

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL COLECTOR GENERAL DE AGUAS RESIDUALES DE LA EDAR DE HORCHE (GUADALAJARA)

ZONA 4 / GUADALAJARA

ANEXO 7. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

Fecha: marzo 2022

Expediente: ACLM/00/SE/014/18 | L2.S.N.21.01.19143



*Una manera
de hacer Europa*
Fondo Europeo de
Desarrollo Regional



LOTE 2
INGENIERÍA Y PROYECTOS
DEL AGUA DE CLM





PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL COLECTOR GENERAL DE AGUAS RESIDUALES DE LA EDAR DE HORCHE

ZONA 4/GUADALAJARA

Contenido

1	INTRODUCCIÓN.....	3
2	CÁLCULOS HIDRÁULICOS Y FUNCIONALES.....	3
2.1	CAUDALES DE DISEÑO	3
2.2	ACTUACIONES CONTEMPLADAS.....	4
2.3	DIMENSIONAMIENTO DEL COLECTOR Y ALIVIADERO DE ENTRADA	4
2.4	DETERMINACIÓN DE LOS MATERIALES.	5
2.5	CÁLCULO DEL ALIVIADERO	5
2.6	MÉTODO DE CÁLCULO PARA EL CAUDAL DEL COLECTOR	6
2.6.1	COLECTOR DE ENTRADA Ø 400 (DESDE ARQUETA DE REUNIFICACIÓN).....	7
3	CÁLCULOS MECÁNICOS DE TUBERÍAS.....	9
3.1	METODOLOGÍA	9
3.2	Cálculo Tubería 400 PVC (colector sin presión).....	13

ANEXO 7. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS





PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL COLECTOR GENERAL DE AGUAS RESIDUALES DE LA EDAR DE HORCHE

ZONA 4/GUADALAJARA

1 INTRODUCCIÓN.

Al tratarse de una revisión y actualización del proyecto original, se mantendrá en este anexo el contenido planteado en el “PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL COLECTOR GENERAL DE AGUAS RESIDUALES MARGEN IZQUIERDA ARROYO DE LA MADRE, HORCHE (GUADALAJARA)” redactado por Proyecta 79 S.L



Se describen en este anexo los siguientes cálculos:

-  Cálculos hidráulicos y funcionales
-  Cálculos mecánicos de tuberías

Se presentan únicamente para el colector de la margen izquierda, ya que el colector de la margen derecha ya se encuentra ejecutado y tan sólo se llevará a cabo una actuación de adecuación y renovación puntual.

2 CÁLCULOS HIDRÁULICOS Y FUNCIONALES

Se desarrollan en este apartado los siguientes cálculos hidráulicos:

-  Dimensionamiento aliviadero de entrada
-  Dimensionamiento y comprobación del colector margen izquierda.

2.1 CAUDALES DE DISEÑO

Los Datos de Partida son obtenidos del Proyecto “PROYECTO CONSTRUCTIVO EDARes HORCHE, CIFUENTES Y SACEDÓN (GU)” y del anexo hidrológico del presente Proyecto:

- a) Q_d =caudal diario de Horche en tiempo seco (solo aguas domésticas).

Caudal diario de la localidad de Horche $\rightarrow Q_d = 1381,97 \text{ m}^3/\text{día}$.

- b) Q_{dc} =caudal diario de Horche en tiempo seco de la zona afectada por el colector \rightarrow corresponde al 30 % de la población de Horche

$$Q_{dc} = 0,30 \times Q_d \rightarrow Q_{dc} = 414,59 \text{ m}^3/\text{día}.$$

- c) Q_m =caudal medio en tiempo seco de la zona afectada por el colector

$$Q_m = 17,27 \text{ m}^3/\text{h}.$$

$$Q_m = 0,0048 \text{ m}^3/\text{s}.$$

- d) Q_c =caudal de cálculo: corresponde al valor de 10 Q_m Es el caudal de llegada al colector previo de entrada a la EDAR.

$$Q_c = 10 Q_m.$$

ANEXO 7. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL COLECTOR GENERAL DE AGUAS RESIDUALES DE LA EDAR DE HORCHE

ZONA 4/GUADALAJARA

$$Q_c=172,7 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_c=0,048 \text{ m}^3/\text{s}$$

- e) Q_{maxe} =Caudal máximo de escorrentía de llegada calculado en el Anexo 6 del presente proyecto

$$Q_{\text{maxe}}=0,542 \text{ m}^3/\text{s}$$

- f) Q_{max} =Caudal máximo del colector de llegada al aliviadero que corresponde al valor de:

K =coeficiente punta de Q_m que toma el valor de 3

$$Q_{\text{max}}=Q_{\text{maxe}}+K*Q_m$$

$$Q_{\text{max}}=0,542+3*0,0048$$

$$Q_{\text{max}}=0,556 \text{ m}^3/\text{s}$$

2.2 ACTUACIONES CONTEMPLADAS

El trazado es mediante un colector de PVC de 400 mm de diámetro y unos 363,00 m. de longitud en planta, que evitará las importantes pendientes que serían necesarias en caso de prolongar la punta existente en el reguero de la Madre.

En la intersección con el colector existente, del mismo diámetro, se dispone en cabecera del aliviadero que permitirá el transporte de aquellas aguas fecales diluidas hacia la EDAR que supongan un caudal inferior a 10 veces el caudal medio de la vertiente estudiada.

A partir de ese valor, al tratarse de redes unitarias, los episodios de importantes avenidas en las cuales la mezcla de aguas negras y pluviales permitirá la dilución suficiente para su desbordamiento a cauce receptor aprovechando el colector existente hasta el reguero de la Madre.

El alivio es dimensionado con una altura de labio suficiente para garantizar esta dilución, disponiendo de sistemas de retención de sólidos y flotantes del caudal desbordado, tal y como habitualmente es requerido por el organismo de cuenca. Este nuevo trazado discurrirá por el interior de un camino público municipal, donde ya se ha ejecutado la conducción de agua potable de 63 mm PE para suministro de la EDAR, por lo que se minimizará cualquier tipo de afección a propietarios y al organismo de cuenca.

Dicho aliviadero dispondrá de tamiz de retención de sólidos y un sistema de detección, cuantificación y control de alivios.

2.3 DIMENSIONAMIENTO DEL COLECTOR Y ALIVIADERO DE ENTRADA

Se deben dimensionar las siguientes infraestructuras:

ANEXO 7. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL COLECTOR GENERAL DE AGUAS RESIDUALES DE LA EDAR DE HORCHE

ZONA 4/GUADALAJARA

- Aliviadero de entrada
- Colector de llegada a la EDAR

Una vez conocidos los caudales de diseño, a evacuar en cada tramo, se dimensionarán las conducciones por gravedad aplicando la fórmula de Manning en régimen libre. Para ello, se tratará de encontrar el diámetro óptimo que permita evacuar dicho caudal, manteniendo las velocidades del fluido en valores comprendidos entre 0,5 y 4 m/s. Debido a las elevadas pendientes del terreno se construirán pozos de resalto que permita mantener las velocidades dentro de ese margen.

Valores inferiores a los anteriores producirían sedimentaciones que restarían capacidad hidráulica a la conducción, mientras que valores superiores a 4 m/s podrían provocar erosiones en el tubo que no son aconsejables para la durabilidad del mismo.

2.4 DETERMINACIÓN DE LOS MATERIALES.

Para el caso de la conducción por gravedad se ha decidido utilizar tuberías de PVC .

DESIGNACIÓN	PUNTOS DE UNIÓN	DN (mm)	MATERIAL
COLECTOR ENTRADA	Aliviadero de entrada conexión a pozo previo a EDAR	400	PVC

Tabla 1 Características de los colectores.

2.5 CÁLCULO DEL ALIVIADERO

En zona urbana, se construirá el aliviadero que desagua el exceso de los 10 Q_m. El dimensionamiento, características y equipos instalados se detallan en el cuadro siguiente utilizando la fórmula de BAZIN para vertederos:

ANEXO 7. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL COLECTOR GENERAL DE AGUAS RESIDUALES DE LA EDAR DE HORCHE

ZONA 4/GUADALAJARA

DIMENSIONAMIENTO ALIVIADERO ENTRADA

Fórmula general de vertederos

Qentrada 0.556 m³/s

Qsalida(10Qm=172,70 m³/h) 0.0480 m³/s

Qaliviado 0.508 m³/s

$Q = \frac{2}{3} \mu \cdot L \cdot h \cdot (2 \cdot g \cdot h)^{1/2}$

h₁=h_{q0,048} 0.08 m

h₂=h_{q0,556} 0.32 m

h=h₂-h₁ 0.24 m

Bazin $\frac{2}{3} \mu = (0,405 + 0,003/h) \cdot (1 + 0,55 \cdot h^2 / (1+p)^2)$ 0.55

$\mu =$ 0.820

p(m)= 0.16 m

L mínima del labio (m)= 1.785 m

Longitud adoptada labio 2 m

Qaliviado con longitud adoptada 0.569 m³/s >0,556 m³/s OK

Hm (altura de labio) 0.16 m

CARÁCTERÍSTICAS DEL ALIVIADERO

Dimensiones geométricas

Planta interior 2.0x2.0 m

Altura del labio H 0.16 m

Equipos a instalar

1) Tamiz stormcream o similar con limitación de sólidos

Luz de paso < 35 mm

2) Sistema detección, cuantificación y control de alivios en salida

2.6 MÉTODO DE CÁLCULO PARA EL CAUDAL DEL COLECTOR

Para el cálculo del caudal utilizaremos la fórmula de Manning-Strickler

$$Q = \frac{1}{n} \cdot S \cdot R^{\frac{2}{3}} \cdot J^{\frac{1}{2}}$$

siendo:

Q= Caudal en m³/s

S= Área de la sección m².

R= Radio hidráulico

$$R = \frac{S}{P}$$

P= Perímetro mojado.

ANEXO 7. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

Expediente: [L2.S.N.21.01.19143]

Fecha: marzo 2022



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL COLECTOR GENERAL DE AGUAS RESIDUALES DE LA EDAR DE HORCHE

ZONA 4/GUADALAJARA

J= Pendiente de la línea de carga.

n= Coeficiente de rugosidad =0,01 para el caso de materiales plásticos.

Las condicionantes de cálculo del colector son:

- Velocidad dentro del colector $0.1 \text{ m/s} < v < 4.5 \text{ m/s}$, para evitar sedimentaciones o erosiones dentro de la conducción.
- Caudal mínimo a trasegar mayor que el caudal máximo de diseño.
- El material seleccionado es PVC por lo que la rugosidad de Manning será 0.01.

2.6.1 COLECTOR DE ENTRADA Ø 400 (DESDE ARQUETA DE REUNIFICACIÓN)

El caudal máximo del colector corresponde a 10 Qm después de aliviar el caudal sobrante sobre el mismo.

$$Q_c = 0,048 \text{ m}^3/\text{s}$$

La limitación del colector no va a venir por el caudal desaguado, sino por la alta velocidad que puede alcanzar el agua por lo escarpado del terreno. Con el fin de entrar dentro del condicionante de la velocidad se construirán ocho (8) pozos de resalto en el trazado, reduciendo la pendiente del colector a un máximo del 10%.

En el siguiente cuadro se muestran los cálculos:

ANEXO 7. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

Expediente: [L2.S.N.21.01.19143]

Fecha: marzo 2022



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL COLECTOR GENERAL DE AGUAS RESIDUALES DE LA EDAR DE HORCHE

ZONA 4/GUADALAJARA

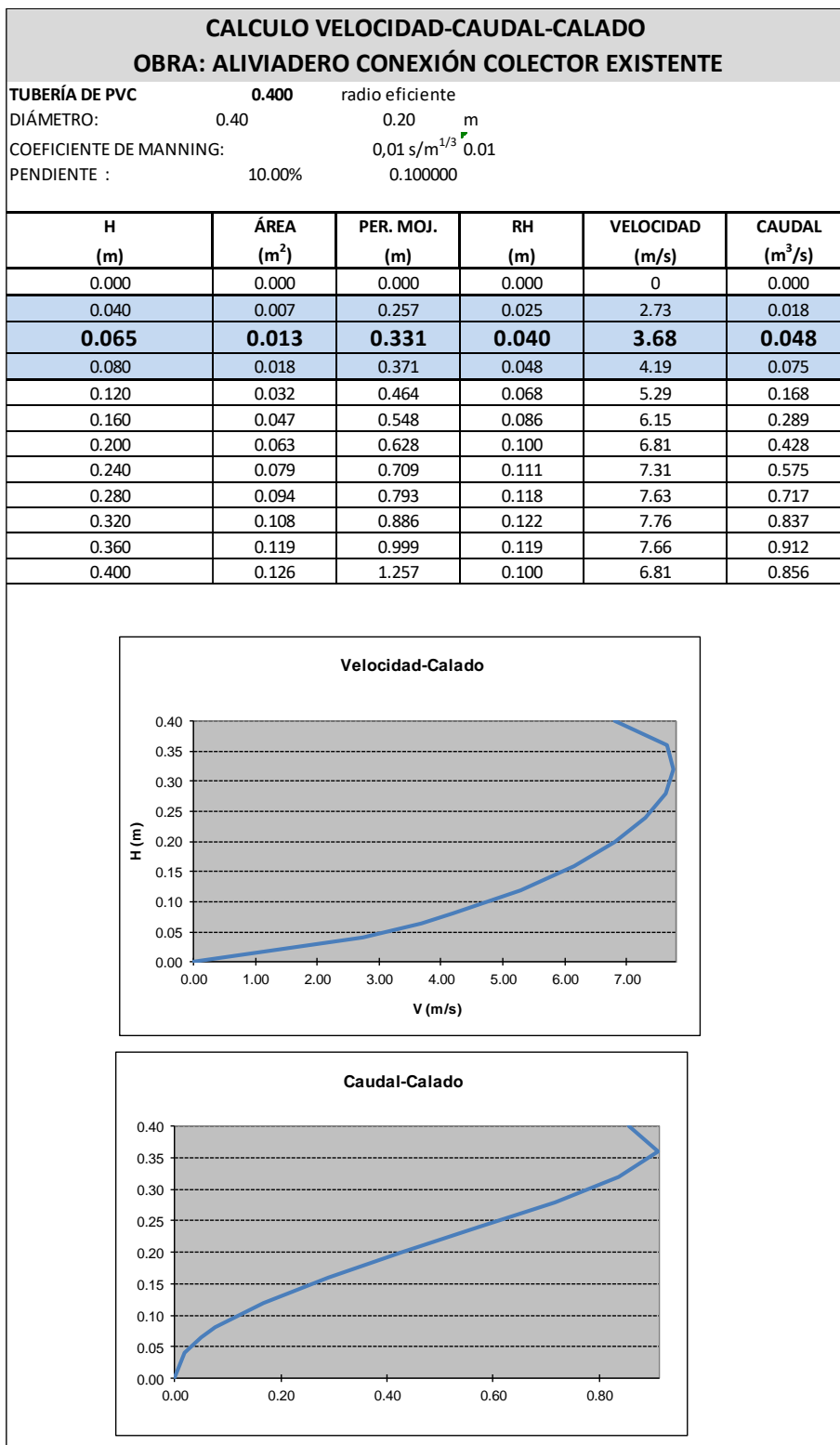


Imagen 1 Comprobación hidráulica nuevo colector de entrada

ANEXO 7. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL COLECTOR GENERAL DE AGUAS RESIDUALES DE LA EDAR DE HORCHE

ZONA 4/GUADALAJARA

Se comprueba que la capacidad del colector es mucho mayor que el máximo que trasporta ($Q_{des}=0.912 \text{ m}^3/\text{s} > 0.048 \text{ m}^3/\text{s}$)

Para el caudal máximo de e cálculo del colector 400 el calado está 6,5 cm , con una velocidad menor de 4,0 m/s.

La elección del diámetro parte de un diámetro mínimo de 400 mm por motivos de mantenimiento, facilidad de limpieza y menor riesgo de atascos con objetos que pueden sewr arrastrados.

Además la alta pendiente favorece la autolimpieza, incluso para un caudal mínimo. La limitación del caudal a 10 Qm evita las altas velocidades que podrían deteriorar los conductos.

3 CÁLCULOS MECÁNICOS DE TUBERÍAS

3.1 METODOLOGÍA

En el presente apartado, se desarrollan los cálculos que justifican la resistencia mecánica o capacidad portante, de los tipos de la tubería empleada de acuerdo a las condiciones particulares establecidas en proyecto a las que se ven sometidas. En este sentido se distinguen:

- Tuberías de PVC doble pared corrugado color teja y resistencia tipo SN8 de diámetros \varnothing 400 mm. En relación a la metodología de cálculo empleada, se utiliza el programa de cálculo de acciones mecánicas e hidráulicas en tuberías de PVC-U enterradas, según norma UNE 53.331 IN de ASETUB (Asociación española de Tubos de Plástico).

Se ha calculado en la sección más desfavorable; para una profundidad máxima de 5,50 m.

El tipo de secciones son en zanja tal y como se observa en la siguiente imagen:

ANEXO 7. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL COLECTOR GENERAL DE AGUAS RESIDUALES DE LA EDAR DE HORCHE

ZONA 4/GUADALAJARA

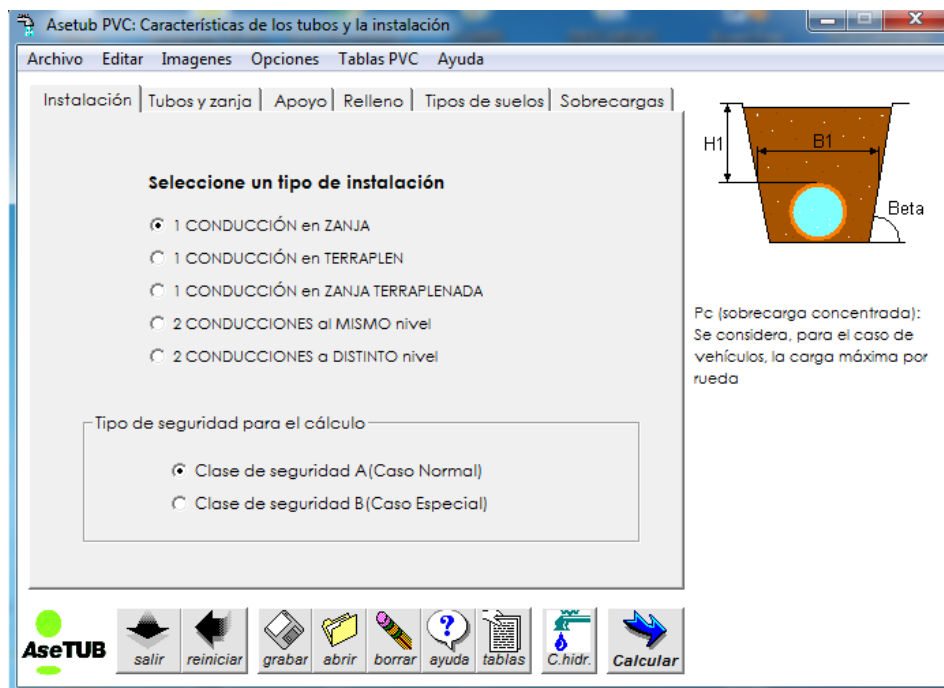


Imagen 2 Sección tipo

En las siguientes capturas de pantalla del programa se muestran los datos de los datos de cálculo: profundidad referida, geometría de la zanja, apoyo, materiales y sobrecarga:

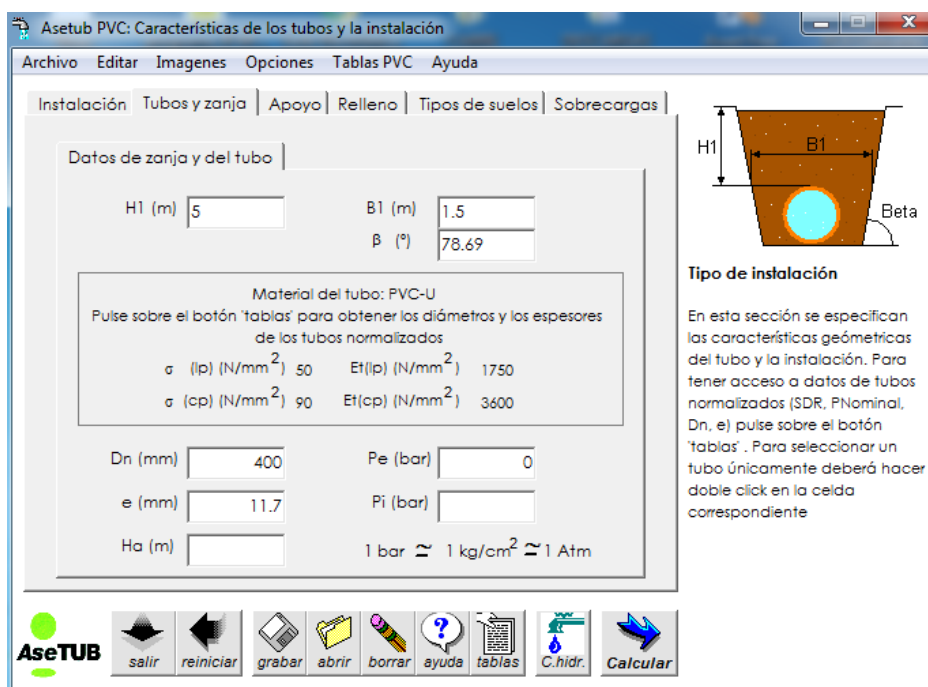


Imagen 3 Datos del tubo y la zanja.

ANEXO 7. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

Expediente: [L2.S.N.21.01.19143]

Fecha: marzo 2022



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL COLECTOR GENERAL DE AGUAS RESIDUALES DE LA EDAR DE HORCHE ZONA 4/GUADALAJARA

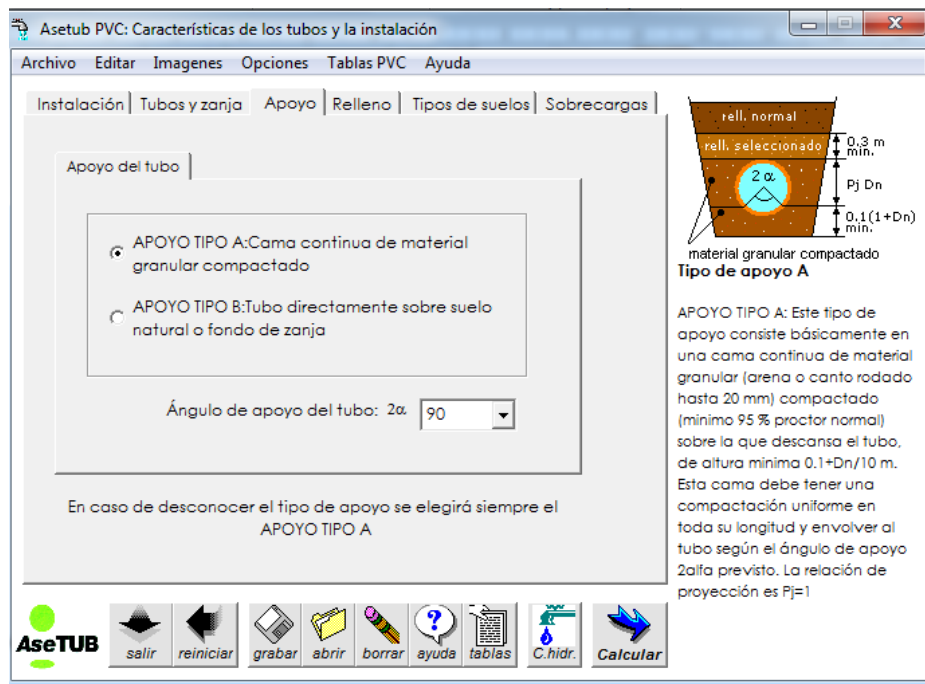


Imagen 4 apoyo de zanja.

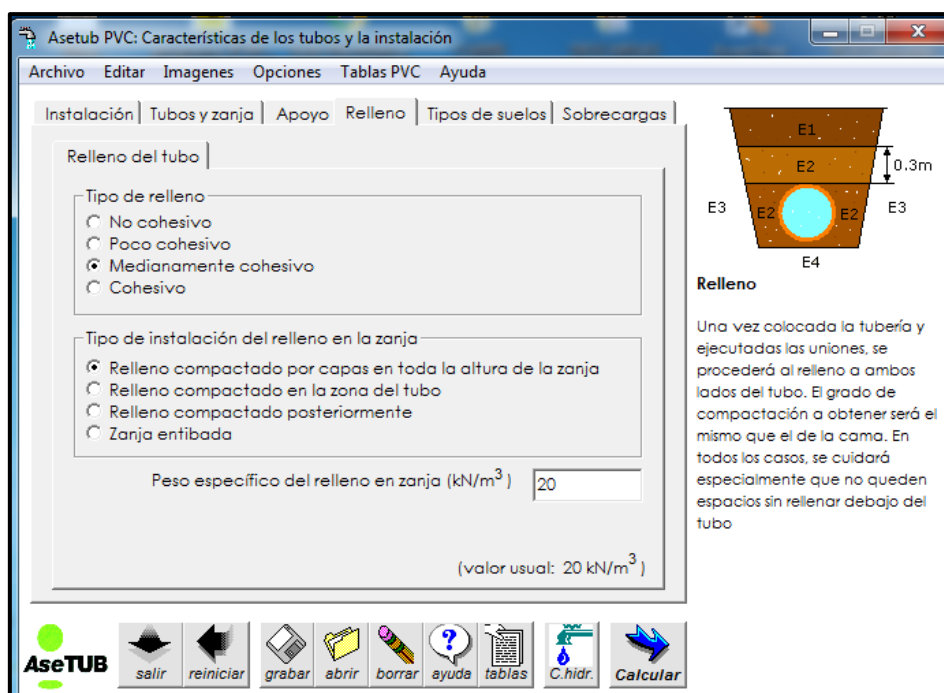


Imagen 5 rellenos de zanja.

ANEXO 7. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

Expediente: [L2.S.N.21.01.19143]

Fecha: marzo 2022



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL COLECTOR GENERAL DE AGUAS RESIDUALES DE LA EDAR DE HORCHE ZONA 4/GUADALAJARA

Asetub PVC: Características de los tubos y la instalación

Archivo Editar Imágenes Opciones Tablas PVC Ayuda

Instalación | Tubos y zanja | Apoyo | Relleno | Tipos de suelos | Sobrecargas

Tabla de módulos de compresión E_s (N/mm²)
Compactación proctor normal en %

TIPO DE SUELO	85	90	92	95	97	100
G1. No cohesivo	2.5	6	9	16	23	40
G2. Poco cohesivo	1.2	3	4	8	11	20
G3. Medianamente Cohesivo	0.8	2	3	5	8	14
G4. Cohesivos	0.6	1.5	2	4	6	10

Para seleccionar los módulos de E1, E2, E3 y E4, pulsar el botón circular correspondiente a relleno y terreno, y pulsar después el valor de la tabla

Módulos de compresión del tubo

Tipo de terreno: Medianamente cohe

RELLENO

SUELO

☒ E1 (N/mm²) 5 ☐ E3 (N/mm²) 14

☐ E2 (N/mm²) 5 ☐ E4 (N/mm²) 14

Una vez colocada la tubería y ejecutadas las uniones, se procederá al relleno a ambos lados del tubo. El grado de compactación a obtener será el mismo que el de la cama. En todos los casos, se cuidará especialmente que no queden espacios sin rellenar debajo del tubo

AseTUB salir reiniciar grabar abrir borrar ayuda tablas C.hidr. Calcular

Imagen 6 Tipo de suelo

Asetub PVC: Características de los tubos y la instalación

Archivo Editar Imágenes Opciones Tablas PVC Ayuda

Instalación | Tubos y zanja | Apoyo | Relleno | Tipos de suelos | Sobrecargas

Sobrecargas verticales Tipo de pavimentación

Concentradas

Vehículos

Pc (kN) 65

a (m) 2

b (m) 3

c (m) 3.6056

☐ Zona pavimentada

☒ Zona sin pavimentar

☒ Firme irregular

Número de ejes de los vehículos

☒ vehículos de 2 ejes ☐ vehículos de 3 ejes

Repartidas

Pd (kN/m²)

L (m)

A (m)

Cd

Cd1 0

Cd2

Sobrecarga repartida

Pd (Sobrecarga repartida): En el caso de vehículos con cadenas, se considerará la mitad de la carga del vehículo dividida entre el área de la cadena en contacto con el terreno

AseTUB salir reiniciar grabar abrir borrar ayuda tablas C.hidr. Calcular

Imagen 7 Sobrecargas

ANEXO 7. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

Expediente: [L2.S.N.21.01.19143]

Fecha: marzo 2022




PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL COLECTOR GENERAL DE AGUAS RESIDUALES DE LA EDAR DE HORCHE

ZONA 4/GUADALAJARA

3.2 Cálculo Tubería 400 PVC (colector sin presión)

Se acompañan los Informes generados del programa de cálculo citado para las distintas hipótesis, **comprobando que es válida.**



Programa ASETUB PVC
Versión 2.1
Informe de resultados de cálculo mecánico

Página 1 de 3

Datos sobre el informe

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

RESULTADO DEL CÁLCULO MECÁNICO: INSTALACIÓN VÁLIDA
(Si se aplican en la instalación los parámetros especificados en el cálculo)COLECTOR HORCHE
Coeficiente de seguridad empleado en el cálculo: A (≥ 2.5)

1. Características del tubo y la instalación.

TIPO DE CONDUCCIÓN: SANEAMIENTO SIN PRESIÓN (Tubos según norma UNE-EN 1466)
Instalación en: ZANJA

Material del tubo: PVC-U
Presión nominal: bar (entre paréntesis, PN no habitual)
Diámetro nominal: $D_n = 400$ mm
Espesor: $e = 11.7$ mm
Diámetro interior: $d_i = 376.6$ mm
Radio medio: $R_m = 194.15$ mm
Módulo de elasticidad: $E_t(p) = 1750$ N/mm², $E_t(op) = 3600$ N/mm²
Peso específico: $P_{esp} = 14$ kN/m³
Esfuerzo tang. máximo: $\sigma_{t(p)} = 50$ N/mm², $\sigma_{t(op)} = 90$ N/mm²
Nota: Las propiedades de material se han obtenido del informe UNE 53.331 IN

Presión agua interior: $P_i =$ bar
Presión agua exterior: $P_e = 0$ bar

Altura de la zanja: $H_1 = 5$ m
Anchura de la zanja: $B_1 = 1.5$ m
Ángulo de inclinación de la zanja: $\beta = 78.69^\circ$

Apoyo sobre material granular compactado (Tipo A)
Ángulo de apoyo: $\alpha = 90^\circ$
Tipo de relleno: Medianamente cohesivo
Tipo de suelo: Medianamente cohesivo

Relleno de la zanja compactado por capas en toda la altura
Peso específico de la tierra de relleno: $\gamma_1 = 20$ kN/m³
Módulos de compresión del relleno: $E_1 = 5$ N/mm² $E_2 = 5$ N/mm²
Módulos de compresión del terreno: $E_3 = 14$ N/mm² $E_4 = 14$ N/mm²
Sobrecargas concentradas debidas a tráfico: MEDIO ($< 39t$)
Número de ejes de los vehículos: 2
Distancia entre ruedas: $a = 2$ m
Distancia entre ejes: $b = 3$ m
Sobrecarga concentrada: $P_o = 65$ kN
Sobrecarga repartida: $P_d =$ kN
Zona no pavimentada
Firme irregular

ANEXO 7. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

Expediente: [L2.S.N.21.01.19143]

Fecha: marzo 2022



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL COLECTOR GENERAL DE AGUAS RESIDUALES DE LA EDAR DE HORCHE

ZONA 4/GUADALAJARA



Programa ASETUB PVC

Versión 2.1

Informe de resultados de cálculo mecánico

Página 2 de 3

2. Determinación de las acciones sobre el tubo

2.1. Presión vertical de las tierras.

Debida a las tierras: $q_v=41.34281 \text{ kN/m}^2$
Debida a sobrecargas concentradas: $P_{vc}=5.42121 \text{ kN/m}^2$
Debida a sobrecargas repartidas: $P_{vr}=0 \text{ kN/m}^2$
Presión vertical total sobre el tubo: $q_{vt}=46.76402 \text{ kN/m}^2$

2.2. Presión lateral de las tierras

Reacción máxima lateral del suelo
a la altura del centro del tubo: $q_{ht}=36.6911 \text{ kN/m}^2$

2.3. Deformación Relativa: $dv=1.62339 \%$ --ADMISIBLE: cumple $\leq 5\%$

2.4. Momentos flectores circunferenciales.

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

En Clave: $M_{qv}(\text{Clave})=0.48299 \text{ kN m/m}$
En Rifones: $M_{qv}(\text{rifones})=-0.4918 \text{ kN m/m}$
En Base: $M_{qv}(\text{Base})=0.5535 \text{ kN m/m}$

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

En Clave: $M_{qh}(\text{Clave})=-0.11798 \text{ kN m/m}$
En Rifones: $M_{qh}(\text{Rifones})=0.11798 \text{ kN m/m}$
En Base: $M_{qh}(\text{Base})=-0.11798 \text{ kN m/m}$

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

En Clave: $M_{qht}(\text{Clave})=-0.25033 \text{ kN m/m}$
En Rifones: $M_{qht}(\text{Rifones})=0.28767 \text{ kN m/m}$
En Base: $M_{qht}(\text{Base})=-0.25033 \text{ kN m/m}$

2.4.4. Debidos al propio peso del tubo (M_t)

En Clave: $M_t(\text{Clave})=0.00259 \text{ kN m/m}$
En Rifones: $M_t(\text{Rifones})=-0.00299 \text{ kN m/m}$
En Base: $M_t(\text{Base})=0.00396 \text{ kN m/m}$

2.4.5. Debidos al peso del agua (M_a)

En Clave: $M_a(\text{Clave})=0.01537 \text{ kN m/m}$
En Rifones: $M_a(\text{Rifones})=-0.01778 \text{ kN m/m}$
En Base: $M_a(\text{Base})=0.02349 \text{ kN m/m}$

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

En Clave: $M_{pa}(\text{Clave})=0 \text{ kN m/m}$
En Rifones: $M_{pa}(\text{Rifones})=0 \text{ kN m/m}$
En Base: $M_{pa}(\text{Base})=0 \text{ kN m/m}$

2.4.7. Momento flector total (M)

En Clave: $M(\text{Clave})=0.13263 \text{ kN m/m}$
En Rifones: $M(\text{Rifones})=-0.10693 \text{ kN m/m}$
En Base: $M(\text{Base})=0.21264 \text{ kN m/m}$

ANEXO 7. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL COLECTOR GENERAL DE AGUAS RESIDUALES DE LA EDAR DE HORCHE

ZONA 4/GUADALAJARA



Programa ASETUB PVC

Versión 2.1

Informe de resultados de cálculo mecánico

Página 3 de 3

2.5. Fuerzas axiales.

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

En Clave: $N_{qv}(\text{Clave}) = 0.4812 \text{ kN/m}$
En Riñones: $N_{qv}(\text{riñones}) = 9.07923 \text{ kN/m}$
En Base: $N_{qv}(\text{Base}) = 0.4812 \text{ kN/m}$

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

En Clave: $N_{qh}(\text{Clave}) = 2.43068 \text{ kN/m}$
En Riñones: $N_{qh}(\text{Riñones}) = 0 \text{ kN/m}$
En Base: $N_{qh}(\text{Base}) = 2.43068 \text{ kN/m}$

2.5.3. Debidas a la reacción máxima lateral del suelo a la altura del centro del tubo (Nqht)

En Clave: $n_{qht}(\text{Clave}) = 4.1103 \text{ kN/m}$
En Riñones: $N_{qht}(\text{Riñones}) = 0 \text{ kN/m}$
En Base: $N_{qht}(\text{Base}) = 4.1103 \text{ kN/m}$

2.5.4. Debidas al propio peso del tubo (Nt)

En Clave: $N_t(\text{Clave}) = 0.01059 \text{ kN/m}$
En Riñones: $N_t(\text{Riñones}) = 0.04996 \text{ kN/m}$
En Base: $N_t(\text{Base}) = 0.01059 \text{ kN/m}$

2.5.5. Debidas al peso del agua (Na)

En Clave: $N_a(\text{Clave}) = 0.25142 \text{ kN/m}$
En Riñones: $N_a(\text{Riñones}) = 0.08104 \text{ kN/m}$
En Base: $N_a(\text{Base}) = 0.25246 \text{ kN/m}$

2.5.6. Debidas a la presión del agua (Npa)

En Clave: $N_{pa}(\text{Clave}) = 0 \text{ kN/m}$
En Riñones: $N_{pa}(\text{Riñones}) = 0 \text{ kN/m}$
En Base: $N_{pa}(\text{Base}) = 0 \text{ kN/m}$

2.5.7. Fuerza axial total (N)

En Clave: $N(\text{Clave}) = 5.79778 \text{ kN/m}$
En Riñones: $N(\text{Riñones}) = 9.04815 \text{ kN/m}$
En Base: $N(\text{Base}) = 6.53031 \text{ kN/m}$

2.6. Esfuerzos tangenciales máximos.

En Clave: 5.43472 kN/mm^2
En Riñones: -5.36597 kN/mm^2
En Base: 8.94944 kN/mm^2

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

En Clave: 9.2001 --ADMISIBLE: cumple >2.5
En Riñones: 9.31798 --ADMISIBLE: cumple >2.5
En Base: 5.58694 --ADMISIBLE: cumple >2.5

2.8. Estabilidad (Coeficientes de seguridad al aplastamiento).

Debido al terreno: 14.15406 --ADMISIBLE: cumple >2.5
Debido a la presión ext. de agua: 192.94141 --ADMISIBLE: cumple >2.5
Debido al terreno y al agua: 13.18669 --ADMISIBLE: cumple >2.5

ANEXO 7. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS