- Dirección: URBANIZACION DE LA PARED
- Población: PAJARA
- Fecha: JUNIO DE 2017

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

## 2. DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES EMPLEADOS

Los materiales utilizados para esta instalación son:

1A 2000 TUBO PVC - Coeficiente de Manning: 0.00900

Descripción	Geometría	Dimensión	Diámetros mm
DN315	Circular	Diámetro	284.0

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

## 3. DESCRIPCIÓN DE TERRENOS

Las características de los terrenos a excavar se detallan a continuación.

Descripción	Lecho cm	Relleno cm	Ancho mínimo cm	Distancia lateral cm	Talud
Terrenos cohesivos	20	20	70	25	1/3

## 4. FORMULACIÓN

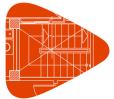
Para el cálculo de conducciones de saneamiento, se emplea la fórmula de Manning - Strickler.

$$Q = \frac{A \cdot Rh^{(2/3)} \cdot So^{(1/2)}}{n}$$

$$v = \frac{Rh^{(2/3)} \cdot So^{(1/2)}}{n}$$

donde:

- Q es el caudal en m<sup>3</sup>/s
- v es la velocidad del fluido en m/s
- A es la sección de la lámina de fluido (m<sup>2</sup>).
- Rh es el radio hidráulico de la lámina de fluido (m).
- So es la pendiente de la solera del canal (desnivel por longitud de conducción).
- n es el coeficiente de Manning.



# Listado general de la instalación

RED DE SANEAMIENTO 1 (ZONA NORTE) VERTIDO EB2

## 5. COMBINACIONES

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

Combinación	Hipótesis Residuales
C1. CAUDALES MAXIMOS	1.00
C2. CAUDALES MINIMOS	0.25

## 6. RESULTADOS

### 6.1 Listado de nudos

Combinación: C1. CAUDALES MAXIMOS

Nudo	Cota m	Prof. Pozo m	Caudal sim. l/s	Coment.
EB2	29.40	1.78	2.69000	
PS1	44.07	1.78	0.64000	
PS2	38.07	1.78	0.00000	
PS3	35.97	1.78	0.00000	
PS4	32.34	1.78	0.00000	
PS5	30.87	1.78	0.00000	
PS6	40.45	1.78	0.65000	
PS7	42.56	1.78	0.67000	
PS8	37.09	1.78	0.73000	

Combinación: C2. CAUDALES MINIMOS

Nudo	Cota m	Prof. Pozo m	Caudal sim. l/s	Coment.
EB2	29.40	1.78	0.67250	
PS1	44.07	1.78	0.16000	
PS2	38.07	1.78	0.00000	
PS3	35.97	1.78	0.00000	
PS4	32.34	1.78	0.00000	
PS5	30.87	1.78	0.00000	
PS6	40.45	1.78	0.16250	
PS7	42.56	1.78	0.16750	
PS8	37.09	1.78	0.18250	

### 6.2 Listado de tramos

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





## Listado general de la instalación

RED DE SANEAMIENTO 1 (ZONA NORTE) VERTIDO EB2

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s
PS4	PS5	27.02	DN315	5.43	0.49000	8.84	0.84
PS4	PS6	180.44	DN315	4.50	0.16250	5.53	0.56
PS5	PS8	186.78	DN315	3.33	0.18250	6.26	0.52

## 8. MEDICIÓN

A continuación se detallan las longitudes totales de los materiales utilizados en la instalación.

1A 2000 TUBO PVC	
Descripción	Longitud m
DN315	860.59

## 9. MEDICIÓN EXCAVACIÓN

Los volúmenes de tierra removidos para la ejecución de la obra son:

Descripción	Vol. excavado m <sup>3</sup>	Vol. arenas m <sup>3</sup>	Vol. zahorras m <sup>3</sup>
Terrenos cohesivos	1890.88	550.61	1285.76
Total	1890.88	550.61	1285.76

Volumen de tierras por tramos

Inicio	Final	Terreno Inicio m	Terreno Final m	Longitud m	Prof. Inicio m	Prof. Final m	Ancho fondo cm	Talud	Vol. excavado m <sup>3</sup>	Vol. arenas m <sup>3</sup>	Vol. zahorras m <sup>3</sup>	Superficie pavimento m <sup>2</sup>
EB2	PS5	29.05	30.52	40.75	1.78	1.78	80.00	1/3	89.53	26.07	60.88	76.98
PS1	PS2	43.72	37.72	156.13	1.78	1.78	80.00	1/3	343.05	99.90	233.27	294.99
PS2	PS3	37.72	35.62	51.20	1.78	1.78	80.00	1/3	112.49	32.76	76.49	96.73
PS3	PS4	35.62	31.99	51.93	1.78	1.78	80.00	1/3	114.10	33.23	77.59	98.12
PS3	PS7	35.62	42.21	166.35	1.78	1.78	80.00	1/3	365.50	106.43	248.53	314.28
PS4	PS5	31.99	30.52	27.02	1.78	1.78	80.00	1/3	59.36	17.29	40.37	51.05
PS4	PS6	31.99	40.10	180.44	1.78	1.78	80.00	1/3	396.46	115.45	269.59	340.91
PS5	PS8	30.52	36.74	186.78	1.78	1.78	80.00	1/3	410.39	119.50	279.06	352.89

Número de pozos por profundidades

Profundidad m	Número de pozos
1.78	9
Total	9

## 5.2 RED DE ALCANTARILLADO 2



# Listado general de la instalación

RED DE SANEAMIENTO 2 (SECTOR 2)

## 1. DESCRIPCIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO

- Título: RED DE SANEAMIENTO 2 (SECTOR 2)
- Dirección: URBANIZACION LA PARED
- Población: PAJARA
- Fecha: JUNIO DE 2017

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

## 2. DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES EMPLEADOS

Los materiales utilizados para esta instalación son:

1A 2000 TUBO UPVC - Coeficiente de Manning: 0.00900

Descripción	Geometría	Dimensión	Diámetros mm
DN315	Circular	Diámetro	297.6

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

## 3. DESCRIPCIÓN DE TERRENOS

Las características de los terrenos a excavar se detallan a continuación.

Descripción	Lecho cm	Relleno cm	Ancho mínimo cm	Distancia lateral cm	Talud
Terrenos cohesivos	20	20	70	25	1/3

## 4. FORMULACIÓN

Para el cálculo de conducciones de saneamiento, se emplea la fórmula de Manning - Strickler.

$$Q = \frac{A \cdot Rh^{(2/3)} \cdot So^{(1/2)}}{n}$$

$$v = \frac{Rh^{(2/3)} \cdot So^{(1/2)}}{n}$$

donde:

- Q es el caudal en m<sup>3</sup>/s
- v es la velocidad del fluido en m/s
- A es la sección de la lámina de fluido (m<sup>2</sup>).
- Rh es el radio hidráulico de la lámina de fluido (m).
- So es la pendiente de la solera del canal (desnivel por longitud de conducción).
- n es el coeficiente de Manning.



## Listado general de la instalación

### 5. COMBINACIONES

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

Combinación	Hipótesis caudales
C1. CAUDALES MAXIMOS	1.00
C2. CAUDALES MINIMOS	0.25

### 6. RESULTADOS

#### 6.1 Listado de nudos

Combinación: C1. CAUDALES MAXIMOS

Nudo	Cota m	Prof. Pozo m	Caudal sim. l/s	Coment.
N7	44.10	2.09	---	
N14	40.90	4.43	---	
N15	38.38	2.62	---	
N17	34.54	1.62	---	
N35	33.82	2.41	---	
N39	33.60	3.39	---	
PS1	34.70	1.10	7.44000	
PS2	50.20	1.60	0.91000	
PS3	45.35	1.60	0.63000	
PS4	39.71	1.60	0.54000	
PS5	64.61	1.60	1.63000	
PS6	36.82	1.10	0.03000	
PS7	41.20	1.10	0.03000	
PS8	42.56	1.10	0.03000	
PS9	38.43	1.10	0.72000	
SM1	30.82	1.89	11.96000	

Combinación: C2. CAUDALES MINIMOS

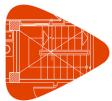
Nudo	Cota m	Prof. Pozo m	Caudal sim. l/s	Coment.
N7	44.10	2.09	---	
N14	40.90	4.43	---	
N15	38.38	2.62	---	
N17	34.54	1.62	---	
N35	33.82	2.41	---	
N39	33.60	3.39	---	
PS1	34.70	1.10	1.86000	
PS2	50.20	1.60	0.22750	
PS3	45.35	1.60	0.15750	
PS4	39.71	1.60	0.13500	
PS5	64.61	1.60	0.40750	
PS6	36.82	1.10	0.00750	
PS7	41.20	1.10	0.00750	











## Listado general de la instalación

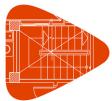
RED DE SANEAMIENTO 2 (SECTOR 2)

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s
N40	N41	47.70	DN315	5.72	1.63000	15.15	1.22
N41	N42	40.73	DN315	9.99	1.63000	13.29	1.48
N42	N43	17.98	DN315	8.55	1.63000	13.78	1.40
N43	N44	37.00	DN315	8.66	1.63000	13.74	1.41
N44	N45	39.90	DN315	8.80	1.63000	13.69	1.42
N45	N46	38.77	DN315	6.70	1.63000	14.59	1.29
N46	N47	66.35	DN315	3.49	1.63000	17.01	1.03
N48	PS5	45.77	DN315	1.00	1.63000	22.82	0.67
N50	PS6	60.32	DN315	2.82	0.06000	3.84	0.35
N52	PS6	73.86	DN315	4.36	0.03000	2.52	0.33
N52	PS7	60.58	DN315	1.92	0.03000	3.05	0.25
N54	N55	50.00	DN315	1.00	7.44000	47.17	1.05
N55	N56	50.00	DN315	1.00	7.44000	47.17	1.05

Se indican los mínimos de los valores absolutos.

Envolvente de mínimos

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s
N1	N2	23.50	DN315	1.00	0.22750	9.07	0.37
N1	PS2	39.22	DN315	1.00	0.22750	9.07	0.37
N2	N3	30.83	DN315	1.00	0.22750	9.07	0.37
N3	N4	14.78	DN315	1.00	0.22750	9.07	0.37
N4	N5	15.16	DN315	1.00	0.22750	9.07	0.37
N5	N6	42.77	DN315	1.00	0.22750	9.07	0.37
N6	N7	64.29	DN315	6.90	0.22750	5.79	0.71
N7	N13	16.89	DN315	1.00	0.15750	7.65	0.33
N7	N14	52.68	DN315	5.16	0.38500	7.91	0.76
N8	N47	50.00	DN315	8.37	0.40750	7.26	0.91
N8	N48	49.78	DN315	8.37	0.40750	7.26	0.91
N9	N10	47.06	DN315	0.88	0.15750	7.88	0.31
N9	PS3	27.36	DN315	1.00	0.15750	7.65	0.33
N10	N11	41.33	DN315	1.00	0.15750	7.65	0.33
N11	N12	25.61	DN315	1.00	0.15750	7.65	0.33
N12	N13	20.91	DN315	1.00	0.15750	7.65	0.33
N14	N15	71.45	DN315	1.00	0.52000	13.34	0.47
N14	N19	68.65	DN315	1.00	0.13500	7.12	0.31
N15	N16	39.13	DN315	1.00	0.52750	13.43	0.47
N15	PS8	71.26	DN315	5.86	0.00750	1.24	0.24
N16	N17	45.95	DN315	5.33	0.52750	9.09	0.84
N17	N39	25.81	DN315	3.62	0.95000	13.09	0.88
N17	N40	18.08	DN315	7.22	0.40750	7.51	0.87
N17	N50	9.58	DN315	6.11	0.01500	1.69	0.30
N19	N20	16.64	DN315	1.00	0.13500	7.12	0.31
N20	N21	14.98	DN315	1.00	0.13500	7.12	0.31
N21	N22	18.09	DN315	1.00	0.13500	7.12	0.31
N22	N23	12.32	DN315	1.00	0.13500	7.12	0.31
N23	PS4	32.67	DN315	1.00	0.13500	7.12	0.31



## Listado general de la instalación

RED DE SANEAMIENTO 2 (SECTOR 2)

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s
N25	N54	50.00	DN315	1.00	1.86000	24.29	0.69
N25	PS1	50.00	DN315	1.00	1.86000	24.29	0.69
N27	N28	31.41	DN315	1.00	0.18000	8.13	0.34
N27	PS9	33.98	DN315	3.11	0.18000	6.25	0.50
N28	N29	65.43	DN315	1.00	0.18000	8.14	0.34
N29	N30	21.99	DN315	1.00	0.18000	8.14	0.34
N30	N31	14.56	DN315	1.00	0.18000	8.14	0.34
N31	N32	16.93	DN315	1.00	0.18000	8.14	0.34
N32	N33	17.03	DN315	1.00	0.18000	8.14	0.34
N33	N34	14.91	DN315	1.00	0.18000	8.14	0.34
N34	N35	55.31	DN315	3.50	0.18000	6.08	0.53
N35	N56	18.55	DN315	1.01	1.86000	24.24	0.69
N35	N57	50.00	DN315	1.00	2.04000	25.37	0.71
N37	N38	8.93	DN315	1.00	2.04000	25.37	0.71
N37	N57	45.35	DN315	1.00	2.04000	25.37	0.71
N38	N39	15.56	DN315	1.00	2.04000	25.37	0.71
N39	SM1	34.74	DN315	3.70	2.99000	22.32	1.26
N40	N41	47.70	DN315	5.72	0.40750	7.93	0.80
N41	N42	40.73	DN315	9.99	0.40750	6.97	0.97
N42	N43	17.98	DN315	8.55	0.40750	7.22	0.92
N43	N44	37.00	DN315	8.66	0.40750	7.20	0.92
N44	N45	39.90	DN315	8.80	0.40750	7.17	0.93
N45	N46	38.77	DN315	6.70	0.40750	7.65	0.84
N46	N47	66.35	DN315	3.49	0.40750	8.90	0.67
N48	PS5	45.77	DN315	1.00	0.40750	11.91	0.44
N50	PS6	60.32	DN315	2.82	0.01500	2.02	0.23
N52	PS6	73.86	DN315	4.36	0.00750	1.33	0.21
N52	PS7	60.58	DN315	1.92	0.00750	1.60	0.16
N54	N55	50.00	DN315	1.00	1.86000	24.29	0.69
N55	N56	50.00	DN315	1.00	1.86000	24.29	0.69

## 8. MEDICIÓN

A continuación se detallan las longitudes totales de los materiales utilizados en la instalación.

1A 2000 TUBO UPVC

Descripción	Longitud m
DN315	2180.41

## 9. MEDICIÓN EXCAVACIÓN

Los volúmenes de tierra removidos para la ejecución de la obra son:

Descripción	Vol. excavado m <sup>3</sup>	Vol. arenas m <sup>3</sup>	Vol. zahorras m <sup>3</sup>
Terrenos cohesivos	6073.85	1418.74	4503.46
Total	6073.85	1418.74	4503.46





## Listado general de la instalación

RED DE SANEAMIENTO 2 (SECTOR 2)

Inicio	Final	Terreno Inicio m	Terreno Final m	Longitud m	Prof. Inicio m	Prof. Final m	Ancho fondo cm	Talud	Vol. excavado m³	Vol. arenas m³	Vol. zahorias m³	Superficie pavimento m²
N42	N43	42.28	43.82	17.98	1.60	1.60	80.00	1/3	33.55	11.70	20.60	31.80
N43	N44	43.82	47.03	37.00	1.60	1.60	80.00	1/3	69.05	24.08	42.40	65.44
N44	N45	47.03	50.54	39.90	1.60	1.60	80.00	1/3	74.46	25.96	45.72	70.57
N45	N46	50.54	53.13	38.77	1.60	1.60	80.00	1/3	72.36	25.23	44.43	68.58
N46	N47	53.13	55.45	66.35	1.60	1.60	80.00	1/3	123.81	43.17	76.02	117.35
N48	PS5	65.81	64.26	45.77	3.61	1.60	80.00	1/3	185.40	29.76	152.46	111.42
N50	PS6	34.77	36.47	60.32	1.10	1.10	80.00	1/3	64.25	39.25	20.80	86.58
N52	PS6	39.69	36.47	73.86	1.10	1.10	80.00	1/3	78.67	48.06	25.47	106.01
N52	PS7	39.69	40.85	60.58	1.10	1.10	80.00	1/3	64.53	39.42	20.89	86.95
N54	N55	33.95	33.75	50.00	1.70	2.00	80.00	1/3	116.39	32.54	80.37	96.72
N55	N56	33.75	33.55	50.00	2.00	2.30	80.00	1/3	146.85	32.54	110.83	106.70

Número de pozos por profundidades

Profundidad m	Número de pozos
1.60	12
2.20	3
2.44	1
2.53	1
2.37	2
2.55	1
2.09	1
1.66	1
1.94	1
1.95	2
2.06	1
2.07	1
4.43	1
2.62	1
1.64	1
1.62	1
1.10	9
3.13	1
3.02	1
2.87	1
2.48	1
1.59	1
2.11	1
2.23	1
2.35	1
2.41	1
3.35	1
3.54	1
3.39	1
3.61	1
1.89	1
Total	60



## RED DE SANEAMIENTO 2 (SECTOR 2)

# Listado general de la instalación

Profundidad m	Número de pozos
1.40	1
1.70	1
2.00	1
2.30	1
2.91	1
2.61	1
Total	60

### 5.3 RED DE ALCANTARILLADO 3



# Listado general de la instalación

RED DE SANEAMIENTO 3 VERTIDO EB3

## 1. DESCRIPCIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO

- Título: RED DE SANEAMIENTO 3 VERTIDO EB3
- Dirección: URBANIZACION LA PARED
- Población: PAJARA
- Fecha: JUNIO DE 2017

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

## 2. DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES EMPLEADOS

Los materiales utilizados para esta instalación son:

1A 2000 TUBO UPVC - Coeficiente de Manning: 0.00900

Descripción	Geometría	Dimensión	Diámetros mm
DN315	Circular	Diámetro	297.6

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

## 3. DESCRIPCIÓN DE TERRENOS

Las características de los terrenos a excavar se detallan a continuación.

Descripción	Lecho cm	Relleno cm	Ancho mínimo cm	Distancia lateral cm	Talud
Terrenos cohesivos	20	20	70	25	1/3

## 4. FORMULACIÓN

Para el cálculo de conducciones de saneamiento, se emplea la fórmula de Manning - Strickler.

$$Q = \frac{A \cdot Rh^{(2/3)} \cdot So^{(1/2)}}{n}$$

$$v = \frac{Rh^{(2/3)} \cdot So^{(1/2)}}{n}$$

donde:

- Q es el caudal en m<sup>3</sup>/s
- v es la velocidad del fluido en m/s
- A es la sección de la lámina de fluido (m<sup>2</sup>).
- Rh es el radio hidráulico de la lámina de fluido (m).
- So es la pendiente de la solera del canal (desnivel por longitud de conducción).
- n es el coeficiente de Manning.



# Listado general de la instalación

## 5. COMBINACIONES

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

Combinación	Hipótesis caudales
C1. CAUDALES MAXIMOS	1.00
C2. CAUDALES MINIMOS	0.25

## 6. RESULTADOS

### 6.1 Listado de nudos

Combinación: C1. CAUDALES MAXIMOS

Nudo	Cota m	Prof. Pozo m	Caudal sim. l/s	Coment.
EB3	35.20	3.32	7.33000	
N3	44.03	2.49	---	
N4	39.48	1.80	---	
N11	34.70	2.62	---	
N45	37.20	3.36	---	
N101	38.20	1.95	---	
PS1	50.00	1.80	0.92000	
PS2	45.19	1.50	0.74000	
PS3	42.80	1.50	0.32000	
PS4	37.37	3.62	0.25000	
PS5	39.40	2.62	0.21000	
PS6	37.17	1.80	4.25000	
PS7	39.29	1.86	0.32000	
PS8	40.08	1.50	0.32000	

Combinación: C2. CAUDALES MINIMOS

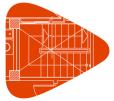
Nudo	Cota m	Prof. Pozo m	Caudal sim. l/s	Coment.
EB3	35.20	3.32	1.83250	
N3	44.03	2.49	---	
N4	39.48	1.80	---	
N11	34.70	2.62	---	
N45	37.20	3.36	---	
N101	38.20	1.95	---	
PS1	50.00	1.80	0.23000	
PS2	45.19	1.50	0.18500	
PS3	42.80	1.50	0.08000	
PS4	37.37	3.62	0.06250	
PS5	39.40	2.62	0.05250	
PS6	37.17	1.80	1.06250	
PS7	39.29	1.86	0.08000	
PS8	40.08	1.50	0.08000	











## Listado general de la instalación

### RED DE SANEAMIENTO 3 VERTIDO EB3

Inicio	Final	Terreno Inicio m	Terreno Final m	Longitud m	Prof. Inicio m	Prof. Final m	Ancho fondo cm	Talud	Vol. excavado m³	Vol. arenas m³	Vol. zahorras m³	Superficie pavimento m²
N44	N45	37.13	36.85	36.46	3.28	3.36	80.00	1/3	214.35	23.72	188.09	106.16
N45	PS4	36.85	37.02	9.03	3.36	3.62	80.00	1/3	57.74	5.87	51.24	27.33
N45	PS6	36.85	36.82	3.88	1.87	1.80	80.00	1/3	8.88	2.52	6.09	7.45
N47	PS4	34.25	37.02	144.79	2.40	3.62	80.00	1/3	731.01	94.22	626.73	391.92
N53	N54	38.44	39.18	14.23	1.04	1.46	80.00	1/3	18.29	9.25	8.05	21.82
N54	PS8	39.18	39.73	23.47	1.46	1.50	80.00	1/3	38.89	15.27	21.99	39.62
N57	N58	38.76	38.51	11.60	1.93	1.80	80.00	1/3	27.27	7.55	18.92	22.54
N57	PS7	38.76	38.94	11.11	1.80	1.86	80.00	1/3	25.38	7.23	17.38	21.34
N58	N59	38.51	37.95	26.59	2.09	1.80	80.00	1/3	66.78	17.30	47.62	53.09
N59	N60	37.95	37.86	2.03	1.87	1.80	80.00	1/3	4.64	1.32	3.18	3.89
N60	N101	37.86	37.85	17.06	1.80	1.95	80.00	1/3	40.43	11.10	28.15	33.25
N100	N101	38.53	37.85	24.42	1.50	1.36	80.00	1/3	38.33	15.89	20.74	40.37
N101	PS4	37.85	37.02	47.02	1.95	2.16	80.00	1/3	128.77	30.60	94.90	97.39

Número de pozos por profundidades

Profundidad m	Número de pozos
1.80	7
2.49	1
1.43	1
1.50	4
2.38	1
3.04	2
2.73	1
2.62	2
1.11	1
1.76	1
3.28	1
3.36	1
3.62	1
2.40	1
1.04	1
1.46	1
1.86	2
1.93	1
2.09	1
1.95	1
3.32	1
Total	33

#### 5.4 RED DE DRENAJE



# Listado general de la instalación

## 1. DESCRIPCIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO

- Título: DRENAJE AV ISTMO ACERA SUR

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

## 2. DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES EMPLEADOS

Los materiales utilizados para esta instalación son:

1A 2000 TUBO PVC - Coeficiente de Manning: 0.00900

Descripción	Geometría	Dimensión	Diámetros mm
DN315	Circular	Diámetro	284.0

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

## 3. DESCRIPCIÓN DE TERRENOS

Las características de los terrenos a excavar se detallan a continuación.

Descripción	Lecho cm	Relleno cm	Ancho mínimo cm	Distancia lateral cm	Talud
Terrenos cohesivos	10	20	70	25	1/3

## 4. FORMULACIÓN

Para el cálculo de conducciones de saneamiento, se emplea la fórmula de Manning - Strickler.

$$Q = \frac{A \cdot Rh^{(2/3)} \cdot So^{(1/2)}}{n}$$

$$v = \frac{Rh^{(2/3)} \cdot So^{(1/2)}}{n}$$

donde:

- Q es el caudal en m<sup>3</sup>/s
- v es la velocidad del fluido en m/s
- A es la sección de la lámina de fluido (m<sup>2</sup>).
- Rh es el radio hidráulico de la lámina de fluido (m).
- So es la pendiente de la solera del canal (desnivel por longitud de conducción).
- n es el coeficiente de Manning.



# Listado general de la instalación

## 5. COMBINACIONES

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

Combinación	Hipótesis Pluviales
Pluviales	1.00

## 6. RESULTADOS

### 6.1 Listado de nudos

Combinación: Pluviales				
Nudo	Cota m	Prof. Pozo m	Caudal sim. l/s	Coment.
PS1	34.41	0.40	0.30000	
PS2	33.70	0.50	0.00000	
PS3	33.80	0.40	0.00000	
SM1	33.00	0.50	0.30000	

### 6.2 Listado de tramos

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

Combinación: Pluviales								
Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s	Coment.
N1	N2	50.00	DN315	0.30	-0.30000	13.85	-0.26	Vel.< 0.5 m/s
N1	PS2	50.00	DN315	0.30	0.30000	13.85	0.26	Vel.< 0.5 m/s
N2	N3	50.00	DN315	0.30	-0.30000	13.85	-0.26	Vel.< 0.5 m/s
N3	N4	50.00	DN315	0.30	-0.30000	13.85	-0.26	Vel.< 0.5 m/s
N4	N5	50.00	DN315	0.30	-0.30000	13.85	-0.26	Vel.< 0.5 m/s
N5	PS1	21.12	DN315	0.32	-0.30000	13.60	-0.27	Vel.< 0.5 m/s
PS2	PS3	28.05	DN315	0.36	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
PS2	SM1	7.69	DN315	9.10	0.30000	6.24	0.86	Vel.máx.

## 7. ENVOLVENTE

Se indican los máximos de los valores absolutos.

Envolvente de máximos								
Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s	
N1	N2	50.00	DN315	0.30	0.30000	13.85	0.26	
N1	PS2	50.00	DN315	0.30	0.30000	13.85	0.26	
N2	N3	50.00	DN315	0.30	0.30000	13.85	0.26	
N3	N4	50.00	DN315	0.30	0.30000	13.85	0.26	
N4	N5	50.00	DN315	0.30	0.30000	13.85	0.26	





## Listado general de la instalación

Número de pozos por profundidades

Profundidad m	Número de pozos
0.50	2
0.40	3
0.48	1
0.47	1
0.45	1
0.43	1
Total	9