ANEJO 8.- CÁLCULOS HIDRÁULICOS Y MECÁNICOS DE LA RED DE RIEGO

ANEJO 8.- CÁLCULOS HIDRÁULICOS Y MECÁNICOS DE LA RED DE RIEGO

1 INTRODUCCIÓN Y OBJETO DEL PRESENTE ANEJO 1
2 NECESIDADES HÍDRICAS DE LA ALTERNATIVA 1
3 PARÁMETROS BÁSICOS DE RIEGO 1
3.1 AGRUPACIONES DE RIEGO 1
3.2 DOTACIONES Y GRADO DE LIBERTAD 1
3.3 CAUDAL FICTICIO CONTINUO 1
3.4 PRESIÓN DE CONSIGNA DE LOS HIDRANTES 2
3.5 DURACIÓN DIARIA DEL RIEGO 2
3.6 CAUDAL UNITARIO POR HIDRANTE 2
4 CARACTERÍSTICAS GENERALES 2
4.1 PLANTEAMIENTO GENERAL 2
4.2 ORGANIZACIÓN DEL RIEGO 2
5 CÁLCULO DE LA RED. 3
5.1 PROCEDIMIENTO SEGUIDO EN EL CÁLCULO HIDRÁULICO. 3
5.2 DIMENSIONADO DE LAS TUBERIAS 3
5.3 ESTUDIO DEL ESTADO PIEZOMÉTRICO DE LA RED 4
5.4 DESCRIPCIÓN DE LA RED Y RESULTADOS 4
6 CÁLCULOS MECÁNICOS DE LAS TUBERÍAS 5
6.1 TUBERÍAS DE PRFV. 5
6.2 TUBERÍAS DE PVCO. 5
6.3 RESULTADOS 6
7 CÁLCULO DE ANCLAJES 6
7.1 CRITERIOS BÁSICOS 6
7.2 METODOLOGÍA 6
7.3 RESULTADOS 6
8 ELEMENTOS MECÁNICOS E HIDRÁULICOS 9
8.1 ELEMENTOS DEL HIDRANTE. 9
8.2 CÁLCULO DE LAS VENTOSAS. 10
8.3 VÁLVULAS DE SECCIONAMIENTO 11
8.4 CARRETES DE DESMONTAJE 11
8.5 DESAGÜES 12
APÉNDICE 1.- RESULTADOS Y ESQUEMA DE LA RED
APÉNDICE 2.- LISTADO DE PRESIONES
APÉNDICE 3.- CÁLCULOS MECÁNICOS

ANEJO 8.- CÁLCULOS HIDRÁULICOS Y MECÁNICOS DE LA RED DE RIEGO

1 INTRODUCCIÓN Y OBJETO DEL PRESENTE ANEJO

En las parcelas objeto del proyecto se pretende la modernización de la infraestructura de regadío existente mediante la implantación de un sistema de tuberías a presión enterradas, alimentadas desde balsas de nueva ejecución que se alimentan desde el Canal de Monegros.

En el presente anejo se exponen las características técnicas generales de la solución adoptada, así como de las obras necesarias para su ejecución.

2 NECESIDADES HÍDRICAS DE LA ALTERNATIVA

Las necesidades hídricas se han determinado en el Anejo nº 3, "Estudio Agronómico", siendo estas las siguientes:

- Superficie considerada. 2.878,57 ha
- Mes de máximas necesidades: Julio. Necesidades brutas: 1.909,04 m^3/ha y mes.
- Caudal continuo ficticio por hectárea se considerará de 0,71 l/s y ha.
- Volumen medio de agua consumido al año: 8.207m^3/ha y año.

3 PARÁMETROS BÁSICOS DE RIEGO

3.1 AGRUPACIONES DE RIEGO

Para establecer unos criterios acordes con la realidad de la zona de puesta en riego, se ha realizado un minucioso análisis del grado de parcelación y la estructura de la propiedad. Cabe destacar que una parte de la superficie dominada por la C.R. "Collarada", se encuentra en proceso de Concentración Parcelaria.

De esta forma, para la asignación de hidrantes se ha recurrido a los planos del Proyecto de Concentración, realizando agrupaciones de varios propietarios hasta alcanzar una superficie tipo, salvo en aquellos propietarios en los que la dimensión de su explotación le permita contar con un hidrante unitario.

Para conformar las agrupaciones de riego se ha partido de la relación de parcelas y superficies, que se recogen en el anejo nº 2.

A partir de estas parcelas se trazan agrupaciones de cultivo en las que se engloban diferentes propietarios para, en un posterior amueblamiento, facilitar la instalación de los sistemas planteados.

En lo que respecta al criterio para considerar hidrantes individuales o compartidos, se fijan los siguientes criterios generales:

- Como norma general, para explotaciones con Sup>5 ha se considerará un Hidrante Individual
- En Hidrantes Compartidos se fija un máximo de 8 propietarios. Únicamente en el caso de las zonas de huerta por el reducido tamaño de las parcelas, se han agrupado más propietarios.

3.2 DOTACIONES Y GRADO DE LIBERTAD

Utilizamos la formula general de cálculo de dotaciones en función de la superficie, necesidades, rendimiento del sistema y grado de libertad deseado.

$$Q_{dot} = \frac{q_{fc} \cdot S_p}{10^3 \cdot r} \cdot GL$$

A partir de la fórmula anterior se busca un grado de libertad mínimo de 1,5, partiendo de los siguientes datos:

- duración de la jornada efectiva: 20 horas
- número máximo de sectores de riego o posturas: 10

Además, se establece una dotación mínima de 18 l/s en hidrantes con superficie comprendida entre 6 y 10 ha y de 15 l/s en hidrantes con superficie inferior a 6 ha, dado que las parcelas pequeñas necesitan un caudal mínimo para poder establecer un correcto funcionamiento de los sectores de riego.

3.3 CAUDAL FICTICIO CONTINUO

En el Anejo nº3 Estudio Agronómico se ha obtenido una demanda máxima de 0,71 l/s y ha, en el mes de julio.

3.4 PRESIÓN DE CONSIGNA DE LOS HIDRANTES

A nivel general se puede decir que las presiones en hidrante vienen definidas por los sistemas de riego a utilizar a posteriori. Esta peculiaridad implica la adecuación de las presiones en la instalación a las necesidades de los sistemas de riego.

Así pues, se establece de forma general que la presión mínima a garantizar en el aspersor más desfavorable va a ser de 25 m.c.a. De tal forma, se ha realizado un cálculo individualizado para conocer la presión de consigna de cada hidrante, considerando los siguientes aspectos:

- Cota del hidrante.
- Cota máxima de la parcela (se ha establecido una cota máxima de 390 m, por encima de la cual no se garantiza la presión mínima)
- Pérdida de carga en tuberías terciarias, en caso de hidrantes compartidos.
- Pérdida de carga en hidrante.
- Pérdida de carga en parcela.

En algunos puntos se ha ajustado la presión requerida por los emisores por exigencia de la topografía de la zona y para maximizar la superficie abastecida sin necesidad de aumentar la altura de bombeo y reducir los costes energéticos.

3.5 DURACIÓN DIARIA DEL RIEGO

Para las redes de presión se prevé una duración diaria de riego de 24 horas diarias con un rendimiento de la red del 83%.

El bombeo previsto a realizar es a las balsas elevadas, y desde cada una de ellas, se distribuye el agua a los hidrantes. Por ello, el horario de bombeo no afecta a la posibilidad de realizar en riego en parcela.

3.6 CAUDAL UNITARIO POR HIDRANTE

En las tablas que se incluyen en el apartado de resultados, incluido en el presente anejo, se indican los caudales y superficies de diseño para cada uno de los hidrantes que componen la red de riego.

4 CARACTERÍSTICAS GENERALES

4.1 PLANTEAMIENTO GENERAL

Las obras planteadas en el presente proyecto consistirán en:

ZONA SENÉS:

- Obra de toma en el Canal de Monegros
- Balsa Inferior con un volumen total de 98.237,12 m^3.
- Estación bombeo junto a la Balsa Inferior
- Balsa Elevada de 90.814 m^3
- Red de riego por gravedad desde Balsa Elevada al Piso de Riego Senés.

ZONA ROBRES:

- Obra de toma en el Canal de Monegros
- Balsa Inferior con un volumen total de 151.959 m^3.
- Estación bombeo junto a la Balsa Inferior
- Balsa Intermedia de 97.536 m^3.
- Red de riego por gravedad desde Balsa Intermedia al Piso de Riego Robres Bajo
- Balsa Elevada de 61.018 m^3.
- Red de riego por gravedad desde Balsa Elevada al Piso de Riego Robres Alto

La solución definitiva por la que se ha optado está basada en dos zonas de riego diferenciadas, con 3 redes de tuberías enterradas, tanto las principales como las secundarias, que darán servicio a todas y cada una de las parcelas a transformar.

4.2 ORGANIZACIÓN DEL RIEGO

El sistema de riego será a la demanda entre hidrantes y en aquellos hidrantes compartidos, el riego de parcelas será a turnos (organizándose dichos turnos).

A la entrada de cada una de las unidades de riego se instalará un hidrante. Este hidrante estará compuesto por:

- Una válvula de seccionamiento, tipo compuerta.
- Un filtro en L, con malla de 2 mm
- Una ventosa.
- Un contador woltman con corrector de flujo
- Una válvula hidráulica con limitador de caudal y de presión.

En el caso de hidrantes compartidos, la configuración será similar a la anterior, eliminando el contador general y añadiendo para cada toma:

- Un contador de woltman con corrector de flujo
- Una válvula hidráulica
- Una válvula de seccionamiento, tipo compuerta.

5 CÁLCULO DE LA RED

5.1 PROCEDIMIENTO SEGUIDO EN EL CÁLCULO HIDRÁULICO.

Modelo de R. Clement

En una distribución a la demanda, el cálculo de los caudales a transportar por los diferentes tramos de la red es más complejo que en el riego por turnos. Dos modelos han sido propuestos por R. Clément para esquematizar el fenómeno de solicitud de caudales en una red.

El modelo que se ha utilizado en este caso es el primero de los dos, el más comúnmente utilizado, que nos conduce a la denominada primera fórmula de la demanda.

Primera fórmula de la demanda.

En riego a la demanda, el caudal asignado a cada toma es superior al caudal ficticio continuo necesario. Cada usuario utilizará efectivamente su toma durante un período que, de media, será inferior a 24 horas por día. De aquí resulta que la probabilidad de que todas las tomas se abran al mismo tiempo es mínima y, por tanto, no es razonable calcular la red para transportar el caudal acumulado.

El cálculo de caudales en este tipo de red se apoya en un razonamiento de probabilidades. El caudal de la cabecera de la red de riego establecido de acuerdo con la primera fórmula de CLEMENT para redes de riego se ajusta a la siguiente fórmula:

$$Q = \Sigma R_i * p_i * d_i + U(P_q) * \sqrt{(\Sigma R_i * p_i * q_i * d_i^2)}$$

donde:

Ri = Nº de tomas con una probabilidad de funcionamiento pi.

pi = Probabilidad de funcionamiento de una toma.

di = Caudal de la toma en l/s.

U (Pq) = Función de la calidad de funcionamiento de la red que toma los siguientes valores:

Tabla 1.- Función de calidad según nº de hidrantes

nº hidrantes	Calidad función (Pq)	U(Pq)
1-5	100%	
6-15	95%	1,645
16-25	92%	1,427
>25	90%	1,282

5.2 DIMENSIONADO DE LAS TUBERIAS

Las tuberías se han calculado a partir de los caudales reales obtenidos en el punto anterior mediante la fórmula de Darcy-Weisbach de expresión:

$$H_f = f * \frac{L}{D} * \frac{V^2}{2 * g}$$

donde:

- Hf = Pérdida de carga en mca.
- f = Factor de fricción (adimensional).
- L = Longitud del tramo en m.
- D = Diámetro interior de la tubería en m.
- V = Velocidad de la tubería en m/s.
- g = Aceleración de la gravedad 9,8 m/s^2.

El factor de fricción se ha calculado por la fórmula de White Colebrook, de expresión:

$$\frac{1}{\sqrt{f}} = -2\log\left(\frac{2{,}51}{\mathrm{Re}\sqrt{f}} + \frac{Ka}{3{,}71D}\right)$$

donde:

- Re = Nº de Reynolds.
- Ka = Coeficiente de rugosidad absoluta. Se ha considerado Ka = 0,01 mm para las tuberías de PVC-O y PRFV.
- Se han dimensionado las tuberías estableciendo que la velocidad máxima de la tubería será de 2,00 m/s y la mínima de 0,5 m/s.

Para la realización de este cálculo se ha recurrido al programa de simulación avanzada de riego por ordenador GESTAR 2014, que nos permite barajar diferentes hipótesis y opciones de riego con el fin de encontrar la más adecuada. El programa GESTAR 2014 incluye un módulo desarrollado por la Universidad Politécnica de Valencia llamado DIOPCAL que permite el cálculo de los caudales circulantes mediante Clement y la asignación de los correspondientes diámetros con el método del diámetro óptimo económico.

5.3 ESTUDIO DEL ESTADO PIEZOMÉTRICO DE LA RED

Se ha determinado la presión disponible en cada una de las tomas de riego suponiendo que la cota de agua en la balsa que abastece a la red, es la correspondiente a la balsa en su nivel medio.

Se considera que, como norma general, la presión mínima necesaria y acordada con la Comunidad de Regantes será de 25 m.c.a. en el aspersor más desfavorable, considerando el desnivel de las parcelas que componen el hidrante, así como las pérdidas de carga generadas hasta llegar al aspersor más desfavorable.

Dado que la pérdida de carga originada en el módulo depende de las características particulares de cada finca, en función de la instalación de riego finalmente ejecutada por cada propietario, se ha buscado que en todos los casos se disponga de al menos 10 mca de margen para asumir las citadas pérdidas en el módulo. En los casos en los que no ha sido posible, se ha marcado en rojo en los listados del apéndice 2.

5.4 DESCRIPCIÓN DE LA RED Y RESULTADOS

Toda la red de riego se realiza con tuberías de PVC-O y PRFV, en diámetros comprendidos entre 110 y 1200 mm. En cuanto a los timbrajes, nos encontramos desde PN6 hasta PN12,5.

Mediante la simulación de GESTAR se han obtenido, para los tramos de tubería definidos anteriormente, valores de caudal, velocidad, y presión en el nodo.

En el apéndice 1, se muestra un listado completo de las tuberías de la red de riego, así como un esquema de la misma. En el apéndice 2 se recoge el resumen de presiones finales en los hidrantes, considerando las pérdidas de carga que se producen en el hidrante (seccionamiento, filtro, válvula hidráulica, etc) y en las tuberías terciarias en caso de hidrantes compartidos.

En la siguiente tabla se presenta el resumen de longitudes totales por cada tipo de tubería en cada una de las redes:

RED BAJA ROBRES

MATERIAL	DN	PN	LONGITUD
PRFV	500	10	553,93
PRFV	600	10	271,18
PRFV	700	10	1.195,79
PRFV	800	10	417,96
PRFV	900	10	1.547,49
PRFV	1000	10	2.313,85
PVC-O	110	12,5	393,81
PVC-O	125	12,5	1.702,12
PVC-O	140	12,5	2.711,69
PVC-O	160	12,5	2.137,17
PVC-O	200	12,5	6.173,90
PVC-O	225	12,5	1.441,65
PVC-O	250	12,5	3.038,85
PVC-O	315	12,5	3.205,94
PVC-O	355	12,5	2.031,26
PVC-O	400	12,5	1.812,53
PVC-O	450	12,5	101,53
TOTAL RED BAJA ROBRES			**31.050,65**

RED ALTA ROBRES

MATERIAL	DN	PN	LONGITUD
PRFV	400	10	443,25
PRFV	500	10	1.444,88
PRFV	700	10	1.933,39
PRFV	800	10	1.547,93
PVC-O	110	12,5	218,21
PVC-O	125	12,5	261,62
PVC-O	140	12,5	1.553,61
PVC-O	160	12,5	620,78
PVC-O	200	12,5	1.401,99
PVC-O	225	12,5	309,67
PVC-O	250	12,5	1.567,93
PVC-O	315	12,5	3.611,24
PVC-O	400	12,5	2.057,00
PVC-O	500	12,5	383
TOTAL RED ALTA ROBRES			16971,5

RED SENÉS

MATERIAL	DN	PN	LONGITUD
PRFV	600	10	1.561,49
PRFV	700	10	917,67
PRFV	1000	10	196,92
PVC-O	110	12,5	1.253,96
PVC-O	125	12,5	1.184,56
PVC-O	140	12,5	2.740,60
PVC-O	160	12,5	1.064,37
PVC-O	200	12,5	3.373,10
PVC-O	225	12,5	1.071,66
PVC-O	250	12,5	2.564,35
PVC-O	315	12,5	3.473,64
PVC-O	355	12,5	2.887,01
PVC-O	400	12,5	3.849,00
PVC-O	450	12,5	1.698,81
PVC-O	500	12,5	1.883,36
TOTAL RED SENÉS			**29.720,50**

6 CÁLCULOS MECÁNICOS DE LAS TUBERÍAS

Para el cálculo mecánico de las tuberías de han utilizado los siguientes *software* de cálculo:

- El programa AMI TOOLS – AMIANTIT, de acuerdo a la norma ATV-DVWK-A 127
  Este programa se ha utilizado para las tuberías de PRFV de PN 10 y DN entre 500 y 1.200 mm, ambos incluidos. Se incluyen cálculos también para PN6.
- El programa AseTUB v.1.1.0.0, de acuerdo a norma ATV A 127.
  Este programa se ha utilizado para las tuberías de PVC-O de PN 12,5 y DN entre 110 y 500 mm, ambos incluidos.

6.1 TUBERÍAS DE PRFV

Los cálculos mecánicos de las tuberías se han realizado a partir de los siguientes datos:

- Presión de timbraje de las tuberías: 10 Atm.
- Carga de tráfico: >12 tn.
- Ángulo de inclinación de la zanja: 79º.
- Tipo de suelo del terreno: Tipo G1.
- Tipo de suelo de relleno sobre el tubo: Tipo G3.
- Tipo de suelo de relleno a los lados del tubo: Tipo G1.
- Grado de compactación del relleno: 95% P. N.
- Profundidad de instalación, 1 y 3 metros.

6.2 TUBERÍAS DE PVCO.

Los cálculos mecánicos de las tuberías se han realizado a partir de los siguientes datos:

- Presión de timbraje de las tuberías: 12,5 Atm.
- Carga de tráfico: baja (12 Tm).
- Ángulo de inclinación de la zanja: 79º.
- Tipo de suelo del terreno: Tipo G3.
- Tipo de suelo de relleno sobre el tubo: Tipo G2.
- Tipo de suelo de relleno a los lados del tubo: Tipo G2.
- Grado de compactación del relleno: 90% P. N.
- Profundidad de instalación, 1,1 y 3 metros.

6.3 RESULTADOS

En el apéndice 3 "Cálculos mecánicos" se recogen los resultados del cálculo mecánico realizado en las tuberías de la red de riego e impulsiones. Se incluyen los resultados de estas tuberías para una profundidad de instalación de 1m y 3m en PRFV y 1,1 y 3 en PVC-O.

7 CÁLCULO DE ANCLAJES

La circulación del agua por la tubería, en los cambios de alineación, genera unos empujes hidráulicos que deben ser absorbidos por el terreno para asegurar la estabilidad de la misma y evitar pérdidas de agua por desplazamientos de las juntas. Los elementos intermedios entre tuberías y terreno son los anclajes, encargados de trasmitir al terreno los empujes producidos por la tubería.

7.1 CRITERIOS BÁSICOS

Para el cálculo de los anclajes se han considerado los siguientes criterios básicos:

- Se deberán colocar macizos de anclajes en los codos, cambios de dirección, reducciones, piezas de derivación, válvulas, desagües y en general todos aquellos elementos sometidos a esfuerzos que no deban soportar la propia tubería.
- Los macizos de anclaje deben disponerse de tal forma que las uniones queden al descubierto, debiendo haber obtenido la resistencia de proyecto antes de realizar las pruebas de la tubería instalada.
- Se considera un bloque de anclaje con forma cúbica y dimensiones L X h1 X H

7.2 METODOLOGÍA

Se considera el empuje radial en las curvas de ángulos de 90º y 45º, en Tes y en reducciones. El anclaje proyectado será de HM-35 Qc, sin armadura. La ecuación que rige el cálculo de dicho empuje es:

$$FD = 2 * 1000* P * A* \text{sen } (\alpha/2)$$

Siendo:

- FD = Empuje total hacia fuera, en kilogramos.
- P= Altura hidrostática, en metros.
- A = área de la sección del tubo, en metros cuadrados.
- α = ángulo del codo, en grados.

Una vez calculado el empuje provocado por el fluido, es necesario dimensionar un anclaje que estabilice la unión. Para ello, en el diseño se ha considerado

$$F_{RP} + F_{RTA} / F_D > 1,10$$

Siendo,

- F_{RP}: Fuerza de resistencia por peso. Tiene en cuenta el peso ejercido por la tubería.
- F_{RTA}: Fuerza de resistencia lateral del suelo. Factor que considera el esfuerzo realizado debido al rozamiento del suelo con el concreto.
- F_D: Fuerza de deslizamiento, obtenida mediante la fórmula anterior.

7.3 RESULTADOS

En las siguientes tablas se adjuntan los resultados obtenidos para los elementos estudiados. Las características de los anclajes se pueden observar en los planos 12.06. Se realiza el cálculo sin tener en cuenta la reacción lateral de la zanja.

CODOS <45º

Diámetro	*0 - 60 m.c.a.*						
	Frp (Kg)	*Frta (Kg)*	*Fd (Kg)*	*L (m)*	*h1 (m)*	*H (m)*	*coef seg*
1400	12.914,69	108.134,91	98.968,02	3,50	1,00	2,50	1,22
1200	9.089,60	80.080,17	72.711,20	3,00	1,00	2,25	1,23
1000	5.976,01	56.845,91	50.493,89	2,50	1,00	2,00	1,24
900	5.335,45	47.576,53	40.900,05	2,50	1,00	1,75	1,29
800	4.714,53	38.925,33	32.316,09	2,50	1,00	1,50	1,35
700	2.554,70	31.140,26	24.742,01	2,00	0,50	1,50	1,36
600	2.163,28	23.487,91	18.177,80	2,00	0,50	1,20	1,41
500	1.379,45	18.535,39	12.623,47	1,50	0,50	1,25	1,58
400	1.172,41	14.086,49	8.079,02	1,50	0,50	1,00	1,89
315	503,97	7.196,28	5.010,26	1,00	0,50	0,80	1,54
250	399,54	4.200,95	3.155,87	1,00	0,50	0,50	1,46
200	168,24	2.940,66	2.019,76	0,70	0,20	0,50	1,54
<160	151,70	2.297,14	1.292,64	0,70	0,20	0,40	1,84

CODOS <45º

Diámetro	60 - 100 m.c.a.						
	Frp (Kg)	Frta (Kg)	Fd (Kg)	L (m)	h1 (m)	H (m)	coef seg
1400	20.722,51	180.189,49	164.946,71	4,50	1,00	3,00	1,22
1200	17.502,41	139.030,60	121.185,33	4,50	1,00	2,50	1,29
1000	9.187,33	92.687,07	84.156,48	3,00	1,00	2,50	1,21
900	8.224,18	77.647,81	68.166,75	3,00	1,00	2,20	1,26
800	7.531,03	68.215,09	53.860,15	3,00	1,00	2,00	1,41
700	4.209,38	49.460,58	41.236,68	2,70	0,50	1,70	1,30
600	3.379,35	38.925,33	30.296,33	2,50	0,50	1,50	1,40
500	2.366,20	31.140,26	21.039,12	2,00	0,50	1,50	1,59
400	1.295,63	17.615,94	13.465,04	1,50	0,50	1,20	1,40
315	786,27	11.269,19	8.350,43	1,20	0,50	1,00	1,44
250	642,19	7.389,93	5.259,78	1,20	0,50	0,70	1,53
200	370,35	5.041,14	3.366,26	1,20	0,20	0,50	1,60
<160	279,02	4.200,95	2.154,41	1,00	0,20	0,50	2,08

CODOS 45-90º

Diámetro	60 - 100 m.c.a.						
	Frp (Kg)	Frta (Kg)	Fd (Kg)	L (m)	h1 (m)	H (m)	coef seg
1400	34.495,98	301.065,74	304.781,77	6,00	1,00	3,50	1,10
1200	25.689,97	250.888,12	223.921,30	5,00	1,00	3,50	1,24
1000	16.036,50	160.168,44	155.500,90	4,00	1,00	3,00	1,13
900	12.906,51	140.147,38	125.955,73	3,50	1,00	3,00	1,22
800	11.100,42	108.134,91	99.520,58	3,50	1,00	2,50	1,20
700	8.586,50	92.687,07	76.195,44	3,00	1,00	2,50	1,33
600	7.201,16	68.215,09	55.980,33	3,00	1,00	2,00	1,35
500	4.694,87	45.796,83	38.875,23	2,50	1,00	1,70	1,30
400	2.825,66	31.140,26	24.880,14	2,00	1,00	1,50	1,37
315	1.715,54	19.964,73	15.429,58	1,70	1,00	1,20	1,41
250	1.114,98	14.086,49	9.718,81	1,50	0,50	1,00	1,56
200	700,67	8.340,42	6.220,04	1,25	0,50	0,75	1,45
<160	460,05	6.672,33	3.980,82	1,00	0,50	0,75	1,79

CODOS 45-90º

Diámetro	0 - 60 m.c.a.						
	Frp (Kg)	Frta (Kg)	Fd (Kg)	L (m)	h1 (m)	H (m)	coef seg
1400	24.021,28	200.210,55	182.869,06	5,00	1,00	3,00	1,23
1200	17.502,41	139.030,60	134.352,78	4,50	1,00	2,50	1,16
1000	11.595,23	108.134,91	93.300,54	3,50	1,00	2,50	1,28
900	9.761,65	79.584,27	75.573,44	3,50	1,00	2,00	1,18
800	7.531,03	68.215,09	59.712,35	3,00	1,00	2,00	1,27
700	5.475,32	56.845,91	45.717,27	2,50	1,00	2,00	1,36
600	3.845,33	40.301,21	33.588,20	2,20	1,00	1,70	1,31
500	2.366,20	31.140,26	23.325,14	2,00	0,50	1,50	1,44
400	1.572,33	19.964,73	14.928,09	1,70	0,50	1,20	1,44
315	1.136,61	14.086,49	9.257,75	1,50	0,50	1,00	1,64
250	642,19	7.389,93	5.831,28	1,20	0,50	0,70	1,37
200	450,71	6.158,28	3.732,02	1,00	0,50	0,70	1,77
<160	257,51	3.281,63	2.388,49	1,00	0,20	0,40	1,48

TES

Diámetro	0 - 60 m.c.a.						
	Frp (Kg)	Frta (Kg)	Fd (Kg)	L (m)	h1 (m)	H (m)	coef seg
1400	21.013,61	139.030,60	129.307,95	4,50	1,00	2,50	1,24
1200	17.394,69	102.322,63	95.001,76	4,50	1,00	2,00	1,26
1000	11.078,10	68.215,09	65.973,45	3,00	1,00	2,00	1,20
900	9.774,26	54.956,20	53.438,49	3,00	1,00	1,70	1,21
800	7.978,32	45.796,83	42.223,01	2,50	1,00	1,70	1,27
700	3.856,06	38.925,33	32.326,99	2,50	0,50	1,50	1,32
600	2.982,74	31.140,26	23.750,44	2,00	0,50	1,50	1,44
500	2.155,90	19.964,73	16.493,36	1,70	0,50	1,20	1,34
400	1.669,25	14.086,49	10.555,75	1,50	0,50	1,00	1,49
315	1.363,45	9.237,41	6.546,22	1,50	0,50	0,70	1,62
250	929,45	5.041,14	4.123,34	1,20	0,50	0,50	1,45
200	315,71	4.200,95	2.638,94	1,00	0,20	0,50	1,71
<160	217,04	2.940,66	1.688,92	0,70	0,20	0,50	1,87

TES

Diámetro	60 - 100 m.c.a.						
	Frp (Kg)	Frta (Kg)	Fd (Kg)	L (m)	h1 (m)	H (m)	coef seg
1400	37.888,61	225.799,31	215.513,26	4,50	1,50	3,50	1,22
1200	29.261,95	160.168,44	158.336,27	4,00	1,50	3,00	1,20
1000	21.849,45	108.134,91	109.955,74	3,00	1,50	2,50	1,18
900	18.438,30	79.584,27	89.064,15	3,50	1,50	2,00	1,10
800	10.653,98	68.215,09	70.371,68	3,00	1,00	2,00	1,12
700	9.429,54	61.393,58	53.878,31	2,70	1,00	2,00	1,31
600	4.028,43	45.796,83	39.584,07	2,50	0,50	1,70	1,26
500	3.185,98	34.254,29	27.488,94	2,20	0,50	1,50	1,36
400	2.465,66	23.487,91	17.592,92	2,00	0,50	1,20	1,48
315	1.851,24	15.964,69	10.910,36	1,70	0,50	1,00	1,63
250	558,82	9.237,41	6.872,23	1,50	0,20	0,70	1,43
200	436,45	7.389,93	4.398,23	1,20	0,20	0,70	1,78
<160	310,05	4.200,95	2.814,87	1,00	0,20	0,50	1,60

REDUCCIÓN

Diámetro		60 - 100 m.c.a.						
		Frp (Kg)	Frta (Kg)	Fd (Kg)	L (m)	h1 (m)	H (m)	coef seg
1400	**1200**	9.339,38	61.791,38	57.176,99	2,00	1,00	2,50	1,24
1200	**1000**	7.821,88	52.533,17	48.380,53	1,80	1,00	2,40	1,25
1000	**900**	4.564,32	20.767,66	20.891,59	1,60	1,00	1,30	1,21
900	**800**	4.167,13	19.469,68	18.692,48	1,50	1,00	1,30	1,26
800	**700**	3.627,86	16.441,54	16.493,36	1,40	1,00	1,20	1,22
700	**600**	1.771,15	15.267,14	14.294,25	1,30	0,50	1,20	1,19
600	**500**	1.573,65	14.092,75	12.095,13	1,20	0,50	1,20	1,30
500	**400**	1.262,99	10.330,09	9.896,02	1,10	0,50	1,00	1,17
400	**315**	890,27	7.512,79	6.682,56	0,80	0,50	1,00	1,26
315	**250**	679,17	4.127,86	4.038,12	0,80	0,50	0,60	1,19
250	**200**	227,18	2.940,66	2.474,00	0,70	0,20	0,50	1,28
200	**<160**	175,02	1.968,98	1.583,36	0,60	0,20	0,40	1,35

REDUCCIÓN

Diámetro		0 - 60 m.c.a.						
		Frp (Kg)	Frta (Kg)	Fd (Kg)	L (m)	h1 (m)	H (m)	coef seg
1400	**1200**	7.659,38	39.504,76	34.306,19	2,00	1,00	1,80	1,37
1200	**1000**	6.093,88	30.464,37	29.028,32	1,80	1,00	1,60	1,26
1000	**900**	3.825,78	16.441,54	12.534,95	1,40	1,00	1,20	1,62
900	**800**	3.299,51	13.712,00	11.215,49	1,30	1,00	1,10	1,52
800	**700**	2.821,59	11.269,19	9.896,02	1,20	1,00	1,00	1,42
700	**600**	1.242,42	9.390,99	8.576,55	1,00	0,50	1,00	1,24
600	**500**	1.131,37	8.273,86	7.257,08	1,00	0,50	0,90	1,30
500	**400**	1.028,17	7.196,28	5.937,61	1,00	0,50	0,80	1,38
400	**315**	698,27	4.127,86	4.009,54	0,80	0,50	0,60	1,20
315	**250**	583,17	2.625,31	2.422,87	0,80	0,50	0,40	1,32
250	**200**	193,58	1.681,31	1.484,40	0,70	0,20	0,30	1,26
200	**<160**	153,42	1.186,10	950,02	0,60	0,20	0,25	1,41

8 ELEMENTOS MECÁNICOS E HIDRÁULICOS

En el presente anejo, se pretende dar a conocer las características, pérdidas de carga y criterios seguidos para el dimensionado de cada uno de los elementos mecánicos e hidráulicos que conforman la red de riego, como son:

- La unidad hidrante.
- Las ventosas.
- Válvulas de seccionamiento
- Desagües

8.1 ELEMENTOS DEL HIDRANTE.

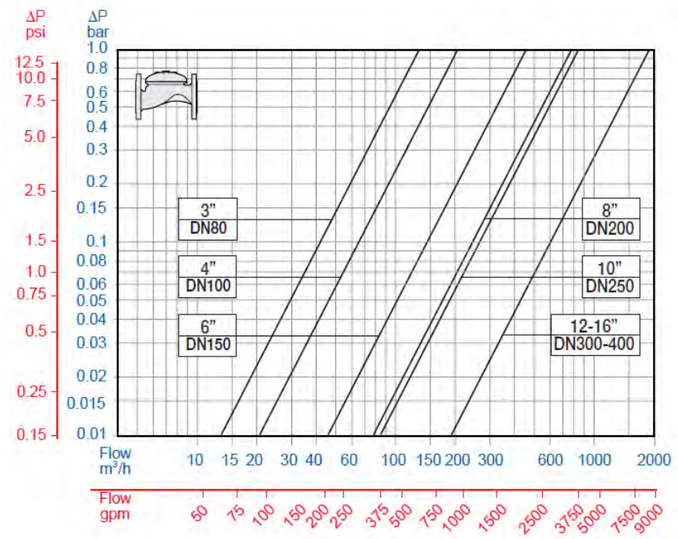
Los hidrantes constarán de válvula de compuerta, ventosa, filtro en L de 2 mm, contador woltman con corrector de flujo y válvula hidráulica con limitador de caudal y reductor de presión.

El Apéndice 2 del presente anejo incluye una relación de los hidrantes de la red, con la presión disponible en a la llegada al hidrante. Dicha presión inicial ha sido obtenida mediante simulación con el paquete informático GESTAR.

Las pérdidas de carga de la válvula hidráulica, la válvula de seccionamiento y el contador se pueden obtener introduciendo los datos de caudal en las gráficas de las figuras y tablas que se presentan a continuación. Estas gráficas son de equipos estándar o de casas comerciales concretas, pudiendo producirse variaciones en las pérdidas reales en función del modelo y marca comercial de los elementos instalados en obra, debiendo revisarse por parte de la dirección de obra las pérdidas estimadas de los elementos concretos a instalar.

Concretamente en el Apéndice 2 se incluyen unas tablas en las que aparece una columna que define la pérdida de carga total del conjunto hidrante, la pérdida de carga de los filtros y la pérdida de carga en las válvulas de seccionamiento.

Figura 1.- Pérdidas de carga en la válvula hidráulica.



Los filtros del hidrante serán filtros cazapiedras en "L", con malla de acero inoxidable de 2 mm. La filtración se produce por retención física de las partículas de tamaño mayor al de la malla. El filtro instalado tendrá la posibilidad de implementar, posteriormente, valvulería para un sistema de lavado. Se ha considerado una pérdida de carga de 1,5 mca en el filtro.

Figura 3.- Pérdidas de carga en válvula de seccionamiento.

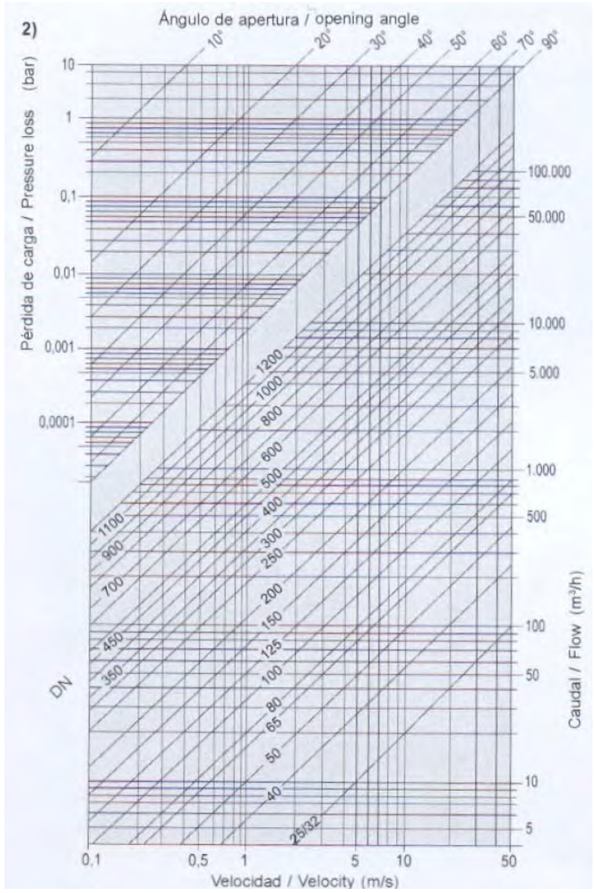
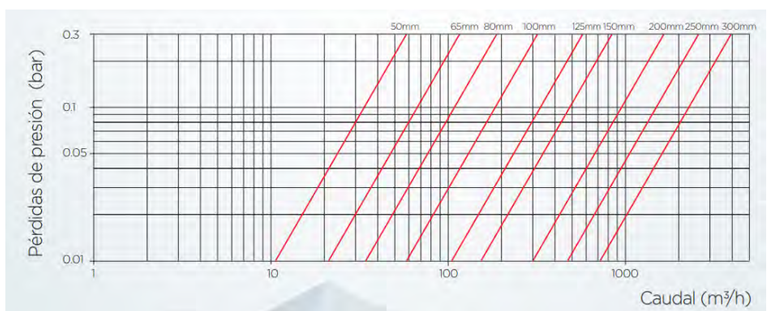


Figura 4.- Pérdidas de carga en contador woltman



Tal como se ha mencionado anteriormente, se presenta una tabla en el Apéndice 2 del presente anejo, con las pérdidas de carga obtenidas en cada uno de los hidrantes, según el caudal de cada uno de ellos, calculadas a través de las figuras anteriores y contabilizando además las pérdidas de carga de la calderería correspondiente. De esta forma se establece en esa misma tabla la presión final que se obtendrá después de las pérdidas del hidrante, pérdidas en el filtraje y el desnivel de la parcela.

8.2 CÁLCULO DE LAS VENTOSAS.

A lo largo de toda la red se colocarán ventosas, en los puntos más elevados de ésta, para que realicen sus funciones durante el llenado, vaciado y funcionamiento de la tubería. Éstas serán de triple efecto con la finalidad de:

- Eliminar el aire durante el llenado.
- Introducir aire en el vaciado, evitando plegamientos.
- Eliminar aire y gases disueltos, durante el funcionamiento.

Las ventosas tienen dos funciones principales: expulsión de aire en el llenado de la tubería y protección de la tubería en operaciones de vaciado o rotura mediante introducción de aire en la misma.

Debemos tener cuidado si la cantidad de aire a introducir en la línea es muy superior a la cantidad de aire a expulsar, ya que estaremos sobredimensionando la ventosa. Esto puede dar lugar a velocidades de llenado demasiado rápidas.

En el cálculo de protección en operaciones de vaciado, el caudal de aire a introducir es equivalente al caudal de vaciado o al caudal generado por gravedad en un descenso. Por tanto, las ventosas se han calculado considerando como criterio limitante el vaciado de las tuberías. La cantidad de aire a introducir en una línea descendente puede ser determinada por la siguiente ecuación:

$$Q(m3/\min) = 0{,}133576\ \sqrt{S\,\frac{D^5}{25{,}4^5}}$$

siendo:

- S: pendiente, en cm/cm.
- D: Diámetro de la tubería, en mm.

En el cálculo de expulsiones de aire durante el llenado, la cantidad de aire a evacuar es igual al caudal que impulsa la bomba o al caudal de agua que se introduzca en la conducción.

Debido a lo comentado anteriormente, es preferible seleccionar la ventosa en función de la capacidad de evacuación, escogiendo válvulas trifuncionales que permitan introducir aire en el vaciado, y el posible caudal suplementario introducirlo por mediación de válvulas de entrada de aire.

Conocido el caudal a expulsar y considerando una presión de llenado relativamente alta, por ejemplo, 0,28 bares, para que no existan problemas de expulsión de aire, se han consultado tablas de obtención de diámetros en bibliografía técnica especializada. La máxima depresión admitida es de 1,4 mca en las tuberías plásticas.

CAUDAL MÁXIMO DE LLENADO (l/s)								
ΔP (bar)	DN 1/2"	DN 3/4"	DN 1"	DN 2"	DN 3"	DN 4"	DN 6"	DN 8"
0,07	8,7	19,6	34,7	138,8	312,3	555	1249	2221
0,14	11,5	26	46,1	184,9	415,2	738	1660	2953
0,21	13,3	30	53,3	213,3	480	852	1918	3414
0,28	14,5	32,8	58,3	232,8	524,4	934	2101	3729
0,35	15,5	34,8	61,8	247,4	556,5	990	2227	3956
0,42	16,1	36,2	64,3	258	580,5	1035	2322	4127
0,49	16,6	37,4	66,3	265,6	598,2	1060	2391	4253
0,56	16,9	38,2	68,2	271,3	610,8	1085	2442	4347
0,63	17,2	39	68,8	275,7	621	1104	2486	4417
0,7	17,4	39,3	70	278,9	627,8	1117	2511	4467
1	17,5	39,5	71,3	284	637,3	1136	2555	4499

Los valores de ΔP son los datos de la presión de llenado. Son diferentes según el agua. Hasta ΔP de 0,14 bares (ver zona sombreada) son valores recomendados para aguas residuales. Hasta ΔP de 0,35 bares son valores recomendados para aguas limpias.

Este dato de ΔP es importante, ya que valores de presión de llenado bajos pueden dar problemas, como ya se ha indicado. Valores superiores no son necesarios.

Con estos datos entramos en la tabla y según el caudal circulante por la tubería obtenemos un diámetro de ventosa.

Tras estudiar los valores obtenidos, y aunque se podrían haber instalado diámetros de ventosa menores, para mayor seguridad únicamente se han instalado ventosas de 2”, 3”, 4” y 6”. Su localización concreta podemos verla en los planos, realizada a partir de los perfiles longitudinales definidos en planos.

8.3 VÁLVULAS DE SECCIONAMIENTO

Las válvulas de seccionamiento serán válvulas de mariposa de eje centrado y de acero inoxidable para todos los seccionamientos de diámetro igual o superior a 350 mm, y para los de inferior diámetro se instalarán válvulas de compuerta. Los seccionamientos se distribuyen en nudos de entidad en los que se dispongan ramificaciones de consideración, el planteamiento es en caso de averías, roturas, etc. poder aislar una zona de la red de riego y continuar utilizando el resto de la instalación.

Se proyectan varios seccionamientos en cada una de las tres redes. A la salida de las balsas de riego, tanto las elevadas como las inferiores, se instalarán válvulas de mariposa para el seccionamiento de las conducciones, y servir para aislar las balsas del resto de infraestructura.

Se puede observar la posición de los seccionamientos en la planta de la red de riego, plano 16.01 del documento nº2.

Para los hidrantes de riego, se colocarán igualmente válvulas de compuerta con cierre elástico.

8.4 CARRETES DE DESMONTAJE

Siempre que la válvula de seccionamiento tenga un diámetro superior a 200 mm (8”), se dispondrá un carrete para facilitar el desmontaje de la misma.

Para las redes de tuberías los carretes irán instaladas aguas abajo de las válvulas de compuerta y de mariposa. El carrete interior irá al lado de la válvula y el carrete exterior irá al lado de la pieza especial acoplada a la tubería.

En la Estación de Bombeo, los carretes irán aguas arriba de las válvulas de mariposa, es decir, entre estas y las válvulas de retención. El carrete exterior irá al lado de la válvula y el carrete interior a la pieza especial acoplada a la tubería.

8.5 DESAGÜES

A lo largo de toda la red de riego y coincidiendo con los puntos bajos de la misma se disponen desagües para el vaciado de las tuberías en los momentos en los que la comunidad de regantes lo requiera para mantenimientos y conservación de las instalaciones. Los desagües estarán conformados por una válvula de compuerta enterrada y con el accionamiento alojado en una arqueta de tubo prefabricado. La tubería del desagüe se conectará con el fondo de la tubería a la que se une, ya sea tangencialmente desde la zona de evacuación o por el fondo. Se incluirá un macizo de anclaje en la unión con la tubería principal. El desagüe se conectará con un barranco o acequia existente en la zona.

En la obra existirán tres tipos de desagües:

- Tipo I. Salida a cauce natural.

  Seccionamiento enterrado con accionamiento mediante eje telescópico, relleno de grava 6/12 y arqueta DN 1000 de tubo machihembrado con tapa de acero galvanizado en caliente. Tubería de PVC hasta cauce natural, con sección tipo según planos.

- Tipo II. Sin salida a cauce natural. Doble pozo.

  Seccionamiento enterrado con accionamiento mediante eje telescópico, relleno de grava 6/12 y arqueta DN 1000 de tubo machihembrado con tapa de acero galvanizado en caliente. Tubería de PVC hasta cauce segundo pozo. Segundo pozo, compuesto por anillos de tubo machihembrado DN1000, de hasta 3 metros de profundidad. Ver planos.

Se emplearán 2 tipologías de desagüe, 4" y 8" en función del diámetro de la tubería a la que se conectan y por tanto del volumen de agua que se debe eliminar de la red para su vaciado.

DIÁMETRO DE LAS VÁLVULAS DE DESAGÜE		
DN TUBERÍA	**Ø VÁLVULA (mm.)**	**TIPO**
DN < 400	100	Compuerta.
DN ≥ 400	200	Compuerta.

Se puede observar la posición de los desagües en la planta de la red de riego, plano 16.01 del documento nº2.

APÉNDICE 1.- RESULTADOS Y ESQUEMA DE LA RED

APÉNDICE 1.- RESULTADOS DE LA RED DE RIEGO

1 RED DE RIEGO 1
2 ESQUEMA DE LA RED DE RIEGO 7

APÉNDICE 1.- RESULTADOS DE LA RED DE RIEGO

1 RED DE RIEGO

Se presenta a continuación el listado completo de tuberías de la red de riego, indicando para cada tramo:

- Nodo inicial y final
- Tubería (material, DN y timbraje)
- Longitud
- Caudal de diseño (l/s)
- Velocidad al caudal de diseño (m/s)

Tabla 1.- Resultados de la red Alta de Robres

TRAMO	N.Ini.	N.Fin.	TUBERÍA	LONGITUD (m)	CAUDAL DISEÑO (l/s)	VELOCIDAD (m/s)
A-1_T01	NU6	210	800 PRFV-10	301	657	1,31
A-1_T02	210	211	800 PRFV-10	18	642	1,28
A-1_T03	211	NU7	800 PRFV-10	187	635	1,26
A-1_T04	NU7	NU23	800 PRFV-10	318	606	1,20
A-1_T05	NU23	213	800 PRFV-10	187	579	1,15
A-1_T06	213	NU9	800 PRFV-10	23	574	1,14
A-1_T07	NU9	216	800 PRFV-10	109	559	1,11
A-1_T08	216	217	800 PRFV-10	239	553	1,10
A-1_T09	217	221	800 PRFV-10	257	534	1,06
A-1_T10	221	222	800 PRFV-10	24	530	1,05
A-1_T11	222	NU21	700 PRFV-10	377	484	1,26
A-1_T12	NU21	226	700 PRFV-10	586	440	1,14
A-1_T13	226	NU13	700 PRFV-10	664	430	1,12
A-1_T14	NU13	243	700 PRFV-10	65	427	1,11
A-1_T15	243	244	700 PRFV-10	180	414	1,08
A-1_T16	244	232	700 PRFV-10	64	398	1,03
A-1_T17	232	NU20	500 PRFV-10	210	202	1,03
A-1_T18	NU20	ANT_228	500 PRFV-10	279	141	0,72
A-1_T19	ANT_228	229	500 PRFV-10	20	114	0,58
A-1_T20	229	NU17	500 PRFV-10	444	114	0,58
A-1_T21	NU17	260	500 PRFV-10	99	91	0,46
A-1_T22	260	NU16	400 PRFV-10	146	76	0,60
A-1_T23	NU16	NU15	400 PRFV-10	26	61	0,49
A-1_T24	NU15	258	400 PRFV-10	270	46	0,37
A-1-1_T01	NU7	NU14	250 PVC-O-12	421	56	1,26
A-1-1_T02	NU14	212	160 PVC-O-12	163	27	1,49
A-1-10_T01	NU20	231	315 PVC-O-12	17	108	1,53
A-1-10_T02	231	NU19	315 PVC-O-12	261	90	1,28
A-1-10_T03	NU19	230	250 PVC-O-12	15	75	1,69
A-1-10_T04	230	262	225 PVC-O-12	162	57	1,59
A-1-11_T01	NU17	257	200 PVC-O-12	129	23	0,81
A-1-12_T01	NU16	261	140 PVC-O-12	189	15	1,09
A-1-2_T01	NU6	209	315 PVC-O-12	318	89	1,26
A-1-2_T02	209	206	315 PVC-O-12	18	85	1,20
A-1-2_T03	206	NU25	315 PVC-O-12	279	81	1,15
A-1-2_T04	NU25	202	315 PVC-O-12	224	81	1,15
A-1-2_T05	202	NU26	250 PVC-O-12	387	63	1,42
A-1-2_T06	NU26	204	250 PVC-O-12	78	48	1,08
A-1-2_T07	204	NU27	200 PVC-O-12	365	33	1,16
A-1-2_T08	NU27	200	125 PVC-O-12	26	18	1,65
A-1-2-2_T01	NU25	207	140 PVC-O-12	275	15	1,09
A-1-3_T01	NU9	215	200 PVC-O-12	143	36	1,27
A-1-3_T02	215	214	160 PVC-O-12	20	18	0,99
A-1-4_T01	NU23	NU24	225 PVC-O-12	147	62	1,73
A-1-4_T02	NU24	219	160 PVC-O-12	107	36	1,98
A-1-4_T03	219	220	125 PVC-O-12	181	21	1,93
A-1-5_T01	222	239	315 PVC-O-12	92	90	1,28
A-1-5_T02	239	NU8	315 PVC-O-12	299	72	1,02
A-1-5_T03	NU8	241	200 PVC-O-12	352	36	1,27
A-1-5_T04	241	225	125 PVC-O-12	14	18	1,65
A-1-5-1_T01	NU8	240	200 PVC-O-12	18	36	1,27
A-1-5-1_T02	240	242	160 PVC-O-12	223	18	0,99
A-1-6_T01	NU13	245	140 PVC-O-12	432	15	1,09
A-1-7_T01	NU21	224	315 PVC-O-12	211	85	1,21
A-1-7_T02	224	NU22	250 PVC-O-12	106	61	1,38
A-1-7_T03	NU22	264	225 PVC-O-12	24	46	1,28
A-1-8_T01	232	247	500 PRFV-10	393	251	1,28
A-1-8_T02	247	NU12	500 PVC-O-12	346	190	1,07

TRAMO	N.Ini.	N.Fin.	TUBERÍA	LONGITUD (m)	CAUDAL DISEÑO (l/s)	VELOCIDAD (m/s)
A-1-8_T03	NU12	NU11	500 PVC-O-12	37	181	1,02
A-1-8_T04	NU11	NU10	450 PVC-O-12	202	175	1,22
A-1-8_T05	NU10	250	400 PVC-O-12	123	175	1,54
A-1-8_T06	250	NU28	400 PVC-O-12	754	175	1,54
A-1-8_T07	NU28	NU32	315 PVC-O-12	818	71	1,01
A-1-8_T08	NU32	255	140 PVC-O-12	393	15	1,09
A-1-8-1_T01	247	NU18	315 PVC-O-12	282	114	1,62
A-1-8-1_T02	NU18	235	315 PVC-O-12	61	114	1,62
A-1-8-1_T03	235	NU31	315 PVC-O-12	77	99	1,41
A-1-8-1_T04	NU31	237	250 PVC-O-12	168	84	1,89
A-1-8-1_T05	237	266	200 PVC-O-12	267	50	1,76
A-1-8-1_T06	266	267	140 PVC-O-12	35	22	1,60
A-1-8-2_T01	NU11	246	250 PVC-O-12	68	45	1,01
A-1-8-2_T02	246	249	140 PVC-O-12	20	15	1,09
A-1-8-3_T01	NU12	233	160 PVC-O-12	86	30	1,65
A-1-8-3_T02	233	248	110 PVC-O-12	15	15	1,78
A-1-8-4_T01	NU28	NU29	400 PVC-O-12	977	104	0,92
A-1-8-4_T02	NU29	NU30	315 PVC-O-12	569	75	1,07
A-1-8-4_T03	NU30	254	250 PVC-O-12	126	60	1,35
A-1-8-4-1_T01	NU29	253	200 PVC-O-12	130	29	1,02
A-1-8-4-3_T01	NU30	256	140 PVC-O-12	133	15	1,09
A-1-8-5_T01	NU10	251	110 PVC-O-12	109	15	1,78
A-1-9_T01	ANT_228	228	250 PVC-O-12	160	48	1,08
DER_201	NU27	201	140 PVC-O-12	23	15	1,09
DER_203	NU26	203	125 PVC-O-12	16	15	1,38
DER_208	NU14	208	160 PVC-O-12	21	29	1,60
DER_218	NU24	218	140 PVC-O-12	16	26	1,89
DER_234	NU18	234	125 PVC-O-12	25	18	1,65
DER_236	NU31	236	110 PVC-O-12	20	15	1,78
DER_238	NU22	238	110 PVC-O-12	11	15	1,78
DER_252	NU32	252	250 PVC-O-12	32	56	1,26
DER_259	NU15	259	110 PVC-O-12	18	15	1,78
DER_263	NU19	263	110 PVC-O-12	8	15	1,78
DER_265	NU5	265	110 PVC-O-12	58	15	1,78
IA_T01	0	NU5	800 PRFV-10	999	711	1,42
IA_T02	NU5	NU6	800 PRFV-10	578	709	1,41

Tabla 2.- Resultados de la red Baja de Robres

TRAMO	N.Ini.	N.Fin.	TUBERÍA	LONGITUD (m)	CAUDAL DISEÑO (l/s)	VELOCIDAD (m/s)
B-1_T01	NU5	NU6	1000 PRFV-10	638	1086	1,38
B-1_T02	NU6	2	1000 PRFV-10	193	1082	1,38
B-1_T03	2	3	1000 PRFV-10	169	1070	1,36
B-1_T04	3	NU12	1000 PRFV-10	355	1055	1,34
B-1_T05	NU12	NU13	1000 PRFV-10	25	1040	1,32
B-1_T06	NU13	9	1000 PRFV-10	409	939	1,20
B-1_T07	9	NU16	1000 PRFV-10	496	867	1,10
B-1_T08	NU16	13	900 PRFV-10	21	786	1,24
B-1_T09	13	15	900 PRFV-10	299	780	1,23
B-1_T10	15	NU17	900 PRFV-10	455	753	1,18
B-1_T11	NU17	NU20	900 PRFV-10	181	728	1,14
B-1_T12	NU20	NU21	900 PRFV-10	46	708	1,11
B-1_T13	NU21	NU22	900 PRFV-10	280	676	1,06
B-1_T14	NU22	NU23	900 PRFV-10	266	672	1,06
B-1_T15	NU23	39	800 PRFV-10	20	654	1,30
B-1_T16	39	40	800 PRFV-10	368	627	1,25
B-1_T17	40	69	800 PRFV-10	31	603	1,20
B-1_T18	69	43	700 PRFV-10	551	549	1,43
B-1_T19	43	115	700 PRFV-10	24	541	1,41
B-1_T20	115	45	700 PRFV-10	164	513	1,33
B-1_T21	45	NU24	700 PRFV-10	112	507	1,32
B-1_T22	NU24	46	700 PRFV-10	18	465	1,21
B-1_T23	46	NU25	700 PRFV-10	244	457	1,19
B-1_T24	NU25	48	700 PRFV-10	84	447	1,16
B-1_T25	48	NU26	600 PRFV-10	243	445	1,57
B-1_T26	NU26	NU27	600 PRFV-10	28	435	1,54
B-1_T27	NU27	50	500 PRFV-10	184	323	1,65
B-1_T28	50	85	500 PRFV-10	97	304	1,55
B-1_T29	85	NU40	500 PRFV-10	273	295	1,50
B-1_T30	NU40	87	450 PVC-O-12	102	200	1,39
B-1_T31	87	NU30	400 PVC-O-12	370	168	1,48
B-1_T32	NU30	88	315 PVC-O-12	208	106	1,51
B-1_T33	88	NU35	315 PVC-O-12	12	97	1,37
B-1_T34	NU35	NU34	315 PVC-O-12	77	97	1,37
B-1_T35	NU34	NU29	315 PVC-O-12	370	91	1,29

TRAMO	N.Ini.	N.Fin.	TUBERÍA	LONGITUD (m)	CAUDAL DISEÑO (l/s)	VELOCIDAD (m/s)
B-1_T36	NU29	433	250 PVC-O-12	108	60	1,36
B-1_T37	433	434	250 PVC-O-12	153	55	1,24
B-1_T38	434	NU9	225 PVC-O-12	162	51	1,43
B-1_T39	NU9	441	225 PVC-O-12	315	46	1,29
B-1_T40	441	438	200 PVC-O-12	286	45	1,59
B-1_T41	438	436	125 PVC-O-12	332	15	1,38
B-1-1_T01	NU6	63	140 PVC-O-12	123	15	1,09
B-1-10_T01	15	17	200 PVC-O-12	99	37	1,30
B-1-10_T02	17	20	140 PVC-O-12	371	22	1,60
B-1-11_T01	69	41	160 PVC-O-12	70	20	1,10
B-1-12_T01	NU17	34	225 PVC-O-12	73	67	1,86
B-1-12_T02	34	68	200 PVC-O-12	192	48	1,69
B-1-12_T03	68	65	160 PVC-O-12	236	33	1,82
B-1-12_T04	65	64	125 PVC-O-12	66	18	1,65
B-1-13_T01	NU24	110	400 PVC-O-12	422	84	0,74
B-1-13_T02	110	NU7	225 PVC-O-12	15	62	1,73
B-1-13_T03	NU7	112	160 PVC-O-12	195	26	1,43
B-1-13-1_T01	NU7	114	160 PVC-O-12	67	18	0,99
B-1-13-2_T01	NU7	111	140 PVC-O-12	392	18	1,31
B-1-14_T01	40	NU19	200 PVC-O-12	606	33	1,16
B-1-14_T02	NU19	66	160 PVC-O-12	183	18	0,99
B-1-15_T01	87	89	225 PVC-O-12	403	40	1,11
B-1-15_T02	89	90	160 PVC-O-12	117	20	1,10
B-1-16_T01	69	70	315 PVC-O-12	42	94	1,34
B-1-16_T02	70	71	315 PVC-O-12	207	79	1,12
B-1-16_T03	71	NU10	250 PVC-O-12	664	51	1,15
B-1-16_T04	NU10	77	200 PVC-O-12	132	33	1,16
B-1-16_T05	77	78	140 PVC-O-12	414	15	1,09
B-1-16-1_T01	NU10	74	160 PVC-O-12	140	18	0,99
B-1-17_T01	NU34	431	140 PVC-O-12	209	15	1,09
B-1-18_T01	115	44	200 PVC-O-12	15	43	1,52
B-1-18_T02	44	75	160 PVC-O-12	160	28	1,54
B-1-19_T01	NU9	435	140 PVC-O-12	88	15	1,09
B-1-2_T01	2	1	200 PVC-O-12	45	33	1,16
B-1-2_T02	1	12	140 PVC-O-12	70	15	1,09
B-1-20_T01	NU27	79	400 PVC-O-12	117	161	1,42
B-1-20_T02	79	NU32	355 PVC-O-12	172	151	1,69
B-1-20_T03	NU32	NU31	355 PVC-O-12	153	142	1,59
B-1-20_T04	NU31	82	355 PVC-O-12	225	134	1,50
B-1-20_T05	82	83	355 PVC-O-12	66	134	1,50
B-1-20_T06	83	84	355 PVC-O-12	642	134	1,50
B-1-20_T07	84	NU28	355 PVC-O-12	410	134	1,50
B-1-20_T08	NU28	53	250 PVC-O-12	306	75	1,69
B-1-20_T09	53	NU41	200 PVC-O-12	632	54	1,90
B-1-20_T10	NU41	56	200 PVC-O-12	612	36	1,27
B-1-20_T11	56	57	125 PVC-O-12	117	18	1,65
B-1-21_T01	441	440	160 PVC-O-12	203	30	1,65
B-1-21_T02	440	439	125 PVC-O-12	219	15	1,38
B-1-22_T01	NU40	86	315 PVC-O-12	148	138	1,97
B-1-22_T02	86	NU8	315 PVC-O-12	197	123	1,75
B-1-22_T03	NU8	NU33	315 PVC-O-12	211	119	1,69
B-1-22_T04	NU33	105	250 PVC-O-12	553	81	1,82
B-1-22_T05	105	NU38	250 PVC-O-12	153	72	1,62
B-1-22_T06	NU38	NU37	200 PVC-O-12	88	54	1,90
B-1-22_T07	NU37	108	200 PVC-O-12	326	36	1,27
B-1-22_T08	108	109	125 PVC-O-12	528	18	1,65
B-1-22-1_T01	NU38	107	125 PVC-O-12	285	18	1,65
B-1-22-2_T01	NU8	92	110 PVC-O-12	202	15	1,78
B-1-22-4_T01	NU33	91	200 PVC-O-12	454	54	1,90
B-1-22-4_T02	91	93	125 PVC-O-12	17	18	1,65
B-1-23_T01	438	437	140 PVC-O-12	106	15	1,09
B-1-24_T01	NU30	NU39	315 PVC-O-12	139	94	1,33
B-1-24_T02	NU39	96	315 PVC-O-12	66	91	1,29
B-1-24_T03	96	97	315 PVC-O-12	227	91	1,29
B-1-24_T04	97	NU36	250 PVC-O-12	566	73	1,65
B-1-24_T05	NU36	99	250 PVC-O-12	19	55	1,24
B-1-24_T06	99	100	200 PVC-O-12	405	36	1,27
B-1-24_T07	100	101	140 PVC-O-12	18	18	1,31
B-1-24-2_T01	NU36	98	125 PVC-O-12	54	18	1,65
B-1-26_T01	NU29	432	200 PVC-O-12	76	55	1,94
B-1-26_T02	432	102	200 PVC-O-12	269	40	1,41
B-1-26_T03	102	103	140 PVC-O-12	223	18	1,31

TRAMO	N.Ini.	N.Fin.	TUBERÍA	LONGITUD (m)	CAUDAL DISEÑO (l/s)	VELOCIDAD (m/s)
B-1-3_T01	NU13	7	400 PVC-O-12	239	171	1,51
B-1-3_T02	7	8	400 PVC-O-12	14	171	1,51
B-1-3_T03	8	NU14	400 PVC-O-12	399	171	1,51
B-1-3_T04	NU14	58	400 PVC-O-12	252	152	1,34
B-1-3_T05	58	60	355 PVC-O-12	359	109	1,22
B-1-3_T06	60	59	315 PVC-O-12	337	74	1,05
B-1-3_T07	59	54	200 PVC-O-12	541	18	0,63
B-1-3-2_T01	NU14	61	160 PVC-O-12	505	19	1,05
B-1-4_T01	NU12	5	200 PVC-O-12	170	35	1,23
B-1-4_T02	5	6	160 PVC-O-12	66	20	1,10
B-1-5_T01	NU20	33	160 PVC-O-12	177	36	1,98
B-1-6_T01	9	10	315 PVC-O-12	277	86	1,23
B-1-6_T02	10	24	250 PVC-O-12	120	73	1,65
B-1-6_T03	24	NU15	225 PVC-O-12	160	58	1,61
B-1-6_T04	NU15	23	200 PVC-O-12	66	36	1,27
B-1-6_T05	23	28	140 PVC-O-12	390	18	1,31
B-1-7_T01	NU21	37	250 PVC-O-12	288	70	1,58
B-1-7_T02	37	NU11	250 PVC-O-12	284	52	1,17
B-1-7_T03	NU11	117	140 PVC-O-12	121	15	1,09
B-1-8_T01	NU16	14	315 PVC-O-12	25	127	1,80
B-1-8_T02	14	16	315 PVC-O-12	129	113	1,60
B-1-8_T03	16	19	315 PVC-O-12	443	106	1,50
B-1-8_T04	19	NU18	315 PVC-O-12	32	102	1,44
B-1-8_T05	NU18	21	315 PVC-O-12	56	96	1,36
B-1-8_T06	21	30	250 PVC-O-12	394	58	1,31
B-1-8_T07	30	31	200 PVC-O-12	610	40	1,41
B-1-8_T08	31	32	140 PVC-O-12	87	15	1,09
B-1-8-2_T01	NU18	27	200 PVC-O-12	16	48	1,69
B-1-8-2_T02	27	29	160 PVC-O-12	26	30	1,65
B-1-8-2_T03	29	118	110 PVC-O-12	170	15	1,78
B-1-9_T01	NU23	35	200 PVC-O-12	220	32	1,13
DER_104	105	104	125 PVC-O-12	19	18	1,65
DER_106	NU37	106	125 PVC-O-12	6	18	1,65
DER_11	10	11	140 PVC-O-12	25	20	1,45
DER_22	NU15	22	140 PVC-O-12	21	22	1,60
DER_36	NU22	36	140 PVC-O-12	21	15	1,09

TRAMO	N.Ini.	N.Fin.	TUBERÍA	LONGITUD (m)	CAUDAL DISEÑO (l/s)	VELOCIDAD (m/s)
DER_38	NU11	38	200 PVC-O-12	24	37	1,30
DER_47	NU25	47	140 PVC-O-12	19	19	1,38
DER_49	NU26	49	140 PVC-O-12	22	18	1,31
DER_52	NU28	52	225 PVC-O-12	18	59	1,64
DER_55	NU41	55	125 PVC-O-12	25	18	1,65
DER_72	NU19	72	110 PVC-O-12	19	15	1,78
DER_80	NU32	80	125 PVC-O-12	16	18	1,65
DER_81	NU31	81	125 PVC-O-12	12	18	1,65
DER_95	NU39	95	125 PVC-O-12	11	18	1,65
IB_T01	0	NU5	1000 PRFV-10	1252	1086	1,38

Tabla 3.- Resultados de la red Senés

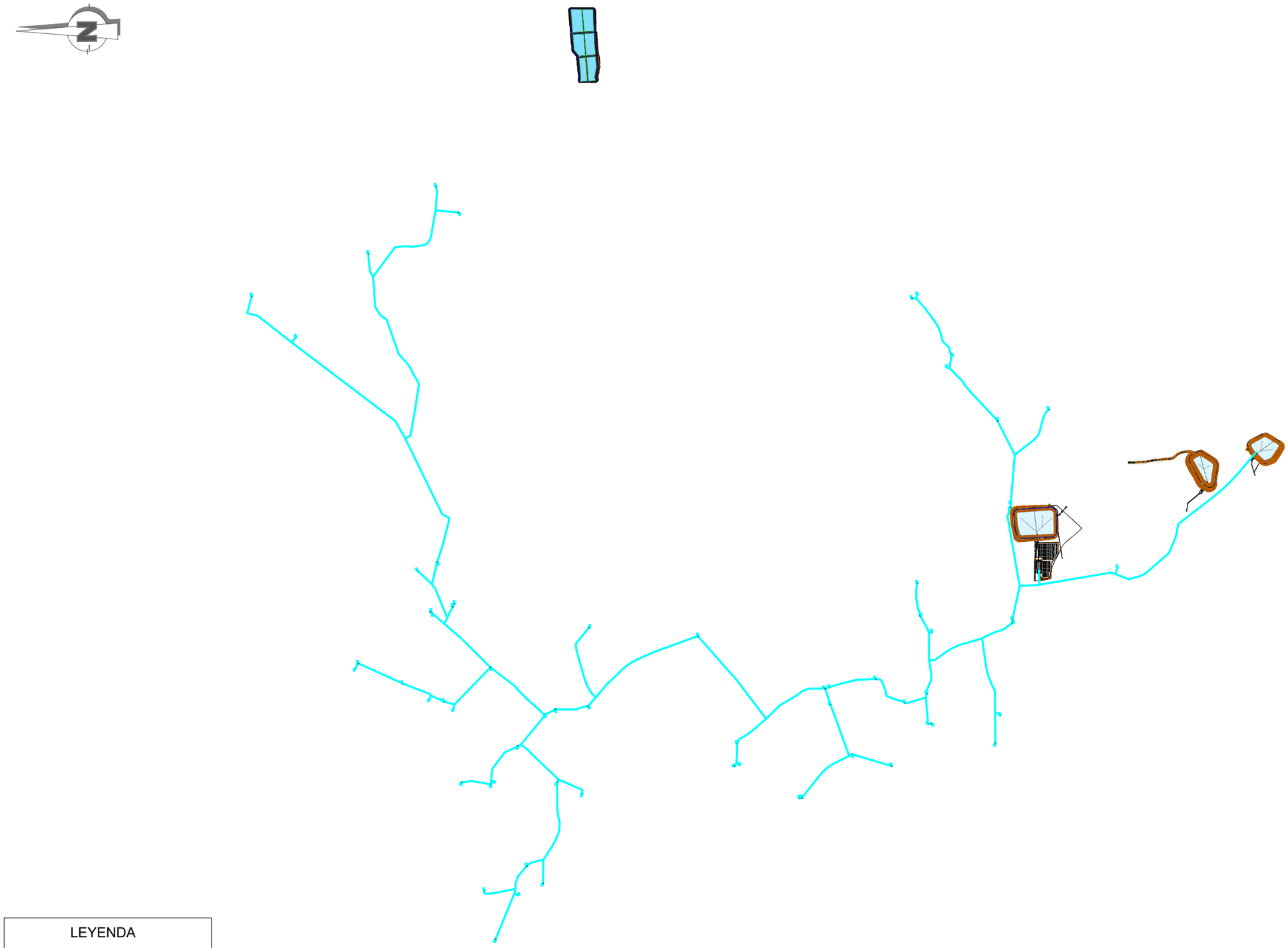
TRAMO	N.Ini.	N.Fin.	TUBERÍA	LONGITUD (m)	CAUDAL DISEÑO (l/s)	VELOCIDAD (m/s)
IS_T01	0	NU2	1000 PRFV-10	2083	1089	1,39
S0_T01	NU2	NU4	1000 PRFV-10	190	1089	1,39
S-1_T01	NU4	417	700 PRFV-10	261	442	1,15
S-1_T02	417	NU47	700 PRFV-10	343	436	1,13
S-1_T03	NU47	NU46	600 PRFV-10	182	408	1,06
S-1_T04	NU46	NU24	600 PRFV-10	146	403	1,05
S-1_T05	NU24	418	500 PVC-O-12	73	140	0,79
S-1_T06	418	426	450 PVC-O-12	246	131	0,92
S-1_T07	426	NU15	450 PVC-O-12	54	126	0,87
S-1_T08	NU15	421	450 PVC-O-12	358	126	0,87
S-1_T09	421	NU19	450 PVC-O-12	113	120	0,84
S-1_T10	NU19	NU16	450 PVC-O-12	37	113	0,79
S-1_T11	NU16	NU17	400 PVC-O-12	39	100	0,89
S-1_T12	NU17	374	400 PVC-O-12	591	94	0,83
S-1_T13	374	383	400 PVC-O-12	148	84	0,74
S-1_T14	383	384	400 PVC-O-12	93	81	0,71
S-1_T15	384	NU28	400 PVC-O-12	100	77	0,67
S-1_T16	NU28	NU29	400 PVC-O-12	459	55	0,62
S-1_T17	NU29	376	315 PVC-O-12	418	40	0,90
S-1-1_T01	NU46	419	125 PVC-O-12	147	15	1,09
S-1-10_T01	NU19	NU18	160 PVC-O-12	53	30	1,06
S-1-10_T02	NU18	396	160 PVC-O-12	275	15	1,09
S-1-10-2_T01	NU18	397	125 PVC-O-12	58	15	1,38
S-1-12_T01	NU28	381	225 PVC-O-12	23	60	1,35
S-1-12_T02	381	380	200 PVC-O-12	198	45	1,59
S-1-12_T03	380	379	160 PVC-O-12	136	30	1,65
S-1-12_T04	379	378	140 PVC-O-12	365	15	1,09
S-1-2_T01	NU47	300	225 PVC-O-12	270	61	1,38
S-1-2_T02	300	334	140 PVC-O-12	41	15	1,09
S-1-3_T01	426	425	110 PVC-O-12	102	15	1,78
S-1-4_T01	NU24	442	600 PRFV-10	130	302	1,07
S-1-4_T02	442	413	600 PRFV-10	263	298	1,05
S-1-4_T03	413	NU22	500 PVC-O-12	157	294	1,66
S-1-4_T04	NU22	NU8	500 PVC-O-12	99	285	1,61
S-1-4_T05	NU8	NU10	500 PVC-O-12	26	282	1,59
S-1-4_T06	NU10	420	500 PVC-O-12	137	276	1,56
S-1-4_T07	420	395	500 PVC-O-12	237	272	1,53
S-1-4_T08	395	394	500 PVC-O-12	178	228	1,29
S-1-4_T09	394	NU21	500 PVC-O-12	218	223	1,26
S-1-4_T10	NU21	NU20	500 PVC-O-12	198	157	1,39
S-1-4_T11	NU20	375	355 PVC-O-12	360	92	1,03
S-1-4_T12	375	370	250 PVC-O-12	170	77	1,09
S-1-4_T13	370	372	160 PVC-O-12	130	30	1,65
S-1-4_T14	372	371	140 PVC-O-12	363	15	1,09
S-1-4-1_T01	NU8	428	110 PVC-O-12	105	15	1,78
S-1-4-10_T01	NU20	391	315 PVC-O-12	83	100	1,42
S-1-4-10_T02	391	373	315 PVC-O-12	15	100	1,42
S-1-4-10_T03	373	390	315 PVC-O-12	143	100	1,42
S-1-4-10_T04	390	NU39	315 PVC-O-12	63	100	1,42
S-1-4-10_T05	NU39	388	225 PVC-O-12	234	60	1,67
S-1-4-10_T06	388	386	200 PVC-O-12	269	45	1,59
S-1-4-10_T07	386	NU40	160 PVC-O-12	77	30	1,65
S-1-4-10_T08	NU40	385	110 PVC-O-12	117	15	1,78
S-1-4-2_T01	NU22	335	200 PVC-O-12	57	42	1,48
S-1-4-2_T02	335	415	110 PVC-O-12	184	15	1,78
S-1-4-3_T01	NU20	393	250 PVC-O-12	31	30	1,06
S-1-4-3_T02	393	392	225 PVC-O-12	44	15	1,09
S-1-4-4_T01	NU10	445	125 PVC-O-12	217	18	1,31
S-1-4-6_T01	395	411	200 PVC-O-12	268	45	1,59
S-1-4-6_T02	411	412	125 PVC-O-12	110	15	1,09
S-1-4-8_T01	NU21	NU41	315 PVC-O-12	424	125	1,78
S-1-4-8_T02	NU41	407	160 PVC-O-12	55	33	1,82
S-1-4-8_T03	407	406	110 PVC-O-12	176	15	1,78
S-1-4-8-1_T01	NU41	408	315 PVC-O-12	12	92	1,31
S-1-4-8-1_T02	408	405	250 PVC-O-12	151	77	1,74
S-1-5_T01	NU16	423	200 PVC-O-12	187	33	1,16
S-1-5_T02	423	422	125 PVC-O-12	295	15	1,38
S-1-6_T01	426	427	110 PVC-O-12	128	15	1,78
S-1-7_T01	NU29	377	200 PVC-O-12	262	15	0,53
S-1-8_T01	NU15	430	110 PVC-O-12	164	15	1,78
S-2_T01	NU4	416	700 PRFV-10	185	359	1,27

TRAMO	N.Ini.	N.Fin.	TUBERÍA	LONGITUD (m)	CAUDAL DISEÑO (l/s)	VELOCIDAD (m/s)
S-2_T02	416	304	600 PRFV-10	28	350	1,24
S-2_T03	304	308	600 PRFV-10	410	338	1,20
S-2_T04	308	307	400 PVC-O-12	383	222	1,96
S-2_T05	307	315	400 PVC-O-12	570	209	1,84
S-2_T06	315	314	400 PVC-O-12	38	196	1,72
S-2_T07	314	316	400 PVC-O-12	388	193	1,70
S-2_T08	316	NU7	400 PVC-O-12	26	188	1,65
S-2_T09	NU7	317	355 PVC-O-12	375	156	1,74
S-2_T10	317	NU27	315 PVC-O-12	36	129	1,84
S-2_T11	NU27	NU9	315 PVC-O-12	238	113	1,61
S-2_T12	NU9	319	315 PVC-O-12	441	99	1,41
S-2_T13	319	322	315 PVC-O-12	75	90	1,28
S-2_T14	322	NU14	200 PVC-O-12	153	48	1,69
S-2_T15	NU14	443	140 PVC-O-12	698	15	1,09
S-2-1_T01	NU7	321	250 PVC-O-12	32	51	1,15
S-2-1_T02	321	349	225 PVC-O-12	130	32	1,13
S-2-2_T01	308	309	450 PVC-O-12	21	161	1,12
S-2-2_T02	309	310	400 PVC-O-12	308	150	1,05
S-2-2_T03	310	312	400 PVC-O-12	559	141	0,98
S-2-2_T04	312	NU26	400 PVC-O-12	25	108	0,96
S-2-2_T05	NU26	326	400 PVC-O-12	55	92	0,81
S-2-2_T06	326	NU12	400 PVC-O-12	369	86	0,76
S-2-2_T07	NU12	NU23	225 PVC-O-12	142	63	0,55
S-2-2_T08	NU23	311	200 PVC-O-12	159	45	0,40
S-2-2_T09	311	331	160 PVC-O-12	159	30	0,26
S-2-2_T10	331	333	110 PVC-O-12	29	15	0,13
S-2-2-2_T01	NU26	328	225 PVC-O-12	223	35	0,79
S-2-2-2_T02	328	325	200 PVC-O-12	68	15	0,53
S-2-2-4_T01	NU12	NU48	355 PVC-O-12	64	69	0,98
S-2-2-4_T02	NU48	NU11	355 PVC-O-12	116	54	0,77
S-2-2-4_T03	NU11	330	315 PVC-O-12	319	36	0,81
S-2-3_T01	NU27	350	160 PVC-O-12	70	33	1,82
S-2-3_T02	350	318	110 PVC-O-12	20	15	1,78
S-2-4_T01	314	NU25	140 PVC-O-12	113	15	1,09
S-2-4_T02	NU25	313	140 PVC-O-12	18	15	1,38
S-2-5_T01	322	353	200 PVC-O-12	55	43	1,52
S-2-5_T02	353	352	125 PVC-O-12	13	18	1,65
S-2-6_T01	NU14	323	160 PVC-O-12	41	33	1,82
S-2-6_T02	323	324	125 PVC-O-12	88	18	1,65
S-3_01	NU4	302	600 PRFV-10	527	399	1,41
S-3_02	302	NU49	600 PRFV-10	20	393	1,39
S-3_03	NU49	303	355 PVC-O-12	146	135	1,52
S-3_04	303	306	355 PVC-O-12	152	128	1,43
S-3_05	306	NU30	355 PVC-O-12	50	124	1,38
S-3_06	NU30	360	355 PVC-O-12	275	114	1,27
S-3_07	360	NU33	315 PVC-O-12	485	110	1,57
S-3_08	NU33	NU31	315 PVC-O-12	108	106	1,51
S-3_09	NU31	NU32	250 PVC-O-12	653	88	1,98
S-3_10	NU32	NU42	225 PVC-O-12	111	70	1,95
S-3_11	NU42	354	200 PVC-O-12	249	52	1,83
S-3_12	354	355	160 PVC-O-12	335	30	1,65
S-3_13	355	356	110 PVC-O-12	162	15	1,78
S-3-1_01	NU49	NU36	500 PVC-O-12	177	302	1,70
S-3-1_02	NU36	NU35	500 PVC-O-12	408	296	1,67
S-3-1_03	NU35	337	500 PVC-O-12	140	289	1,63
S-3-1_04	337	336	450 PVC-O-12	27	280	1,58
S-3-1_05	336	ANT339	355 PVC-O-12	108	174	1,94
S-3-1_06	ANT339	340	355 PVC-O-12	576	174	1,94
S-3-1_07	340	NU43	355 PVC-O-12	51	162	1,81
S-3-1_08	NU43	NU44	315 PVC-O-12	95	112	1,59
S-3-1_09	NU44	343	225 PVC-O-12	336	68	1,89
S-3-1_10	343	362	200 PVC-O-12	639	50	1,76
S-3-1_11	362	345	125 PVC-O-12	37	18	1,65
S-3-1-1_T01	NU35	346	125 PVC-O-12	198	18	1,31
S-3-1-2_T01	NU44	342	200 PVC-O-12	125	44	1,55
S-3-1-3_T01	336	NU37	355 PVC-O-12	335	141	1,57
S-3-1-3_T02	NU37	NU1	315 PVC-O-12	173	123	1,75
S-3-1-3_T03	NU1	NU38	315 PVC-O-12	233	123	1,75
S-3-1-3_T04	NU38	401	315 PVC-O-12	175	101	1,43
S-3-1-3_T05	401	400	250 PVC-O-12	226	83	1,87
S-3-1-3_T06	400	402	225 PVC-O-12	276	65	1,81
S-3-1-3_T07	402	403	125 PVC-O-12	210	18	1,65

TRAMO	N.Ini.	N.Fin.	TUBERÍA	LONGITUD (m)	CAUDAL DISEÑO (l/s)	VELOCIDAD (m/s)
S-3-1-3-1_T01	NU37	398	225 PVC-O-12	416	27	0,95
S-3-1-3-2_T01	NU1	339	140 PVC-O-12	60	27	1,49
S-3-1-5_01	NU43	NU45	315 PVC-O-12	212	98	1,39
S-3-1-5_02	NU45	365	315 PVC-O-12	117	98	1,39
S-3-1-5_03	365	366	250 PVC-O-12	249	80	1,80
S-3-1-5_04	366	NU13	225 PVC-O-12	117	60	1,67
S-3-1-5_05	NU13	368	200 PVC-O-12	150	39	1,37
S-3-1-5_06	368	369	125 PVC-O-12	145	21	1,93
S-3-2_01	NU30	305	125 PVC-O-12	69	18	1,31
S-3-3_T01	NU31	351	200 PVC-O-12	29	55	1,94
S-3-3_T02	351	359	160 PVC-O-12	151	32	1,76
S-3-5_T01	NU32	358	125 PVC-O-12	169	18	1,65
S-3-7_T01	NU42	357	125 PVC-O-12	92	18	1,65
DER_301	NU49	301	110 PVC-O-12	32	15	1,78
DER_320	NU9	320	140 PVC-O-12	27	22	1,60
DER_327	NU48	327	110 PVC-O-12	18	15	1,78
DER_329	NU11	329	125 PVC-O-12	21	18	1,65
DER_332	NU23	332	140 PVC-O-12	25	18	1,31
DER_347	NU36	347	110 PVC-O-12	10	15	1,78
DER_361	NU33	361	110 PVC-O-12	18	15	1,78
DER_363	NU45	363	125 PVC-O-12	32	18	1,65
DER_367	NU13	367	125 PVC-O-12	30	21	1,93
DER_387	NU40	387	110 PVC-O-12	13	15	1,78
DER_389	NU39	389	200 PVC-O-12	19	40	1,41
DER_399	NU38	399	160 PVC-O-12	8	22	1,21
DER_424	NU17	424	110 PVC-O-12	40	15	1,09

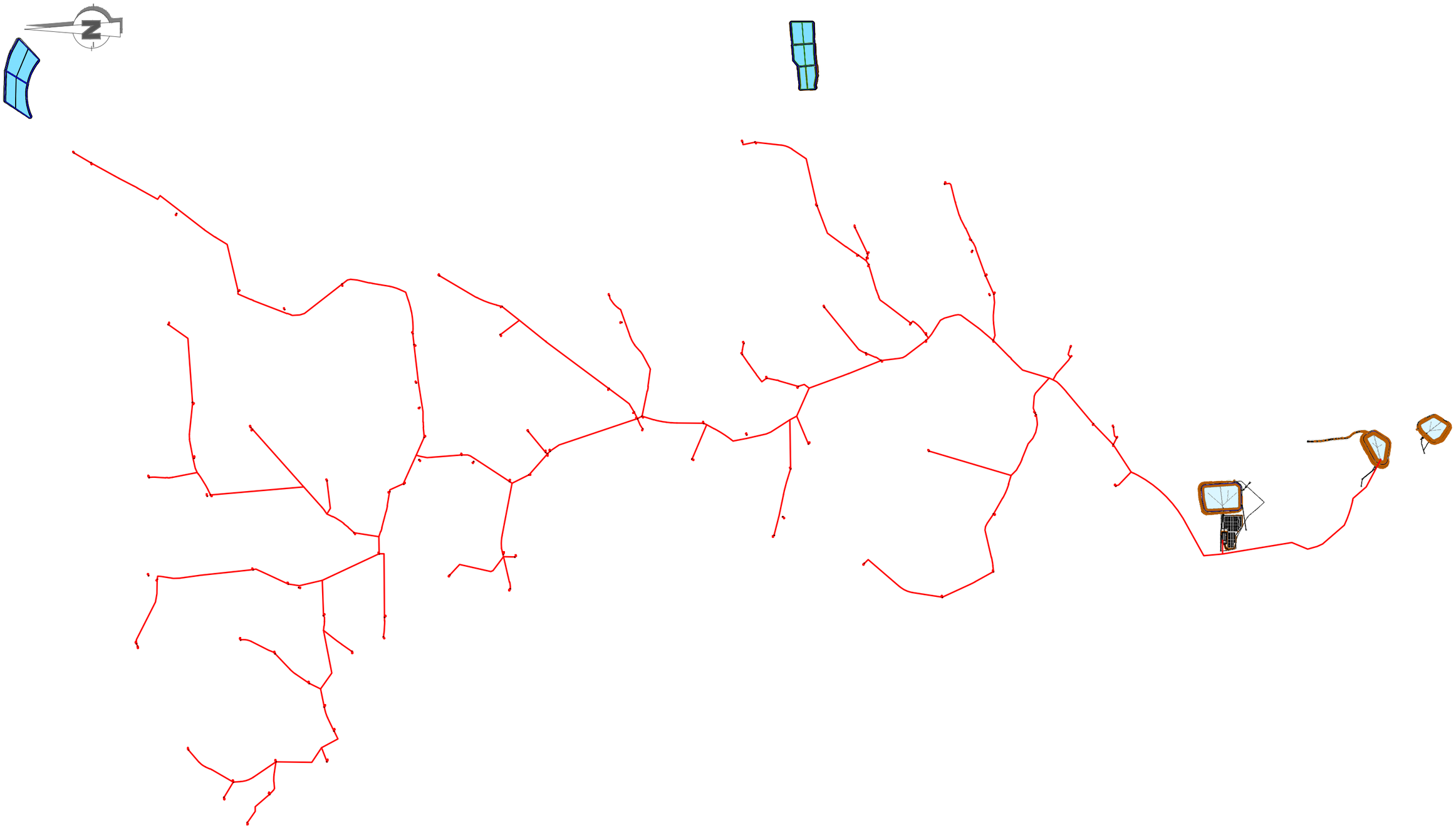
2 ESQUEMA DE LA RED DE RIEGO

Se incluye igualmente un esquema de la red de riego, en el que cada hidrante se representa con un punto azul. La definición completa de la red de riego (materiales, diámetros, acotaciones, cotas de rasante, etc.) puede verse en el documento nº2 Planos.



LEYENDA	
	RED RIEGO
	HIDRANTE

PROMOTOR: COMUNIDAD DE REGANTES COLLARADA	TITULO DEL PROYECTO: PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES COLLARADA 1ªSECCIÓN (HUESCA)	CONSULTOR: EL INGENIERO AGRÓNOMO Fdo. DANIEL CAMEO MORENO Cingral CONSULTORA DE INGENIERÍA	ESCALA: SIN ESCALA UNE A3 GRÁFICAS	FECHA: NOVIEMBRE DE 2023 REFERENCIA: 22-009	DESIGNACIÓN: RED 1	Nº DE PLANO: 00.00 Nº DE HOJA: 1 de 1



LEYENDA	
	RED RIEGO
	HIDRANTE

PROMOTOR: COMUNIDAD DE REGANTES COLLARADA	TITULO DEL PROYECTO: PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES COLLARADA 1ªSECCIÓN (HUESCA)	CONSULTOR: EL INGENIERO AGRÓNOMO Fdo. DANIEL CAMEO MORENO Cingral CONSULTORA DE INGENIERÍA	ESCALA: SIN ESCALA UNE A3 GRÁFICAS	FECHA: NOVIEMBRE DE 2023 REFERENCIA: 22-009	DESIGNACIÓN: RED BAJA ROBRES	Nº DE PLANO: 00.00 Nº DE HOJA: 1 de 1



LEYENDA	
	RED RIEGO
	HIDRANTE

PROMOTOR: COMUNIDAD DE REGANTES COLLARADA	TITULO DEL PROYECTO: PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES COLLARADA 1ªSECCIÓN (HUESCA)	CONSULTOR: EL INGENIERO AGRÓNOMO Fdo. DANIEL CAMEO MORENO Cingral CONSULTORA DE INGENIERÍA	ESCALA: SIN ESCALA UNE A3 GRÁFICAS	FECHA: NOVIEMBRE DE 2023 REFERENCIA: 22-009	DESIGNACIÓN: RED 1	Nº DE PLANO: 00.00 Nº DE HOJA: 1 de 1

APÉNDICE 2.- LISTADO DE PRESIONES

APÉNDICE 2.- LISTADO PRESIONES HIDRANTES

1 INTRODUCCIÓN Y OBJETO 1
2 PRESIÓN EN HIDRANTES 1
3 PÉRDIDAS DE CARGA EN HIDRANTES COMPARTIDOS 10

APÉNDICE 2.- LISTADO PRESIONES HIDRANTES

1 INTRODUCCIÓN Y OBJETO

En el presente documento se incluyen los cálculos individualizados de las pérdidas de carga en el conjunto hidrante.

Igualmente se presentan los cálculos de las pérdidas de carga en la distribución del agua en las tomas de hidrantes compartidos.

2 PRESIÓN EN HIDRANTES

A continuación, se presenta una tabla con las características de cada hidrante. Se indica para cada uno:

- Superficie (ha): Superficie considerada para el cálculo de la red de riego
- Dotación (l/s): dotación asignada en función de la superficie de riego
- Desnivel (m): existente desde el hidrante hasta el punto más alto de la finca
- P Disp Antes Hid (mca): Presión dinámica de cálculo a la llegada al hidrante
- DN Válv Hidráulica (mm): Diámetro de hidrante asignado
- Δh VH (mca): Pérdida de carga de la válvula hidráulica
- Δh colector (mca): Pérdida de carga en el colector (incluyendo codos)
- Δh Valvula seccionamiento (mca): Pérdida de carga de la válvula de seccionamiento
- Δh Filtro (mca): Pérdida de carga del filtro cazapiedras
- Δh total hid (mca): Pérdida de carga total en el conjunto hidrante (VH+colector+VS+Filtro)
- P min disp pto alto finca (mca): Presión mínima disponible en el punto más alto de la finca (descontadas las pérdidas del hidrante)

Tabla 1.- Presiones disponibles en los hidrantes de la red Alta de Robres

Hidrante	Superficie (ha)	Dotacion (l/s)	Cota Hid (m)	Cota Max. (m)	Desnivel (m)	P Disp Antes Hid (mca)	DN Válv Hidráulica (mm)	Δh VH (mca)	Δh colector (mca)	Δh Valvula seccionamiento (mca)	Δh Filtro (mca)	Δh contador (mca)	Δh total hid (mca)	P min disp pto. Alto finca (mca)
200	9,113	18	383,0	385,0	2,0	43,26	100	1,03	0,70	0,05	1,50	0,47	3,74	37,52
201	2,3055	15	387,0	387,7	0,7	39,58	100	0,71	0,49	0,04	1,50	0,32	3,06	35,82
202	8,4899	18	381,0	387,0	6,0	50,66	100	1,03	0,70	0,05	1,50	0,47	3,74	40,91
203	5,5977	15	384,0	390,0	6,0	44,96	100	0,71	0,49	0,04	1,50	0,00	2,74	36,22
204	3,4502	15	386,0	388,0	2,0	42,88	100	0,71	0,49	0,04	1,50	0,00	2,74	38,14
206	18,292	33	381,0	389,0	8,0	52,32	150	0,69	0,41	0,03	1,50	0,22	2,85	41,46
207	5,4594	15	387,0	387,7	0,7	43,21	100	0,71	0,49	0,04	1,50	0,00	2,74	39,77
208	16,115	29	384,0	389,0	5,0	47,52	150	0,53	0,32	0,03	1,50	0,17	2,55	39,98
209	3,1761	15	381,0	390,0	9,0	52,38	100	0,71	0,49	0,04	1,50	0,32	3,06	40,32
210	15,121	27	381,0	384,0	3,0	53,23	150	0,46	0,28	0,02	1,50	0,15	2,41	47,82
211	7,989	18	383,0	384,0	1,0	51,21	100	1,03	0,70	0,05	1,50	0,00	3,28	46,93
212	15,157	27	386,0	389,5	3,5	43,88	150	0,46	0,28	0,02	1,50	0,15	2,41	37,97
213	5,6637	15	384,0	385,0	1,0	49,43	100	0,71	0,49	0,04	1,50	0,00	2,74	45,69
214	6,8125	18	389,0	390,0	1,0	43,32	100	1,03	0,70	0,05	1,50	0,47	3,74	38,58
215	9,6856	18	390,0	390,0	0,0	42,43	100	1,03	0,70	0,05	1,50	0,47	3,74	38,69
216	6,995	18	384,7	385,0	0,3	48,60	100	1,03	0,70	0,05	1,50	0,47	3,74	44,56
217	19,521	35	379,0	380,0	1,0	54,07	150	0,77	0,46	0,04	1,50	0,25	3,02	50,05
218	14,393	26	379,6	385,0	5,4	52,14	150	0,43	0,26	0,02	1,50	0,14	2,34	44,40
219	2,0435	15	379,0	379,0	0,0	50,95	80	1,61	1,27	0,09	1,50	0,73	5,19	45,76
220	11,688	21	377,0	381,0	4,0	48,27	100	1,40	0,94	0,07	1,50	0,64	4,54	39,73
221	4,0132	15	375,0	377,0	2,0	57,84	100	0,71	0,49	0,04	1,50	0,00	2,74	53,10
222	12,609	23	374,0	377,0	3,0	58,82	150	0,33	0,20	0,02	1,50	0,11	2,16	53,66
224	13,406	24	379,1	383,0	3,9	52,43	150	0,36	0,22	0,02	1,50	0,12	2,22	46,31
225	6,2516	18	381,0	381,0	0,0	47,99	100	1,03	0,70	0,05	1,50	0,47	3,74	44,25
226	10,526	19	363,1	384,0	20,9	68,48	100	1,15	0,77	0,06	1,50	0,52	4,00	43,59
228	27,289	48	388,0	390,0	2,0	41,35	200	0,50	0,26	0,02	1,50	0,21	2,49	36,86
229	10,215	18	388,0	390,0	2,0	41,97	100	1,03	0,70	0,05	1,50	0,47	3,74	36,22
230	8,0389	18	381,0	387,5	6,5	47,92	100	1,03	0,70	0,05	1,50	0,47	3,74	37,68
231	6,1019	18	385,0	386,0	1,0	45,09	100	1,03	0,70	0,05	1,50	0,47	3,74	40,35
232	11,273	20	383,0	383,0	0,0	47,50	100	1,27	0,85	0,06	1,50	0,58	4,26	43,23
233	5,494	15	380,0	381,0	1,0	47,82	100	0,71	0,49	0,04	1,50	0,32	3,06	43,76
234	8,0474	18	373,0	378,0	5,0	54,42	100	1,03	0,70	0,05	1,50	0,47	3,74	45,68
235	5,8882	15	373,0	376,0	3,0	54,52	100	0,71	0,49	0,04	1,50	0,32	3,06	48,46
236	4,3219	15	371,0	376,0	5,0	55,63	100	0,71	0,49	0,04	1,50	0,32	3,06	47,56
237	19,231	34	370,0	377,0	7,0	55,33	150	0,73	0,44	0,04	1,50	0,23	2,93	45,40
238	4,7688	15	382,4	389,0	6,6	48,21	100	0,71	0,49	0,04	1,50	0,00	2,74	38,87

Hidrante	Superficie (ha)	Dotacion (l/s)	Cota Hid (m)	Cota Max. (m)	Desnivel (m)	P Disp Antes Hid (mca)	DN Válv Hidráulica (mm)	Δh VH (mca)	Δh colector (mca)	Δh Valvula seccionamiento (mca)	Δh Filtro (mca)	Δh contador (mca)	Δh total hid (mca)	P min disp pto. Alto finca (mca)
239	7,8145	18	375,0	378,0	3,0	57,45	100	1,03	0,70	0,05	1,50	0,47	3,74	50,71
240	7,9801	18	377,0	384,0	7,0	54,54	100	1,03	0,70	0,05	1,50	0,47	3,74	43,80
241	6,6559	18	379,0	386,5	7,5	50,27	100	1,03	0,70	0,05	1,50	0,00	3,28	39,50
242	8,2645	18	382,0	390,0	8,0	48,27	100	1,03	0,70	0,05	1,50	0,00	3,28	37,00
243	13,343	24	383,0	385,0	2,0	47,75	150	0,36	0,22	0,02	1,50	0,12	2,22	43,53
244	16,272	29	383,0	384,0	1,0	47,56	150	0,53	0,32	0,03	1,50	0,17	2,55	44,01
245	4,0278	15	366,0	375,0	9,0	61,38	100	0,71	0,49	0,04	1,50	0,32	3,06	49,32
246	16,725	30	385,0	387,0	2,0	43,77	150	0,57	0,34	0,03	1,50	0,18	2,62	39,15
247	5,3449	15	377,0	381,0	4,0	52,64	100	0,71	0,49	0,04	1,50	0,00	2,74	45,90
248	3,4103	15	380,0	380,0	0,0	47,44	100	0,71	0,49	0,04	1,50	0,00	2,74	44,71
249	4,9468	15	387,6	390,0	2,4	41,01	100	0,71	0,49	0,04	1,50	0,32	3,06	35,55
250	3,5857	15	378,0	387,0	9,0	50,00	100	0,71	0,49	0,04	1,50	0,32	3,06	37,94
251	2,4076	15	374,0	378,0	4,0	51,67	80	1,61	1,27	0,09	1,50	0,73	5,19	42,48
252	32,79	56	361,0	382,0	21,0	61,51	200	0,68	0,35	0,03	1,50	0,28	2,84	37,66
253	16,455	29	373,0	383,0	10,0	49,60	150	0,53	0,32	0,03	1,50	0,17	2,55	37,05
254	34,878	60	357,0	382,0	25,0	63,83	200	0,78	0,40	0,04	1,50	0,32	3,04	35,78
255	5,6998	15	366,5	375,0	8,5	53,04	100	0,71	0,49	0,04	1,50	0,32	3,06	41,48
256	2,2378	15	374,3	377,0	2,7	46,21	80	1,61	1,27	0,09	1,50	0,73	5,19	38,32
257	12,801	23	387,0	390,0	3,0	42,35	150	0,33	0,20	0,02	1,50	0,11	2,16	37,19
258	25,795	46	383,0	390,0	7,0	46,51	200	0,46	0,24	0,02	1,50	0,19	2,41	37,10
259	4,7988	15	385,0	387,0	2,0	44,13	100	0,71	0,49	0,04	1,50	0,00	2,74	39,39
260	5,7797	15	385,0	385,0	0,0	44,70	100	0,71	0,49	0,04	1,50	0,32	3,06	41,64
261	5,2883	15	382,6	383,0	0,4	45,49	100	0,71	0,49	0,04	1,50	0,32	3,06	42,03
262	33,47	57	379,0	383,0	4,0	48,48	200	0,70	0,36	0,03	1,50	0,29	2,89	41,59
263	1,5787	15	382,2	386,0	3,8	46,63	80	1,61	1,27	0,09	1,50	0,00	4,46	38,37
264	26,261	46	383,0	390,0	7,0	47,74	200	0,46	0,24	0,02	1,50	0,19	2,41	38,33
265	3,064	15	381,7	387,0	5,3	52,29	100	0,71	0,49	0,04	1,50	0,32	3,06	43,93
266	15,942	28	368,0	378,0	10,0	54,04	150	0,49	0,30	0,02	1,50	0,16	2,48	41,56
267	12,414	22	367,2	372,0	4,8	54,28	150	0,30	0,19	0,02	1,50	0,10	2,10	47,37

	Hidrantes con menos de 10 mca de margen para pérdida de carga en el módulo
	No lleva contador general

Tabla 2.- Presiones disponibles en los hidrantes de la red Baja de Robres

Hidrante	Superficie (ha)	Dotacion (l/s)	Cota Hid (m)	Cota Max. (m)	Desnivel (m)	P Disp Antes Hid (mca)	DN Válv Hidráulica (mm)	Δh VH (mca)	Δh colector (mca)	Δh Valvula seccionamiento (mca)	Δh Filtro (mca)	Δh contador (mca)	Δh total hid (mca)	P min disp pto. Alto finca (mca)
1	6,1705	18,00	369,00	381,00	12,00	49,415	150	0,20	0,125	0,01	1,50	0,07	1,905	35,51
2	4,9187	15,00	367,20	371,00	3,80	51,478	100	0,71	0,488	0,04	1,50	0,00	2,738	44,94
3	16,218	29,00	366,60	378,00	11,40	51,895	150	0,53	0,319	0,03	1,50	0,17	2,546	37,95
5	5,658	15,00	371,00	375,00	4,00	46,028	100	0,71	0,488	0,04	1,50	0,32	3,062	38,97
6	10,865	20,00	373,00	377,00	4,00	43,577	150	0,25	0,154	0,01	1,50	0,08	2,000	37,58
7	3,9319	15,00	369,00	373,00	4,00	48,123	100	0,71	0,488	0,04	1,50	0,00	2,738	41,39
8	7,1794	18,00	369,00	374,00	5,00	48,065	100	1,03	0,696	0,05	1,50	0,47	3,742	39,32
9	21,628	38,00	360,20	370,00	9,80	57,545	150	0,91	0,543	0,04	1,50	0,29	3,290	44,46
10	12,413	22,00	366,00	376,50	10,50	50,721	150	0,30	0,186	0,02	1,50	0,10	2,104	38,12
11	11,239	20,00	366,00	367,00	1,00	50,388	100	1,27	0,854	0,06	1,50	0,58	4,263	45,12
12	2,4225	15,00	370,90	374,00	3,10	46,958	100	0,71	0,488	0,04	1,50	0,00	2,738	41,12
13	6,4985	18,00	357,00	363,00	6,00	60,359	100	1,03	0,696	0,05	1,50	0,47	3,742	50,62
14	12,37	22,00	357,00	364,00	7,00	60,192	150	0,30	0,186	0,02	1,50	0,10	2,104	51,09
15	11,379	20,00	354,00	361,00	7,00	63,057	100	1,27	0,854	0,06	1,50	0,58	4,263	51,79
16	6,3411	18,00	364,00	364,00	0,00	52,408	100	1,03	0,696	0,05	1,50	0,00	3,275	49,13
17	5,4972	15,00	355,00	363,00	8,00	61,35	100	0,71	0,488	0,04	1,50	0,00	2,738	50,61
19	3,4213	15,00	360,00	361,00	1,00	54,03	100	0,71	0,488	0,04	1,50	0,00	2,738	50,29
20	12,335	22,00	357,00	359,00	2,00	53,413	150	0,30	0,186	0,02	1,50	0,10	2,104	49,31
21	21,456	38,00	358,50	363,00	4,50	55,118	150	0,91	0,543	0,04	1,50	0,29	3,290	47,33
22	12,089	22,00	363,00	364,00	1,00	50,913	150	0,30	0,186	0,02	1,50	0,10	2,104	47,81
23	7,4613	18,00	362,00	370,00	8,00	51,804	100	1,03	0,696	0,05	1,50	0,47	3,742	40,06
24	5,7051	15,00	365,00	372,00	7,00	50,717	100	0,71	0,488	0,04	1,50	0,32	3,062	40,66
27	9,3045	18,00	359,00	359,00	0,00	54,683	100	1,03	0,696	0,05	1,50	0,47	3,742	50,94
28	7,4384	18,00	358,00	359,00	1,00	51,48	100	1,03	0,696	0,05	1,50	0,47	3,742	46,74
29	4,4801	15,00	359,00	361,00	2,00	54,305	100	0,71	0,488	0,04	1,50	0,32	3,062	49,24
30	9,096	18,00	348,00	357,00	9,00	63,454	100	1,03	0,696	0,05	1,50	0,47	3,742	50,71
31	14,215	25,00	351,00	360,00	9,00	55,442	150	0,39	0,239	0,02	1,50	0,13	2,278	44,16
32	2,1072	15,00	353,00	365,00	12,00	52,748	100	0,71	0,488	0,04	1,50	0,32	3,062	37,69
33	20,171	36,00	353,00	362,00	9,00	59,917	150	0,82	0,488	0,04	1,50	0,26	3,107	47,81
34	10,777	19,00	350,00	355,00	5,00	65,759	100	1,15	0,773	0,06	1,50	0,52	3,996	56,76
35	18,141	32,00	364,00	374,00	10,00	50,802	150	0,65	0,387	0,03	1,50	0,21	2,772	38,03
36	4,3047	15,00	353,50	356,00	2,50	62,539	100	0,71	0,488	0,04	1,50	0,00	2,738	57,30
37	9,1381	18,00	353,00	362,00	9,00	61,193	100	1,03	0,696	0,05	1,50	0,47	3,742	48,45
38	21,043	37,00	358,00	370,00	12,00	54,746	150	0,86	0,515	0,04	1,50	0,28	3,197	39,55
39	27,21	48,00	355,00	361,00	6,00	60,98	200	0,50	0,259	0,02	1,50	0,21	2,489	52,49
40	11,129	20,00	362,00	373,00	11,00	53,54	100	1,27	0,854	0,06	1,50	0,58	4,263	38,28

Hidrante	Superficie (ha)	Dotacion (l/s)	Cota Hid (m)	Cota Max. (m)	Desnivel (m)	P Disp Antes Hid (mca)	DN Válv Hidráulica (mm)	Δh VH (mca)	Δh colector (mca)	Δh Valvula seccionamiento (mca)	Δh Filtro (mca)	Δh contador (mca)	Δh total hid (mca)	P min disp pto. Alto finca (mca)
41	11,24	20,00	365,00	372,00	7,00	50,029	100	1,27	0,854	0,06	1,50	0,58	4,263	38,77
43	9,142	18,00	362,00	370,00	8,00	52,517	100	1,03	0,696	0,05	1,50	0,47	3,742	40,78
44	4,9283	15,00	361,00	367,00	6,00	53,333	100	0,71	0,488	0,04	1,50	0,32	3,062	44,27
45	6,0436	18,00	367,00	369,00	2,00	47,217	100	1,03	0,696	0,05	1,50	0,47	3,742	41,48
46	9,2312	18,00	366,00	366,00	0,00	48,019	100	1,03	0,696	0,05	1,50	0,47	3,742	44,28
47	10,332	19,00	363,00	367,00	4,00	50,476	100	1,15	0,773	0,06	1,50	0,52	3,996	42,48
48	2,3388	15,00	363,00	365,00	2,00	50,604	80	1,61	1,267	0,09	1,50	0,73	5,190	43,41
49	10,157	18,00	361,90	365,00	3,10	50,829	100	1,03	0,696	0,05	1,50	0,47	3,742	43,99
50	18,705	33,00	362,00	362,00	0,00	50,271	150	0,69	0,411	0,03	1,50	0,22	2,852	47,42
52	34,156	59,00	356,00	358,00	2,00	48,281	200	0,75	0,390	0,03	1,50	0,31	2,991	43,29
53	11,837	21,00	354,00	356,00	2,00	47,756	100	1,40	0,939	0,07	1,50	0,64	4,544	41,21
54	6,5181	18,00	360,00	373,00	13,00	51,482	150	0,20	0,125	0,01	1,50	0,07	1,905	36,58
55	9,4504	18,00	338,30	338,00	-0,30	53,98	100	1,03	0,696	0,05	1,50	0,47	3,742	50,54
56	10,258	18,00	331,00	340,00	9,00	57,616	100	1,03	0,696	0,05	1,50	0,47	3,742	44,87
57	8,4862	18,00	324,00	325,00	1,00	62,329	100	1,03	0,696	0,05	1,50	0,47	3,742	57,59
58	24,138	43,00	363,00	372,70	9,70	51,613	150	1,16	0,692	0,06	1,50	0,37	3,788	38,12
59	32,721	56,00	369,00	375,00	6,00	43,525	200	0,68	0,352	0,03	1,50	0,28	2,844	34,68
60	19,809	35,00	367,30	372,00	4,70	46,169	150	0,77	0,462	0,04	1,50	0,25	3,020	38,45
61	10,453	19,00	357,00	363,00	6,00	55,288	100	1,15	0,773	0,06	1,50	0,52	3,996	45,29
63	4,2055	15,00	371,00	378,00	7,00	46,909	100	0,71	0,488	0,04	1,50	0,32	3,062	36,85
64	9,3082	18,00	347,00	351,00	4,00	61,245	100	1,03	0,696	0,05	1,50	0,47	3,742	53,50
65	4,3437	15,00	348,00	352,00	4,00	61,531	100	0,71	0,488	0,04	1,50	0,32	3,062	54,47
66	9,7832	18,00	367,60	371,00	3,40	43,397	150	0,20	0,125	0,01	1,50	0,07	1,905	38,09
68	2,5827	15,00	349,00	351,00	2,00	64,553	100	0,71	0,488	0,04	1,50	0,00	2,738	59,82
69	5,2733	15,00	363,00	370,00	7,00	52,506	100	0,71	0,488	0,04	1,50	0,32	3,062	42,44
70	3,5233	15,00	363,00	366,00	3,00	52,322	100	0,71	0,488	0,04	1,50	0,32	3,062	46,26
71	15,541	28,00	360,40	364,00	3,60	54,271	150	0,49	0,298	0,02	1,50	0,16	2,475	48,20
72	4,9977	15,00	359,00	365,00	6,00	52,534	100	0,71	0,488	0,04	1,50	0,32	3,062	43,47
74	10,006	18,00	358,00	365,00	7,00	52,993	100	1,03	0,696	0,05	1,50	0,47	3,742	42,25
75	15,972	28,00	365,00	367,00	2,00	47,317	150	0,49	0,298	0,02	1,50	0,16	2,475	42,84
77	7,6077	18,00	359,00	367,00	8,00	52,025	100	1,03	0,696	0,05	1,50	0,47	3,742	40,28
78	3,639	15,00	358,00	363,50	5,50	49,724	100	0,71	0,488	0,04	1,50	0,32	3,062	41,16
79	9,0336	18,00	363,00	364,00	1,00	49,484	100	1,03	0,696	0,05	1,50	0,47	3,742	44,74
80	8,9799	18,00	362,00	362,00	0,00	49,162	100	1,03	0,696	0,05	1,50	0,47	3,742	45,42
81	8,6134	18,00	361,00	362,00	1,00	49,451	100	1,03	0,696	0,05	1,50	0,47	3,742	44,71
82	4,893	15,00	359,00	361,00	2,00	50,646	100	0,71	0,488	0,04	1,50	0,00	2,738	45,91
83	2,9329	15,00	356,00	357,00	1,00	53,338	100	0,71	0,488	0,04	1,50	0,32	3,062	49,28

Hidrante	Superficie (ha)	Dotacion (l/s)	Cota Hid (m)	Cota Max. (m)	Desnivel (m)	P Disp Antes Hid (mca)	DN Válv Hidráulica (mm)	Δh VH (mca)	Δh colector (mca)	Δh Valvula seccionamiento (mca)	Δh Filtro (mca)	Δh contador (mca)	Δh total hid (mca)	P min disp pto. Alto finca (mca)
84	3,4283	15,00	357,20	359,00	1,80	49,154	100	0,71	0,488	0,04	1,50	0,00	2,738	44,62
85	9,133	18,00	354,00	357,00	3,00	57,97	100	1,03	0,696	0,05	1,50	0,47	3,742	51,23
86	13,69	24,00	350,00	359,00	9,00	59,866	150	0,36	0,220	0,02	1,50	0,12	2,218	48,65
87	9,1281	18,00	355,00	358,00	3,00	55,859	100	1,03	0,696	0,05	1,50	0,47	3,742	49,12
88	8,552299	18,00	360,00	364,00	4,00	48,271	100	1,03	0,696	0,05	1,50	0,47	3,742	40,53
89	11,233	20,00	359,00	362,00	3,00	49,988	100	1,27	0,854	0,06	1,50	0,58	4,263	42,72
90	10,873	20,00	360,00	364,50	4,50	48,189	100	1,27	0,854	0,06	1,50	0,58	4,263	39,43
91	20,505	36,00	344,00	352,00	8,00	56,596	150	0,82	0,488	0,04	1,50	0,26	3,107	45,49
92	3,2472	15,00	347,00	346,00	-1,00	56,197	100	0,71	0,488	0,04	1,50	0,32	3,062	54,14
93	9,2694	18,00	345,00	352,00	7,00	55,273	100	1,03	0,696	0,05	1,50	0,47	3,742	44,53
95	9,318	18,00	356,00	358,00	2,00	52,586	100	1,03	0,696	0,05	1,50	0,47	3,742	46,84
96	9,6557	18,00	356,00	356,00	0,00	52,529	100	1,03	0,696	0,05	1,50	0,47	3,742	48,79
97	9,1365	18,00	354,80	356,00	1,20	52,803	100	1,03	0,696	0,05	1,50	0,47	3,742	47,86
98	9,4271	18,00	345,00	347,00	2,00	56,81	100	1,03	0,696	0,05	1,50	0,47	3,742	51,07
99	10,479	19,00	347,00	348,00	1,00	55,765	100	1,15	0,773	0,06	1,50	0,52	3,996	50,77
100	8,1854	18,00	340,00	349,00	9,00	60,017	100	1,03	0,696	0,05	1,50	0,47	3,742	47,28
101	8,0928	18,00	341,00	353,00	12,00	58,813	100	1,03	0,696	0,05	1,50	0,47	3,742	43,07
102	12,155	22,00	354,00	356,00	2,00	49,034	150	0,30	0,186	0,02	1,50	0,10	2,104	44,93
103	8,7482	18,00	354,00	355,00	1,00	46,557	100	1,03	0,696	0,05	1,50	0,47	3,742	41,82
104	7,7266	18,00	349,00	354,00	5,00	52,123	100	1,03	0,696	0,05	1,50	0,47	3,742	43,38
105	9,3167	18,00	350,00	352,00	2,00	51,485	100	1,03	0,696	0,05	1,50	0,47	3,742	45,74
106	8,1154	18,00	349,00	351,00	2,00	49,866	100	1,03	0,696	0,05	1,50	0,47	3,742	44,12
107	8,5809	18,00	338,00	340,00	2,00	56,682	100	1,03	0,696	0,05	1,50	0,47	3,742	50,94
108	9,3783	18,00	348,00	348,00	0,00	48,779	100	1,03	0,696	0,05	1,50	0,47	3,742	45,04
109	9,7022	18,00	339,00	344,70	5,70	47,483	100	1,03	0,696	0,05	1,50	0,47	3,742	38,04
110	12,511	22,00	364,20	372,00	7,80	49,375	150	0,30	0,186	0,02	1,50	0,10	2,104	39,47
111	9,3953	18,00	355,00	365,00	10,00	54,067	100	1,03	0,696	0,05	1,50	0,47	3,742	40,33
112	14,41	26,00	363,00	366,20	3,20	48,267	150	0,43	0,258	0,02	1,50	0,14	2,342	42,73
114	7,8689	18,00	368,00	371,50	3,50	45,039	100	1,03	0,696	0,05	1,50	0,00	3,275	38,26
115	8,3797	18,00	362,00	374,00	12,00	52,476	150	0,20	0,125	0,01	1,50	0,07	1,905	38,57
117	4,0669	15,00	360,00	371,00	11,00	51,95	100	0,71	0,488	0,04	1,50	0,32	3,062	37,89
118	4,4495	15,00	357,00	359,00	2,00	51,883	100	0,71	0,488	0,04	1,50	0,32	3,062	46,82
431	4,9127	15,00	362,10	363,00	0,90	44,1	150	0,14	0,088	0,01	1,50	0,00	1,736	41,46
432	4,0933	15,00	352,00	357,00	5,00	53,245	100	0,71	0,488	0,04	1,50	0,00	2,738	45,51
433	4,044	15,00	354,00	355,00	1,00	51,72	100	0,71	0,488	0,04	1,50	0,00	2,738	47,98
434	2,6581	15,00	355,00	357,00	2,00	48,457	100	0,71	0,488	0,04	1,50	0,00	2,738	43,72
435	3,7039	15,00	357,00	358,00	1,00	44,564	150	0,14	0,088	0,01	1,50	0,00	1,736	41,83

Hidrante	Superficie (ha)	Dotacion (l/s)	Cota Hid (m)	Cota Max. (m)	Desnivel (m)	P Disp Antes Hid (mca)	DN Válv Hidráulica (mm)	Δh VH (mca)	Δh colector (mca)	Δh Valvula seccionamiento (mca)	Δh Filtro (mca)	Δh contador (mca)	Δh total hid (mca)	P min disp pto. Alto finca (mca)
436	4,9294	15,00	348,00	352,00	4,00	44,806	150	0,14	0,088	0,01	1,50	0,00	1,736	39,07
437	4,579	15,00	348,00	351,00	3,00	48,601	100	0,71	0,488	0,04	1,50	0,00	2,738	42,86
438	3,508	15,00	352,00	355,00	3,00	45,444	150	0,14	0,088	0,01	1,50	0,00	1,736	40,71
439	3,9677	15,00	347,00	348,00	1,00	47,388	100	0,71	0,488	0,04	1,50	0,00	2,738	43,65
440	3,3459	15,00	349,00	351,00	2,00	48,45	100	0,71	0,488	0,04	1,50	0,00	2,738	43,71
441	4,1287	15,00	352,00	355,00	3,00	48,355	100	0,71	0,488	0,04	1,50	0,00	2,738	42,62

	Hidrantes con menos de 10 mca de margen para pérdida de carga en el módulo
	No lleva contador general

Tabla 3.- Presiones disponibles en los hidrantes de la red de Senés

Hidrante	Superficie (ha)	Dotacion (l/s)	Cota Hid (m)	Cota Max. (m)	Desnivel (m)	P Disp Antes Hid (mca)	DN Válv Hidráulica (mm)	Δh VH (mca)	Δh colector (mca)	Δh Valvula seccionamiento (mca)	Δh Filtro (mca)	Δh contador (mca)	Δh total hid (mca)	P min disp pto. Alto finca (mca)
300	25,833	46	387,0	390,0	3,0	45,11	200	0,46	0,24	0,02	1,50	0,19	2,41	39,70
301	4,819	15	382,0	385,0	3,0	50,48	100	0,71	0,49	0,04	1,50	0,32	3,06	44,42
302	5,8592	15	385,0	387,0	2,0	48,34	100	0,71	0,49	0,04	1,50	0,32	3,06	43,28
303	6,3858	18	385,0	386,0	1,0	47,61	100	1,03	0,70	0,05	1,50	0,00	3,28	43,33
304	12,4958	22	390,0	390,0	0,0	44,09	150	0,30	0,19	0,02	1,50	0,10	2,10	41,98
305	8,9583	18	385,0	389,0	4,0	45,99	100	1,03	0,70	0,05	1,50	0,47	3,74	38,25
306	4,1066	15	384,0	389,0	5,0	47,96	100	0,71	0,49	0,04	1,50	0,00	2,74	40,22
307	12,9245	23	390,0	390,0	0,0	40,91	150	0,33	0,20	0,02	1,50	0,11	2,16	38,75
308	6,2299	18	390,0	390,0	0,0	43,45	100	1,03	0,70	0,05	1,50	0,47	3,74	39,70
309	10,0131	18	390,0	390,0	0,0	43,40	100	1,03	0,70	0,05	1,50	0,00	3,28	40,13
310	8,7947	18	388,0	390,0	2,0	44,84	100	1,03	0,70	0,05	1,50	0,47	3,74	39,10
311	4,7311	15	379,0	386,0	7,0	52,24	100	0,71	0,49	0,04	1,50	0,32	3,06	42,18
312	24,1236	43	389,0	390,0	1,0	42,94	150	1,16	0,69	0,06	1,50	0,37	3,79	38,15
313	5,0576	15	379,0	386,0	7,0	47,20	100	0,71	0,49	0,04	1,50	0,32	3,06	37,14
314	7,0963	18	377,5	381,0	3,5	49,85	100	1,03	0,70	0,05	1,50	0,47	3,74	42,61
315	13,263	24	377,9	386,0	8,1	49,65	150	0,36	0,22	0,02	1,50	0,12	2,22	39,33
316	4,6847	15	375,0	379,0	4,0	50,38	100	0,71	0,49	0,04	1,50	0,32	3,06	43,32
317	20,8996	37	375,0	382,0	7,0	47,96	150	0,86	0,51	0,04	1,50	0,28	3,20	37,76
318	5,7189	15	374,0	376,0	2,0	46,96	100	0,71	0,49	0,04	1,50	0,00	2,74	42,23
319	7,6964	18	370,0	376,0	6,0	49,13	100	1,03	0,70	0,05	1,50	0,47	3,74	39,39
320	12,0591	22	375,0	376,0	1,0	45,80	150	0,30	0,19	0,02	1,50	0,10	2,10	42,69
321	10,7391	19	375,0	384,0	9,0	50,12	100	1,15	0,77	0,06	1,50	0,52	4,00	37,12
322	16,0297	29	370,4	371,0	0,6	48,43	150	0,53	0,32	0,03	1,50	0,17	2,55	45,28
323	4,9369	15	369,0	370,0	1,0	47,38	100	0,71	0,49	0,04	1,50	0,32	3,06	43,32
324	9,4202	18	368,0	369,0	1,0	46,67	100	1,03	0,70	0,05	1,50	0,47	3,74	41,93
325	3,3272	15	388,0	390,0	2,0	43,32	100	0,71	0,49	0,04	1,50	0,00	2,74	38,58
326	5,1607	15	387,0	389,0	2,0	44,83	100	0,71	0,49	0,04	1,50	0,32	3,06	39,76
327	3,9802	15	382,0	385,0	3,0	48,77	100	0,71	0,49	0,04	1,50	0,00	2,74	43,03
328	11,0838	20	387,0	389,0	2,0	44,41	150	0,25	0,15	0,01	1,50	0,08	2,00	40,41
329	6,5186	18	386,0	387,0	1,0	44,65	100	1,03	0,70	0,05	1,50	0,00	3,28	40,38
330	20,5269	36	386,0	390,0	4,0	44,32	150	0,82	0,49	0,04	1,50	0,26	3,11	37,21
331	5,8228	15	381,0	383,0	2,0	50,22	100	0,71	0,49	0,04	1,50	0,32	3,06	45,16
332	6,5372	18	383,0	388,0	5,0	48,02	100	1,03	0,70	0,05	1,50	0,47	3,74	39,28
333	4,2612	15	382,0	382,0	0,0	49,22	100	0,71	0,49	0,04	1,50	0,00	2,74	46,48
334	2,2368	15	387,0	390,0	3,0	44,78	80	1,61	1,27	0,09	1,50	0,73	5,19	36,59

Hidrante	Superficie (ha)	Dotacion (l/s)	Cota Hid (m)	Cota Max. (m)	Desnivel (m)	P Disp Antes Hid (mca)	DN Válv Hidráulica (mm)	Δh VH (mca)	Δh colector (mca)	Δh Valvula seccionamiento (mca)	Δh Filtro (mca)	Δh contador (mca)	Δh total hid (mca)	P min disp pto. Alto finca (mca)
335	15,4079	27	379,0	390,0	11,0	52,81	150	0,46	0,28	0,02	1,50	0,15	2,41	39,40
336	13,3669	24	384,0	386,0	2,0	46,47	150	0,36	0,22	0,02	1,50	0,12	2,22	42,25
337	10,2324	18	385,0	385,0	0,0	45,56	100	1,03	0,70	0,05	1,50	0,47	3,74	41,81
339	15,032	27	383,0	385,0	2,0	43,82	150	0,46	0,28	0,02	1,50	0,15	2,41	39,42
340	11,1718	20	376,0	381,0	5,0	49,33	100	1,27	0,85	0,06	1,50	0,58	4,26	40,07
342	25,0786	44	370,0	378,0	8,0	53,21	150	1,22	0,72	0,06	1,50	0,39	3,90	41,31
343	9,417	18	371,0	371,0	0,0	49,31	100	1,03	0,70	0,05	1,50	0,47	3,74	45,57
345	8,847	18	362,0	366,0	4,0	49,69	100	1,03	0,70	0,05	1,50	0,47	3,74	41,94
346	7,2192	18	382,1	386,0	3,9	46,76	100	1,03	0,70	0,05	1,50	0,47	3,74	39,12
347	5,5484	15	380,1	385,0	4,9	52,24	100	0,71	0,49	0,04	1,50	0,00	2,74	44,61
349	17,9744	32	375,0	384,0	9,0	49,41	150	0,65	0,39	0,03	1,50	0,21	2,77	37,64
350	9,2517	18	374,0	377,0	3,0	47,48	100	1,03	0,70	0,05	1,50	0,47	3,74	40,74
351	12,765	23	379,0	380,0	1,0	47,98	150	0,33	0,20	0,02	1,50	0,11	2,16	44,82
352	8,5194	18	370,0	374,0	4,0	48,07	100	1,03	0,70	0,05	1,50	0,47	3,74	40,32
353	14,2397	25	369,0	371,0	2,0	49,31	150	0,39	0,24	0,02	1,50	0,13	2,28	45,04
354	12,1319	22	369,5	372,0	2,5	45,44	150	0,30	0,19	0,02	1,50	0,10	2,10	40,84
355	5,9831	15	366,0	367,0	1,0	44,14	100	0,71	0,49	0,04	1,50	0,32	3,06	40,08
356	5,6953	15	365,0	365,0	0,0	40,91	100	0,71	0,49	0,04	1,50	0,32	3,06	37,85
357	8,3461	18	367,2	369,0	1,8	49,26	100	1,03	0,70	0,05	1,50	0,47	3,74	43,72
358	8,2998	18	369,1	374,0	4,9	47,31	100	1,03	0,70	0,05	1,50	0,47	3,74	38,66
359	18,1247	32	376,0	381,0	5,0	48,55	150	0,65	0,39	0,03	1,50	0,21	2,77	40,78
360	2,9722	15	386,0	390,0	4,0	44,81	100	0,71	0,49	0,04	1,50	0,00	2,74	38,07
361	3,4246	15	381,1	383,0	1,9	46,41	100	0,71	0,49	0,04	1,50	0,00	2,74	41,77
362	18,0293	32	365,0	369,0	4,0	47,40	150	0,65	0,39	0,03	1,50	0,21	2,77	40,63
363	8,9837	18	366,0	369,0	3,0	57,39	100	1,03	0,70	0,05	1,50	0,47	3,74	50,65
365	8,8975	18	362,0	362,0	0,0	61,45	100	1,03	0,70	0,05	1,50	0,47	3,74	57,71
366	11,2662	20	357,0	359,0	2,0	63,99	100	1,27	0,85	0,06	1,50	0,58	4,26	57,72
367	8,2718	21	355,0	364,0	9,0	64,08	100	1,40	0,94	0,07	1,50	0,64	4,54	50,54
368	8,1125	18	352,0	354,0	2,0	66,67	100	1,03	0,70	0,05	1,50	0,47	3,74	60,93
369	9,879	21	350,0	355,0	5,0	64,91	100	1,40	0,94	0,07	1,50	0,64	4,54	55,37
370	26,7811	47	383,0	383,0	0,0	44,71	200	0,48	0,25	0,02	1,50	0,20	2,45	42,26
371	4,8398	15	379,0	380,0	1,0	43,95	100	0,71	0,49	0,04	1,50	0,00	2,74	40,21
372	5,0702	15	382,0	384,0	2,0	43,84	150	0,14	0,09	0,01	1,50	0,00	1,74	40,11
373	8,1921	18	384,0	386,0	2,0	44,59	100	1,03	0,70	0,05	1,50	0,47	3,74	38,85
374	8,4809	18	386,0	390,0	4,0	45,39	100	1,03	0,70	0,05	1,50	0,47	3,74	37,65
375	4,6719	15	385,6	388,0	2,4	42,62	100	0,71	0,49	0,04	1,50	0,00	2,74	37,49

Hidrante	Superficie (ha)	Dotacion (l/s)	Cota Hid (m)	Cota Max. (m)	Desnivel (m)	P Disp Antes Hid (mca)	DN Válv Hidráulica (mm)	Δh VH (mca)	Δh colector (mca)	Δh Valvula seccionamiento (mca)	Δh Filtro (mca)	Δh contador (mca)	Δh total hid (mca)	P min disp pto. Alto finca (mca)
376	22,529	40	390,0	390,0	0,0	39,45	150	1,01	0,60	0,05	1,50	0,32	3,48	35,97
377	4,3175	15	390,0	390,0	0,0	40,25	150	0,14	0,09	0,01	1,50	0,00	1,74	38,52
378	3,5712	15	379,0	382,0	3,0	45,03	100	0,71	0,49	0,04	1,50	0,00	2,74	39,29
379	3,862	15	382,0	383,0	1,0	44,94	100	0,71	0,49	0,04	1,50	0,00	2,74	41,20
380	3,7128	15	383,0	386,0	3,0	45,89	100	0,71	0,49	0,04	1,50	0,00	2,74	40,15
381	4,6175	15	385,0	390,0	5,0	45,90	100	0,71	0,49	0,04	1,50	0,00	2,74	38,17
383	3,3351	15	386,0	390,0	4,0	45,23	100	0,71	0,49	0,04	1,50	0,00	2,74	38,49
384	3,2995	15	386,0	390,0	4,0	45,13	100	0,71	0,49	0,04	1,50	0,00	2,74	38,39
385	5,1728	15	370,0	371,0	1,0	48,41	100	0,71	0,49	0,04	1,50	0,32	3,06	44,35
386	4,5145	15	375,0	378,0	3,0	47,57	100	0,71	0,49	0,04	1,50	0,00	2,74	41,83
387	4,8016	15	374,0	375,0	1,0	47,12	100	0,71	0,49	0,04	1,50	0,32	3,06	43,06
388	5,0178	15	378,0	379,0	1,0	47,31	100	0,71	0,49	0,04	1,50	0,32	3,06	43,25
389	22,8237	40	381,0	383,0	2,0	46,43	150	1,01	0,60	0,05	1,50	0,32	3,48	40,95
390	4,7927	15	382,2	383,0	0,8	45,69	100	0,71	0,49	0,04	1,50	0,00	2,74	42,16
391	4,5971	15	383,0	385,0	2,0	45,66	100	0,71	0,49	0,04	1,50	0,32	3,06	40,60
392	3,3035	15	387,0	389,0	2,0	41,56	150	0,14	0,09	0,01	1,50	0,00	1,74	37,83
393	4,9002	15	385,0	388,0	3,0	43,91	100	0,71	0,49	0,04	1,50	0,00	2,74	38,18
394	5,581	15	386,0	389,0	3,0	44,25	100	0,71	0,49	0,04	1,50	0,32	3,06	38,18
395	22,3679	40	381,0	386,0	5,0	49,66	150	1,01	0,60	0,05	1,50	0,32	3,48	41,18
396	3,8587	15	389,0	390,0	1,0	40,86	150	0,14	0,09	0,01	1,50	0,00	1,74	38,12
397	2,3342	15	389,0	390,0	1,0	42,23	100	0,71	0,49	0,04	1,50	0,00	2,74	38,49
398	15,0249	27	382,0	386,0	4,0	45,10	150	0,46	0,28	0,02	1,50	0,15	2,41	38,69
399	12,4585	22	368,0	385,0	17,0	57,82	150	0,30	0,19	0,02	1,50	0,10	2,10	38,72
400	9,769	18	363,0	376,0	13,0	59,62	100	1,03	0,70	0,05	1,50	0,47	3,74	42,88
401	8,3982	18	363,0	364,0	1,0	62,02	100	1,03	0,70	0,05	1,50	0,47	3,74	57,28
402	26,5336	47	360,0	373,0	13,0	59,51	200	0,48	0,25	0,02	1,50	0,20	2,45	44,06
403	8,6691	18	357,0	357,0	0,0	58,42	100	1,03	0,70	0,05	1,50	0,47	3,74	54,68
405	44,965	77	378,0	379,0	1,0	47,21	200	1,28	0,66	0,06	1,50	0,53	4,04	42,18
406	5,1376	15	373,0	374,0	1,0	48,13	100	0,71	0,49	0,04	1,50	0,32	3,06	44,07
407	6,2611	18	376,0	380,0	4,0	49,71	100	1,03	0,70	0,05	1,50	0,47	3,74	41,97
408	2,4611	15	378,0	381,0	3,0	48,61	80	1,61	1,27	0,09	1,50	0,00	4,46	41,15
411	16,8649	30	380,0	383,0	3,0	47,94	150	0,57	0,34	0,03	1,50	0,18	2,62	42,32
412	3,0027	15	381,0	384,0	3,0	46,06	100	0,71	0,49	0,04	1,50	0,32	3,06	40,00
413	3,9028	15	388,2	390,0	1,8	44,71	100	0,71	0,49	0,04	1,50	0,32	3,06	39,85
415	2,3486	15	381,0	384,0	3,0	46,01	80	1,61	1,27	0,09	1,50	0,00	4,46	38,55
416	8,9391	18	390,0	390,0	0,0	44,13	100	1,03	0,70	0,05	1,50	0,47	3,74	40,39

Hidrante	Superficie (ha)	Dotacion (l/s)	Cota Hid (m)	Cota Max. (m)	Desnivel (m)	P Disp Antes Hid (mca)	DN Válv Hidráulica (mm)	Δh VH (mca)	Δh colector (mca)	Δh Valvula seccionamiento (mca)	Δh Filtro (mca)	Δh contador (mca)	Δh total hid (mca)	P min disp pto. Alto finca (mca)
417	5,708	15	387,0	390,0	3,0	47,14	100	0,71	0,49	0,04	1,50	0,00	2,74	41,40
418	7,5904	18	384,0	390,0	6,0	49,33	150	0,20	0,13	0,01	1,50	0,00	1,84	41,49
419	4,7923	15	390,0	390,0	0,0	42,37	100	0,71	0,49	0,04	1,50	0,00	2,74	39,64
420	3,7657	15	380,0	383,0	3,0	51,43	100	0,71	0,49	0,04	1,50	0,00	2,74	45,69
421	4,7355	15	386,0	388,0	2,0	46,44	100	0,71	0,49	0,04	1,50	0,00	2,74	41,70
422	3,6215	15	384,0	385,0	1,0	43,06	100	0,71	0,49	0,04	1,50	0,00	2,74	39,32
423	7,8128	18	384,0	389,0	5,0	47,18	100	1,03	0,70	0,05	1,50	0,47	3,74	38,44
424	5,7108	15	388,0	390,0	2,0	43,88	100	0,71	0,49	0,04	1,50	0,00	2,74	39,14
425	3,126	15	382,0	384,0	2,0	48,33	100	0,71	0,49	0,04	1,50	0,00	2,74	43,60
426	2,1578	15	382,0	384,0	2,0	50,98	80	1,61	1,27	0,09	1,50	0,00	4,46	44,52
427	4,6216	15	381,0	385,0	4,0	48,65	100	0,71	0,49	0,04	1,50	0,00	2,74	41,91
428	3,2226	15	380,0	385,0	5,0	49,25	100	0,71	0,49	0,04	1,50	0,00	2,74	41,51
430	2,3	15	382,9	385,0	2,1	45,74	100	0,71	0,49	0,04	1,50	0,00	2,74	40,90
442	3,885	15	390,0	390,0	0,0	43,23	100	0,71	0,49	0,04	1,50	0,32	3,06	40,17
443	4,6467	15	363,0	368,0	5,0	48,51	100	0,71	0,49	0,04	1,50	0,00	2,74	40,77
445	6,4342	18	386,0	387,0	1,0	43,48	100	1,03	0,70	0,05	1,50	0,47	3,74	38,74
	Hidrantes con menos de 10 m de margen de presión													
	No lleva contador general													

3 PÉRDIDAS DE CARGA EN HIDRANTES COMPARTIDOS

A continuación, se presenta una tabla con las características de cada toma. Se indica para cada una:

- Superficie (ha): Superficie considerada en la toma
- Caudal hid (l/s): dotación asignada en función de la superficie de riego
- DN Válv Hidráulica (mm): Diámetro de hidrante asignado
- Cota hid: cota del hidrante general
- P Disp Antes Hid (mca): Presión dinámica de cálculo a la llegada al hidrante
- Cota máxima de la finca (para cada toma)
- Desnivel (m): existente desde el hidrante hasta el punto más alto de la finca
- Long terciaria: longitud de la tubería terciaria hasta la toma de parcela
- Caudal Toma (l/s): caudal de la toma según superficie
- DN Toma (mm): Diámetro de toma asignado
- DN Terciaria (mm): Diámetro de tubería terciaria asignada
- PC terciaria (mca): pérdida de carga originada por la tubería terciaria
- PC (mca): Pérdida de carga total (terciaria + toma)
- P min disp pto alto finca (mca): Presión mínima disponible en el punto más alto de la finca (descontadas las pérdidas del hidrante, las de la toma y las de la terciaria)

Presiones disponibles en tomas de hidrantes compartidos de la red Alta de Robre **Hidrante**	**Toma**	**Sup. Toma (m2)**	**DN VH (mm)**	**Cota hid**	**P disp tras hid**	**Cota max finca**	**Desnivel**	**Long terciaria**	**Caudal toma (l/s)**	**DN toma (mm)**	**DN Terciaria (mm)**	**PC terciaria (mca)**	**PC TOTAL**	**P disp min parcela (mca)**
203	H-203 - 1	22760	100	384,0	42,22	381,0	-3,0	210	15	80	125	4,01	6,43	38,79
203	H-203 - 2	33217	100	384,0	42,22	390,0	6,0	5	15	100	125	0,10	1,17	35,05
204	H-204 - 1	16082	100	386,0	40,14	385,0	-1,0	177	15	80	125	3,37	5,79	35,34
204	H-204 - 2	943	100	386,0	40,14	388,0	2,0	5	6	50	90	0,09	1,05	37,09
204	H-204 - 3	888	100	386,0	40,14	387,0	1,0	5	6	50	90	0,09	1,05	38,09
204	H-204 - 4	14716	100	386,0	40,14	380,0	-6,0	255	15	80	125	4,87	7,29	38,84
204	H-204 - 5	1873	100	386,0	40,14	389,0	3,0	26	6	50	90	0,45	1,41	35,72
207	H-207 - 1	5253	100	387,0	40,47	380,0	-7,0	628	15	100	140	6,90	7,97	39,50
207	H-207 - 2	12714	100	387,0	40,47	387,0	0,0	170	15	100	125	3,23	4,31	36,16
207	H-207 - 3	36627	100	387,0	40,47	389,0	2,0	5	15	100	125	0,10	1,17	37,30
211	H-211 - 1	58506	100	383,0	47,93	384,0	1,0	5	15	100	125	0,10	1,17	45,76
211	H-211 - 2	21384	100	383,0	47,93	382,0	-1,0	87	15	80	125	1,66	4,09	44,85
213	H-213 - 1	47402	100	384,0	46,69	385,0	1,0	5	15	100	125	0,10	1,17	44,52
213	H-213 - 2	9235	100	384,0	46,69	385,0	1,0	23	15	80	125	0,44	2,86	42,83
221	H-221 - 1	14371	100	375,0	55,10	377,0	2,0	14	15	80	125	0,27	2,70	50,41
221	H-221 - 2	1884	100	375,0	55,10	370,0	-5,0	658	6	50	90	11,50	12,46	47,64
221	H-221 - 3	12667	100	375,0	55,10	377,0	2,0	336	15	80	125	6,41	8,83	44,27
221	H-221 - 4	11210	100	375,0	55,10	376,0	1,0	5	15	80	125	0,10	2,52	51,58
238	H-238 - 1	2991	100	382,4	45,47	389,0	6,6	163	6	50	90	2,85	3,81	35,06
238	H-238 - 2	2553	100	382,4	45,47	388,0	5,6	259	6	50	125	0,91	1,87	38,00
238	H-238 - 3	6266	100	382,4	45,47	388,0	5,6	5	15	80	125	0,10	2,52	37,35
238	H-238 - 4	15800	100	382,4	45,47	388,0	5,6	187	15	100	125	3,56	4,64	35,24
238	H-238 - 5	20078	100	382,4	45,47	387,0	4,6	5	15	80	125	0,10	2,52	38,35
241	H-241 - 1	39167	100	379,0	47,00	382,0	3,0	5	15	100	125	0,10	1,17	42,83
241	H-241 - 2	27392	100	379,0	47,00	388,0	9,0	17	15	100	125	0,33	1,40	36,60
242	H-242 - 1	53671	100	382,0	45,00	390,0	8,0	5	15	100	125	0,10	1,17	35,83
242	H-242 - 2	28974	100	382,0	45,00	381,0	-1,0	240	15	100	125	4,58	5,66	40,34
247	H-247 - 1	26118	100	377,0	49,90	381,0	4,0	315	15	100	125	6,00	7,07	38,83
247	H-247 - 2	9870	100	377,0	49,90	378,0	1,0	5	15	80	125	0,10	2,52	46,38
247	H-247 - 3	17461	100	377,0	49,90	378,0	1,0	30	15	80	125	0,57	3,00	45,90
248	H-248 - 1	1780	100	380,0	44,71	380,0	0,0	5	6	50	90	0,09	1,05	43,65
248	H-248 - 2	23196	100	380,0	44,71	380,0	0,0	5	15	80	125	0,10	2,52	42,19
248	H-248 - 3	9127	100	380,0	44,71	378,0	-2,0	127	15	80	125	2,43	4,85	41,86
259	H-259 - 1	12067	100	385,0	41,39	387,0	2,0	57	15	80	125	1,10	3,52	35,87
259	H-259 - 2	35921	100	385,0	41,39	387,0	2,0	5	15	100	125	0,10	1,17	38,22
263	H-263 - 1	12361	80	382,2	42,17	382,0	-0,2	137	15	80	125	2,62	5,04	37,33
263	H-263 - 2	3426	80	382,2	42,17	386,0	3,8	5	15	80	125	0,10	2,52	35,86

Tomas con menos de 10 mca de margen para pérdida de carga en el módulo

Presiones disponibles en tomas de hidrantes compartidos de la red Baja de Robres **Hidrante**	**Toma**	**Sup. Toma (m2)**	**DN VH (mm)**	**Cota hid**	**P disp tras hid**	**Cota max finca**	**Desnivel**	**Long terciaria**	**Caudal toma (l/s)**	**DN toma (mm)**	**DN Terciaria (mm)**	**PC terciaria (mca)**	**PC TOTAL**	**P disp min parcela (mca)**
2	H-002 - 1	30732	100	367,2	48,74	371,0	3,8	15	15	100	125	0,29	1,37	43,57
2	H-002 - 2	18455	100	367,2	48,74	370,0	2,8	5	15	80	125	0,10	2,52	43,42
7	H-007 - 1	7113	100	369,0	45,39	373,0	4,0	130	15	80	140	1,42	3,85	37,54
7	H-007 - 2	32206	100	369,0	45,39	369,0	0,0	5	15	100	125	0,10	1,17	44,22
12	H-012 - 1	9472	100	370,9	44,22	372,0	1,1	5	15	80	125	0,10	2,52	40,60
12	H-012 - 2	11814	100	370,9	44,22	371,0	0,1	91	15	80	125	1,73	4,15	39,97
12	H-012 - 3	2939	100	370,9	44,22	374,0	3,1	155	6	50	100	2,72	3,68	37,44
16	H-016 - 1	51637	100	364,0	49,13	364,0	0,0	5	15	100	125	0,10	1,17	47,96
16	H-016 - 2	11774	100	364,0	49,13	359,0	-5,0	156	15	80	125	2,98	5,41	48,73
17	H-017 - 1	18524	100	355,0	58,61	363,0	8,0	15	15	80	125	0,28	2,71	47,91
17	H-017 - 2	36448	100	355,0	58,61	360,0	5,0	5	15	100	125	0,10	1,17	52,44
19	H-019 - 1	2664	100	360,0	51,29	360,0	0,0	380	6	50	90	6,64	7,60	43,69
19	H-019 - 2	31549	100	360,0	51,29	361,0	1,0	5	15	100	125	0,10	1,17	49,12
36	H-036 - 1	14055	100	353,5	59,80	351,0	-2,5	44	15	80	125	0,84	3,26	59,04
36	H-036 - 2	28992	100	353,5	59,80	356,0	2,5	5	15	100	125	0,10	1,17	56,13
68	H-068 - 1	17588	100	349,0	61,82	350,0	1,0	671	15	80	125	12,79	15,21	45,61
68	H-068 - 2	8239	100	349,0	61,82	351,0	2,0	5	15	80	125	0,10	2,52	57,30
82	H-082 - 1	19576	100	359,0	47,91	359,0	0,0	5	15	80	125	0,10	2,52	45,39
82	H-082 - 2	29354	100	359,0	47,91	361,0	2,0	5	15	100	125	0,10	1,17	44,74
84	H-084 - 1	15702	100	357,2	46,42	358,0	0,8	5	15	80	125	0,10	2,52	43,10
84	H-084 - 2	18581	100	357,2	46,42	359,0	1,8	5	15	80	125	0,10	2,52	42,10
114	H-114 - 1	68148	100	368,0	41,76	371,0	3,0	5	18	100	140	0,08	1,62	37,14
114	H-114 - 2	10541	100	368,0	41,76	368,0	0,0	5	15	80	125	0,10	2,52	39,25
431	H-431 - 1	5142	150	362,1	42,36	362,0	-0,1	126	15	80	125	2,41	4,83	37,63
431	H-431 - 2	4304	150	362,1	42,36	363,0	0,9	6	15	80	125	0,11	2,54	38,93
431	H-431 - 3	5250	150	362,1	42,36	361,0	-1,1	199	15	80	140	2,19	4,61	38,85
431	H-431 - 4	7947	150	362,1	42,36	363,0	0,9	115	15	100	125	2,20	3,27	38,19
431	H-431 - 5	5692	150	362,1	42,36	362,0	-0,1	58	15	80	125	1,10	3,53	38,94
431	H-431 - 6	17136	150	362,1	42,36	363,0	0,9	5	15	80	125	0,10	2,52	38,95
431	H-431 - 7	3656	150	362,1	42,36	362,0	-0,1	88	15	80	125	1,68	4,10	38,36
432	H-432 - 1	4338	100	352,0	50,51	354,0	2,0	86	15	80	125	1,65	4,07	44,44
432	H-432 - 2	2633	100	352,0	50,51	353,0	1,0	5	6	50	90	0,09	1,05	48,46
432	H-432 - 3	7694	100	352,0	50,51	354,0	2,0	5	15	80	125	0,10	2,52	45,99
432	H-432 - 4	4674	100	352,0	50,51	353,0	1,0	57	15	80	125	1,09	3,51	45,99
432	H-432 - 5	4115	100	352,0	50,51	353,0	1,0	6	15	80	125	0,12	2,54	46,97
432	H-432 - 6	9578	100	352,0	50,51	357,0	5,0	68	15	80	125	1,29	3,71	41,79
432	H-432 - 7	4606	100	352,0	50,51	352,0	0,0	10	15	80	125	0,19	2,61	47,90
432	H-432 - 8	3295	100	352,0	50,51	355,0	3,0	49	15	80	125	0,94	3,37	44,14

Presiones disponibles en tomas de hidrantes compartidos de la red Baja de Robres **Hidrante**	**Toma**	**Sup. Toma (m2)**	**DN VH (mm)**	**Cota hid**	**P disp tras hid**	**Cota max finca**	**Desnivel**	**Long terciaria**	**Caudal toma (l/s)**	**DN toma (mm)**	**DN Terciaria (mm)**	**PC terciaria (mca)**	**PC TOTAL**	**P disp min parcela (mca)**
433	H-433 - 1	4755	100	354,0	48,98	355,0	1,0	15	15	80	125	0,28	2,70	45,28
433	H-433 - 2	18270	100	354,0	48,98	355,0	1,0	5	15	80	125	0,10	2,52	45,46
433	H-433 - 3	8871	100	354,0	48,98	354,0	0,0	5	15	80	125	0,10	2,52	46,46
433	H-433 - 4	3873	100	354,0	48,98	355,0	1,0	16	15	80	125	0,30	2,72	45,26
433	H-433 - 5	4671	100	354,0	48,98	355,0	1,0	64	15	80	125	1,22	3,64	44,34
434	H-434 - 1	9762	100	355,0	45,72	357,0	2,0	16	15	80	125	0,31	2,73	40,99
434	H-434 - 2	3444	100	355,0	45,72	356,0	1,0	155	15	80	125	2,97	5,39	39,33
434	H-434 - 3	4622	100	355,0	45,72	357,0	2,0	17	15	80	125	0,33	2,75	40,97
434	H-434 - 4	3915	100	355,0	45,72	356,0	1,0	99	15	80	125	1,88	4,30	40,42
434	H-434 - 5	4838	100	355,0	45,72	356,0	1,0	5	15	80	125	0,10	2,52	42,20
435	H-435 - 1	6561	150	357,0	42,83	357,0	0,0	108	15	80	125	2,07	4,49	38,34
435	H-435 - 2	8550	150	357,0	42,83	357,0	0,0	116	15	80	125	2,21	4,64	38,19
435	H-435 - 3	4380	150	357,0	42,83	358,0	1,0	122	15	80	125	2,33	4,75	37,07
435	H-435 - 4	17548	150	357,0	42,83	357,0	0,0	5	15	80	125	0,10	2,52	40,31
436	H-436 - 1	6045	150	348,0	43,07	346,0	-2,0	81	15	80	125	1,55	3,98	41,09
436	H-436 - 10	4084	150	348,0	43,07	345,0	-3,0	134	15	80	125	2,55	4,98	41,09
436	H-436 - 11	3466	150	348,0	43,07	351,0	3,0	28	15	80	125	0,53	2,95	37,12
436	H-436 - 2	2919	150	348,0	43,07	346,0	-2,0	68	6	50	90	1,19	2,15	42,92
436	H-436 - 3	6180	150	348,0	43,07	346,0	-2,0	39	15	80	125	0,74	3,16	41,91
436	H-436 - 4	4005	150	348,0	43,07	350,0	2,0	5	15	80	125	0,10	2,52	38,55
436	H-436 - 5	6827	150	348,0	43,07	349,0	1,0	31	15	80	125	0,58	3,01	39,06
436	H-436 - 6	4269	150	348,0	43,07	352,0	4,0	54	15	100	125	1,04	2,11	36,96
436	H-436 - 7	4355	150	348,0	43,07	346,0	-2,0	37	15	80	125	0,71	3,14	41,93
436	H-436 - 8	3111	150	348,0	43,07	349,0	1,0	7	15	80	125	0,13	2,55	39,52
436	H-436 - 9	4033	150	348,0	43,07	348,0	0,0	12	15	80	125	0,23	2,65	40,42
437	H-437 - 1	3777	100	348,0	45,86	346,0	-2,0	193	15	80	125	3,67	6,10	41,77
437	H-437 - 2	3614	100	348,0	45,86	348,0	0,0	5	15	80	125	0,10	2,52	43,34
437	H-437 - 3	3973	100	348,0	45,86	348,0	0,0	11	15	80	125	0,20	2,63	43,24
437	H-437 - 4	3729	100	348,0	45,86	348,0	0,0	5	15	80	125	0,10	2,53	43,34
437	H-437 - 5	2676	100	348,0	45,86	347,0	-1,0	43	6	50	90	0,75	1,71	45,15
437	H-437 - 6	10442	100	348,0	45,86	351,0	3,0	11	15	80	125	0,20	2,63	40,24
437	H-437 - 7	5123	100	348,0	45,86	346,0	-2,0	105	15	80	125	2,00	4,43	43,44
437	H-437 - 8	7647	100	348,0	45,86	349,0	1,0	11	15	80	125	0,20	2,63	42,24
437	H-437 - 9	4809	100	348,0	45,86	348,0	0,0	75	15	80	125	1,42	3,85	42,02
438	H-438 - 1	12727	150	352,0	43,71	354,0	2,0	5	15	80	125	0,10	2,52	39,19
438	H-438 - 2	5469	150	352,0	43,71	356,0	4,0	92	15	100	125	1,76	2,84	36,87
438	H-438 - 3	3377	150	352,0	43,71	354,0	2,0	80	15	80	125	1,52	3,95	37,76
438	H-438 - 4	4284	150	352,0	43,71	352,0	0,0	5	15	80	125	0,10	2,52	41,19

Presiones disponibles en tomas de hidrantes compartidos de la red Baja de Robres **Hidrante**	**Toma**	**Sup. Toma (m2)**	**DN VH (mm)**	**Cota hid**	**P disp tras hid**	**Cota max finca**	**Desnivel**	**Long terciaria**	**Caudal toma (l/s)**	**DN toma (mm)**	**DN Terciaria (mm)**	**PC terciaria (mca)**	**PC TOTAL**	**P disp min parcela (mca)**
438	H-438 - 5	2632	150	352,0	43,71	356,0	4,0	50	6	50	90	0,87	1,83	37,87
438	H-438 - 6	2687	150	352,0	43,71	355,0	3,0	154	6	50	100	2,70	3,66	37,05
438	H-438 - 7	3904	150	352,0	43,71	350,0	-2,0	56	15	80	125	1,07	3,50	42,21
439	H-439 - 1	3607	100	347,0	44,65	348,0	1,0	49	15	80	125	0,94	3,36	40,29
439	H-439 - 2	5004	100	347,0	44,65	348,0	1,0	11	15	80	125	0,21	2,63	41,02
439	H-439 - 3	7413	100	347,0	44,65	348,0	1,0	5	15	80	125	0,10	2,52	41,13
439	H-439 - 4	3375	100	347,0	44,65	348,0	1,0	48	15	80	125	0,92	3,35	40,30
439	H-439 - 5	4668	100	347,0	44,65	348,0	1,0	91	15	80	125	1,74	4,16	39,49
439	H-439 - 6	3391	100	347,0	44,65	348,0	1,0	133	15	80	125	2,54	4,96	38,69
439	H-439 - 7	5082	100	347,0	44,65	348,0	1,0	59	15	80	125	1,13	3,55	40,10
439	H-439 - 8	3301	100	347,0	44,65	347,0	0,0	21	15	80	125	0,40	2,83	41,82
439	H-439 - 9	3836	100	347,0	44,65	348,0	1,0	5	15	80	125	0,10	2,52	41,13
440	H-440 - 1	3110	100	349,0	45,71	351,0	2,0	5	15	80	125	0,10	2,52	41,19
440	H-440 - 2	3286	100	349,0	45,71	351,0	2,0	10	15	80	125	0,20	2,62	41,09
440	H-440 - 3	3596	100	349,0	45,71	350,0	1,0	10	15	80	125	0,19	2,61	42,10
440	H-440 - 4	4555	100	349,0	45,71	351,0	2,0	65	15	80	125	1,23	3,65	40,06
440	H-440 - 5	3001	100	349,0	45,71	350,0	1,0	5	15	80	125	0,10	2,52	42,19
440	H-440 - 6	4183	100	349,0	45,71	349,0	0,0	52	15	80	125	1,00	3,42	42,29
440	H-440 - 7	3631	100	349,0	45,71	350,0	1,0	55	15	80	125	1,05	3,48	41,24
440	H-440 - 8	4479	100	349,0	45,71	349,0	0,0	65	15	80	125	1,24	3,66	42,05
440	H-440 - 9	3618	100	349,0	45,71	351,0	2,0	83	15	80	125	1,58	4,01	39,71
441	H-441 - 1	4665	100	352,0	45,62	351,0	-1,0	61	15	80	125	1,16	3,58	43,04
441	H-441 - 2	3430	100	352,0	45,62	352,0	0,0	20	15	80	125	0,37	2,80	42,82
441	H-441 - 3	3503	100	352,0	45,62	352,0	0,0	53	15	80	125	1,01	3,43	42,19
441	H-441 - 4	4582	100	352,0	45,62	355,0	3,0	58	15	80	125	1,10	3,52	39,10
441	H-441 - 5	7003	100	352,0	45,62	354,0	2,0	35	15	80	125	0,67	3,09	40,53
441	H-441 - 6	7928	100	352,0	45,62	354,0	2,0	5	15	80	125	0,10	2,52	41,10
441	H-441 - 7	6050	100	352,0	45,62	351,0	-1,0	77	15	80	125	1,46	3,88	42,73
441	H-441 - 8	4126	100	352,0	45,62	353,0	1,0	5	15	80	125	0,10	2,52	42,10
92			100	347,0	53,14	346,0	-1,0	92	15		125	1,76	1,76	52,38
115			150	362,0	50,57	374,0	12,0	343	18		200	0,93	0,93	37,64
61			100	357,0	51,29	363,0	6,0	198	19		140	3,37	3,37	41,92

Tomas con menos de 10 mca de margen para pérdida de carga en el módulo

Hidrantes individuales con terciaria sin toma

Presiones disponibles en tomas de hidrantes compartidos de la red de Senés **Hidrante**	**Toma**	**Sup. Toma (m2)**	**DN VH (mm)**	**Cota hid**	**P disp tras hid**	**Cota max finca**	**Desnivel**	**Long terciaria**	**Caudal toma (l/s)**	**DN toma (mm)**	**DN Terciaria (mm)**	**PC terciaria (mca)**	**PC TOTAL**	**P disp min parcela (mca)**
303	H-303 - 1	37819,0	100,0	385,0	44,3	386,0	1,0	5	15,0	100	125	0,10	1,17	42,17
303	H-303 - 2	26039,0	100,0	385,0	44,3	385,0	0,0	158	15,0	100	125	3,01	4,08	40,25
306	H-306 - 1	1547,0	100,0	384,0	45,2	389,0	5,0	145	6,0	50	90	2,54	3,50	36,72
306	H-306 - 2	34428,0	100,0	384,0	45,2	385,0	1,0	5	15,0	100	125	0,10	1,17	43,05
306	H-306 - 3	5091,0	100,0	384,0	45,2	385,0	1,0	16	15,0	80	125	0,30	2,72	41,50
309	H-309 - 1	58549,0	100,0	390,0	40,1	390,0	0,0	5	15,0	100	125	0,10	1,17	38,96
309	H-309 - 2	41582,0	100,0	390,0	40,1	385,0	-5,0	555	15,0	100	140	6,10	7,17	37,96
318	H-318 - 1	17536,0	100,0	374,0	44,2	376,0	2,0	32	15,0	80	125	0,60	3,03	39,20
318	H-318 - 2	39653,0	100,0	374,0	44,2	376,0	2,0	5	15,0	100	125	0,10	1,17	41,06
325	H-325 - 1	1467,0	100,0	388,0	40,6	389,0	1,0	5	6,0	50	90	0,09	1,05	38,53
325	H-325 - 2	31805,0	100,0	388,0	40,6	390,0	2,0	5	15,0	100	125	0,10	1,17	37,41
327	H-327 - 1	3185,0	100,0	382,0	46,0	385,0	3,0	5	15,0	80	125	0,10	2,52	40,51
327	H-327 - 2	36617,0	100,0	382,0	46,0	385,0	3,0	20	15,0	100	125	0,38	1,45	41,58
329	H-329 - 1	26341,0	100,0	386,0	41,4	386,0	0,0	5	15,0	100	125	0,10	1,17	40,21
329	H-329 - 2	38845,0	100,0	386,0	41,4	387,0	1,0	91	15,0	100	140	1,00	2,07	38,30
333	H-333 - 1	9463,0	100,0	382,0	46,5	381,0	-1,0	181	15,0	80	125	3,45	5,87	41,60
333	H-333 - 2	33149,0	100,0	382,0	46,5	382,0	0,0	5	15,0	100	125	0,10	1,17	45,31
347	H-347 - 1	35516,0	100,0	380,1	49,5	385,0	4,9	5	15,0	100	125	0,10	1,17	43,44
347	H-347 - 2	19968,0	100,0	380,1	49,5	383,0	2,9	253	15,0	80	125	4,82	7,24	39,36
360	H-360 - 1	17927,0	100,0	386,0	42,1	390,0	4,0	75	15,0	100	140	0,82	1,90	36,18
360	H-360 - 2	11795,0	100,0	386,0	42,1	386,0	0,0	5	15,0	80	125	0,10	2,52	39,55
361	H-361 - 1	14099,0	100,0	381,1	43,7	383,0	1,9	5	15,0	80	125	0,10	2,52	39,26
361	H-361 - 2	20147,0	100,0	381,1	43,7	383,0	1,9	5	15,0	80	125	0,10	2,52	39,26
371	H-371 - 1	26119,0	100,0	379,0	41,2	379,0	0,0	51	15,0	100	125	0,98	2,05	39,16
371	H-371 - 2	7508,0	100,0	379,0	41,2	380,0	1,0	63	15,0	100	125	1,20	2,28	37,94
371	H-371 - 3	7384,0	100,0	379,0	41,2	380,0	1,0	9	15,0	100	125	0,17	1,24	38,97
371	H-371 - 4	7387,0	100,0	379,0	41,2	379,0	0,0	5	15,0	80	125	0,10	2,52	38,69
372	H-372 - 1	20902,0	150,0	382,0	42,1	385,0	3,0	33	15,0	100	125	0,63	1,70	37,41
372	H-372 - 2	3939,0	150,0	382,0	42,1	383,0	1,0	5	15,0	80	125	0,10	2,52	38,59
372	H-372 - 3	10372,0	150,0	382,0	42,1	382,0	0,0	70	15,0	80	125	1,34	3,77	38,34
372	H-372 - 4	15489,0	150,0	382,0	42,1	381,0	-1,0	122	15,0	80	125	2,32	4,74	38,37
375	H-375 - 1	25816,0	100,0	385,6	39,9	387,0	1,4	5	15,0	100	125	0,10	1,17	37,32
375	H-375 - 2	20903,0	100,0	385,6	39,9	389,0	3,4	164	15,0	100	140	1,81	2,88	33,60
377	H-377 - 1	38606,0	150,0	390,0	38,5	390,0	0,0	5	15,0	100	125	0,10	1,17	37,35
377	H-377 - 2	4569,0	150,0	390,0	38,5	390,0	0,0	317	15,0	100	160	1,82	2,89	35,62
378	H-378 - 1	1761,0	100,0	379,0	42,3	380,0	1,0	5	6,0	50	90	0,09	1,05	40,24
378	H-378 - 2	6117,0	100,0	379,0	42,3	380,0	1,0	5	15,0	80	125	0,10	2,52	38,77
378	H-378 - 3	19885,0	100,0	379,0	42,3	382,0	3,0	13	15,0	100	125	0,25	1,32	37,97

Presiones disponibles en tomas de hidrantes compartidos de la red de Senés **Hidrante**	**Toma**	**Sup. Toma (m2)**	**DN VH (mm)**	**Cota hid**	**P disp tras hid**	**Cota max finca**	**Desnivel**	**Long terciaria**	**Caudal toma (l/s)**	**DN toma (mm)**	**DN Terciaria (mm)**	**PC terciaria (mca)**	**PC TOTAL**	**P disp min parcela (mca)**
378	H-378 - 4	7949,0	100,0	379,0	42,3	382,0	3,0	18	15,0	100	125	0,34	1,41	37,88
379	H-379 - 1	7378,0	100,0	382,0	42,2	383,0	1,0	34	15,0	80	125	0,64	3,06	38,14
379	H-379 - 2	7602,0	100,0	382,0	42,2	382,0	0,0	5	15,0	80	125	0,10	2,52	39,68
379	H-379 - 3	8464,0	100,0	382,0	42,2	382,0	0,0	29	15,0	80	125	0,55	2,97	39,22
379	H-379 - 4	7345,0	100,0	382,0	42,2	383,0	1,0	5	15,0	80	125	0,10	2,52	38,68
379	H-379 - 5	7831,0	100,0	382,0	42,2	382,0	0,0	55	15,0	80	125	1,06	3,48	38,72
380	H-380 - 1	7916,0	100,0	383,0	43,2	384,0	1,0	5	15,0	80	125	0,10	2,52	39,63
380	H-380 - 2	7388,0	100,0	383,0	43,2	383,0	0,0	39	15,0	80	125	0,75	3,17	39,98
380	H-380 - 3	7169,0	100,0	383,0	43,2	383,0	0,0	5	15,0	80	125	0,10	2,52	40,63
380	H-380 - 4	14655,0	100,0	383,0	43,2	386,0	3,0	46	15,0	100	125	0,87	1,94	38,21
381	H-381 - 1	29866,0	100,0	385,0	43,2	390,0	5,0	7	15,0	100	125	0,13	1,20	36,96
381	H-381 - 2	427,0	100,0	385,0	43,2	386,0	1,0	32	6,0	50	90	0,57	1,53	40,64
381	H-381 - 3	76,0	100,0	385,0	43,2	385,0	0,0	22	6,0	50	90	0,39	1,35	41,81
381	H-381 - 4	12151,0	100,0	385,0	43,2	385,0	0,0	5	15,0	80	125	0,10	2,52	40,65
381	H-381 - 5	3655,0	100,0	385,0	43,2	389,0	4,0	157	15,0	100	140	1,73	2,80	36,36
383	H-383 - 1	18359,0	100,0	386,0	42,5	386,0	0,0	18	15,0	80	125	0,35	2,77	39,72
383	H-383 - 2	8011,0	100,0	386,0	42,5	388,0	2,0	5	15,0	80	125	0,10	2,52	37,97
383	H-383 - 3	6981,0	100,0	386,0	42,5	390,0	4,0	133	15,0	100	140	1,46	2,54	35,95
384	H-384 - 1	12577,0	100,0	386,0	42,4	390,0	4,0	64	15,0	100	125	1,22	2,29	36,10
384	H-384 - 2	4499,0	100,0	386,0	42,4	388,0	2,0	5	15,0	80	125	0,10	2,52	37,88
384	H-384 - 3	9061,0	100,0	386,0	42,4	385,0	-1,0	19	15,0	80	125	0,35	2,78	40,62
384	H-384 - 4	6858,0	100,0	386,0	42,4	390,0	4,0	130	15,0	100	140	1,42	2,50	35,90
386	H-386 - 1	11313,0	100,0	375,0	44,8	376,0	1,0	5	15,0	80	125	0,10	2,52	41,31
386	H-386 - 2	19097,0	100,0	375,0	44,8	378,0	3,0	117	15,0	80	125	2,22	4,65	37,18
386	H-386 - 3	14735,0	100,0	375,0	44,8	373,0	-2,0	141	15,0	80	125	2,69	5,11	41,71
390	H-390 - 1	13667,0	100,0	382,2	43,0	383,0	0,8	5	15,0	80	125	0,10	2,52	39,64
390	H-390 - 2	34260,0	100,0	382,2	43,0	383,0	0,8	53	15,0	100	125	1,01	2,08	40,07
392	H-392 - 1	18031,0	150,0	387,0	39,8	389,0	2,0	5	15,0	100	125	0,10	1,17	36,66
392	H-392 - 2	15004,0	150,0	387,0	39,8	387,0	0,0	27	15,0	80	125	0,52	2,94	36,88
393	H-393 - 1	34581,0	100,0	385,0	41,2	389,0	4,0	5	15,0	100	125	0,10	1,17	36,01
393	H-393 - 2	14421,0	100,0	385,0	41,2	386,0	1,0	107	15,0	100	140	1,18	2,26	37,92
396	H-396 - 1	14357,0	150,0	389,0	39,1	390,0	1,0	7	15,0	100	125	0,14	1,21	36,91
396	H-396 - 2	24230,0	150,0	389,0	39,1	390,0	1,0	5	15,0	100	125	0,10	1,17	36,95
397	H-397 - 1	5235,0	100,0	389,0	39,5	390,0	1,0	154	15,0	100	140	1,69	2,76	35,73
397	H-397 - 2	18107,0	100,0	389,0	39,5	390,0	1,0	5	15,0	100	125	0,10	1,17	37,33
408	H-408 - 1	13210,0	80,0	378,0	44,1	380,0	2,0	5	15,0	80	125	0,10	2,52	39,63
408	H-408 - 2	11401,0	80,0	378,0	44,1	382,0	4,0	5	15,0	80	125	0,10	2,52	37,63
415	H-415 - 1	4419,0	80,0	381,0	41,5	379,0	-2,0	202	15,0	80	125	3,86	6,28	37,27

Presiones disponibles en tomas de hidrantes compartidos de la red de Senés **Hidrante**	**Toma**	**Sup. Toma (m2)**	**DN VH (mm)**	**Cota hid**	**P disp tras hid**	**Cota max finca**	**Desnivel**	**Long terciaria**	**Caudal toma (l/s)**	**DN toma (mm)**	**DN Terciaria (mm)**	**PC terciaria (mca)**	**PC TOTAL**	**P disp min parcela (mca)**
415	H-415 - 2	3673,0	80,0	381,0	41,5	384,0	3,0	106	15,0	100	140	1,16	2,23	36,31
415	H-415 - 3	7298,0	80,0	381,0	41,5	384,0	3,0	191	15,0	100	140	2,10	3,17	35,38
415	H-415 - 4	1358,0	80,0	381,0	41,5	375,0	-6,0	586	6,0	50	110	3,86	4,82	42,73
415	H-415 - 5	3558,0	80,0	381,0	41,5	382,0	1,0	123	15,0	100	140	1,35	2,43	38,12
415	H-415 - 6	3180,0	80,0	381,0	41,5	384,0	3,0	5	15,0	100	125	0,10	1,17	37,38
417	H-417 - 1	44112,0	100,0	387,0	44,4	390,0	3,0	5	15,0	100	125	0,10	1,17	40,23
417	H-417 - 2	12968,0	100,0	387,0	44,4	386,0	-1,0	212	15,0	80	140	2,33	4,76	40,64
418	H-418 - 1	48133,0	150,0	384,0	47,5	390,0	6,0	290	15,0	100	160	1,67	2,74	38,75
418	H-418 - 2	27771,0	150,0	384,0	47,5	390,0	6,0	115	15,0	100	125	2,20	3,27	38,21
419	H-419 - 1	15191,0	100,0	390,0	39,6	390,0	0,0	18	15,0	100	125	0,34	1,41	38,22
419	H-419 - 2	32732,0	100,0	390,0	39,6	390,0	0,0	5	15,0	100	125	0,10	1,17	38,47
420	H-420 - 1	8502,0	100,0	380,0	48,7	380,0	0,0	88	15,0	80	125	1,68	4,10	44,59
420	H-420 - 2	8664,0	100,0	380,0	48,7	382,0	2,0	258	15,0	80	125	4,91	7,34	39,35
420	H-420 - 3	20491,0	100,0	380,0	48,7	383,0	3,0	5	15,0	80	125	0,10	2,52	43,17
421	H-421 - 1	6066,0	100,0	386,0	43,7	388,0	2,0	10	15,0	80	125	0,19	2,61	39,09
421	H-421 - 2	39089,0	100,0	386,0	43,7	387,0	1,0	5	15,0	100	125	0,10	1,17	41,53
421	H-421 - 3	1902,0	100,0	386,0	43,7	387,0	1,0	17	6,0	50	90	0,30	1,26	41,44
421	H-421 - 4	298,0	100,0	386,0	43,7	386,0	0,0	123	6,0	50	90	2,16	3,12	40,58
422	H-422 - 1	2572,0	100,0	384,0	40,3	385,0	1,0	5	6,0	50	90	0,09	1,05	38,27
422	H-422 - 2	13773,0	100,0	384,0	40,3	385,0	1,0	5	15,0	100	125	0,10	1,17	38,15
422	H-422 - 3	8331,0	100,0	384,0	40,3	385,0	1,0	61	15,0	100	125	1,16	2,23	37,09
422	H-422 - 4	6666,0	100,0	384,0	40,3	386,0	2,0	69	15,0	100	125	1,32	2,39	35,93
422	H-422 - 5	4873,0	100,0	384,0	40,3	385,0	1,0	119	15,0	100	140	1,31	2,38	36,94
424	H-424 - 1	31203,0	100,0	388,0	41,1	390,0	2,0	10	15,0	100	125	0,18	1,26	37,88
424	H-424 - 2	20192,0	100,0	388,0	41,1	386,0	-2,0	161	15,0	80	140	1,76	4,19	38,95
424	H-424 - 3	5713,0	100,0	388,0	41,1	389,0	1,0	5	15,0	80	125	0,10	2,52	37,62
425	H-425 - 1	3751,0	100,0	382,0	45,6	384,0	2,0	16	15,0	80	125	0,30	2,72	40,88
425	H-425 - 2	12032,0	100,0	382,0	45,6	383,0	1,0	14	15,0	80	125	0,27	2,69	41,90
425	H-425 - 3	3662,0	100,0	382,0	45,6	384,0	2,0	58	15,0	80	125	1,10	3,53	40,07
425	H-425 - 4	3494,0	100,0	382,0	45,6	384,0	2,0	5	15,0	80	125	0,10	2,52	41,08
425	H-425 - 5	8321,0	100,0	382,0	45,6	384,0	2,0	5	15,0	80	125	0,10	2,52	41,08
426	H-426 - 1	4784,0	80,0	382,0	46,5	384,0	2,0	7	15,0	80	125	0,13	2,55	41,96
426	H-426 - 2	3851,0	80,0	382,0	46,5	383,0	1,0	60	15,0	80	125	1,15	3,57	41,95
426	H-426 - 3	8779,0	80,0	382,0	46,5	384,0	2,0	5	15,0	80	125	0,10	2,52	42,00
426	H-426 - 4	4164,0	80,0	382,0	46,5	383,0	1,0	22	15,0	80	125	0,41	2,84	42,68
427	H-427 - 1	4820,0	100,0	381,0	45,9	382,0	1,0	37	15,0	80	125	0,71	3,13	41,78
427	H-427 - 2	11583,0	100,0	381,0	45,9	385,0	4,0	5	15,0	80	125	0,10	2,52	39,39
427	H-427 - 3	4063,0	100,0	381,0	45,9	383,0	2,0	51	15,0	80	125	0,98	3,40	40,51

Presiones disponibles en tomas de hidrantes compartidos de la red de Senés **Hidrante**	**Toma**	**Sup. Toma (m2)**	**DN VH (mm)**	**Cota hid**	**P disp tras hid**	**Cota max finca**	**Desnivel**	**Long terciaria**	**Caudal toma (l/s)**	**DN toma (mm)**	**DN Terciaria (mm)**	**PC terciaria (mca)**	**PC TOTAL**	**P disp min parcela (mca)**
427	H-427 - 4	11710,0	100,0	381,0	45,9	385,0	4,0	93	15,0	80	125	1,76	4,19	37,72
427	H-427 - 5	9731,0	100,0	381,0	45,9	384,0	3,0	5	15,0	80	125	0,10	2,52	40,39
427	H-427 - 6	4309,0	100,0	381,0	45,9	385,0	4,0	37	15,0	80	125	0,71	3,13	38,77
428	H-428 - 1	4328,0	100,0	380,0	46,5	385,0	5,0	53	15,0	80	125	1,01	3,43	38,08
428	H-428 - 2	4267,0	100,0	380,0	46,5	381,0	1,0	5	15,0	80	125	0,10	2,52	42,99
428	H-428 - 3	3610,0	100,0	380,0	46,5	384,0	4,0	101	15,0	80	125	1,93	4,36	38,16
428	H-428 - 4	8877,0	100,0	380,0	46,5	381,0	1,0	5	15,0	80	125	0,10	2,52	42,99
428	H-428 - 5	4659,0	100,0	380,0	46,5	385,0	5,0	66	15,0	80	125	1,27	3,69	37,82
428	H-428 - 6	3920,0	100,0	380,0	46,5	380,0	0,0	31	15,0	80	125	0,60	3,02	43,49
428	H-428 - 7	2565,0	100,0	380,0	46,5	381,0	1,0	34	6,0	50	90	0,60	1,56	43,95
430	H-430 - 1	254,0	100,0	382,9	43,0	386,0	3,1	167	6,0	50	110	1,10	2,06	37,84
430	H-430 - 10	2542,0	100,0	382,9	43,0	384,0	1,1	8	6,0	50	90	0,14	1,10	40,80
430	H-430 - 11	1315,0	100,0	382,9	43,0	383,0	0,1	8	6,0	50	90	0,15	1,11	41,79
430	H-430 - 12	952,0	100,0	382,9	43,0	385,0	2,1	102	6,0	50	90	1,79	2,75	38,15
430	H-430 - 2	1158,0	100,0	382,9	43,0	382,0	-0,9	53	6,0	50	90	0,93	1,89	42,01
430	H-430 - 3	4385,0	100,0	382,9	43,0	385,0	2,1	46	15,0	80	125	0,88	3,30	37,60
430	H-430 - 4	297,0	100,0	382,9	43,0	384,0	1,1	37	6,0	50	90	0,65	1,61	40,29
430	H-430 - 5	294,0	100,0	382,9	43,0	384,0	1,1	180	6,0	50	90	3,15	4,12	37,79
430	H-430 - 6	1645,0	100,0	382,9	43,0	386,0	3,1	109	6,0	50	110	0,72	1,68	38,23
430	H-430 - 7	3175,0	100,0	382,9	43,0	385,0	2,1	97	15,0	80	125	1,85	4,27	36,63
430	H-430 - 8	5863,0	100,0	382,9	43,0	385,0	2,1	87	15,0	80	125	1,65	4,07	36,83
430	H-430 - 9	1120,0	100,0	382,9	43,0	385,0	2,1	198	6,0	50	110	1,31	2,27	38,64
443	H-443 - 1	13130,0	100,0	363,0	45,8	365,0	2,0	27	15,0	80	125	0,51	2,94	40,84
443	H-443 - 2	28638,0	100,0	363,0	45,8	368,0	5,0	531	15,0	100	160	3,05	4,12	36,65
443	H-443 - 3	4699,0	100,0	363,0	45,8	358,0	-5,0	325	15,0	80	125	6,19	8,62	42,16
405	H-405 -		200,0	378,0	43,2	380,0	2,0	493	6,0		110	3,24	3,24	37,93
335	H-335 -		150,0	379,0	50,4	390,0	11,0	158	6,0		110	1,04	1,04	38,36
416	H-416 -		100,0	390,0	40,4	390,0	0,0	202	6,0		110	1,33	1,33	39,06
398	H-398 -		150,0	382,0	42,7	387,0	5,0	228	6,0		110	1,50	1,50	36,19
342	H-342 -		150,0	370,0	49,3	378,0	8,0	319	6,0		110	2,10	2,10	39,21
369	H-369 -		100,0	350,0	60,4	355,0	5,0	451	6,0		90	7,90	7,90	47,47

Tomas con menos de 10 mca de margen para pérdida de carga en el módulo

Hidrantes individuales con terciaria sin toma

APÉNDICE 3.- CÁLCULOS MECÁNICOS

PROGRAMA DE CÁLCULO MECÁNICO

Informe de resultados de cálculo mecánico

Información general sobre el informe abreviado	
Número de informe	2021_12_15_4391
Fecha de última modificación	4 de Octubre de 2022 a las 13:04
Nombre del proyecto	Cálculos Mecánicos PCV-O
A la atención de D./Dña.	CINGRAL SL
Dirección	ESPAÑA
Ciudad / localidad / municipio	
Provincia / región / estado	ESPAÑA
País	ESPAÑA
Promotora	None
Ingeniería	CINGRAL
Constructora	
Dirección de obra	None

PROGRAMA DE CÁLCULO MECÁNICO

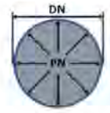
Este programa de cálculo mecánico para tuberías plásticas enterradas de PVC Orientado (PVC-O) TOM®, está basado en las normas de referencia:

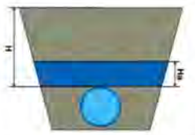
ATV-DVWK-A 127E:2000 "Cálculo estático de Drenajes y Saneamientos"

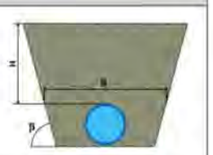
UNE 53331: 2020 "Tuberías de Poli(cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U), Poli(cloruro de vinilo) orientado (PVC-O), Polietileno (PE) y Polipropileno (PP). Criterio para la comprobación de los tubos a utilizar en conducciones con y sin presión sometidos a cargas externas"

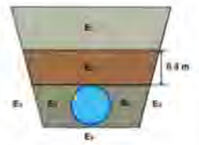
Resultados del cálculo
Clase de seguridad B (caso especial) - material PVC-O > 2
INSTALACIÓN VÁLIDA

Características del tubo y de la instalación		
Tipo de conducción	Agua a presión Especificaciones de tubería según: norma europea UNE-EN 17176 - norma internacional ISO 16422 - norma francesa NF T54-948 - norma sudafricana SANS 16422	
Aplicación	Riego	
Nombre de la instalación	PVC-O	
Tipo de instalación	Instalación de un tubo TOM® en zanja	

Tubería				
	Nome.	**Unidades**	**Tubo 1**	
Código del producto	-	-	TOM11012B	
Material del tubo	-	-	PVC-O Clase 500	
			C 1.4	
Presión nominal	PN	bar	12,5	
Diámetro nominal	DN	mm	110	
Módulo de elasticidad en flexión transversal. Largo plazo.	$E_{t(lp)}$	N/mm^2	2800,0	
Módulo de elasticidad en flexión transversal. Corto plazo.	$E_{t(cp)}$	N/mm^2	4000,0	
Peso específico	γ_t	kN/m^3	14,0	
Esfuerzo tangencial de diseño del tubo a flexión-tracción. Largo plazo.	$\sigma_{t(lp)}$	N/mm^2	70,0	
Esfuerzo tangencial de diseño del tubo a flexión-tracción. Corto plazo.	$\sigma_{t(cp)}$	N/mm^2	100,0	

Presiones				
	Nome.	**Unidades**	**Tubo 1**	
Presión interna de trabajo	P_i	bar	12,5	
Presión externa debido al agua	P_e	bar	0,0	
Nivel freático	H_a	m	0,0	

Geometría de la zanja				
	Nome.	**Unidades**	**Tubo 1**	
Altura de zanja	H	m	1,1	
Anchura de la zanja	B	m	0,71	
Ángulo de inclinación de las paredes de la zanja	β	°	79,0	

Apoyo y material de relleno				
	Nome.	**Unidades**	**Tubo 1**	
Tipo de apoyo	-	-	A	
Ángulo de apoyo	2α	°	90	
Módulo de compresión de E_1	E_1	N/mm²	1,2	
Porcentaje proctor E_1		%	85,0	
Grupo de suelo E_1		-	G2	
Módulo de compresión de E_2	E_2	N/mm²	8,0	
Porcentaje proctor E_2		%	95,0	
Grupo de suelo E_2		-	G2	
Módulo de compresión de E_3	E_3	N/mm²	13,0	
Porcentaje proctor E_3		%	100,0	
Grupo de suelo E_3		-	G3	
Módulo de compresión de E_4	E_4	N/mm²	13,0	
Porcentaje proctor E_4		%	100,0	
Grupo de suelo E_4		-	G3	
Peso especifico del relleno en zanja	-	kN/m³	20,0	
Peso especifico del relleno en terraplén	-	kN/m³	-	

Apoyo Tipo A



Tipo de relleno	
	Tubo 1
Tipo de relleno	Relleno por capas compactadas contra el suelo natural (sin verificación del grado de compactación), aplicable también para paredes soportadas por tablones (construcción Berlinesa).

Sobrecargas debido al trafico				
	Nome.	**Unidades**	**Tubo 1**	

Símbolo del vehiculo	LT 12	t	12,0	
Número de ejes	-	-	2	
Distancia entre ruedas a	a	m	2,0	
Distancia entre ejes b	b	m	3,0	
Sobrecargas concentradas P_c	P_c	kN	40,0	
Sobrecargas distribuidas P_d	P_d	kN	-	
Coeficiente C_d	C_d	-	-	
Coeficiente de impacto Phi	Phi	-	1,5	

Pavimento				
	Nome.	Unidades	Tubo 1	
Altura de la primera capa del firme	h1	m	-	
Altura de la segunda capa del firme	h2	m	-	
Módulo de compresión de la primera capa	E_{f1}	N/mm²	-	
Módulo de compresión de la segunda capa	E_{f2}	N/mm²	-	

Determinación de las acciones sobre el tubo. Corto plazo.			
	Nome.	Unidades	Tubo 1
Presión vertical debida al suelo			
Presión vertical debida al suelo	q_v	kN/m²	12,94
Presión vertical debida a las sobrecargas concentradas	P_{vc}		20,98
Presión vertical debida a las cargas distribuidas	P_{vr}		0,00
Presión vertical total sobre el tubo	q_{vt}		33,93
Presión lateral debida a la tierra			
Reacción máxima lateral del suelo a la altura del centro del tubo	q_{ht}	kN/m²	8,56
Deformación relativa (La deformación no puede ser superior al 5%)			
Deformación relativa	δ_v	%	0,833
Momentos flectores longitudinales			
Momento longitudinal total			
En la clave	M	kN·m/m	0,019476
En los riñones			-0,017228
En la base			0,023543
Fuerzas normales (axil circunferencial)			
Fuerza normal total			
En la clave	N	kN/m	64,2985
En los riñones			62,9407
En la base			64,1239
Tensiones circunferenciales máximas			

σ en clave	σ	N/mm²	31,73
σ en riñones			29,96
σ en base			34,11
Coeficientes de seguridad a rotura			
Verificación de esfuerzos tangenciales en la clave	v	-	3,15
Verificación de esfuerzos tangenciales en riñones			3,34
Verificación de esfuerzos tangenciales en la base			2,93
Coeficientes de seguridad al aplastamiento			
η debido a la acción de la tierra y el agua	η_3	-	33,27

Determinación de las acciones sobre el tubo. Largo plazo.			
	Nome.	Unidades	Tubo 1
Presión vertical debida al suelo			
Presión vertical debida al suelo	q_v	kN/m²	12,39
Presión vertical debida a las sobrecargas concentradas	P_{vc}		20,98
Presión vertical debida a las cargas distribuidas	P_{vr}		0,00
Presión vertical total sobre el tubo	q_{vt}		33,37
Presión lateral debida a la tierra			
Reacción máxima lateral del suelo a la altura del centro del tubo	q_{ht}	kN/m²	8,31
Deformación relativa (La deformación no puede ser superior al 5%)			
Deformación relativa	δ_v	%	0,915
Momentos flectores longitudinales			
Momento longitudinal total			
En la clave	M	kN·m/m	0,019132
En los riñones			-0,016895
En la base			0,023136
Fuerzas normales (axil circunferencial)			
Fuerza normal total			

En la clave	N	kN/m	64,3016
En los riñones			62,9702
En la base			64,1301
Tensiones circunferenciales máximas			
σ en clave	σ	N/mm^2	31,53
σ en riñones			29,78
σ en base			33,87
Coeficientes de seguridad a rotura			
Verificación de esfuerzos tangenciales en la clave	v	-	2,22
Verificación de esfuerzos tangenciales en riñones			2,35
Verificación de esfuerzos tangenciales en la base			2,07
Coeficientes de seguridad al aplastamiento			
η debido a la acción de la tierra y el agua	η_3	-	28,22

ADVERTENCIA IMPORTANTE: LIMITACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Molecor pone a disposición el Programa como una herramienta para facilitar su trabajo a los profesionales pero no asume ninguna responsabilidad como asesor o prestador de servicios. Los resultados del cálculo obtenidos deben considerarse orientativos y tienen una finalidad meramente informativa. El diseño de un proyecto y la ejecución de la obra son responsabilidad del proyectista del constructor respectivamente. El proyectista usuario del Programa será exclusivamente responsable de la decisión de utilizar el Programa como herramienta auxiliar en la prestación de sus servicios profesionales y del correcto calculo de los elementos proyectados, teniendo en último término la responsabilidad de los cálculos realizados en el diseño de la instalación. En particular, será entera y exclusivamente responsable de la corrección de los datos introducidos par el cálculo y sus correspondientes resultados. Aunque **Molecor** ha hecho todos los esfuerzos para que el Programa responda a sus finalidades y funcione de forma regular de acuerdo con sus especificaciones, en el estado de la técnica, no puede garantizar su funcionamiento continuo ni la total ausencia de posibles fallos o incidencias en el funcionamiento del Programa, en particular, por interacción con otros elementos (ordenadores, servidores, comunicaciones electrónicas, etc.) y con el propio usuario. En consecuencia, **Molecor** NO RESPONDERA DE NINGUN DAÑO DIRECTO O INDIRECTO, PREVISIBLE O IMPREVISTO DERIVADO DEL USO DEL PROGRAMA SALVO EN CASO QUE SE DEMUESTRE SU DOLO O NEGLIGENCIA GRAVE EN EL DISEÑO U OPERACIÓN DEL SOFTWARE. En particular, **Molecor** NO SE RESPONSABILIZA:

1. de los posibles resultados erróneos causados por errores, omisiones y/o inexactitudes en los datos introducidos por el usuario.

2. de la mala utilización no conforme con las especificaciones del Programa.

3. del uso que se haga de la información proporcionada por el Programa y no realización de razonables comprobaciones para verificar la corrección de la misma.

PROGRAMA DE CÁLCULO MECÁNICO

Informe de resultados de cálculo mecánico

Información general sobre el informe abreviado	
Número de informe	2021_12_15_4391
Fecha de última modificación	4 de Octubre de 2022 a las 13:04
Nombre del proyecto	Cálculos Mecánicos PCV-O
A la atención de D./Dña.	CINGRAL SL
Dirección	ESPAÑA
Ciudad / localidad / municipio	
Provincia / región / estado	ESPAÑA
País	ESPAÑA
Promotora	None
Ingeniería	CINGRAL
Constructora	
Dirección de obra	None

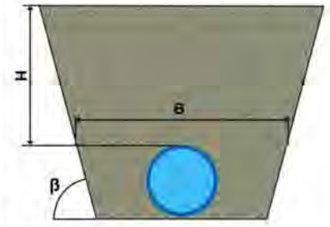
PROGRAMA DE CÁLCULO MECÁNICO

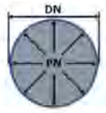
Este programa de cálculo mecánico para tuberías plásticas enterradas de PVC Orientado (PVC-O) TOM®, está basado en las normas de referencia:

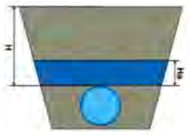
ATV-DVWK-A 127E:2000 "Cálculo estático de Drenajes y Saneamientos"

UNE 53331: 2020 "Tuberías de Poli(cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U), Poli(cloruro de vinilo) orientado (PVC-O), Polietileno (PE) y Polipropileno (PP). Criterio para la comprobación de los tubos a utilizar en conducciones con y sin presión sometidos a cargas externas"

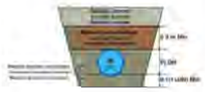
Resultados del cálculo
Clase de seguridad B (caso especial) - material PVC-O > 2
INSTALACIÓN VÁLIDA

Características del tubo y de la instalación		
Tipo de conducción	Agua a presión Especificaciones de tubería según: norma europea UNE-EN 17176 - norma internacional ISO 16422 - norma francesa NF T54-948 - norma sudafricana SANS 16422	
Aplicación	Riego	
Nombre de la instalación	PVC-O	
Tipo de instalación	Instalación de un tubo TOM® en zanja	

Tubería				
	Nome.	Unidades	Tubo 1	
Código del producto	-	-	TOM11012B	
Material del tubo	-	-	PVC-O Clase 500	
			C 1.4	
Presión nominal	PN	bar	12,5	
Diámetro nominal	DN	mm	110	
Módulo de elasticidad en flexión transversal. Largo plazo.	$E_{t(lp)}$	N/mm²	2800,0	
Módulo de elasticidad en flexión transversal. Corto plazo.	$E_{t(cp)}$	N/mm²	4000,0	
Peso específico	γ_t	kN/m³	14,0	
Esfuerzo tangencial de diseño del tubo a flexión-tracción. Largo plazo.	$\sigma_{t(lp)}$	N/mm²	70,0	
Esfuerzo tangencial de diseño del tubo a flexión-tracción. Corto plazo.	$\sigma_{t(cp)}$	N/mm²	100,0	

Presiones				
	Nome.	Unidades	Tubo 1	
Presión interna de trabajo	P_i	bar	12,5	
Presión externa debido al agua	P_e	bar	0,0	
Nivel freático	H_a	m	0,0	

Geometría de la zanja				
	Nome.	Unidades	Tubo 1	
Altura de zanja	H	m	3,0	
Anchura de la zanja	B	m	0,71	
Ángulo de inclinación de las paredes de la zanja	β	°	79,0	

Apoyo y material de relleno				
	Nome.	Unidades	Tubo 1	
Tipo de apoyo	-	-	A	 Apoyo Tipo A 
Ángulo de apoyo	2α	°	90	
Módulo de compresión de E_1	E_1	N/mm²	1,2	
Porcentaje proctor E_1		%	85,0	
Grupo de suelo E_1		-	G2	
Módulo de compresión de E_2	E_2	N/mm²	8,0	
Porcentaje proctor E_2		%	95,0	
Grupo de suelo E_2		-	G2	
Módulo de compresión de E_3	E_3	N/mm²	13,0	
Porcentaje proctor E_3		%	100,0	
Grupo de suelo E_3		-	G3	
Módulo de compresión de E_4	E_4	N/mm²	13,0	
Porcentaje proctor E_4		%	100,0	
Grupo de suelo E_4		-	G3	
Peso especifico del relleno en zanja	-	kN/m³	20,0	
Peso especifico del relleno en terraplén	-	kN/m³	-	

Tipo de relleno	
	Tubo 1
Tipo de relleno	Relleno por capas compactadas contra el suelo natural (sin verificación del grado de compactación), aplicable también para paredes soportadas por tablones (construcción Berlinesa).

Sobrecargas debido al trafico				
	Nome.	Unidades	Tubo 1	

Símbolo del vehículo	LT 12	t	12,0	
Número de ejes	-	-	2	
Distancia entre ruedas a	a	m	2,0	
Distancia entre ejes b	b	m	3,0	
Sobrecargas concentradas P_c	P_c	kN	40,0	
Sobrecargas distribuidas P_d	P_d	kN	-	
Coeficiente C_d	C_d	-	-	
Coeficiente de impacto Phi	Phi	-	1,5	

Pavimento				
	Nome.	**Unidades**	**Tubo 1**	
Altura de la primera capa del firme	h1	m	-	
Altura de la segunda capa del firme	h2	m	-	
Módulo de compresión de la primera capa	E_{f1}	N/mm²	-	
Módulo de compresión de la segunda capa	E_{f2}	N/mm²	-	

Determinación de las acciones sobre el tubo. Corto plazo.			
	Nome.	**Unidades**	**Tubo 1**
Presión vertical debida al suelo			
Presión vertical debida al suelo	q_v	kN/m²	24,91
Presión vertical debida a las sobrecargas concentradas	P_{vc}		4,83
Presión vertical debida a las cargas distribuidas	P_{vr}		0,00
Presión vertical total sobre el tubo	q_{vt}		29,74
Presión lateral debida a la tierra			
Reacción máxima lateral del suelo a la altura del centro del tubo	q_{ht}	kN/m²	16,17
Deformación relativa (La deformación no puede ser superior al 5%)			
Deformación relativa	δ_v	%	0,547
Momentos flectores longitudinales			
Momento longitudinal total			
En la clave	M	kN·m/m	0,008350
En los riñones			-0,005457
En la base			0,011940
Fuerzas normales (axil circunferencial)			
Fuerza normal total			
En la clave	N	kN/m	63,7579
En los riñones			63,1641
En la base			63,6069
Tensiones circunferenciales máximas			

σ en clave	σ	N/mm^2	24,91
σ en riñones			23,00
σ en base			27,01
Coeficientes de seguridad a rotura			
Verificación de esfuerzos tangenciales en la clave	v	-	4,01
Verificación de esfuerzos tangenciales en riñones			4,35
Verificación de esfuerzos tangenciales en la base			3,70
Coeficientes de seguridad al aplastamiento			
η debido a la acción de la tierra y el agua	η_3	-	37,80

Determinación de las acciones sobre el tubo. Largo plazo.			
	Nome.	**Unidades**	**Tubo 1**
Presión vertical debida al suelo			
Presión vertical debida al suelo	q_v	kN/m^2	23,81
Presión vertical debida a las sobrecargas concentradas	P_{vc}		4,83
Presión vertical debida a las cargas distribuidas	P_{vr}		0,00
Presión vertical total sobre el tubo	q_{vt}		28,65
Presión lateral debida a la tierra			
Reacción máxima lateral del suelo a la altura del centro del tubo	q_{ht}	kN/m^2	15,63
Deformación relativa (La deformación no puede ser superior al 5%)			
Deformación relativa	δ_v	%	0,574
Momentos flectores longitudinales			
Momento longitudinal total			
En la clave	M	kN·m/m	0,007693
En los riñones			-0,004825
En la base			0,011158
Fuerzas normales (axil circunferencial)			
Fuerza normal total			

En la clave	N	kN/m	63,7655
En los riñones			63,2226
En la base			63,6207
Tensiones circunferenciales máximas			
σ en clave	σ	N/mm^2	24,52
σ en riñones			22,64
σ en base			26,55
Coeficientes de seguridad a rotura			
Verificación de esfuerzos tangenciales en la clave	v	-	2,85
Verificación de esfuerzos tangenciales en riñones			3,09
Verificación de esfuerzos tangenciales en la base			2,64
Coeficientes de seguridad al aplastamiento			
η debido a la acción de la tierra y el agua	η_3	-	32,71

ADVERTENCIA IMPORTANTE: LIMITACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Molecor pone a disposición el Programa como una herramienta para facilitar su trabajo a los profesionales pero no asume ninguna responsabilidad como asesor o prestador de servicios. Los resultados del cálculo obtenidos deben considerarse orientativos y tienen una finalidad meramente informativa. El diseño de un proyecto y la ejecución de la obra son responsabilidad del proyectista del constructor respectivamente. El proyectista usuario del Programa será exclusivamente responsable de la decisión de utilizar el Programa como herramienta auxiliar en la prestación de sus servicios profesionales y del correcto calculo de los elementos proyectados, teniendo en último término la responsabilidad de los cálculos realizados en el diseño de la instalación. En particular, será entera y exclusivamente responsable de la corrección de los datos introducidos par el cálculo y sus correspondientes resultados. Aunque **Molecor** ha hecho todos los esfuerzos para que el Programa responda a sus finalidades y funcione de forma regular de acuerdo con sus especificaciones, en el estado de la técnica, no puede garantizar su funcionamiento continuo ni la total ausencia de posibles fallos o incidencias en el funcionamiento del Programa, en particular, por interacción con otros elementos (ordenadores, servidores, comunicaciones electrónicas, etc.) y con el propio usuario. En consecuencia, **Molecor** NO RESPONDERA DE NINGUN DAÑO DIRECTO O INDIRECTO, PREVISIBLE O IMPREVISTO DERIVADO DEL USO DEL PROGRAMA SALVO EN CASO QUE SE DEMUESTRE SU DOLO O NEGLIGENCIA GRAVE EN EL DISEÑO U OPERACIÓN DEL SOFTWARE. En particular, **Molecor** NO SE RESPONSABILIZA:

1. de los posibles resultados erróneos causados por errores, omisiones y/o inexactitudes en los datos introducidos por el usuario.

2. de la mala utilización no conforme con las especificaciones del Programa.

3. del uso que se haga de la información proporcionada por el Programa y no realización de razonables comprobaciones para verificar la corrección de la misma.

PROGRAMA DE CÁLCULO MECÁNICO

Informe de resultados de cálculo mecánico

Información general sobre el informe abreviado	
Número de informe	2021_12_15_4391
Fecha de última modificación	4 de Octubre de 2022 a las 13:04
Nombre del proyecto	Cálculos Mecánicos PCV-O
A la atención de D./Dña.	CINGRAL SL
Dirección	ESPAÑA
Ciudad / localidad / municipio	
Provincia / región / estado	ESPAÑA
País	ESPAÑA
Promotora	None
Ingeniería	CINGRAL
Constructora	
Dirección de obra	None

PROGRAMA DE CÁLCULO MECÁNICO

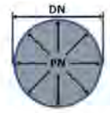
Este programa de cálculo mecánico para tuberías plásticas enterradas de PVC Orientado (PVC-O) TOM®, está basado en las normas de referencia:

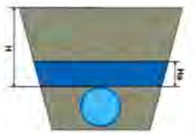
ATV-DVWK-A 127E:2000 "Cálculo estático de Drenajes y Saneamientos"

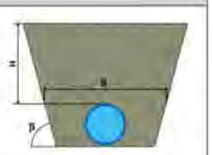
UNE 53331: 2020 "Tuberías de Poli(cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U), Poli(cloruro de vinilo) orientado (PVC-O), Polietileno (PE) y Polipropileno (PP). Criterio para la comprobación de los tubos a utilizar en conducciones con y sin presión sometidos a cargas externas"

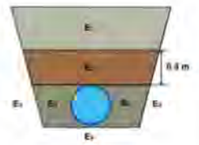
Resultados del cálculo
Clase de seguridad B (caso especial) - material PVC-O > 2
INSTALACIÓN VÁLIDA

Características del tubo y de la instalación		
Tipo de conducción	Agua a presión Especificaciones de tubería según: norma europea UNE-EN 17176 - norma internacional ISO 16422 - norma francesa NF T54-948 - norma sudafricana SANS 16422	
Aplicación	Riego	
Nombre de la instalación	PVC-O	
Tipo de instalación	Instalación de un tubo TOM® en zanja	

Tubería				
	Nome.	**Unidades**	**Tubo 1**	
Código del producto	-	-	TOM12512B	
Material del tubo	-	-	PVC-O Clase 500	
			C 1.4	
Presión nominal	PN	bar	12,5	
Diámetro nominal	DN	mm	125	
Módulo de elasticidad en flexión transversal. Largo plazo.	$E_{t(lp)}$	N/mm^2	2800,0	
Módulo de elasticidad en flexión transversal. Corto plazo.	$E_{t(cp)}$	N/mm^2	4000,0	
Peso específico	γ_t	kN/m^3	14,0	
Esfuerzo tangencial de diseño del tubo a flexión-tracción. Largo plazo.	$\sigma_{t(lp)}$	N/mm^2	70,0	
Esfuerzo tangencial de diseño del tubo a flexión-tracción. Corto plazo.	$\sigma_{t(cp)}$	N/mm^2	100,0	

Presiones				
	Nome.	**Unidades**	**Tubo 1**	
Presión interna de trabajo	P_i	bar	12,5	
Presión externa debido al agua	P_e	bar	0,0	
Nivel freático	H_a	m	0,0	

Geometría de la zanja				
	Nome.	**Unidades**	**Tubo 1**	
Altura de zanja	H	m	1,1	
Anchura de la zanja	B	m	0,71	
Ángulo de inclinación de las paredes de la zanja	β	°	79,0	

Apoyo y material de relleno				
	Nome.	**Unidades**	**Tubo 1**	
Tipo de apoyo	-	-	A	
Ángulo de apoyo	2α	°	90	
Módulo de compresión de E_1	E_1	N/mm²	1,2	
Porcentaje proctor E_1		%	85,0	
Grupo de suelo E_1		-	G2	
Módulo de compresión de E_2	E_2	N/mm²	8,0	
Porcentaje proctor E_2		%	95,0	
Grupo de suelo E_2		-	G2	
Módulo de compresión de E_3	E_3	N/mm²	13,0	
Porcentaje proctor E_3		%	100,0	
Grupo de suelo E_3		-	G3	
Módulo de compresión de E_4	E_4	N/mm²	13,0	
Porcentaje proctor E_4		%	100,0	
Grupo de suelo E_4		-	G3	
Peso especifico del relleno en zanja	-	kN/m³	20,0	
Peso especifico del relleno en terraplén	-	kN/m³	-	

Apoyo Tipo A



Tipo de relleno	
	Tubo 1
Tipo de relleno	Relleno por capas compactadas contra el suelo natural (sin verificación del grado de compactación), aplicable también para paredes soportadas por tablones (construcción Berlinesa).

Sobrecargas debido al trafico				
	Nome.	**Unidades**	**Tubo 1**	

Símbolo del vehiculo	LT 12	t	12,0	
Número de ejes	-	-	2	
Distancia entre ruedas a	a	m	2,0	
Distancia entre ejes b	b	m	3,0	
Sobrecargas concentradas P_c	P_c	kN	40,0	
Sobrecargas distribuidas P_d	P_d	kN	-	
Coeficiente C_d	C_d	-	-	
Coeficiente de impacto Phi	Phi	-	1,5	

Pavimento				
	Nome.	Unidades	Tubo 1	
Altura de la primera capa del firme	h1	m	-	
Altura de la segunda capa del firme	h2	m	-	
Módulo de compresión de la primera capa	E_{f1}	N/mm²	-	
Módulo de compresión de la segunda capa	E_{f2}	N/mm²	-	

Determinación de las acciones sobre el tubo. Corto plazo.			
	Nome.	Unidades	Tubo 1
Presión vertical debida al suelo			
Presión vertical debida al suelo	q_v	kN/m²	13,01
Presión vertical debida a las sobrecargas concentradas	P_{vc}		20,97
Presión vertical debida a las cargas distribuidas	P_{vr}		0,00
Presión vertical total sobre el tubo	q_{vt}		33,98
Presión lateral debida a la tierra			
Reacción máxima lateral del suelo a la altura del centro del tubo	q_{ht}	kN/m²	8,73
Deformación relativa (La deformación no puede ser superior al 5%)			
Deformación relativa	δ_v	%	0,831
Momentos flectores longitudinales			
Momento longitudinal total			
En la clave	M	kN·m/m	0,025151
En los riñones			-0,022297
En la base			0,030449
Fuerzas normales (axil circunferencial)			
Fuerza normal total			
En la clave	N	kN/m	73,1095
En los riñones			71,5654
En la base			72,9133
Tensiones circunferenciales máximas			

σ en clave	σ	N/mm²	32,18
σ en riñones			30,41
σ en base			34,63
Coeficientes de seguridad a rotura			
Verificación de esfuerzos tangenciales en la clave	v	-	3,11
Verificación de esfuerzos tangenciales en riñones			3,29
Verificación de esfuerzos tangenciales en la base			2,89
Coeficientes de seguridad al aplastamiento			
η debido a la acción de la tierra y el agua	η_3	-	32,90

Determinación de las acciones sobre el tubo. Largo plazo.			
	Nome.	Unidades	Tubo 1
Presión vertical debida al suelo			
Presión vertical debida al suelo	q_v	kN/m²	12,46
Presión vertical debida a las sobrecargas concentradas	P_{vc}		20,97
Presión vertical debida a las cargas distribuidas	P_{vr}		0,00
Presión vertical total sobre el tubo	q_{vt}		33,43
Presión lateral debida a la tierra			
Reacción máxima lateral del suelo a la altura del centro del tubo	q_{ht}	kN/m²	8,46
Deformación relativa (La deformación no puede ser superior al 5%)			
Deformación relativa	δ_v	%	0,914
Momentos flectores longitudinales			
Momento longitudinal total			
En la clave	M	kN·m/m	0,024719
En los riñones			-0,021880
En la base			0,029935
Fuerzas normales (axil circunferencial)			
Fuerza normal total			

En la clave	N	kN/m	73,1136
En los riñones			71,5989
En la base			72,9210
Tensiones circunferenciales máximas			
σ en clave	σ	N/mm^2	31,98
σ en riñones			30,22
σ en base			34,39
Coeficientes de seguridad a rotura			
Verificación de esfuerzos tangenciales en la clave	v	-	2,19
Verificación de esfuerzos tangenciales en riñones			2,32
Verificación de esfuerzos tangenciales en la base			2,04
Coeficientes de seguridad al aplastamiento			
η debido a la acción de la tierra y el agua	η_3	-	27,90

ADVERTENCIA IMPORTANTE: LIMITACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Molecor pone a disposición el Programa como una herramienta para facilitar su trabajo a los profesionales pero no asume ninguna responsabilidad como asesor o prestador de servicios. Los resultados del cálculo obtenidos deben considerarse orientativos y tienen una finalidad meramente informativa. El diseño de un proyecto y la ejecución de la obra son responsabilidad del proyectista del constructor respectivamente. El proyectista usuario del Programa será exclusivamente responsable de la decisión de utilizar el Programa como herramienta auxiliar en la prestación de sus servicios profesionales y del correcto calculo de los elementos proyectados, teniendo en último término la responsabilidad de los cálculos realizados en el diseño de la instalación. En particular, será entera y exclusivamente responsable de la corrección de los datos introducidos par el cálculo y sus correspondientes resultados. Aunque **Molecor** ha hecho todos los esfuerzos para que el Programa responda a sus finalidades y funcione de forma regular de acuerdo con sus especificaciones, en el estado de la técnica, no puede garantizar su funcionamiento continuo ni la total ausencia de posibles fallos o incidencias en el funcionamiento del Programa, en particular, por interacción con otros elementos (ordenadores, servidores, comunicaciones electrónicas, etc.) y con el propio usuario. En consecuencia, **Molecor** NO RESPONDERA DE NINGUN DAÑO DIRECTO O INDIRECTO, PREVISIBLE O IMPREVISTO DERIVADO DEL USO DEL PROGRAMA SALVO EN CASO QUE SE DEMUESTRE SU DOLO O NEGLIGENCIA GRAVE EN EL DISEÑO U OPERACIÓN DEL SOFTWARE. En particular, **Molecor** NO SE RESPONSABILIZA:

1. de los posibles resultados erróneos causados por errores, omisiones y/o inexactitudes en los datos introducidos por el usuario.

2. de la mala utilización no conforme con las especificaciones del Programa.

3. del uso que se haga de la información proporcionada por el Programa y no realización de razonables comprobaciones para verificar la corrección de la misma.

PROGRAMA DE CÁLCULO MECÁNICO

Informe de resultados de cálculo mecánico

Información general sobre el informe abreviado		
Número de informe	2021_12_15_4391	
Fecha de última modificación	4 de Octubre de 2022 a las 13:04	
Nombre del proyecto	Cálculos Mecánicos PCV-O	
A la atención de D./Dña.	CINGRAL SL	
Dirección	ESPAÑA	
Ciudad / localidad / municipio		
Provincia / región / estado	ESPAÑA	
País	ESPAÑA	
Promotora	None	
Ingeniería	CINGRAL	
Constructora		
Dirección de obra	None	

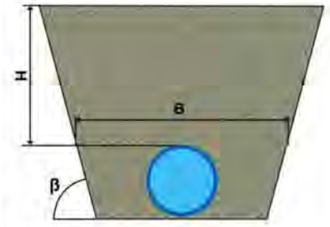
PROGRAMA DE CÁLCULO MECÁNICO

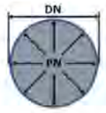
Este programa de cálculo mecánico para tuberías plásticas enterradas de PVC Orientado (PVC-O) TOM®, está basado en las normas de referencia:

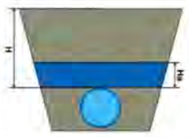
ATV-DVWK-A 127E:2000 "Cálculo estático de Drenajes y Saneamientos"

UNE 53331: 2020 "Tuberías de Poli(cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U), Poli(cloruro de vinilo) orientado (PVC-O), Polietileno (PE) y Polipropileno (PP). Criterio para la comprobación de los tubos a utilizar en conducciones con y sin presión sometidos a cargas externas"

Resultados del cálculo
Clase de seguridad B (caso especial) - material PVC-O > 2
INSTALACIÓN VÁLIDA

Características del tubo y de la instalación		
Tipo de conducción	Agua a presión Especificaciones de tubería según: norma europea UNE-EN 17176 - norma internacional ISO 16422 - norma francesa NF T54-948 - norma sudafricana SANS 16422	
Aplicación	Riego	
Nombre de la instalación	PVC-O	
Tipo de instalación	Instalación de un tubo TOM® en zanja	

Tubería				
	Nome.	Unidades	Tubo 1	
Código del producto	-	-	TOM12512B	
Material del tubo	-	-	PVC-O Clase 500	
			C 1.4	
Presión nominal	PN	bar	12,5	
Diámetro nominal	DN	mm	125	
Módulo de elasticidad en flexión transversal. Largo plazo.	$E_{t(lp)}$	N/mm²	2800,0	
Módulo de elasticidad en flexión transversal. Corto plazo.	$E_{t(cp)}$	N/mm²	4000,0	
Peso específico	γ_t	kN/m³	14,0	
Esfuerzo tangencial de diseño del tubo a flexión-tracción. Largo plazo.	$\sigma_{t(lp)}$	N/mm²	70,0	
Esfuerzo tangencial de diseño del tubo a flexión-tracción. Corto plazo.	$\sigma_{t(cp)}$	N/mm²	100,0	

Presiones				
	Nome.	Unidades	Tubo 1	
Presión interna de trabajo	P_i	bar	12,5	
Presión externa debido al agua	P_e	bar	0,0	
Nivel freático	H_a	m	0,0	

Geometría de la zanja				
	Nome.	Unidades	Tubo 1	
Altura de zanja	H	m	3,0	
Anchura de la zanja	B	m	0,71	
Ángulo de inclinación de las paredes de la zanja	β	°	79,0	

Apoyo y material de relleno				
	Nome.	Unidades	Tubo 1	
Tipo de apoyo	-	-	A	 Apoyo Tipo A 
Ángulo de apoyo	2α	°	90	
Módulo de compresión de E_1	E_1	N/mm²	1,2	
Porcentaje proctor E_1		%	85,0	
Grupo de suelo E_1		-	G2	
Módulo de compresión de E_2	E_2	N/mm²	8,0	
Porcentaje proctor E_2		%	95,0	
Grupo de suelo E_2		-	G2	
Módulo de compresión de E_3	E_3	N/mm²	13,0	
Porcentaje proctor E_3		%	100,0	
Grupo de suelo E_3		-	G3	
Módulo de compresión de E_4	E_4	N/mm²	13,0	
Porcentaje proctor E_4		%	100,0	
Grupo de suelo E_4		-	G3	
Peso especifico del relleno en zanja	-	kN/m³	20,0	
Peso especifico del relleno en terraplén	-	kN/m³	-	

Tipo de relleno	
	Tubo 1
Tipo de relleno	Relleno por capas compactadas contra el suelo natural (sin verificación del grado de compactación), aplicable también para paredes soportadas por tablones (construcción Berlinesa).

Sobrecargas debido al trafico				
	Nome.	Unidades	Tubo 1	

Símbolo del vehículo	LT 12	t	12,0	
Número de ejes	-	-	2	
Distancia entre ruedas a	a	m	2,0	
Distancia entre ejes b	b	m	3,0	
Sobrecargas concentradas P_c	P_c	kN	40,0	
Sobrecargas distribuidas P_d	P_d	kN	-	
Coeficiente C_d	C_d	-	-	
Coeficiente de impacto Phi	Phi	-	1,5	

Pavimento				
	Nome.	**Unidades**	**Tubo 1**	
Altura de la primera capa del firme	h1	m	-	
Altura de la segunda capa del firme	h2	m	-	
Módulo de compresión de la primera capa	E_{f1}	N/mm²	-	
Módulo de compresión de la segunda capa	E_{f2}	N/mm²	-	

Determinación de las acciones sobre el tubo. Corto plazo.			
	Nome.	**Unidades**	**Tubo 1**
Presión vertical debida al suelo			
Presión vertical debida al suelo	q_v	kN/m²	24,99
Presión vertical debida a las sobrecargas concentradas	P_{vc}		4,83
Presión vertical debida a las cargas distribuidas	P_{vr}		0,00
Presión vertical total sobre el tubo	q_{vt}		29,82
Presión lateral debida a la tierra			
Reacción máxima lateral del suelo a la altura del centro del tubo	q_{ht}	kN/m²	16,42
Deformación relativa (La deformación no puede ser superior al 5%)			
Deformación relativa	δ_v	%	0,547
Momentos flectores longitudinales			
Momento longitudinal total			
En la clave	M	kN·m/m	0,010740
En los riñones			-0,007044
En la base			0,015424
Fuerzas normales (axil circunferencial)			
Fuerza normal total			
En la clave	N	kN/m	72,4922
En los riñones			71,8182
En la base			72,3228
Tensiones circunferenciales máximas			

σ en clave	σ	N/mm^2	25,21
σ en riñones			23,28
σ en base			27,37
Coeficientes de seguridad a rotura			
Verificación de esfuerzos tangenciales en la clave	v	-	3,97
Verificación de esfuerzos tangenciales en riñones			4,30
Verificación de esfuerzos tangenciales en la base			3,65
Coeficientes de seguridad al aplastamiento			
η debido a la acción de la tierra y el agua	η_3	-	37,34

Determinación de las acciones sobre el tubo. Largo plazo.			
	Nome.	**Unidades**	**Tubo 1**
Presión vertical debida al suelo			
Presión vertical debida al suelo	q_v	kN/m^2	23,89
Presión vertical debida a las sobrecargas concentradas	P_{vc}		4,83
Presión vertical debida a las cargas distribuidas	P_{vr}		0,00
Presión vertical total sobre el tubo	q_{vt}		28,72
Presión lateral debida a la tierra			
Reacción máxima lateral del suelo a la altura del centro del tubo	q_{ht}	kN/m^2	15,84
Deformación relativa (La deformación no puede ser superior al 5%)			
Deformación relativa	δ_v	%	0,575
Momentos flectores longitudinales			
Momento longitudinal total			
En la clave	M	kN·m/m	0,009917
En los riñones			-0,006258
En la base			0,014439
Fuerzas normales (axil circunferencial)			
Fuerza normal total			

En la clave	N	kN/m	72,5022
En los riñones			71,8848
En la base			72,3399
Tensiones circunferenciales máximas			
σ en clave	σ	N/mm^2	24,82
σ en riñones			22,92
σ en base			26,91
Coeficientes de seguridad a rotura			
Verificación de esfuerzos tangenciales en la clave	v	-	2,82
Verificación de esfuerzos tangenciales en riñones			3,05
Verificación de esfuerzos tangenciales en la base			2,60
Coeficientes de seguridad al aplastamiento			
η debido a la acción de la tierra y el agua	η_3	-	32,29

ADVERTENCIA IMPORTANTE: LIMITACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Molecor pone a disposición el Programa como una herramienta para facilitar su trabajo a los profesionales pero no asume ninguna responsabilidad como asesor o prestador de servicios. Los resultados del cálculo obtenidos deben considerarse orientativos y tienen una finalidad meramente informativa. El diseño de un proyecto y la ejecución de la obra son responsabilidad del proyectista del constructor respectivamente. El proyectista usuario del Programa será exclusivamente responsable de la decisión de utilizar el Programa como herramienta auxiliar en la prestación de sus servicios profesionales y del correcto calculo de los elementos proyectados, teniendo en último término la responsabilidad de los cálculos realizados en el diseño de la instalación. En particular, será entera y exclusivamente responsable de la corrección de los datos introducidos par el cálculo y sus correspondientes resultados. Aunque **Molecor** ha hecho todos los esfuerzos para que el Programa responda a sus finalidades y funcione de forma regular de acuerdo con sus especificaciones, en el estado de la técnica, no puede garantizar su funcionamiento continuo ni la total ausencia de posibles fallos o incidencias en el funcionamiento del Programa, en particular, por interacción con otros elementos (ordenadores, servidores, comunicaciones electrónicas, etc.) y con el propio usuario. En consecuencia, **Molecor** NO RESPONDERA DE NINGUN DAÑO DIRECTO O INDIRECTO, PREVISIBLE O IMPREVISTO DERIVADO DEL USO DEL PROGRAMA SALVO EN CASO QUE SE DEMUESTRE SU DOLO O NEGLIGENCIA GRAVE EN EL DISEÑO U OPERACIÓN DEL SOFTWARE. En particular, **Molecor** NO SE RESPONSABILIZA:

1. de los posibles resultados erróneos causados por errores, omisiones y/o inexactitudes en los datos introducidos por el usuario.

2. de la mala utilización no conforme con las especificaciones del Programa.

3. del uso que se haga de la información proporcionada por el Programa y no realización de razonables comprobaciones para verificar la corrección de la misma.

PROGRAMA DE CÁLCULO MECÁNICO

Informe de resultados de cálculo mecánico

Información general sobre el informe abreviado	
Número de informe	2021_12_15_4391
Fecha de última modificación	4 de Octubre de 2022 a las 13:04
Nombre del proyecto	Cálculos Mecánicos PCV-O
A la atención de D./Dña.	CINGRAL SL
Dirección	ESPAÑA
Ciudad / localidad / municipio	
Provincia / región / estado	ESPAÑA
País	ESPAÑA
Promotora	None
Ingeniería	CINGRAL
Constructora	
Dirección de obra	None

PROGRAMA DE CÁLCULO MECÁNICO

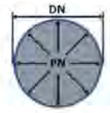
Este programa de cálculo mecánico para tuberías plásticas enterradas de PVC Orientado (PVC-O) TOM®, está basado en las normas de referencia:

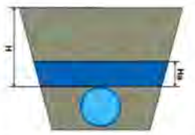
ATV-DVWK-A 127E:2000 "Cálculo estático de Drenajes y Saneamientos"

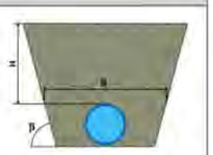
UNE 53331: 2020 "Tuberías de Poli(cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U), Poli(cloruro de vinilo) orientado (PVC-O), Polietileno (PE) y Polipropileno (PP). Criterio para la comprobación de los tubos a utilizar en conducciones con y sin presión sometidos a cargas externas"

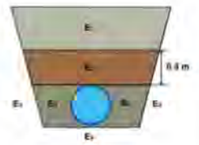
Resultados del cálculo
Clase de seguridad B (caso especial) - material PVC-O > 2
INSTALACIÓN VÁLIDA

Características del tubo y de la instalación		
Tipo de conducción	Agua a presión Especificaciones de tubería según: norma europea UNE-EN 17176 - norma internacional ISO 16422 - norma francesa NF T54-948 - norma sudafricana SANS 16422	
Aplicación	Riego	
Nombre de la instalación	PVC-O	
Tipo de instalación	Instalación de un tubo TOM® en zanja	

Tubería				
	Nome.	**Unidades**	**Tubo 1**	
Código del producto	-	-	TOM14012B	
Material del tubo	-	-	PVC-O Clase 500	
			C 1.4	
Presión nominal	PN	bar	12,5	
Diámetro nominal	DN	mm	140	
Módulo de elasticidad en flexión transversal. Largo plazo.	$E_{t(lp)}$	N/mm^2	2800,0	
Módulo de elasticidad en flexión transversal. Corto plazo.	$E_{t(cp)}$	N/mm^2	4000,0	
Peso específico	γ_t	kN/m^3	14,0	
Esfuerzo tangencial de diseño del tubo a flexión-tracción. Largo plazo.	$\sigma_{t(lp)}$	N/mm^2	70,0	
Esfuerzo tangencial de diseño del tubo a flexión-tracción. Corto plazo.	$\sigma_{t(cp)}$	N/mm^2	100,0	

Presiones				
	Nome.	**Unidades**	**Tubo 1**	
Presión interna de trabajo	P_i	bar	12,0	
Presión externa debido al agua	P_e	bar	0,0	
Nivel freático	H_a	m	0,0	

Geometría de la zanja				
	Nome.	**Unidades**	**Tubo 1**	
Altura de zanja	H	m	1,1	
Anchura de la zanja	B	m	0,72	
Ángulo de inclinación de las paredes de la zanja	β	°	79,0	

Apoyo y material de relleno				
	Nome.	**Unidades**	**Tubo 1**	
Tipo de apoyo	-	-	A	
Ángulo de apoyo	2α	°	120	
Módulo de compresión de E_1	E_1	N/mm²	1,2	
Porcentaje proctor E_1		%	85,0	Apoyo Tipo A
Grupo de suelo E_1		-	G2	
Módulo de compresión de E_2	E_2	N/mm²	8,0	
Porcentaje proctor E_2		%	95,0	
Grupo de suelo E_2		-	G2	
Módulo de compresión de E_3	E_3	N/mm²	13,0	
Porcentaje proctor E_3		%	100,0	
Grupo de suelo E_3		-	G3	
Módulo de compresión de E_4	E_4	N/mm²	13,0	
Porcentaje proctor E_4		%	100,0	
Grupo de suelo E_4		-	G3	
Peso especifico del relleno en zanja	-	kN/m³	20,0	
Peso especifico del relleno en terraplén	-	kN/m³	-	

Tipo de relleno	
	Tubo 1
Tipo de relleno	Relleno por capas compactadas contra el suelo natural (sin verificación del grado de compactación), aplicable también para paredes soportadas por tablones (construcción Berlinesa).

Sobrecargas debido al trafico				
	Nome.	**Unidades**	**Tubo 1**	

Símbolo del vehiculo	LT 12	t	12,0	
Número de ejes	-	-	2	
Distancia entre ruedas a	a	m	2,0	
Distancia entre ejes b	b	m	3,0	
Sobrecargas concentradas P_c	P_c	kN	40,0	
Sobrecargas distribuidas P_d	P_d	kN	-	
Coeficiente C_d	C_d	-	-	
Coeficiente de impacto Phi	Phi	-	1,5	

Pavimento				
	Nome.	Unidades	Tubo 1	
Altura de la primera capa del firme	h1	m	-	
Altura de la segunda capa del firme	h2	m	-	
Módulo de compresión de la primera capa	E_{f1}	N/mm²	-	
Módulo de compresión de la segunda capa	E_{f2}	N/mm²	-	

Determinación de las acciones sobre el tubo. Corto plazo.			
	Nome.	Unidades	Tubo 1
Presión vertical debida al suelo			
Presión vertical debida al suelo	q_v	kN/m²	13,48
Presión vertical debida a las sobrecargas concentradas	P_{vc}		20,96
Presión vertical debida a las cargas distribuidas	P_{vr}		0,00
Presión vertical total sobre el tubo	q_{vt}		34,44
Presión lateral debida a la tierra			
Reacción máxima lateral del suelo a la altura del centro del tubo	q_{ht}	kN/m²	8,94
Deformación relativa (La deformación no puede ser superior al 5%)			
Deformación relativa	δ_v	%	0,783
Momentos flectores longitudinales			
Momento longitudinal total			
En la clave	M	kN·m/m	0,029784
En los riñones			-0,026466
En la base			0,032274
Fuerzas normales (axil circunferencial)			
Fuerza normal total			
En la clave	N	kN/m	78,7493
En los riñones			77,0515
En la base			78,6556
Tensiones circunferenciales máximas			

σ en clave	σ	N/mm²	32,85
σ en riñones			31,04
σ en base			33,86
Coeficientes de seguridad a rotura			
Verificación de esfuerzos tangenciales en la clave	v	-	3,04
Verificación de esfuerzos tangenciales en riñones			3,22
Verificación de esfuerzos tangenciales en la base			2,95
Coeficientes de seguridad al aplastamiento			
η debido a la acción de la tierra y el agua	η_3	-	30,23

Determinación de las acciones sobre el tubo. Largo plazo.			
	Nome.	Unidades	Tubo 1
Presión vertical debida al suelo			
Presión vertical debida al suelo	q_v	kN/m²	12,96
Presión vertical debida a las sobrecargas concentradas	P_{vc}		20,96
Presión vertical debida a las cargas distribuidas	P_{vr}		0,00
Presión vertical total sobre el tubo	q_{vt}		33,92
Presión lateral debida a la tierra			
Reacción máxima lateral del suelo a la altura del centro del tubo	q_{ht}	kN/m²	8,69
Deformación relativa (La deformación no puede ser superior al 5%)			
Deformación relativa	δ_v	%	0,852
Momentos flectores longitudinales			
Momento longitudinal total			
En la clave	M	kN·m/m	0,029298
En los riñones			-0,026001
En la base			0,031754
Fuerzas normales (axil circunferencial)			
Fuerza normal total			

En la clave	N	kN/m	78,7543
En los riñones			77,0869
En la base			78,6626
Tensiones circunferenciales máximas			
σ en clave	σ	N/mm^2	32,65
σ en riñones			30,85
σ en base			33,65
Coeficientes de seguridad a rotura			
Verificación de esfuerzos tangenciales en la clave	v	-	2,14
Verificación de esfuerzos tangenciales en riñones			2,27
Verificación de esfuerzos tangenciales en la base			2,08
Coeficientes de seguridad al aplastamiento			
η debido a la acción de la tierra y el agua	η_3	-	25,59

ADVERTENCIA IMPORTANTE: LIMITACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Molecor pone a disposición el Programa como una herramienta para facilitar su trabajo a los profesionales pero no asume ninguna responsabilidad como asesor o prestador de servicios. Los resultados del cálculo obtenidos deben considerarse orientativos y tienen una finalidad meramente informativa. El diseño de un proyecto y la ejecución de la obra son responsabilidad del proyectista del constructor respectivamente. El proyectista usuario del Programa será exclusivamente responsable de la decisión de utilizar el Programa como herramienta auxiliar en la prestación de sus servicios profesionales y del correcto calculo de los elementos proyectados, teniendo en último término la responsabilidad de los cálculos realizados en el diseño de la instalación. En particular, será entera y exclusivamente responsable de la corrección de los datos introducidos par el cálculo y sus correspondientes resultados. Aunque **Molecor** ha hecho todos los esfuerzos para que el Programa responda a sus finalidades y funcione de forma regular de acuerdo con sus especificaciones, en el estado de la técnica, no puede garantizar su funcionamiento continuo ni la total ausencia de posibles fallos o incidencias en el funcionamiento del Programa, en particular, por interacción con otros elementos (ordenadores, servidores, comunicaciones electrónicas, etc.) y con el propio usuario. En consecuencia, **Molecor** NO RESPONDERA DE NINGUN DAÑO DIRECTO O INDIRECTO, PREVISIBLE O IMPREVISTO DERIVADO DEL USO DEL PROGRAMA SALVO EN CASO QUE SE DEMUESTRE SU DOLO O NEGLIGENCIA GRAVE EN EL DISEÑO U OPERACIÓN DEL SOFTWARE. En particular, **Molecor** NO SE RESPONSABILIZA:

1. de los posibles resultados erróneos causados por errores, omisiones y/o inexactitudes en los datos introducidos por el usuario.

2. de la mala utilización no conforme con las especificaciones del Programa.

3. del uso que se haga de la información proporcionada por el Programa y no realización de razonables comprobaciones para verificar la corrección de la misma.

PROGRAMA DE CÁLCULO MECÁNICO

Informe de resultados de cálculo mecánico

Información general sobre el informe abreviado		
Número de informe	2021_12_15_4391	
Fecha de última modificación	4 de Octubre de 2022 a las 13:04	
Nombre del proyecto	Cálculos Mecánicos PCV-O	
A la atención de D./Dña.	CINGRAL SL	
Dirección	ESPAÑA	
Ciudad / localidad / municipio		
Provincia / región / estado	ESPAÑA	
País	ESPAÑA	
Promotora	None	
Ingeniería	CINGRAL	
Constructora		
Dirección de obra	None	

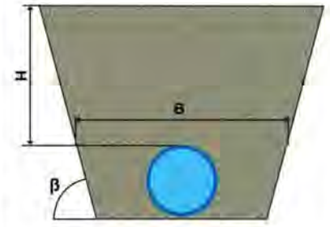
PROGRAMA DE CÁLCULO MECÁNICO

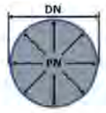
Este programa de cálculo mecánico para tuberías plásticas enterradas de PVC Orientado (PVC-O) TOM®, está basado en las normas de referencia:

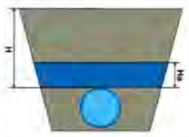
ATV-DVWK-A 127E:2000 "Cálculo estático de Drenajes y Saneamientos"

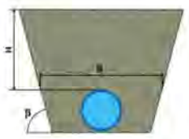
UNE 53331: 2020 "Tuberías de Poli(cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U), Poli(cloruro de vinilo) orientado (PVC-O), Polietileno (PE) y Polipropileno (PP). Criterio para la comprobación de los tubos a utilizar en conducciones con y sin presión sometidos a cargas externas"

Resultados del cálculo
Clase de seguridad B (caso especial) - material PVC-O > 2
INSTALACIÓN VÁLIDA

Características del tubo y de la instalación		
Tipo de conducción	Agua a presión Especificaciones de tubería según: norma europea UNE-EN 17176 - norma internacional ISO 16422 - norma francesa NF T54-948 - norma sudafricana SANS 16422	
Aplicación	Riego	
Nombre de la instalación	PVC-O	
Tipo de instalación	Instalación de un tubo TOM® en zanja	

Tubería				
	Nome.	Unidades	Tubo 1	
Código del producto	-	-	TOM14012B	
Material del tubo	-	-	PVC-O Clase 500	
			C 1.4	
Presión nominal	PN	bar	12,5	
Diámetro nominal	DN	mm	140	
Módulo de elasticidad en flexión transversal. Largo plazo.	$E_{t(lp)}$	N/mm²	2800,0	
Módulo de elasticidad en flexión transversal. Corto plazo.	$E_{t(cp)}$	N/mm²	4000,0	
Peso específico	γ_t	kN/m³	14,0	
Esfuerzo tangencial de diseño del tubo a flexión-tracción. Largo plazo.	$\sigma_{t(lp)}$	N/mm²	70,0	
Esfuerzo tangencial de diseño del tubo a flexión-tracción. Corto plazo.	$\sigma_{t(cp)}$	N/mm²	100,0	

Presiones				
	Nome.	Unidades	Tubo 1	
Presión interna de trabajo	P_i	bar	12,0	
Presión externa debido al agua	P_e	bar	0,0	
Nivel freático	H_a	m	0,0	

Geometría de la zanja				
	Nome.	Unidades	Tubo 1	
Altura de zanja	H	m	3,0	
Anchura de la zanja	B	m	0,72	
Ángulo de inclinación de las paredes de la zanja	β	°	79,0	

Apoyo y material de relleno				
	Nome.	Unidades	Tubo 1	
Tipo de apoyo	-	-	A	 Apoyo Tipo A 
Ángulo de apoyo	2α	°	120	
Módulo de compresión de E_1	E_1	N/mm²	1,2	
Porcentaje proctor E_1		%	85,0	
Grupo de suelo E_1		-	G2	
Módulo de compresión de E_2	E_2	N/mm²	8,0	
Porcentaje proctor E_2		%	95,0	
Grupo de suelo E_2		-	G2	
Módulo de compresión de E_3	E_3	N/mm²	13,0	
Porcentaje proctor E_3		%	100,0	
Grupo de suelo E_3		-	G3	
Módulo de compresión de E_4	E_4	N/mm²	13,0	
Porcentaje proctor E_4		%	100,0	
Grupo de suelo E_4		-	G3	
Peso especifico del relleno en zanja	-	kN/m³	20,0	
Peso especifico del relleno en terraplén	-	kN/m³	-	

Tipo de relleno	
	Tubo 1
Tipo de relleno	Relleno por capas compactadas contra el suelo natural (sin verificación del grado de compactación), aplicable también para paredes soportadas por tablones (construcción Berlinesa).

Sobrecargas debido al trafico				
	Nome.	Unidades	Tubo 1	

Símbolo del vehículo	LT 12	t	12,0	
Número de ejes	-	-	2	
Distancia entre ruedas a	a	m	2,0	
Distancia entre ejes b	b	m	3,0	
Sobrecargas concentradas P_c	P_c	kN	40,0	
Sobrecargas distribuidas P_d	P_d	kN	-	
Coeficiente C_d	C_d	-	-	
Coeficiente de impacto Phi	Phi	-	1,5	

Pavimento				
	Nome.	**Unidades**	**Tubo 1**	
Altura de la primera capa del firme	h1	m	-	
Altura de la segunda capa del firme	h2	m	-	
Módulo de compresión de la primera capa	E_{f1}	N/mm²	-	
Módulo de compresión de la segunda capa	E_{f2}	N/mm²	-	

Determinación de las acciones sobre el tubo. Corto plazo.			
	Nome.	**Unidades**	**Tubo 1**
Presión vertical debida al suelo			
Presión vertical debida al suelo	q_v	kN/m²	25,96
Presión vertical debida a las sobrecargas concentradas	P_{vc}		4,83
Presión vertical debida a las cargas distribuidas	P_{vr}		0,00
Presión vertical total sobre el tubo	q_{vt}		30,79
Presión lateral debida a la tierra			
Reacción máxima lateral del suelo a la altura del centro del tubo	q_{ht}	kN/m²	16,86
Deformación relativa (La deformación no puede ser superior al 5%)			
Deformación relativa	δ_v	%	0,533
Momentos flectores longitudinales			
Momento longitudinal total			
En la clave	M	kN·m/m	0,012312
En los riñones			-0,007934
En la base			0,014565
Fuerzas normales (axil circunferencial)			
Fuerza normal total			
En la clave	N	kN/m	78,0548
En los riñones			77,3000
En la base			77,9745
Tensiones circunferenciales máximas			

σ en clave	σ	N/mm^2	25,43
σ en riñones			23,42
σ en base			26,34
Coeficientes de seguridad a rotura			
Verificación de esfuerzos tangenciales en la clave	v	-	3,93
Verificación de esfuerzos tangenciales en riñones			4,27
Verificación de esfuerzos tangenciales en la base			3,80
Coeficientes de seguridad al aplastamiento			
η debido a la acción de la tierra y el agua	η_3	-	33,67

Determinación de las acciones sobre el tubo. Largo plazo.			
	Nome.	**Unidades**	**Tubo 1**
Presión vertical debida al suelo			
Presión vertical debida al suelo	q_v	kN/m^2	24,91
Presión vertical debida a las sobrecargas concentradas	P_{vc}		4,83
Presión vertical debida a las cargas distribuidas	P_{vr}		0,00
Presión vertical total sobre el tubo	q_{vt}		29,74
Presión lateral debida a la tierra			
Reacción máxima lateral del suelo a la altura del centro del tubo	q_{ht}	kN/m^2	16,32
Deformación relativa (La deformación no puede ser superior al 5%)			
Deformación relativa	δ_v	%	0,558
Momentos flectores longitudinales			
Momento longitudinal total			
En la clave	M	kN·m/m	0,011380
En los riñones			-0,007052
En la base			0,013566
Fuerzas normales (axil circunferencial)			
Fuerza normal total			

En la clave	N	kN/m	78,0672
En los riñones			77,3714
En la base			77,9908
Tensiones circunferenciales máximas			
σ en clave	σ	N/mm^2	25,05
σ en riñones			23,07
σ en base			25,93
Coeficientes de seguridad a rotura			
Verificación de esfuerzos tangenciales en la clave	v	-	2,79
Verificación de esfuerzos tangenciales en riñones			3,03
Verificación de esfuerzos tangenciales en la base			2,70
Coeficientes de seguridad al aplastamiento			
η debido a la acción de la tierra y el agua	η_3	-	29,03

ADVERTENCIA IMPORTANTE: LIMITACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Molecor pone a disposición el Programa como una herramienta para facilitar su trabajo a los profesionales pero no asume ninguna responsabilidad como asesor o prestador de servicios. Los resultados del cálculo obtenidos deben considerarse orientativos y tienen una finalidad meramente informativa. El diseño de un proyecto y la ejecución de la obra son responsabilidad del proyectista del constructor respectivamente. El proyectista usuario del Programa será exclusivamente responsable de la decisión de utilizar el Programa como herramienta auxiliar en la prestación de sus servicios profesionales y del correcto calculo de los elementos proyectados, teniendo en último término la responsabilidad de los cálculos realizados en el diseño de la instalación. En particular, será entera y exclusivamente responsable de la corrección de los datos introducidos par el cálculo y sus correspondientes resultados. Aunque **Molecor** ha hecho todos los esfuerzos para que el Programa responda a sus finalidades y funcione de forma regular de acuerdo con sus especificaciones, en el estado de la técnica, no puede garantizar su funcionamiento continuo ni la total ausencia de posibles fallos o incidencias en el funcionamiento del Programa, en particular, por interacción con otros elementos (ordenadores, servidores, comunicaciones electrónicas, etc.) y con el propio usuario. En consecuencia, **Molecor** NO RESPONDERA DE NINGUN DAÑO DIRECTO O INDIRECTO, PREVISIBLE O IMPREVISTO DERIVADO DEL USO DEL PROGRAMA SALVO EN CASO QUE SE DEMUESTRE SU DOLO O NEGLIGENCIA GRAVE EN EL DISEÑO U OPERACIÓN DEL SOFTWARE. En particular, **Molecor** NO SE RESPONSABILIZA:

1. de los posibles resultados erróneos causados por errores, omisiones y/o inexactitudes en los datos introducidos por el usuario.

2. de la mala utilización no conforme con las especificaciones del Programa.

3. del uso que se haga de la información proporcionada por el Programa y no realización de razonables comprobaciones para verificar la corrección de la misma.

PROGRAMA DE CÁLCULO MECÁNICO

Informe de resultados de cálculo mecánico

Información general sobre el informe abreviado	
Número de informe	2021_12_15_4391
Fecha de última modificación	4 de Octubre de 2022 a las 13:04
Nombre del proyecto	Cálculos Mecánicos PCV-O
A la atención de D./Dña.	CINGRAL SL
Dirección	ESPAÑA
Ciudad / localidad / municipio	
Provincia / región / estado	ESPAÑA
País	ESPAÑA
Promotora	None
Ingeniería	CINGRAL
Constructora	
Dirección de obra	None

PROGRAMA DE CÁLCULO MECÁNICO

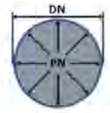
Este programa de cálculo mecánico para tuberías plásticas enterradas de PVC Orientado (PVC-O) TOM®, está basado en las normas de referencia:

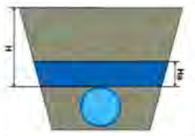
ATV-DVWK-A 127E:2000 "Cálculo estático de Drenajes y Saneamientos"

UNE 53331: 2020 "Tuberías de Poli(cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U), Poli(cloruro de vinilo) orientado (PVC-O), Polietileno (PE) y Polipropileno (PP). Criterio para la comprobación de los tubos a utilizar en conducciones con y sin presión sometidos a cargas externas"

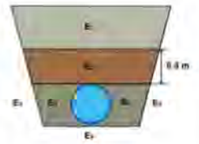
Resultados del cálculo
Clase de seguridad B (caso especial) - material PVC-O > 2
INSTALACIÓN VÁLIDA

Características del tubo y de la instalación		
Tipo de conducción	Agua a presión Especificaciones de tubería según: norma europea UNE-EN 17176 - norma internacional ISO 16422 - norma francesa NF T54-948 - norma sudafricana SANS 16422	
Aplicación	Riego	
Nombre de la instalación	PVC-O	
Tipo de instalación	Instalación de un tubo TOM® en zanja	

Tubería				
	Nome.	**Unidades**	**Tubo 1**	
Código del producto	-	-	TOM16012B	
Material del tubo	-	-	PVC-O Clase 500	
			C 1.4	
Presión nominal	PN	bar	12,5	
Diámetro nominal	DN	mm	160	
Módulo de elasticidad en flexión transversal. Largo plazo.	$E_{t(lp)}$	N/mm^2	2800,0	
Módulo de elasticidad en flexión transversal. Corto plazo.	$E_{t(cp)}$	N/mm^2	4000,0	
Peso específico	γ_t	kN/m^3	14,0	
Esfuerzo tangencial de diseño del tubo a flexión-tracción. Largo plazo.	$\sigma_{t(lp)}$	N/mm^2	70,0	
Esfuerzo tangencial de diseño del tubo a flexión-tracción. Corto plazo.	$\sigma_{t(cp)}$	N/mm^2	100,0	

Presiones				
	Nome.	**Unidades**	**Tubo 1**	
Presión interna de trabajo	P_i	bar	11,3	
Presión externa debido al agua	P_e	bar	0,0	
Nivel freático	H_a	m	0,0	

Geometría de la zanja				
	Nome.	**Unidades**	**Tubo 1**	
Altura de zanja	H	m	1,1	
Anchura de la zanja	B	m	0,73	
Ángulo de inclinación de las paredes de la zanja	β	°	79,0	

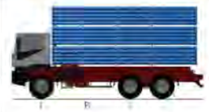
Apoyo y material de relleno				
	Nome.	**Unidades**	**Tubo 1**	
Tipo de apoyo	-	-	A	
Ángulo de apoyo	2α	°	180	
Módulo de compresión de E_1	E_1	N/mm²	2,5	
Porcentaje proctor E_1		%	85,0	
Grupo de suelo E_1		-	G1	
Módulo de compresión de E_2	E_2	N/mm²	16,0	
Porcentaje proctor E_2		%	95,0	
Grupo de suelo E_2		-	G1	
Módulo de compresión de E_3	E_3	N/mm²	13,0	
Porcentaje proctor E_3		%	100,0	
Grupo de suelo E_3		-	G3	
Módulo de compresión de E_4	E_4	N/mm²	13,0	
Porcentaje proctor E_4		%	100,0	
Grupo de suelo E_4		-	G3	
Peso especifico del relleno en zanja	-	kN/m³	20,0	
Peso especifico del relleno en terraplén	-	kN/m³	-	

Apoyo Tipo A



Tipo de relleno	
	Tubo 1
Tipo de relleno	Relleno de la zanja por capas compactadas contra el suelo natural, con verificación del grado de compactación exigido por la Norma UNE-CEN/TR 1046; también para paredes de tablones de soporte (construcción Berlinesa). La condición de relleno A4 no es aplicable a suelos del grupo G4.

Sobrecargas debido al trafico				
	Nome.	**Unidades**	**Tubo 1**	

Símbolo del vehículo	LT 12	t	12,0	
Número de ejes	-	-	2	
Distancia entre ruedas a	a	m	2,0	
Distancia entre ejes b	b	m	3,0	
Sobrecargas concentradas P_c	P_c	kN	40,0	
Sobrecargas distribuidas P_d	P_d	kN	-	
Coeficiente C_d	C_d	-	-	
Coeficiente de impacto Phi	Phi	-	1,5	

Pavimento				
	Nome.	Unidades	Tubo 1	
Altura de la primera capa del firme	h1	m	-	
Altura de la segunda capa del firme	h2	m	-	
Módulo de compresión de la primera capa	E_{f1}	N/mm²	-	
Módulo de compresión de la segunda capa	E_{f2}	N/mm²	-	

Determinación de las acciones sobre el tubo. Corto plazo.			
	Nome.	Unidades	Tubo 1
Presión vertical debida al suelo			
Presión vertical debida al suelo	q_v	kN/m²	11,56
Presión vertical debida a las sobrecargas concentradas	P_{vc}		20,94
Presión vertical debida a las cargas distribuidas	P_{vr}		0,00
Presión vertical total sobre el tubo	q_{vt}		32,50
Presión lateral debida a la tierra			
Reacción máxima lateral del suelo a la altura del centro del tubo	q_{ht}	kN/m²	6,26
Deformación relativa (La deformación no puede ser superior al 5%)			
Deformación relativa	δ_v	%	0,454
Momentos flectores longitudinales			
Momento longitudinal total			
En la clave	M	kN·m/m	0,035460
En los riñones			-0,031550
En la base			0,035721
Fuerzas normales (axil circunferencial)			
Fuerza normal total			
En la clave	N	kN/m	85,1463
En los riñones			83,3512
En la base			85,1956
Tensiones circunferenciales máximas			

σ en clave	σ	N/mm²	34,81
σ en riñones			32,87
σ en base			34,92
Coeficientes de seguridad a rotura			
Verificación de esfuerzos tangenciales en la clave	v	-	2,87
Verificación de esfuerzos tangenciales en riñones			3,04
Verificación de esfuerzos tangenciales en la base			2,86
Coeficientes de seguridad al aplastamiento			
η debido a la acción de la tierra y el agua	η_3	-	37,90

Determinación de las acciones sobre el tubo. Largo plazo.			
	Nome.	Unidades	Tubo 1
Presión vertical debida al suelo			
Presión vertical debida al suelo	q_v	kN/m²	11,13
Presión vertical debida a las sobrecargas concentradas	P_{vc}		20,94
Presión vertical debida a las cargas distribuidas	P_{vr}		0,00
Presión vertical total sobre el tubo	q_{vt}		32,07
Presión lateral debida a la tierra			
Reacción máxima lateral del suelo a la altura del centro del tubo	q_{ht}	kN/m²	5,81
Deformación relativa (La deformación no puede ser superior al 5%)			
Deformación relativa	δ_v	%	0,508
Momentos flectores longitudinales			
Momento longitudinal total			
En la clave	M	kN·m/m	0,035222
En los riñones			-0,031387
En la base			0,035483
Fuerzas normales (axil circunferencial)			
Fuerza normal total			

En la clave	N	kN/m	85,1624
En los riñones			83,3847
En la base			85,2117
Tensiones circunferenciales máximas			
σ en clave	σ	N/mm^2	34,72
σ en riñones			32,82
σ en base			34,84
Coeficientes de seguridad a rotura			
Verificación de esfuerzos tangenciales en la clave	v	-	2,02
Verificación de esfuerzos tangenciales en riñones			2,13
Verificación de esfuerzos tangenciales en la base			2,01
Coeficientes de seguridad al aplastamiento			
η debido a la acción de la tierra y el agua	η_3	-	31,97

ADVERTENCIA IMPORTANTE: LIMITACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Molecor pone a disposición el Programa como una herramienta para facilitar su trabajo a los profesionales pero no asume ninguna responsabilidad como asesor o prestador de servicios. Los resultados del cálculo obtenidos deben considerarse orientativos y tienen una finalidad meramente informativa. El diseño de un proyecto y la ejecución de la obra son responsabilidad del proyectista del constructor respectivamente. El proyectista usuario del Programa será exclusivamente responsable de la decisión de utilizar el Programa como herramienta auxiliar en la prestación de sus servicios profesionales y del correcto calculo de los elementos proyectados, teniendo en último término la responsabilidad de los cálculos realizados en el diseño de la instalación. En particular, será entera y exclusivamente responsable de la corrección de los datos introducidos par el cálculo y sus correspondientes resultados. Aunque **Molecor** ha hecho todos los esfuerzos para que el Programa responda a sus finalidades y funcione de forma regular de acuerdo con sus especificaciones, en el estado de la técnica, no puede garantizar su funcionamiento continuo ni la total ausencia de posibles fallos o incidencias en el funcionamiento del Programa, en particular, por interacción con otros elementos (ordenadores, servidores, comunicaciones electrónicas, etc.) y con el propio usuario. En consecuencia, **Molecor** NO RESPONDERA DE NINGUN DAÑO DIRECTO O INDIRECTO, PREVISIBLE O IMPREVISTO DERIVADO DEL USO DEL PROGRAMA SALVO EN CASO QUE SE DEMUESTRE SU DOLO O NEGLIGENCIA GRAVE EN EL DISEÑO U OPERACIÓN DEL SOFTWARE. En particular, **Molecor** NO SE RESPONSABILIZA:

1. de los posibles resultados erróneos causados por errores, omisiones y/o inexactitudes en los datos introducidos por el usuario.

2. de la mala utilización no conforme con las especificaciones del Programa.

3. del uso que se haga de la información proporcionada por el Programa y no realización de razonables comprobaciones para verificar la corrección de la misma.

PROGRAMA DE CÁLCULO MECÁNICO

Informe de resultados de cálculo mecánico

Información general sobre el informe abreviado	
Número de informe	2021_12_15_4391
Fecha de última modificación	4 de Octubre de 2022 a las 13:04
Nombre del proyecto	Cálculos Mecánicos PCV-O
A la atención de D./Dña.	CINGRAL SL
Dirección	ESPAÑA
Ciudad / localidad / municipio	
Provincia / región / estado	ESPAÑA
País	ESPAÑA
Promotora	None
Ingeniería	CINGRAL
Constructora	
Dirección de obra	None

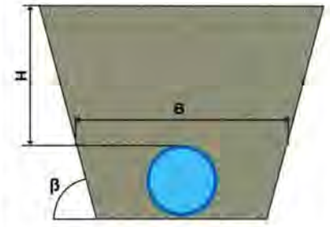
PROGRAMA DE CÁLCULO MECÁNICO

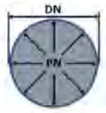
Este programa de cálculo mecánico para tuberías plásticas enterradas de PVC Orientado (PVC-O) TOM®, está basado en las normas de referencia:

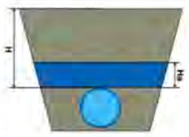
ATV-DVWK-A 127E:2000 "Cálculo estático de Drenajes y Saneamientos"

UNE 53331: 2020 "Tuberías de Poli(cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U), Poli(cloruro de vinilo) orientado (PVC-O), Polietileno (PE) y Polipropileno (PP). Criterio para la comprobación de los tubos a utilizar en conducciones con y sin presión sometidos a cargas externas"

Resultados del cálculo
Clase de seguridad B (caso especial) - material PVC-O > 2
INSTALACIÓN VÁLIDA

Características del tubo y de la instalación		
Tipo de conducción	Agua a presión Especificaciones de tubería según: norma europea UNE-EN 17176 - norma internacional ISO 16422 - norma francesa NF T54-948 - norma sudafricana SANS 16422	
Aplicación	Riego	
Nombre de la instalación	PVC-O	
Tipo de instalación	Instalación de un tubo TOM® en zanja	

Tubería				
	Nome.	Unidades	Tubo 1	
Código del producto	-	-	TOM16012B	
Material del tubo	-	-	PVC-O Clase 500	
			C 1.4	
Presión nominal	PN	bar	12,5	
Diámetro nominal	DN	mm	160	
Módulo de elasticidad en flexión transversal. Largo plazo.	$E_{t(lp)}$	N/mm²	2800,0	
Módulo de elasticidad en flexión transversal. Corto plazo.	$E_{t(cp)}$	N/mm²	4000,0	
Peso específico	γ_t	kN/m³	14,0	
Esfuerzo tangencial de diseño del tubo a flexión-tracción. Largo plazo.	$\sigma_{t(lp)}$	N/mm²	70,0	
Esfuerzo tangencial de diseño del tubo a flexión-tracción. Corto plazo.	$\sigma_{t(cp)}$	N/mm²	100,0	

Presiones				
	Nome.	Unidades	Tubo 1	
Presión interna de trabajo	P_i	bar	11,3	
Presión externa debido al agua	P_e	bar	0,0	
Nivel freático	H_a	m	0,0	

Geometría de la zanja				
	Nome.	Unidades	Tubo 1	
Altura de zanja	H	m	3,0	
Anchura de la zanja	B	m	0,73	
Ángulo de inclinación de las paredes de la zanja	β	°	79,0	

Apoyo y material de relleno				
	Nome.	Unidades	Tubo 1	
Tipo de apoyo	-	-	A	 Apoyo Tipo A 
Ángulo de apoyo	2α	°	180	
Módulo de compresión de E_1	E_1	N/mm²	2,5	
Porcentaje proctor E_1		%	85,0	
Grupo de suelo E_1		-	G1	
Módulo de compresión de E_2	E_2	N/mm²	16,0	
Porcentaje proctor E_2		%	95,0	
Grupo de suelo E_2		-	G1	
Módulo de compresión de E_3	E_3	N/mm²	13,0	
Porcentaje proctor E_3		%	100,0	
Grupo de suelo E_3		-	G3	
Módulo de compresión de E_4	E_4	N/mm²	13,0	
Porcentaje proctor E_4		%	100,0	
Grupo de suelo E_4		-	G3	
Peso especifico del relleno en zanja	-	kN/m³	20,0	
Peso especifico del relleno en terraplén	-	kN/m³	-	

Tipo de relleno	
	Tubo 1
Tipo de relleno	Relleno de la zanja por capas compactadas contra el suelo natural, con verificación del grado de compactación exigido por la Norma UNE-CEN/TR 1046; también para paredes de tablones de soporte (construcción Berlinesa). La condición de relleno A4 no es aplicable a suelos del grupo G4.

Sobrecargas debido al trafico				
	Nome.	Unidades	Tubo 1	

Símbolo del vehículo	LT 12	t	12,0	
Número de ejes	-	-	2	
Distancia entre ruedas a	a	m	2,0	
Distancia entre ejes b	b	m	3,0	
Sobrecargas concentradas P_c	P_c	kN	40,0	
Sobrecargas distribuidas P_d	P_d	kN	-	
Coeficiente C_d	C_d	-	-	
Coeficiente de impacto Phi	Phi	-	1,5	

Pavimento				
	Nome.	**Unidades**	**Tubo 1**	
Altura de la primera capa del firme	h1	m	-	
Altura de la segunda capa del firme	h2	m	-	
Módulo de compresión de la primera capa	E_{f1}	N/mm²	-	
Módulo de compresión de la segunda capa	E_{f2}	N/mm²	-	

Determinación de las acciones sobre el tubo. Corto plazo.			
	Nome.	**Unidades**	**Tubo 1**
Presión vertical debida al suelo			
Presión vertical debida al suelo	q_v	kN/m²	19,11
Presión vertical debida a las sobrecargas concentradas	P_{vc}		4,83
Presión vertical debida a las cargas distribuidas	P_{vr}		0,00
Presión vertical total sobre el tubo	q_{vt}		23,94
Presión lateral debida a la tierra			
Reacción máxima lateral del suelo a la altura del centro del tubo	q_{ht}	kN/m²	10,07
Deformación relativa (La deformación no puede ser superior al 5%)			
Deformación relativa	δ_v	%	0,231
Momentos flectores longitudinales			
Momento longitudinal total			
En la clave	M	kN·m/m	0,011676
En los riñones			-0,007141
En la base			0,011937
Fuerzas normales (axil circunferencial)			
Fuerza normal total			
En la clave	N	kN/m	84,6381
En los riñones			84,0191
En la base			84,6874
Tensiones circunferenciales máximas			

σ en clave	σ	N/mm^2	25,61
σ en riñones			23,73
σ en base			25,72
Coeficientes de seguridad a rotura			
Verificación de esfuerzos tangenciales en la clave	v	-	3,90
Verificación de esfuerzos tangenciales en riñones			4,21
Verificación de esfuerzos tangenciales en la base			3,89
Coeficientes de seguridad al aplastamiento			
η debido a la acción de la tierra y el agua	η_3	-	50,51

Determinación de las acciones sobre el tubo. Largo plazo.			
	Nome.	**Unidades**	**Tubo 1**
Presión vertical debida al suelo			
Presión vertical debida al suelo	q_v	kN/m^2	18,37
Presión vertical debida a las sobrecargas concentradas	P_{vc}		4,83
Presión vertical debida a las cargas distribuidas	P_{vr}		0,00
Presión vertical total sobre el tubo	q_{vt}		23,20
Presión lateral debida a la tierra			
Reacción máxima lateral del suelo a la altura del centro del tubo	q_{ht}	kN/m^2	9,27
Deformación relativa (La deformación no puede ser superior al 5%)			
Deformación relativa	δ_v	%	0,247
Momentos flectores longitudinales			
Momento longitudinal total			
En la clave	M	kN·m/m	0,011284
En los riñones			-0,006879
En la base			0,011545
Fuerzas normales (axil circunferencial)			
Fuerza normal total			

En la clave	N	kN/m	84,6662
En los riñones			84,0763
En la base			84,7155
Tensiones circunferenciales máximas			
σ en clave	σ	N/mm^2	25,47
σ en riñones			23,64
σ en base			25,58
Coeficientes de seguridad a rotura			
Verificación de esfuerzos tangenciales en la clave	v	-	2,75
Verificación de esfuerzos tangenciales en riñones			2,96
Verificación de esfuerzos tangenciales en la base			2,74
Coeficientes de seguridad al aplastamiento			
η debido a la acción de la tierra y el agua	η_3	-	43,24

ADVERTENCIA IMPORTANTE: LIMITACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Molecor pone a disposición el Programa como una herramienta para facilitar su trabajo a los profesionales pero no asume ninguna responsabilidad como asesor o prestador de servicios. Los resultados del cálculo obtenidos deben considerarse orientativos y tienen una finalidad meramente informativa. El diseño de un proyecto y la ejecución de la obra son responsabilidad del proyectista del constructor respectivamente. El proyectista usuario del Programa será exclusivamente responsable de la decisión de utilizar el Programa como herramienta auxiliar en la prestación de sus servicios profesionales y del correcto calculo de los elementos proyectados, teniendo en último término la responsabilidad de los cálculos realizados en el diseño de la instalación. En particular, será entera y exclusivamente responsable de la corrección de los datos introducidos par el cálculo y sus correspondientes resultados. Aunque **Molecor** ha hecho todos los esfuerzos para que el Programa responda a sus finalidades y funcione de forma regular de acuerdo con sus especificaciones, en el estado de la técnica, no puede garantizar su funcionamiento continuo ni la total ausencia de posibles fallos o incidencias en el funcionamiento del Programa, en particular, por interacción con otros elementos (ordenadores, servidores, comunicaciones electrónicas, etc.) y con el propio usuario. En consecuencia, **Molecor** NO RESPONDERA DE NINGUN DAÑO DIRECTO O INDIRECTO, PREVISIBLE O IMPREVISTO DERIVADO DEL USO DEL PROGRAMA SALVO EN CASO QUE SE DEMUESTRE SU DOLO O NEGLIGENCIA GRAVE EN EL DISEÑO U OPERACIÓN DEL SOFTWARE. En particular, **Molecor** NO SE RESPONSABILIZA:

1. de los posibles resultados erróneos causados por errores, omisiones y/o inexactitudes en los datos introducidos por el usuario.

2. de la mala utilización no conforme con las especificaciones del Programa.

3. del uso que se haga de la información proporcionada por el Programa y no realización de razonables comprobaciones para verificar la corrección de la misma.

PROGRAMA DE CÁLCULO MECÁNICO

Informe de resultados de cálculo mecánico

Información general sobre el informe abreviado	
Número de informe	2021_12_15_4391
Fecha de última modificación	4 de Octubre de 2022 a las 13:04
Nombre del proyecto	Cálculos Mecánicos PCV-O
A la atención de D./Dña.	CINGRAL SL
Dirección	ESPAÑA
Ciudad / localidad / municipio	
Provincia / región / estado	ESPAÑA
País	ESPAÑA
Promotora	None
Ingeniería	CINGRAL
Constructora	
Dirección de obra	None

PROGRAMA DE CÁLCULO MECÁNICO

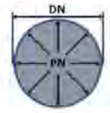
Este programa de cálculo mecánico para tuberías plásticas enterradas de PVC Orientado (PVC-O) TOM®, está basado en las normas de referencia:

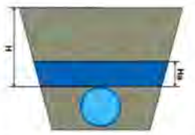
ATV-DVWK-A 127E:2000 "Cálculo estático de Drenajes y Saneamientos"

UNE 53331: 2020 "Tuberías de Poli(cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U), Poli(cloruro de vinilo) orientado (PVC-O), Polietileno (PE) y Polipropileno (PP). Criterio para la comprobación de los tubos a utilizar en conducciones con y sin presión sometidos a cargas externas"

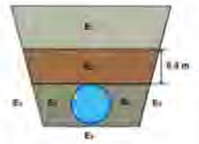
Resultados del cálculo
Clase de seguridad B (caso especial) - material PVC-O > 2
INSTALACIÓN VÁLIDA

Características del tubo y de la instalación		
Tipo de conducción	Agua a presión Especificaciones de tubería según: norma europea UNE-EN 17176 - norma internacional ISO 16422 - norma francesa NF T54-948 - norma sudafricana SANS 16422	
Aplicación	Riego	
Nombre de la instalación	PVC-O	
Tipo de instalación	Instalación de un tubo TOM® en zanja	

Tubería				
	Nome.	**Unidades**	**Tubo 1**	
Código del producto	-	-	TOM20012B	
Material del tubo	-	-	PVC-O Clase 500	
			C 1.4	
Presión nominal	PN	bar	12,5	
Diámetro nominal	DN	mm	200	
Módulo de elasticidad en flexión transversal. Largo plazo.	$E_{t(lp)}$	N/mm^2	2800,0	
Módulo de elasticidad en flexión transversal. Corto plazo.	$E_{t(cp)}$	N/mm^2	4000,0	
Peso específico	γ_t	kN/m^3	14,0	
Esfuerzo tangencial de diseño del tubo a flexión-tracción. Largo plazo.	$\sigma_{t(lp)}$	N/mm^2	70,0	
Esfuerzo tangencial de diseño del tubo a flexión-tracción. Corto plazo.	$\sigma_{t(cp)}$	N/mm^2	100,0	

Presiones				
	Nome.	**Unidades**	**Tubo 1**	
Presión interna de trabajo	P_i	bar	11,3	
Presión externa debido al agua	P_e	bar	0,0	
Nivel freático	H_a	m	0,0	

Geometría de la zanja				
	Nome.	**Unidades**	**Tubo 1**	
Altura de zanja	H	m	1,1	
Anchura de la zanja	B	m	0,74	
Ángulo de inclinación de las paredes de la zanja	β	°	79,0	

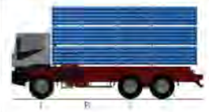
Apoyo y material de relleno				
	Nome.	**Unidades**	**Tubo 1**	
Tipo de apoyo	-	-	A	
Ángulo de apoyo	2α	°	180	
Módulo de compresión de E_1	E_1	N/mm²	2,5	
Porcentaje proctor E_1		%	85,0	
Grupo de suelo E_1		-	G1	
Módulo de compresión de E_2	E_2	N/mm²	16,0	
Porcentaje proctor E_2		%	95,0	
Grupo de suelo E_2		-	G1	
Módulo de compresión de E_3	E_3	N/mm²	13,0	
Porcentaje proctor E_3		%	100,0	
Grupo de suelo E_3		-	G3	
Módulo de compresión de E_4	E_4	N/mm²	13,0	
Porcentaje proctor E_4		%	100,0	
Grupo de suelo E_4		-	G3	
Peso especifico del relleno en zanja	-	kN/m³	20,0	
Peso especifico del relleno en terraplén	-	kN/m³	-	

Apoyo Tipo A



Tipo de relleno	
	Tubo 1
Tipo de relleno	Relleno de la zanja por capas compactadas contra el suelo natural, con verificación del grado de compactación exigido por la Norma UNE-CEN/TR 1046; también para paredes de tablones de soporte (construcción Berlinesa). La condición de relleno A4 no es aplicable a suelos del grupo G4.

Sobrecargas debido al trafico				
	Nome.	**Unidades**	**Tubo 1**	

Símbolo del vehículo	LT 12	t	12,0	
Número de ejes	-	-	2	
Distancia entre ruedas a	a	m	2,0	
Distancia entre ejes b	b	m	3,0	
Sobrecargas concentradas P_c	P_c	kN	40,0	
Sobrecargas distribuidas P_d	P_d	kN	-	
Coeficiente C_d	C_d	-	-	
Coeficiente de impacto Phi	Phi	-	1,5	

Pavimento				
	Nome.	Unidades	Tubo 1	
Altura de la primera capa del firme	h1	m	-	
Altura de la segunda capa del firme	h2	m	-	
Módulo de compresión de la primera capa	E_{f1}	N/mm²	-	
Módulo de compresión de la segunda capa	E_{f2}	N/mm²	-	

Determinación de las acciones sobre el tubo. Corto plazo.			
	Nome.	Unidades	Tubo 1
Presión vertical debida al suelo			
Presión vertical debida al suelo	q_v	kN/m²	11,95
Presión vertical debida a las sobrecargas concentradas	P_{vc}		20,89
Presión vertical debida a las cargas distribuidas	P_{vr}		0,00
Presión vertical total sobre el tubo	q_{vt}		32,84
Presión lateral debida a la tierra			
Reacción máxima lateral del suelo a la altura del centro del tubo	q_{ht}	kN/m²	6,67
Deformación relativa (La deformación no puede ser superior al 5%)			
Deformación relativa	δ_v	%	0,466
Momentos flectores longitudinales			
Momento longitudinal total			
En la clave	M	kN·m/m	0,055802
En los riñones			-0,049637
En la base			0,056311
Fuerzas normales (axil circunferencial)			
Fuerza normal total			
En la clave	N	kN/m	106,4185
En los riñones			104,1580
En la base			106,4955
Tensiones circunferenciales máximas			

σ en clave	σ	N/mm²	34,91
σ en riñones			32,95
σ en base			35,04
Coeficientes de seguridad a rotura			
Verificación de esfuerzos tangenciales en la clave	v	-	2,86
Verificación de esfuerzos tangenciales en riñones			3,04
Verificación de esfuerzos tangenciales en la base			2,85
Coeficientes de seguridad al aplastamiento			
η debido a la acción de la tierra y el agua	η_3	-	36,62

Determinación de las acciones sobre el tubo. Largo plazo.			
	Nome.	Unidades	Tubo 1
Presión vertical debida al suelo			
Presión vertical debida al suelo	q_v	kN/m²	11,57
Presión vertical debida a las sobrecargas concentradas	P_{vc}		20,89
Presión vertical debida a las cargas distribuidas	P_{vr}		0,00
Presión vertical total sobre el tubo	q_{vt}		32,46
Presión lateral debida a la tierra			
Reacción máxima lateral del suelo a la altura del centro del tubo	q_{ht}	kN/m²	6,29
Deformación relativa (La deformación no puede ser superior al 5%)			
Deformación relativa	δ_v	%	0,522
Momentos flectores longitudinales			
Momento longitudinal total			
En la clave	M	kN·m/m	0,055424
En los riñones			-0,049358
En la base			0,055933
Fuerzas normales (axil circunferencial)			
Fuerza normal total			

En la clave	N	kN/m	106,4345
En los riñones			104,1951
En la base			106,5115
Tensiones circunferenciales máximas			
σ en clave	σ	N/mm^2	34,82
σ en riñones			32,89
σ en base			34,96
Coeficientes de seguridad a rotura			
Verificación de esfuerzos tangenciales en la clave	v	-	2,01
Verificación de esfuerzos tangenciales en riñones			2,13
Verificación de esfuerzos tangenciales en la base			2,00
Coeficientes de seguridad al aplastamiento			
η debido a la acción de la tierra y el agua	η_3	-	30,81

ADVERTENCIA IMPORTANTE: LIMITACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Molecor pone a disposición el Programa como una herramienta para facilitar su trabajo a los profesionales pero no asume ninguna responsabilidad como asesor o prestador de servicios. Los resultados del cálculo obtenidos deben considerarse orientativos y tienen una finalidad meramente informativa. El diseño de un proyecto y la ejecución de la obra son responsabilidad del proyectista del constructor respectivamente. El proyectista usuario del Programa será exclusivamente responsable de la decisión de utilizar el Programa como herramienta auxiliar en la prestación de sus servicios profesionales y del correcto calculo de los elementos proyectados, teniendo en último término la responsabilidad de los cálculos realizados en el diseño de la instalación. En particular, será entera y exclusivamente responsable de la corrección de los datos introducidos par el cálculo y sus correspondientes resultados. Aunque **Molecor** ha hecho todos los esfuerzos para que el Programa responda a sus finalidades y funcione de forma regular de acuerdo con sus especificaciones, en el estado de la técnica, no puede garantizar su funcionamiento continuo ni la total ausencia de posibles fallos o incidencias en el funcionamiento del Programa, en particular, por interacción con otros elementos (ordenadores, servidores, comunicaciones electrónicas, etc.) y con el propio usuario. En consecuencia, **Molecor** NO RESPONDERA DE NINGUN DAÑO DIRECTO O INDIRECTO, PREVISIBLE O IMPREVISTO DERIVADO DEL USO DEL PROGRAMA SALVO EN CASO QUE SE DEMUESTRE SU DOLO O NEGLIGENCIA GRAVE EN EL DISEÑO U OPERACIÓN DEL SOFTWARE. En particular, **Molecor** NO SE RESPONSABILIZA:

1. de los posibles resultados erróneos causados por errores, omisiones y/o inexactitudes en los datos introducidos por el usuario.

2. de la mala utilización no conforme con las especificaciones del Programa.

3. del uso que se haga de la información proporcionada por el Programa y no realización de razonables comprobaciones para verificar la corrección de la misma.

PROGRAMA DE CÁLCULO MECÁNICO

Informe de resultados de cálculo mecánico

Información general sobre el informe abreviado		
Número de informe	2021_12_15_4391	
Fecha de última modificación	4 de Octubre de 2022 a las 13:04	
Nombre del proyecto	Cálculos Mecánicos PCV-O	
A la atención de D./Dña.	CINGRAL SL	
Dirección	ESPAÑA	
Ciudad / localidad / municipio		
Provincia / región / estado	ESPAÑA	
País	ESPAÑA	
Promotora	None	
Ingeniería	CINGRAL	
Constructora		
Dirección de obra	None	

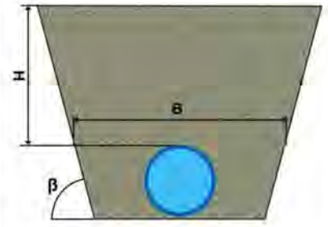
PROGRAMA DE CÁLCULO MECÁNICO

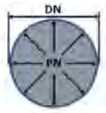
Este programa de cálculo mecánico para tuberías plásticas enterradas de PVC Orientado (PVC-O) TOM®, está basado en las normas de referencia:

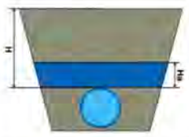
ATV-DVWK-A 127E:2000 "Cálculo estático de Drenajes y Saneamientos"

UNE 53331: 2020 "Tuberías de Poli(cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U), Poli(cloruro de vinilo) orientado (PVC-O), Polietileno (PE) y Polipropileno (PP). Criterio para la comprobación de los tubos a utilizar en conducciones con y sin presión sometidos a cargas externas"

Resultados del cálculo
Clase de seguridad B (caso especial) - material PVC-O > 2
INSTALACIÓN VÁLIDA

Características del tubo y de la instalación		
Tipo de conducción	Agua a presión Especificaciones de tubería según: norma europea UNE-EN 17176 - norma internacional ISO 16422 - norma francesa NF T54-948 - norma sudafricana SANS 16422	
Aplicación	Riego	
Nombre de la instalación	PVC-O	
Tipo de instalación	Instalación de un tubo TOM® en zanja	

Tubería				
	Nome.	Unidades	Tubo 1	
Código del producto	-	-	TOM20012B	
Material del tubo	-	-	PVC-O Clase 500	
			C 1.4	
Presión nominal	PN	bar	12,5	
Diámetro nominal	DN	mm	200	
Módulo de elasticidad en flexión transversal. Largo plazo.	$E_{t(lp)}$	N/mm²	2800,0	
Módulo de elasticidad en flexión transversal. Corto plazo.	$E_{t(cp)}$	N/mm²	4000,0	
Peso específico	γ_t	kN/m³	14,0	
Esfuerzo tangencial de diseño del tubo a flexión-tracción. Largo plazo.	$\sigma_{t(lp)}$	N/mm²	70,0	
Esfuerzo tangencial de diseño del tubo a flexión-tracción. Corto plazo.	$\sigma_{t(cp)}$	N/mm²	100,0	

Presiones				
	Nome.	Unidades	Tubo 1	
Presión interna de trabajo	P_i	bar	11,3	
Presión externa debido al agua	P_e	bar	0,0	
Nivel freático	H_a	m	0,0	

Geometría de la zanja				
	Nome.	Unidades	Tubo 1	
Altura de zanja	H	m	3,0	
Anchura de la zanja	B	m	0,74	
Ángulo de inclinación de las paredes de la zanja	β	°	79,0	

Apoyo y material de relleno				
	Nome.	Unidades	Tubo 1	
Tipo de apoyo	-	-	A	 Apoyo Tipo A 
Ángulo de apoyo	2α	°	180	
Módulo de compresión de E_1	E_1	N/mm²	2,5	
Porcentaje proctor E_1		%	85,0	
Grupo de suelo E_1		-	G1	
Módulo de compresión de E_2	E_2	N/mm²	16,0	
Porcentaje proctor E_2		%	95,0	
Grupo de suelo E_2		-	G1	
Módulo de compresión de E_3	E_3	N/mm²	13,0	
Porcentaje proctor E_3		%	100,0	
Grupo de suelo E_3		-	G3	
Módulo de compresión de E_4	E_4	N/mm²	13,0	
Porcentaje proctor E_4		%	100,0	
Grupo de suelo E_4		-	G3	
Peso específico del relleno en zanja	-	kN/m³	20,0	
Peso específico del relleno en terraplén	-	kN/m³	-	

Tipo de relleno	
	Tubo 1
Tipo de relleno	Relleno de la zanja por capas compactadas contra el suelo natural, con verificación del grado de compactación exigido por la Norma UNE-CEN/TR 1046; también para paredes de tablones de soporte (construcción Berlinesa). La condición de relleno A4 no es aplicable a suelos del grupo G4.

Sobrecargas debido al trafico				
	Nome.	Unidades	Tubo 1	

Símbolo del vehículo	LT 12	t	12,0	
Número de ejes	-	-	2	
Distancia entre ruedas a	a	m	2,0	
Distancia entre ejes b	b	m	3,0	
Sobrecargas concentradas P_c	P_c	kN	40,0	
Sobrecargas distribuidas P_d	P_d	kN	-	
Coeficiente C_d	C_d	-	-	
Coeficiente de impacto Phi	Phi	-	1,5	

Pavimento				
	Nome.	**Unidades**	**Tubo 1**	
Altura de la primera capa del firme	h1	m	-	
Altura de la segunda capa del firme	h2	m	-	
Módulo de compresión de la primera capa	E_{f1}	N/mm²	-	
Módulo de compresión de la segunda capa	E_{f2}	N/mm²	-	

Determinación de las acciones sobre el tubo. Corto plazo.			
	Nome.	**Unidades**	**Tubo 1**
Presión vertical debida al suelo			
Presión vertical debida al suelo	q_v	kN/m²	19,78
Presión vertical debida a las sobrecargas concentradas	P_{vc}		4,83
Presión vertical debida a las cargas distribuidas	P_{vr}		0,00
Presión vertical total sobre el tubo	q_{vt}		24,61
Presión lateral debida a la tierra			
Reacción máxima lateral del suelo a la altura del centro del tubo	q_{ht}	kN/m²	10,74
Deformación relativa (La deformación no puede ser superior al 5%)			
Deformación relativa	δ_v	%	0,245
Momentos flectores longitudinales			
Momento longitudinal total			
En la clave	M	kN·m/m	0,018839
En los riñones			-0,011631
En la base			0,019348
Fuerzas normales (axil circunferencial)			
Fuerza normal total			
En la clave	N	kN/m	105,7626
En los riñones			104,9603
En la base			105,8396
Tensiones circunferenciales máximas			

σ en clave	σ	N/mm^2	25,75
σ en riñones			23,83
σ en base			25,89
Coeficientes de seguridad a rotura			
Verificación de esfuerzos tangenciales en la clave	v	-	3,88
Verificación de esfuerzos tangenciales en riñones			4,20
Verificación de esfuerzos tangenciales en la base			3,86
Coeficientes de seguridad al aplastamiento			
η debido a la acción de la tierra y el agua	η_3	-	47,84

Determinación de las acciones sobre el tubo. Largo plazo.			
	Nome.	**Unidades**	**Tubo 1**
Presión vertical debida al suelo			
Presión vertical debida al suelo	q_v	kN/m^2	19,13
Presión vertical debida a las sobrecargas concentradas	P_{vc}		4,83
Presión vertical debida a las cargas distribuidas	P_{vr}		0,00
Presión vertical total sobre el tubo	q_{vt}		23,96
Presión lateral debida a la tierra			
Reacción máxima lateral del suelo a la altura del centro del tubo	q_{ht}	kN/m^2	10,07
Deformación relativa (La deformación no puede ser superior al 5%)			
Deformación relativa	δ_v	%	0,264
Momentos flectores longitudinales			
Momento longitudinal total			
En la clave	M	kN·m/m	0,018217
En los riñones			-0,011182
En la base			0,018726
Fuerzas normales (axil circunferencial)			
Fuerza normal total			

En la clave	N	kN/m	105,7910
En los riñones			105,0239
En la base			105,8680
Tensiones circunferenciales máximas			
σ en clave	σ	N/mm^2	25,61
σ en riñones			23,73
σ en base			25,74
Coeficientes de seguridad a rotura			
Verificación de esfuerzos tangenciales en la clave	v	-	2,73
Verificación de esfuerzos tangenciales en riñones			2,95
Verificación de esfuerzos tangenciales en la base			2,72
Coeficientes de seguridad al aplastamiento			
η debido a la acción de la tierra y el agua	η_3	-	40,74

ADVERTENCIA IMPORTANTE: LIMITACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Molecor pone a disposición el Programa como una herramienta para facilitar su trabajo a los profesionales pero no asume ninguna responsabilidad como asesor o prestador de servicios. Los resultados del cálculo obtenidos deben considerarse orientativos y tienen una finalidad meramente informativa. El diseño de un proyecto y la ejecución de la obra son responsabilidad del proyectista del constructor respectivamente. El proyectista usuario del Programa será exclusivamente responsable de la decisión de utilizar el Programa como herramienta auxiliar en la prestación de sus servicios profesionales y del correcto calculo de los elementos proyectados, teniendo en último término la responsabilidad de los cálculos realizados en el diseño de la instalación. En particular, será entera y exclusivamente responsable de la corrección de los datos introducidos par el cálculo y sus correspondientes resultados. Aunque **Molecor** ha hecho todos los esfuerzos para que el Programa responda a sus finalidades y funcione de forma regular de acuerdo con sus especificaciones, en el estado de la técnica, no puede garantizar su funcionamiento continuo ni la total ausencia de posibles fallos o incidencias en el funcionamiento del Programa, en particular, por interacción con otros elementos (ordenadores, servidores, comunicaciones electrónicas, etc.) y con el propio usuario. En consecuencia, **Molecor** NO RESPONDERA DE NINGUN DAÑO DIRECTO O INDIRECTO, PREVISIBLE O IMPREVISTO DERIVADO DEL USO DEL PROGRAMA SALVO EN CASO QUE SE DEMUESTRE SU DOLO O NEGLIGENCIA GRAVE EN EL DISEÑO U OPERACIÓN DEL SOFTWARE. En particular, **Molecor** NO SE RESPONSABILIZA:

1. de los posibles resultados erróneos causados por errores, omisiones y/o inexactitudes en los datos introducidos por el usuario.

2. de la mala utilización no conforme con las especificaciones del Programa.

3. del uso que se haga de la información proporcionada por el Programa y no realización de razonables comprobaciones para verificar la corrección de la misma.

PROGRAMA DE CÁLCULO MECÁNICO

Informe de resultados de cálculo mecánico

Información general sobre el informe abreviado	
Número de informe	2021_12_15_4391
Fecha de última modificación	4 de Octubre de 2022 a las 13:04
Nombre del proyecto	Cálculos Mecánicos PCV-O
A la atención de D./Dña.	CINGRAL SL
Dirección	ESPAÑA
Ciudad / localidad / municipio	
Provincia / región / estado	ESPAÑA
País	ESPAÑA
Promotora	None
Ingeniería	CINGRAL
Constructora	
Dirección de obra	None

PROGRAMA DE CÁLCULO MECÁNICO

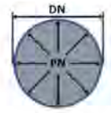
Este programa de cálculo mecánico para tuberías plásticas enterradas de PVC Orientado (PVC-O) TOM®, está basado en las normas de referencia:

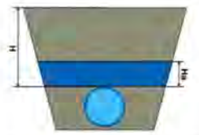
ATV-DVWK-A 127E:2000 "Cálculo estático de Drenajes y Saneamientos"

UNE 53331: 2020 "Tuberías de Poli(cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U), Poli(cloruro de vinilo) orientado (PVC-O), Polietileno (PE) y Polipropileno (PP). Criterio para la comprobación de los tubos a utilizar en conducciones con y sin presión sometidos a cargas externas"

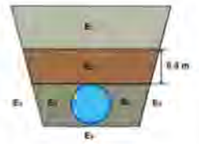
Resultados del cálculo
Clase de seguridad B (caso especial) - material PVC-O > 2
INSTALACIÓN VÁLIDA

Características del tubo y de la instalación		
Tipo de conducción	Agua a presión Especificaciones de tubería según: norma europea UNE-EN 17176 - norma internacional ISO 16422 - norma francesa NF T54-948 - norma sudafricana SANS 16422	
Aplicación	Riego	
Nombre de la instalación	PVC-O	
Tipo de instalación	Instalación de un tubo TOM® en zanja	

Tubería				
	Nome.	**Unidades**	**Tubo 1**	
Código del producto	-	-	TOM22512B	
Material del tubo	-	-	PVC-O Clase 500	
			C 1.4	
Presión nominal	PN	bar	12,5	
Diámetro nominal	DN	mm	225	
Módulo de elasticidad en flexión transversal. Largo plazo.	$E_{t(lp)}$	N/mm^2	2800,0	
Módulo de elasticidad en flexión transversal. Corto plazo.	$E_{t(cp)}$	N/mm^2	4000,0	
Peso específico	γ_t	kN/m^3	14,0	
Esfuerzo tangencial de diseño del tubo a flexión-tracción. Largo plazo.	$\sigma_{t(lp)}$	N/mm^2	70,0	
Esfuerzo tangencial de diseño del tubo a flexión-tracción. Corto plazo.	$\sigma_{t(cp)}$	N/mm^2	100,0	

Presiones				
	Nome.	**Unidades**	**Tubo 1**	
Presión interna de trabajo	P_i	bar	11,1	
Presión externa debido al agua	P_e	bar	0,0	
Nivel freático	H_a	m	0,0	

Geometría de la zanja				
	Nome.	**Unidades**	**Tubo 1**	
Altura de zanja	H	m	1,1	
Anchura de la zanja	B	m	0,75	
Ángulo de inclinación de las paredes de la zanja	β	°	79,0	

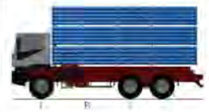
Apoyo y material de relleno				
	Nome.	**Unidades**	**Tubo 1**	
Tipo de apoyo	-	-	A	
Ángulo de apoyo	2α	°	180	
Módulo de compresión de E_1	E_1	N/mm²	2,5	
Porcentaje proctor E_1		%	85,0	
Grupo de suelo E_1		-	G1	
Módulo de compresión de E_2	E_2	N/mm²	16,0	
Porcentaje proctor E_2		%	95,0	
Grupo de suelo E_2		-	G1	
Módulo de compresión de E_3	E_3	N/mm²	13,0	
Porcentaje proctor E_3		%	100,0	
Grupo de suelo E_3		-	G3	
Módulo de compresión de E_4	E_4	N/mm²	13,0	
Porcentaje proctor E_4		%	100,0	
Grupo de suelo E_4		-	G3	
Peso especifico del relleno en zanja	-	kN/m³	20,0	
Peso especifico del relleno en terraplén	-	kN/m³	-	

Apoyo Tipo A



Tipo de relleno	
	Tubo 1
Tipo de relleno	Relleno de la zanja por capas compactadas contra el suelo natural, con verificación del grado de compactación exigido por la Norma UNE-CEN/TR 1046; también para paredes de tablones de soporte (construcción Berlinesa). La condición de relleno A4 no es aplicable a suelos del grupo G4.

Sobrecargas debido al trafico				
	Nome.	**Unidades**	**Tubo 1**	

Símbolo del vehículo	LT 12	t	12,0	
Número de ejes	-	-	2	
Distancia entre ruedas a	a	m	2,0	
Distancia entre ejes b	b	m	3,0	
Sobrecargas concentradas P_c	P_c	kN	40,0	
Sobrecargas distribuidas P_d	P_d	kN	-	
Coeficiente C_d	C_d	-	-	
Coeficiente de impacto Phi	Phi	-	1,5	

Pavimento				
	Nome.	Unidades	Tubo 1	
Altura de la primera capa del firme	h1	m	-	
Altura de la segunda capa del firme	h2	m	-	
Módulo de compresión de la primera capa	E_{f1}	N/mm²	-	
Módulo de compresión de la segunda capa	E_{f2}	N/mm²	-	

Determinación de las acciones sobre el tubo. Corto plazo.			
	Nome.	Unidades	Tubo 1
Presión vertical debida al suelo			
Presión vertical debida al suelo	q_v	kN/m²	12,38
Presión vertical debida a las sobrecargas concentradas	P_{vc}		20,86
Presión vertical debida a las cargas distribuidas	P_{vr}		0,00
Presión vertical total sobre el tubo	q_{vt}		33,24
Presión lateral debida a la tierra			
Reacción máxima lateral del suelo a la altura del centro del tubo	q_{ht}	kN/m²	7,15
Deformación relativa (La deformación no puede ser superior al 5%)			
Deformación relativa	δ_v	%	0,479
Momentos flectores longitudinales			
Momento longitudinal total			
En la clave	M	kN·m/m	0,070922
En los riñones			-0,063162
En la base			0,071646
Fuerzas normales (axil circunferencial)			
Fuerza normal total			
En la clave	N	kN/m	117,5855
En los riñones			115,0253
En la base			117,6830
Tensiones circunferenciales máximas			

σ en clave	σ	N/mm²	34,80
σ en riñones			32,83
σ en base			34,96
Coeficientes de seguridad a rotura			
Verificación de esfuerzos tangenciales en la clave	v	-	2,87
Verificación de esfuerzos tangenciales en riñones			3,05
Verificación de esfuerzos tangenciales en la base			2,86
Coeficientes de seguridad al aplastamiento			
η debido a la acción de la tierra y el agua	η_3	-	35,46

Determinación de las acciones sobre el tubo. Largo plazo.			
	Nome.	Unidades	Tubo 1
Presión vertical debida al suelo			
Presión vertical debida al suelo	q_v	kN/m²	12,05
Presión vertical debida a las sobrecargas concentradas	P_{vc}		20,86
Presión vertical debida a las cargas distribuidas	P_{vr}		0,00
Presión vertical total sobre el tubo	q_{vt}		32,91
Presión lateral debida a la tierra			
Reacción máxima lateral del suelo a la altura del centro del tubo	q_{ht}	kN/m²	6,84
Deformación relativa (La deformación no puede ser superior al 5%)			
Deformación relativa	δ_v	%	0,538
Momentos flectores longitudinales			
Momento longitudinal total			
En la clave	M	kN·m/m	0,070443
En los riñones			-0,062784
En la base			0,071167
Fuerzas normales (axil circunferencial)			
Fuerza normal total			

En la clave	N	kN/m	117,5989
En los riñones			115,0612
En la base			117,6964
Tensiones circunferenciales máximas			
σ en clave	σ	N/mm^2	34,71
σ en riñones			32,76
σ en base			34,87
Coeficientes de seguridad a rotura			
Verificación de esfuerzos tangenciales en la clave	v	-	2,02
Verificación de esfuerzos tangenciales en riñones			2,14
Verificación de esfuerzos tangenciales en la base			2,01
Coeficientes de seguridad al aplastamiento			
η debido a la acción de la tierra y el agua	η_3	-	29,77

ADVERTENCIA IMPORTANTE: LIMITACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Molecor pone a disposición el Programa como una herramienta para facilitar su trabajo a los profesionales pero no asume ninguna responsabilidad como asesor o prestador de servicios. Los resultados del cálculo obtenidos deben considerarse orientativos y tienen una finalidad meramente informativa. El diseño de un proyecto y la ejecución de la obra son responsabilidad del proyectista del constructor respectivamente. El proyectista usuario del Programa será exclusivamente responsable de la decisión de utilizar el Programa como herramienta auxiliar en la prestación de sus servicios profesionales y del correcto calculo de los elementos proyectados, teniendo en último término la responsabilidad de los cálculos realizados en el diseño de la instalación. En particular, será entera y exclusivamente responsable de la corrección de los datos introducidos par el cálculo y sus correspondientes resultados. Aunque **Molecor** ha hecho todos los esfuerzos para que el Programa responda a sus finalidades y funcione de forma regular de acuerdo con sus especificaciones, en el estado de la técnica, no puede garantizar su funcionamiento continuo ni la total ausencia de posibles fallos o incidencias en el funcionamiento del Programa, en particular, por interacción con otros elementos (ordenadores, servidores, comunicaciones electrónicas, etc.) y con el propio usuario. En consecuencia, **Molecor** NO RESPONDERA DE NINGUN DAÑO DIRECTO O INDIRECTO, PREVISIBLE O IMPREVISTO DERIVADO DEL USO DEL PROGRAMA SALVO EN CASO QUE SE DEMUESTRE SU DOLO O NEGLIGENCIA GRAVE EN EL DISEÑO U OPERACIÓN DEL SOFTWARE. En particular, **Molecor** NO SE RESPONSABILIZA:

1. de los posibles resultados erróneos causados por errores, omisiones y/o inexactitudes en los datos introducidos por el usuario.

2. de la mala utilización no conforme con las especificaciones del Programa.

3. del uso que se haga de la información proporcionada por el Programa y no realización de razonables comprobaciones para verificar la corrección de la misma.

PROGRAMA DE CÁLCULO MECÁNICO

Informe de resultados de cálculo mecánico

Información general sobre el informe abreviado	
Número de informe	2021_12_15_4391
Fecha de última modificación	4 de Octubre de 2022 a las 13:04
Nombre del proyecto	Cálculos Mecánicos PCV-O
A la atención de D./Dña.	CINGRAL SL
Dirección	ESPAÑA
Ciudad / localidad / municipio	
Provincia / región / estado	ESPAÑA
País	ESPAÑA
Promotora	None
Ingeniería	CINGRAL
Constructora	
Dirección de obra	None

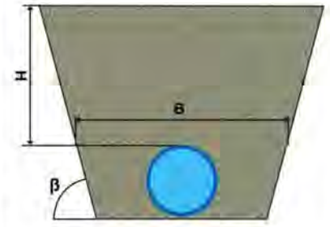
PROGRAMA DE CÁLCULO MECÁNICO

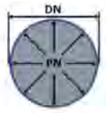
Este programa de cálculo mecánico para tuberías plásticas enterradas de PVC Orientado (PVC-O) TOM®, está basado en las normas de referencia:

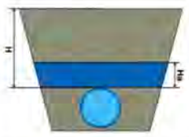
ATV-DVWK-A 127E:2000 "Cálculo estático de Drenajes y Saneamientos"

UNE 53331: 2020 "Tuberías de Poli(cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U), Poli(cloruro de vinilo) orientado (PVC-O), Polietileno (PE) y Polipropileno (PP). Criterio para la comprobación de los tubos a utilizar en conducciones con y sin presión sometidos a cargas externas"

Resultados del cálculo
Clase de seguridad B (caso especial) - material PVC-O > 2
INSTALACIÓN VÁLIDA

Características del tubo y de la instalación		
Tipo de conducción	Agua a presión Especificaciones de tubería según: norma europea UNE-EN 17176 - norma internacional ISO 16422 - norma francesa NF T54-948 - norma sudafricana SANS 16422	
Aplicación	Riego	
Nombre de la instalación	PVC-O	
Tipo de instalación	Instalación de un tubo TOM® en zanja	

Tubería				
	Nome.	Unidades	Tubo 1	
Código del producto	-	-	TOM22512B	
Material del tubo	-	-	PVC-O Clase 500	
			C 1.4	
Presión nominal	PN	bar	12,5	
Diámetro nominal	DN	mm	225	
Módulo de elasticidad en flexión transversal. Largo plazo.	$E_{t(lp)}$	N/mm²	2800,0	
Módulo de elasticidad en flexión transversal. Corto plazo.	$E_{t(cp)}$	N/mm²	4000,0	
Peso específico	γ_t	kN/m³	14,0	
Esfuerzo tangencial de diseño del tubo a flexión-tracción. Largo plazo.	$\sigma_{t(lp)}$	N/mm²	70,0	
Esfuerzo tangencial de diseño del tubo a flexión-tracción. Corto plazo.	$\sigma_{t(cp)}$	N/mm²	100,0	

Presiones				
	Nome.	Unidades	Tubo 1	
Presión interna de trabajo	P_i	bar	11,1	
Presión externa debido al agua	P_e	bar	0,0	
Nivel freático	H_a	m	0,0	

Geometría de la zanja				
	Nome.	Unidades	Tubo 1	
Altura de zanja	H	m	3,0	
Anchura de la zanja	B	m	0,75	
Ángulo de inclinación de las paredes de la zanja	β	°	79,0	

Apoyo y material de relleno				
	Nome.	Unidades	Tubo 1	
Tipo de apoyo	-	-	A	 Apoyo Tipo A 
Ángulo de apoyo	2α	°	180	
Módulo de compresión de E_1	E_1	N/mm²	2,5	
Porcentaje proctor E_1		%	85,0	
Grupo de suelo E_1		-	G1	
Módulo de compresión de E_2	E_2	N/mm²	16,0	
Porcentaje proctor E_2		%	95,0	
Grupo de suelo E_2		-	G1	
Módulo de compresión de E_3	E_3	N/mm²	13,0	
Porcentaje proctor E_3		%	100,0	
Grupo de suelo E_3		-	G3	
Módulo de compresión de E_4	E_4	N/mm²	13,0	
Porcentaje proctor E_4		%	100,0	
Grupo de suelo E_4		-	G3	
Peso especifico del relleno en zanja	-	kN/m³	20,0	
Peso especifico del relleno en terraplén	-	kN/m³	-	

Tipo de relleno	
	Tubo 1
Tipo de relleno	Relleno de la zanja por capas compactadas contra el suelo natural, con verificación del grado de compactación exigido por la Norma UNE-CEN/TR 1046; también para paredes de tablones de soporte (construcción Berlinesa). La condición de relleno A4 no es aplicable a suelos del grupo G4.

Sobrecargas debido al trafico				
	Nome.	Unidades	Tubo 1	

Símbolo del vehículo	LT 12	t	12,0	
Número de ejes	-	-	2	
Distancia entre ruedas a	a	m	2,0	
Distancia entre ejes b	b	m	3,0	
Sobrecargas concentradas P_c	P_c	kN	40,0	
Sobrecargas distribuidas P_d	P_d	kN	-	
Coeficiente C_d	C_d	-	-	
Coeficiente de impacto Phi	Phi	-	1,5	

Pavimento				
	Nome.	**Unidades**	**Tubo 1**	
Altura de la primera capa del firme	h1	m	-	
Altura de la segunda capa del firme	h2	m	-	
Módulo de compresión de la primera capa	E_{f1}	N/mm²	-	
Módulo de compresión de la segunda capa	E_{f2}	N/mm²	-	

Determinación de las acciones sobre el tubo. Corto plazo.			
	Nome.	**Unidades**	**Tubo 1**
Presión vertical debida al suelo			
Presión vertical debida al suelo	q_v	kN/m²	20,59
Presión vertical debida a las sobrecargas concentradas	P_{vc}		4,83
Presión vertical debida a las cargas distribuidas	P_{vr}		0,00
Presión vertical total sobre el tubo	q_{vt}		25,42
Presión lateral debida a la tierra			
Reacción máxima lateral del suelo a la altura del centro del tubo	q_{ht}	kN/m²	11,59
Deformación relativa (La deformación no puede ser superior al 5%)			
Deformación relativa	δ_v	%	0,261
Momentos flectores longitudinales			
Momento longitudinal total			
En la clave	M	kN·m/m	0,024371
En los riñones			-0,015169
En la base			0,025095
Fuerzas normales (axil circunferencial)			
Fuerza normal total			
En la clave	N	kN/m	116,8173
En los riñones			115,8829
En la base			116,9148
Tensiones circunferenciales máximas			

σ en clave	σ	N/mm^2	25,60
σ en riñones			23,65
σ en base			25,76
Coeficientes de seguridad a rotura			
Verificación de esfuerzos tangenciales en la clave	v	-	3,91
Verificación de esfuerzos tangenciales en riñones			4,23
Verificación de esfuerzos tangenciales en la base			3,88
Coeficientes de seguridad al aplastamiento			
η debido a la acción de la tierra y el agua	η_3	-	45,38

Determinación de las acciones sobre el tubo. Largo plazo.			
	Nome.	**Unidades**	**Tubo 1**
Presión vertical debida al suelo			
Presión vertical debida al suelo	q_v	kN/m^2	20,02
Presión vertical debida a las sobrecargas concentradas	P_{vc}		4,83
Presión vertical debida a las cargas distribuidas	P_{vr}		0,00
Presión vertical total sobre el tubo	q_{vt}		24,85
Presión lateral debida a la tierra			
Reacción máxima lateral del suelo a la altura del centro del tubo	q_{ht}	kN/m^2	11,04
Deformación relativa (La deformación no puede ser superior al 5%)			
Deformación relativa	δ_v	%	0,284
Momentos flectores longitudinales			
Momento longitudinal total			
En la clave	M	kN·m/m	0,023580
En los riñones			-0,014556
En la base			0,024304
Fuerzas normales (axil circunferencial)			
Fuerza normal total			

En la clave	N	kN/m	116,8414
En los riñones			115,9448
En la base			116,9389
Tensiones circunferenciales máximas			
σ en clave	σ	N/mm^2	25,45
σ en riñones			23,54
σ en base			25,61
Coeficientes de seguridad a rotura			
Verificación de esfuerzos tangenciales en la clave	v	-	2,75
Verificación de esfuerzos tangenciales en riñones			2,97
Verificación de esfuerzos tangenciales en la base			2,73
Coeficientes de seguridad al aplastamiento			
η debido a la acción de la tierra y el agua	η_3	-	38,46

ADVERTENCIA IMPORTANTE: LIMITACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Molecor pone a disposición el Programa como una herramienta para facilitar su trabajo a los profesionales pero no asume ninguna responsabilidad como asesor o prestador de servicios. Los resultados del cálculo obtenidos deben considerarse orientativos y tienen una finalidad meramente informativa. El diseño de un proyecto y la ejecución de la obra son responsabilidad del proyectista del constructor respectivamente. El proyectista usuario del Programa será exclusivamente responsable de la decisión de utilizar el Programa como herramienta auxiliar en la prestación de sus servicios profesionales y del correcto calculo de los elementos proyectados, teniendo en último término la responsabilidad de los cálculos realizados en el diseño de la instalación. En particular, será entera y exclusivamente responsable de la corrección de los datos introducidos par el cálculo y sus correspondientes resultados. Aunque **Molecor** ha hecho todos los esfuerzos para que el Programa responda a sus finalidades y funcione de forma regular de acuerdo con sus especificaciones, en el estado de la técnica, no puede garantizar su funcionamiento continuo ni la total ausencia de posibles fallos o incidencias en el funcionamiento del Programa, en particular, por interacción con otros elementos (ordenadores, servidores, comunicaciones electrónicas, etc.) y con el propio usuario. En consecuencia, **Molecor** NO RESPONDERA DE NINGUN DAÑO DIRECTO O INDIRECTO, PREVISIBLE O IMPREVISTO DERIVADO DEL USO DEL PROGRAMA SALVO EN CASO QUE SE DEMUESTRE SU DOLO O NEGLIGENCIA GRAVE EN EL DISEÑO U OPERACIÓN DEL SOFTWARE. En particular, **Molecor** NO SE RESPONSABILIZA:

1. de los posibles resultados erróneos causados por errores, omisiones y/o inexactitudes en los datos introducidos por el usuario.

2. de la mala utilización no conforme con las especificaciones del Programa.

3. del uso que se haga de la información proporcionada por el Programa y no realización de razonables comprobaciones para verificar la corrección de la misma.

PROGRAMA DE CÁLCULO MECÁNICO

Informe de resultados de cálculo mecánico

Información general sobre el informe abreviado	
Número de informe	2021_12_15_4391
Fecha de última modificación	4 de Octubre de 2022 a las 13:04
Nombre del proyecto	Cálculos Mecánicos PCV-O
A la atención de D./Dña.	CINGRAL SL
Dirección	ESPAÑA
Ciudad / localidad / municipio	
Provincia / región / estado	ESPAÑA
País	ESPAÑA
Promotora	None
Ingeniería	CINGRAL
Constructora	
Dirección de obra	None

PROGRAMA DE CÁLCULO MECÁNICO

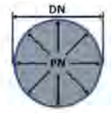
Este programa de cálculo mecánico para tuberías plásticas enterradas de PVC Orientado (PVC-O) TOM®, está basado en las normas de referencia:

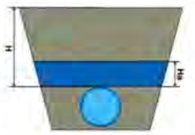
ATV-DVWK-A 127E:2000 "Cálculo estático de Drenajes y Saneamientos"

UNE 53331: 2020 "Tuberías de Poli(cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U), Poli(cloruro de vinilo) orientado (PVC-O), Polietileno (PE) y Polipropileno (PP). Criterio para la comprobación de los tubos a utilizar en conducciones con y sin presión sometidos a cargas externas"

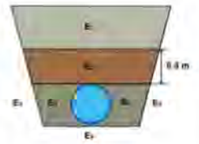
Resultados del cálculo
Clase de seguridad B (caso especial) - material PVC-O > 2
INSTALACIÓN VÁLIDA

Características del tubo y de la instalación		
Tipo de conducción	Agua a presión Especificaciones de tubería según: norma europea UNE-EN 17176 - norma internacional ISO 16422 - norma francesa NF T54-948 - norma sudafricana SANS 16422	
Aplicación	Riego	
Nombre de la instalación	PVC-O	
Tipo de instalación	Instalación de un tubo TOM® en zanja	

Tubería				
	Nome.	**Unidades**	**Tubo 1**	
Código del producto	-	-	TOM25012B	
Material del tubo	-	-	PVC-O Clase 500	
			C 1.4	
Presión nominal	PN	bar	12,5	
Diámetro nominal	DN	mm	250	
Módulo de elasticidad en flexión transversal. Largo plazo.	$E_{t(lp)}$	N/mm^2	2800,0	
Módulo de elasticidad en flexión transversal. Corto plazo.	$E_{t(cp)}$	N/mm^2	4000,0	
Peso específico	γ_t	kN/m^3	14,0	
Esfuerzo tangencial de diseño del tubo a flexión-tracción. Largo plazo.	$\sigma_{t(lp)}$	N/mm^2	70,0	
Esfuerzo tangencial de diseño del tubo a flexión-tracción. Corto plazo.	$\sigma_{t(cp)}$	N/mm^2	100,0	

Presiones				
	Nome.	**Unidades**	**Tubo 1**	
Presión interna de trabajo	P_i	bar	11,0	
Presión externa debido al agua	P_e	bar	0,0	
Nivel freático	H_a	m	0,0	

Geometría de la zanja				
	Nome.	**Unidades**	**Tubo 1**	
Altura de zanja	H	m	1,1	
Anchura de la zanja	B	m	0,76	
Ángulo de inclinación de las paredes de la zanja	β	°	79,0	

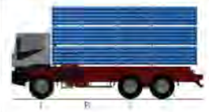
Apoyo y material de relleno				
	Nome.	**Unidades**	**Tubo 1**	
Tipo de apoyo	-	-	A	
Ángulo de apoyo	2α	°	180	
Módulo de compresión de E_1	E_1	N/mm²	2,5	
Porcentaje proctor E_1		%	85,0	
Grupo de suelo E_1		-	G1	
Módulo de compresión de E_2	E_2	N/mm²	16,0	
Porcentaje proctor E_2		%	95,0	
Grupo de suelo E_2		-	G1	
Módulo de compresión de E_3	E_3	N/mm²	13,0	
Porcentaje proctor E_3		%	100,0	
Grupo de suelo E_3		-	G3	
Módulo de compresión de E_4	E_4	N/mm²	13,0	
Porcentaje proctor E_4		%	100,0	
Grupo de suelo E_4		-	G3	
Peso especifico del relleno en zanja	-	kN/m³	20,0	
Peso especifico del relleno en terraplén	-	kN/m³	-	

Apoyo Tipo A



Tipo de relleno	
	Tubo 1
Tipo de relleno	Relleno de la zanja por capas compactadas contra el suelo natural, con verificación del grado de compactación exigido por la Norma UNE-CEN/TR 1046; también para paredes de tablones de soporte (construcción Berlinesa). La condición de relleno A4 no es aplicable a suelos del grupo G4.

Sobrecargas debido al trafico				
	Nome.	**Unidades**	**Tubo 1**	

Símbolo del vehículo	LT 12	t	12,0	
Número de ejes	-	-	2	
Distancia entre ruedas a	a	m	2,0	
Distancia entre ejes b	b	m	3,0	
Sobrecargas concentradas P_c	P_c	kN	40,0	
Sobrecargas distribuidas P_d	P_d	kN	-	
Coeficiente C_d	C_d	-	-	
Coeficiente de impacto Phi	Phi	-	1,5	

Pavimento				
	Nome.	Unidades	Tubo 1	
Altura de la primera capa del firme	h1	m	-	
Altura de la segunda capa del firme	h2	m	-	
Módulo de compresión de la primera capa	E_{f1}	N/mm²	-	
Módulo de compresión de la segunda capa	E_{f2}	N/mm²	-	

Determinación de las acciones sobre el tubo. Corto plazo.			
	Nome.	Unidades	Tubo 1
Presión vertical debida al suelo			
Presión vertical debida al suelo	q_v	kN/m²	12,74
Presión vertical debida a las sobrecargas concentradas	P_{vc}		20,82
Presión vertical debida a las cargas distribuidas	P_{vr}		0,00
Presión vertical total sobre el tubo	q_{vt}		33,56
Presión lateral debida a la tierra			
Reacción máxima lateral del suelo a la altura del centro del tubo	q_{ht}	kN/m²	7,55
Deformación relativa (La deformación no puede ser superior al 5%)			
Deformación relativa	δ_v	%	0,490
Momentos flectores longitudinales			
Momento longitudinal total			
En la clave	M	kN·m/m	0,087911
En los riñones			-0,078337
En la base			0,088905
Fuerzas normales (axil circunferencial)			
Fuerza normal total			
En la clave	N	kN/m	129,4647
En los riñones			126,6042
En la base			129,5851
Tensiones circunferenciales máximas			

σ en clave	σ	N/mm²	34,84
σ en riñones			32,85
σ en base			35,01
Coeficientes de seguridad a rotura			
Verificación de esfuerzos tangenciales en la clave	v	-	2,87
Verificación de esfuerzos tangenciales en riñones			3,04
Verificación de esfuerzos tangenciales en la base			2,86
Coeficientes de seguridad al aplastamiento			
η debido a la acción de la tierra y el agua	η_3	-	34,48

Determinación de las acciones sobre el tubo. Largo plazo.			
	Nome.	Unidades	Tubo 1
Presión vertical debida al suelo			
Presión vertical debida al suelo	q_v	kN/m²	12,46
Presión vertical debida a las sobrecargas concentradas	P_{vc}		20,82
Presión vertical debida a las cargas distribuidas	P_{vr}		0,00
Presión vertical total sobre el tubo	q_{vt}		33,28
Presión lateral debida a la tierra			
Reacción máxima lateral del suelo a la altura del centro del tubo	q_{ht}	kN/m²	7,30
Deformación relativa (La deformación no puede ser superior al 5%)			
Deformación relativa	δ_v	%	0,551
Momentos flectores longitudinales			
Momento longitudinal total			
En la clave	M	kN·m/m	0,087318
En los riñones			-0,077844
En la base			0,088311
Fuerzas normales (axil circunferencial)			
Fuerza normal total			

En la clave	N	kN/m	129,4755
En los riñones			126,6388
En la base			129,5959
Tensiones circunferenciales máximas			
σ en clave	σ	N/mm^2	34,74
σ en riñones			32,78
σ en base			34,92
Coeficientes de seguridad a rotura			
Verificación de esfuerzos tangenciales en la clave	v	-	2,01
Verificación de esfuerzos tangenciales en riñones			2,14
Verificación de esfuerzos tangenciales en la base			2,00
Coeficientes de seguridad al aplastamiento			
η debido a la acción de la tierra y el agua	η_3	-	28,89

ADVERTENCIA IMPORTANTE: LIMITACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Molecor pone a disposición el Programa como una herramienta para facilitar su trabajo a los profesionales pero no asume ninguna responsabilidad como asesor o prestador de servicios. Los resultados del cálculo obtenidos deben considerarse orientativos y tienen una finalidad meramente informativa. El diseño de un proyecto y la ejecución de la obra son responsabilidad del proyectista del constructor respectivamente. El proyectista usuario del Programa será exclusivamente responsable de la decisión de utilizar el Programa como herramienta auxiliar en la prestación de sus servicios profesionales y del correcto calculo de los elementos proyectados, teniendo en último término la responsabilidad de los cálculos realizados en el diseño de la instalación. En particular, será entera y exclusivamente responsable de la corrección de los datos introducidos par el cálculo y sus correspondientes resultados. Aunque **Molecor** ha hecho todos los esfuerzos para que el Programa responda a sus finalidades y funcione de forma regular de acuerdo con sus especificaciones, en el estado de la técnica, no puede garantizar su funcionamiento continuo ni la total ausencia de posibles fallos o incidencias en el funcionamiento del Programa, en particular, por interacción con otros elementos (ordenadores, servidores, comunicaciones electrónicas, etc.) y con el propio usuario. En consecuencia, **Molecor** NO RESPONDERA DE NINGUN DAÑO DIRECTO O INDIRECTO, PREVISIBLE O IMPREVISTO DERIVADO DEL USO DEL PROGRAMA SALVO EN CASO QUE SE DEMUESTRE SU DOLO O NEGLIGENCIA GRAVE EN EL DISEÑO U OPERACIÓN DEL SOFTWARE. En particular, **Molecor** NO SE RESPONSABILIZA:

1. de los posibles resultados erróneos causados por errores, omisiones y/o inexactitudes en los datos introducidos por el usuario.

2. de la mala utilización no conforme con las especificaciones del Programa.

3. del uso que se haga de la información proporcionada por el Programa y no realización de razonables comprobaciones para verificar la corrección de la misma.

PROGRAMA DE CÁLCULO MECÁNICO

Informe de resultados de cálculo mecánico

Información general sobre el informe abreviado		
Número de informe	2021_12_15_4391	
Fecha de última modificación	4 de Octubre de 2022 a las 13:04	
Nombre del proyecto	Cálculos Mecánicos PCV-O	
A la atención de D./Dña.	CINGRAL SL	
Dirección	ESPAÑA	
Ciudad / localidad / municipio		
Provincia / región / estado	ESPAÑA	
País	ESPAÑA	
Promotora	None	
Ingeniería	CINGRAL	
Constructora		
Dirección de obra	None	

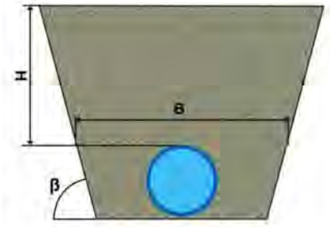
PROGRAMA DE CÁLCULO MECÁNICO

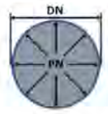
Este programa de cálculo mecánico para tuberías plásticas enterradas de PVC Orientado (PVC-O) TOM®, está basado en las normas de referencia:

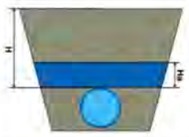
ATV-DVWK-A 127E:2000 "Cálculo estático de Drenajes y Saneamientos"

UNE 53331: 2020 "Tuberías de Poli(cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U), Poli(cloruro de vinilo) orientado (PVC-O), Polietileno (PE) y Polipropileno (PP). Criterio para la comprobación de los tubos a utilizar en conducciones con y sin presión sometidos a cargas externas"

Resultados del cálculo
Clase de seguridad B (caso especial) - material PVC-O > 2
INSTALACIÓN VÁLIDA

Características del tubo y de la instalación		
Tipo de conducción	Agua a presión Especificaciones de tubería según: norma europea UNE-EN 17176 - norma internacional ISO 16422 - norma francesa NF T54-948 - norma sudafricana SANS 16422	
Aplicación	Riego	
Nombre de la instalación	PVC-O	
Tipo de instalación	Instalación de un tubo TOM® en zanja	

Tubería				
	Nome.	Unidades	Tubo 1	
Código del producto	-	-	TOM25012B	
Material del tubo	-	-	PVC-O Clase 500	
			C 1.4	
Presión nominal	PN	bar	12,5	
Diámetro nominal	DN	mm	250	
Módulo de elasticidad en flexión transversal. Largo plazo.	$E_{t(lp)}$	N/mm²	2800,0	
Módulo de elasticidad en flexión transversal. Corto plazo.	$E_{t(cp)}$	N/mm²	4000,0	
Peso específico	γ_t	kN/m³	14,0	
Esfuerzo tangencial de diseño del tubo a flexión-tracción. Largo plazo.	$\sigma_{t(lp)}$	N/mm²	70,0	
Esfuerzo tangencial de diseño del tubo a flexión-tracción. Corto plazo.	$\sigma_{t(cp)}$	N/mm²	100,0	

Presiones				
	Nome.	Unidades	Tubo 1	
Presión interna de trabajo	P_i	bar	11,0	
Presión externa debido al agua	P_e	bar	0,0	
Nivel freático	H_a	m	0,0	

Geometría de la zanja				
	Nome.	Unidades	Tubo 1	
Altura de zanja	H	m	3,0	
Anchura de la zanja	B	m	0,76	
Ángulo de inclinación de las paredes de la zanja	β	°	79,0	

Apoyo y material de relleno				
	Nome.	Unidades	Tubo 1	
Tipo de apoyo	-	-	A	 Apoyo Tipo A 
Ángulo de apoyo	2α	°	180	
Módulo de compresión de E_1	E_1	N/mm²	2,5	
Porcentaje proctor E_1		%	85,0	
Grupo de suelo E_1		-	G1	
Módulo de compresión de E_2	E_2	N/mm²	16,0	
Porcentaje proctor E_2		%	95,0	
Grupo de suelo E_2		-	G1	
Módulo de compresión de E_3	E_3	N/mm²	13,0	
Porcentaje proctor E_3		%	100,0	
Grupo de suelo E_3		-	G3	
Módulo de compresión de E_4	E_4	N/mm²	13,0	
Porcentaje proctor E_4		%	100,0	
Grupo de suelo E_4		-	G3	
Peso especifico del relleno en zanja	-	kN/m³	20,0	
Peso especifico del relleno en terraplén	-	kN/m³	-	

Tipo de relleno	
	Tubo 1
Tipo de relleno	Relleno de la zanja por capas compactadas contra el suelo natural, con verificación del grado de compactación exigido por la Norma UNE-CEN/TR 1046; también para paredes de tablones de soporte (construcción Berlinesa). La condición de relleno A4 no es aplicable a suelos del grupo G4.

Sobrecargas debido al trafico				
	Nome.	Unidades	Tubo 1	

Símbolo del vehículo	LT 12	t	12,0	
Número de ejes	-	-	2	
Distancia entre ruedas a	a	m	2,0	
Distancia entre ejes b	b	m	3,0	
Sobrecargas concentradas P_c	P_c	kN	40,0	
Sobrecargas distribuidas P_d	P_d	kN	-	
Coeficiente C_d	C_d	-	-	
Coeficiente de impacto Phi	Phi	-	1,5	

Pavimento				
	Nome.	**Unidades**	**Tubo 1**	
Altura de la primera capa del firme	h1	m	-	
Altura de la segunda capa del firme	h2	m	-	
Módulo de compresión de la primera capa	E_{f1}	N/mm²	-	
Módulo de compresión de la segunda capa	E_{f2}	N/mm²	-	

Determinación de las acciones sobre el tubo. Corto plazo.			
	Nome.	**Unidades**	**Tubo 1**
Presión vertical debida al suelo			
Presión vertical debida al suelo	q_v	kN/m²	21,28
Presión vertical debida a las sobrecargas concentradas	P_{vc}		4,83
Presión vertical debida a las cargas distribuidas	P_{vr}		0,00
Presión vertical total sobre el tubo	q_{vt}		26,11
Presión lateral debida a la tierra			
Reacción máxima lateral del suelo a la altura del centro del tubo	q_{ht}	kN/m²	12,31
Deformación relativa (La deformación no puede ser superior al 5%)			
Deformación relativa	δ_v	%	0,275
Momentos flectores longitudinales			
Momento longitudinal total			
En la clave	M	kN·m/m	0,030720
En los riñones			-0,019235
En la base			0,031713
Fuerzas normales (axil circunferencial)			
Fuerza normal total			
En la clave	N	kN/m	128,5813
En los riñones			127,5120
En la base			128,7017
Tensiones circunferenciales máximas			

σ en clave	σ	N/mm^2	25,62
σ en riñones			23,62
σ en base			25,79
Coeficientes de seguridad a rotura			
Verificación de esfuerzos tangenciales en la clave	v	-	3,90
Verificación de esfuerzos tangenciales en riñones			4,23
Verificación de esfuerzos tangenciales en la base			3,88
Coeficientes de seguridad al aplastamiento			
η debido a la acción de la tierra y el agua	η_3	-	43,37

Determinación de las acciones sobre el tubo. Largo plazo.			
	Nome.	**Unidades**	**Tubo 1**
Presión vertical debida al suelo			
Presión vertical debida al suelo	q_v	kN/m^2	20,79
Presión vertical debida a las sobrecargas concentradas	P_{vc}		4,83
Presión vertical debida a las cargas distribuidas	P_{vr}		0,00
Presión vertical total sobre el tubo	q_{vt}		25,62
Presión lateral debida a la tierra			
Reacción máxima lateral del suelo a la altura del centro del tubo	q_{ht}	kN/m^2	11,86
Deformación relativa (La deformación no puede ser superior al 5%)			
Deformación relativa	δ_v	%	0,301
Momentos flectores longitudinales			
Momento longitudinal total			
En la clave	M	kN·m/m	0,029735
En los riñones			-0,018431
En la base			0,030728
Fuerzas normales (axil circunferencial)			
Fuerza normal total			

En la clave	N	kN/m	128,6011
En los riñones			127,5722
En la base			128,7215
Tensiones circunferenciales máximas			
σ en clave	σ	N/mm^2	25,46
σ en riñones			23,50
σ en base			25,64
Coeficientes de seguridad a rotura			
Verificación de esfuerzos tangenciales en la clave	v	-	2,75
Verificación de esfuerzos tangenciales en riñones			2,98
Verificación de esfuerzos tangenciales en la base			2,73
Coeficientes de seguridad al aplastamiento			
η debido a la acción de la tierra y el agua	η_3	-	36,62

ADVERTENCIA IMPORTANTE: LIMITACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Molecor pone a disposición el Programa como una herramienta para facilitar su trabajo a los profesionales pero no asume ninguna responsabilidad como asesor o prestador de servicios. Los resultados del cálculo obtenidos deben considerarse orientativos y tienen una finalidad meramente informativa. El diseño de un proyecto y la ejecución de la obra son responsabilidad del proyectista del constructor respectivamente. El proyectista usuario del Programa será exclusivamente responsable de la decisión de utilizar el Programa como herramienta auxiliar en la prestación de sus servicios profesionales y del correcto calculo de los elementos proyectados, teniendo en último término la responsabilidad de los cálculos realizados en el diseño de la instalación. En particular, será entera y exclusivamente responsable de la corrección de los datos introducidos par el cálculo y sus correspondientes resultados. Aunque **Molecor** ha hecho todos los esfuerzos para que el Programa responda a sus finalidades y funcione de forma regular de acuerdo con sus especificaciones, en el estado de la técnica, no puede garantizar su funcionamiento continuo ni la total ausencia de posibles fallos o incidencias en el funcionamiento del Programa, en particular, por interacción con otros elementos (ordenadores, servidores, comunicaciones electrónicas, etc.) y con el propio usuario. En consecuencia, **Molecor** NO RESPONDERA DE NINGUN DAÑO DIRECTO O INDIRECTO, PREVISIBLE O IMPREVISTO DERIVADO DEL USO DEL PROGRAMA SALVO EN CASO QUE SE DEMUESTRE SU DOLO O NEGLIGENCIA GRAVE EN EL DISEÑO U OPERACIÓN DEL SOFTWARE. En particular, **Molecor** NO SE RESPONSABILIZA:

1. de los posibles resultados erróneos causados por errores, omisiones y/o inexactitudes en los datos introducidos por el usuario.

2. de la mala utilización no conforme con las especificaciones del Programa.

3. del uso que se haga de la información proporcionada por el Programa y no realización de razonables comprobaciones para verificar la corrección de la misma.

PROGRAMA DE CÁLCULO MECÁNICO

Informe de resultados de cálculo mecánico

Información general sobre el informe abreviado	
Número de informe	2021_12_15_4391
Fecha de última modificación	4 de Octubre de 2022 a las 13:04
Nombre del proyecto	Cálculos Mecánicos PCV-O
A la atención de D./Dña.	CINGRAL SL
Dirección	ESPAÑA
Ciudad / localidad / municipio	
Provincia / región / estado	ESPAÑA
País	ESPAÑA
Promotora	None
Ingeniería	CINGRAL
Constructora	
Dirección de obra	None

PROGRAMA DE CÁLCULO MECÁNICO

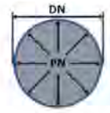
Este programa de cálculo mecánico para tuberías plásticas enterradas de PVC Orientado (PVC-O) TOM®, está basado en las normas de referencia:

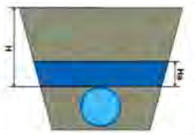
ATV-DVWK-A 127E:2000 "Cálculo estático de Drenajes y Saneamientos"

UNE 53331: 2020 "Tuberías de Poli(cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U), Poli(cloruro de vinilo) orientado (PVC-O), Polietileno (PE) y Polipropileno (PP). Criterio para la comprobación de los tubos a utilizar en conducciones con y sin presión sometidos a cargas externas"

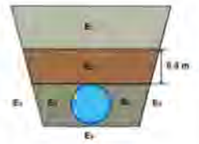
Resultados del cálculo
Clase de seguridad B (caso especial) - material PVC-O > 2
INSTALACIÓN VÁLIDA

Características del tubo y de la instalación		
Tipo de conducción	Agua a presión Especificaciones de tubería según: norma europea UNE-EN 17176 - norma internacional ISO 16422 - norma francesa NF T54-948 - norma sudafricana SANS 16422	
Aplicación	Riego	
Nombre de la instalación	PVC-O	
Tipo de instalación	Instalación de un tubo TOM® en zanja	

Tubería				
	Nome.	**Unidades**	**Tubo 1**	
Código del producto	-	-	TOM31512B	
Material del tubo	-	-	PVC-O Clase 500	
			C 1.4	
Presión nominal	PN	bar	12,5	
Diámetro nominal	DN	mm	315	
Módulo de elasticidad en flexión transversal. Largo plazo.	$E_{t(lp)}$	N/mm^2	2800,0	
Módulo de elasticidad en flexión transversal. Corto plazo.	$E_{t(cp)}$	N/mm^2	4000,0	
Peso específico	γ_t	kN/m^3	14,0	
Esfuerzo tangencial de diseño del tubo a flexión-tracción. Largo plazo.	$\sigma_{t(lp)}$	N/mm^2	70,0	
Esfuerzo tangencial de diseño del tubo a flexión-tracción. Corto plazo.	$\sigma_{t(cp)}$	N/mm^2	100,0	

Presiones				
	Nome.	**Unidades**	**Tubo 1**	
Presión interna de trabajo	P_i	bar	10,9	
Presión externa debido al agua	P_e	bar	0,0	
Nivel freático	H_a	m	0,0	

Geometría de la zanja				
	Nome.	**Unidades**	**Tubo 1**	
Altura de zanja	H	m	1,1	
Anchura de la zanja	B	m	0,79	
Ángulo de inclinación de las paredes de la zanja	β	°	79,0	

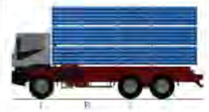
Apoyo y material de relleno				
	Nome.	**Unidades**	**Tubo 1**	
Tipo de apoyo	-	-	A	
Ángulo de apoyo	2α	°	180	
Módulo de compresión de E_1	E_1	N/mm²	2,5	
Porcentaje proctor E_1		%	85,0	
Grupo de suelo E_1		-	G1	
Módulo de compresión de E_2	E_2	N/mm²	16,0	
Porcentaje proctor E_2		%	95,0	
Grupo de suelo E_2		-	G1	
Módulo de compresión de E_3	E_3	N/mm²	13,0	
Porcentaje proctor E_3		%	100,0	
Grupo de suelo E_3		-	G3	
Módulo de compresión de E_4	E_4	N/mm²	13,0	
Porcentaje proctor E_4		%	100,0	
Grupo de suelo E_4		-	G3	
Peso especifico del relleno en zanja	-	kN/m³	20,0	
Peso especifico del relleno en terraplén	-	kN/m³	-	

Apoyo Tipo A



Tipo de relleno	
	Tubo 1
Tipo de relleno	Relleno de la zanja por capas compactadas contra el suelo natural, con verificación del grado de compactación exigido por la Norma UNE-CEN/TR 1046; también para paredes de tablones de soporte (construcción Berlinesa). La condición de relleno A4 no es aplicable a suelos del grupo G4.

Sobrecargas debido al trafico				
	Nome.	**Unidades**	**Tubo 1**	

Símbolo del vehículo	LT 12	t	12,0	
Número de ejes	-	-	2	
Distancia entre ruedas a	a	m	2,0	
Distancia entre ejes b	b	m	3,0	
Sobrecargas concentradas P_c	P_c	kN	40,0	
Sobrecargas distribuidas P_d	P_d	kN	-	
Coeficiente C_d	C_d	-	-	
Coeficiente de impacto Phi	Phi	-	1,5	

Pavimento				
	Nome.	Unidades	Tubo 1	
Altura de la primera capa del firme	h1	m	-	
Altura de la segunda capa del firme	h2	m	-	
Módulo de compresión de la primera capa	E_{f1}	N/mm²	-	
Módulo de compresión de la segunda capa	E_{f2}	N/mm²	-	

Determinación de las acciones sobre el tubo. Corto plazo.			
	Nome.	Unidades	Tubo 1
Presión vertical debida al suelo			
Presión vertical debida al suelo	q_v	kN/m²	13,49
Presión vertical debida a las sobrecargas concentradas	P_{vc}		20,70
Presión vertical debida a las cargas distribuidas	P_{vr}		0,00
Presión vertical total sobre el tubo	q_{vt}		34,19
Presión lateral debida a la tierra			
Reacción máxima lateral del suelo a la altura del centro del tubo	q_{ht}	kN/m²	8,33
Deformación relativa (La deformación no puede ser superior al 5%)			
Deformación relativa	δ_v	%	0,509
Momentos flectores longitudinales			
Momento longitudinal total			
En la clave	M	kN·m/m	0,140916
En los riñones			-0,125559
En la base			0,142903
Fuerzas normales (axil circunferencial)			
Fuerza normal total			
En la clave	N	kN/m	161,5897
En los riñones			157,9454
En la base			161,7809
Tensiones circunferenciales máximas			

σ en clave	σ	N/mm²	34,85
σ en riñones			32,84
σ en base			35,07
Coeficientes de seguridad a rotura			
Verificación de esfuerzos tangenciales en la clave	v	-	2,87
Verificación de esfuerzos tangenciales en riñones			3,04
Verificación de esfuerzos tangenciales en la base			2,85
Coeficientes de seguridad al aplastamiento			
η debido a la acción de la tierra y el agua	η_3	-	32,78

Determinación de las acciones sobre el tubo. Largo plazo.			
	Nome.	Unidades	Tubo 1
Presión vertical debida al suelo			
Presión vertical debida al suelo	q_v	kN/m²	13,28
Presión vertical debida a las sobrecargas concentradas	P_{vc}		20,70
Presión vertical debida a las cargas distribuidas	P_{vr}		0,00
Presión vertical total sobre el tubo	q_{vt}		33,98
Presión lateral debida a la tierra			
Reacción máxima lateral del suelo a la altura del centro del tubo	q_{ht}	kN/m²	8,19
Deformación relativa (La deformación no puede ser superior al 5%)			
Deformación relativa	δ_v	%	0,573
Momentos flectores longitudinales			
Momento longitudinal total			
En la clave	M	kN·m/m	0,139946
En los riñones			-0,124676
En la base			0,141933
Fuerzas normales (axil circunferencial)			
Fuerza normal total			

En la clave	N	kN/m	161,5933
En los riñones			157,9773
En la base			161,7845
Tensiones circunferenciales máximas			
σ en clave	σ	N/mm^2	34,75
σ en riñones			32,76
σ en base			34,98
Coeficientes de seguridad a rotura			
Verificación de esfuerzos tangenciales en la clave	v	-	2,01
Verificación de esfuerzos tangenciales en riñones			2,14
Verificación de esfuerzos tangenciales en la base			2,00
Coeficientes de seguridad al aplastamiento			
η debido a la acción de la tierra y el agua	η_3	-	27,37

ADVERTENCIA IMPORTANTE: LIMITACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Molecor pone a disposición el Programa como una herramienta para facilitar su trabajo a los profesionales pero no asume ninguna responsabilidad como asesor o prestador de servicios. Los resultados del cálculo obtenidos deben considerarse orientativos y tienen una finalidad meramente informativa. El diseño de un proyecto y la ejecución de la obra son responsabilidad del proyectista del constructor respectivamente. El proyectista usuario del Programa será exclusivamente responsable de la decisión de utilizar el Programa como herramienta auxiliar en la prestación de sus servicios profesionales y del correcto calculo de los elementos proyectados, teniendo en último término la responsabilidad de los cálculos realizados en el diseño de la instalación. En particular, será entera y exclusivamente responsable de la corrección de los datos introducidos par el cálculo y sus correspondientes resultados. Aunque **Molecor** ha hecho todos los esfuerzos para que el Programa responda a sus finalidades y funcione de forma regular de acuerdo con sus especificaciones, en el estado de la técnica, no puede garantizar su funcionamiento continuo ni la total ausencia de posibles fallos o incidencias en el funcionamiento del Programa, en particular, por interacción con otros elementos (ordenadores, servidores, comunicaciones electrónicas, etc.) y con el propio usuario. En consecuencia, **Molecor** NO RESPONDERA DE NINGUN DAÑO DIRECTO O INDIRECTO, PREVISIBLE O IMPREVISTO DERIVADO DEL USO DEL PROGRAMA SALVO EN CASO QUE SE DEMUESTRE SU DOLO O NEGLIGENCIA GRAVE EN EL DISEÑO U OPERACIÓN DEL SOFTWARE. En particular, **Molecor** NO SE RESPONSABILIZA:

1. de los posibles resultados erróneos causados por errores, omisiones y/o inexactitudes en los datos introducidos por el usuario.

2. de la mala utilización no conforme con las especificaciones del Programa.

3. del uso que se haga de la información proporcionada por el Programa y no realización de razonables comprobaciones para verificar la corrección de la misma.

PROGRAMA DE CÁLCULO MECÁNICO

Informe de resultados de cálculo mecánico

Información general sobre el informe abreviado	
Número de informe	2021_12_15_4391
Fecha de última modificación	4 de Octubre de 2022 a las 13:04
Nombre del proyecto	Cálculos Mecánicos PCV-O
A la atención de D./Dña.	CINGRAL SL
Dirección	ESPAÑA
Ciudad / localidad / municipio	
Provincia / región / estado	ESPAÑA
País	ESPAÑA
Promotora	None
Ingeniería	CINGRAL
Constructora	
Dirección de obra	None

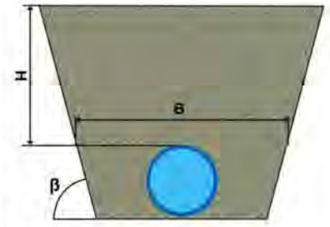
PROGRAMA DE CÁLCULO MECÁNICO

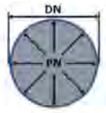
Este programa de cálculo mecánico para tuberías plásticas enterradas de PVC Orientado (PVC-O) TOM®, está basado en las normas de referencia:

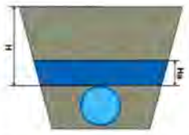
ATV-DVWK-A 127E:2000 "Cálculo estático de Drenajes y Saneamientos"

UNE 53331: 2020 "Tuberías de Poli(cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U), Poli(cloruro de vinilo) orientado (PVC-O), Polietileno (PE) y Polipropileno (PP). Criterio para la comprobación de los tubos a utilizar en conducciones con y sin presión sometidos a cargas externas"

Resultados del cálculo
Clase de seguridad B (caso especial) - material PVC-O > 2
INSTALACIÓN VÁLIDA

Características del tubo y de la instalación		
Tipo de conducción	Agua a presión Especificaciones de tubería según: norma europea UNE-EN 17176 - norma internacional ISO 16422 - norma francesa NF T54-948 - norma sudafricana SANS 16422	
Aplicación	Riego	
Nombre de la instalación	PVC-O	
Tipo de instalación	Instalación de un tubo TOM® en zanja	

Tubería				
	Nome.	Unidades	Tubo 1	
Código del producto	-	-	TOM31512B	
Material del tubo	-	-	PVC-O Clase 500	
			C 1.4	
Presión nominal	PN	bar	12,5	
Diámetro nominal	DN	mm	315	
Módulo de elasticidad en flexión transversal. Largo plazo.	$E_{t(lp)}$	N/mm²	2800,0	
Módulo de elasticidad en flexión transversal. Corto plazo.	$E_{t(cp)}$	N/mm²	4000,0	
Peso específico	γ_t	kN/m³	14,0	
Esfuerzo tangencial de diseño del tubo a flexión-tracción. Largo plazo.	$\sigma_{t(lp)}$	N/mm²	70,0	
Esfuerzo tangencial de diseño del tubo a flexión-tracción. Corto plazo.	$\sigma_{t(cp)}$	N/mm²	100,0	

Presiones				
	Nome.	Unidades	Tubo 1	
Presión interna de trabajo	P_i	bar	10,9	
Presión externa debido al agua	P_e	bar	0,0	
Nivel freático	H_a	m	0,0	

Geometría de la zanja				
	Nome.	Unidades	Tubo 1	
Altura de zanja	H	m	3,0	
Anchura de la zanja	B	m	0,79	
Ángulo de inclinación de las paredes de la zanja	β	°	79,0	

Apoyo y material de relleno				
	Nome.	Unidades	Tubo 1	
Tipo de apoyo	-	-	A	 Apoyo Tipo A 
Ángulo de apoyo	2α	°	180	
Módulo de compresión de E_1	E_1	N/mm²	2,5	
Porcentaje proctor E_1		%	85,0	
Grupo de suelo E_1		-	G1	
Módulo de compresión de E_2	E_2	N/mm²	16,0	
Porcentaje proctor E_2		%	95,0	
Grupo de suelo E_2		-	G1	
Módulo de compresión de E_3	E_3	N/mm²	13,0	
Porcentaje proctor E_3		%	100,0	
Grupo de suelo E_3		-	G3	
Módulo de compresión de E_4	E_4	N/mm²	13,0	
Porcentaje proctor E_4		%	100,0	
Grupo de suelo E_4		-	G3	
Peso especifico del relleno en zanja	-	kN/m³	20,0	
Peso especifico del relleno en terraplén	-	kN/m³	-	

Tipo de relleno	
	Tubo 1
Tipo de relleno	Relleno de la zanja por capas compactadas contra el suelo natural, con verificación del grado de compactación exigido por la Norma UNE-CEN/TR 1046; también para paredes de tablones de soporte (construcción Berlinesa). La condición de relleno A4 no es aplicable a suelos del grupo G4.

Sobrecargas debido al trafico				
	Nome.	Unidades	Tubo 1	

Símbolo del vehículo	LT 12	t	12,0	
Número de ejes	-	-	2	
Distancia entre ruedas a	a	m	2,0	
Distancia entre ejes b	b	m	3,0	
Sobrecargas concentradas P_c	P_c	kN	40,0	
Sobrecargas distribuidas P_d	P_d	kN	-	
Coeficiente C_d	C_d	-	-	
Coeficiente de impacto Phi	Phi	-	1,5	

Pavimento				
	Nome.	**Unidades**	**Tubo 1**	
Altura de la primera capa del firme	h1	m	-	
Altura de la segunda capa del firme	h2	m	-	
Módulo de compresión de la primera capa	E_{f1}	N/mm²	-	
Módulo de compresión de la segunda capa	E_{f2}	N/mm²	-	

Determinación de las acciones sobre el tubo. Corto plazo.			
	Nome.	**Unidades**	**Tubo 1**
Presión vertical debida al suelo			
Presión vertical debida al suelo	q_v	kN/m²	22,80
Presión vertical debida a las sobrecargas concentradas	P_{vc}		4,83
Presión vertical debida a las cargas distribuidas	P_{vr}		0,00
Presión vertical total sobre el tubo	q_{vt}		27,62
Presión lateral debida a la tierra			
Reacción máxima lateral del suelo a la altura del centro del tubo	q_{ht}	kN/m²	13,78
Deformación relativa (La deformación no puede ser superior al 5%)			
Deformación relativa	δ_v	%	0,303
Momentos flectores longitudinales			
Momento longitudinal total			
En la clave	M	kN·m/m	0,051337
En los riñones			-0,032506
En la base			0,053324
Fuerzas normales (axil circunferencial)			
Fuerza normal total			
En la clave	N	kN/m	160,3891
En los riñones			158,9543
En la base			160,5802
Tensiones circunferenciales máximas			

σ en clave	σ	N/mm^2	25,71
σ en riñones			23,64
σ en base			25,94
Coeficientes de seguridad a rotura			
Verificación de esfuerzos tangenciales en la clave	v	-	3,89
Verificación de esfuerzos tangenciales en riñones			4,23
Verificación de esfuerzos tangenciales en la base			3,86
Coeficientes de seguridad al aplastamiento			
η debido a la acción de la tierra y el agua	η_3	-	39,70

Determinación de las acciones sobre el tubo. Largo plazo.			
	Nome.	**Unidades**	**Tubo 1**
Presión vertical debida al suelo			
Presión vertical debida al suelo	q_v	kN/m^2	22,43
Presión vertical debida a las sobrecargas concentradas	P_{vc}		4,83
Presión vertical debida a las cargas distribuidas	P_{vr}		0,00
Presión vertical total sobre el tubo	q_{vt}		27,26
Presión lateral debida a la tierra			
Reacción máxima lateral del suelo a la altura del centro del tubo	q_{ht}	kN/m^2	13,52
Deformación relativa (La deformación no puede ser superior al 5%)			
Deformación relativa	δ_v	%	0,335
Momentos flectores longitudinales			
Momento longitudinal total			
En la clave	M	kN·m/m	0,049711
En los riñones			-0,031044
En la base			0,051698
Fuerzas normales (axil circunferencial)			
Fuerza normal total			

En la clave	N	kN/m	160,3971
En los riñones			159,0105
En la base			160,5882
Tensiones circunferenciales máximas			
σ en clave	σ	N/mm^2	25,55
σ en riñones			23,50
σ en base			25,77
Coeficientes de seguridad a rotura			
Verificación de esfuerzos tangenciales en la clave	v	-	2,74
Verificación de esfuerzos tangenciales en riñones			2,98
Verificación de esfuerzos tangenciales en la base			2,72
Coeficientes de seguridad al aplastamiento			
η debido a la acción de la tierra y el agua	η_3	-	33,30

ADVERTENCIA IMPORTANTE: LIMITACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Molecor pone a disposición el Programa como una herramienta para facilitar su trabajo a los profesionales pero no asume ninguna responsabilidad como asesor o prestador de servicios. Los resultados del cálculo obtenidos deben considerarse orientativos y tienen una finalidad meramente informativa. El diseño de un proyecto y la ejecución de la obra son responsabilidad del proyectista del constructor respectivamente. El proyectista usuario del Programa será exclusivamente responsable de la decisión de utilizar el Programa como herramienta auxiliar en la prestación de sus servicios profesionales y del correcto calculo de los elementos proyectados, teniendo en último término la responsabilidad de los cálculos realizados en el diseño de la instalación. En particular, será entera y exclusivamente responsable de la corrección de los datos introducidos par el cálculo y sus correspondientes resultados. Aunque **Molecor** ha hecho todos los esfuerzos para que el Programa responda a sus finalidades y funcione de forma regular de acuerdo con sus especificaciones, en el estado de la técnica, no puede garantizar su funcionamiento continuo ni la total ausencia de posibles fallos o incidencias en el funcionamiento del Programa, en particular, por interacción con otros elementos (ordenadores, servidores, comunicaciones electrónicas, etc.) y con el propio usuario. En consecuencia, **Molecor** NO RESPONDERA DE NINGUN DAÑO DIRECTO O INDIRECTO, PREVISIBLE O IMPREVISTO DERIVADO DEL USO DEL PROGRAMA SALVO EN CASO QUE SE DEMUESTRE SU DOLO O NEGLIGENCIA GRAVE EN EL DISEÑO U OPERACIÓN DEL SOFTWARE. En particular, **Molecor** NO SE RESPONSABILIZA:

1. de los posibles resultados erróneos causados por errores, omisiones y/o inexactitudes en los datos introducidos por el usuario.

2. de la mala utilización no conforme con las especificaciones del Programa.

3. del uso que se haga de la información proporcionada por el Programa y no realización de razonables comprobaciones para verificar la corrección de la misma.

PROGRAMA DE CÁLCULO MECÁNICO

Informe de resultados de cálculo mecánico

Información general sobre el informe abreviado	
Número de informe	2021_12_15_4391
Fecha de última modificación	4 de Octubre de 2022 a las 13:04
Nombre del proyecto	Cálculos Mecánicos PCV-O
A la atención de D./Dña.	CINGRAL SL
Dirección	ESPAÑA
Ciudad / localidad / municipio	
Provincia / región / estado	ESPAÑA
País	ESPAÑA
Promotora	None
Ingeniería	CINGRAL
Constructora	
Dirección de obra	None

PROGRAMA DE CÁLCULO MECÁNICO

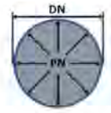
Este programa de cálculo mecánico para tuberías plásticas enterradas de PVC Orientado (PVC-O) TOM®, está basado en las normas de referencia:

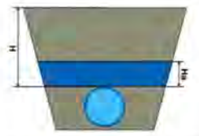
ATV-DVWK-A 127E:2000 "Cálculo estático de Drenajes y Saneamientos"

UNE 53331: 2020 "Tuberías de Poli(cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U), Poli(cloruro de vinilo) orientado (PVC-O), Polietileno (PE) y Polipropileno (PP). Criterio para la comprobación de los tubos a utilizar en conducciones con y sin presión sometidos a cargas externas"

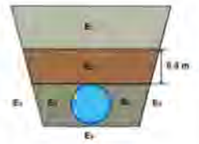
Resultados del cálculo
Clase de seguridad B (caso especial) - material PVC-O > 2
INSTALACIÓN VÁLIDA

Características del tubo y de la instalación		
Tipo de conducción	Agua a presión Especificaciones de tubería según: norma europea UNE-EN 17176 - norma internacional ISO 16422 - norma francesa NF T54-948 - norma sudafricana SANS 16422	
Aplicación	Riego	
Nombre de la instalación	PVC-O	
Tipo de instalación	Instalación de un tubo TOM® en zanja	

Tubería				
	Nome.	**Unidades**	**Tubo 1**	
Código del producto	-	-	TOM35512B	
Material del tubo	-	-	PVC-O Clase 500	
			C 1.4	
Presión nominal	PN	bar	12,5	
Diámetro nominal	DN	mm	355	
Módulo de elasticidad en flexión transversal. Largo plazo.	$E_{t(lp)}$	N/mm^2	2800,0	
Módulo de elasticidad en flexión transversal. Corto plazo.	$E_{t(cp)}$	N/mm^2	4000,0	
Peso específico	γ_t	kN/m^3	14,0	
Esfuerzo tangencial de diseño del tubo a flexión-tracción. Largo plazo.	$\sigma_{t(lp)}$	N/mm^2	70,0	
Esfuerzo tangencial de diseño del tubo a flexión-tracción. Corto plazo.	$\sigma_{t(cp)}$	N/mm^2	100,0	

Presiones				
	Nome.	**Unidades**	**Tubo 1**	
Presión interna de trabajo	P_i	bar	10,8	
Presión externa debido al agua	P_e	bar	0,0	
Nivel freático	H_a	m	0,0	

Geometría de la zanja				
	Nome.	**Unidades**	**Tubo 1**	
Altura de zanja	H	m	1,1	
Anchura de la zanja	B	m	1,0	
Ángulo de inclinación de las paredes de la zanja	β	°	79,0	

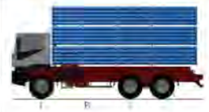
Apoyo y material de relleno				
	Nome.	**Unidades**	**Tubo 1**	
Tipo de apoyo	-	-	A	
Ángulo de apoyo	2α	°	180	
Módulo de compresión de E_1	E_1	N/mm²	2,5	
Porcentaje proctor E_1		%	85,0	
Grupo de suelo E_1		-	G1	
Módulo de compresión de E_2	E_2	N/mm²	16,0	
Porcentaje proctor E_2		%	95,0	
Grupo de suelo E_2		-	G1	
Módulo de compresión de E_3	E_3	N/mm²	13,0	
Porcentaje proctor E_3		%	100,0	
Grupo de suelo E_3		-	G3	
Módulo de compresión de E_4	E_4	N/mm²	13,0	
Porcentaje proctor E_4		%	100,0	
Grupo de suelo E_4		-	G3	
Peso especifico del relleno en zanja	-	kN/m³	20,0	
Peso especifico del relleno en terraplén	-	kN/m³	-	

Apoyo Tipo A



Tipo de relleno	
	Tubo 1
Tipo de relleno	Relleno de la zanja por capas compactadas contra el suelo natural, con verificación del grado de compactación exigido por la Norma UNE-CEN/TR 1046; también para paredes de tablones de soporte (construcción Berlinesa). La condición de relleno A4 no es aplicable a suelos del grupo G4.

Sobrecargas debido al trafico				
	Nome.	**Unidades**	**Tubo 1**	

Símbolo del vehículo	LT 12	t	12,0	
Número de ejes	-	-	2	
Distancia entre ruedas a	a	m	2,0	
Distancia entre ejes b	b	m	3,0	
Sobrecargas concentradas P_c	P_c	kN	40,0	
Sobrecargas distribuidas P_d	P_d	kN	-	
Coeficiente C_d	C_d	-	-	
Coeficiente de impacto Phi	Phi	-	1,5	

Pavimento				
	Nome.	Unidades	Tubo 1	
Altura de la primera capa del firme	h1	m	-	
Altura de la segunda capa del firme	h2	m	-	
Módulo de compresión de la primera capa	E_{f1}	N/mm²	-	
Módulo de compresión de la segunda capa	E_{f2}	N/mm²	-	

Determinación de las acciones sobre el tubo. Corto plazo.			
	Nome.	Unidades	Tubo 1
Presión vertical debida al suelo			
Presión vertical debida al suelo	q_v	kN/m²	14,23
Presión vertical debida a las sobrecargas concentradas	P_{vc}		20,61
Presión vertical debida a las cargas distribuidas	P_{vr}		0,00
Presión vertical total sobre el tubo	q_{vt}		34,85
Presión lateral debida a la tierra			
Reacción máxima lateral del suelo a la altura del centro del tubo	q_{ht}	kN/m²	8,65
Deformación relativa (La deformación no puede ser superior al 5%)			
Deformación relativa	δ_v	%	0,507
Momentos flectores longitudinales			
Momento longitudinal total			
En la clave	M	kN·m/m	0,179679
En los riñones			-0,160199
En la base			0,182523
Fuerzas normales (axil circunferencial)			
Fuerza normal total			
En la clave	N	kN/m	180,3284
En los riñones			176,2052
En la base			180,5712
Tensiones circunferenciales máximas			

σ en clave	σ	N/mm²	34,70
σ en riñones			32,70
σ en base			34,96
Coeficientes de seguridad a rotura			
Verificación de esfuerzos tangenciales en la clave	v	-	2,88
Verificación de esfuerzos tangenciales en riñones			3,06
Verificación de esfuerzos tangenciales en la base			2,86
Coeficientes de seguridad al aplastamiento			
η debido a la acción de la tierra y el agua	η_3	-	32,07

Determinación de las acciones sobre el tubo. Largo plazo.			
	Nome.	Unidades	Tubo 1
Presión vertical debida al suelo			
Presión vertical debida al suelo	q_v	kN/m²	13,96
Presión vertical debida a las sobrecargas concentradas	P_{vc}		20,61
Presión vertical debida a las cargas distribuidas	P_{vr}		0,00
Presión vertical total sobre el tubo	q_{vt}		34,58
Presión lateral debida a la tierra			
Reacción máxima lateral del suelo a la altura del centro del tubo	q_{ht}	kN/m²	8,44
Deformación relativa (La deformación no puede ser superior al 5%)			
Deformación relativa	δ_v	%	0,571
Momentos flectores longitudinales			
Momento longitudinal total			
En la clave	M	kN·m/m	0,178361
En los riñones			-0,159051
En la base			0,181204
Fuerzas normales (axil circunferencial)			
Fuerza normal total			

En la clave	N	kN/m	180,3393
En los riñones			176,2519
En la base			180,5821
Tensiones circunferenciales máximas			
σ en clave	σ	N/mm^2	34,60
σ en riñones			32,61
σ en base			34,85
Coeficientes de seguridad a rotura			
Verificación de esfuerzos tangenciales en la clave	v	-	2,02
Verificación de esfuerzos tangenciales en riñones			2,15
Verificación de esfuerzos tangenciales en la base			2,01
Coeficientes de seguridad al aplastamiento			
η debido a la acción de la tierra y el agua	η_3	-	26,79

ADVERTENCIA IMPORTANTE: LIMITACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Molecor pone a disposición el Programa como una herramienta para facilitar su trabajo a los profesionales pero no asume ninguna responsabilidad como asesor o prestador de servicios. Los resultados del cálculo obtenidos deben considerarse orientativos y tienen una finalidad meramente informativa. El diseño de un proyecto y la ejecución de la obra son responsabilidad del proyectista del constructor respectivamente. El proyectista usuario del Programa será exclusivamente responsable de la decisión de utilizar el Programa como herramienta auxiliar en la prestación de sus servicios profesionales y del correcto calculo de los elementos proyectados, teniendo en último término la responsabilidad de los cálculos realizados en el diseño de la instalación. En particular, será entera y exclusivamente responsable de la corrección de los datos introducidos par el cálculo y sus correspondientes resultados. Aunque **Molecor** ha hecho todos los esfuerzos para que el Programa responda a sus finalidades y funcione de forma regular de acuerdo con sus especificaciones, en el estado de la técnica, no puede garantizar su funcionamiento continuo ni la total ausencia de posibles fallos o incidencias en el funcionamiento del Programa, en particular, por interacción con otros elementos (ordenadores, servidores, comunicaciones electrónicas, etc.) y con el propio usuario. En consecuencia, **Molecor** NO RESPONDERA DE NINGUN DAÑO DIRECTO O INDIRECTO, PREVISIBLE O IMPREVISTO DERIVADO DEL USO DEL PROGRAMA SALVO EN CASO QUE SE DEMUESTRE SU DOLO O NEGLIGENCIA GRAVE EN EL DISEÑO U OPERACIÓN DEL SOFTWARE. En particular, **Molecor** NO SE RESPONSABILIZA:

1. de los posibles resultados erróneos causados por errores, omisiones y/o inexactitudes en los datos introducidos por el usuario.

2. de la mala utilización no conforme con las especificaciones del Programa.

3. del uso que se haga de la información proporcionada por el Programa y no realización de razonables comprobaciones para verificar la corrección de la misma.

PROGRAMA DE CÁLCULO MECÁNICO

Informe de resultados de cálculo mecánico

Información general sobre el informe abreviado	
Número de informe	2021_12_15_4391
Fecha de última modificación	4 de Octubre de 2022 a las 13:04
Nombre del proyecto	Cálculos Mecánicos PCV-O
A la atención de D./Dña.	CINGRAL SL
Dirección	ESPAÑA
Ciudad / localidad / municipio	
Provincia / región / estado	ESPAÑA
País	ESPAÑA
Promotora	None
Ingeniería	CINGRAL
Constructora	
Dirección de obra	None

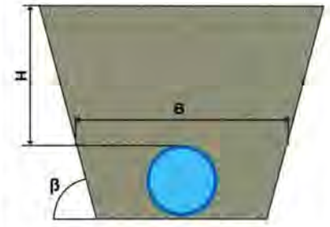
PROGRAMA DE CÁLCULO MECÁNICO

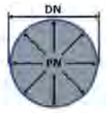
Este programa de cálculo mecánico para tuberías plásticas enterradas de PVC Orientado (PVC-O) TOM®, está basado en las normas de referencia:

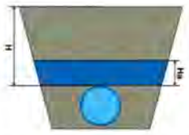
ATV-DVWK-A 127E:2000 "Cálculo estático de Drenajes y Saneamientos"

UNE 53331: 2020 "Tuberías de Poli(cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U), Poli(cloruro de vinilo) orientado (PVC-O), Polietileno (PE) y Polipropileno (PP). Criterio para la comprobación de los tubos a utilizar en conducciones con y sin presión sometidos a cargas externas"

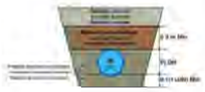
Resultados del cálculo
Clase de seguridad B (caso especial) - material PVC-O > 2
INSTALACIÓN VÁLIDA

Características del tubo y de la instalación		
Tipo de conducción	Agua a presión Especificaciones de tubería según: norma europea UNE-EN 17176 - norma internacional ISO 16422 - norma francesa NF T54-948 - norma sudafricana SANS 16422	
Aplicación	Riego	
Nombre de la instalación	PVC-O	
Tipo de instalación	Instalación de un tubo TOM® en zanja	

Tubería				
	Nome.	Unidades	Tubo 1	
Código del producto	-	-	TOM35512B	
Material del tubo	-	-	PVC-O Clase 500	
			C 1.4	
Presión nominal	PN	bar	12,5	
Diámetro nominal	DN	mm	355	
Módulo de elasticidad en flexión transversal. Largo plazo.	$E_{t(lp)}$	N/mm²	2800,0	
Módulo de elasticidad en flexión transversal. Corto plazo.	$E_{t(cp)}$	N/mm²	4000,0	
Peso específico	γ_t	kN/m³	14,0	
Esfuerzo tangencial de diseño del tubo a flexión-tracción. Largo plazo.	$\sigma_{t(lp)}$	N/mm²	70,0	
Esfuerzo tangencial de diseño del tubo a flexión-tracción. Corto plazo.	$\sigma_{t(cp)}$	N/mm²	100,0	

Presiones				
	Nome.	Unidades	Tubo 1	
Presión interna de trabajo	P_i	bar	10,8	
Presión externa debido al agua	P_e	bar	0,0	
Nivel freático	H_a	m	0,0	

Geometría de la zanja				
	Nome.	Unidades	Tubo 1	
Altura de zanja	H	m	3,0	
Anchura de la zanja	B	m	1,0	
Ángulo de inclinación de las paredes de la zanja	β	°	79,0	

Apoyo y material de relleno				
	Nome.	Unidades	Tubo 1	
Tipo de apoyo	-	-	A	 Apoyo Tipo A 
Ángulo de apoyo	2α	°	180	
Módulo de compresión de E_1	E_1	N/mm²	2,5	
Porcentaje proctor E_1		%	85,0	
Grupo de suelo E_1		-	G1	
Módulo de compresión de E_2	E_2	N/mm²	16,0	
Porcentaje proctor E_2		%	95,0	
Grupo de suelo E_2		-	G1	
Módulo de compresión de E_3	E_3	N/mm²	13,0	
Porcentaje proctor E_3		%	100,0	
Grupo de suelo E_3		-	G3	
Módulo de compresión de E_4	E_4	N/mm²	13,0	
Porcentaje proctor E_4		%	100,0	
Grupo de suelo E_4		-	G3	
Peso específico del relleno en zanja	-	kN/m³	20,0	
Peso específico del relleno en terraplén	-	kN/m³	-	

Tipo de relleno	
	Tubo 1
Tipo de relleno	Relleno de la zanja por capas compactadas contra el suelo natural, con verificación del grado de compactación exigido por la Norma UNE-CEN/TR 1046; también para paredes de tablones de soporte (construcción Berlinesa). La condición de relleno A4 no es aplicable a suelos del grupo G4.

Sobrecargas debido al trafico				
	Nome.	Unidades	Tubo 1	

Símbolo del vehículo	LT 12	t	12,0	
Número de ejes	-	-	2	
Distancia entre ruedas a	a	m	2,0	
Distancia entre ejes b	b	m	3,0	
Sobrecargas concentradas P_c	P_c	kN	40,0	
Sobrecargas distribuidas P_d	P_d	kN	-	
Coeficiente C_d	C_d	-	-	
Coeficiente de impacto Phi	Phi	-	1,5	

Pavimento				
	Nome.	**Unidades**	**Tubo 1**	
Altura de la primera capa del firme	h1	m	-	
Altura de la segunda capa del firme	h2	m	-	
Módulo de compresión de la primera capa	E_{f1}	N/mm²	-	
Módulo de compresión de la segunda capa	E_{f2}	N/mm²	-	

Determinación de las acciones sobre el tubo. Corto plazo.			
	Nome.	**Unidades**	**Tubo 1**
Presión vertical debida al suelo			
Presión vertical debida al suelo	q_v	kN/m²	25,35
Presión vertical debida a las sobrecargas concentradas	P_{vc}		4,82
Presión vertical debida a las cargas distribuidas	P_{vr}		0,00
Presión vertical total sobre el tubo	q_{vt}		30,18
Presión lateral debida a la tierra			
Reacción máxima lateral del suelo a la altura del centro del tubo	q_{ht}	kN/m²	15,01
Deformación relativa (La deformación no puede ser superior al 5%)			
Deformación relativa	δ_v	%	0,319
Momentos flectores longitudinales			
Momento longitudinal total			
En la clave	M	kN·m/m	0,067333
En los riñones			-0,042711
En la base			0,070177
Fuerzas normales (axil circunferencial)			
Fuerza normal total			
En la clave	N	kN/m	178,7024
En los riñones			177,0134
En la base			178,9452
Tensiones circunferenciales máximas			

σ en clave	σ	N/mm^2	25,65
σ en riñones			23,51
σ en base			25,90
Coeficientes de seguridad a rotura			
Verificación de esfuerzos tangenciales en la clave	v	-	3,90
Verificación de esfuerzos tangenciales en riñones			4,25
Verificación de esfuerzos tangenciales en la base			3,86
Coeficientes de seguridad al aplastamiento			
η debido a la acción de la tierra y el agua	η_3	-	36,45

Determinación de las acciones sobre el tubo. Largo plazo.			
	Nome.	**Unidades**	**Tubo 1**
Presión vertical debida al suelo			
Presión vertical debida al suelo	q_v	kN/m^2	24,85
Presión vertical debida a las sobrecargas concentradas	P_{vc}		4,82
Presión vertical debida a las cargas distribuidas	P_{vr}		0,00
Presión vertical total sobre el tubo	q_{vt}		29,67
Presión lateral debida a la tierra			
Reacción máxima lateral del suelo a la altura del centro del tubo	q_{ht}	kN/m^2	14,59
Deformación relativa (La deformación no puede ser superior al 5%)			
Deformación relativa	δ_v	%	0,350
Momentos flectores longitudinales			
Momento longitudinal total			
En la clave	M	kN·m/m	0,065000
En los riñones			-0,040721
En la base			0,067844
Fuerzas normales (axil circunferencial)			
Fuerza normal total			

En la clave	N	kN/m	178,7254
En los riñones			177,1011
En la base			178,9682
Tensiones circunferenciales máximas			
σ en clave	σ	N/mm^2	25,47
σ en riñones			23,36
σ en base			25,72
Coeficientes de seguridad a rotura			
Verificación de esfuerzos tangenciales en la clave	v	-	2,75
Verificación de esfuerzos tangenciales en riñones			3,00
Verificación de esfuerzos tangenciales en la base			2,72
Coeficientes de seguridad al aplastamiento			
η debido a la acción de la tierra y el agua	η_3	-	30,66

ADVERTENCIA IMPORTANTE: LIMITACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Molecor pone a disposición el Programa como una herramienta para facilitar su trabajo a los profesionales pero no asume ninguna responsabilidad como asesor o prestador de servicios. Los resultados del cálculo obtenidos deben considerarse orientativos y tienen una finalidad meramente informativa. El diseño de un proyecto y la ejecución de la obra son responsabilidad del proyectista del constructor respectivamente. El proyectista usuario del Programa será exclusivamente responsable de la decisión de utilizar el Programa como herramienta auxiliar en la prestación de sus servicios profesionales y del correcto calculo de los elementos proyectados, teniendo en último término la responsabilidad de los cálculos realizados en el diseño de la instalación. En particular, será entera y exclusivamente responsable de la corrección de los datos introducidos par el cálculo y sus correspondientes resultados. Aunque **Molecor** ha hecho todos los esfuerzos para que el Programa responda a sus finalidades y funcione de forma regular de acuerdo con sus especificaciones, en el estado de la técnica, no puede garantizar su funcionamiento continuo ni la total ausencia de posibles fallos o incidencias en el funcionamiento del Programa, en particular, por interacción con otros elementos (ordenadores, servidores, comunicaciones electrónicas, etc.) y con el propio usuario. En consecuencia, **Molecor** NO RESPONDERA DE NINGUN DAÑO DIRECTO O INDIRECTO, PREVISIBLE O IMPREVISTO DERIVADO DEL USO DEL PROGRAMA SALVO EN CASO QUE SE DEMUESTRE SU DOLO O NEGLIGENCIA GRAVE EN EL DISEÑO U OPERACIÓN DEL SOFTWARE. En particular, **Molecor** NO SE RESPONSABILIZA:

1. de los posibles resultados erróneos causados por errores, omisiones y/o inexactitudes en los datos introducidos por el usuario.

2. de la mala utilización no conforme con las especificaciones del Programa.

3. del uso que se haga de la información proporcionada por el Programa y no realización de razonables comprobaciones para verificar la corrección de la misma.

PROGRAMA DE CÁLCULO MECÁNICO

Informe de resultados de cálculo mecánico

Información general sobre el informe abreviado	
Número de informe	2021_12_15_4391
Fecha de última modificación	4 de Octubre de 2022 a las 13:04
Nombre del proyecto	Cálculos Mecánicos PCV-O
A la atención de D./Dña.	CINGRAL SL
Dirección	ESPAÑA
Ciudad / localidad / municipio	
Provincia / región / estado	ESPAÑA
País	ESPAÑA
Promotora	None
Ingeniería	CINGRAL
Constructora	
Dirección de obra	None

PROGRAMA DE CÁLCULO MECÁNICO

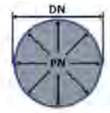
Este programa de cálculo mecánico para tuberías plásticas enterradas de PVC Orientado (PVC-O) TOM®, está basado en las normas de referencia:

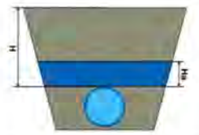
ATV-DVWK-A 127E:2000 "Cálculo estático de Drenajes y Saneamientos"

UNE 53331: 2020 "Tuberías de Poli(cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U), Poli(cloruro de vinilo) orientado (PVC-O), Polietileno (PE) y Polipropileno (PP). Criterio para la comprobación de los tubos a utilizar en conducciones con y sin presión sometidos a cargas externas"

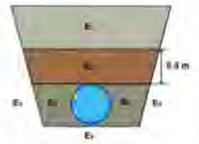
Resultados del cálculo
Clase de seguridad B (caso especial) - material PVC-O > 2
INSTALACIÓN VÁLIDA

Características del tubo y de la instalación		
Tipo de conducción	Agua a presión Especificaciones de tubería según: norma europea UNE-EN 17176 - norma internacional ISO 16422 - norma francesa NF T54-948 - norma sudafricana SANS 16422	
Aplicación	Riego	
Nombre de la instalación	PVC-O	
Tipo de instalación	Instalación de un tubo TOM® en zanja	

Tubería				
	Nome.	**Unidades**	**Tubo 1**	
Código del producto	-	-	TOM40012B	
Material del tubo	-	-	PVC-O Clase 500	
			C 1.4	
Presión nominal	PN	bar	12,5	
Diámetro nominal	DN	mm	400	
Módulo de elasticidad en flexión transversal. Largo plazo.	$E_{t(lp)}$	N/mm^2	2800,0	
Módulo de elasticidad en flexión transversal. Corto plazo.	$E_{t(cp)}$	N/mm^2	4000,0	
Peso específico	γ_t	kN/m^3	14,0	
Esfuerzo tangencial de diseño del tubo a flexión-tracción. Largo plazo.	$\sigma_{t(lp)}$	N/mm^2	70,0	
Esfuerzo tangencial de diseño del tubo a flexión-tracción. Corto plazo.	$\sigma_{t(cp)}$	N/mm^2	100,0	

Presiones				
	Nome.	**Unidades**	**Tubo 1**	
Presión interna de trabajo	P_i	bar	10,8	
Presión externa debido al agua	P_e	bar	0,0	
Nivel freático	H_a	m	0,0	

Geometría de la zanja				
	Nome.	**Unidades**	**Tubo 1**	
Altura de zanja	H	m	1,1	
Anchura de la zanja	B	m	1,02	
Ángulo de inclinación de las paredes de la zanja	β	°	79,0	

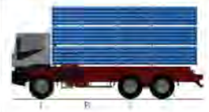
Apoyo y material de relleno				
	Nome.	**Unidades**	**Tubo 1**	
Tipo de apoyo	-	-	A	
Ángulo de apoyo	2α	°	180	
Módulo de compresión de E_1	E_1	N/mm²	2,5	
Porcentaje proctor E_1		%	85,0	
Grupo de suelo E_1		-	G1	
Módulo de compresión de E_2	E_2	N/mm²	16,0	
Porcentaje proctor E_2		%	95,0	
Grupo de suelo E_2		-	G1	
Módulo de compresión de E_3	E_3	N/mm²	13,0	
Porcentaje proctor E_3		%	100,0	
Grupo de suelo E_3		-	G3	
Módulo de compresión de E_4	E_4	N/mm²	13,0	
Porcentaje proctor E_4		%	100,0	
Grupo de suelo E_4		-	G3	
Peso especifico del relleno en zanja	-	kN/m³	20,0	
Peso especifico del relleno en terraplén	-	kN/m³	-	

Apoyo Tipo A



Tipo de relleno	
	Tubo 1
Tipo de relleno	Relleno de la zanja por capas compactadas contra el suelo natural, con verificación del grado de compactación exigido por la Norma UNE-CEN/TR 1046; también para paredes de tablones de soporte (construcción Berlinesa). La condición de relleno A4 no es aplicable a suelos del grupo G4.

Sobrecargas debido al trafico				
	Nome.	**Unidades**	**Tubo 1**	

Símbolo del vehículo	LT 12	t	12,0	
Número de ejes	-	-	2	
Distancia entre ruedas a	a	m	2,0	
Distancia entre ejes b	b	m	3,0	
Sobrecargas concentradas P_c	P_c	kN	40,0	
Sobrecargas distribuidas P_d	P_d	kN	-	
Coeficiente C_d	C_d	-	-	
Coeficiente de impacto Phi	Phi	-	1,5	

Pavimento				
	Nome.	Unidades	Tubo 1	
Altura de la primera capa del firme	h1	m	-	
Altura de la segunda capa del firme	h2	m	-	
Módulo de compresión de la primera capa	E_{f1}	N/mm²	-	
Módulo de compresión de la segunda capa	E_{f2}	N/mm²	-	

Determinación de las acciones sobre el tubo. Corto plazo.			
	Nome.	Unidades	Tubo 1
Presión vertical debida al suelo			
Presión vertical debida al suelo	q_v	kN/m²	14,62
Presión vertical debida a las sobrecargas concentradas	P_{vc}		20,51
Presión vertical debida a las cargas distribuidas	P_{vr}		0,00
Presión vertical total sobre el tubo	q_{vt}		35,13
Presión lateral debida a la tierra			
Reacción máxima lateral del suelo a la altura del centro del tubo	q_{ht}	kN/m²	9,07
Deformación relativa (La deformación no puede ser superior al 5%)			
Deformación relativa	δ_v	%	0,516
Momentos flectores longitudinales			
Momento longitudinal total			
En la clave	M	kN·m/m	0,229293
En los riñones			-0,204382
En la base			0,233361
Fuerzas normales (axil circunferencial)			
Fuerza normal total			
En la clave	N	kN/m	203,1645
En los riñones			198,4952
En la base			203,4728
Tensiones circunferenciales máximas			

σ en clave	σ	N/mm²	34,80
σ en riñones			32,77
σ en base			35,08
Coeficientes de seguridad a rotura			
Verificación de esfuerzos tangenciales en la clave	v	-	2,87
Verificación de esfuerzos tangenciales en riñones			3,05
Verificación de esfuerzos tangenciales en la base			2,85
Coeficientes de seguridad al aplastamiento			
η debido a la acción de la tierra y el agua	η_3	-	31,23

Determinación de las acciones sobre el tubo. Largo plazo.			
	Nome.	Unidades	Tubo 1
Presión vertical debida al suelo			
Presión vertical debida al suelo	q_v	kN/m²	14,39
Presión vertical debida a las sobrecargas concentradas	P_{vc}		20,51
Presión vertical debida a las cargas distribuidas	P_{vr}		0,00
Presión vertical total sobre el tubo	q_{vt}		34,90
Presión lateral debida a la tierra			
Reacción máxima lateral del suelo a la altura del centro del tubo	q_{ht}	kN/m²	8,92
Deformación relativa (La deformación no puede ser superior al 5%)			
Deformación relativa	δ_v	%	0,581
Momentos flectores longitudinales			
Momento longitudinal total			
En la clave	M	kN·m/m	0,227595
En los riñones			-0,202838
En la base			0,231663
Fuerzas normales (axil circunferencial)			
Fuerza normal total			

En la clave	N	kN/m	203,1699
En los riñones			198,5397
En la base			203,4781
Tensiones circunferenciales máximas			
σ en clave	σ	N/mm^2	34,69
σ en riñones			32,68
σ en base			34,98
Coeficientes de seguridad a rotura			
Verificación de esfuerzos tangenciales en la clave	v	-	2,02
Verificación de esfuerzos tangenciales en riñones			2,14
Verificación de esfuerzos tangenciales en la base			2,00
Coeficientes de seguridad al aplastamiento			
η debido a la acción de la tierra y el agua	η_3	-	26,04

ADVERTENCIA IMPORTANTE: LIMITACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Molecor pone a disposición el Programa como una herramienta para facilitar su trabajo a los profesionales pero no asume ninguna responsabilidad como asesor o prestador de servicios. Los resultados del cálculo obtenidos deben considerarse orientativos y tienen una finalidad meramente informativa. El diseño de un proyecto y la ejecución de la obra son responsabilidad del proyectista del constructor respectivamente. El proyectista usuario del Programa será exclusivamente responsable de la decisión de utilizar el Programa como herramienta auxiliar en la prestación de sus servicios profesionales y del correcto calculo de los elementos proyectados, teniendo en último término la responsabilidad de los cálculos realizados en el diseño de la instalación. En particular, será entera y exclusivamente responsable de la corrección de los datos introducidos par el cálculo y sus correspondientes resultados. Aunque **Molecor** ha hecho todos los esfuerzos para que el Programa responda a sus finalidades y funcione de forma regular de acuerdo con sus especificaciones, en el estado de la técnica, no puede garantizar su funcionamiento continuo ni la total ausencia de posibles fallos o incidencias en el funcionamiento del Programa, en particular, por interacción con otros elementos (ordenadores, servidores, comunicaciones electrónicas, etc.) y con el propio usuario. En consecuencia, **Molecor** NO RESPONDERA DE NINGUN DAÑO DIRECTO O INDIRECTO, PREVISIBLE O IMPREVISTO DERIVADO DEL USO DEL PROGRAMA SALVO EN CASO QUE SE DEMUESTRE SU DOLO O NEGLIGENCIA GRAVE EN EL DISEÑO U OPERACIÓN DEL SOFTWARE. En particular, **Molecor** NO SE RESPONSABILIZA:

1. de los posibles resultados erróneos causados por errores, omisiones y/o inexactitudes en los datos introducidos por el usuario.

2. de la mala utilización no conforme con las especificaciones del Programa.

3. del uso que se haga de la información proporcionada por el Programa y no realización de razonables comprobaciones para verificar la corrección de la misma.

PROGRAMA DE CÁLCULO MECÁNICO

Informe de resultados de cálculo mecánico

Información general sobre el informe abreviado	
Número de informe	2021_12_15_4391
Fecha de última modificación	4 de Octubre de 2022 a las 13:04
Nombre del proyecto	Cálculos Mecánicos PCV-O
A la atención de D./Dña.	CINGRAL SL
Dirección	ESPAÑA
Ciudad / localidad / municipio	
Provincia / región / estado	ESPAÑA
País	ESPAÑA
Promotora	None
Ingeniería	CINGRAL
Constructora	
Dirección de obra	None

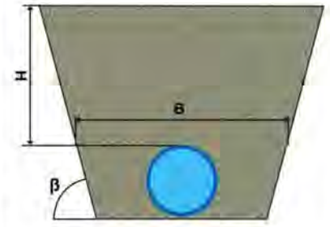
PROGRAMA DE CÁLCULO MECÁNICO

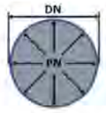
Este programa de cálculo mecánico para tuberías plásticas enterradas de PVC Orientado (PVC-O) TOM®, está basado en las normas de referencia:

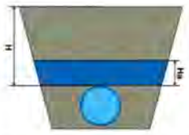
ATV-DVWK-A 127E:2000 "Cálculo estático de Drenajes y Saneamientos"

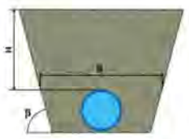
UNE 53331: 2020 "Tuberías de Poli(cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U), Poli(cloruro de vinilo) orientado (PVC-O), Polietileno (PE) y Polipropileno (PP). Criterio para la comprobación de los tubos a utilizar en conducciones con y sin presión sometidos a cargas externas"

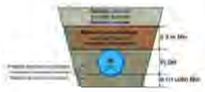
Resultados del cálculo
Clase de seguridad B (caso especial) - material PVC-O > 2
INSTALACIÓN VÁLIDA

Características del tubo y de la instalación		
Tipo de conducción	Agua a presión Especificaciones de tubería según: norma europea UNE-EN 17176 - norma internacional ISO 16422 - norma francesa NF T54-948 - norma sudafricana SANS 16422	
Aplicación	Riego	
Nombre de la instalación	PVC-O	
Tipo de instalación	Instalación de un tubo TOM® en zanja	

Tubería				
	Nome.	Unidades	Tubo 1	
Código del producto	-	-	TOM40012B	
Material del tubo	-	-	PVC-O Clase 500	
			C 1.4	
Presión nominal	PN	bar	12,5	
Diámetro nominal	DN	mm	400	
Módulo de elasticidad en flexión transversal. Largo plazo.	$E_{t(lp)}$	N/mm²	2800,0	
Módulo de elasticidad en flexión transversal. Corto plazo.	$E_{t(cp)}$	N/mm²	4000,0	
Peso específico	γ_t	kN/m³	14,0	
Esfuerzo tangencial de diseño del tubo a flexión-tracción. Largo plazo.	$\sigma_{t(lp)}$	N/mm²	70,0	
Esfuerzo tangencial de diseño del tubo a flexión-tracción. Corto plazo.	$\sigma_{t(cp)}$	N/mm²	100,0	

Presiones				
	Nome.	Unidades	Tubo 1	
Presión interna de trabajo	P_i	bar	10,8	
Presión externa debido al agua	P_e	bar	0,0	
Nivel freático	H_a	m	0,0	

Geometría de la zanja				
	Nome.	Unidades	Tubo 1	
Altura de zanja	H	m	3,0	
Anchura de la zanja	B	m	1,02	
Ángulo de inclinación de las paredes de la zanja	β	°	79,0	

Apoyo y material de relleno				
	Nome.	Unidades	Tubo 1	
Tipo de apoyo	-	-	A	 Apoyo Tipo A 
Ángulo de apoyo	2α	°	180	
Módulo de compresión de E_1	E_1	N/mm²	2,5	
Porcentaje proctor E_1		%	85,0	
Grupo de suelo E_1		-	G1	
Módulo de compresión de E_2	E_2	N/mm²	16,0	
Porcentaje proctor E_2		%	95,0	
Grupo de suelo E_2		-	G1	
Módulo de compresión de E_3	E_3	N/mm²	13,0	
Porcentaje proctor E_3		%	100,0	
Grupo de suelo E_3		-	G3	
Módulo de compresión de E_4	E_4	N/mm²	13,0	
Porcentaje proctor E_4		%	100,0	
Grupo de suelo E_4		-	G3	
Peso específico del relleno en zanja	-	kN/m³	20,0	
Peso específico del relleno en terraplén	-	kN/m³	-	

Tipo de relleno	
	Tubo 1
Tipo de relleno	Relleno de la zanja por capas compactadas contra el suelo natural, con verificación del grado de compactación exigido por la Norma UNE-CEN/TR 1046; también para paredes de tablones de soporte (construcción Berlinesa). La condición de relleno A4 no es aplicable a suelos del grupo G4.

Sobrecargas debido al trafico				
	Nome.	Unidades	Tubo 1	

Símbolo del vehículo	LT 12	t	12,0	
Número de ejes	-	-	2	
Distancia entre ruedas a	a	m	2,0	
Distancia entre ejes b	b	m	3,0	
Sobrecargas concentradas P_c	P_c	kN	40,0	
Sobrecargas distribuidas P_d	P_d	kN	-	
Coeficiente C_d	C_d	-	-	
Coeficiente de impacto Phi	Phi	-	1,5	

Pavimento				
	Nome.	**Unidades**	**Tubo 1**	
Altura de la primera capa del firme	h1	m	-	
Altura de la segunda capa del firme	h2	m	-	
Módulo de compresión de la primera capa	E_{f1}	N/mm²	-	
Módulo de compresión de la segunda capa	E_{f2}	N/mm²	-	

Determinación de las acciones sobre el tubo. Corto plazo.			
	Nome.	**Unidades**	**Tubo 1**
Presión vertical debida al suelo			
Presión vertical debida al suelo	q_v	kN/m²	26,22
Presión vertical debida a las sobrecargas concentradas	P_{vc}		4,82
Presión vertical debida a las cargas distribuidas	P_{vr}		0,00
Presión vertical total sobre el tubo	q_{vt}		31,04
Presión lateral debida a la tierra			
Reacción máxima lateral del suelo a la altura del centro del tubo	q_{ht}	kN/m²	15,86
Deformación relativa (La deformación no puede ser superior al 5%)			
Deformación relativa	δ_v	%	0,335
Momentos flectores longitudinales			
Momento longitudinal total			
En la clave	M	kN·m/m	0,088207
En los riñones			-0,056318
En la base			0,092275
Fuerzas normales (axil circunferencial)			
Fuerza normal total			
En la clave	N	kN/m	201,2636
En los riñones			199,2929
En la base			201,5719
Tensiones circunferenciales máximas			

σ en clave	σ	N/mm^2	25,82
σ en riñones			23,64
σ en base			26,11
Coeficientes de seguridad a rotura			
Verificación de esfuerzos tangenciales en la clave	v	-	3,87
Verificación de esfuerzos tangenciales en riñones			4,23
Verificación de esfuerzos tangenciales en la base			3,83
Coeficientes de seguridad al aplastamiento			
η debido a la acción de la tierra y el agua	η_3	-	34,82

Determinación de las acciones sobre el tubo. Largo plazo.			
	Nome.	**Unidades**	**Tubo 1**
Presión vertical debida al suelo			
Presión vertical debida al suelo	q_v	kN/m^2	25,79
Presión vertical debida a las sobrecargas concentradas	P_{vc}		4,82
Presión vertical debida a las cargas distribuidas	P_{vr}		0,00
Presión vertical total sobre el tubo	q_{vt}		30,61
Presión lateral debida a la tierra			
Reacción máxima lateral del suelo a la altura del centro del tubo	q_{ht}	kN/m^2	15,55
Deformación relativa (La deformación no puede ser superior al 5%)			
Deformación relativa	δ_v	%	0,370
Momentos flectores longitudinales			
Momento longitudinal total			
En la clave	M	kN·m/m	0,085184
En los riñones			-0,053616
En la base			0,089252
Fuerzas normales (axil circunferencial)			
Fuerza normal total			

En la clave	N	kN/m	201,2770
En los riñones			199,3771
En la base			201,5852
Tensiones circunferenciales máximas			
σ en clave	σ	N/mm^2	25,63
σ en riñones			23,48
σ en base			25,92
Coeficientes de seguridad a rotura			
Verificación de esfuerzos tangenciales en la clave	v	-	2,73
Verificación de esfuerzos tangenciales en riñones			2,98
Verificación de esfuerzos tangenciales en la base			2,70
Coeficientes de seguridad al aplastamiento			
η debido a la acción de la tierra y el agua	η_3	-	29,19

ADVERTENCIA IMPORTANTE: LIMITACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Molecor pone a disposición el Programa como una herramienta para facilitar su trabajo a los profesionales pero no asume ninguna responsabilidad como asesor o prestador de servicios. Los resultados del cálculo obtenidos deben considerarse orientativos y tienen una finalidad meramente informativa. El diseño de un proyecto y la ejecución de la obra son responsabilidad del proyectista del constructor respectivamente. El proyectista usuario del Programa será exclusivamente responsable de la decisión de utilizar el Programa como herramienta auxiliar en la prestación de sus servicios profesionales y del correcto calculo de los elementos proyectados, teniendo en último término la responsabilidad de los cálculos realizados en el diseño de la instalación. En particular, será entera y exclusivamente responsable de la corrección de los datos introducidos par el cálculo y sus correspondientes resultados. Aunque **Molecor** ha hecho todos los esfuerzos para que el Programa responda a sus finalidades y funcione de forma regular de acuerdo con sus especificaciones, en el estado de la técnica, no puede garantizar su funcionamiento continuo ni la total ausencia de posibles fallos o incidencias en el funcionamiento del Programa, en particular, por interacción con otros elementos (ordenadores, servidores, comunicaciones electrónicas, etc.) y con el propio usuario. En consecuencia, **Molecor** NO RESPONDERA DE NINGUN DAÑO DIRECTO O INDIRECTO, PREVISIBLE O IMPREVISTO DERIVADO DEL USO DEL PROGRAMA SALVO EN CASO QUE SE DEMUESTRE SU DOLO O NEGLIGENCIA GRAVE EN EL DISEÑO U OPERACIÓN DEL SOFTWARE. En particular, **Molecor** NO SE RESPONSABILIZA:

1. de los posibles resultados erróneos causados por errores, omisiones y/o inexactitudes en los datos introducidos por el usuario.

2. de la mala utilización no conforme con las especificaciones del Programa.

3. del uso que se haga de la información proporcionada por el Programa y no realización de razonables comprobaciones para verificar la corrección de la misma.

PROGRAMA DE CÁLCULO MECÁNICO

Informe de resultados de cálculo mecánico

Información general sobre el informe abreviado	
Número de informe	2021_12_15_4391
Fecha de última modificación	4 de Octubre de 2022 a las 13:04
Nombre del proyecto	Cálculos Mecánicos PCV-O
A la atención de D./Dña.	CINGRAL SL
Dirección	ESPAÑA
Ciudad / localidad / municipio	
Provincia / región / estado	ESPAÑA
País	ESPAÑA
Promotora	None
Ingeniería	CINGRAL
Constructora	
Dirección de obra	None

PROGRAMA DE CÁLCULO MECÁNICO

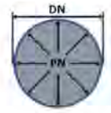
Este programa de cálculo mecánico para tuberías plásticas enterradas de PVC Orientado (PVC-O) TOM®, está basado en las normas de referencia:

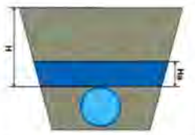
ATV-DVWK-A 127E:2000 "Cálculo estático de Drenajes y Saneamientos"

UNE 53331: 2020 "Tuberías de Poli(cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U), Poli(cloruro de vinilo) orientado (PVC-O), Polietileno (PE) y Polipropileno (PP). Criterio para la comprobación de los tubos a utilizar en conducciones con y sin presión sometidos a cargas externas"

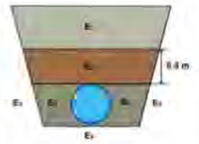
Resultados del cálculo
Clase de seguridad B (caso especial) - material PVC-O > 2
INSTALACIÓN VÁLIDA

Características del tubo y de la instalación		
Tipo de conducción	Agua a presión Especificaciones de tubería según: norma europea UNE-EN 17176 - norma internacional ISO 16422 - norma francesa NF T54-948 - norma sudafricana SANS 16422	
Aplicación	Riego	
Nombre de la instalación	PVC-O	
Tipo de instalación	Instalación de un tubo TOM® en zanja	

Tubería				
	Nome.	**Unidades**	**Tubo 1**	
Código del producto	-	-	TOM45012B	
Material del tubo	-	-	PVC-O Clase 500	
			C 1.4	
Presión nominal	PN	bar	12,5	
Diámetro nominal	DN	mm	450	
Módulo de elasticidad en flexión transversal. Largo plazo.	$E_{t(lp)}$	N/mm^2	2800,0	
Módulo de elasticidad en flexión transversal. Corto plazo.	$E_{t(cp)}$	N/mm^2	4000,0	
Peso específico	γ_t	kN/m^3	14,0	
Esfuerzo tangencial de diseño del tubo a flexión-tracción. Largo plazo.	$\sigma_{t(lp)}$	N/mm^2	70,0	
Esfuerzo tangencial de diseño del tubo a flexión-tracción. Corto plazo.	$\sigma_{t(cp)}$	N/mm^2	100,0	

Presiones				
	Nome.	**Unidades**	**Tubo 1**	
Presión interna de trabajo	P_i	bar	10,9	
Presión externa debido al agua	P_e	bar	0,0	
Nivel freático	H_a	m	0,0	

Geometría de la zanja				
	Nome.	**Unidades**	**Tubo 1**	
Altura de zanja	H	m	1,1	
Anchura de la zanja	B	m	1,09	
Ángulo de inclinación de las paredes de la zanja	β	°	79,0	

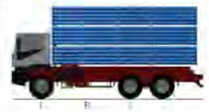
Apoyo y material de relleno				
	Nome.	**Unidades**	**Tubo 1**	
Tipo de apoyo	-	-	A	
Ángulo de apoyo	2α	°	180	
Módulo de compresión de E_1	E_1	N/mm²	2,5	
Porcentaje proctor E_1		%	85,0	
Grupo de suelo E_1		-	G1	
Módulo de compresión de E_2	E_2	N/mm²	16,0	
Porcentaje proctor E_2		%	95,0	
Grupo de suelo E_2		-	G1	
Módulo de compresión de E_3	E_3	N/mm²	13,0	
Porcentaje proctor E_3		%	100,0	
Grupo de suelo E_3		-	G3	
Módulo de compresión de E_4	E_4	N/mm²	13,0	
Porcentaje proctor E_4		%	100,0	
Grupo de suelo E_4		-	G3	
Peso especifico del relleno en zanja	-	kN/m³	20,0	
Peso especifico del relleno en terraplén	-	kN/m³	-	

Apoyo Tipo A



Tipo de relleno	
	Tubo 1
Tipo de relleno	Relleno de la zanja por capas compactadas contra el suelo natural, con verificación del grado de compactación exigido por la Norma UNE-CEN/TR 1046; también para paredes de tablones de soporte (construcción Berlinesa). La condición de relleno A4 no es aplicable a suelos del grupo G4.

Sobrecargas debido al trafico				
	Nome.	**Unidades**	**Tubo 1**	

Símbolo del vehículo	LT 12	t	12,0	
Número de ejes	-	-	2	
Distancia entre ruedas a	a	m	2,0	
Distancia entre ejes b	b	m	3,0	
Sobrecargas concentradas P_c	P_c	kN	40,0	
Sobrecargas distribuidas P_d	P_d	kN	-	
Coeficiente C_d	C_d	-	-	
Coeficiente de impacto Phi	Phi	-	1,5	

Pavimento				
	Nome.	Unidades	Tubo 1	
Altura de la primera capa del firme	h1	m	-	
Altura de la segunda capa del firme	h2	m	-	
Módulo de compresión de la primera capa	E_{f1}	N/mm²	-	
Módulo de compresión de la segunda capa	E_{f2}	N/mm²	-	

Determinación de las acciones sobre el tubo. Corto plazo.			
	Nome.	Unidades	Tubo 1
Presión vertical debida al suelo			
Presión vertical debida al suelo	q_v	kN/m²	15,06
Presión vertical debida a las sobrecargas concentradas	P_{vc}		20,38
Presión vertical debida a las cargas distribuidas	P_{vr}		0,00
Presión vertical total sobre el tubo	q_{vt}		35,44
Presión lateral debida a la tierra			
Reacción máxima lateral del suelo a la altura del centro del tubo	q_{ht}	kN/m²	9,44
Deformación relativa (La deformación no puede ser superior al 5%)			
Deformación relativa	δ_v	%	0,519
Momentos flectores longitudinales			
Momento longitudinal total			
En la clave	M	kN·m/m	0,291818
En los riñones			-0,259675
En la base			0,297611
Fuerzas normales (axil circunferencial)			
Fuerza normal total			
En la clave	N	kN/m	230,5911
En los riñones			225,3158
En la base			230,9810
Tensiones circunferenciales máximas			

σ en clave	σ	N/mm²	34,78
σ en riñones			32,75
σ en base			35,10
Coeficientes de seguridad a rotura			
Verificación de esfuerzos tangenciales en la clave	v	-	2,87
Verificación de esfuerzos tangenciales en riñones			3,05
Verificación de esfuerzos tangenciales en la base			2,85
Coeficientes de seguridad al aplastamiento			
η debido a la acción de la tierra y el agua	η_3	-	30,74

Determinación de las acciones sobre el tubo. Largo plazo.			
	Nome.	Unidades	Tubo 1
Presión vertical debida al suelo			
Presión vertical debida al suelo	q_v	kN/m²	14,85
Presión vertical debida a las sobrecargas concentradas	P_{vc}		20,38
Presión vertical debida a las cargas distribuidas	P_{vr}		0,00
Presión vertical total sobre el tubo	q_{vt}		35,23
Presión lateral debida a la tierra			
Reacción máxima lateral del suelo a la altura del centro del tubo	q_{ht}	kN/m²	9,32
Deformación relativa (La deformación no puede ser superior al 5%)			
Deformación relativa	δ_v	%	0,584
Momentos flectores longitudinales			
Momento longitudinal total			
En la clave	M	kN·m/m	0,289585
En los riñones			-0,257590
En la base			0,295379
Fuerzas normales (axil circunferencial)			
Fuerza normal total			

En la clave	N	kN/m	230,5926
En los riñones			225,3616
En la base			230,9825
Tensiones circunferenciales máximas			
σ en clave	σ	N/mm^2	34,68
σ en riñones			32,65
σ en base			34,99
Coeficientes de seguridad a rotura			
Verificación de esfuerzos tangenciales en la clave	v	-	2,02
Verificación de esfuerzos tangenciales en riñones			2,14
Verificación de esfuerzos tangenciales en la base			2,00
Coeficientes de seguridad al aplastamiento			
η debido a la acción de la tierra y el agua	η_3	-	25,59

ADVERTENCIA IMPORTANTE: LIMITACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Molecor pone a disposición el Programa como una herramienta para facilitar su trabajo a los profesionales pero no asume ninguna responsabilidad como asesor o prestador de servicios. Los resultados del cálculo obtenidos deben considerarse orientativos y tienen una finalidad meramente informativa. El diseño de un proyecto y la ejecución de la obra son responsabilidad del proyectista del constructor respectivamente. El proyectista usuario del Programa será exclusivamente responsable de la decisión de utilizar el Programa como herramienta auxiliar en la prestación de sus servicios profesionales y del correcto calculo de los elementos proyectados, teniendo en último término la responsabilidad de los cálculos realizados en el diseño de la instalación. En particular, será entera y exclusivamente responsable de la corrección de los datos introducidos par el cálculo y sus correspondientes resultados. Aunque **Molecor** ha hecho todos los esfuerzos para que el Programa responda a sus finalidades y funcione de forma regular de acuerdo con sus especificaciones, en el estado de la técnica, no puede garantizar su funcionamiento continuo ni la total ausencia de posibles fallos o incidencias en el funcionamiento del Programa, en particular, por interacción con otros elementos (ordenadores, servidores, comunicaciones electrónicas, etc.) y con el propio usuario. En consecuencia, **Molecor** NO RESPONDERA DE NINGUN DAÑO DIRECTO O INDIRECTO, PREVISIBLE O IMPREVISTO DERIVADO DEL USO DEL PROGRAMA SALVO EN CASO QUE SE DEMUESTRE SU DOLO O NEGLIGENCIA GRAVE EN EL DISEÑO U OPERACIÓN DEL SOFTWARE. En particular, **Molecor** NO SE RESPONSABILIZA:

1. de los posibles resultados erróneos causados por errores, omisiones y/o inexactitudes en los datos introducidos por el usuario.

2. de la mala utilización no conforme con las especificaciones del Programa.

3. del uso que se haga de la información proporcionada por el Programa y no realización de razonables comprobaciones para verificar la corrección de la misma.

PROGRAMA DE CÁLCULO MECÁNICO

Informe de resultados de cálculo mecánico

Información general sobre el informe abreviado	
Número de informe	2021_12_15_4391
Fecha de última modificación	4 de Octubre de 2022 a las 13:04
Nombre del proyecto	Cálculos Mecánicos PCV-O
A la atención de D./Dña.	CINGRAL SL
Dirección	ESPAÑA
Ciudad / localidad / municipio	
Provincia / región / estado	ESPAÑA
País	ESPAÑA
Promotora	None
Ingeniería	CINGRAL
Constructora	
Dirección de obra	None

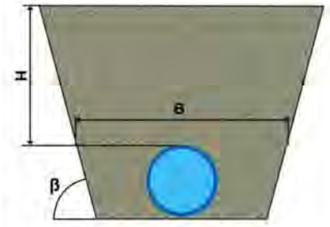
PROGRAMA DE CÁLCULO MECÁNICO

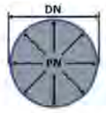
Este programa de cálculo mecánico para tuberías plásticas enterradas de PVC Orientado (PVC-O) TOM®, está basado en las normas de referencia:

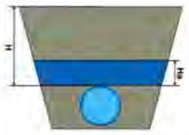
ATV-DVWK-A 127E:2000 "Cálculo estático de Drenajes y Saneamientos"

UNE 53331: 2020 "Tuberías de Poli(cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U), Poli(cloruro de vinilo) orientado (PVC-O), Polietileno (PE) y Polipropileno (PP). Criterio para la comprobación de los tubos a utilizar en conducciones con y sin presión sometidos a cargas externas"

Resultados del cálculo
Clase de seguridad B (caso especial) - material PVC-O > 2
INSTALACIÓN VÁLIDA

Características del tubo y de la instalación		
Tipo de conducción	Agua a presión Especificaciones de tubería según: norma europea UNE-EN 17176 - norma internacional ISO 16422 - norma francesa NF T54-948 - norma sudafricana SANS 16422	
Aplicación	Riego	
Nombre de la instalación	PVC-O	
Tipo de instalación	Instalación de un tubo TOM® en zanja	

Tubería				
	Nome.	Unidades	Tubo 1	
Código del producto	-	-	TOM45012B	
Material del tubo	-	-	PVC-O Clase 500	
			C 1.4	
Presión nominal	PN	bar	12,5	
Diámetro nominal	DN	mm	450	
Módulo de elasticidad en flexión transversal. Largo plazo.	$E_{t(lp)}$	N/mm²	2800,0	
Módulo de elasticidad en flexión transversal. Corto plazo.	$E_{t(cp)}$	N/mm²	4000,0	
Peso específico	γ_t	kN/m³	14,0	
Esfuerzo tangencial de diseño del tubo a flexión-tracción. Largo plazo.	$\sigma_{t(lp)}$	N/mm²	70,0	
Esfuerzo tangencial de diseño del tubo a flexión-tracción. Corto plazo.	$\sigma_{t(cp)}$	N/mm²	100,0	

Presiones				
	Nome.	Unidades	Tubo 1	
Presión interna de trabajo	P_i	bar	10,9	
Presión externa debido al agua	P_e	bar	0,0	
Nivel freático	H_a	m	0,0	

Geometría de la zanja				
	Nome.	Unidades	Tubo 1	
Altura de zanja	H	m	3,0	
Anchura de la zanja	B	m	1,09	
Ángulo de inclinación de las paredes de la zanja	β	°	79,0	

Apoyo y material de relleno				
	Nome.	Unidades	Tubo 1	
Tipo de apoyo	-	-	A	 Apoyo Tipo A 
Ángulo de apoyo	2α	°	180	
Módulo de compresión de E_1	E_1	N/mm²	2,5	
Porcentaje proctor E_1		%	85,0	
Grupo de suelo E_1		-	G1	
Módulo de compresión de E_2	E_2	N/mm²	16,0	
Porcentaje proctor E_2		%	95,0	
Grupo de suelo E_2		-	G1	
Módulo de compresión de E_3	E_3	N/mm²	13,0	
Porcentaje proctor E_3		%	100,0	
Grupo de suelo E_3		-	G3	
Módulo de compresión de E_4	E_4	N/mm²	13,0	
Porcentaje proctor E_4		%	100,0	
Grupo de suelo E_4		-	G3	
Peso específico del relleno en zanja	-	kN/m³	20,0	
Peso específico del relleno en terraplén	-	kN/m³	-	

Tipo de relleno	
	Tubo 1
Tipo de relleno	Relleno de la zanja por capas compactadas contra el suelo natural, con verificación del grado de compactación exigido por la Norma UNE-CEN/TR 1046; también para paredes de tablones de soporte (construcción Berlinesa). La condición de relleno A4 no es aplicable a suelos del grupo G4.

Sobrecargas debido al trafico				
	Nome.	Unidades	Tubo 1	

Símbolo del vehículo	LT 12	t	12,0	
Número de ejes	-	-	2	
Distancia entre ruedas a	a	m	2,0	
Distancia entre ejes b	b	m	3,0	
Sobrecargas concentradas P_c	P_c	kN	40,0	
Sobrecargas distribuidas P_d	P_d	kN	-	
Coeficiente C_d	C_d	-	-	
Coeficiente de impacto Phi	Phi	-	1,5	

Pavimento				
	Nome.	**Unidades**	**Tubo 1**	
Altura de la primera capa del firme	h1	m	-	
Altura de la segunda capa del firme	h2	m	-	
Módulo de compresión de la primera capa	E_{f1}	N/mm²	-	
Módulo de compresión de la segunda capa	E_{f2}	N/mm²	-	

Determinación de las acciones sobre el tubo. Corto plazo.			
	Nome.	**Unidades**	**Tubo 1**
Presión vertical debida al suelo			
Presión vertical debida al suelo	q_v	kN/m²	27,47
Presión vertical debida a las sobrecargas concentradas	P_{vc}		4,82
Presión vertical debida a las cargas distribuidas	P_{vr}		0,00
Presión vertical total sobre el tubo	q_{vt}		32,29
Presión lateral debida a la tierra			
Reacción máxima lateral del suelo a la altura del centro del tubo	q_{ht}	kN/m²	16,79
Deformación relativa (La deformación no puede ser superior al 5%)			
Deformación relativa	δ_v	%	0,349
Momentos flectores longitudinales			
Momento longitudinal total			
En la clave	M	kN·m/m	0,115821
En los riñones			-0,074117
En la base			0,121615
Fuerzas normales (axil circunferencial)			
Fuerza normal total			
En la clave	N	kN/m	228,3109
En los riñones			226,0071
En la base			228,7009
Tensiones circunferenciales máximas			

σ en clave	σ	N/mm^2	26,02
σ en riñones			23,78
σ en base			26,34
Coeficientes de seguridad a rotura			
Verificación de esfuerzos tangenciales en la clave	v	-	3,84
Verificación de esfuerzos tangenciales en riñones			4,20
Verificación de esfuerzos tangenciales en la base			3,80
Coeficientes de seguridad al aplastamiento			
η debido a la acción de la tierra y el agua	η_3	-	33,34

Determinación de las acciones sobre el tubo. Largo plazo.			
	Nome.	**Unidades**	**Tubo 1**
Presión vertical debida al suelo			
Presión vertical debida al suelo	q_v	kN/m^2	27,06
Presión vertical debida a las sobrecargas concentradas	P_{vc}		4,82
Presión vertical debida a las cargas distribuidas	P_{vr}		0,00
Presión vertical total sobre el tubo	q_{vt}		31,88
Presión lateral debida a la tierra			
Reacción máxima lateral del suelo a la altura del centro del tubo	q_{ht}	kN/m^2	16,54
Deformación relativa (La deformación no puede ser superior al 5%)			
Deformación relativa	δ_v	%	0,386
Momentos flectores longitudinales			
Momento longitudinal total			
En la clave	M	kN·m/m	0,111780
En los riñones			-0,070407
En la base			0,117574
Fuerzas normales (axil circunferencial)			
Fuerza normal total			

En la clave	N	kN/m	228,3181
En los riñones			226,0961
En la base			228,7080
Tensiones circunferenciales máximas			
σ en clave	σ	N/mm^2	25,82
σ en riñones			23,61
σ en base			26,14
Coeficientes de seguridad a rotura			
Verificación de esfuerzos tangenciales en la clave	v	-	2,71
Verificación de esfuerzos tangenciales en riñones			2,96
Verificación de esfuerzos tangenciales en la base			2,68
Coeficientes de seguridad al aplastamiento			
η debido a la acción de la tierra y el agua	η_3	-	27,89

ADVERTENCIA IMPORTANTE: LIMITACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Molecor pone a disposición el Programa como una herramienta para facilitar su trabajo a los profesionales pero no asume ninguna responsabilidad como asesor o prestador de servicios. Los resultados del cálculo obtenidos deben considerarse orientativos y tienen una finalidad meramente informativa. El diseño de un proyecto y la ejecución de la obra son responsabilidad del proyectista del constructor respectivamente. El proyectista usuario del Programa será exclusivamente responsable de la decisión de utilizar el Programa como herramienta auxiliar en la prestación de sus servicios profesionales y del correcto calculo de los elementos proyectados, teniendo en último término la responsabilidad de los cálculos realizados en el diseño de la instalación. En particular, será entera y exclusivamente responsable de la corrección de los datos introducidos par el cálculo y sus correspondientes resultados. Aunque **Molecor** ha hecho todos los esfuerzos para que el Programa responda a sus finalidades y funcione de forma regular de acuerdo con sus especificaciones, en el estado de la técnica, no puede garantizar su funcionamiento continuo ni la total ausencia de posibles fallos o incidencias en el funcionamiento del Programa, en particular, por interacción con otros elementos (ordenadores, servidores, comunicaciones electrónicas, etc.) y con el propio usuario. En consecuencia, **Molecor** NO RESPONDERA DE NINGUN DAÑO DIRECTO O INDIRECTO, PREVISIBLE O IMPREVISTO DERIVADO DEL USO DEL PROGRAMA SALVO EN CASO QUE SE DEMUESTRE SU DOLO O NEGLIGENCIA GRAVE EN EL DISEÑO U OPERACIÓN DEL SOFTWARE. En particular, **Molecor** NO SE RESPONSABILIZA:

1. de los posibles resultados erróneos causados por errores, omisiones y/o inexactitudes en los datos introducidos por el usuario.

2. de la mala utilización no conforme con las especificaciones del Programa.

3. del uso que se haga de la información proporcionada por el Programa y no realización de razonables comprobaciones para verificar la corrección de la misma.

PROGRAMA DE CÁLCULO MECÁNICO

Informe de resultados de cálculo mecánico

Información general sobre el informe abreviado	
Número de informe	2021_12_15_4391
Fecha de última modificación	4 de Octubre de 2022 a las 13:04
Nombre del proyecto	Cálculos Mecánicos PCV-O
A la atención de D./Dña.	CINGRAL SL
Dirección	ESPAÑA
Ciudad / localidad / municipio	
Provincia / región / estado	ESPAÑA
País	ESPAÑA
Promotora	None
Ingeniería	CINGRAL
Constructora	
Dirección de obra	None

PROGRAMA DE CÁLCULO MECÁNICO

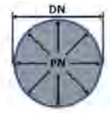
Este programa de cálculo mecánico para tuberías plásticas enterradas de PVC Orientado (PVC-O) TOM®, está basado en las normas de referencia:

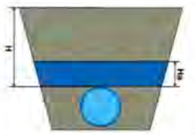
ATV-DVWK-A 127E:2000 "Cálculo estático de Drenajes y Saneamientos"

UNE 53331: 2020 "Tuberías de Poli(cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U), Poli(cloruro de vinilo) orientado (PVC-O), Polietileno (PE) y Polipropileno (PP). Criterio para la comprobación de los tubos a utilizar en conducciones con y sin presión sometidos a cargas externas"

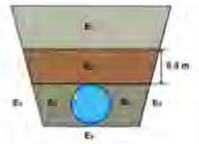
Resultados del cálculo
Clase de seguridad B (caso especial) - material PVC-O > 2
INSTALACIÓN VÁLIDA

Características del tubo y de la instalación		
Tipo de conducción	Agua a presión Especificaciones de tubería según: norma europea UNE-EN 17176 - norma internacional ISO 16422 - norma francesa NF T54-948 - norma sudafricana SANS 16422	
Aplicación	Riego	
Nombre de la instalación	PVC-O	
Tipo de instalación	Instalación de un tubo TOM® en zanja	

Tubería				
	Nome.	**Unidades**	**Tubo 1**	
Código del producto	-	-	TOM50012B	
Material del tubo	-	-	PVC-O Clase 500	
			C 1.4	
Presión nominal	PN	bar	12,5	
Diámetro nominal	DN	mm	500	
Módulo de elasticidad en flexión transversal. Largo plazo.	$E_{t(lp)}$	N/mm^2	2800,0	
Módulo de elasticidad en flexión transversal. Corto plazo.	$E_{t(cp)}$	N/mm^2	4000,0	
Peso específico	γ_t	kN/m^3	14,0	
Esfuerzo tangencial de diseño del tubo a flexión-tracción. Largo plazo.	$\sigma_{t(lp)}$	N/mm^2	70,0	
Esfuerzo tangencial de diseño del tubo a flexión-tracción. Corto plazo.	$\sigma_{t(cp)}$	N/mm^2	100,0	

Presiones				
	Nome.	**Unidades**	**Tubo 1**	
Presión interna de trabajo	P_i	bar	10,7	
Presión externa debido al agua	P_e	bar	0,0	
Nivel freático	H_a	m	0,0	

Geometría de la zanja				
	Nome.	**Unidades**	**Tubo 1**	
Altura de zanja	H	m	1,1	
Anchura de la zanja	B	m	1,16	
Ángulo de inclinación de las paredes de la zanja	β	°	79,0	

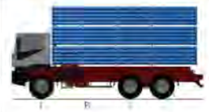
Apoyo y material de relleno				
	Nome.	**Unidades**	**Tubo 1**	
Tipo de apoyo	-	-	A	
Ángulo de apoyo	2α	°	180	
Módulo de compresión de E_1	E_1	N/mm²	2,5	
Porcentaje proctor E_1		%	85,0	
Grupo de suelo E_1		-	G1	
Módulo de compresión de E_2	E_2	N/mm²	16,0	
Porcentaje proctor E_2		%	95,0	
Grupo de suelo E_2		-	G1	
Módulo de compresión de E_3	E_3	N/mm²	13,0	
Porcentaje proctor E_3		%	100,0	
Grupo de suelo E_3		-	G3	
Módulo de compresión de E_4	E_4	N/mm²	13,0	
Porcentaje proctor E_4		%	100,0	
Grupo de suelo E_4		-	G3	
Peso especifico del relleno en zanja	-	kN/m³	20,0	
Peso especifico del relleno en terraplén	-	kN/m³	-	

Apoyo Tipo A



Tipo de relleno	
	Tubo 1
Tipo de relleno	Relleno de la zanja por capas compactadas contra el suelo natural, con verificación del grado de compactación exigido por la Norma UNE-CEN/TR 1046; también para paredes de tablones de soporte (construcción Berlinesa). La condición de relleno A4 no es aplicable a suelos del grupo G4.

Sobrecargas debido al trafico				
	Nome.	**Unidades**	**Tubo 1**	

Símbolo del vehículo	LT 12	t	12,0	
Número de ejes	-	-	2	
Distancia entre ruedas a	a	m	2,0	
Distancia entre ejes b	b	m	3,0	
Sobrecargas concentradas P_c	P_c	kN	40,0	
Sobrecargas distribuidas P_d	P_d	kN	-	
Coeficiente C_d	C_d	-	-	
Coeficiente de impacto Phi	Phi	-	1,5	

Pavimento				
	Nome.	Unidades	Tubo 1	
Altura de la primera capa del firme	h1	m	-	
Altura de la segunda capa del firme	h2	m	-	
Módulo de compresión de la primera capa	E_{f1}	N/mm²	-	
Módulo de compresión de la segunda capa	E_{f2}	N/mm²	-	

Determinación de las acciones sobre el tubo. Corto plazo.			
	Nome.	Unidades	Tubo 1
Presión vertical debida al suelo			
Presión vertical debida al suelo	q_v	kN/m²	15,43
Presión vertical debida a las sobrecargas concentradas	P_{vc}		20,23
Presión vertical debida a las cargas distribuidas	P_{vr}		0,00
Presión vertical total sobre el tubo	q_{vt}		35,67
Presión lateral debida a la tierra			
Reacción máxima lateral del suelo a la altura del centro del tubo	q_{ht}	kN/m²	9,75
Deformación relativa (La deformación no puede ser superior al 5%)			
Deformación relativa	δ_v	%	0,525
Momentos flectores longitudinales			
Momento longitudinal total			
En la clave	M	kN·m/m	0,361233
En los riñones			-0,322147
En la base			0,369179
Fuerzas normales (axil circunferencial)			
Fuerza normal total			
En la clave	N	kN/m	251,4735
En los riñones			245,5971
En la base			251,9551
Tensiones circunferenciales máximas			

σ en clave	σ	N/mm²	34,62
σ en riñones			32,59
σ en base			34,97
Coeficientes de seguridad a rotura			
Verificación de esfuerzos tangenciales en la clave	v	-	2,89
Verificación de esfuerzos tangenciales en riñones			3,07
Verificación de esfuerzos tangenciales en la base			2,86
Coeficientes de seguridad al aplastamiento			
η debido a la acción de la tierra y el agua	η_3	-	29,90

Determinación de las acciones sobre el tubo. Largo plazo.			
	Nome.	Unidades	Tubo 1
Presión vertical debida al suelo			
Presión vertical debida al suelo	q_v	kN/m²	15,24
Presión vertical debida a las sobrecargas concentradas	P_{vc}		20,23
Presión vertical debida a las cargas distribuidas	P_{vr}		0,00
Presión vertical total sobre el tubo	q_{vt}		35,47
Presión lateral debida a la tierra			
Reacción máxima lateral del suelo a la altura del centro del tubo	q_{ht}	kN/m²	9,66
Deformación relativa (La deformación no puede ser superior al 5%)			
Deformación relativa	δ_v	%	0,592
Momentos flectores longitudinales			
Momento longitudinal total			
En la clave	M	kN·m/m	0,358440
En los riñones			-0,319501
En la base			0,366387
Fuerzas normales (axil circunferencial)			
Fuerza normal total			

En la clave	N	kN/m	251,4719
En los riñones			245,6447
En la base			251,9535
Tensiones circunferenciales máximas			
σ en clave	σ	N/mm^2	34,50
σ en riñones			32,49
σ en base			34,86
Coeficientes de seguridad a rotura			
Verificación de esfuerzos tangenciales en la clave	v	-	2,03
Verificación de esfuerzos tangenciales en riñones			2,15
Verificación de esfuerzos tangenciales en la base			2,01
Coeficientes de seguridad al aplastamiento			
η debido a la acción de la tierra y el agua	η_3	-	24,86

ADVERTENCIA IMPORTANTE: LIMITACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Molecor pone a disposición el Programa como una herramienta para facilitar su trabajo a los profesionales pero no asume ninguna responsabilidad como asesor o prestador de servicios. Los resultados del cálculo obtenidos deben considerarse orientativos y tienen una finalidad meramente informativa. El diseño de un proyecto y la ejecución de la obra son responsabilidad del proyectista del constructor respectivamente. El proyectista usuario del Programa será exclusivamente responsable de la decisión de utilizar el Programa como herramienta auxiliar en la prestación de sus servicios profesionales y del correcto calculo de los elementos proyectados, teniendo en último término la responsabilidad de los cálculos realizados en el diseño de la instalación. En particular, será entera y exclusivamente responsable de la corrección de los datos introducidos par el cálculo y sus correspondientes resultados. Aunque **Molecor** ha hecho todos los esfuerzos para que el Programa responda a sus finalidades y funcione de forma regular de acuerdo con sus especificaciones, en el estado de la técnica, no puede garantizar su funcionamiento continuo ni la total ausencia de posibles fallos o incidencias en el funcionamiento del Programa, en particular, por interacción con otros elementos (ordenadores, servidores, comunicaciones electrónicas, etc.) y con el propio usuario. En consecuencia, **Molecor** NO RESPONDERA DE NINGUN DAÑO DIRECTO O INDIRECTO, PREVISIBLE O IMPREVISTO DERIVADO DEL USO DEL PROGRAMA SALVO EN CASO QUE SE DEMUESTRE SU DOLO O NEGLIGENCIA GRAVE EN EL DISEÑO U OPERACIÓN DEL SOFTWARE. En particular, **Molecor** NO SE RESPONSABILIZA:

1. de los posibles resultados erróneos causados por errores, omisiones y/o inexactitudes en los datos introducidos por el usuario.

2. de la mala utilización no conforme con las especificaciones del Programa.

3. del uso que se haga de la información proporcionada por el Programa y no realización de razonables comprobaciones para verificar la corrección de la misma.

PROGRAMA DE CÁLCULO MECÁNICO

Informe de resultados de cálculo mecánico

Información general sobre el informe abreviado		
Número de informe	2021_12_15_4391	
Fecha de última modificación	4 de Octubre de 2022 a las 13:04	
Nombre del proyecto	Cálculos Mecánicos PCV-O	
A la atención de D./Dña.	CINGRAL SL	
Dirección	ESPAÑA	
Ciudad / localidad / municipio		
Provincia / región / estado	ESPAÑA	
País	ESPAÑA	
Promotora	None	
Ingeniería	CINGRAL	
Constructora		
Dirección de obra	None	

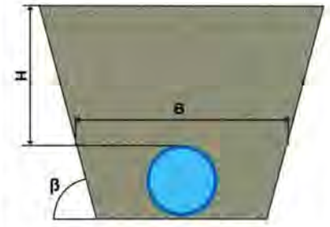
PROGRAMA DE CÁLCULO MECÁNICO

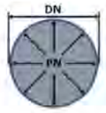
Este programa de cálculo mecánico para tuberías plásticas enterradas de PVC Orientado (PVC-O) TOM®, está basado en las normas de referencia:

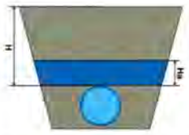
ATV-DVWK-A 127E:2000 "Cálculo estático de Drenajes y Saneamientos"

UNE 53331: 2020 "Tuberías de Poli(cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U), Poli(cloruro de vinilo) orientado (PVC-O), Polietileno (PE) y Polipropileno (PP). Criterio para la comprobación de los tubos a utilizar en conducciones con y sin presión sometidos a cargas externas"

Resultados del cálculo
Clase de seguridad B (caso especial) - material PVC-O > 2
INSTALACIÓN VÁLIDA

Características del tubo y de la instalación		
Tipo de conducción	Agua a presión Especificaciones de tubería según: norma europea UNE-EN 17176 - norma internacional ISO 16422 - norma francesa NF T54-948 - norma sudafricana SANS 16422	
Aplicación	Riego	
Nombre de la instalación	PVC-O	
Tipo de instalación	Instalación de un tubo TOM® en zanja	

Tubería				
	Nome.	Unidades	Tubo 1	
Código del producto	-	-	TOM50012B	
Material del tubo	-	-	PVC-O Clase 500	
			C 1.4	
Presión nominal	PN	bar	12,5	
Diámetro nominal	DN	mm	500	
Módulo de elasticidad en flexión transversal. Largo plazo.	$E_{t(lp)}$	N/mm²	2800,0	
Módulo de elasticidad en flexión transversal. Corto plazo.	$E_{t(cp)}$	N/mm²	4000,0	
Peso específico	γ_t	kN/m³	14,0	
Esfuerzo tangencial de diseño del tubo a flexión-tracción. Largo plazo.	$\sigma_{t(lp)}$	N/mm²	70,0	
Esfuerzo tangencial de diseño del tubo a flexión-tracción. Corto plazo.	$\sigma_{t(cp)}$	N/mm²	100,0	

Presiones				
	Nome.	Unidades	Tubo 1	
Presión interna de trabajo	P_i	bar	10,7	
Presión externa debido al agua	P_e	bar	0,0	
Nivel freático	H_a	m	0,0	

Geometría de la zanja				
	Nome.	Unidades	Tubo 1	
Altura de zanja	H	m	3,0	
Anchura de la zanja	B	m	1,16	
Ángulo de inclinación de las paredes de la zanja	β	°	79,0	

Apoyo y material de relleno				
	Nome.	Unidades	Tubo 1	
Tipo de apoyo	-	-	A	 Apoyo Tipo A 
Ángulo de apoyo	2α	°	180	
Módulo de compresión de E_1	E_1	N/mm²	2,5	
Porcentaje proctor E_1		%	85,0	
Grupo de suelo E_1		-	G1	
Módulo de compresión de E_2	E_2	N/mm²	16,0	
Porcentaje proctor E_2		%	95,0	
Grupo de suelo E_2		-	G1	
Módulo de compresión de E_3	E_3	N/mm²	13,0	
Porcentaje proctor E_3		%	100,0	
Grupo de suelo E_3		-	G3	
Módulo de compresión de E_4	E_4	N/mm²	13,0	
Porcentaje proctor E_4		%	100,0	
Grupo de suelo E_4		-	G3	
Peso especifico del relleno en zanja	-	kN/m³	20,0	
Peso especifico del relleno en terraplén	-	kN/m³	-	

Tipo de relleno	
	Tubo 1
Tipo de relleno	Relleno de la zanja por capas compactadas contra el suelo natural, con verificación del grado de compactación exigido por la Norma UNE-CEN/TR 1046; también para paredes de tablones de soporte (construcción Berlinesa). La condición de relleno A4 no es aplicable a suelos del grupo G4.

Sobrecargas debido al trafico				
	Nome.	Unidades	Tubo 1	

Símbolo del vehículo	LT 12	t	12,0	
Número de ejes	-	-	2	
Distancia entre ruedas a	a	m	2,0	
Distancia entre ejes b	b	m	3,0	
Sobrecargas concentradas P_c	P_c	kN	40,0	
Sobrecargas distribuidas P_d	P_d	kN	-	
Coeficiente C_d	C_d	-	-	
Coeficiente de impacto Phi	Phi	-	1,5	

Pavimento				
	Nome.	**Unidades**	**Tubo 1**	
Altura de la primera capa del firme	h1	m	-	
Altura de la segunda capa del firme	h2	m	-	
Módulo de compresión de la primera capa	E_{f1}	N/mm²	-	
Módulo de compresión de la segunda capa	E_{f2}	N/mm²	-	

Determinación de las acciones sobre el tubo. Corto plazo.			
	Nome.	**Unidades**	**Tubo 1**
Presión vertical debida al suelo			
Presión vertical debida al suelo	q_v	kN/m²	28,59
Presión vertical debida a las sobrecargas concentradas	P_{vc}		4,81
Presión vertical debida a las cargas distribuidas	P_{vr}		0,00
Presión vertical total sobre el tubo	q_{vt}		33,41
Presión lateral debida a la tierra			
Reacción máxima lateral del suelo a la altura del centro del tubo	q_{ht}	kN/m²	17,63
Deformación relativa (La deformación no puede ser superior al 5%)			
Deformación relativa	δ_v	%	0,365
Momentos flectores longitudinales			
Momento longitudinal total			
En la clave	M	kN·m/m	0,146942
En los riñones			-0,095214
En la base			0,154888
Fuerzas normales (axil circunferencial)			
Fuerza normal total			
En la clave	N	kN/m	248,7905
En los riñones			246,1476
En la base			249,2721
Tensiones circunferenciales máximas			

σ en clave	σ	N/mm^2	25,89
σ en riñones			23,63
σ en base			26,25
Coeficientes de seguridad a rotura			
Verificación de esfuerzos tangenciales en la clave	v	-	3,86
Verificación de esfuerzos tangenciales en riñones			4,23
Verificación de esfuerzos tangenciales en la base			3,81
Coeficientes de seguridad al aplastamiento			
η debido a la acción de la tierra y el agua	η_3	-	31,64

Determinación de las acciones sobre el tubo. Largo plazo.			
	Nome.	**Unidades**	**Tubo 1**
Presión vertical debida al suelo			
Presión vertical debida al suelo	q_v	kN/m^2	28,21
Presión vertical debida a las sobrecargas concentradas	P_{vc}		4,81
Presión vertical debida a las cargas distribuidas	P_{vr}		0,00
Presión vertical total sobre el tubo	q_{vt}		33,02
Presión lateral debida a la tierra			
Reacción máxima lateral del suelo a la altura del centro del tubo	q_{ht}	kN/m^2	17,41
Deformación relativa (La deformación no puede ser superior al 5%)			
Deformación relativa	δ_v	%	0,404
Momentos flectores longitudinales			
Momento longitudinal total			
En la clave	M	kN·m/m	0,141807
En los riñones			-0,090431
En la base			0,149753
Fuerzas normales (axil circunferencial)			
Fuerza normal total			

En la clave	N	kN/m	248,7928
En los riñones			246,2421
En la base			249,2744
Tensiones circunferenciales máximas			
σ en clave	σ	N/mm^2	25,69
σ en riñones			23,45
σ en base			26,05
Coeficientes de seguridad a rotura			
Verificación de esfuerzos tangenciales en la clave	v	-	2,72
Verificación de esfuerzos tangenciales en riñones			2,99
Verificación de esfuerzos tangenciales en la base			2,69
Coeficientes de seguridad al aplastamiento			
η debido a la acción de la tierra y el agua	η_3	-	26,43

ADVERTENCIA IMPORTANTE: LIMITACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Molecor pone a disposición el Programa como una herramienta para facilitar su trabajo a los profesionales pero no asume ninguna responsabilidad como asesor o prestador de servicios. Los resultados del cálculo obtenidos deben considerarse orientativos y tienen una finalidad meramente informativa. El diseño de un proyecto y la ejecución de la obra son responsabilidad del proyectista del constructor respectivamente. El proyectista usuario del Programa será exclusivamente responsable de la decisión de utilizar el Programa como herramienta auxiliar en la prestación de sus servicios profesionales y del correcto calculo de los elementos proyectados, teniendo en último término la responsabilidad de los cálculos realizados en el diseño de la instalación. En particular, será entera y exclusivamente responsable de la corrección de los datos introducidos par el cálculo y sus correspondientes resultados. Aunque **Molecor** ha hecho todos los esfuerzos para que el Programa responda a sus finalidades y funcione de forma regular de acuerdo con sus especificaciones, en el estado de la técnica, no puede garantizar su funcionamiento continuo ni la total ausencia de posibles fallos o incidencias en el funcionamiento del Programa, en particular, por interacción con otros elementos (ordenadores, servidores, comunicaciones electrónicas, etc.) y con el propio usuario. En consecuencia, **Molecor** NO RESPONDERA DE NINGUN DAÑO DIRECTO O INDIRECTO, PREVISIBLE O IMPREVISTO DERIVADO DEL USO DEL PROGRAMA SALVO EN CASO QUE SE DEMUESTRE SU DOLO O NEGLIGENCIA GRAVE EN EL DISEÑO U OPERACIÓN DEL SOFTWARE. En particular, **Molecor** NO SE RESPONSABILIZA:

1. de los posibles resultados erróneos causados por errores, omisiones y/o inexactitudes en los datos introducidos por el usuario.

2. de la mala utilización no conforme con las especificaciones del Programa.

3. del uso que se haga de la información proporcionada por el Programa y no realización de razonables comprobaciones para verificar la corrección de la misma.

Estudio estático para tuberías Amiblu

Fecha: 23/10/2022
Empresa: Amiblu Sales South (Spain, Italy, South America)

Este programa es una herramienta gratuita, que puede ser utilizada por personas con conocimientos técnicos en el cálculo estático de tuberías. El programa no puede reemplazar al ingeniero responsable.

Los cálculos son únicamente válidos para nuestros productos. Todos los datos de partida del cálculo deben ser verificados por el usuario para asegurar que corresponden con las condiciones de la obra. Los resultados del cálculo pueden conseguirse sólo si se asegura que los datos de partida corresponden con los reales.

Contenido

1 Cálculo estático de acuerdo a la ATV-DVWK-A 127 **3**
1.1 Entrada de datos 3
1.1.1 Factores de seguridad 3
1.1.2 Suelo 3
1.1.3 Carga 3
1.1.4 Instalación 3
1.1.5 Tubo con rigidez nominal 4
1.1.6 Valores de la base de datos 4
1.2 Resultados 5
1.2.1 # new res # 5
1.2.2 Section forces 5
1.2.3 Caso de carga a corto plazo 5
1.2.3.1 prueba de alargamiento unitario 5
1.2.3.2 Prueba de deformación 5
1.2.4 Caso de carga a largo plazo 5
1.2.4.1 prueba de alargamiento unitario 5
1.2.4.2 Prueba de deformación 5
1.2.4.3 Nachweis Stabilität radial, linear 5
1.2.4.4 Prueba de estabiliad no lineal 6

1 Cálculo estático de acuerdo a la ATV-DVWK-A 127

Notas: ninguno

Conclusión: ninguno

Añadir boceto para imprimir: Si

1.1 Entrada de datos

1.1.1 Factores de seguridad

Clase de seguridad:	A (caso normal)
Safety stability according to table 13:	Without predeformation (2.5 / 2.0)
Deflexión admisible:	6% (estándar)
Tratamiento de la presión interna:	En concordancia con la nota de pié de página 39 en ATV A 127
Consideration of dyn pvh*:	According to standard
Consideration of Type A 'predeformation' in the deformation proof:	Si

1.1.2 Suelo

E1: Relleno:	G3		
Cálculos E1:	Tabla 8 (A127)		
E20: Zona del tubo:	G1		
Cálculos E20:	Tabla 8 (A127)		
E3: Suelo natural:	G1		
Cálculos E3:	Densidad Proctor		
Densidad Proctor E3:	$D_{Pr,E3}$	95,0	%
E4 = 10 · E1:	Si		
Application of silo theory:	Automático		

1.1.3 Carga

Profundidad de instalación:	h	1,00	m
Nivel freático mínimo sobre el lecho del tubo:	$h_{W,min}$	0,00	m
Nivel freático máximo sobre el lecho del tubo:	$h_{W,max}$	0,00	m
Densidad del suelo:	γ	20,0	kN/m³
Carga superficial adicional:	p_0	0,0	kN/m²
Presión interna, corto plazo:	$P_{I,K}$	0,00	bar
Presión interna, largo plazo:	$P_{I,L}$	0,00	bar
Sección llena (por ejemplo canal):	Si		
Densidad del medio:	$γ_F$	10,0	kN/m³
Carga de tráfico:	SLW 30		

1.1.4 Instalación

Instalación:	Zanja		
Ancho de zanja:	b	1,30	m
Check minimum trench width:	Si		
Automatic consideration of bedding layer:	Si		
Ángulo de la pendiente:	ß	76	°
Condiciones de cobertura:	A1		

Condiciones de instalación:	B1		
Tipo de lecho:	Suelto		
Ángulo del lecho:	120°		
Calculate bedding automatically:	Si		
Set lower height base:	Si		
Lower height base:	$h_{s,u}$	0,150	m

1.1.5 Tubo con rigidez nominal

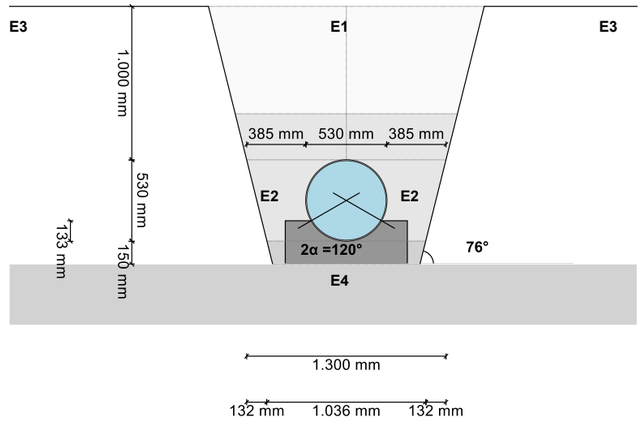
Selección de tuberías:	PN6 SN5000 DN500
Tipo de tubo de PRFV:	Pressure Series (FP 2.1)
Tubería de presión:	Si
Presión nominal:	PN 6 [bar]
Rigidez nominal:	SN 5000 [N/m²]
Diámetro nominal:	DN 500 [mm]

1.1.6 Valores de la base de datos

Diámetro exterior:	d_a	530,1	mm
Espesor de pared total:	s	8,4	mm
Gravedad específica:	$γ_R$	23,57	kN/m³
Coeficiente de poisson:	v	0,28	[-]
Amplitud del tubo:	$2σ_a$	0,00	N/mm²
Local predeformation:	$δ_{v,lokal}$	0,0	%

Ultimate strain tensile strength according to standard: Si

Carga de tráfico: SLW 30



1.2 Resultados

1.2.1 # new res

The minimum trench width according to DIN EN 1610 / DWA-A 139 is not checked.

1.2.2 Section forces

1.2.3 Caso de carga a corto plazo

1.2.3.1 prueba de alargamiento unitario

		clave	generatriz sobre el diámetro horizontal del tubo	base	
Coeficiente de seguridad exterior	γ	-23,525	-353,442	-14,673	[-]
Coeficiente de seguridad interior	γ	31,454	-81,848	17,313	[-]
(Los coeficientes de seguridad por la tensión de compresión por flexión están marcados con un signo menos)					
Coeficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad, tensión a tracción:			erf γ_{RBZ}	2,00	[-]
Coeficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad, tensión a compresión:			erf γ_{RBD}	2,00	[-]

Todos los coeficientes de seguridad calculados de la prueba de estiramiento unitario son suficientes.

1.2.3.2 Prueba de deformación

Total vertical deformation (Type A + Type B):	$\delta_{v,Ges}$	1,82	%
Deflexión admisible:	zul δ_v	6,00	%

La deflexión determinada es menor que la deflexión permitida.

1.2.4 Caso de carga a largo plazo

1.2.4.1 prueba de alargamiento unitario

		clave	generatriz sobre el diámetro horizontal del tubo	base	
Coeficiente de seguridad exterior	γ	-18,358	-155,925	-10,808	[-]
Coeficiente de seguridad interior	γ	24,769	-67,120	12,584	[-]
(Los coeficientes de seguridad por la tensión de compresión por flexión están marcados con un signo menos)					
Coeficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad, tensión a tracción:			erf γ_{RBZ}	2,00	[-]
Coeficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad, tensión a compresión:			erf γ_{RBD}	2,00	[-]

Todos los coeficientes de seguridad calculados de la prueba de estiramiento unitario son suficientes.

1.2.4.2 Prueba de deformación

Total vertical deformation (Type A + Type B):	$\delta_{v,Ges}$	1,85	%
Deflexión admisible:	zul δ_v	6,00	%

La deflexión determinada es menor que la deflexión permitida.

1.2.4.3 Nachweis Stabilität radial, linear

Earth and traffic loads

Kritische vertikale Gesamtlast:	krit q_v	944,7	kN/m²
Carga vertical total:	q_v	48,05	kN/m²
Sicherheit Stabilität, radial:	$\gamma_{Stab,rad}$	19,66	[-]
Coeficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad:	erf γ_{stab}	2,50	[-]

Der Stabilitätsnachweis ist erbracht.

1.2.4.4 Prueba de estabiliad no lineal

La prueba de estabilidad no linealno es aplicable porque el VRB > 1 (tubo rígido).

Todas las pruebas necesarias son correctas.

Estudio estático para tuberías Amiblu

Fecha: 23/10/2022
Empresa: Amiblu Sales South (Spain, Italy, South America)

Este programa es una herramienta gratuita, que puede ser utilizada por personas con conocimientos técnicos en el cálculo estático de tuberías. El programa no puede reemplazar al ingeniero responsable.

Los cálculos son únicamente válidos para nuestros productos. Todos los datos de partida del cálculo deben ser verificados por el usuario para asegurar que corresponden con las condiciones de la obra. Los resultados del cálculo pueden conseguirse sólo si se asegura que los datos de partida corresponden con los reales.

Contenido

1 Cálculo estático de acuerdo a la ATV-DVWK-A 127 **3**
1.1 Entrada de datos 3
1.1.1 Factores de seguridad 3
1.1.2 Suelo 3
1.1.3 Carga 3
1.1.4 Instalación 3
1.1.5 Tubo con rigidez nominal 4
1.1.6 Valores de la base de datos 4
1.2 Resultados 5
1.2.1 # new res # 5
1.2.2 Section forces 5
1.2.3 Caso de carga a corto plazo 5
1.2.3.1 prueba de alargamiento unitario 5
1.2.3.2 Prueba de deformación 5
1.2.4 Caso de carga a largo plazo 5
1.2.4.1 prueba de alargamiento unitario 5
1.2.4.2 Prueba de deformación 5
1.2.4.3 Nachweis Stabilität radial, linear 5
1.2.4.4 Prueba de estabiliad no lineal 6

1 Cálculo estático de acuerdo a la ATV-DVWK-A 127

Notas: ninguno

Conclusión: ninguno

Añadir boceto para imprimir: Si

1.1 Entrada de datos

1.1.1 Factores de seguridad

Clase de seguridad:	A (caso normal)		
Safety stability according to table 13:	Without predeformation (2.5 / 2.0)		
Deflexión admisible:	6% (estándar)		
Tratamiento de la presión interna:	En concordancia con la nota de pié de página 39 en ATV A 127		
Consideration of dyn pvh*:	According to standard		
Consideration of Type A 'predeformation' in the deformation proof:	Si		

1.1.2 Suelo

E1: Relleno:	G3		
Cálculos E1:	Tabla 8 (A127)		
E20: Zona del tubo:	G1		
Cálculos E20:	Tabla 8 (A127)		
E3: Suelo natural:	G1		
Cálculos E3:	Densidad Proctor		
Densidad Proctor E3:	$D_{Pr,E3}$	95,0	%
E4 = 10 · E1:	Si		
Application of silo theory:	Automático		

1.1.3 Carga

Profundidad de instalación:	h	3,00	m
Nivel freático mínimo sobre el lecho del tubo:	$h_{W,min}$	0,00	m
Nivel freático máximo sobre el lecho del tubo:	$h_{W,max}$	0,00	m
Densidad del suelo:	γ	20,0	kN/m³
Carga superficial adicional:	p_0	0,0	kN/m²
Presión interna, corto plazo:	$P_{I,K}$	0,00	bar
Presión interna, largo plazo:	$P_{I,L}$	0,00	bar
Sección llena (por ejemplo canal):	Si		
Densidad del medio:	γ_F	10,0	kN/m³
Carga de tráfico:	SLW 30		

1.1.4 Instalación

Instalación:	Zanja		
Ancho de zanja:	b	1,30	m
Check minimum trench width:	Si		
Automatic consideration of bedding layer:	Si		
Ángulo de la pendiente:	ß	76	°
Condiciones de cobertura:	A1		

Condiciones de instalación:	B1		
Tipo de lecho:	Suelto		
Ángulo del lecho:	120°		
Calculate bedding automatically:	Si		
Set lower height base:	Si		
Lower height base:	$h_{s,u}$	0,150	m

1.1.5 Tubo con rigidez nominal

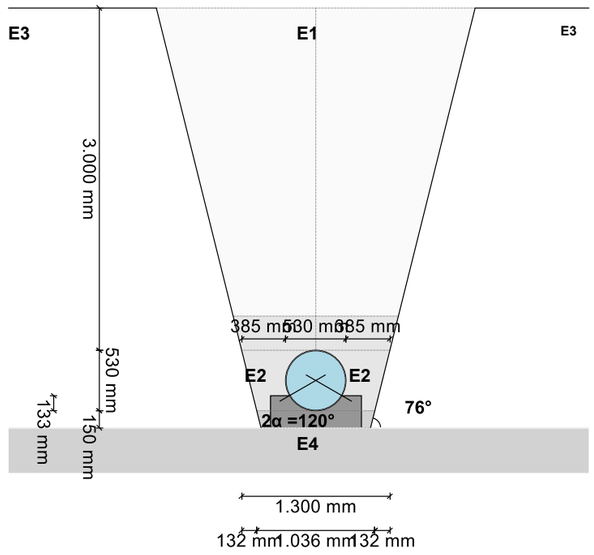
Selección de tuberías:	PN6 SN5000 DN500		
Tipo de tubo de PRFV:	Pressure Series (FP 2.1)		
Tubería de presión:	Si		
Presión nominal:	PN 6 [bar]		
Rigidez nominal:	SN 5000 [N/m²]		
Diámetro nominal:	DN 500 [mm]		

1.1.6 Valores de la base de datos

Diámetro exterior:	d_a	530,1	mm
Espesor de pared total:	s	8,4	mm
Gravedad específica:	γ_R	23,57	kN/m³
Coeficiente de poisson:	v	0,28	[-]
Amplitud del tubo:	$2\sigma_a$	0,00	N/mm²
Local predeformation:	$\delta_{v,lokal}$	0,0	%

Ultimate strain tensile strength according to standard: Si

Carga de tráfico: SLW 30



1.2 Resultados

1.2.1 # new res

The minimum trench width according to DIN EN 1610 / DWA-A 139 is not checked.

1.2.2 Section forces

1.2.3 Caso de carga a corto plazo

1.2.3.1 prueba de alargamiento unitario

		clave	generatriz sobre el diámetro horizontal del tubo	base	
Coeficiente de seguridad exterior	γ	-30,500	-218,183	-16,809	[-]
Coeficiente de seguridad interior	γ	49,901	-89,007	21,257	[-]
(Los coeficientes de seguridad por la tensión de compresión por flexión están marcados con un signo menos)					
Coeficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad, tensión a tracción:			erf γ_{RBZ}	2,00	[-]
Coeficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad, tensión a compresión:			erf γ_{RBD}	2,00	[-]

Todos los coeficientes de seguridad calculados de la prueba de estiramiento unitario son suficientes.

1.2.3.2 Prueba de deformación

Total vertical deformation (Type A + Type B):	$\delta_{v,Ges}$	1,63	%
Deflexión admisible:	zul δ_v	6,00	%

La deflexión determinada es menor que la deflexión permitida.

1.2.4 Caso de carga a largo plazo

1.2.4.1 prueba de alargamiento unitario

		clave	generatriz sobre el diámetro horizontal del tubo	base	
Coeficiente de seguridad exterior	γ	-17,728	-62,425	-9,123	[-]
Coeficiente de seguridad interior	γ	31,433	-66,971	11,640	[-]
(Los coeficientes de seguridad por la tensión de compresión por flexión están marcados con un signo menos)					
Coeficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad, tensión a tracción:			erf γ_{RBZ}	2,00	[-]
Coeficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad, tensión a compresión:			erf γ_{RBD}	2,00	[-]

Todos los coeficientes de seguridad calculados de la prueba de estiramiento unitario son suficientes.

1.2.4.2 Prueba de deformación

Total vertical deformation (Type A + Type B):	$\delta_{v,Ges}$	1,69	%
Deflexión admisible:	zul δ_v	6,00	%

La deflexión determinada es menor que la deflexión permitida.

1.2.4.3 Nachweis Stabilität radial, linear

Earth and traffic loads

Kritische vertikale Gesamtlast:	krit q_v	871,6	kN/m²
Carga vertical total:	q_v	50,31	kN/m²
Sicherheit Stabilität, radial:	$\gamma_{Stab,rad}$	17,32	[-]
Coeficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad:	erf γ_{stab}	2,50	[-]

Der Stabilitätsnachweis ist erbracht.

1.2.4.4 Prueba de estabiliad no lineal

La prueba de estabilidad no linealno es aplicable porque el VRB > 1 (tubo rígido).

Todas las pruebas necesarias son correctas.

Estudio estático para tuberías Amiblu

Fecha: 23/10/2022
Empresa: Amiblu Sales South (Spain, Italy, South America)

Este programa es una herramienta gratuita, que puede ser utilizada por personas con conocimientos técnicos en el cálculo estático de tuberías. El programa no puede reemplazar al ingeniero responsable.

Los cálculos son únicamente válidos para nuestros productos. Todos los datos de partida del cálculo deben ser verificados por el usuario para asegurar que corresponden con las condiciones de la obra. Los resultados del cálculo pueden conseguirse sólo si se asegura que los datos de partida corresponden con los reales.

Contenido

1 Cálculo estático de acuerdo a la ATV-DVWK-A 127 **3**
1.1 Entrada de datos 3
1.1.1 Factores de seguridad 3
1.1.2 Suelo 3
1.1.3 Carga 3
1.1.4 Instalación 3
1.1.5 Tubo con rigidez nominal 4
1.1.6 Valores de la base de datos 4
1.2 Resultados 5
1.2.1 # new res # 5
1.2.2 Section forces 5
1.2.3 Caso de carga a corto plazo 5
1.2.3.1 prueba de alargamiento unitario 5
1.2.3.2 Prueba de deformación 5
1.2.4 Caso de carga a largo plazo 5
1.2.4.1 prueba de alargamiento unitario 5
1.2.4.2 Prueba de deformación 5
1.2.4.3 Nachweis Stabilität radial, linear 5
1.2.4.4 Prueba de estabiliad no lineal 6

1 Cálculo estático de acuerdo a la ATV-DVWK-A 127

Notas: ninguno

Conclusión: ninguno

Añadir boceto para imprimir: Si

1.1 Entrada de datos

1.1.1 Factores de seguridad

Clase de seguridad:	A (caso normal)
Safety stability according to table 13:	Without predeformation (2.5 / 2.0)
Deflexión admisible:	6% (estándar)
Tratamiento de la presión interna:	En concordancia con la nota de pié de página 39 en ATV A 127
Consideration of dyn pvh*:	According to standard
Consideration of Type A 'predeformation' in the deformation proof:	Si

1.1.2 Suelo

E1: Relleno:	G3		
Cálculos E1:	Tabla 8 (A127)		
E20: Zona del tubo:	G1		
Cálculos E20:	Tabla 8 (A127)		
E3: Suelo natural:	G1		
Cálculos E3:	Densidad Proctor		
Densidad Proctor E3:	$D_{Pr,E3}$	95,0	%
E4 = 10 · E1:	Si		
Application of silo theory:	Automático		

1.1.3 Carga

Profundidad de instalación:	h	1,00	m
Nivel freático mínimo sobre el lecho del tubo:	$h_{W,min}$	0,00	m
Nivel freático máximo sobre el lecho del tubo:	$h_{W,max}$	0,00	m
Densidad del suelo:	γ	20,0	kN/m³
Carga superficial adicional:	p_0	0,0	kN/m²
Presión interna, corto plazo:	$P_{I,K}$	0,00	bar
Presión interna, largo plazo:	$P_{I,L}$	0,00	bar
Sección llena (por ejemplo canal):	Si		
Densidad del medio:	γ_F	10,0	kN/m³
Carga de tráfico:	SLW 30		

1.1.4 Instalación

Instalación:	Zanja		
Ancho de zanja:	b	1,30	m
Check minimum trench width:	Si		
Automatic consideration of bedding layer:	Si		
Ángulo de la pendiente:	ß	76	°
Condiciones de cobertura:	A1		

Condiciones de instalación:	B1		
Tipo de lecho:	Suelto		
Ángulo del lecho:	120°		
Calculate bedding automatically:	Si		
Set lower height base:	Si		
Lower height base:	$h_{s,u}$	0,150	m

1.1.5 Tubo con rigidez nominal

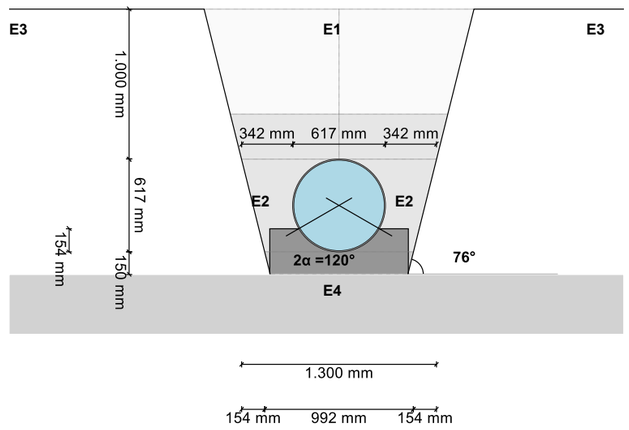
Selección de tuberías:	PN6 SN5000 DN600
Tipo de tubo de PRFV:	Pressure Series (FP 2.1)
Tubería de presión:	Si
Presión nominal:	PN 6 [bar]
Rigidez nominal:	SN 5000 [N/m²]
Diámetro nominal:	DN 600 [mm]

1.1.6 Valores de la base de datos

Diámetro exterior:	d_a	617,0	mm
Espesor de pared total:	s	9,6	mm
Gravedad específica:	γ_R	23,32	kN/m³
Coeficiente de poisson:	v	0,28	[-]
Amplitud del tubo:	$2\sigma_a$	0,00	N/mm²
Local predeformation:	$\delta_{v,lokal}$	0,0	%

Ultimate strain tensile strength according to standard: Si

Carga de tráfico: SLW 30



1.2 Resultados

1.2.1 # new res

The minimum trench width according to DIN EN 1610 / DWA-A 139 is not checked.

1.2.2 Section forces

1.2.3 Caso de carga a corto plazo

1.2.3.1 prueba de alargamiento unitario

		clave	generatriz sobre el diámetro horizontal del tubo	base	
Coeficiente de seguridad exterior	γ	-23,331	-424,653	-14,373	[-]
Coeficiente de seguridad interior	γ	31,073	-79,260	16,857	[-]
(Los coeficientes de seguridad por la tensión de compresión por flexión están marcados con un signo menos)					
Coeficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad, tensión a tracción:			erf γ_{RBZ}	2,00	[-]
Coeficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad, tensión a compresión:			erf γ_{RBD}	2,00	[-]

Todos los coeficientes de seguridad calculados de la prueba de estiramiento unitario son suficientes.

1.2.3.2 Prueba de deformación

Total vertical deformation (Type A + Type B):	$\delta_{v,Ges}$	1,82	%
Deflexión admisible:	zul δ_v	6,00	%

La deflexión determinada es menor que la deflexión permitida.

1.2.4 Caso de carga a largo plazo

1.2.4.1 prueba de alargamiento unitario

		clave	generatriz sobre el diámetro horizontal del tubo	base	
Coeficiente de seguridad exterior	γ	-18,111	-173,160	-10,471	[-]
Coeficiente de seguridad interior	γ	24,309	-63,820	12,089	[-]
(Los coeficientes de seguridad por la tensión de compresión por flexión están marcados con un signo menos)					
Coeficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad, tensión a tracción:			erf γ_{RBZ}	2,00	[-]
Coeficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad, tensión a compresión:			erf γ_{RBD}	2,00	[-]

Todos los coeficientes de seguridad calculados de la prueba de estiramiento unitario son suficientes.

1.2.4.2 Prueba de deformación

Total vertical deformation (Type A + Type B):	$\delta_{v,Ges}$	1,85	%
Deflexión admisible:	zul δ_v	6,00	%

La deflexión determinada es menor que la deflexión permitida.

1.2.4.3 Nachweis Stabilität radial, linear

Earth and traffic loads

Kritische vertikale Gesamtlast:	krit q_v	943,6	kN/m²
Carga vertical total:	q_v	48,39	kN/m²
Sicherheit Stabilität, radial:	$\gamma_{Stab,rad}$	19,50	[-]
Coeficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad:	erf γ_{stab}	2,50	[-]

Der Stabilitätsnachweis ist erbracht.

1.2.4.4 Prueba de estabiliad no lineal

La prueba de estabilidad no linealno es aplicable porque el VRB > 1 (tubo rígido).

Todas las pruebas necesarias son correctas.

Estudio estático para tuberías Amiblu

Fecha: 23/10/2022
Empresa: Amiblu Sales South (Spain, Italy, South America)

Este programa es una herramienta gratuita, que puede ser utilizada por personas con conocimientos técnicos en el cálculo estático de tuberías. El programa no puede reemplazar al ingeniero responsable.

Los cálculos son únicamente válidos para nuestros productos. Todos los datos de partida del cálculo deben ser verificados por el usuario para asegurar que corresponden con las condiciones de la obra. Los resultados del cálculo pueden conseguirse sólo si se asegura que los datos de partida corresponden con los reales.

Contenido

1 Cálculo estático de acuerdo a la ATV-DVWK-A 127 **3**
1.1 Entrada de datos 3
1.1.1 Factores de seguridad 3
1.1.2 Suelo 3
1.1.3 Carga 3
1.1.4 Instalación 3
1.1.5 Tubo con rigidez nominal 4
1.1.6 Valores de la base de datos 4
1.2 Resultados 5
1.2.1 # new res # 5
1.2.2 Section forces 5
1.2.3 Caso de carga a corto plazo 5
1.2.3.1 prueba de alargamiento unitario 5
1.2.3.2 Prueba de deformación 5
1.2.4 Caso de carga a largo plazo 5
1.2.4.1 prueba de alargamiento unitario 5
1.2.4.2 Prueba de deformación 5
1.2.4.3 Nachweis Stabilität radial, linear 5
1.2.4.4 Prueba de estabiliad no lineal 6

1 Cálculo estático de acuerdo a la ATV-DVWK-A 127

Notas: ninguno

Conclusión: ninguno

Añadir boceto para imprimir: Si

1.1 Entrada de datos

1.1.1 Factores de seguridad

Clase de seguridad:	A (caso normal)
Safety stability according to table 13:	Without predeformation (2.5 / 2.0)
Deflexión admisible:	6% (estándar)
Tratamiento de la presión interna:	En concordancia con la nota de pié de página 39 en ATV A 127
Consideration of dyn pvh*:	According to standard
Consideration of Type A 'predeformation' in the deformation proof:	Si

1.1.2 Suelo

E1: Relleno:	G3		
Cálculos E1:	Tabla 8 (A127)		
E20: Zona del tubo:	G1		
Cálculos E20:	Tabla 8 (A127)		
E3: Suelo natural:	G1		
Cálculos E3:	Densidad Proctor		
Densidad Proctor E3:	$D_{Pr,E3}$	95,0	%
E4 = 10 · E1:	Si		
Application of silo theory:	Automático		

1.1.3 Carga

Profundidad de instalación:	h	3,00	m
Nivel freático mínimo sobre el lecho del tubo:	$h_{W,min}$	0,00	m
Nivel freático máximo sobre el lecho del tubo:	$h_{W,max}$	0,00	m
Densidad del suelo:	γ	20,0	kN/m³
Carga superficial adicional:	p_0	0,0	kN/m²
Presión interna, corto plazo:	$P_{I,K}$	0,00	bar
Presión interna, largo plazo:	$P_{I,L}$	0,00	bar
Sección llena (por ejemplo canal):	Si		
Densidad del medio:	γ_F	10,0	kN/m³
Carga de tráfico:	SLW 30		

1.1.4 Instalación

Instalación:	Zanja		
Ancho de zanja:	b	1,30	m
Check minimum trench width:	Si		
Automatic consideration of bedding layer:	Si		
Ángulo de la pendiente:	ß	76	°
Condiciones de cobertura:	A1		

Condiciones de instalación:	B1		
Tipo de lecho:	Suelto		
Ángulo del lecho:	120°		
Calculate bedding automatically:	Si		
Set lower height base:	Si		
Lower height base:	$h_{s,u}$	0,150	m

1.1.5 Tubo con rigidez nominal

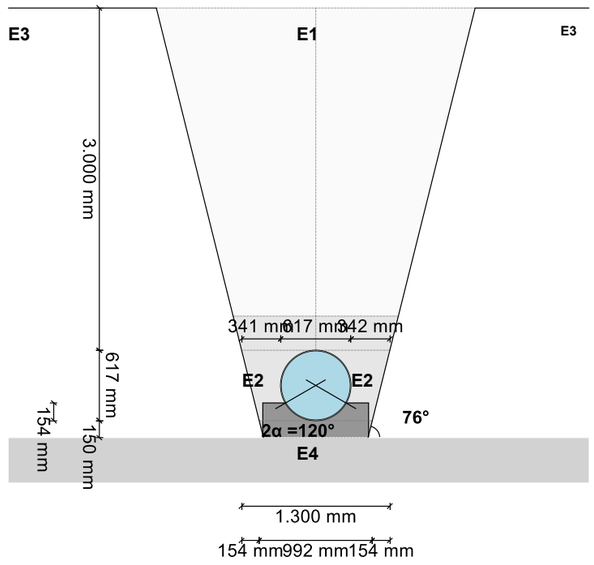
Selección de tuberías:	PN6 SN5000 DN600
Tipo de tubo de PRFV:	Pressure Series (FP 2.1)
Tubería de presión:	Si
Presión nominal:	PN 6 [bar]
Rigidez nominal:	SN 5000 [N/m²]
Diámetro nominal:	DN 600 [mm]

1.1.6 Valores de la base de datos

Diámetro exterior:	d_a	617,0	mm
Espesor de pared total:	s	9,6	mm
Gravedad específica:	γ_R	23,32	kN/m³
Coeficiente de poisson:	v	0,28	[-]
Amplitud del tubo:	$2\sigma_a$	0,00	N/mm²
Local predeformation:	$\delta_{v,lokal}$	0,0	%

Ultimate strain tensile strength according to standard: Si

Carga de tráfico: SLW 30



1.2 Resultados

1.2.1 # new res

The minimum trench width according to DIN EN 1610 / DWA-A 139 is not checked.

1.2.2 Section forces

1.2.3 Caso de carga a corto plazo

1.2.3.1 prueba de alargamiento unitario

		clave	generatriz sobre el diámetro horizontal del tubo	base	
Coeficiente de seguridad exterior	γ	-28,628	-234,442	-15,773	[-]
Coeficiente de seguridad interior	γ	45,634	-83,367	19,693	[-]
(Los coeficientes de seguridad por la tensión de compresión por flexión están marcados con un signo menos)					
Coeficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad, tensión a tracción:			erf γ_{RBZ}	2,00	[-]
Coeficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad, tensión a compresión:			erf γ_{RBD}	2,00	[-]

Todos los coeficientes de seguridad calculados de la prueba de estiramiento unitario son suficientes.

1.2.3.2 Prueba de deformación

Total vertical deformation (Type A + Type B):	$\delta_{v,Ges}$	1,67	%
Deflexión admisible:	zul δ_v	6,00	%

La deflexión determinada es menor que la deflexión permitida.

1.2.4 Caso de carga a largo plazo

1.2.4.1 prueba de alargamiento unitario

		clave	generatriz sobre el diámetro horizontal del tubo	base	
Coeficiente de seguridad exterior	γ	-16,576	-62,706	-8,520	[-]
Coeficiente de seguridad interior	γ	28,442	-62,415	10,714	[-]
(Los coeficientes de seguridad por la tensión de compresión por flexión están marcados con un signo menos)					
Coeficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad, tensión a tracción:			erf γ_{RBZ}	2,00	[-]
Coeficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad, tensión a compresión:			erf γ_{RBD}	2,00	[-]

Todos los coeficientes de seguridad calculados de la prueba de estiramiento unitario son suficientes.

1.2.4.2 Prueba de deformación

Total vertical deformation (Type A + Type B):	$\delta_{v,Ges}$	1,74	%
Deflexión admisible:	zul δ_v	6,00	%

La deflexión determinada es menor que la deflexión permitida.

1.2.4.3 Nachweis Stabilität radial, linear

Earth and traffic loads

Kritische vertikale Gesamtlast:	krit q_v	870,9	kN/m²
Carga vertical total:	q_v	52,42	kN/m²
Sicherheit Stabilität, radial:	$\gamma_{Stab,rad}$	16,61	[-]
Coeficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad:	erf γ_{stab}	2,50	[-]

Der Stabilitätsnachweis ist erbracht.

1.2.4.4 Prueba de estabiliad no lineal

La prueba de estabilidad no linealno es aplicable porque el VRB > 1 (tubo rígido).

Todas las pruebas necesarias son correctas.

Estudio estático para tuberías Amiblu

Fecha: 23/10/2022
Empresa: Amiblu Sales South (Spain, Italy, South America)

Este programa es una herramienta gratuita, que puede ser utilizada por personas con conocimientos técnicos en el cálculo estático de tuberías. El programa no puede reemplazar al ingeniero responsable.

Los cálculos son únicamente válidos para nuestros productos. Todos los datos de partida del cálculo deben ser verificados por el usuario para asegurar que corresponden con las condiciones de la obra. Los resultados del cálculo pueden conseguirse sólo si se asegura que los datos de partida corresponden con los reales.

Contenido

1 Cálculo estático de acuerdo a la ATV-DVWK-A 127 **3**
1.1 Entrada de datos 3
1.1.1 Factores de seguridad 3
1.1.2 Suelo 3
1.1.3 Carga 3
1.1.4 Instalación 3
1.1.5 Tubo con rigidez nominal 4
1.1.6 Valores de la base de datos 4
1.2 Resultados 5
1.2.1 # new res # 5
1.2.2 Section forces 5
1.2.3 Caso de carga a corto plazo 5
1.2.3.1 prueba de alargamiento unitario 5
1.2.3.2 Prueba de deformación 5
1.2.4 Caso de carga a largo plazo 5
1.2.4.1 prueba de alargamiento unitario 5
1.2.4.2 Prueba de deformación 5
1.2.4.3 Nachweis Stabilität radial, linear 5
1.2.4.4 Prueba de estabiliad no lineal 6

1 Cálculo estático de acuerdo a la ATV-DVWK-A 127

Notas: ninguno

Conclusión: ninguno

Añadir boceto para imprimir: Si

1.1 Entrada de datos

1.1.1 Factores de seguridad

Clase de seguridad:	A (caso normal)		
Safety stability according to table 13:	Without predeformation (2.5 / 2.0)		
Deflexión admisible:	6% (estándar)		
Tratamiento de la presión interna:	En concordancia con la nota de pié de página 39 en ATV A 127		
Consideration of dyn pvh*:	According to standard		
Consideration of Type A 'predeformation' in the deformation proof:	Si		

1.1.2 Suelo

E1: Relleno:	G3		
Cálculos E1:	Tabla 8 (A127)		
E20: Zona del tubo:	G1		
Cálculos E20:	Tabla 8 (A127)		
E3: Suelo natural:	G1		
Cálculos E3:	Densidad Proctor		
Densidad Proctor E3:	$D_{Pr,E3}$	95,0	%
E4 = 10 · E1:	Si		
Application of silo theory:	Automático		

1.1.3 Carga

Profundidad de instalación:	h	1,00	m
Nivel freático mínimo sobre el lecho del tubo:	$h_{W,min}$	0,00	m
Nivel freático máximo sobre el lecho del tubo:	$h_{W,max}$	0,00	m
Densidad del suelo:	γ	20,0	kN/m³
Carga superficial adicional:	p_0	0,0	kN/m²
Presión interna, corto plazo:	$P_{I,K}$	0,00	bar
Presión interna, largo plazo:	$P_{I,L}$	0,00	bar
Sección llena (por ejemplo canal):	Si		
Densidad del medio:	$γ_F$	10,0	kN/m³
Carga de tráfico:	SLW 30		

1.1.4 Instalación

Instalación:	Zanja		
Ancho de zanja:	b	1,65	m
Check minimum trench width:	Si		
Automatic consideration of bedding layer:	Si		
Ángulo de la pendiente:	ß	76	°
Condiciones de cobertura:	A1		

Condiciones de instalación:	B1		
Tipo de lecho:	Suelto		
Ángulo del lecho:	120°		
Calculate bedding automatically:	Si		
Set lower height base:	Si		
Lower height base:	$h_{s,u}$	0,150	m

1.1.5 Tubo con rigidez nominal

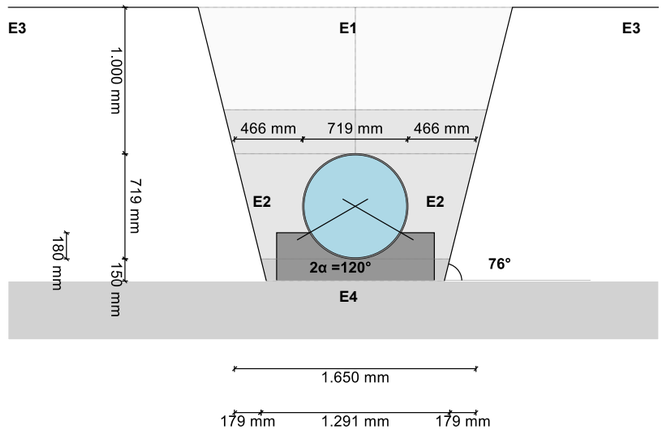
Selección de tuberías:	PN6 SN5000 DN700		
Tipo de tubo de PRFV:	Pressure Series (FP 2.1)		
Tubería de presión:	Si		
Presión nominal:	PN 6 [bar]		
Rigidez nominal:	SN 5000 [N/m²]		
Diámetro nominal:	DN 700 [mm]		

1.1.6 Valores de la base de datos

Diámetro exterior:	d_a	719,0	mm
Espesor de pared total:	s	11,1	mm
Gravedad específica:	$γ_R$	23,08	kN/m³
Coeficiente de poisson:	v	0,28	[-]
Amplitud del tubo:	$2σ_a$	0,00	N/mm²
Local predeformation:	$δ_{v,lokal}$	0,0	%

Ultimate strain tensile strength according to standard: Si

Carga de tráfico: SLW 30



1.2 Resultados

1.2.1 # new res

The minimum trench width according to DIN EN 1610 / DWA-A 139 is not checked.

1.2.2 Section forces

1.2.3 Caso de carga a corto plazo

1.2.3.1 prueba de alargamiento unitario

		clave	generatriz sobre el diámetro horizontal del tubo	base	
Coeficiente de seguridad exterior	γ	-23,805	-560,814	-14,374	[-]
Coeficiente de seguridad interior	γ	31,761	-77,765	16,774	[-]
(Los coeficientes de seguridad por la tensión de compresión por flexión están marcados con un signo menos)					
Coeficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad, tensión a tracción:			erf γ_{RBZ}	2,00	[-]
Coeficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad, tensión a compresión:			erf γ_{RBD}	2,00	[-]

Todos los coeficientes de seguridad calculados de la prueba de estiramiento unitario son suficientes.

1.2.3.2 Prueba de deformación

Total vertical deformation (Type A + Type B):	$\delta_{v,Ges}$	1,80	%
Deflexión admisible:	zul δ_v	6,00	%

La deflexión determinada es menor que la deflexión permitida.

1.2.4 Caso de carga a largo plazo

1.2.4.1 prueba de alargamiento unitario

		clave	generatriz sobre el diámetro horizontal del tubo	base	
Coeficiente de seguridad exterior	γ	-18,309	-202,431	-10,296	[-]
Coeficiente de seguridad interior	γ	24,586	-61,040	11,795	[-]
(Los coeficientes de seguridad por la tensión de compresión por flexión están marcados con un signo menos)					
Coeficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad, tensión a tracción:			erf γ_{RBZ}	2,00	[-]
Coeficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad, tensión a compresión:			erf γ_{RBD}	2,00	[-]

Todos los coeficientes de seguridad calculados de la prueba de estiramiento unitario son suficientes.

1.2.4.2 Prueba de deformación

Total vertical deformation (Type A + Type B):	$\delta_{v,Ges}$	1,83	%
Deflexión admisible:	zul δ_v	6,00	%

La deflexión determinada es menor que la deflexión permitida.

1.2.4.3 Nachweis Stabilität radial, linear

Earth and traffic loads

Kritische vertikale Gesamtlast:	krit q_v	941,9	kN/m²
Carga vertical total:	q_v	47,81	kN/m²
Sicherheit Stabilität, radial:	$\gamma_{Stab,rad}$	19,70	[-]
Coeficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad:	erf γ_{stab}	2,50	[-]

Der Stabilitätsnachweis ist erbracht.

1.2.4.4 Prueba de estabiliad no lineal

La prueba de estabilidad no linealno es aplicable porque el VRB > 1 (tubo rígido).

Todas las pruebas necesarias son correctas.

Estudio estático para tuberías Amiblu

Fecha: 23/10/2022
Empresa: Amiblu Sales South (Spain, Italy, South America)

Este programa es una herramienta gratuita, que puede ser utilizada por personas con conocimientos técnicos en el cálculo estático de tuberías. El programa no puede reemplazar al ingeniero responsable.

Los cálculos son únicamente válidos para nuestros productos. Todos los datos de partida del cálculo deben ser verificados por el usuario para asegurar que corresponden con las condiciones de la obra. Los resultados del cálculo pueden conseguirse sólo si se asegura que los datos de partida corresponden con los reales.

Contenido

1 Cálculo estático de acuerdo a la ATV-DVWK-A 127 **3**
1.1 Entrada de datos 3
1.1.1 Factores de seguridad 3
1.1.2 Suelo 3
1.1.3 Carga 3
1.1.4 Instalación 3
1.1.5 Tubo con rigidez nominal 4
1.1.6 Valores de la base de datos 4
1.2 Resultados 5
1.2.1 # new res # 5
1.2.2 Section forces 5
1.2.3 Caso de carga a corto plazo 5
1.2.3.1 prueba de alargamiento unitario 5
1.2.3.2 Prueba de deformación 5
1.2.4 Caso de carga a largo plazo 5
1.2.4.1 prueba de alargamiento unitario 5
1.2.4.2 Prueba de deformación 5
1.2.4.3 Nachweis Stabilität radial, linear 5
1.2.4.4 Prueba de estabiliad no lineal 6

1 Cálculo estático de acuerdo a la ATV-DVWK-A 127

Notas: ninguno

Conclusión: ninguno

Añadir boceto para imprimir: Si

1.1 Entrada de datos

1.1.1 Factores de seguridad

Clase de seguridad:	A (caso normal)
Safety stability according to table 13:	Without predeformation (2.5 / 2.0)
Deflexión admisible:	6% (estándar)
Tratamiento de la presión interna:	En concordancia con la nota de pié de página 39 en ATV A 127
Consideration of dyn pvh*:	According to standard
Consideration of Type A 'predeformation' in the deformation proof:	Si

1.1.2 Suelo

E1: Relleno:	G3		
Cálculos E1:	Tabla 8 (A127)		
E20: Zona del tubo:	G1		
Cálculos E20:	Tabla 8 (A127)		
E3: Suelo natural:	G1		
Cálculos E3:	Densidad Proctor		
Densidad Proctor E3:	$D_{Pr,E3}$	95,0	%
E4 = 10 · E1:	Si		
Application of silo theory:	Automático		

1.1.3 Carga

Profundidad de instalación:	h	3,00	m
Nivel freático mínimo sobre el lecho del tubo:	$h_{W,min}$	0,00	m
Nivel freático máximo sobre el lecho del tubo:	$h_{W,max}$	0,00	m
Densidad del suelo:	γ	20,0	kN/m³
Carga superficial adicional:	p_0	0,0	kN/m²
Presión interna, corto plazo:	$P_{I,K}$	0,00	bar
Presión interna, largo plazo:	$P_{I,L}$	0,00	bar
Sección llena (por ejemplo canal):	Si		
Densidad del medio:	γ_F	10,0	kN/m³
Carga de tráfico:	SLW 30		

1.1.4 Instalación

Instalación:	Zanja		
Ancho de zanja:	b	1,65	m
Check minimum trench width:	Si		
Automatic consideration of bedding layer:	Si		
Ángulo de la pendiente:	ß	76	°
Condiciones de cobertura:	A1		

Condiciones de instalación:	B1		
Tipo de lecho:	Suelto		
Ángulo del lecho:	120°		
Calculate bedding automatically:	Si		
Set lower height base:	Si		
Lower height base:	$h_{s,u}$	0,150	m

1.1.5 Tubo con rigidez nominal

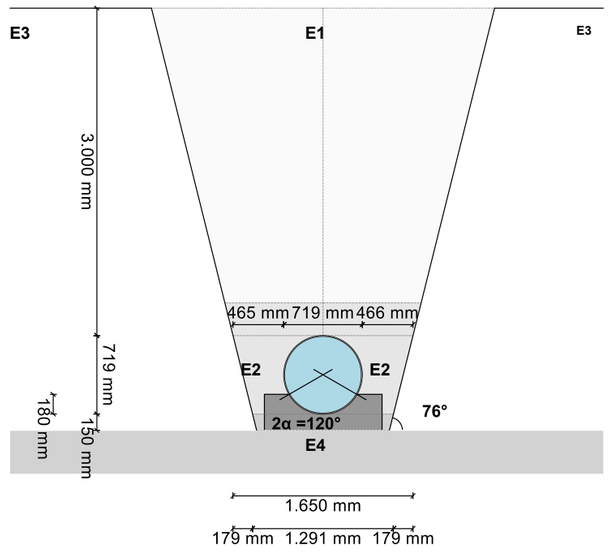
Selección de tuberías:	PN6 SN5000 DN700
Tipo de tubo de PRFV:	Pressure Series (FP 2.1)
Tubería de presión:	Si
Presión nominal:	PN 6 [bar]
Rigidez nominal:	SN 5000 [N/m²]
Diámetro nominal:	DN 700 [mm]

1.1.6 Valores de la base de datos

Diámetro exterior:	d_a	719,0	mm
Espesor de pared total:	s	11,1	mm
Gravedad específica:	γ_R	23,08	kN/m³
Coeficiente de poisson:	v	0,28	[-]
Amplitud del tubo:	$2\sigma_a$	0,00	N/mm²
Local predeformation:	$\delta_{v,lokal}$	0,0	%

Ultimate strain tensile strength according to standard: Si

Carga de tráfico: SLW 30



1.2 Resultados

1.2.1 # new res

The minimum trench width according to DIN EN 1610 / DWA-A 139 is not checked.

1.2.2 Section forces

1.2.3 Caso de carga a corto plazo

1.2.3.1 prueba de alargamiento unitario

		clave	generatriz sobre el diámetro horizontal del tubo	base	
Coeficiente de seguridad exterior	γ	-29,160	-254,153	-15,593	[-]
Coeficiente de seguridad interior	γ	47,420	-80,892	19,438	[-]
(Los coeficientes de seguridad por la tensión de compresión por flexión están marcados con un signo menos)					
Coeficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad, tensión a tracción:			erf γ_{RBZ}	2,00	[-]
Coeficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad, tensión a compresión:			erf γ_{RBD}	2,00	[-]

Todos los coeficientes de seguridad calculados de la prueba de estiramiento unitario son suficientes.

1.2.3.2 Prueba de deformación

Total vertical deformation (Type A + Type B):	$\delta_{v,Ges}$	1,65	%
Deflexión admisible:	zul δ_v	6,00	%

La deflexión determinada es menor que la deflexión permitida.

1.2.4 Caso de carga a largo plazo

1.2.4.1 prueba de alargamiento unitario

		clave	generatriz sobre el diámetro horizontal del tubo	base	
Coeficiente de seguridad exterior	γ	-16,769	-65,032	-8,326	[-]
Coeficiente de seguridad interior	γ	29,485	-58,831	10,438	[-]
(Los coeficientes de seguridad por la tensión de compresión por flexión están marcados con un signo menos)					
Coeficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad, tensión a tracción:			erf γ_{RBZ}	2,00	[-]
Coeficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad, tensión a compresión:			erf γ_{RBD}	2,00	[-]

Todos los coeficientes de seguridad calculados de la prueba de estiramiento unitario son suficientes.

1.2.4.2 Prueba de deformación

Total vertical deformation (Type A + Type B):	$\delta_{v,Ges}$	1,72	%
Deflexión admisible:	zul δ_v	6,00	%

La deflexión determinada es menor que la deflexión permitida.

1.2.4.3 Nachweis Stabilität radial, linear

Earth and traffic loads

Kritische vertikale Gesamtlast:	krit q_v	868,9	kN/m²
Carga vertical total:	q_v	53,03	kN/m²
Sicherheit Stabilität, radial:	$\gamma_{Stab,rad}$	16,39	[-]
Coeficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad:	erf γ_{stab}	2,50	[-]

Der Stabilitätsnachweis ist erbracht.

1.2.4.4 Prueba de estabiliad no lineal

La prueba de estabilidad no linealno es aplicable porque el VRB > 1 (tubo rígido).

Todas las pruebas necesarias son correctas.

Estudio estático para tuberías Amiblu

Fecha: 23/10/2022
Empresa: Amiblu Sales South (Spain, Italy, South America)

Este programa es una herramienta gratuita, que puede ser utilizada por personas con conocimientos técnicos en el cálculo estático de tuberías. El programa no puede reemplazar al ingeniero responsable.

Los cálculos son únicamente válidos para nuestros productos. Todos los datos de partida del cálculo deben ser verificados por el usuario para asegurar que corresponden con las condiciones de la obra. Los resultados del cálculo pueden conseguirse sólo si se asegura que los datos de partida corresponden con los reales.

Contenido

1 Cálculo estático de acuerdo a la ATV-DVWK-A 127 **3**
1.1 Entrada de datos 3
1.1.1 Factores de seguridad 3
1.1.2 Suelo 3
1.1.3 Carga 3
1.1.4 Instalación 3
1.1.5 Tubo con rigidez nominal 4
1.1.6 Valores de la base de datos 4
1.2 Resultados 5
1.2.1 # new res # 5
1.2.2 Section forces 5
1.2.3 Caso de carga a corto plazo 5
1.2.3.1 prueba de alargamiento unitario 5
1.2.3.2 Prueba de deformación 5
1.2.4 Caso de carga a largo plazo 5
1.2.4.1 prueba de alargamiento unitario 5
1.2.4.2 Prueba de deformación 5
1.2.4.3 Nachweis Stabilität radial, linear 5
1.2.4.4 Prueba de estabiliad no lineal 6

1 Cálculo estático de acuerdo a la ATV-DVWK-A 127

Notas: ninguno

Conclusión: ninguno

Añadir boceto para imprimir: Si

1.1 Entrada de datos

1.1.1 Factores de seguridad

Clase de seguridad:	A (caso normal)
Safety stability according to table 13:	Without predeformation (2.5 / 2.0)
Deflexión admisible:	6% (estándar)
Tratamiento de la presión interna:	En concordancia con la nota de pié de página 39 en ATV A 127
Consideration of dyn pvh*:	According to standard
Consideration of Type A 'predeformation' in the deformation proof:	Si

1.1.2 Suelo

E1: Relleno:	G3		
Cálculos E1:	Tabla 8 (A127)		
E20: Zona del tubo:	G1		
Cálculos E20:	Tabla 8 (A127)		
E3: Suelo natural:	G1		
Cálculos E3:	Densidad Proctor		
Densidad Proctor E3:	$D_{Pr,E3}$	95,0	%
E4 = 10 · E1:	Si		
Application of silo theory:	Automático		

1.1.3 Carga

Profundidad de instalación:	h	1,00	m
Nivel freático mínimo sobre el lecho del tubo:	$h_{W,min}$	0,00	m
Nivel freático máximo sobre el lecho del tubo:	$h_{W,max}$	0,00	m
Densidad del suelo:	γ	20,0	kN/m³
Carga superficial adicional:	p_0	0,0	kN/m²
Presión interna, corto plazo:	$P_{I,K}$	0,00	bar
Presión interna, largo plazo:	$P_{I,L}$	0,00	bar
Sección llena (por ejemplo canal):	Si		
Densidad del medio:	γ_F	10,0	kN/m³
Carga de tráfico:	SLW 30		

1.1.4 Instalación

Instalación:	Zanja		
Ancho de zanja:	b	1,85	m
Check minimum trench width:	Si		
Automatic consideration of bedding layer:	Si		
Ángulo de la pendiente:	ß	76	°
Condiciones de cobertura:	A1		

Condiciones de instalación:	B1		
Tipo de lecho:	Suelto		
Ángulo del lecho:	120°		
Calculate bedding automatically:	Si		
Set lower height base:	Si		
Lower height base:	$h_{s,u}$	0,150	m

1.1.5 Tubo con rigidez nominal

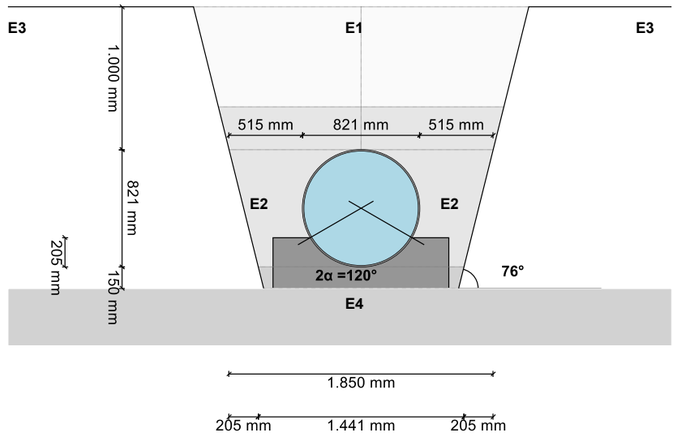
Selección de tuberías:	PN6 SN5000 DN800
Tipo de tubo de PRFV:	Pressure Series (FP 2.1)
Tubería de presión:	Si
Presión nominal:	PN 6 [bar]
Rigidez nominal:	SN 5000 [N/m²]
Diámetro nominal:	DN 800 [mm]

1.1.6 Valores de la base de datos

Diámetro exterior:	d_a	821,0	mm
Espesor de pared total:	s	12,5	mm
Gravedad específica:	γ_R	22,93	kN/m³
Coeficiente de poisson:	v	0,28	[-]
Amplitud del tubo:	$2\sigma_a$	0,00	N/mm²
Local predeformation:	$\delta_{v,lokal}$	0,0	%

Ultimate strain tensile strength according to standard: Si

Carga de tráfico: SLW 30



1.2 Resultados

1.2.1 # new res

The minimum trench width according to DIN EN 1610 / DWA-A 139 is not checked.

1.2.2 Section forces

1.2.3 Caso de carga a corto plazo

1.2.3.1 prueba de alargamiento unitario

		clave	generatriz sobre el diámetro horizontal del tubo	base	
Coeficiente de seguridad exterior	γ	-24,008	-802,351	-14,240	[-]
Coeficiente de seguridad interior	γ	31,994	-76,056	16,523	[-]
(Los coeficientes de seguridad por la tensión de compresión por flexión están marcados con un signo menos)					
Coeficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad, tensión a tracción:			erf γ_{RBZ}	2,00	[-]
Coeficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad, tensión a compresión:			erf γ_{RBD}	2,00	[-]

Todos los coeficientes de seguridad calculados de la prueba de estiramiento unitario son suficientes.

1.2.3.2 Prueba de deformación

Total vertical deformation (Type A + Type B):	$\delta_{v,Ges}$	1,78	%
Deflexión admisible:	zul δ_v	6,00	%

La deflexión determinada es menor que la deflexión permitida.

1.2.4 Caso de carga a largo plazo

1.2.4.1 prueba de alargamiento unitario

		clave	generatriz sobre el diámetro horizontal del tubo	base	
Coeficiente de seguridad exterior	γ	-18,335	-241,837	-10,059	[-]
Coeficiente de seguridad interior	γ	24,558	-58,448	11,431	[-]
(Los coeficientes de seguridad por la tensión de compresión por flexión están marcados con un signo menos)					
Coeficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad, tensión a tracción:			erf γ_{RBZ}	2,00	[-]
Coeficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad, tensión a compresión:			erf γ_{RBD}	2,00	[-]

Todos los coeficientes de seguridad calculados de la prueba de estiramiento unitario son suficientes.

1.2.4.2 Prueba de deformación

Total vertical deformation (Type A + Type B):	$\delta_{v,Ges}$	1,82	%
Deflexión admisible:	zul δ_v	6,00	%

La deflexión determinada es menor que la deflexión permitida.

1.2.4.3 Nachweis Stabilität radial, linear

Earth and traffic loads

Kritische vertikale Gesamtlast:	krit q_v	941,1	kN/m²
Carga vertical total:	q_v	47,61	kN/m²
Sicherheit Stabilität, radial:	$\gamma_{Stab,rad}$	19,77	[-]
Coeficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad:	erf γ_{stab}	2,50	[-]

Der Stabilitätsnachweis ist erbracht.

1.2.4.4 Prueba de estabiliad no lineal

La prueba de estabilidad no linealno es aplicable porque el VRB > 1 (tubo rígido).

Todas las pruebas necesarias son correctas.

Estudio estático para tuberías Amiblu

Fecha: 23/10/2022
Empresa: Amiblu Sales South (Spain, Italy, South America)

Este programa es una herramienta gratuita, que puede ser utilizada por personas con conocimientos técnicos en el cálculo estático de tuberías. El programa no puede reemplazar al ingeniero responsable.

Los cálculos son únicamente válidos para nuestros productos. Todos los datos de partida del cálculo deben ser verificados por el usuario para asegurar que corresponden con las condiciones de la obra. Los resultados del cálculo pueden conseguirse sólo si se asegura que los datos de partida corresponden con los reales.

Contenido

1 Cálculo estático de acuerdo a la ATV-DVWK-A 127 **3**
1.1 Entrada de datos 3
1.1.1 Factores de seguridad 3
1.1.2 Suelo 3
1.1.3 Carga 3
1.1.4 Instalación 3
1.1.5 Tubo con rigidez nominal 4
1.1.6 Valores de la base de datos 4
1.2 Resultados 5
1.2.1 # new res # 5
1.2.2 Section forces 5
1.2.3 Caso de carga a corto plazo 5
1.2.3.1 prueba de alargamiento unitario 5
1.2.3.2 Prueba de deformación 5
1.2.4 Caso de carga a largo plazo 5
1.2.4.1 prueba de alargamiento unitario 5
1.2.4.2 Prueba de deformación 5
1.2.4.3 Nachweis Stabilität radial, linear 5
1.2.4.4 Prueba de estabiliad no lineal 6

1 Cálculo estático de acuerdo a la ATV-DVWK-A 127

Notas: ninguno

Conclusión: ninguno

Añadir boceto para imprimir: Si

1.1 Entrada de datos

1.1.1 Factores de seguridad

Clase de seguridad:	A (caso normal)		
Safety stability according to table 13:	Without predeformation (2.5 / 2.0)		
Deflexión admisible:	6% (estándar)		
Tratamiento de la presión interna:	En concordancia con la nota de pié de página 39 en ATV A 127		
Consideration of dyn pvh*:	According to standard		
Consideration of Type A 'predeformation' in the deformation proof:	Si		

1.1.2 Suelo

E1: Relleno:	G3		
Cálculos E1:	Tabla 8 (A127)		
E20: Zona del tubo:	G1		
Cálculos E20:	Tabla 8 (A127)		
E3: Suelo natural:	G1		
Cálculos E3:	Densidad Proctor		
Densidad Proctor E3:	$D_{Pr,E3}$	95,0	%
E4 = 10 · E1:	Si		
Application of silo theory:	Automático		

1.1.3 Carga

Profundidad de instalación:	h	3,00	m
Nivel freático mínimo sobre el lecho del tubo:	$h_{W,min}$	0,00	m
Nivel freático máximo sobre el lecho del tubo:	$h_{W,max}$	0,00	m
Densidad del suelo:	γ	20,0	kN/m³
Carga superficial adicional:	p_0	0,0	kN/m²
Presión interna, corto plazo:	$P_{I,K}$	0,00	bar
Presión interna, largo plazo:	$P_{I,L}$	0,00	bar
Sección llena (por ejemplo canal):	Si		
Densidad del medio:	γ_F	10,0	kN/m³
Carga de tráfico:	SLW 30		

1.1.4 Instalación

Instalación:	Zanja		
Ancho de zanja:	b	1,85	m
Check minimum trench width:	Si		
Automatic consideration of bedding layer:	Si		
Ángulo de la pendiente:	ß	76	°
Condiciones de cobertura:	A1		

Condiciones de instalación:	B1		
Tipo de lecho:	Suelto		
Ángulo del lecho:	120°		
Calculate bedding automatically:	Si		
Set lower height base:	Si		
Lower height base:	$h_{s,u}$	0,150	m

1.1.5 Tubo con rigidez nominal

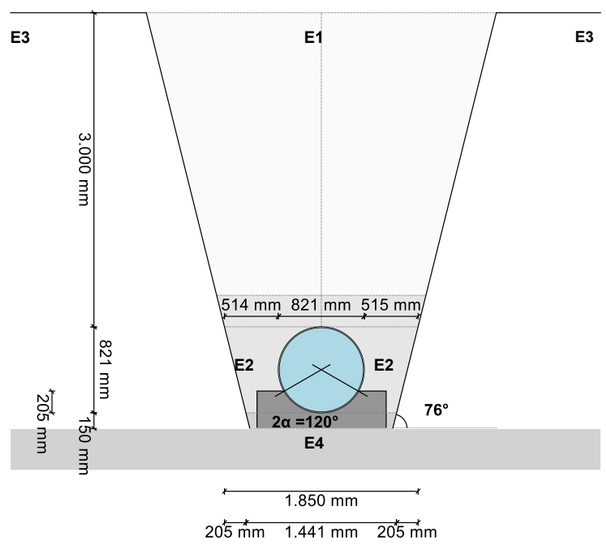
Selección de tuberías:	PN6 SN5000 DN800
Tipo de tubo de PRFV:	Pressure Series (FP 2.1)
Tubería de presión:	Si
Presión nominal:	PN 6 [bar]
Rigidez nominal:	SN 5000 [N/m²]
Diámetro nominal:	DN 800 [mm]

1.1.6 Valores de la base de datos

Diámetro exterior:	d_a	821,0	mm
Espesor de pared total:	s	12,5	mm
Gravedad específica:	γ_R	22,93	kN/m³
Coeficiente de poisson:	v	0,28	[-]
Amplitud del tubo:	$2\sigma_a$	0,00	N/mm²
Local predeformation:	$\delta_{v,lokal}$	0,0	%

Ultimate strain tensile strength according to standard: Si

Carga de tráfico: SLW 30



1.2 Resultados

1.2.1 # new res

The minimum trench width according to DIN EN 1610 / DWA-A 139 is not checked.

1.2.2 Section forces

1.2.3 Caso de carga a corto plazo

1.2.3.1 prueba de alargamiento unitario

		clave	generatriz sobre el diámetro horizontal del tubo	base	
Coeficiente de seguridad exterior	γ	-28,761	-281,393	-15,123	[-]
Coeficiente de seguridad interior	γ	46,662	-77,822	18,718	[-]
(Los coeficientes de seguridad por la tensión de compresión por flexión están marcados con un signo menos)					
Coeficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad, tensión a tracción:			erf γ_{RBZ}	2,00	[-]
Coeficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad, tensión a compresión:			erf γ_{RBD}	2,00	[-]

Todos los coeficientes de seguridad calculados de la prueba de estiramiento unitario son suficientes.

1.2.3.2 Prueba de deformación

Total vertical deformation (Type A + Type B):	$\delta_{v,Ges}$	1,66	%
Deflexión admisible:	zul δ_v	6,00	%

La deflexión determinada es menor que la deflexión permitida.

1.2.4 Caso de carga a largo plazo

1.2.4.1 prueba de alargamiento unitario

		clave	generatriz sobre el diámetro horizontal del tubo	base	
Coeficiente de seguridad exterior	γ	-16,473	-67,385	-8,019	[-]
Coeficiente de seguridad interior	γ	28,864	-55,704	9,965	[-]
(Los coeficientes de seguridad por la tensión de compresión por flexión están marcados con un signo menos)					
Coeficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad, tensión a tracción:			erf γ_{RBZ}	2,00	[-]
Coeficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad, tensión a compresión:			erf γ_{RBD}	2,00	[-]

Todos los coeficientes de seguridad calculados de la prueba de estiramiento unitario son suficientes.

1.2.4.2 Prueba de deformación

Total vertical deformation (Type A + Type B):	$\delta_{v,Ges}$	1,72	%
Deflexión admisible:	zul δ_v	6,00	%

La deflexión determinada es menor que la deflexión permitida.

1.2.4.3 Nachweis Stabilität radial, linear

Earth and traffic loads

Kritische vertikale Gesamtlast:	krit q_v	868,3	kN/m²
Carga vertical total:	q_v	54,08	kN/m²
Sicherheit Stabilität, radial:	$\gamma_{Stab,rad}$	16,06	[-]
Coeficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad:	erf γ_{stab}	2,50	[-]

Der Stabilitätsnachweis ist erbracht.

1.2.4.4 Prueba de estabiliad no lineal

La prueba de estabilidad no linealno es aplicable porque el VRB > 1 (tubo rígido).

Todas las pruebas necesarias son correctas.

Estudio estático para tuberías Amiblu

Fecha: 23/10/2022
Empresa: Amiblu Sales South (Spain, Italy, South America)

Este programa es una herramienta gratuita, que puede ser utilizada por personas con conocimientos técnicos en el cálculo estático de tuberías. El programa no puede reemplazar al ingeniero responsable.

Los cálculos son únicamente válidos para nuestros productos. Todos los datos de partida del cálculo deben ser verificados por el usuario para asegurar que corresponden con las condiciones de la obra. Los resultados del cálculo pueden conseguirse sólo si se asegura que los datos de partida corresponden con los reales.

Contenido

1 Cálculo estático de acuerdo a la ATV-DVWK-A 127 **3**
1.1 Entrada de datos 3
1.1.1 Factores de seguridad 3
1.1.2 Suelo 3
1.1.3 Carga 3
1.1.4 Instalación 3
1.1.5 Tubo con rigidez nominal 4
1.1.6 Valores de la base de datos 4
1.2 Resultados 5
1.2.1 # new res # 5
1.2.2 Section forces 5
1.2.3 Caso de carga a corto plazo 5
1.2.3.1 prueba de alargamiento unitario 5
1.2.3.2 Prueba de deformación 5
1.2.4 Caso de carga a largo plazo 5
1.2.4.1 prueba de alargamiento unitario 5
1.2.4.2 Prueba de deformación 5
1.2.4.3 Nachweis Stabilität radial, linear 5
1.2.4.4 Prueba de estabiliad no lineal 6

1 Cálculo estático de acuerdo a la ATV-DVWK-A 127

Notas: ninguno

Conclusión: ninguno

Añadir boceto para imprimir: Si

1.1 Entrada de datos

1.1.1 Factores de seguridad

Clase de seguridad:	A (caso normal)
Safety stability according to table 13:	Without predeformation (2.5 / 2.0)
Deflexión admisible:	6% (estándar)
Tratamiento de la presión interna:	En concordancia con la nota de pié de página 39 en ATV A 127
Consideration of dyn pvh*:	According to standard
Consideration of Type A 'predeformation' in the deformation proof:	Si

1.1.2 Suelo

E1: Relleno:	G3		
Cálculos E1:	Tabla 8 (A127)		
E20: Zona del tubo:	G1		
Cálculos E20:	Tabla 8 (A127)		
E3: Suelo natural:	G1		
Cálculos E3:	Densidad Proctor		
Densidad Proctor E3:	$D_{Pr,E3}$	95,0	%
E4 = 10 · E1:	Si		
Application of silo theory:	Automático		

1.1.3 Carga

Profundidad de instalación:	h	1,00	m
Nivel freático mínimo sobre el lecho del tubo:	$h_{W,min}$	0,00	m
Nivel freático máximo sobre el lecho del tubo:	$h_{W,max}$	0,00	m
Densidad del suelo:	γ	20,0	kN/m³
Carga superficial adicional:	p_0	0,0	kN/m²
Presión interna, corto plazo:	$P_{I,K}$	0,00	bar
Presión interna, largo plazo:	$P_{I,L}$	0,00	bar
Sección llena (por ejemplo canal):	Si		
Densidad del medio:	γ_F	10,0	kN/m³
Carga de tráfico:	SLW 30		

1.1.4 Instalación

Instalación:	Zanja		
Ancho de zanja:	b	1,95	m
Check minimum trench width:	Si		
Automatic consideration of bedding layer:	Si		
Ángulo de la pendiente:	ß	76	°
Condiciones de cobertura:	A1		

Condiciones de instalación:	B1		
Tipo de lecho:	Suelto		
Ángulo del lecho:	120°		
Calculate bedding automatically:	Si		
Set lower height base:	Si		
Lower height base:	$h_{s,u}$	0,150	m

1.1.5 Tubo con rigidez nominal

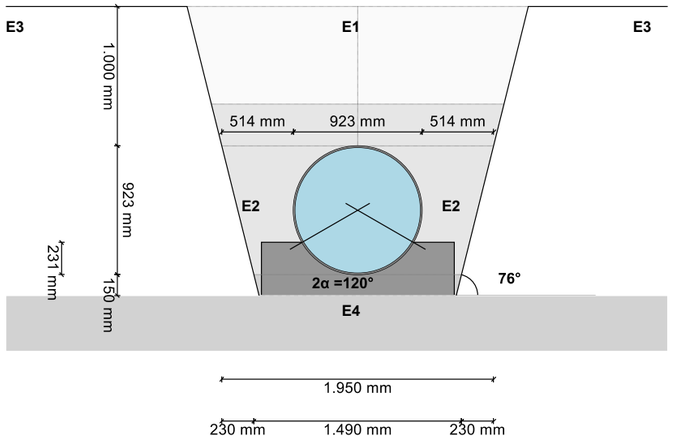
Selección de tuberías:	PN6 SN5000 DN900
Tipo de tubo de PRFV:	Pressure Series (FP 2.1)
Tubería de presión:	Si
Presión nominal:	PN 6 [bar]
Rigidez nominal:	SN 5000 [N/m²]
Diámetro nominal:	DN 900 [mm]

1.1.6 Valores de la base de datos

Diámetro exterior:	d_a	923,0	mm
Espesor de pared total:	s	14,0	mm
Gravedad específica:	γ_R	22,80	kN/m³
Coeficiente de poisson:	v	0,28	[-]
Amplitud del tubo:	$2\sigma_a$	0,00	N/mm²
Local predeformation:	$\delta_{v,lokal}$	0,0	%

Ultimate strain tensile strength according to standard: Si

Carga de tráfico: SLW 30



1.2 Resultados

1.2.1 # new res

The minimum trench width according to DIN EN 1610 / DWA-A 139 is not checked.

1.2.2 Section forces

1.2.3 Caso de carga a corto plazo

1.2.3.1 prueba de alargamiento unitario

		clave	generatriz sobre el diámetro horizontal del tubo	base	
Coeficiente de seguridad exterior	γ	-24,028	-1.290,314	-14,027	[-]
Coeficiente de seguridad interior	γ	31,998	-73,946	16,195	[-]
(Los coeficientes de seguridad por la tensión de compresión por flexión están marcados con un signo menos)					
Coeficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad, tensión a tracción:			erf γ_{RBZ}	2,00	[-]
Coeficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad, tensión a compresión:			erf γ_{RBD}	2,00	[-]

Todos los coeficientes de seguridad calculados de la prueba de estiramiento unitario son suficientes.

1.2.3.2 Prueba de deformación

Total vertical deformation (Type A + Type B):	$\delta_{v,Ges}$	1,77	%
Deflexión admisible:	zul δ_v	6,00	%

La deflexión determinada es menor que la deflexión permitida.

1.2.4 Caso de carga a largo plazo

1.2.4.1 prueba de alargamiento unitario

		clave	generatriz sobre el diámetro horizontal del tubo	base	
Coeficiente de seguridad exterior	γ	-18,231	-293,394	-9,784	[-]
Coeficiente de seguridad interior	γ	24,367	-55,721	11,038	[-]
(Los coeficientes de seguridad por la tensión de compresión por flexión están marcados con un signo menos)					
Coeficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad, tensión a tracción:			erf γ_{RBZ}	2,00	[-]
Coeficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad, tensión a compresión:			erf γ_{RBD}	2,00	[-]

Todos los coeficientes de seguridad calculados de la prueba de estiramiento unitario son suficientes.

1.2.4.2 Prueba de deformación

Total vertical deformation (Type A + Type B):	$\delta_{v,Ges}$	1,81	%
Deflexión admisible:	zul δ_v	6,00	%

La deflexión determinada es menor que la deflexión permitida.

1.2.4.3 Nachweis Stabilität radial, linear

Earth and traffic loads

Kritische vertikale Gesamtlast:	krit q_v	940,9	kN/m²
Carga vertical total:	q_v	47,63	kN/m²
Sicherheit Stabilität, radial:	$\gamma_{Stab,rad}$	19,75	[-]
Coeficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad:	erf γ_{stab}	2,50	[-]

Der Stabilitätsnachweis ist erbracht.

1.2.4.4 Prueba de estabiliad no lineal

La prueba de estabilidad no linealno es aplicable porque el VRB > 1 (tubo rígido).

Todas las pruebas necesarias son correctas.

Estudio estático para tuberías Amiblu

Fecha: 23/10/2022
Empresa: Amiblu Sales South (Spain, Italy, South America)

Este programa es una herramienta gratuita, que puede ser utilizada por personas con conocimientos técnicos en el cálculo estático de tuberías. El programa no puede reemplazar al ingeniero responsable.

Los cálculos son únicamente válidos para nuestros productos. Todos los datos de partida del cálculo deben ser verificados por el usuario para asegurar que corresponden con las condiciones de la obra. Los resultados del cálculo pueden conseguirse sólo si se asegura que los datos de partida corresponden con los reales.

Contenido

1 Cálculo estático de acuerdo a la ATV-DVWK-A 127 **3**
1.1 Entrada de datos 3
1.1.1 Factores de seguridad 3
1.1.2 Suelo 3
1.1.3 Carga 3
1.1.4 Instalación 3
1.1.5 Tubo con rigidez nominal 4
1.1.6 Valores de la base de datos 4
1.2 Resultados 5
1.2.1 # new res # 5
1.2.2 Section forces 5
1.2.3 Caso de carga a corto plazo 5
1.2.3.1 prueba de alargamiento unitario 5
1.2.3.2 Prueba de deformación 5
1.2.4 Caso de carga a largo plazo 5
1.2.4.1 prueba de alargamiento unitario 5
1.2.4.2 Prueba de deformación 5
1.2.4.3 Nachweis Stabilität radial, linear 5
1.2.4.4 Prueba de estabiliad no lineal 6

1 Cálculo estático de acuerdo a la ATV-DVWK-A 127

Notas: ninguno

Conclusión: ninguno

Añadir boceto para imprimir: Si

1.1 Entrada de datos

1.1.1 Factores de seguridad

Clase de seguridad:	A (caso normal)		
Safety stability according to table 13:	Without predeformation (2.5 / 2.0)		
Deflexión admisible:	6% (estándar)		
Tratamiento de la presión interna:	En concordancia con la nota de pié de página 39 en ATV A 127		
Consideration of dyn pvh*:	According to standard		
Consideration of Type A 'predeformation' in the deformation proof:	Si		

1.1.2 Suelo

E1: Relleno:	G3		
Cálculos E1:	Tabla 8 (A127)		
E20: Zona del tubo:	G1		
Cálculos E20:	Tabla 8 (A127)		
E3: Suelo natural:	G1		
Cálculos E3:	Densidad Proctor		
Densidad Proctor E3:	$D_{Pr,E3}$	95,0	%
E4 = 10 · E1:	Si		
Application of silo theory:	Automático		

1.1.3 Carga

Profundidad de instalación:	h	3,00	m
Nivel freático mínimo sobre el lecho del tubo:	$h_{W,min}$	0,00	m
Nivel freático máximo sobre el lecho del tubo:	$h_{W,max}$	0,00	m
Densidad del suelo:	γ	20,0	kN/m³
Carga superficial adicional:	p_0	0,0	kN/m²
Presión interna, corto plazo:	$P_{I,K}$	0,00	bar
Presión interna, largo plazo:	$P_{I,L}$	0,00	bar
Sección llena (por ejemplo canal):	Si		
Densidad del medio:	$γ_F$	10,0	kN/m³
Carga de tráfico:	SLW 30		

1.1.4 Instalación

Instalación:	Zanja		
Ancho de zanja:	b	1,95	m
Check minimum trench width:	Si		
Automatic consideration of bedding layer:	Si		
Ángulo de la pendiente:	ß	76	°
Condiciones de cobertura:	A1		

Condiciones de instalación:	B1		
Tipo de lecho:	Suelto		
Ángulo del lecho:	120°		
Calculate bedding automatically:	Si		
Set lower height base:	Si		
Lower height base:	$h_{s,u}$	0,150	m

1.1.5 Tubo con rigidez nominal

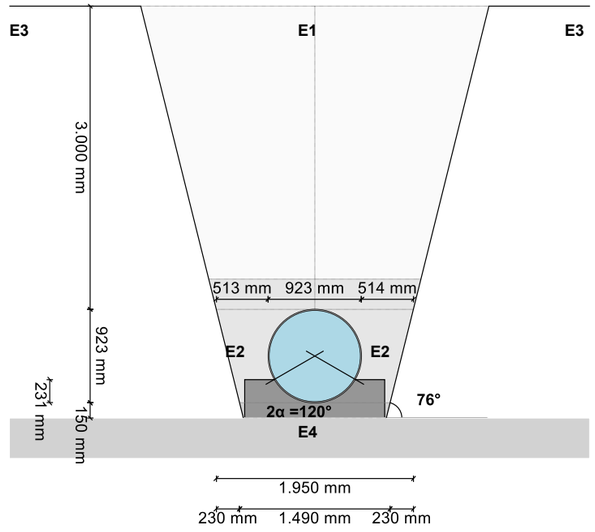
Selección de tuberías:	PN6 SN5000 DN900
Tipo de tubo de PRFV:	Pressure Series (FP 2.1)
Tubería de presión:	Si
Presión nominal:	PN 6 [bar]
Rigidez nominal:	SN 5000 [N/m²]
Diámetro nominal:	DN 900 [mm]

1.1.6 Valores de la base de datos

Diámetro exterior:	d_a	923,0	mm
Espesor de pared total:	s	14,0	mm
Gravedad específica:	$γ_R$	22,80	kN/m³
Coeficiente de poisson:	v	0,28	[-]
Amplitud del tubo:	$2σ_a$	0,00	N/mm²
Local predeformation:	$δ_{v,lokal}$	0,0	%

Ultimate strain tensile strength according to standard: Si

Carga de tráfico: SLW 30



1.2 Resultados

1.2.1 # new res

The minimum trench width according to DIN EN 1610 / DWA-A 139 is not checked.

1.2.2 Section forces

1.2.3 Caso de carga a corto plazo

1.2.3.1 prueba de alargamiento unitario

		clave	generatriz sobre el diámetro horizontal del tubo	base	
Coeficiente de seguridad exterior	γ	-27,813	-311,355	-14,501	[-]
Coeficiente de seguridad interior	γ	44,660	-74,155	17,807	[-]
(Los coeficientes de seguridad por la tensión de compresión por flexión están marcados con un signo menos)					
Coeficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad, tensión a tracción:			erf γ_{RBZ}	2,00	[-]
Coeficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad, tensión a compresión:			erf γ_{RBD}	2,00	[-]

Todos los coeficientes de seguridad calculados de la prueba de estiramiento unitario son suficientes.

1.2.3.2 Prueba de deformación

Total vertical deformation (Type A + Type B):	$\delta_{v,Ges}$	1,67	%
Deflexión admisible:	zul δ_v	6,00	%

La deflexión determinada es menor que la deflexión permitida.

1.2.4 Caso de carga a largo plazo

1.2.4.1 prueba de alargamiento unitario

		clave	generatriz sobre el diámetro horizontal del tubo	base	
Coeficiente de seguridad exterior	γ	-15,873	-68,983	-7,647	[-]
Coeficiente de seguridad interior	γ	27,444	-52,499	9,418	[-]
(Los coeficientes de seguridad por la tensión de compresión por flexión están marcados con un signo menos)					
Coeficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad, tensión a tracción:			erf γ_{RBZ}	2,00	[-]
Coeficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad, tensión a compresión:			erf γ_{RBD}	2,00	[-]

Todos los coeficientes de seguridad calculados de la prueba de estiramiento unitario son suficientes.

1.2.4.2 Prueba de deformación

Total vertical deformation (Type A + Type B):	$\delta_{v,Ges}$	1,74	%
Deflexión admisible:	zul δ_v	6,00	%

La deflexión determinada es menor que la deflexión permitida.

1.2.4.3 Nachweis Stabilität radial, linear

Earth and traffic loads

Kritische vertikale Gesamtlast:	krit q_V	868,4	kN/m²
Carga vertical total:	q_V	55,46	kN/m²
Sicherheit Stabilität, radial:	$\gamma_{Stab,rad}$	15,66	[-]
Coeficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad:	erf γ_{stab}	2,50	[-]

Der Stabilitätsnachweis ist erbracht.

1.2.4.4 Prueba de estabiliad no lineal

La prueba de estabilidad no linealno es aplicable porque el VRB > 1 (tubo rígido).

Todas las pruebas necesarias son correctas.

Estudio estático para tuberías Amiblu

Fecha: 23/10/2022
Empresa: Amiblu Sales South (Spain, Italy, South America)

Este programa es una herramienta gratuita, que puede ser utilizada por personas con conocimientos técnicos en el cálculo estático de tuberías. El programa no puede reemplazar al ingeniero responsable.

Los cálculos son únicamente válidos para nuestros productos. Todos los datos de partida del cálculo deben ser verificados por el usuario para asegurar que corresponden con las condiciones de la obra. Los resultados del cálculo pueden conseguirse sólo si se asegura que los datos de partida corresponden con los reales.

Contenido

1 Cálculo estático de acuerdo a la ATV-DVWK-A 127 **3**
1.1 Entrada de datos 3
1.1.1 Factores de seguridad 3
1.1.2 Suelo 3
1.1.3 Carga 3
1.1.4 Instalación 3
1.1.5 Tubo con rigidez nominal 4
1.1.6 Valores de la base de datos 4
1.2 Resultados 5
1.2.1 # new res # 5
1.2.2 Section forces 5
1.2.3 Caso de carga a corto plazo 5
1.2.3.1 prueba de alargamiento unitario 5
1.2.3.2 Prueba de deformación 5
1.2.4 Caso de carga a largo plazo 5
1.2.4.1 prueba de alargamiento unitario 5
1.2.4.2 Prueba de deformación 5
1.2.4.3 Nachweis Stabilität radial, linear 5
1.2.4.4 Prueba de estabiliad no lineal 6

1 Cálculo estático de acuerdo a la ATV-DVWK-A 127

Notas: ninguno

Conclusión: ninguno

Añadir boceto para imprimir: Si

1.1 Entrada de datos

1.1.1 Factores de seguridad

Clase de seguridad:	A (caso normal)
Safety stability according to table 13:	Without predeformation (2.5 / 2.0)
Deflexión admisible:	6% (estándar)
Tratamiento de la presión interna:	En concordancia con la nota de pié de página 39 en ATV A 127
Consideration of dyn pvh*:	According to standard
Consideration of Type A 'predeformation' in the deformation proof:	Si

1.1.2 Suelo

E1: Relleno:	G3		
Cálculos E1:	Tabla 8 (A127)		
E20: Zona del tubo:	G1		
Cálculos E20:	Tabla 8 (A127)		
E3: Suelo natural:	G1		
Cálculos E3:	Densidad Proctor		
Densidad Proctor E3:	$D_{Pr,E3}$	95,0	%
E4 = 10 · E1:	Si		
Application of silo theory:	Automático		

1.1.3 Carga

Profundidad de instalación:	h	1,00	m
Nivel freático mínimo sobre el lecho del tubo:	$h_{W,min}$	0,00	m
Nivel freático máximo sobre el lecho del tubo:	$h_{W,max}$	0,00	m
Densidad del suelo:	γ	20,0	kN/m³
Carga superficial adicional:	p_0	0,0	kN/m²
Presión interna, corto plazo:	$P_{I,K}$	0,00	bar
Presión interna, largo plazo:	$P_{I,L}$	0,00	bar
Sección llena (por ejemplo canal):	Si		
Densidad del medio:	$γ_F$	10,0	kN/m³
Carga de tráfico:	SLW 30		

1.1.4 Instalación

Instalación:	Zanja		
Ancho de zanja:	b	2,15	m
Check minimum trench width:	Si		
Automatic consideration of bedding layer:	Si		
Ángulo de la pendiente:	ß	76	°
Condiciones de cobertura:	A1		

Condiciones de instalación:	B1		
Tipo de lecho:	Suelto		
Ángulo del lecho:	120°		
Calculate bedding automatically:	Si		
Set lower height base:	Si		
Lower height base:	$h_{s,u}$	0,150	m

1.1.5 Tubo con rigidez nominal

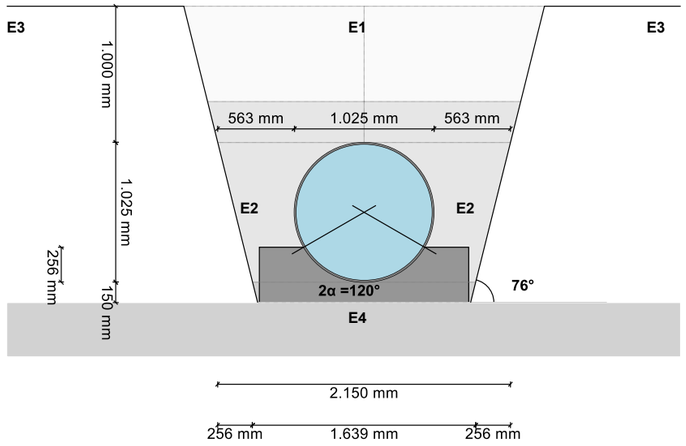
Selección de tuberías:	PN6 SN5000 DN1000
Tipo de tubo de PRFV:	Pressure Series (FP 2.1)
Tubería de presión:	Si
Presión nominal:	PN 6 [bar]
Rigidez nominal:	SN 5000 [N/m²]
Diámetro nominal:	DN 1000 [mm]

1.1.6 Valores de la base de datos

Diámetro exterior:	d_a	1.025,0	mm
Espesor de pared total:	s	15,4	mm
Gravedad específica:	$γ_R$	22,69	kN/m³
Coeficiente de poisson:	v	0,28	[-]
Amplitud del tubo:	$2σ_a$	0,00	N/mm²
Local predeformation:	$δ_{v,lokal}$	0,0	%

Ultimate strain tensile strength according to standard: Si

Carga de tráfico: SLW 30



1.2 Resultados

1.2.1 # new res

The minimum trench width according to DIN EN 1610 / DWA-A 139 is not checked.

1.2.2 Section forces

1.2.3 Caso de carga a corto plazo

1.2.3.1 prueba de alargamiento unitario

		clave	generatriz sobre el diámetro horizontal del tubo	base	
Coeficiente de seguridad exterior	γ	-24,231	-3.615,855	-13,900	[-]
Coeficiente de seguridad interior	γ	32,267	-72,309	15,972	[-]
(Los coeficientes de seguridad por la tensión de compresión por flexión están marcados con un signo menos)					
Coeficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad, tensión a tracción:			erf γ_{RBZ}	2,00	[-]
Coeficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad, tensión a compresión:			erf γ_{RBD}	2,00	[-]

Todos los coeficientes de seguridad calculados de la prueba de estiramiento unitario son suficientes.

1.2.3.2 Prueba de deformación

Total vertical deformation (Type A + Type B):	$\delta_{v,Ges}$	1,76	%
Deflexión admisible:	zul δ_v	6,00	%

La deflexión determinada es menor que la deflexión permitida.

1.2.4 Caso de carga a largo plazo

1.2.4.1 prueba de alargamiento unitario

		clave	generatriz sobre el diámetro horizontal del tubo	base	
Coeficiente de seguridad exterior	γ	-18,267	-383,335	-9,575	[-]
Coeficiente de seguridad interior	γ	24,377	-53,464	10,728	[-]
(Los coeficientes de seguridad por la tensión de compresión por flexión están marcados con un signo menos)					
Coeficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad, tensión a tracción:			erf γ_{RBZ}	2,00	[-]
Coeficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad, tensión a compresión:			erf γ_{RBD}	2,00	[-]

Todos los coeficientes de seguridad calculados de la prueba de estiramiento unitario son suficientes.

1.2.4.2 Prueba de deformación

Total vertical deformation (Type A + Type B):	$\delta_{v,Ges}$	1,79	%
Deflexión admisible:	zul δ_v	6,00	%

La deflexión determinada es menor que la deflexión permitida.

1.2.4.3 Nachweis Stabilität radial, linear

Earth and traffic loads

Kritische vertikale Gesamtlast:	krit q_v	940,5	kN/m²
Carga vertical total:	q_v	47,41	kN/m²
Sicherheit Stabilität, radial:	$\gamma_{Stab,rad}$	19,84	[-]
Coeficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad:	erf γ_{stab}	2,50	[-]

Der Stabilitätsnachweis ist erbracht.

1.2.4.4 Prueba de estabiliad no lineal

La prueba de estabilidad no linealno es aplicable porque el VRB > 1 (tubo rígido).

Todas las pruebas necesarias son correctas.

Estudio estático para tuberías Amiblu

Fecha: 23/10/2022
Empresa: Amiblu Sales South (Spain, Italy, South America)

Este programa es una herramienta gratuita, que puede ser utilizada por personas con conocimientos técnicos en el cálculo estático de tuberías. El programa no puede reemplazar al ingeniero responsable.

Los cálculos son únicamente válidos para nuestros productos. Todos los datos de partida del cálculo deben ser verificados por el usuario para asegurar que corresponden con las condiciones de la obra. Los resultados del cálculo pueden conseguirse sólo si se asegura que los datos de partida corresponden con los reales.

Contenido

1 Cálculo estático de acuerdo a la ATV-DVWK-A 127 **3**
1.1 Entrada de datos 3
1.1.1 Factores de seguridad 3
1.1.2 Suelo 3
1.1.3 Carga 3
1.1.4 Instalación 3
1.1.5 Tubo con rigidez nominal 4
1.1.6 Valores de la base de datos 4
1.2 Resultados 5
1.2.1 # new res # 5
1.2.2 Section forces 5
1.2.3 Caso de carga a corto plazo 5
1.2.3.1 prueba de alargamiento unitario 5
1.2.3.2 Prueba de deformación 5
1.2.4 Caso de carga a largo plazo 5
1.2.4.1 prueba de alargamiento unitario 5
1.2.4.2 Prueba de deformación 5
1.2.4.3 Nachweis Stabilität radial, linear 5
1.2.4.4 Prueba de estabiliad no lineal 6

1 Cálculo estático de acuerdo a la ATV-DVWK-A 127

Notas: ninguno

Conclusión: ninguno

Añadir boceto para imprimir: Si

1.1 Entrada de datos

1.1.1 Factores de seguridad

Clase de seguridad:	A (caso normal)
Safety stability according to table 13:	Without predeformation (2.5 / 2.0)
Deflexión admisible:	6% (estándar)
Tratamiento de la presión interna:	En concordancia con la nota de pié de página 39 en ATV A 127
Consideration of dyn pvh*:	According to standard
Consideration of Type A 'predeformation' in the deformation proof:	Si

1.1.2 Suelo

E1: Relleno:	G3		
Cálculos E1:	Tabla 8 (A127)		
E20: Zona del tubo:	G1		
Cálculos E20:	Tabla 8 (A127)		
E3: Suelo natural:	G1		
Cálculos E3:	Densidad Proctor		
Densidad Proctor E3:	$D_{Pr,E3}$	95,0	%
E4 = 10 · E1:	Si		
Application of silo theory:	Automático		

1.1.3 Carga

Profundidad de instalación:	h	3,00	m
Nivel freático mínimo sobre el lecho del tubo:	$h_{W,min}$	0,00	m
Nivel freático máximo sobre el lecho del tubo:	$h_{W,max}$	0,00	m
Densidad del suelo:	γ	20,0	kN/m³
Carga superficial adicional:	p_0	0,0	kN/m²
Presión interna, corto plazo:	$P_{I,K}$	0,00	bar
Presión interna, largo plazo:	$P_{I,L}$	0,00	bar
Sección llena (por ejemplo canal):	Si		
Densidad del medio:	γ_F	10,0	kN/m³
Carga de tráfico:	SLW 30		

1.1.4 Instalación

Instalación:	Zanja		
Ancho de zanja:	b	2,15	m
Check minimum trench width:	Si		
Automatic consideration of bedding layer:	Si		
Ángulo de la pendiente:	ß	76	°
Condiciones de cobertura:	A1		

Condiciones de instalación:	B1		
Tipo de lecho:	Suelto		
Ángulo del lecho:	120°		
Calculate bedding automatically:	Si		
Set lower height base:	Si		
Lower height base:	$h_{s,u}$	0,150	m

1.1.5 Tubo con rigidez nominal

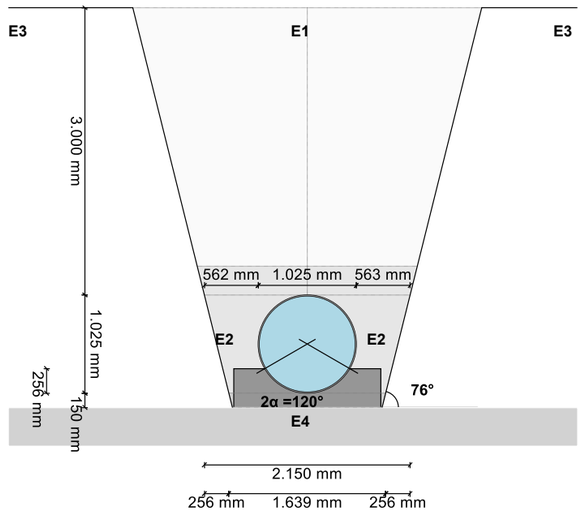
Selección de tuberías:	PN6 SN5000 DN1000
Tipo de tubo de PRFV:	Pressure Series (FP 2.1)
Tubería de presión:	Si
Presión nominal:	PN 6 [bar]
Rigidez nominal:	SN 5000 [N/m²]
Diámetro nominal:	DN 1000 [mm]

1.1.6 Valores de la base de datos

Diámetro exterior:	d_a	1.025,0	mm
Espesor de pared total:	s	15,4	mm
Gravedad específica:	γ_R	22,69	kN/m³
Coeficiente de poisson:	v	0,28	[-]
Amplitud del tubo:	$2\sigma_a$	0,00	N/mm²
Local predeformation:	$\delta_{v,lokal}$	0,0	%

Ultimate strain tensile strength according to standard: Si

Carga de tráfico: SLW 30



1.2 Resultados

1.2.1 # new res

The minimum trench width according to DIN EN 1610 / DWA-A 139 is not checked.

1.2.2 Section forces

1.2.3 Caso de carga a corto plazo

1.2.3.1 prueba de alargamiento unitario

		clave	generatriz sobre el diámetro horizontal del tubo	base	
Coeficiente de seguridad exterior	γ	-27,584	-353,510	-14,153	[-]
Coeficiente de seguridad interior	γ	44,282	-71,722	17,282	[-]
(Los coeficientes de seguridad por la tensión de compresión por flexión están marcados con un signo menos)					
Coeficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad, tensión a tracción:			erf γ_{RBZ}	2,00	[-]
Coeficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad, tensión a compresión:			erf γ_{RBD}	2,00	[-]

Todos los coeficientes de seguridad calculados de la prueba de estiramiento unitario son suficientes.

1.2.3.2 Prueba de deformación

Total vertical deformation (Type A + Type B):	$\delta_{v,Ges}$	1,67	%
Deflexión admisible:	zul δ_v	6,00	%

La deflexión determinada es menor que la deflexión permitida.

1.2.4 Caso de carga a largo plazo

1.2.4.1 prueba de alargamiento unitario

		clave	generatriz sobre el diámetro horizontal del tubo	base	
Coeficiente de seguridad exterior	γ	-15,698	-72,200	-7,425	[-]
Coeficiente de seguridad interior	γ	27,111	-50,017	9,080	[-]
(Los coeficientes de seguridad por la tensión de compresión por flexión están marcados con un signo menos)					
Coeficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad, tensión a tracción:			erf γ_{RBZ}	2,00	[-]
Coeficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad, tensión a compresión:			erf γ_{RBD}	2,00	[-]

Todos los coeficientes de seguridad calculados de la prueba de estiramiento unitario son suficientes.

1.2.4.2 Prueba de deformación

Total vertical deformation (Type A + Type B):	$\delta_{v,Ges}$	1,74	%
Deflexión admisible:	zul δ_v	6,00	%

La deflexión determinada es menor que la deflexión permitida.

1.2.4.3 Nachweis Stabilität radial, linear

Earth and traffic loads

Kritische vertikale Gesamtlast:	krit q_v	868,3	kN/m²
Carga vertical total:	q_v	56,20	kN/m²
Sicherheit Stabilität, radial:	$\gamma_{Stab,rad}$	15,45	[-]
Coeficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad:	erf γ_{stab}	2,50	[-]

Der Stabilitätsnachweis ist erbracht.

1.2.4.4 Prueba de estabiliad no lineal

La prueba de estabilidad no linealno es aplicable porque el VRB > 1 (tubo rígido).

Todas las pruebas necesarias son correctas.

Estudio estático para tuberías Amiblu

Fecha: 23/10/2022
Empresa: Amiblu Sales South (Spain, Italy, South America)

Este programa es una herramienta gratuita, que puede ser utilizada por personas con conocimientos técnicos en el cálculo estático de tuberías. El programa no puede reemplazar al ingeniero responsable.

Los cálculos son únicamente válidos para nuestros productos. Todos los datos de partida del cálculo deben ser verificados por el usuario para asegurar que corresponden con las condiciones de la obra. Los resultados del cálculo pueden conseguirse sólo si se asegura que los datos de partida corresponden con los reales.

Contenido

1 Cálculo estático de acuerdo a la ATV-DVWK-A 127 **3**
1.1 Entrada de datos 3
1.1.1 Factores de seguridad 3
1.1.2 Suelo 3
1.1.3 Carga 3
1.1.4 Instalación 3
1.1.5 Tubo con rigidez nominal 4
1.1.6 Valores de la base de datos 4
1.2 Resultados 5
1.2.1 # new res # 5
1.2.2 Section forces 5
1.2.3 Caso de carga a corto plazo 5
1.2.3.1 prueba de alargamiento unitario 5
1.2.3.2 Prueba de deformación 5
1.2.4 Caso de carga a largo plazo 5
1.2.4.1 prueba de alargamiento unitario 5
1.2.4.2 Prueba de deformación 5
1.2.4.3 Nachweis Stabilität radial, linear 5
1.2.4.4 Prueba de estabiliad no lineal 6

1 Cálculo estático de acuerdo a la ATV-DVWK-A 127

Notas: ninguno

Conclusión: ninguno

Añadir boceto para imprimir: Si

1.1 Entrada de datos

1.1.1 Factores de seguridad

Clase de seguridad:	A (caso normal)		
Safety stability according to table 13:	Without predeformation (2.5 / 2.0)		
Deflexión admisible:	6% (estándar)		
Tratamiento de la presión interna:	En concordancia con la nota de pié de página 39 en ATV A 127		
Consideration of dyn pvh*:	According to standard		
Consideration of Type A 'predeformation' in the deformation proof:	Si		

1.1.2 Suelo

E1: Relleno:	G3		
Cálculos E1:	Tabla 8 (A127)		
E20: Zona del tubo:	G1		
Cálculos E20:	Tabla 8 (A127)		
E3: Suelo natural:	G1		
Cálculos E3:	Densidad Proctor		
Densidad Proctor E3:	$D_{Pr,E3}$	95,0	%
E4 = 10 · E1:	Si		
Application of silo theory:	Automático		

1.1.3 Carga

Profundidad de instalación:	h	1,00	m
Nivel freático mínimo sobre el lecho del tubo:	$h_{W,min}$	0,00	m
Nivel freático máximo sobre el lecho del tubo:	$h_{W,max}$	0,00	m
Densidad del suelo:	γ	20,0	kN/m³
Carga superficial adicional:	p_0	0,0	kN/m²
Presión interna, corto plazo:	$P_{I,K}$	0,00	bar
Presión interna, largo plazo:	$P_{I,L}$	0,00	bar
Sección llena (por ejemplo canal):	Si		
Densidad del medio:	$γ_F$	10,0	kN/m³
Carga de tráfico:	SLW 30		

1.1.4 Instalación

Instalación:	Zanja		
Ancho de zanja:	b	2,45	m
Check minimum trench width:	Si		
Automatic consideration of bedding layer:	Si		
Ángulo de la pendiente:	ß	76	°
Condiciones de cobertura:	A1		

Condiciones de instalación:	B1		
Tipo de lecho:	Suelto		
Ángulo del lecho:	120°		
Calculate bedding automatically:	Si		
Set lower height base:	Si		
Lower height base:	$h_{s,u}$	0,150	m

1.1.5 Tubo con rigidez nominal

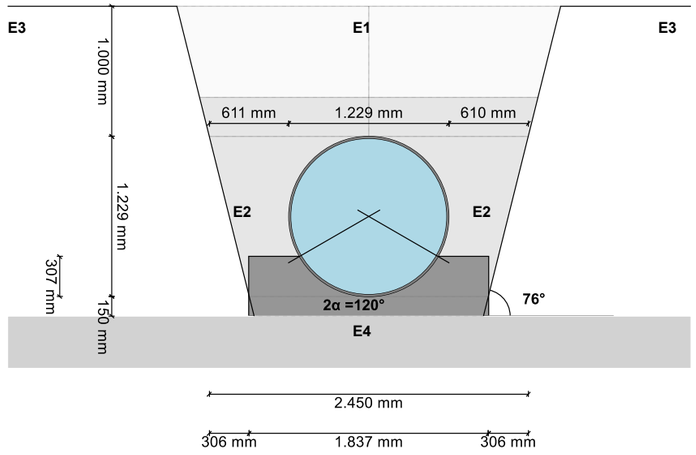
Selección de tuberías:	PN6 SN5000 DN1200
Tipo de tubo de PRFV:	Pressure Series (FP 2.1)
Tubería de presión:	Si
Presión nominal:	PN 6 [bar]
Rigidez nominal:	SN 5000 [N/m²]
Diámetro nominal:	DN 1200 [mm]

1.1.6 Valores de la base de datos

Diámetro exterior:	d_a	1.229,0	mm
Espesor de pared total:	s	18,3	mm
Gravedad específica:	$γ_R$	22,54	kN/m³
Coeficiente de poisson:	v	0,28	[-]
Amplitud del tubo:	$2σ_a$	0,00	N/mm²
Local predeformation:	$δ_{v,lokal}$	0,0	%

Ultimate strain tensile strength according to standard: Si

Carga de tráfico: SLW 30



1.2 Resultados

1.2.1 # new res

The minimum trench width according to DIN EN 1610 / DWA-A 139 is not checked.

1.2.2 Section forces

1.2.3 Caso de carga a corto plazo

1.2.3.1 prueba de alargamiento unitario

		clave	generatriz sobre el diámetro horizontal del tubo	base	
Coeficiente de seguridad exterior	γ	-24,491	1.565,190	-13,591	[-]
Coeficiente de seguridad interior	γ	32,636	-68,959	15,483	[-]
(Los coeficientes de seguridad por la tensión de compresión por flexión están marcados con un signo menos)					
Coeficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad, tensión a tracción:			erf γ_{RBZ}	2,00	[-]
Coeficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad, tensión a compresión:			erf γ_{RBD}	2,00	[-]

Todos los coeficientes de seguridad calculados de la prueba de estiramiento unitario son suficientes.

1.2.3.2 Prueba de deformación

Total vertical deformation (Type A + Type B):	$\delta_{v,Ges}$	1,74	%
Deflexión admisible:	zul δ_v	6,00	%

La deflexión determinada es menor que la deflexión permitida.

1.2.4 Caso de carga a largo plazo

1.2.4.1 prueba de alargamiento unitario

		clave	generatriz sobre el diámetro horizontal del tubo	base	
Coeficiente de seguridad exterior	γ	-18,232	-921,981	-9,144	[-]
Coeficiente de seguridad interior	γ	24,274	-49,230	10,120	[-]
(Los coeficientes de seguridad por la tensión de compresión por flexión están marcados con un signo menos)					
Coeficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad, tensión a tracción:			erf γ_{RBZ}	2,00	[-]
Coeficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad, tensión a compresión:			erf γ_{RBD}	2,00	[-]

Todos los coeficientes de seguridad calculados de la prueba de estiramiento unitario son suficientes.

1.2.4.2 Prueba de deformación

Total vertical deformation (Type A + Type B):	$\delta_{v,Ges}$	1,77	%
Deflexión admisible:	zul δ_v	6,00	%

La deflexión determinada es menor que la deflexión permitida.

1.2.4.3 Nachweis Stabilität radial, linear

Earth and traffic loads

Kritische vertikale Gesamtlast:	krit q_v	940,7	kN/m²
Carga vertical total:	q_v	47,14	kN/m²
Sicherheit Stabilität, radial:	$\gamma_{Stab,rad}$	19,96	[-]
Coeficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad:	erf γ_{stab}	2,50	[-]

Der Stabilitätsnachweis ist erbracht.

1.2.4.4 Prueba de estabiliad no lineal

La prueba de estabilidad no linealno es aplicable porque el VRB > 1 (tubo rígido).

Todas las pruebas necesarias son correctas.

Estudio estático para tuberías Amiblu

Fecha: 23/10/2022
Empresa: Amiblu Sales South (Spain, Italy, South America)

Este programa es una herramienta gratuita, que puede ser utilizada por personas con conocimientos técnicos en el cálculo estático de tuberías. El programa no puede reemplazar al ingeniero responsable.

Los cálculos son únicamente válidos para nuestros productos. Todos los datos de partida del cálculo deben ser verificados por el usuario para asegurar que corresponden con las condiciones de la obra. Los resultados del cálculo pueden conseguirse sólo si se asegura que los datos de partida corresponden con los reales.

Contenido

1 Cálculo estático de acuerdo a la ATV-DVWK-A 127 **3**
1.1 Entrada de datos 3
1.1.1 Factores de seguridad 3
1.1.2 Suelo 3
1.1.3 Carga 3
1.1.4 Instalación 3
1.1.5 Tubo con rigidez nominal 4
1.1.6 Valores de la base de datos 4
1.2 Resultados 5
1.2.1 # new res # 5
1.2.2 Section forces 5
1.2.3 Caso de carga a corto plazo 5
1.2.3.1 prueba de alargamiento unitario 5
1.2.3.2 Prueba de deformación 5
1.2.4 Caso de carga a largo plazo 5
1.2.4.1 prueba de alargamiento unitario 5
1.2.4.2 Prueba de deformación 5
1.2.4.3 Nachweis Stabilität radial, linear 5
1.2.4.4 Prueba de estabiliad no lineal 6

1 Cálculo estático de acuerdo a la ATV-DVWK-A 127

Notas: ninguno

Conclusión: ninguno

Añadir boceto para imprimir: Si

1.1 Entrada de datos

1.1.1 Factores de seguridad

Clase de seguridad:	A (caso normal)
Safety stability according to table 13:	Without predeformation (2.5 / 2.0)
Deflexión admisible:	6% (estándar)
Tratamiento de la presión interna:	En concordancia con la nota de pié de página 39 en ATV A 127
Consideration of dyn pvh*:	According to standard
Consideration of Type A 'predeformation' in the deformation proof:	Si

1.1.2 Suelo

E1: Relleno:	G3		
Cálculos E1:	Tabla 8 (A127)		
E20: Zona del tubo:	G1		
Cálculos E20:	Tabla 8 (A127)		
E3: Suelo natural:	G1		
Cálculos E3:	Densidad Proctor		
Densidad Proctor E3:	$D_{Pr,E3}$	95,0	%
E4 = 10 · E1:	Si		
Application of silo theory:	Automático		

1.1.3 Carga

Profundidad de instalación:	h	3,00	m
Nivel freático mínimo sobre el lecho del tubo:	$h_{W,min}$	0,00	m
Nivel freático máximo sobre el lecho del tubo:	$h_{W,max}$	0,00	m
Densidad del suelo:	γ	20,0	kN/m³
Carga superficial adicional:	p_0	0,0	kN/m²
Presión interna, corto plazo:	$P_{I,K}$	0,00	bar
Presión interna, largo plazo:	$P_{I,L}$	0,00	bar
Sección llena (por ejemplo canal):	Si		
Densidad del medio:	γ_F	10,0	kN/m³
Carga de tráfico:	SLW 30		

1.1.4 Instalación

Instalación:	Zanja		
Ancho de zanja:	b	2,45	m
Check minimum trench width:	Si		
Automatic consideration of bedding layer:	Si		
Ángulo de la pendiente:	ß	76	°
Condiciones de cobertura:	A1		

Condiciones de instalación:	B1		
Tipo de lecho:	Suelto		
Ángulo del lecho:	120°		
Calculate bedding automatically:	Si		
Set lower height base:	Si		
Lower height base:	$h_{s,u}$	0,150	m

1.1.5 Tubo con rigidez nominal

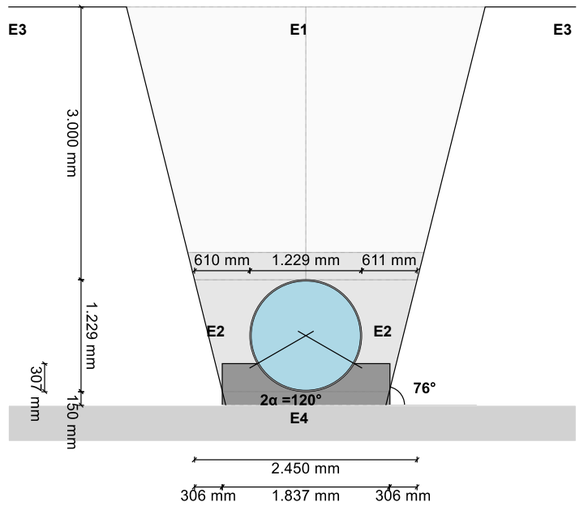
Selección de tuberías:	PN6 SN5000 DN1200
Tipo de tubo de PRFV:	Pressure Series (FP 2.1)
Tubería de presión:	Si
Presión nominal:	PN 6 [bar]
Rigidez nominal:	SN 5000 [N/m²]
Diámetro nominal:	DN 1200 [mm]

1.1.6 Valores de la base de datos

Diámetro exterior:	d_a	1.229,0	mm
Espesor de pared total:	s	18,3	mm
Gravedad específica:	γ_R	22,54	kN/m³
Coeficiente de poisson:	v	0,28	[-]
Amplitud del tubo:	$2\sigma_a$	0,00	N/mm²
Local predeformation:	$\delta_{v,lokal}$	0,0	%

Ultimate strain tensile strength according to standard: Si

Carga de tráfico: SLW 30



1.2 Resultados

1.2.1 # new res

The minimum trench width according to DIN EN 1610 / DWA-A 139 is not checked.

1.2.2 Section forces

1.2.3 Caso de carga a corto plazo

1.2.3.1 prueba de alargamiento unitario

		clave	generatriz sobre el diámetro horizontal del tubo	base	
Coeficiente de seguridad exterior	γ	-26,778	-475,445	-13,407	[-]
Coeficiente de seguridad interior	γ	42,731	-66,908	16,192	[-]
(Los coeficientes de seguridad por la tensión de compresión por flexión están marcados con un signo menos)					
Coeficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad, tensión a tracción:			erf γ_{RBZ}	2,00	[-]
Coeficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad, tensión a compresión:			erf γ_{RBD}	2,00	[-]

Todos los coeficientes de seguridad calculados de la prueba de estiramiento unitario son suficientes.

1.2.3.2 Prueba de deformación

Total vertical deformation (Type A + Type B):	$\delta_{v,Ges}$	1,68	%
Deflexión admisible:	zul δ_v	6,00	%

La deflexión determinada es menor que la deflexión permitida.

1.2.4 Caso de carga a largo plazo

1.2.4.1 prueba de alargamiento unitario

		clave	generatriz sobre el diámetro horizontal del tubo	base	
Coeficiente de seguridad exterior	γ	-15,158	-78,674	-6,969	[-]
Coeficiente de seguridad interior	γ	25,945	-45,531	8,410	[-]
(Los coeficientes de seguridad por la tensión de compresión por flexión están marcados con un signo menos)					
Coeficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad, tensión a tracción:			erf γ_{RBZ}	2,00	[-]
Coeficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad, tensión a compresión:			erf γ_{RBD}	2,00	[-]

Todos los coeficientes de seguridad calculados de la prueba de estiramiento unitario son suficientes.

1.2.4.2 Prueba de deformación

Total vertical deformation (Type A + Type B):	$\delta_{v,Ges}$	1,75	%
Deflexión admisible:	zul δ_v	6,00	%

La deflexión determinada es menor que la deflexión permitida.

1.2.4.3 Nachweis Stabilität radial, linear

Earth and traffic loads

Kritische vertikale Gesamtlast:	krit q_v	869,1	kN/m²
Carga vertical total:	q_v	57,81	kN/m²
Sicherheit Stabilität, radial:	$\gamma_{Stab,rad}$	15,03	[-]
Coeficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad:	erf γ_{stab}	2,50	[-]

Der Stabilitätsnachweis ist erbracht.

1.2.4.4 Prueba de estabiliad no lineal

La prueba de estabilidad no linealno es aplicable porque el VRB > 1 (tubo rígido).

Todas las pruebas necesarias son correctas.

Estudio estático para tuberías Amiblu

Fecha: 23/10/2022
Empresa: Amiblu Sales South (Spain, Italy, South America)

Este programa es una herramienta gratuita, que puede ser utilizada por personas con conocimientos técnicos en el cálculo estático de tuberías. El programa no puede reemplazar al ingeniero responsable.

Los cálculos son únicamente válidos para nuestros productos. Todos los datos de partida del cálculo deben ser verificados por el usuario para asegurar que corresponden con las condiciones de la obra. Los resultados del cálculo pueden conseguirse sólo si se asegura que los datos de partida corresponden con los reales.

Contenido

1 Cálculo estático de acuerdo a la ATV-DVWK-A 127 **3**
1.1 Entrada de datos 3
1.1.1 Factores de seguridad 3
1.1.2 Suelo 3
1.1.3 Carga 3
1.1.4 Instalación 3
1.1.5 Tubo con rigidez nominal 4
1.1.6 Valores de la base de datos 4
1.2 Resultados 5
1.2.1 # new res # 5
1.2.2 Section forces 5
1.2.3 Caso de carga a corto plazo 5
1.2.3.1 prueba de alargamiento unitario 5
1.2.3.2 Prueba de deformación 5
1.2.4 Caso de carga a largo plazo 5
1.2.4.1 prueba de alargamiento unitario 5
1.2.4.2 Prueba de deformación 5
1.2.4.3 Nachweis Stabilität radial, linear 5
1.2.4.4 Prueba de estabiliad no lineal 6

1 Cálculo estático de acuerdo a la ATV-DVWK-A 127

Notas: ninguno

Conclusión: ninguno

Añadir boceto para imprimir: Si

1.1 Entrada de datos

1.1.1 Factores de seguridad

Clase de seguridad:	A (caso normal)
Safety stability according to table 13:	Without predeformation (2.5 / 2.0)
Deflexión admisible:	6% (estándar)
Tratamiento de la presión interna:	En concordancia con la nota de pié de página 39 en ATV A 127
Consideration of dyn pvh*:	According to standard
Consideration of Type A 'predeformation' in the deformation proof:	Si

1.1.2 Suelo

E1: Relleno:	G3		
Cálculos E1:	Tabla 8 (A127)		
E20: Zona del tubo:	G1		
Cálculos E20:	Tabla 8 (A127)		
E3: Suelo natural:	G1		
Cálculos E3:	Densidad Proctor		
Densidad Proctor E3:	$D_{Pr,E3}$	95,0	%
E4 = 10 · E1:	Si		
Application of silo theory:	Automático		

1.1.3 Carga

Profundidad de instalación:	h	1,00	m
Nivel freático mínimo sobre el lecho del tubo:	$h_{W,min}$	0,00	m
Nivel freático máximo sobre el lecho del tubo:	$h_{W,max}$	0,00	m
Densidad del suelo:	γ	20,0	kN/m³
Carga superficial adicional:	p_0	0,0	kN/m²
Presión interna, corto plazo:	$P_{I,K}$	0,00	bar
Presión interna, largo plazo:	$P_{I,L}$	0,00	bar
Sección llena (por ejemplo canal):	Si		
Densidad del medio:	$γ_F$	10,0	kN/m³
Carga de tráfico:	SLW 30		

1.1.4 Instalación

Instalación:	Zanja		
Ancho de zanja:	b	1,30	m
Check minimum trench width:	Si		
Automatic consideration of bedding layer:	Si		
Ángulo de la pendiente:	ß	76	°
Condiciones de cobertura:	A1		

Condiciones de instalación:	B1		
Tipo de lecho:	Suelto		
Ángulo del lecho:	120°		
Calculate bedding automatically:	Si		
Set lower height base:	Si		
Lower height base:	$h_{s,u}$	0,150	m

1.1.5 Tubo con rigidez nominal

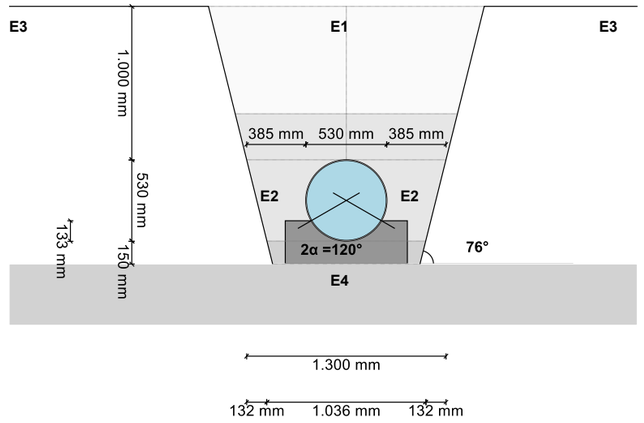
Selección de tuberías:	PN10 SN5000 DN500
Tipo de tubo de PRFV:	Pressure Series (FP 2.1)
Tubería de presión:	Si
Presión nominal:	PN 10 [bar]
Rigidez nominal:	SN 5000 [N/m²]
Diámetro nominal:	DN 500 [mm]

1.1.6 Valores de la base de datos

Diámetro exterior:	d_a	530,1	mm
Espesor de pared total:	s	7,8	mm
Gravedad específica:	$γ_R$	23,46	kN/m³
Coeficiente de poisson:	v	0,28	[-]
Amplitud del tubo:	$2σ_a$	0,00	N/mm²
Local predeformation:	$δ_{v,lokal}$	0,0	%

Ultimate strain tensile strength according to standard: Si

Carga de tráfico: SLW 30



1.2 Resultados

1.2.1 # new res

The minimum trench width according to DIN EN 1610 / DWA-A 139 is not checked.

1.2.2 Section forces

1.2.3 Caso de carga a corto plazo

1.2.3.1 prueba de alargamiento unitario

		clave	generatriz sobre el diámetro horizontal del tubo	base	
Coeficiente de seguridad exterior	γ	-23,848	-397,643	-14,807	[-]
Coeficiente de seguridad interior	γ	31,278	-87,332	17,279	[-]
(Los coeficientes de seguridad por la tensión de compresión por flexión están marcados con un signo menos)					
Coeficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad, tensión a tracción:			erf γ_{RBZ}	2,00	[-]
Coeficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad, tensión a compresión:			erf γ_{RBD}	2,00	[-]

Todos los coeficientes de seguridad calculados de la prueba de estiramiento unitario son suficientes.

1.2.3.2 Prueba de deformación

Total vertical deformation (Type A + Type B):	$\delta_{v,Ges}$	1,82	%
Deflexión admisible:	zul δ_v	6,00	%

La deflexión determinada es menor que la deflexión permitida.

1.2.4 Caso de carga a largo plazo

1.2.4.1 prueba de alargamiento unitario

		clave	generatriz sobre el diámetro horizontal del tubo	base	
Coeficiente de seguridad exterior	γ	-18,812	-172,777	-11,058	[-]
Coeficiente de seguridad interior	γ	24,873	-72,676	12,755	[-]
(Los coeficientes de seguridad por la tensión de compresión por flexión están marcados con un signo menos)					
Coeficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad, tensión a tracción:			erf γ_{RBZ}	2,00	[-]
Coeficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad, tensión a compresión:			erf γ_{RBD}	2,00	[-]

Todos los coeficientes de seguridad calculados de la prueba de estiramiento unitario son suficientes.

1.2.4.2 Prueba de deformación

Total vertical deformation (Type A + Type B):	$\delta_{v,Ges}$	1,85	%
Deflexión admisible:	zul δ_v	6,00	%

La deflexión determinada es menor que la deflexión permitida.

1.2.4.3 Nachweis Stabilität radial, linear

Earth and traffic loads

Kritische vertikale Gesamtlast:	krit q_v	950,3	kN/m²
Carga vertical total:	q_v	48,06	kN/m²
Sicherheit Stabilität, radial:	$\gamma_{Stab,rad}$	19,77	[-]
Coeficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad:	erf γ_{stab}	2,50	[-]

Der Stabilitätsnachweis ist erbracht.

1.2.4.4 Prueba de estabiliad no lineal

La prueba de estabilidad no linealno es aplicable porque el VRB > 1 (tubo rígido).

Todas las pruebas necesarias son correctas.

Estudio estático para tuberías Amiblu

Fecha: 23/10/2022
Empresa: Amiblu Sales South (Spain, Italy, South America)

Este programa es una herramienta gratuita, que puede ser utilizada por personas con conocimientos técnicos en el cálculo estático de tuberías. El programa no puede reemplazar al ingeniero responsable.

Los cálculos son únicamente válidos para nuestros productos. Todos los datos de partida del cálculo deben ser verificados por el usuario para asegurar que corresponden con las condiciones de la obra. Los resultados del cálculo pueden conseguirse sólo si se asegura que los datos de partida corresponden con los reales.

Contenido

1 Cálculo estático de acuerdo a la ATV-DVWK-A 127 **3**
1.1 Entrada de datos 3
1.1.1 Factores de seguridad 3
1.1.2 Suelo 3
1.1.3 Carga 3
1.1.4 Instalación 3
1.1.5 Tubo con rigidez nominal 4
1.1.6 Valores de la base de datos 4
1.2 Resultados 5
1.2.1 # new res # 5
1.2.2 Section forces 5
1.2.3 Caso de carga a corto plazo 5
1.2.3.1 prueba de alargamiento unitario 5
1.2.3.2 Prueba de deformación 5
1.2.4 Caso de carga a largo plazo 5
1.2.4.1 prueba de alargamiento unitario 5
1.2.4.2 Prueba de deformación 5
1.2.4.3 Nachweis Stabilität radial, linear 5
1.2.4.4 Prueba de estabiliad no lineal 6

1 Cálculo estático de acuerdo a la ATV-DVWK-A 127

Notas: ninguno

Conclusión: ninguno

Añadir boceto para imprimir: Si

1.1 Entrada de datos

1.1.1 Factores de seguridad

Clase de seguridad:	A (caso normal)
Safety stability according to table 13:	Without predeformation (2.5 / 2.0)
Deflexión admisible:	6% (estándar)
Tratamiento de la presión interna:	En concordancia con la nota de pié de página 39 en ATV A 127
Consideration of dyn pvh*:	According to standard
Consideration of Type A 'predeformation' in the deformation proof:	Si

1.1.2 Suelo

E1: Relleno:	G3		
Cálculos E1:	Tabla 8 (A127)		
E20: Zona del tubo:	G1		
Cálculos E20:	Tabla 8 (A127)		
E3: Suelo natural:	G1		
Cálculos E3:	Densidad Proctor		
Densidad Proctor E3:	$D_{Pr,E3}$	95,0	%
E4 = 10 · E1:	Si		
Application of silo theory:	Automático		

1.1.3 Carga

Profundidad de instalación:	h	3,00	m
Nivel freático mínimo sobre el lecho del tubo:	$h_{W,min}$	0,00	m
Nivel freático máximo sobre el lecho del tubo:	$h_{W,max}$	0,00	m
Densidad del suelo:	γ	20,0	kN/m³
Carga superficial adicional:	p_0	0,0	kN/m²
Presión interna, corto plazo:	$P_{I,K}$	0,00	bar
Presión interna, largo plazo:	$P_{I,L}$	0,00	bar
Sección llena (por ejemplo canal):	Si		
Densidad del medio:	γ_F	10,0	kN/m³
Carga de tráfico:	SLW 30		

1.1.4 Instalación

Instalación:	Zanja		
Ancho de zanja:	b	1,30	m
Check minimum trench width:	Si		
Automatic consideration of bedding layer:	Si		
Ángulo de la pendiente:	ß	76	°
Condiciones de cobertura:	A1		

Condiciones de instalación:	B1		
Tipo de lecho:	Suelto		
Ángulo del lecho:	120°		
Calculate bedding automatically:	Si		
Set lower height base:	Si		
Lower height base:	$h_{s,u}$	0,150	m

1.1.5 Tubo con rigidez nominal

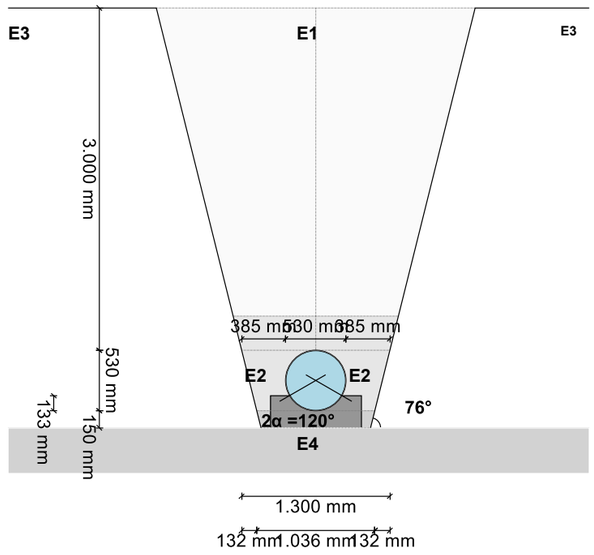
Selección de tuberías:	PN10 SN5000 DN500
Tipo de tubo de PRFV:	Pressure Series (FP 2.1)
Tubería de presión:	Si
Presión nominal:	PN 10 [bar]
Rigidez nominal:	SN 5000 [N/m²]
Diámetro nominal:	DN 500 [mm]

1.1.6 Valores de la base de datos

Diámetro exterior:	d_a	530,1	mm
Espesor de pared total:	s	7,8	mm
Gravedad específica:	γ_R	23,46	kN/m³
Coeficiente de poisson:	v	0,28	[-]
Amplitud del tubo:	$2\sigma_a$	0,00	N/mm²
Local predeformation:	$\delta_{v,lokal}$	0,0	%

Ultimate strain tensile strength according to standard: Si

Carga de tráfico: SLW 30



1.2 Resultados

1.2.1 # new res

The minimum trench width according to DIN EN 1610 / DWA-A 139 is not checked.

1.2.2 Section forces

1.2.3 Caso de carga a corto plazo

1.2.3.1 prueba de alargamiento unitario

		clave	generatriz sobre el diámetro horizontal del tubo	base	
Coeficiente de seguridad exterior	γ	-31,113	-235,758	-17,006	[-]
Coeficiente de seguridad interior	γ	49,277	-95,778	21,171	[-]
(Los coeficientes de seguridad por la tensión de compresión por flexión están marcados con un signo menos)					
Coeficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad, tensión a tracción:			erf γ_{RBZ}	2,00	[-]
Coeficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad, tensión a compresión:			erf γ_{RBD}	2,00	[-]

Todos los coeficientes de seguridad calculados de la prueba de estiramiento unitario son suficientes.

1.2.3.2 Prueba de deformación

Total vertical deformation (Type A + Type B):	$\delta_{v,Ges}$	1,63	%
Deflexión admisible:	zul δ_v	6,00	%

La deflexión determinada es menor que la deflexión permitida.

1.2.4 Caso de carga a largo plazo

1.2.4.1 prueba de alargamiento unitario

		clave	generatriz sobre el diámetro horizontal del tubo	base	
Coeficiente de seguridad exterior	γ	-18,459	-69,748	-9,462	[-]
Coeficiente de seguridad interior	γ	31,276	-73,470	11,865	[-]
(Los coeficientes de seguridad por la tensión de compresión por flexión están marcados con un signo menos)					
Coeficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad, tensión a tracción:			erf γ_{RBZ}	2,00	[-]
Coeficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad, tensión a compresión:			erf γ_{RBD}	2,00	[-]

Todos los coeficientes de seguridad calculados de la prueba de estiramiento unitario son suficientes.

1.2.4.2 Prueba de deformación

Total vertical deformation (Type A + Type B):	$\delta_{v,Ges}$	1,68	%
Deflexión admisible:	zul δ_v	6,00	%

La deflexión determinada es menor que la deflexión permitida.

1.2.4.3 Nachweis Stabilität radial, linear

Earth and traffic loads

Kritische vertikale Gesamtlast:	krit q_V	884,6	kN/m²
Carga vertical total:	q_V	50,35	kN/m²
Sicherheit Stabilität, radial:	$\gamma_{Stab,rad}$	17,57	[-]
Coeficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad:	erf γ_{stab}	2,50	[-]

Der Stabilitätsnachweis ist erbracht.

1.2.4.4 Prueba de estabiliad no lineal

La prueba de estabilidad no linealno es aplicable porque el VRB > 1 (tubo rígido).

Todas las pruebas necesarias son correctas.

Estudio estático para tuberías Amiblu

Fecha: 23/10/2022
Empresa: Amiblu Sales South (Spain, Italy, South America)

Este programa es una herramienta gratuita, que puede ser utilizada por personas con conocimientos técnicos en el cálculo estático de tuberías. El programa no puede reemplazar al ingeniero responsable.

Los cálculos son únicamente válidos para nuestros productos. Todos los datos de partida del cálculo deben ser verificados por el usuario para asegurar que corresponden con las condiciones de la obra. Los resultados del cálculo pueden conseguirse sólo si se asegura que los datos de partida corresponden con los reales.

Contenido

1 Cálculo estático de acuerdo a la ATV-DVWK-A 127 **3**
1.1 Entrada de datos 3
1.1.1 Factores de seguridad 3
1.1.2 Suelo 3
1.1.3 Carga 3
1.1.4 Instalación 3
1.1.5 Tubo con rigidez nominal 4
1.1.6 Valores de la base de datos 4
1.2 Resultados 5
1.2.1 # new res # 5
1.2.2 Section forces 5
1.2.3 Caso de carga a corto plazo 5
1.2.3.1 prueba de alargamiento unitario 5
1.2.3.2 Prueba de deformación 5
1.2.4 Caso de carga a largo plazo 5
1.2.4.1 prueba de alargamiento unitario 5
1.2.4.2 Prueba de deformación 5
1.2.4.3 Nachweis Stabilität radial, linear 5
1.2.4.4 Prueba de estabiliad no lineal 6

1 Cálculo estático de acuerdo a la ATV-DVWK-A 127

Notas: ninguno

Conclusión: ninguno

Añadir boceto para imprimir: Si

1.1 Entrada de datos

1.1.1 Factores de seguridad

Clase de seguridad:	A (caso normal)
Safety stability according to table 13:	Without predeformation (2.5 / 2.0)
Deflexión admisible:	6% (estándar)
Tratamiento de la presión interna:	En concordancia con la nota de pié de página 39 en ATV A 127
Consideration of dyn pvh*:	According to standard
Consideration of Type A 'predeformation' in the deformation proof:	Si

1.1.2 Suelo

E1: Relleno:	G3		
Cálculos E1:	Tabla 8 (A127)		
E20: Zona del tubo:	G1		
Cálculos E20:	Tabla 8 (A127)		
E3: Suelo natural:	G1		
Cálculos E3:	Densidad Proctor		
Densidad Proctor E3:	$D_{Pr,E3}$	95,0	%
E4 = 10 · E1:	Si		
Application of silo theory:	Automático		

1.1.3 Carga

Profundidad de instalación:	h	1,00	m
Nivel freático mínimo sobre el lecho del tubo:	$h_{W,min}$	0,00	m
Nivel freático máximo sobre el lecho del tubo:	$h_{W,max}$	0,00	m
Densidad del suelo:	γ	20,0	kN/m³
Carga superficial adicional:	p_0	0,0	kN/m²
Presión interna, corto plazo:	$P_{I,K}$	0,00	bar
Presión interna, largo plazo:	$P_{I,L}$	0,00	bar
Sección llena (por ejemplo canal):	Si		
Densidad del medio:	γ_F	10,0	kN/m³
Carga de tráfico:	SLW 30		

1.1.4 Instalación

Instalación:	Zanja		
Ancho de zanja:	b	1,30	m
Check minimum trench width:	Si		
Automatic consideration of bedding layer:	Si		
Ángulo de la pendiente:	ß	76	°
Condiciones de cobertura:	A1		

Condiciones de instalación:	B1		
Tipo de lecho:	Suelto		
Ángulo del lecho:	120°		
Calculate bedding automatically:	Si		
Set lower height base:	Si		
Lower height base:	$h_{s,u}$	0,150	m

1.1.5 Tubo con rigidez nominal

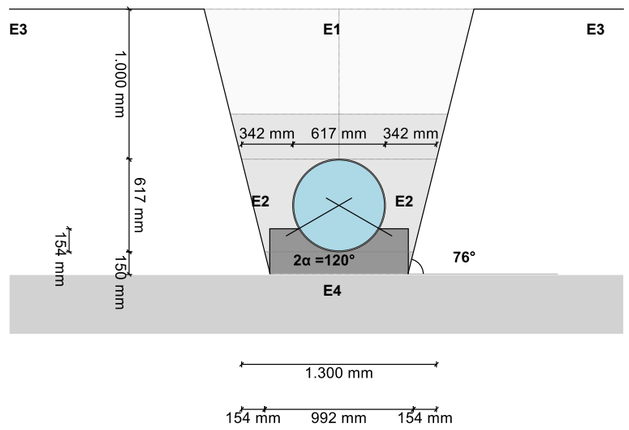
Selección de tuberías:	PN10 SN5000 DN600
Tipo de tubo de PRFV:	Pressure Series (FP 2.1)
Tubería de presión:	Si
Presión nominal:	PN 10 [bar]
Rigidez nominal:	SN 5000 [N/m²]
Diámetro nominal:	DN 600 [mm]

1.1.6 Valores de la base de datos

Diámetro exterior:	d_a	617,0	mm
Espesor de pared total:	s	8,9	mm
Gravedad específica:	γ_R	23,18	kN/m³
Coeficiente de poisson:	v	0,28	[-]
Amplitud del tubo:	$2\sigma_a$	0,00	N/mm²
Local predeformation:	$\delta_{v,lokal}$	0,0	%

Ultimate strain tensile strength according to standard: Si

Carga de tráfico: SLW 30



1.2 Resultados

1.2.1 # new res

The minimum trench width according to DIN EN 1610 / DWA-A 139 is not checked.

1.2.2 Section forces

1.2.3 Caso de carga a corto plazo

1.2.3.1 prueba de alargamiento unitario

		clave	generatriz sobre el diámetro horizontal del tubo	base	
Coeficiente de seguridad exterior	γ	-23,672	-483,079	-14,512	[-]
Coeficiente de seguridad interior	γ	30,927	-84,742	16,836	[-]
(Los coeficientes de seguridad por la tensión de compresión por flexión están marcados con un signo menos)					
Coeficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad, tensión a tracción:			erf γ_{RBZ}	2,00	[-]
Coeficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad, tensión a compresión:			erf γ_{RBD}	2,00	[-]

Todos los coeficientes de seguridad calculados de la prueba de estiramiento unitario son suficientes.

1.2.3.2 Prueba de deformación

Total vertical deformation (Type A + Type B):	$\delta_{v,Ges}$	1,82	%
Deflexión admisible:	zul δ_v	6,00	%

La deflexión determinada es menor que la deflexión permitida.

1.2.4 Caso de carga a largo plazo

1.2.4.1 prueba de alargamiento unitario

		clave	generatriz sobre el diámetro horizontal del tubo	base	
Coeficiente de seguridad exterior	γ	-18,577	-191,432	-10,719	[-]
Coeficiente de seguridad interior	γ	24,448	-69,378	12,268	[-]
(Los coeficientes de seguridad por la tensión de compresión por flexión están marcados con un signo menos)					
Coeficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad, tensión a tracción:			erf γ_{RBZ}	2,00	[-]
Coeficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad, tensión a compresión:			erf γ_{RBD}	2,00	[-]

Todos los coeficientes de seguridad calculados de la prueba de estiramiento unitario son suficientes.

1.2.4.2 Prueba de deformación

Total vertical deformation (Type A + Type B):	$\delta_{v,Ges}$	1,85	%
Deflexión admisible:	zul δ_v	6,00	%

La deflexión determinada es menor que la deflexión permitida.

1.2.4.3 Nachweis Stabilität radial, linear

Earth and traffic loads

Kritische vertikale Gesamtlast:	krit q_v	948,9	kN/m²
Carga vertical total:	q_v	48,40	kN/m²
Sicherheit Stabilität, radial:	$\gamma_{Stab,rad}$	19,61	[-]
Coeficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad:	erf γ_{stab}	2,50	[-]

Der Stabilitätsnachweis ist erbracht.

1.2.4.4 Prueba de estabiliad no lineal

La prueba de estabilidad no linealno es aplicable porque el VRB > 1 (tubo rígido).

Todas las pruebas necesarias son correctas.

Estudio estático para tuberías Amiblu

Fecha: 23/10/2022
Empresa: Amiblu Sales South (Spain, Italy, South America)

Este programa es una herramienta gratuita, que puede ser utilizada por personas con conocimientos técnicos en el cálculo estático de tuberías. El programa no puede reemplazar al ingeniero responsable.

Los cálculos son únicamente válidos para nuestros productos. Todos los datos de partida del cálculo deben ser verificados por el usuario para asegurar que corresponden con las condiciones de la obra. Los resultados del cálculo pueden conseguirse sólo si se asegura que los datos de partida corresponden con los reales.

Contenido

1 Cálculo estático de acuerdo a la ATV-DVWK-A 127 **3**
1.1 Entrada de datos 3
1.1.1 Factores de seguridad 3
1.1.2 Suelo 3
1.1.3 Carga 3
1.1.4 Instalación 3
1.1.5 Tubo con rigidez nominal 4
1.1.6 Valores de la base de datos 4
1.2 Resultados 5
1.2.1 # new res # 5
1.2.2 Section forces 5
1.2.3 Caso de carga a corto plazo 5
1.2.3.1 prueba de alargamiento unitario 5
1.2.3.2 Prueba de deformación 5
1.2.4 Caso de carga a largo plazo 5
1.2.4.1 prueba de alargamiento unitario 5
1.2.4.2 Prueba de deformación 5
1.2.4.3 Nachweis Stabilität radial, linear 5
1.2.4.4 Prueba de estabiliad no lineal 6

1 Cálculo estático de acuerdo a la ATV-DVWK-A 127

Notas:	ninguno
Conclusión:	ninguno
Añadir boceto para imprimir:	Si

1.1 Entrada de datos

1.1.1 Factores de seguridad

Clase de seguridad:	A (caso normal)
Safety stability according to table 13:	Without predeformation (2.5 / 2.0)
Deflexión admisible:	6% (estándar)
Tratamiento de la presión interna:	En concordancia con la nota de pié de página 39 en ATV A 127
Consideration of dyn pvh*:	According to standard
Consideration of Type A 'predeformation' in the deformation proof:	Si

1.1.2 Suelo

E1: Relleno:	G3		
Cálculos E1:	Tabla 8 (A127)		
E20: Zona del tubo:	G1		
Cálculos E20:	Tabla 8 (A127)		
E3: Suelo natural:	G1		
Cálculos E3:	Densidad Proctor		
Densidad Proctor E3:	$D_{Pr,E3}$	95,0	%
E4 = 10 · E1:	Si		
Application of silo theory:	Automático		

1.1.3 Carga

Profundidad de instalación:	h	3,00	m
Nivel freático mínimo sobre el lecho del tubo:	$h_{W,min}$	0,00	m
Nivel freático máximo sobre el lecho del tubo:	$h_{W,max}$	0,00	m
Densidad del suelo:	γ	20,0	kN/m³
Carga superficial adicional:	p_0	0,0	kN/m²
Presión interna, corto plazo:	$P_{I,K}$	0,00	bar
Presión interna, largo plazo:	$P_{I,L}$	0,00	bar
Sección llena (por ejemplo canal):	Si		
Densidad del medio:	γ_F	10,0	kN/m³
Carga de tráfico:	SLW 30		

1.1.4 Instalación

Instalación:	Zanja		
Ancho de zanja:	b	1,30	m
Check minimum trench width:	Si		
Automatic consideration of bedding layer:	Si		
Ángulo de la pendiente:	ß	76	°
Condiciones de cobertura:	A1		

Condiciones de instalación:	B1		
Tipo de lecho:	Suelto		
Ángulo del lecho:	120°		
Calculate bedding automatically:	Si		
Set lower height base:	Si		
Lower height base:	$h_{s,u}$	0,150	m

1.1.5 Tubo con rigidez nominal

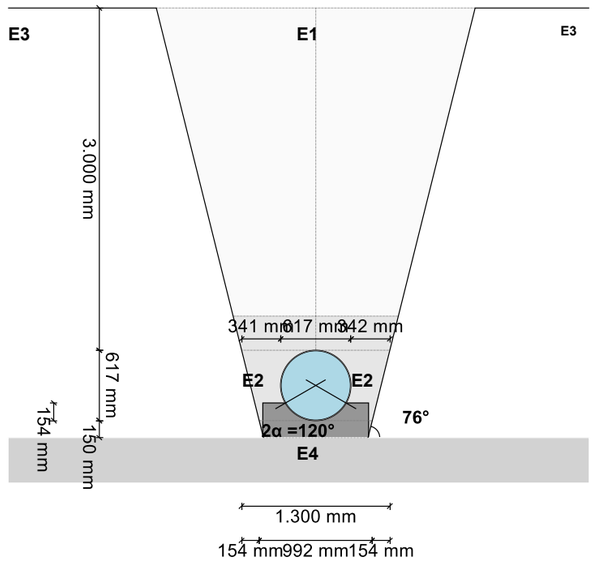
Selección de tuberías:	PN10 SN5000 DN600
Tipo de tubo de PRFV:	Pressure Series (FP 2.1)
Tubería de presión:	Si
Presión nominal:	PN 10 [bar]
Rigidez nominal:	SN 5000 [N/m²]
Diámetro nominal:	DN 600 [mm]

1.1.6 Valores de la base de datos

Diámetro exterior:	d_a	617,0	mm
Espesor de pared total:	s	8,9	mm
Gravedad específica:	γ_R	23,18	kN/m³
Coeficiente de poisson:	v	0,28	[-]
Amplitud del tubo:	$2\sigma_a$	0,00	N/mm²
Local predeformation:	$\delta_{v,lokal}$	0,0	%

Ultimate strain tensile strength according to standard: Si

Carga de tráfico: SLW 30



1.2 Resultados

1.2.1 # new res

The minimum trench width according to DIN EN 1610 / DWA-A 139 is not checked.

1.2.2 Section forces

1.2.3 Caso de carga a corto plazo

1.2.3.1 prueba de alargamiento unitario

		clave	generatriz sobre el diámetro horizontal del tubo	base	
Coeficiente de seguridad exterior	γ	-29,213	-254,187	-15,961	[-]
Coeficiente de seguridad interior	γ	45,142	-89,825	19,630	[-]
(Los coeficientes de seguridad por la tensión de compresión por flexión están marcados con un signo menos)					
Coeficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad, tensión a tracción:			erf γ_{RBZ}	2,00	[-]
Coeficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad, tensión a compresión:			erf γ_{RBD}	2,00	[-]

Todos los coeficientes de seguridad calculados de la prueba de estiramiento unitario son suficientes.

1.2.3.2 Prueba de deformación

Total vertical deformation (Type A + Type B):	$\delta_{v,Ges}$	1,67	%
Deflexión admisible:	zul δ_v	6,00	%

La deflexión determinada es menor que la deflexión permitida.

1.2.4 Caso de carga a largo plazo

1.2.4.1 prueba de alargamiento unitario

		clave	generatriz sobre el diámetro horizontal del tubo	base	
Coeficiente de seguridad exterior	γ	-17,258	-69,937	-8,831	[-]
Coeficiente de seguridad interior	γ	28,385	-68,713	10,925	[-]
(Los coeficientes de seguridad por la tensión de compresión por flexión están marcados con un signo menos)					
Coeficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad, tensión a tracción:			erf γ_{RBZ}	2,00	[-]
Coeficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad, tensión a compresión:			erf γ_{RBD}	2,00	[-]

Todos los coeficientes de seguridad calculados de la prueba de estiramiento unitario son suficientes.

1.2.4.2 Prueba de deformación

Total vertical deformation (Type A + Type B):	$\delta_{v,Ges}$	1,73	%
Deflexión admisible:	zul δ_v	6,00	%

La deflexión determinada es menor que la deflexión permitida.

1.2.4.3 Nachweis Stabilität radial, linear

Earth and traffic loads

Kritische vertikale Gesamtlast:	krit q_V	883,2	kN/m²
Carga vertical total:	q_V	52,45	kN/m²
Sicherheit Stabilität, radial:	$\gamma_{Stab,rad}$	16,84	[-]
Coeficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad:	erf γ_{stab}	2,50	[-]

Der Stabilitätsnachweis ist erbracht.

1.2.4.4 Prueba de estabiliad no lineal

La prueba de estabilidad no linealno es aplicable porque el VRB > 1 (tubo rígido).

Todas las pruebas necesarias son correctas.

Estudio estático para tuberías Amiblu

Fecha: 23/10/2022
Empresa: Amiblu Sales South (Spain, Italy, South America)

Este programa es una herramienta gratuita, que puede ser utilizada por personas con conocimientos técnicos en el cálculo estático de tuberías. El programa no puede reemplazar al ingeniero responsable.

Los cálculos son únicamente válidos para nuestros productos. Todos los datos de partida del cálculo deben ser verificados por el usuario para asegurar que corresponden con las condiciones de la obra. Los resultados del cálculo pueden conseguirse sólo si se asegura que los datos de partida corresponden con los reales.

Contenido

1 Cálculo estático de acuerdo a la ATV-DVWK-A 127 **3**
1.1 Entrada de datos 3
1.1.1 Factores de seguridad 3
1.1.2 Suelo 3
1.1.3 Carga 3
1.1.4 Instalación 3
1.1.5 Tubo con rigidez nominal 4
1.1.6 Valores de la base de datos 4
1.2 Resultados 5
1.2.1 # new res # 5
1.2.2 Section forces 5
1.2.3 Caso de carga a corto plazo 5
1.2.3.1 prueba de alargamiento unitario 5
1.2.3.2 Prueba de deformación 5
1.2.4 Caso de carga a largo plazo 5
1.2.4.1 prueba de alargamiento unitario 5
1.2.4.2 Prueba de deformación 5
1.2.4.3 Nachweis Stabilität radial, linear 5
1.2.4.4 Prueba de estabiliad no lineal 6

1 Cálculo estático de acuerdo a la ATV-DVWK-A 127

Notas: ninguno

Conclusión: ninguno

Añadir boceto para imprimir: Si

1.1 Entrada de datos

1.1.1 Factores de seguridad

Clase de seguridad:	A (caso normal)		
Safety stability according to table 13:	Without predeformation (2.5 / 2.0)		
Deflexión admisible:	6% (estándar)		
Tratamiento de la presión interna:	En concordancia con la nota de pié de página 39 en ATV A 127		
Consideration of dyn pvh*:	According to standard		
Consideration of Type A 'predeformation' in the deformation proof:	Si		

1.1.2 Suelo

E1: Relleno:	G3		
Cálculos E1:	Tabla 8 (A127)		
E20: Zona del tubo:	G1		
Cálculos E20:	Tabla 8 (A127)		
E3: Suelo natural:	G1		
Cálculos E3:	Densidad Proctor		
Densidad Proctor E3:	$D_{Pr,E3}$	95,0	%
E4 = 10 · E1:	Si		
Application of silo theory:	Automático		

1.1.3 Carga

Profundidad de instalación:	h	1,00	m
Nivel freático mínimo sobre el lecho del tubo:	$h_{W,min}$	0,00	m
Nivel freático máximo sobre el lecho del tubo:	$h_{W,max}$	0,00	m
Densidad del suelo:	γ	20,0	kN/m³
Carga superficial adicional:	p_0	0,0	kN/m²
Presión interna, corto plazo:	$P_{I,K}$	0,00	bar
Presión interna, largo plazo:	$P_{I,L}$	0,00	bar
Sección llena (por ejemplo canal):	Si		
Densidad del medio:	$γ_F$	10,0	kN/m³
Carga de tráfico:	SLW 30		

1.1.4 Instalación

Instalación:	Zanja		
Ancho de zanja:	b	1,65	m
Check minimum trench width:	Si		
Automatic consideration of bedding layer:	Si		
Ángulo de la pendiente:	ß	76	°
Condiciones de cobertura:	A1		

Condiciones de instalación:	B1		
Tipo de lecho:	Suelto		
Ángulo del lecho:	120°		
Calculate bedding automatically:	Si		
Set lower height base:	Si		
Lower height base:	$h_{s,u}$	0,150	m

1.1.5 Tubo con rigidez nominal

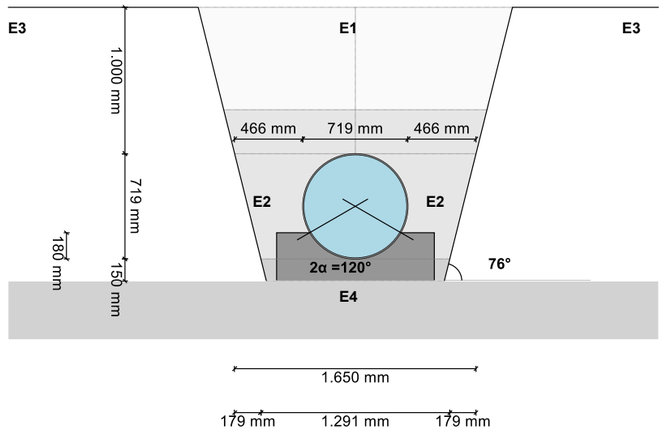
Selección de tuberías:	PN10 SN5000 DN700		
Tipo de tubo de PRFV:	Pressure Series (FP 2.1)		
Tubería de presión:	Si		
Presión nominal:	PN 10 [bar]		
Rigidez nominal:	SN 5000 [N/m²]		
Diámetro nominal:	DN 700 [mm]		

1.1.6 Valores de la base de datos

Diámetro exterior:	d_a	719,0	mm
Espesor de pared total:	s	10,3	mm
Gravedad específica:	$γ_R$	22,95	kN/m³
Coeficiente de poisson:	v	0,28	[-]
Amplitud del tubo:	$2σ_a$	0,00	N/mm²
Local predeformation:	$δ_{v,lokal}$	0,0	%

Ultimate strain tensile strength according to standard: Si

Carga de tráfico: SLW 30



1.2 Resultados

1.2.1 # new res

The minimum trench width according to DIN EN 1610 / DWA-A 139 is not checked.

1.2.2 Section forces

1.2.3 Caso de carga a corto plazo

1.2.3.1 prueba de alargamiento unitario

		clave	generatriz sobre el diámetro horizontal del tubo	base	
Coeficiente de seguridad exterior	γ	-24,176	-645,974	-14,519	[-]
Coeficiente de seguridad interior	γ	31,649	-83,226	16,769	[-]
(Los coeficientes de seguridad por la tensión de compresión por flexión están marcados con un signo menos)					
Coeficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad, tensión a tracción:			erf γ_{RBZ}	2,00	[-]
Coeficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad, tensión a compresión:			erf γ_{RBD}	2,00	[-]

Todos los coeficientes de seguridad calculados de la prueba de estiramiento unitario son suficientes.

1.2.3.2 Prueba de deformación

Total vertical deformation (Type A + Type B):	$\delta_{v,Ges}$	1,80	%
Deflexión admisible:	zul δ_v	6,00	%

La deflexión determinada es menor que la deflexión permitida.

1.2.4 Caso de carga a largo plazo

1.2.4.1 prueba de alargamiento unitario

		clave	generatriz sobre el diámetro horizontal del tubo	base	
Coeficiente de seguridad exterior	γ	-18,806	-222,466	-10,548	[-]
Coeficiente de seguridad interior	γ	24,773	-66,532	11,988	[-]
(Los coeficientes de seguridad por la tensión de compresión por flexión están marcados con un signo menos)					
Coeficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad, tensión a tracción:			erf γ_{RBZ}	2,00	[-]
Coeficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad, tensión a compresión:			erf γ_{RBD}	2,00	[-]

Todos los coeficientes de seguridad calculados de la prueba de estiramiento unitario son suficientes.

1.2.4.2 Prueba de deformación

Total vertical deformation (Type A + Type B):	$\delta_{v,Ges}$	1,83	%
Deflexión admisible:	zul δ_v	6,00	%

La deflexión determinada es menor que la deflexión permitida.

1.2.4.3 Nachweis Stabilität radial, linear

Earth and traffic loads

Kritische vertikale Gesamtlast:	krit q_v	947,0	kN/m²
Carga vertical total:	q_v	47,81	kN/m²
Sicherheit Stabilität, radial:	$\gamma_{Stab,rad}$	19,81	[-]
Coeficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad:	erf γ_{stab}	2,50	[-]

Der Stabilitätsnachweis ist erbracht.

1.2.4.4 Prueba de estabiliad no lineal

La prueba de estabilidad no linealno es aplicable porque el VRB > 1 (tubo rígido).

Todas las pruebas necesarias son correctas.

Estudio estático para tuberías Amiblu

Fecha: 23/10/2022
Empresa: Amiblu Sales South (Spain, Italy, South America)

Este programa es una herramienta gratuita, que puede ser utilizada por personas con conocimientos técnicos en el cálculo estático de tuberías. El programa no puede reemplazar al ingeniero responsable.

Los cálculos son únicamente válidos para nuestros productos. Todos los datos de partida del cálculo deben ser verificados por el usuario para asegurar que corresponden con las condiciones de la obra. Los resultados del cálculo pueden conseguirse sólo si se asegura que los datos de partida corresponden con los reales.

Contenido

1 Cálculo estático de acuerdo a la ATV-DVWK-A 127 **3**
1.1 Entrada de datos 3
1.1.1 Factores de seguridad 3
1.1.2 Suelo 3
1.1.3 Carga 3
1.1.4 Instalación 3
1.1.5 Tubo con rigidez nominal 4
1.1.6 Valores de la base de datos 4
1.2 Resultados 5
1.2.1 # new res # 5
1.2.2 Section forces 5
1.2.3 Caso de carga a corto plazo 5
1.2.3.1 prueba de alargamiento unitario 5
1.2.3.2 Prueba de deformación 5
1.2.4 Caso de carga a largo plazo 5
1.2.4.1 prueba de alargamiento unitario 5
1.2.4.2 Prueba de deformación 5
1.2.4.3 Nachweis Stabilität radial, linear 5
1.2.4.4 Prueba de estabiliad no lineal 6

1 Cálculo estático de acuerdo a la ATV-DVWK-A 127

Notas: ninguno

Conclusión: ninguno

Añadir boceto para imprimir: Si

1.1 Entrada de datos

1.1.1 Factores de seguridad

Clase de seguridad:	A (caso normal)
Safety stability according to table 13:	Without predeformation (2.5 / 2.0)
Deflexión admisible:	6% (estándar)
Tratamiento de la presión interna:	En concordancia con la nota de pié de página 39 en ATV A 127
Consideration of dyn pvh*:	According to standard
Consideration of Type A 'predeformation' in the deformation proof:	Si

1.1.2 Suelo

E1: Relleno:	G3		
Cálculos E1:	Tabla 8 (A127)		
E20: Zona del tubo:	G1		
Cálculos E20:	Tabla 8 (A127)		
E3: Suelo natural:	G1		
Cálculos E3:	Densidad Proctor		
Densidad Proctor E3:	$D_{Pr,E3}$	95,0	%
E4 = 10 · E1:	Si		
Application of silo theory:	Automático		

1.1.3 Carga

Profundidad de instalación:	h	3,00	m
Nivel freático mínimo sobre el lecho del tubo:	$h_{W,min}$	0,00	m
Nivel freático máximo sobre el lecho del tubo:	$h_{W,max}$	0,00	m
Densidad del suelo:	γ	20,0	kN/m³
Carga superficial adicional:	p_0	0,0	kN/m²
Presión interna, corto plazo:	$P_{I,K}$	0,00	bar
Presión interna, largo plazo:	$P_{I,L}$	0,00	bar
Sección llena (por ejemplo canal):	Si		
Densidad del medio:	γ_F	10,0	kN/m³
Carga de tráfico:	SLW 30		

1.1.4 Instalación

Instalación:	Zanja		
Ancho de zanja:	b	1,65	m
Check minimum trench width:	Si		
Automatic consideration of bedding layer:	Si		
Ángulo de la pendiente:	ß	76	°
Condiciones de cobertura:	A1		

Condiciones de instalación:	B1		
Tipo de lecho:	Suelto		
Ángulo del lecho:	120°		
Calculate bedding automatically:	Si		
Set lower height base:	Si		
Lower height base:	$h_{s,u}$	0,150	m

1.1.5 Tubo con rigidez nominal

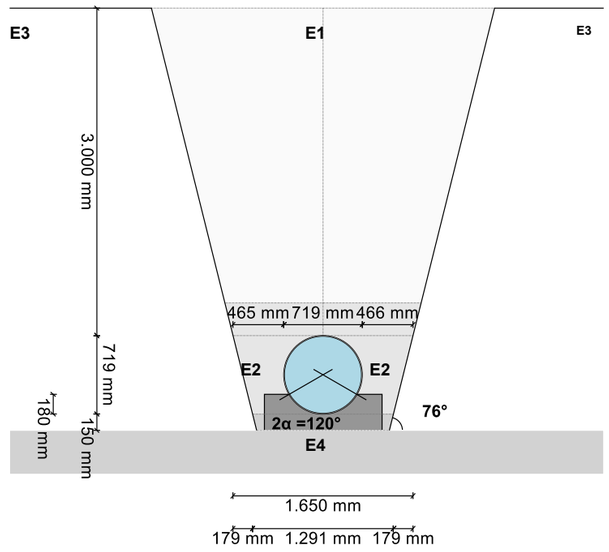
Selección de tuberías:	PN10 SN5000 DN700
Tipo de tubo de PRFV:	Pressure Series (FP 2.1)
Tubería de presión:	Si
Presión nominal:	PN 10 [bar]
Rigidez nominal:	SN 5000 [N/m²]
Diámetro nominal:	DN 700 [mm]

1.1.6 Valores de la base de datos

Diámetro exterior:	d_a	719,0	mm
Espesor de pared total:	s	10,3	mm
Gravedad específica:	γ_R	22,95	kN/m³
Coeficiente de poisson:	v	0,28	[-]
Amplitud del tubo:	$2\sigma_a$	0,00	N/mm²
Local predeformation:	$\delta_{v,lokal}$	0,0	%

Ultimate strain tensile strength according to standard: Si

Carga de tráfico: SLW 30



1.2 Resultados

1.2.1 # new res

The minimum trench width according to DIN EN 1610 / DWA-A 139 is not checked.

1.2.2 Section forces

1.2.3 Caso de carga a corto plazo

1.2.3.1 prueba de alargamiento unitario

		clave	generatriz sobre el diámetro horizontal del tubo	base	
Coeficiente de seguridad exterior	γ	-29,802	-274,743	-15,789	[-]
Coeficiente de seguridad interior	γ	46,949	-87,268	19,392	[-]

(Los coeficientes de seguridad por la tensión de compresión por flexión están marcados con un signo menos)

Coeficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad, tensión a tracción:	erf γ_{RBZ}	2,00	[-]
Coeficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad, tensión a compresión:	erf γ_{RBD}	2,00	[-]

Todos los coeficientes de seguridad calculados de la prueba de estiramiento unitario son suficientes.

1.2.3.2 Prueba de deformación

Total vertical deformation (Type A + Type B):	$\delta_{v,Ges}$	1,65	%
Deflexión admisible:	zul δ_v	6,00	%

La deflexión determinada es menor que la deflexión permitida.

1.2.4 Caso de carga a largo plazo

1.2.4.1 prueba de alargamiento unitario

		clave	generatriz sobre el diámetro horizontal del tubo	base	
Coeficiente de seguridad exterior	γ	-17,481	-72,145	-8,630	[-]
Coeficiente de seguridad interior	γ	29,440	-65,007	10,649	[-]

(Los coeficientes de seguridad por la tensión de compresión por flexión están marcados con un signo menos)

Coeficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad, tensión a tracción:	erf γ_{RBZ}	2,00	[-]
Coeficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad, tensión a compresión:	erf γ_{RBD}	2,00	[-]

Todos los coeficientes de seguridad calculados de la prueba de estiramiento unitario son suficientes.

1.2.4.2 Prueba de deformación

Total vertical deformation (Type A + Type B):	$\delta_{v,Ges}$	1,71	%
Deflexión admisible:	zul δ_v	6,00	%

La deflexión determinada es menor que la deflexión permitida.

1.2.4.3 Nachweis Stabilität radial, linear

Earth and traffic loads

Kritische vertikale Gesamtlast:	krit q_v	880,8	kN/m²
Carga vertical total:	q_v	53,06	kN/m²
Sicherheit Stabilität, radial:	$\gamma_{Stab,rad}$	16,60	[-]
Coeficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad:	erf γ_{stab}	2,50	[-]

Der Stabilitätsnachweis ist erbracht.

1.2.4.4 Prueba de estabiliad no lineal

La prueba de estabilidad no linealno es aplicable porque el VRB > 1 (tubo rígido).

Todas las pruebas necesarias son correctas.

Estudio estático para tuberías Amiblu

Fecha: 23/10/2022
Empresa: Amiblu Sales South (Spain, Italy, South America)

Este programa es una herramienta gratuita, que puede ser utilizada por personas con conocimientos técnicos en el cálculo estático de tuberías. El programa no puede reemplazar al ingeniero responsable.

Los cálculos son únicamente válidos para nuestros productos. Todos los datos de partida del cálculo deben ser verificados por el usuario para asegurar que corresponden con las condiciones de la obra. Los resultados del cálculo pueden conseguirse sólo si se asegura que los datos de partida corresponden con los reales.

Contenido

1 Cálculo estático de acuerdo a la ATV-DVWK-A 127 **3**
1.1 Entrada de datos 3
1.1.1 Factores de seguridad 3
1.1.2 Suelo 3
1.1.3 Carga 3
1.1.4 Instalación 3
1.1.5 Tubo con rigidez nominal 4
1.1.6 Valores de la base de datos 4
1.2 Resultados 5
1.2.1 # new res # 5
1.2.2 Section forces 5
1.2.3 Caso de carga a corto plazo 5
1.2.3.1 prueba de alargamiento unitario 5
1.2.3.2 Prueba de deformación 5
1.2.4 Caso de carga a largo plazo 5
1.2.4.1 prueba de alargamiento unitario 5
1.2.4.2 Prueba de deformación 5
1.2.4.3 Nachweis Stabilität radial, linear 5
1.2.4.4 Prueba de estabiliad no lineal 6

1 Cálculo estático de acuerdo a la ATV-DVWK-A 127

Notas: ninguno

Conclusión: ninguno

Añadir boceto para imprimir: Si

1.1 Entrada de datos

1.1.1 Factores de seguridad

Clase de seguridad:	A (caso normal)
Safety stability according to table 13:	Without predeformation (2.5 / 2.0)
Deflexión admisible:	6% (estándar)
Tratamiento de la presión interna:	En concordancia con la nota de pié de página 39 en ATV A 127
Consideration of dyn pvh*:	According to standard
Consideration of Type A 'predeformation' in the deformation proof:	Si

1.1.2 Suelo

E1: Relleno:	G3		
Cálculos E1:	Tabla 8 (A127)		
E20: Zona del tubo:	G1		
Cálculos E20:	Tabla 8 (A127)		
E3: Suelo natural:	G1		
Cálculos E3:	Densidad Proctor		
Densidad Proctor E3:	$D_{Pr,E3}$	95,0	%
E4 = 10 · E1:	Si		
Application of silo theory:	Automático		

1.1.3 Carga

Profundidad de instalación:	h	1,00	m
Nivel freático mínimo sobre el lecho del tubo:	$h_{W,min}$	0,00	m
Nivel freático máximo sobre el lecho del tubo:	$h_{W,max}$	0,00	m
Densidad del suelo:	γ	20,0	kN/m³
Carga superficial adicional:	p_0	0,0	kN/m²
Presión interna, corto plazo:	$P_{I,K}$	0,00	bar
Presión interna, largo plazo:	$P_{I,L}$	0,00	bar
Sección llena (por ejemplo canal):	Si		
Densidad del medio:	γ_F	10,0	kN/m³
Carga de tráfico:	SLW 30		

1.1.4 Instalación

Instalación:	Zanja		
Ancho de zanja:	b	1,85	m
Check minimum trench width:	Si		
Automatic consideration of bedding layer:	Si		
Ángulo de la pendiente:	ß	76	°
Condiciones de cobertura:	A1		

Condiciones de instalación:	B1		
Tipo de lecho:	Suelto		
Ángulo del lecho:	120°		
Calculate bedding automatically:	Si		
Set lower height base:	Si		
Lower height base:	$h_{s,u}$	0,150	m

1.1.5 Tubo con rigidez nominal

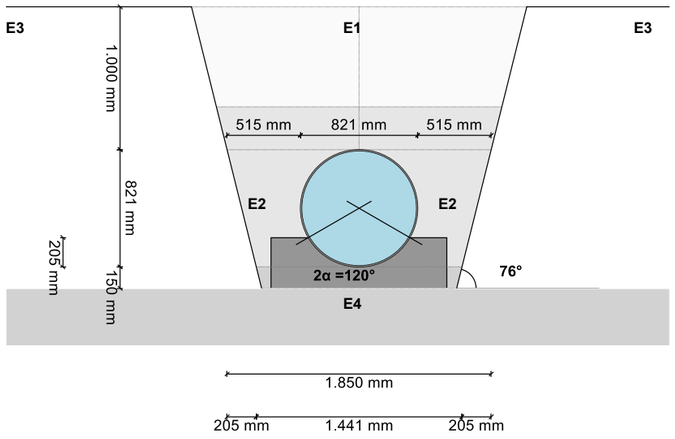
Selección de tuberías:	PN10 SN5000 DN800
Tipo de tubo de PRFV:	Pressure Series (FP 2.1)
Tubería de presión:	Si
Presión nominal:	PN 10 [bar]
Rigidez nominal:	SN 5000 [N/m²]
Diámetro nominal:	DN 800 [mm]

1.1.6 Valores de la base de datos

Diámetro exterior:	d_a	821,0	mm
Espesor de pared total:	s	11,6	mm
Gravedad específica:	γ_R	22,78	kN/m³
Coeficiente de poisson:	v	0,28	[-]
Amplitud del tubo:	$2\sigma_a$	0,00	N/mm²
Local predeformation:	$\delta_{v,lokal}$	0,0	%

Ultimate strain tensile strength according to standard: Si

Carga de tráfico: SLW 30



1.2 Resultados

1.2.1 # new res

The minimum trench width according to DIN EN 1610 / DWA-A 139 is not checked.

1.2.2 Section forces

1.2.3 Caso de carga a corto plazo

1.2.3.1 prueba de alargamiento unitario

		clave	generatriz sobre el diámetro horizontal del tubo	base	
Coeficiente de seguridad exterior	γ	-24,407	-944,794	-14,391	[-]
Coeficiente de seguridad interior	γ	31,920	-81,530	16,533	[-]
(Los coeficientes de seguridad por la tensión de compresión por flexión están marcados con un signo menos)					
Coeficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad, tensión a tracción:			erf γ_{RBZ}	2,00	[-]
Coeficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad, tensión a compresión:			erf γ_{RBD}	2,00	[-]

Todos los coeficientes de seguridad calculados de la prueba de estiramiento unitario son suficientes.

1.2.3.2 Prueba de deformación

Total vertical deformation (Type A + Type B):	$\delta_{v,Ges}$	1,78	%
Deflexión admisible:	zul δ_v	6,00	%

La deflexión determinada es menor que la deflexión permitida.

1.2.4 Caso de carga a largo plazo

1.2.4.1 prueba de alargamiento unitario

		clave	generatriz sobre el diámetro horizontal del tubo	base	
Coeficiente de seguridad exterior	γ	-18,866	-264,449	-10,321	[-]
Coeficiente de seguridad interior	γ	24,802	-63,911	11,642	[-]
(Los coeficientes de seguridad por la tensión de compresión por flexión están marcados con un signo menos)					
Coeficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad, tensión a tracción:			erf γ_{RBZ}	2,00	[-]
Coeficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad, tensión a compresión:			erf γ_{RBD}	2,00	[-]

Todos los coeficientes de seguridad calculados de la prueba de estiramiento unitario son suficientes.

1.2.4.2 Prueba de deformación

Total vertical deformation (Type A + Type B):	$\delta_{v,Ges}$	1,81	%
Deflexión admisible:	zul δ_v	6,00	%

La deflexión determinada es menor que la deflexión permitida.

1.2.4.3 Nachweis Stabilität radial, linear

Earth and traffic loads

Kritische vertikale Gesamtlast:	krit q_v	946,3	kN/m²
Carga vertical total:	q_v	47,61	kN/m²
Sicherheit Stabilität, radial:	$\gamma_{Stab,rad}$	19,88	[-]
Coeficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad:	erf γ_{stab}	2,50	[-]

Der Stabilitätsnachweis ist erbracht.

1.2.4.4 Prueba de estabiliad no lineal

La prueba de estabilidad no linealno es aplicable porque el VRB > 1 (tubo rígido).

Todas las pruebas necesarias son correctas.

Estudio estático para tuberías Amiblu

Fecha: 23/10/2022
Empresa: Amiblu Sales South (Spain, Italy, South America)

Este programa es una herramienta gratuita, que puede ser utilizada por personas con conocimientos técnicos en el cálculo estático de tuberías. El programa no puede reemplazar al ingeniero responsable.

Los cálculos son únicamente válidos para nuestros productos. Todos los datos de partida del cálculo deben ser verificados por el usuario para asegurar que corresponden con las condiciones de la obra. Los resultados del cálculo pueden conseguirse sólo si se asegura que los datos de partida corresponden con los reales.

Contenido

1 Cálculo estático de acuerdo a la ATV-DVWK-A 127 **3**
1.1 Entrada de datos 3
1.1.1 Factores de seguridad 3
1.1.2 Suelo 3
1.1.3 Carga 3
1.1.4 Instalación 3
1.1.5 Tubo con rigidez nominal 4
1.1.6 Valores de la base de datos 4
1.2 Resultados 5
1.2.1 # new res # 5
1.2.2 Section forces 5
1.2.3 Caso de carga a corto plazo 5
1.2.3.1 prueba de alargamiento unitario 5
1.2.3.2 Prueba de deformación 5
1.2.4 Caso de carga a largo plazo 5
1.2.4.1 prueba de alargamiento unitario 5
1.2.4.2 Prueba de deformación 5
1.2.4.3 Nachweis Stabilität radial, linear 5
1.2.4.4 Prueba de estabiliad no lineal 6

1 Cálculo estático de acuerdo a la ATV-DVWK-A 127

Notas: ninguno

Conclusión: ninguno

Añadir boceto para imprimir: Si

1.1 Entrada de datos

1.1.1 Factores de seguridad

Clase de seguridad:	A (caso normal)
Safety stability according to table 13:	Without predeformation (2.5 / 2.0)
Deflexión admisible:	6% (estándar)
Tratamiento de la presión interna:	En concordancia con la nota de pié de página 39 en ATV A 127
Consideration of dyn pvh*:	According to standard
Consideration of Type A 'predeformation' in the deformation proof:	Si

1.1.2 Suelo

E1: Relleno:	G3		
Cálculos E1:	Tabla 8 (A127)		
E20: Zona del tubo:	G1		
Cálculos E20:	Tabla 8 (A127)		
E3: Suelo natural:	G1		
Cálculos E3:	Densidad Proctor		
Densidad Proctor E3:	$D_{Pr,E3}$	95,0	%
E4 = 10 · E1:	Si		
Application of silo theory:	Automático		

1.1.3 Carga

Profundidad de instalación:	h	3,00	m
Nivel freático mínimo sobre el lecho del tubo:	$h_{W,min}$	0,00	m
Nivel freático máximo sobre el lecho del tubo:	$h_{W,max}$	0,00	m
Densidad del suelo:	γ	20,0	kN/m³
Carga superficial adicional:	p_0	0,0	kN/m²
Presión interna, corto plazo:	$P_{I,K}$	0,00	bar
Presión interna, largo plazo:	$P_{I,L}$	0,00	bar
Sección llena (por ejemplo canal):	Si		
Densidad del medio:	γ_F	10,0	kN/m³
Carga de tráfico:	SLW 30		

1.1.4 Instalación

Instalación:	Zanja		
Ancho de zanja:	b	1,85	m
Check minimum trench width:	Si		
Automatic consideration of bedding layer:	Si		
Ángulo de la pendiente:	ß	76	°
Condiciones de cobertura:	A1		

Condiciones de instalación:	B1		
Tipo de lecho:	Suelto		
Ángulo del lecho:	120°		
Calculate bedding automatically:	Si		
Set lower height base:	Si		
Lower height base:	$h_{s,u}$	0,150	m

1.1.5 Tubo con rigidez nominal

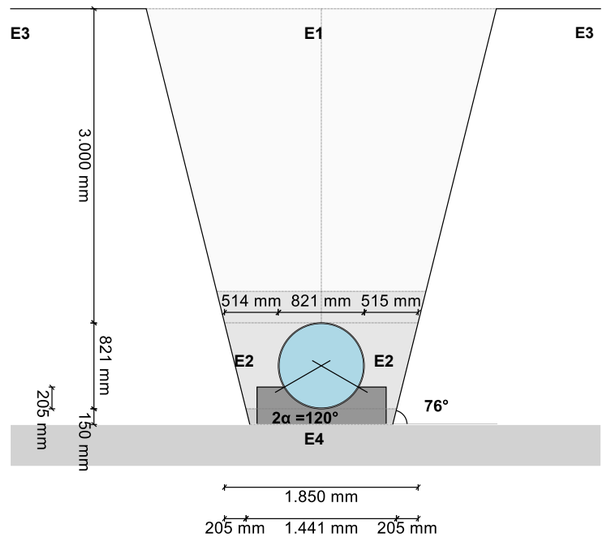
Selección de tuberías:	PN10 SN5000 DN800
Tipo de tubo de PRFV:	Pressure Series (FP 2.1)
Tubería de presión:	Si
Presión nominal:	PN 10 [bar]
Rigidez nominal:	SN 5000 [N/m²]
Diámetro nominal:	DN 800 [mm]

1.1.6 Valores de la base de datos

Diámetro exterior:	d_a	821,0	mm
Espesor de pared total:	s	11,6	mm
Gravedad específica:	γ_R	22,78	kN/m³
Coeficiente de poisson:	v	0,28	[-]
Amplitud del tubo:	$2\sigma_a$	0,00	N/mm²
Local predeformation:	$\delta_{v,lokal}$	0,0	%

Ultimate strain tensile strength according to standard: Si

Carga de tráfico: SLW 30



1.2 Resultados

1.2.1 # new res

The minimum trench width according to DIN EN 1610 / DWA-A 139 is not checked.

1.2.2 Section forces

1.2.3 Caso de carga a corto plazo

1.2.3.1 prueba de alargamiento unitario

		clave	generatriz sobre el diámetro horizontal del tubo	base	
Coeficiente de seguridad exterior	γ	-29,425	-303,708	-15,319	[-]
Coeficiente de seguridad interior	γ	46,269	-84,075	18,690	[-]
(Los coeficientes de seguridad por la tensión de compresión por flexión están marcados con un signo menos)					
Coeficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad, tensión a tracción:			erf γ_{RBZ}	2,00	[-]
Coeficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad, tensión a compresión:			erf γ_{RBD}	2,00	[-]

Todos los coeficientes de seguridad calculados de la prueba de estiramiento unitario son suficientes.

1.2.3.2 Prueba de deformación

Total vertical deformation (Type A + Type B):	$\delta_{v,Ges}$	1,66	%
Deflexión admisible:	zul δ_v	6,00	%

La deflexión determinada es menor que la deflexión permitida.

1.2.4 Caso de carga a largo plazo

1.2.4.1 prueba de alargamiento unitario

		clave	generatriz sobre el diámetro horizontal del tubo	base	
Coeficiente de seguridad exterior	γ	-17,199	-74,742	-8,320	[-]
Coeficiente de seguridad interior	γ	28,889	-61,705	10,184	[-]
(Los coeficientes de seguridad por la tensión de compresión por flexión están marcados con un signo menos)					
Coeficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad, tensión a tracción:			erf γ_{RBZ}	2,00	[-]
Coeficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad, tensión a compresión:			erf γ_{RBD}	2,00	[-]

Todos los coeficientes de seguridad calculados de la prueba de estiramiento unitario son suficientes.

1.2.4.2 Prueba de deformación

Total vertical deformation (Type A + Type B):	$\delta_{v,Ges}$	1,71	%
Deflexión admisible:	zul δ_v	6,00	%

La deflexión determinada es menor que la deflexión permitida.

1.2.4.3 Nachweis Stabilität radial, linear

Earth and traffic loads

Kritische vertikale Gesamtlast:	krit q_v	880,3	kN/m²
Carga vertical total:	q_v	54,11	kN/m²
Sicherheit Stabilität, radial:	$\gamma_{Stab,rad}$	16,27	[-]
Coeficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad:	erf γ_{stab}	2,50	[-]

Der Stabilitätsnachweis ist erbracht.

1.2.4.4 Prueba de estabiliad no lineal

La prueba de estabilidad no linealno es aplicable porque el VRB > 1 (tubo rígido).

Todas las pruebas necesarias son correctas.

Estudio estático para tuberías Amiblu

Fecha: 23/10/2022
Empresa: Amiblu Sales South (Spain, Italy, South America)

Este programa es una herramienta gratuita, que puede ser utilizada por personas con conocimientos técnicos en el cálculo estático de tuberías. El programa no puede reemplazar al ingeniero responsable.

Los cálculos son únicamente válidos para nuestros productos. Todos los datos de partida del cálculo deben ser verificados por el usuario para asegurar que corresponden con las condiciones de la obra. Los resultados del cálculo pueden conseguirse sólo si se asegura que los datos de partida corresponden con los reales.

Contenido

1 Cálculo estático de acuerdo a la ATV-DVWK-A 127 **3**
1.1 Entrada de datos 3
1.1.1 Factores de seguridad 3
1.1.2 Suelo 3
1.1.3 Carga 3
1.1.4 Instalación 3
1.1.5 Tubo con rigidez nominal 4
1.1.6 Valores de la base de datos 4
1.2 Resultados 5
1.2.1 # new res # 5
1.2.2 Section forces 5
1.2.3 Caso de carga a corto plazo 5
1.2.3.1 prueba de alargamiento unitario 5
1.2.3.2 Prueba de deformación 5
1.2.4 Caso de carga a largo plazo 5
1.2.4.1 prueba de alargamiento unitario 5
1.2.4.2 Prueba de deformación 5
1.2.4.3 Nachweis Stabilität radial, linear 5
1.2.4.4 Prueba de estabiliad no lineal 6

1 Cálculo estático de acuerdo a la ATV-DVWK-A 127

Notas: ninguno

Conclusión: ninguno

Añadir boceto para imprimir: Si

1.1 Entrada de datos

1.1.1 Factores de seguridad

Clase de seguridad:	A (caso normal)		
Safety stability according to table 13:	Without predeformation (2.5 / 2.0)		
Deflexión admisible:	6% (estándar)		
Tratamiento de la presión interna:	En concordancia con la nota de pié de página 39 en ATV A 127		
Consideration of dyn pvh*:	According to standard		
Consideration of Type A 'predeformation' in the deformation proof:	Si		

1.1.2 Suelo

E1: Relleno:	G3		
Cálculos E1:	Tabla 8 (A127)		
E20: Zona del tubo:	G1		
Cálculos E20:	Tabla 8 (A127)		
E3: Suelo natural:	G1		
Cálculos E3:	Densidad Proctor		
Densidad Proctor E3:	$D_{Pr,E3}$	95,0	%
E4 = 10 · E1:	Si		
Application of silo theory:	Automático		

1.1.3 Carga

Profundidad de instalación:	h	1,00	m
Nivel freático mínimo sobre el lecho del tubo:	$h_{W,min}$	0,00	m
Nivel freático máximo sobre el lecho del tubo:	$h_{W,max}$	0,00	m
Densidad del suelo:	γ	20,0	kN/m³
Carga superficial adicional:	p_0	0,0	kN/m²
Presión interna, corto plazo:	$P_{I,K}$	0,00	bar
Presión interna, largo plazo:	$P_{I,L}$	0,00	bar
Sección llena (por ejemplo canal):	Si		
Densidad del medio:	γ_F	10,0	kN/m³
Carga de tráfico:	SLW 30		

1.1.4 Instalación

Instalación:	Zanja		
Ancho de zanja:	b	1,95	m
Check minimum trench width:	Si		
Automatic consideration of bedding layer:	Si		
Ángulo de la pendiente:	ß	76	°
Condiciones de cobertura:	A1		

Condiciones de instalación:	B1		
Tipo de lecho:	Suelto		
Ángulo del lecho:	120°		
Calculate bedding automatically:	Si		
Set lower height base:	Si		
Lower height base:	$h_{s,u}$	0,150	m

1.1.5 Tubo con rigidez nominal

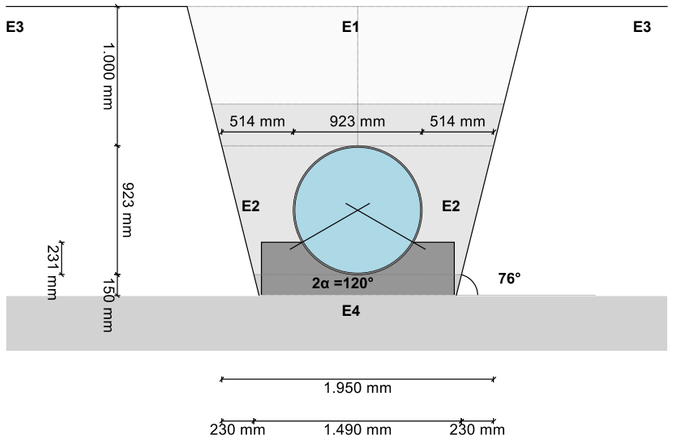
Selección de tuberías:	PN10 SN5000 DN900
Tipo de tubo de PRFV:	Pressure Series (FP 2.1)
Tubería de presión:	Si
Presión nominal:	PN 10 [bar]
Rigidez nominal:	SN 5000 [N/m²]
Diámetro nominal:	DN 900 [mm]

1.1.6 Valores de la base de datos

Diámetro exterior:	d_a	923,0	mm
Espesor de pared total:	s	13,2	mm
Gravedad específica:	γ_R	22,64	kN/m³
Coeficiente de poisson:	v	0,28	[-]
Amplitud del tubo:	$2\sigma_a$	0,00	N/mm²
Local predeformation:	$\delta_{v,lokal}$	0,0	%

Ultimate strain tensile strength according to standard: Si

Carga de tráfico: SLW 30



1.2 Resultados

1.2.1 # new res

The minimum trench width according to DIN EN 1610 / DWA-A 139 is not checked.

1.2.2 Section forces

1.2.3 Caso de carga a corto plazo

1.2.3.1 prueba de alargamiento unitario

		clave	generatriz sobre el diámetro horizontal del tubo	base	
Coeficiente de seguridad exterior	γ	-24,381	-1.522,893	-14,158	[-]
Coeficiente de seguridad interior	γ	31,972	-78,452	16,216	[-]
(Los coeficientes de seguridad por la tensión de compresión por flexión están marcados con un signo menos)					
Coeficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad, tensión a tracción:			erf γ_{RBZ}	2,00	[-]
Coeficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad, tensión a compresión:			erf γ_{RBD}	2,00	[-]

Todos los coeficientes de seguridad calculados de la prueba de estiramiento unitario son suficientes.

1.2.3.2 Prueba de deformación

Total vertical deformation (Type A + Type B):	$\delta_{v,Ges}$	1,77	%
Deflexión admisible:	zul δ_v	6,00	%

La deflexión determinada es menor que la deflexión permitida.

1.2.4 Caso de carga a largo plazo

1.2.4.1 prueba de alargamiento unitario

		clave	generatriz sobre el diámetro horizontal del tubo	base	
Coeficiente de seguridad exterior	γ	-18,709	-314,302	-10,017	[-]
Coeficiente de seguridad interior	γ	24,630	-60,192	11,239	[-]
(Los coeficientes de seguridad por la tensión de compresión por flexión están marcados con un signo menos)					
Coeficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad, tensión a tracción:			erf γ_{RBZ}	2,00	[-]
Coeficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad, tensión a compresión:			erf γ_{RBD}	2,00	[-]

Todos los coeficientes de seguridad calculados de la prueba de estiramiento unitario son suficientes.

1.2.4.2 Prueba de deformación

Total vertical deformation (Type A + Type B):	$\delta_{v,Ges}$	1,81	%
Deflexión admisible:	zul δ_v	6,00	%

La deflexión determinada es menor que la deflexión permitida.

1.2.4.3 Nachweis Stabilität radial, linear

Earth and traffic loads

Kritische vertikale Gesamtlast:	krit q_v	945,7	kN/m²
Carga vertical total:	q_v	47,63	kN/m²
Sicherheit Stabilität, radial:	$\gamma_{Stab,rad}$	19,85	[-]
Coeficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad:	erf γ_{stab}	2,50	[-]

Der Stabilitätsnachweis ist erbracht.

1.2.4.4 Prueba de estabiliad no lineal

La prueba de estabilidad no linealno es aplicable porque el VRB > 1 (tubo rígido).

Todas las pruebas necesarias son correctas.

Estudio estático para tuberías Amiblu

Fecha: 23/10/2022
Empresa: Amiblu Sales South (Spain, Italy, South America)

Este programa es una herramienta gratuita, que puede ser utilizada por personas con conocimientos técnicos en el cálculo estático de tuberías. El programa no puede reemplazar al ingeniero responsable.

Los cálculos son únicamente válidos para nuestros productos. Todos los datos de partida del cálculo deben ser verificados por el usuario para asegurar que corresponden con las condiciones de la obra. Los resultados del cálculo pueden conseguirse sólo si se asegura que los datos de partida corresponden con los reales.

Contenido

1 Cálculo estático de acuerdo a la ATV-DVWK-A 127 **3**
1.1 Entrada de datos 3
1.1.1 Factores de seguridad 3
1.1.2 Suelo 3
1.1.3 Carga 3
1.1.4 Instalación 3
1.1.5 Tubo con rigidez nominal 4
1.1.6 Valores de la base de datos 4
1.2 Resultados 5
1.2.1 # new res # 5
1.2.2 Section forces 5
1.2.3 Caso de carga a corto plazo 5
1.2.3.1 prueba de alargamiento unitario 5
1.2.3.2 Prueba de deformación 5
1.2.4 Caso de carga a largo plazo 5
1.2.4.1 prueba de alargamiento unitario 5
1.2.4.2 Prueba de deformación 5
1.2.4.3 Nachweis Stabilität radial, linear 5
1.2.4.4 Prueba de estabiliad no lineal 6

1 Cálculo estático de acuerdo a la ATV-DVWK-A 127

Notas: ninguno

Conclusión: ninguno

Añadir boceto para imprimir: Si

1.1 Entrada de datos

1.1.1 Factores de seguridad

Clase de seguridad:	A (caso normal)		
Safety stability according to table 13:	Without predeformation (2.5 / 2.0)		
Deflexión admisible:	6% (estándar)		
Tratamiento de la presión interna:	En concordancia con la nota de pié de página 39 en ATV A 127		
Consideration of dyn pvh*:	According to standard		
Consideration of Type A 'predeformation' in the deformation proof:	Si		

1.1.2 Suelo

E1: Relleno:	G3		
Cálculos E1:	Tabla 8 (A127)		
E20: Zona del tubo:	G1		
Cálculos E20:	Tabla 8 (A127)		
E3: Suelo natural:	G1		
Cálculos E3:	Densidad Proctor		
Densidad Proctor E3:	$D_{Pr,E3}$	95,0	%
E4 = 10 · E1:	Si		
Application of silo theory:	Automático		

1.1.3 Carga

Profundidad de instalación:	h	3,00	m
Nivel freático mínimo sobre el lecho del tubo:	$h_{W,min}$	0,00	m
Nivel freático máximo sobre el lecho del tubo:	$h_{W,max}$	0,00	m
Densidad del suelo:	γ	20,0	kN/m³
Carga superficial adicional:	p_0	0,0	kN/m²
Presión interna, corto plazo:	$P_{I,K}$	0,00	bar
Presión interna, largo plazo:	$P_{I,L}$	0,00	bar
Sección llena (por ejemplo canal):	Si		
Densidad del medio:	γ_F	10,0	kN/m³
Carga de tráfico:	SLW 30		

1.1.4 Instalación

Instalación:	Zanja		
Ancho de zanja:	b	1,95	m
Check minimum trench width:	Si		
Automatic consideration of bedding layer:	Si		
Ángulo de la pendiente:	ß	76	°
Condiciones de cobertura:	A1		

Condiciones de instalación:	B1		
Tipo de lecho:	Suelto		
Ángulo del lecho:	120°		
Calculate bedding automatically:	Si		
Set lower height base:	Si		
Lower height base:	$h_{s,u}$	0,150	m

1.1.5 Tubo con rigidez nominal

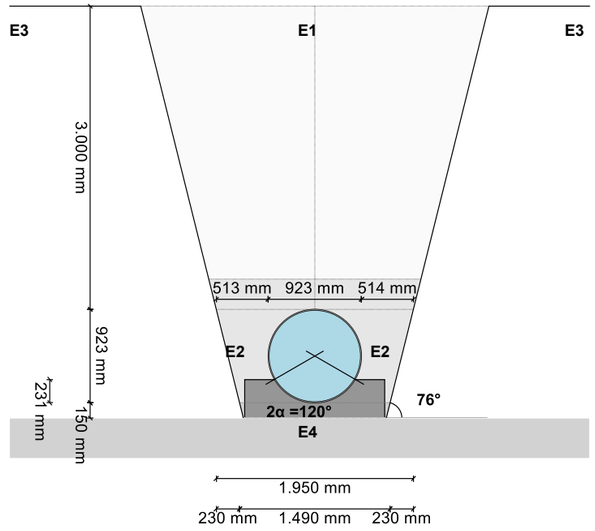
Selección de tuberías:	PN10 SN5000 DN900		
Tipo de tubo de PRFV:	Pressure Series (FP 2.1)		
Tubería de presión:	Si		
Presión nominal:	PN 10 [bar]		
Rigidez nominal:	SN 5000 [N/m²]		
Diámetro nominal:	DN 900 [mm]		

1.1.6 Valores de la base de datos

Diámetro exterior:	d_a	923,0	mm
Espesor de pared total:	s	13,2	mm
Gravedad específica:	γ_R	22,64	kN/m³
Coeficiente de poisson:	v	0,28	[-]
Amplitud del tubo:	$2\sigma_a$	0,00	N/mm²
Local predeformation:	$\delta_{v,lokal}$	0,0	%

Ultimate strain tensile strength according to standard: Si

Carga de tráfico: SLW 30



1.2 Resultados

1.2.1 # new res

The minimum trench width according to DIN EN 1610 / DWA-A 139 is not checked.

1.2.2 Section forces

1.2.3 Caso de carga a corto plazo

1.2.3.1 prueba de alargamiento unitario

		clave	generatriz sobre el diámetro horizontal del tubo	base	
Coeficiente de seguridad exterior	γ	-28,363	-331,127	-14,661	[-]
Coeficiente de seguridad interior	γ	44,408	-79,141	17,799	[-]
(Los coeficientes de seguridad por la tensión de compresión por flexión están marcados con un signo menos)					
Coeficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad, tensión a tracción:			erf γ_{RBZ}	2,00	[-]
Coeficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad, tensión a compresión:			erf γ_{RBD}	2,00	[-]

Todos los coeficientes de seguridad calculados de la prueba de estiramiento unitario son suficientes.

1.2.3.2 Prueba de deformación

Total vertical deformation (Type A + Type B):	$\delta_{v,Ges}$	1,67	%
Deflexión admisible:	zul δ_v	6,00	%

La deflexión determinada es menor que la deflexión permitida.

1.2.4 Caso de carga a largo plazo

1.2.4.1 prueba de alargamiento unitario

		clave	generatriz sobre el diámetro horizontal del tubo	base	
Coeficiente de seguridad exterior	γ	-16,489	-75,510	-7,904	[-]
Coeficiente de seguridad interior	γ	27,544	-57,222	9,617	[-]
(Los coeficientes de seguridad por la tensión de compresión por flexión están marcados con un signo menos)					
Coeficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad, tensión a tracción:			erf γ_{RBZ}	2,00	[-]
Coeficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad, tensión a compresión:			erf γ_{RBD}	2,00	[-]

Todos los coeficientes de seguridad calculados de la prueba de estiramiento unitario son suficientes.

1.2.4.2 Prueba de deformación

Total vertical deformation (Type A + Type B):	$\delta_{v,Ges}$	1,74	%
Deflexión admisible:	zul δ_v	6,00	%

La deflexión determinada es menor que la deflexión permitida.

1.2.4.3 Nachweis Stabilität radial, linear

Earth and traffic loads

Kritische vertikale Gesamtlast:	krit q_v	879,3	kN/m²
Carga vertical total:	q_v	55,49	kN/m²
Sicherheit Stabilität, radial:	$\gamma_{Stab,rad}$	15,85	[-]
Coeficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad:	erf γ_{stab}	2,50	[-]

Der Stabilitätsnachweis ist erbracht.

1.2.4.4 Prueba de estabiliad no lineal

La prueba de estabilidad no linealno es aplicable porque el VRB > 1 (tubo rígido).

Todas las pruebas necesarias son correctas.

Estudio estático para tuberías Amiblu

Fecha: 23/10/2022
Empresa: Amiblu Sales South (Spain, Italy, South America)

Este programa es una herramienta gratuita, que puede ser utilizada por personas con conocimientos técnicos en el cálculo estático de tuberías. El programa no puede reemplazar al ingeniero responsable.

Los cálculos son únicamente válidos para nuestros productos. Todos los datos de partida del cálculo deben ser verificados por el usuario para asegurar que corresponden con las condiciones de la obra. Los resultados del cálculo pueden conseguirse sólo si se asegura que los datos de partida corresponden con los reales.

Contenido

1 Cálculo estático de acuerdo a la ATV-DVWK-A 127 **3**
1.1 Entrada de datos 3
1.1.1 Factores de seguridad 3
1.1.2 Suelo 3
1.1.3 Carga 3
1.1.4 Instalación 3
1.1.5 Tubo con rigidez nominal 4
1.1.6 Valores de la base de datos 4
1.2 Resultados 5
1.2.1 # new res # 5
1.2.2 Section forces 5
1.2.3 Caso de carga a corto plazo 5
1.2.3.1 prueba de alargamiento unitario 5
1.2.3.2 Prueba de deformación 5
1.2.4 Caso de carga a largo plazo 5
1.2.4.1 prueba de alargamiento unitario 5
1.2.4.2 Prueba de deformación 5
1.2.4.3 Nachweis Stabilität radial, linear 5
1.2.4.4 Prueba de estabiliad no lineal 6

1 Cálculo estático de acuerdo a la ATV-DVWK-A 127

Notas: ninguno

Conclusión: ninguno

Añadir boceto para imprimir: Si

1.1 Entrada de datos

1.1.1 Factores de seguridad

Clase de seguridad:	A (caso normal)
Safety stability according to table 13:	Without predeformation (2.5 / 2.0)
Deflexión admisible:	6% (estándar)
Tratamiento de la presión interna:	En concordancia con la nota de pié de página 39 en ATV A 127
Consideration of dyn pvh*:	According to standard
Consideration of Type A 'predeformation' in the deformation proof:	Si

1.1.2 Suelo

E1: Relleno:	G3		
Cálculos E1:	Tabla 8 (A127)		
E20: Zona del tubo:	G1		
Cálculos E20:	Tabla 8 (A127)		
E3: Suelo natural:	G1		
Cálculos E3:	Densidad Proctor		
Densidad Proctor E3:	$D_{Pr,E3}$	95,0	%
E4 = 10 · E1:	Si		
Application of silo theory:	Automático		

1.1.3 Carga

Profundidad de instalación:	h	1,00	m
Nivel freático mínimo sobre el lecho del tubo:	$h_{W,min}$	0,00	m
Nivel freático máximo sobre el lecho del tubo:	$h_{W,max}$	0,00	m
Densidad del suelo:	γ	20,0	kN/m³
Carga superficial adicional:	p_0	0,0	kN/m²
Presión interna, corto plazo:	$P_{I,K}$	0,00	bar
Presión interna, largo plazo:	$P_{I,L}$	0,00	bar
Sección llena (por ejemplo canal):	Si		
Densidad del medio:	γ_F	10,0	kN/m³
Carga de tráfico:	SLW 30		

1.1.4 Instalación

Instalación:	Zanja		
Ancho de zanja:	b	2,15	m
Check minimum trench width:	Si		
Automatic consideration of bedding layer:	Si		
Ángulo de la pendiente:	ß	76	°
Condiciones de cobertura:	A1		

Condiciones de instalación:	B1		
Tipo de lecho:	Suelto		
Ángulo del lecho:	120°		
Calculate bedding automatically:	Si		
Set lower height base:	Si		
Lower height base:	$h_{s,u}$	0,150	m

1.1.5 Tubo con rigidez nominal

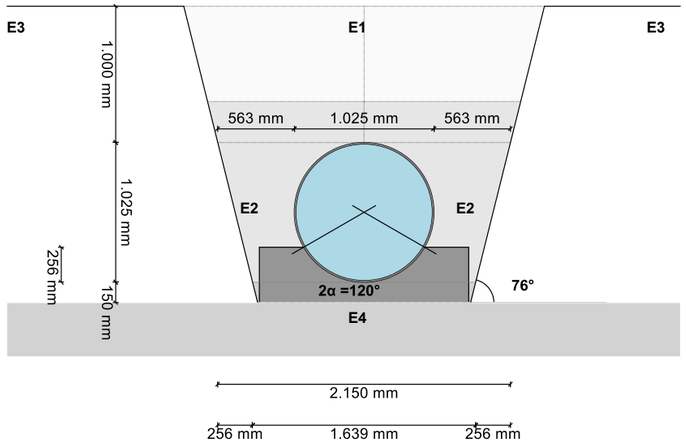
Selección de tuberías:	PN10 SN5000 DN1000
Tipo de tubo de PRFV:	Pressure Series (FP 2.1)
Tubería de presión:	Si
Presión nominal:	PN 10 [bar]
Rigidez nominal:	SN 5000 [N/m²]
Diámetro nominal:	DN 1000 [mm]

1.1.6 Valores de la base de datos

Diámetro exterior:	d_a	1.025,0	mm
Espesor de pared total:	s	14,5	mm
Gravedad específica:	γ_R	22,54	kN/m³
Coeficiente de poisson:	v	0,28	[-]
Amplitud del tubo:	$2\sigma_a$	0,00	N/mm²
Local predeformation:	$\delta_{v,lokal}$	0,0	%

Ultimate strain tensile strength according to standard: Si

Carga de tráfico: SLW 30



1.2 Resultados

1.2.1 # new res

The minimum trench width according to DIN EN 1610 / DWA-A 139 is not checked.

1.2.2 Section forces

1.2.3 Caso de carga a corto plazo

1.2.3.1 prueba de alargamiento unitario

		clave	generatriz sobre el diámetro horizontal del tubo	base	
Coeficiente de seguridad exterior	γ	-24,592	-5.038,976	-14,030	[-]
Coeficiente de seguridad interior	γ	32,272	-76,610	16,001	[-]
(Los coeficientes de seguridad por la tensión de compresión por flexión están marcados con un signo menos)					
Coeficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad, tensión a tracción:			erf γ_{RBZ}	2,00	[-]
Coeficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad, tensión a compresión:			erf γ_{RBD}	2,00	[-]

Todos los coeficientes de seguridad calculados de la prueba de estiramiento unitario son suficientes.

1.2.3.2 Prueba de deformación

Total vertical deformation (Type A + Type B):	$\delta_{v,Ges}$	1,76	%
Deflexión admisible:	zul δ_v	6,00	%

La deflexión determinada es menor que la deflexión permitida.

1.2.4 Caso de carga a largo plazo

1.2.4.1 prueba de alargamiento unitario

		clave	generatriz sobre el diámetro horizontal del tubo	base	
Coeficiente de seguridad exterior	γ	-18,749	-404,860	-9,802	[-]
Coeficiente de seguridad interior	γ	24,672	-57,689	10,930	[-]
(Los coeficientes de seguridad por la tensión de compresión por flexión están marcados con un signo menos)					
Coeficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad, tensión a tracción:			erf γ_{RBZ}	2,00	[-]
Coeficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad, tensión a compresión:			erf γ_{RBD}	2,00	[-]

Todos los coeficientes de seguridad calculados de la prueba de estiramiento unitario son suficientes.

1.2.4.2 Prueba de deformación

Total vertical deformation (Type A + Type B):	$\delta_{v,Ges}$	1,79	%
Deflexión admisible:	zul δ_v	6,00	%

La deflexión determinada es menor que la deflexión permitida.

1.2.4.3 Nachweis Stabilität radial, linear

Earth and traffic loads

Kritische vertikale Gesamtlast:	krit q_v	945,1	kN/m²
Carga vertical total:	q_v	47,41	kN/m²
Sicherheit Stabilität, radial:	$\gamma_{Stab,rad}$	19,93	[-]
Coeficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad:	erf γ_{stab}	2,50	[-]

Der Stabilitätsnachweis ist erbracht.

1.2.4.4 Prueba de estabiliad no lineal

La prueba de estabilidad no linealno es aplicable porque el VRB > 1 (tubo rígido).

Todas las pruebas necesarias son correctas.

Estudio estático para tuberías Amiblu

Fecha: 23/10/2022
Empresa: Amiblu Sales South (Spain, Italy, South America)

Este programa es una herramienta gratuita, que puede ser utilizada por personas con conocimientos técnicos en el cálculo estático de tuberías. El programa no puede reemplazar al ingeniero responsable.

Los cálculos son únicamente válidos para nuestros productos. Todos los datos de partida del cálculo deben ser verificados por el usuario para asegurar que corresponden con las condiciones de la obra. Los resultados del cálculo pueden conseguirse sólo si se asegura que los datos de partida corresponden con los reales.

Contenido

1 Cálculo estático de acuerdo a la ATV-DVWK-A 127 **3**
1.1 Entrada de datos 3
1.1.1 Factores de seguridad 3
1.1.2 Suelo 3
1.1.3 Carga 3
1.1.4 Instalación 3
1.1.5 Tubo con rigidez nominal 4
1.1.6 Valores de la base de datos 4
1.2 Resultados 5
1.2.1 # new res # 5
1.2.2 Section forces 5
1.2.3 Caso de carga a corto plazo 5
1.2.3.1 prueba de alargamiento unitario 5
1.2.3.2 Prueba de deformación 5
1.2.4 Caso de carga a largo plazo 5
1.2.4.1 prueba de alargamiento unitario 5
1.2.4.2 Prueba de deformación 5
1.2.4.3 Nachweis Stabilität radial, linear 5
1.2.4.4 Prueba de estabiliad no lineal 6

1 Cálculo estático de acuerdo a la ATV-DVWK-A 127

Notas:	ninguno
Conclusión:	ninguno
Añadir boceto para imprimir:	Si

1.1 Entrada de datos

1.1.1 Factores de seguridad

Clase de seguridad:	A (caso normal)
Safety stability according to table 13:	Without predeformation (2.5 / 2.0)
Deflexión admisible:	6% (estándar)
Tratamiento de la presión interna:	En concordancia con la nota de pié de página 39 en ATV A 127
Consideration of dyn pvh*:	According to standard
Consideration of Type A 'predeformation' in the deformation proof:	Si

1.1.2 Suelo

E1: Relleno:	G3		
Cálculos E1:	Tabla 8 (A127)		
E20: Zona del tubo:	G1		
Cálculos E20:	Tabla 8 (A127)		
E3: Suelo natural:	G1		
Cálculos E3:	Densidad Proctor		
Densidad Proctor E3:	$D_{Pr,E3}$	95,0	%
E4 = 10 · E1:	Si		
Application of silo theory:	Automático		

1.1.3 Carga

Profundidad de instalación:	h	3,00	m
Nivel freático mínimo sobre el lecho del tubo:	$h_{W,min}$	0,00	m
Nivel freático máximo sobre el lecho del tubo:	$h_{W,max}$	0,00	m
Densidad del suelo:	γ	20,0	kN/m³
Carga superficial adicional:	p_0	0,0	kN/m²
Presión interna, corto plazo:	$P_{I,K}$	0,00	bar
Presión interna, largo plazo:	$P_{I,L}$	0,00	bar
Sección llena (por ejemplo canal):	Si		
Densidad del medio:	γ_F	10,0	kN/m³
Carga de tráfico:	SLW 30		

1.1.4 Instalación

Instalación:	Zanja		
Ancho de zanja:	b	2,15	m
Check minimum trench width:	Si		
Automatic consideration of bedding layer:	Si		
Ángulo de la pendiente:	ß	76	°
Condiciones de cobertura:	A1		

Condiciones de instalación:	B1		
Tipo de lecho:	Suelto		
Ángulo del lecho:	120°		
Calculate bedding automatically:	Si		
Set lower height base:	Si		
Lower height base:	$h_{s,u}$	0,150	m

1.1.5 Tubo con rigidez nominal

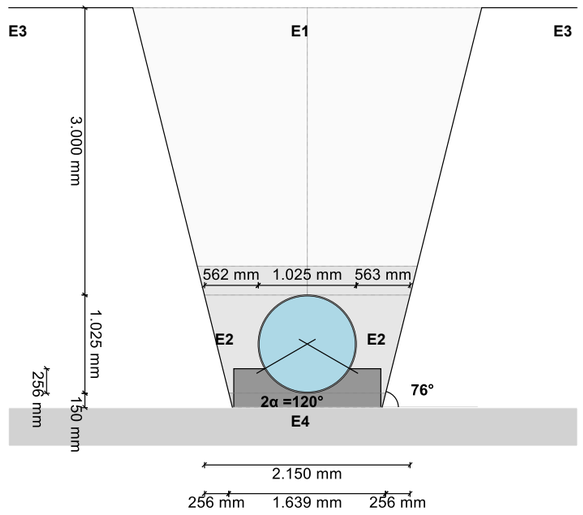
Selección de tuberías:	PN10 SN5000 DN1000
Tipo de tubo de PRFV:	Pressure Series (FP 2.1)
Tubería de presión:	Si
Presión nominal:	PN 10 [bar]
Rigidez nominal:	SN 5000 [N/m²]
Diámetro nominal:	DN 1000 [mm]

1.1.6 Valores de la base de datos

Diámetro exterior:	d_a	1.025,0	mm
Espesor de pared total:	s	14,5	mm
Gravedad específica:	γ_R	22,54	kN/m³
Coeficiente de poisson:	v	0,28	[-]
Amplitud del tubo:	$2\sigma_a$	0,00	N/mm²
Local predeformation:	$\delta_{v,lokal}$	0,0	%

Ultimate strain tensile strength according to standard:	Si

Carga de tráfico: SLW 30



1.2 Resultados

1.2.1 # new res

The minimum trench width according to DIN EN 1610 / DWA-A 139 is not checked.

1.2.2 Section forces

1.2.3 Caso de carga a corto plazo

1.2.3.1 prueba de alargamiento unitario

		clave	generatriz sobre el diámetro horizontal del tubo	base	
Coeficiente de seguridad exterior	γ	-28,130	-374,272	-14,307	[-]
Coeficiente de seguridad interior	γ	44,090	-76,406	17,285	[-]
(Los coeficientes de seguridad por la tensión de compresión por flexión están marcados con un signo menos)					
Coeficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad, tensión a tracción:			erf γ_{RBZ}	2,00	[-]
Coeficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad, tensión a compresión:			erf γ_{RBD}	2,00	[-]

Todos los coeficientes de seguridad calculados de la prueba de estiramiento unitario son suficientes.

1.2.3.2 Prueba de deformación

Total vertical deformation (Type A + Type B):	$\delta_{v,Ges}$	1,67	%
Deflexión admisible:	zul δ_v	6,00	%

La deflexión determinada es menor que la deflexión permitida.

1.2.4 Caso de carga a largo plazo

1.2.4.1 prueba de alargamiento unitario

		clave	generatriz sobre el diámetro horizontal del tubo	base	
Coeficiente de seguridad exterior	γ	-16,297	-78,618	-7,666	[-]
Coeficiente de seguridad interior	γ	27,247	-54,421	9,272	[-]
(Los coeficientes de seguridad por la tensión de compresión por flexión están marcados con un signo menos)					
Coeficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad, tensión a tracción:			erf γ_{RBZ}	2,00	[-]
Coeficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad, tensión a compresión:			erf γ_{RBD}	2,00	[-]

Todos los coeficientes de seguridad calculados de la prueba de estiramiento unitario son suficientes.

1.2.4.2 Prueba de deformación

Total vertical deformation (Type A + Type B):	$\delta_{v,Ges}$	1,74	%
Deflexión admisible:	zul δ_v	6,00	%

La deflexión determinada es menor que la deflexión permitida.

1.2.4.3 Nachweis Stabilität radial, linear

Earth and traffic loads

Kritische vertikale Gesamtlast:	krit q_V	878,7	kN/m²
Carga vertical total:	q_V	56,23	kN/m²
Sicherheit Stabilität, radial:	$\gamma_{Stab,rad}$	15,63	[-]
Coeficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad:	erf γ_{stab}	2,50	[-]

Der Stabilitätsnachweis ist erbracht.

1.2.4.4 Prueba de estabiliad no lineal

La prueba de estabilidad no linealno es aplicable porque el VRB > 1 (tubo rígido).

Todas las pruebas necesarias son correctas.

Estudio estático para tuberías Amiblu

Fecha: 09/09/2021
Empresa: Amiblu Sales South (Spain, Italy, South America)

Este programa es una herramienta gratuita, que puede ser utilizada por personas con conocimientos técnicos en el cálculo estático de tuberías. El programa no puede reemplazar al ingeniero responsable.

Los cálculos son únicamente válidos para nuestros productos. Todos los datos de partida del cálculo deben ser verificados por el usuario para asegurar que corresponden con las condiciones de la obra. Los resultados del cálculo pueden conseguirse sólo si se asegura que los datos de partida corresponden con los reales.

Contenido

1 Cálculo estático de acuerdo a la ATV-DVWK-A 127 **3**
1.1 Entrada de datos 3
1.1.1 Factores de seguridad 3
1.1.2 Suelo 3
1.1.3 Carga 3
1.1.4 Instalación 3
1.1.5 Tubo con rigidez nominal 4
1.1.6 Valores de la base de datos 4
1.2 Resultados 5
1.2.1 # new res # 5
1.2.2 Section forces 5
1.2.3 Caso de carga a corto plazo 5
1.2.3.1 prueba de alargamiento unitario 5
1.2.3.2 Prueba de deformación 5
1.2.4 Caso de carga a largo plazo 5
1.2.4.1 prueba de alargamiento unitario 5
1.2.4.2 Prueba de deformación 5
1.2.4.3 Nachweis Stabilität radial, linear 5
1.2.4.4 Prueba de estabiliad no lineal 6

1 Cálculo estático de acuerdo a la ATV-DVWK-A 127

Notas: ninguno

Conclusión: ninguno

Añadir boceto para imprimir: Si

1.1 Entrada de datos

1.1.1 Factores de seguridad

Clase de seguridad:	A (caso normal)
Safety stability according to table 13:	Without predeformation (2.5 / 2.0)
Deflexión admisible:	6% (estándar)
Tratamiento de la presión interna:	En concordancia con la nota de pié de página 39 en ATV A 127
Consideration of dyn pvh*:	According to standard
Consideration of Type A 'predeformation' in the deformation proof:	Si

1.1.2 Suelo

E1: Relleno:	G3		
Cálculos E1:	Tabla 8 (A127)		
E20: Zona del tubo:	G1		
Cálculos E20:	Tabla 8 (A127)		
E3: Suelo natural:	G1		
Cálculos E3:	Densidad Proctor		
Densidad Proctor E3:	$D_{Pr,E3}$	95,0	%
E4 = 10 · E1:	Si		
Application of silo theory:	Automático		

1.1.3 Carga

Profundidad de instalación:	h	1,00	m
Nivel freático mínimo sobre el lecho del tubo:	$h_{W,min}$	0,00	m
Nivel freático máximo sobre el lecho del tubo:	$h_{W,max}$	0,00	m
Densidad del suelo:	γ	20,0	kN/m³
Carga superficial adicional:	p_0	0,0	kN/m²
Presión interna, corto plazo:	$P_{I,K}$	0,00	bar
Presión interna, largo plazo:	$P_{I,L}$	0,00	bar
Sección llena (por ejemplo canal):	Si		
Densidad del medio:	$γ_F$	10,0	kN/m³
Carga de tráfico:	SLW 30		

1.1.4 Instalación

Instalación:	Zanja		
Ancho de zanja:	b	2,15	m
Check minimum trench width:	Si		
Automatic consideration of bedding layer:	Si		
Ángulo de la pendiente:	ß	75	°
Condiciones de cobertura:	A1		

Condiciones de instalación:	B1		
Tipo de lecho:	Suelto		
Ángulo del lecho:	120°		
Calculate bedding automatically:	Si		
Set lower height base:	Si		
Lower height base:	$h_{s,u}$	0,150	m

1.1.5 Tubo con rigidez nominal

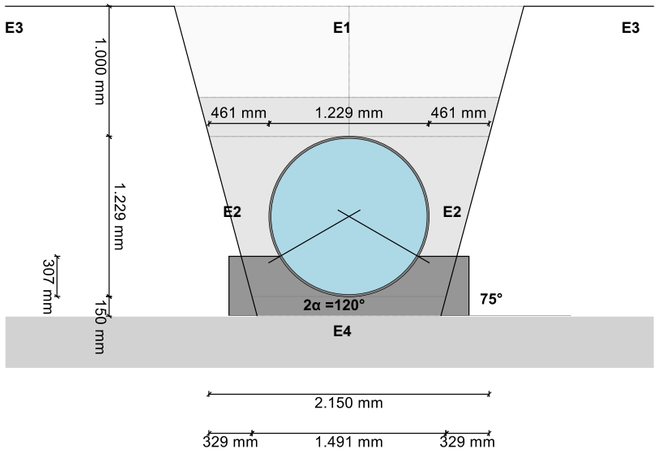
Selección de tuberías:	PN10 SN5000 DN1200
Tipo de tubo de PRFV:	Pressure Series (FP 2.1)
Tubería de presión:	Si
Presión nominal:	PN 10 [bar]
Rigidez nominal:	SN 5000 [N/m²]
Diámetro nominal:	DN 1200 [mm]

1.1.6 Valores de la base de datos

Diámetro exterior:	d_a	1.229,0	mm
Espesor de pared total:	s	17,3	mm
Gravedad específica:	$γ_R$	22,39	kN/m³
Coeficiente de poisson:	v	0,28	[-]
Amplitud del tubo:	$2σ_a$	0,00	N/mm²
Local predeformation:	$δ_{v,lokal}$	0,0	%

Ultimate strain tensile strength according to standard: Si

Carga de tráfico: SLW 30



1.2 Resultados

1.2.1 # new res

The minimum trench width according to DIN EN 1610 / DWA-A 139 is not checked.

1.2.2 Section forces

1.2.3 Caso de carga a corto plazo

1.2.3.1 prueba de alargamiento unitario

		clave	generatriz sobre el diámetro horizontal del tubo	base	
Coeficiente de seguridad exterior	γ	-24,710	3.430,641	-13,638	[-]
Coeficiente de seguridad interior	γ	32,489	-74,357	15,440	[-]
(Los coeficientes de seguridad por la tensión de compresión por flexión están marcados con un signo menos)					
Coeficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad, tensión a tracción:			erf γ_{RBZ}	2,00	[-]
Coeficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad, tensión a compresión:			erf γ_{RBD}	2,00	[-]

Todos los coeficientes de seguridad calculados de la prueba de estiramiento unitario son suficientes.

1.2.3.2 Prueba de deformación

Total vertical deformation (Type A + Type B):	$\delta_{v,Ges}$	1,74	%
Deflexión admisible:	zul δ_v	6,00	%

La deflexión determinada es menor que la deflexión permitida.

1.2.4 Caso de carga a largo plazo

1.2.4.1 prueba de alargamiento unitario

		clave	generatriz sobre el diámetro horizontal del tubo	base	
Coeficiente de seguridad exterior	γ	-18,629	-617,847	-9,322	[-]
Coeficiente de seguridad interior	γ	24,498	-54,092	10,283	[-]
(Los coeficientes de seguridad por la tensión de compresión por flexión están marcados con un signo menos)					
Coeficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad, tensión a tracción:			erf γ_{RBZ}	2,00	[-]
Coeficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad, tensión a compresión:			erf γ_{RBD}	2,00	[-]

Todos los coeficientes de seguridad calculados de la prueba de estiramiento unitario son suficientes.

1.2.4.2 Prueba de deformación

Total vertical deformation (Type A + Type B):	$\delta_{v,Ges}$	1,77	%
Deflexión admisible:	zul δ_v	6,00	%

La deflexión determinada es menor que la deflexión permitida.

1.2.4.3 Nachweis Stabilität radial, linear

Earth and traffic loads

Kritische vertikale Gesamtlast:	krit q_v	953,0	kN/m²
Carga vertical total:	q_v	47,58	kN/m²
Sicherheit Stabilität, radial:	$\gamma_{Stab,rad}$	20,03	[-]
Coeficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad:	erf γ_{stab}	2,50	[-]

Der Stabilitätsnachweis ist erbracht.

1.2.4.4 Prueba de estabiliad no lineal

La prueba de estabilidad no linealno es aplicable porque el VRB > 1 (tubo rígido).

Todas las pruebas necesarias son correctas.

Estudio estático para tuberías Amiblu

Fecha: 09/09/2021
Empresa: Amiblu Sales South (Spain, Italy, South America)

Este programa es una herramienta gratuita, que puede ser utilizada por personas con conocimientos técnicos en el cálculo estático de tuberías. El programa no puede reemplazar al ingeniero responsable.

Los cálculos son únicamente válidos para nuestros productos. Todos los datos de partida del cálculo deben ser verificados por el usuario para asegurar que corresponden con las condiciones de la obra. Los resultados del cálculo pueden conseguirse sólo si se asegura que los datos de partida corresponden con los reales.

Contenido

1 Cálculo estático de acuerdo a la ATV-DVWK-A 127 **3**
1.1 Entrada de datos 3
1.1.1 Factores de seguridad 3
1.1.2 Suelo 3
1.1.3 Carga 3
1.1.4 Instalación 3
1.1.5 Tubo con rigidez nominal 4
1.1.6 Valores de la base de datos 4
1.2 Resultados 5
1.2.1 # new res # 5
1.2.2 Section forces 5
1.2.3 Caso de carga a corto plazo 5
1.2.3.1 prueba de alargamiento unitario 5
1.2.3.2 Prueba de deformación 5
1.2.4 Caso de carga a largo plazo 5
1.2.4.1 prueba de alargamiento unitario 5
1.2.4.2 Prueba de deformación 5
1.2.4.3 Nachweis Stabilität radial, linear 5
1.2.4.4 Prueba de estabiliad no lineal 6

1 Cálculo estático de acuerdo a la ATV-DVWK-A 127

Notas: ninguno

Conclusión: ninguno

Añadir boceto para imprimir: Si

1.1 Entrada de datos

1.1.1 Factores de seguridad

Clase de seguridad:	A (caso normal)		
Safety stability according to table 13:	Without predeformation (2.5 / 2.0)		
Deflexión admisible:	6% (estándar)		
Tratamiento de la presión interna:	En concordancia con la nota de pié de página 39 en ATV A 127		
Consideration of dyn pvh*:	According to standard		
Consideration of Type A 'predeformation' in the deformation proof:	Si		

1.1.2 Suelo

E1: Relleno:	G3		
Cálculos E1:	Tabla 8 (A127)		
E20: Zona del tubo:	G1		
Cálculos E20:	Tabla 8 (A127)		
E3: Suelo natural:	G1		
Cálculos E3:	Densidad Proctor		
Densidad Proctor E3:	$D_{Pr,E3}$	95,0	%
E4 = 10 · E1:	Si		
Application of silo theory:	Automático		

1.1.3 Carga

Profundidad de instalación:	h	3,00	m
Nivel freático mínimo sobre el lecho del tubo:	$h_{W,min}$	0,00	m
Nivel freático máximo sobre el lecho del tubo:	$h_{W,max}$	0,00	m
Densidad del suelo:	γ	20,0	kN/m³
Carga superficial adicional:	p_0	0,0	kN/m²
Presión interna, corto plazo:	$P_{I,K}$	0,00	bar
Presión interna, largo plazo:	$P_{I,L}$	0,00	bar
Sección llena (por ejemplo canal):	Si		
Densidad del medio:	γ_F	10,0	kN/m³
Carga de tráfico:	SLW 30		

1.1.4 Instalación

Instalación:	Zanja		
Ancho de zanja:	b	2,15	m
Check minimum trench width:	Si		
Automatic consideration of bedding layer:	Si		
Ángulo de la pendiente:	ß	75	°
Condiciones de cobertura:	A1		

Condiciones de instalación:	B1		
Tipo de lecho:	Suelto		
Ángulo del lecho:	120°		
Calculate bedding automatically:	Si		
Set lower height base:	Si		
Lower height base:	$h_{s,u}$	0,150	m

1.1.5 Tubo con rigidez nominal

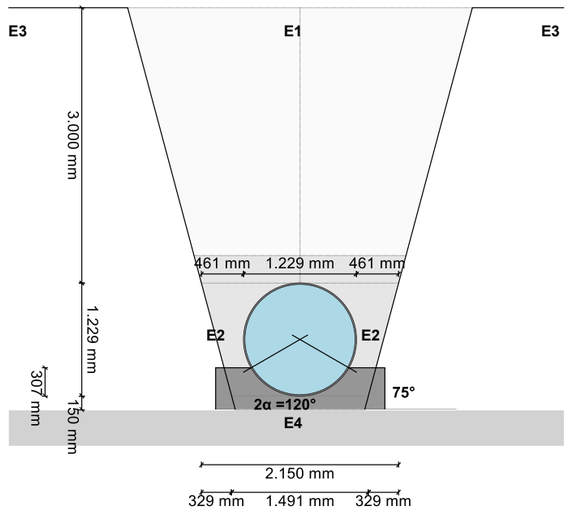
Selección de tuberías:	PN10 SN5000 DN1200
Tipo de tubo de PRFV:	Pressure Series (FP 2.1)
Tubería de presión:	Si
Presión nominal:	PN 10 [bar]
Rigidez nominal:	SN 5000 [N/m²]
Diámetro nominal:	DN 1200 [mm]

1.1.6 Valores de la base de datos

Diámetro exterior:	d_a	1.229,0	mm
Espesor de pared total:	s	17,3	mm
Gravedad específica:	γ_R	22,39	kN/m³
Coeficiente de poisson:	v	0,28	[-]
Amplitud del tubo:	$2\sigma_a$	0,00	N/mm²
Local predeformation:	$\delta_{v,lokal}$	0,0	%

Ultimate strain tensile strength according to standard: Si

Carga de tráfico: SLW 30



1.2 Resultados

1.2.1 # new res

The minimum trench width according to DIN EN 1610 / DWA-A 139 is not checked.

1.2.2 Section forces

1.2.3 Caso de carga a corto plazo

1.2.3.1 prueba de alargamiento unitario

		clave	generatriz sobre el diámetro horizontal del tubo	base	
Coeficiente de seguridad exterior	γ	-26,360	-428,533	-13,241	[-]
Coeficiente de seguridad interior	γ	40,551	-71,487	15,799	[-]
(Los coeficientes de seguridad por la tensión de compresión por flexión están marcados con un signo menos)					
Coeficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad, tensión a tracción:			erf γ_{RBZ}	2,00	[-]
Coeficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad, tensión a compresión:			erf γ_{RBD}	2,00	[-]

Todos los coeficientes de seguridad calculados de la prueba de estiramiento unitario son suficientes.

1.2.3.2 Prueba de deformación

Total vertical deformation (Type A + Type B):	$\delta_{v,Ges}$	1,71	%
Deflexión admisible:	zul δ_v	6,00	%

La deflexión determinada es menor que la deflexión permitida.

1.2.4 Caso de carga a largo plazo

1.2.4.1 prueba de alargamiento unitario

		clave	generatriz sobre el diámetro horizontal del tubo	base	
Coeficiente de seguridad exterior	γ	-15,185	-79,579	-7,039	[-]
Coeficiente de seguridad interior	γ	24,783	-50,313	8,393	[-]
(Los coeficientes de seguridad por la tensión de compresión por flexión están marcados con un signo menos)					
Coeficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad, tensión a tracción:			erf γ_{RBZ}	2,00	[-]
Coeficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad, tensión a compresión:			erf γ_{RBD}	2,00	[-]

Todos los coeficientes de seguridad calculados de la prueba de estiramiento unitario son suficientes.

1.2.4.2 Prueba de deformación

Total vertical deformation (Type A + Type B):	$\delta_{v,Ges}$	1,78	%
Deflexión admisible:	zul δ_v	6,00	%

La deflexión determinada es menor que la deflexión permitida.

1.2.4.3 Nachweis Stabilität radial, linear

Earth and traffic loads

Kritische vertikale Gesamtlast:	krit q_v	886,5	kN/m²
Carga vertical total:	q_v	58,88	kN/m²
Sicherheit Stabilität, radial:	$\gamma_{Stab,rad}$	15,06	[-]
Coeficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad:	erf γ_{stab}	2,50	[-]

Der Stabilitätsnachweis ist erbracht.

1.2.4.4 Prueba de estabiliad no lineal

La prueba de estabilidad no linealno es aplicable porque el VRB > 1 (tubo rígido).

Todas las pruebas necesarias son correctas.