Información general sobre el informe extendido	
Número de informe	2021_11_03_3794
Fecha de última modificación	2 de Noviembre de 2021 a las 22:25
Nombre del proyecto	MODERNIZACIÓN DE LA ZONA REGABLE DE CASTRONUÑO (VALLADOLID)
A la atención de D./Dña.	MARCOS RINCON BENITO
Dirección	Ctra. Burgos Km. 119 47071 Finca Zamadueñas,
Ciudad / localidad / municipio	VALLADOLID
Provincia / región / estado	VALLADOLID
País	ESPAÑA
Promotora	ITACYL
Ingeniería	ITACYL
Constructora	
Dirección de obra	None

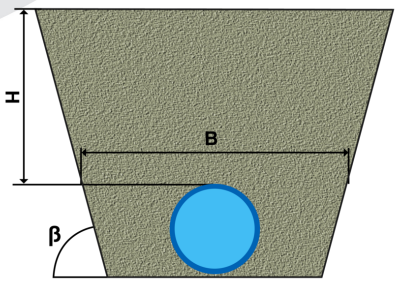
PROGRAMA DE CÁLCULO MECÁNICO

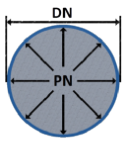
Este programa de cálculo mecánico para tuberías plásticas enterradas de PVC Orientado (PVC-O) TOM®, está basado en las normas de referencia:

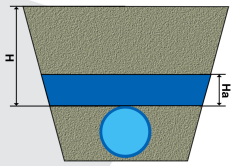
ATV-DVWK-A 127E:2000 “Cálculo estático de Drenajes y Saneamientos”

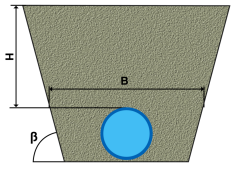
UNE 53331: 2020 "Tuberías de Poli(cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U), Poli(cloruro de vinilo) orientado (PVC-O), Polietileno (PE) y Polipropileno (PP). Criterio para la comprobación de los tubos a utilizar en conducciones con y sin presión sometidos a cargas externas"

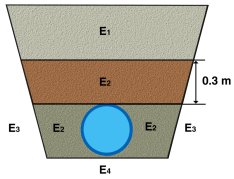
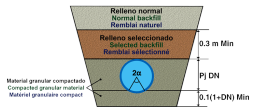
Resultados del cálculo
Clase de seguridad A (caso general) - material PVC-O > 2.5
INSTALACIÓN VÁLIDA

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	SECCIÓN TIPO 250 mm PN16	
Tipo de instalación	Instalación de un tubo TOM® en zanja	

Tubería				
	Nome.	**Unidades**	**Tubo 1**	
Código del producto	-	-	**TOM25016B**	
Material del tubo	-	-	PVC-O Clase 500	
			C 1.4	
Presión nominal	PN	bar	16	
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	

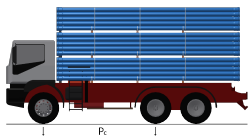
Presiones				
	Nome.	**Unidades**	**Tubo 1**	
Presión interna de trabajo	P_i	bar	9,0	
Presión externa debido al agua	P_e	bar	0,010000000000000002	
Nivel freático	H_a	m	0,1	

Geometría de la zanja				
	Nome.	**Unidades**	**Tubo 1**	
Altura de zanja	H	m	1,1	
Anchura de la zanja	B	m	1,8	
Ángulo de inclinación de las paredes de la zanja	β	°	33,7	

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	40,0	
Porcentaje proctor E_3		%	100,0	
Grupo de suelo E_3		-	G1	
Módulo de compresión de E_4	E_4	N/mm²	40,0	
Porcentaje proctor E_4		%	100,0	
Grupo de suelo E_4		-	G1	
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 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/mm^2	-	
Módulo de compresión de la segunda capa	E_{f2}	N/mm^2	-	

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/m^2	17,72
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}		38,54
Presión lateral debida a la tierra			
Reacción máxima lateral del suelo a la altura del centro del tubo	q_{ht}	kN/m^2	9,60
Deformación relativa (La deformación no puede ser superior al 5%)			
Deformación relativa	δ_v	%	0,472
Momentos flectores longitudinales			
Momento flector longitudinal debido a la presión vertical en el tubo			
En la clave	M_{qvt}	kN·m/m	0,142385
En los riñones			-0,142385
En la base			0,142385
Momento flector longitudinal debido a la presión lateral del relleno en el tubo			
En la clave	M_{qh}	kN·m/m	-0,034623
En los riñones			0,034623
En la base			-0,034623
Momento flector longitudinal debido a la reacción horizontal sobre el tubo			

En la clave	M_{qht}	kN·m/m	-0,025688
En los riñones			0,029520
En la base			-0,025688
Momento flector longitudinal debido al peso del tubo			
En la clave	M_t	kN·m/m	0,000490
En los riñones			-0,000558
En la base			0,000626
Momento flector longitudinal debido al peso del agua			
En la clave	M_a	kN·m/m	0,003090
En los riñones			-0,003522
En la base			0,003953
Momento flector longitudinal debido a la presión del agua			
En la clave	M_{pa}	kN·m/m	0,003527
En los riñones			0,003527
En la base			0,003527
Momento longitudinal total			
En la clave	M	kN·m/m	0,089182
En los riñones			-0,078795
En la base			0,090181
Fuerzas normales (axil circunferencial)			
Fuerza normal debida a la presión sobre el tubo			
En la clave	N_{qvt}	kN/m	0,0000
En los riñones			-4,6849
En la base			0,0000
Fuerza normal debida a la presión lateral del relleno sobre el tubo			
En la clave	N_{qh}	kN/m	-1,1392
En los riñones			0,0000
En la base			-1,1392
Fuerza normal debida a la reacción horizontal total en el tubo			
En la clave	N_{qht}	kN/m	-0,6736
En los riñones			0,0000
En la base			-0,6736
Fuerza normal debida al peso del tubo			
En la clave	N_t	kN/m	0,0019
En los riñones			-0,0183
En la base			-0,0019
Fuerza normal debida al peso del agua			

En la clave	N_a	kN/m	0,0862
En los riñones			0,0318
En la base			0,2094
Fuerza normal debida a la presión del agua			
En la clave	N_{pa}	kN/m	106,3257
En los riñones			106,3257
En la base			106,3257
Fuerza normal total			
En la clave	N	kN/m	104,6010
En los riñones			101,6543
En la base			104,7204
Tensiones circunferenciales máximas			
σ en clave	σ	N/mm^2	26,83
σ en riñones			25,05
σ en base			26,98
Coeficientes de seguridad a rotura			
Verificación de esfuerzos tangenciales en la clave	v	-	3,73
Verificación de esfuerzos tangenciales en riñones			3,99
Verificación de esfuerzos tangenciales en la base			3,71
Coeficientes de seguridad al aplastamiento			
η debido a la acción de la tierra y el agua	η_3	-	34,05

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	17,13
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}		37,95
Presión lateral debida a la tierra			

Reacción máxima lateral del suelo a la altura del centro del tubo	q_{ht}	kN/m^2	9,08
Deformación relativa (La deformación no puede ser superior al 5%)			
Deformación relativa	δ_v	%	0,517
Momentos flectores longitudinales			
Momento flector longitudinal debido a la presión vertical en el tubo			
En la clave	M_{qvt}	kN·m/m	0,140207
En los riñones			-0,140207
En la base			0,140207
Momento flector longitudinal debido a la presión lateral del relleno en el tubo			
En la clave	M_{qh}	kN·m/m	-0,034914
En los riñones			0,034914
En la base			-0,034914
Momento flector longitudinal debido a la reacción horizontal sobre el tubo			
En la clave	M_{qht}	kN·m/m	-0,024298
En los riñones			0,027923
En la base			-0,024298
Momento flector longitudinal debido al peso del tubo			
En la clave	M_t	kN·m/m	0,000490
En los riñones			-0,000558
En la base			0,000626
Momento flector longitudinal debido al peso del agua			
En la clave	M_a	kN·m/m	0,003090
En los riñones			-0,003522
En la base			0,003953
Momento flector longitudinal debido a la presión del agua			
En la clave	M_{pa}	kN·m/m	0,003527
En los riñones			0,003527
En la base			0,003527
Momento longitudinal total			
En la clave	M	kN·m/m	0,088102
En los riñones			-0,077923
En la base			0,089101
Fuerzas normales (axil circunferencial)			
Fuerza normal debida a la presión sobre el tubo			

En la clave	N_{qvt}	kN/m	0,0000
En los riñones			-4,6132
En la base			0,0000
Fuerza normal debida a la presión lateral del relleno sobre el tubo			
En la clave	N_{qh}	kN/m	-1,1488
En los riñones			0,0000
En la base			-1,1488
Fuerza normal debida a la reacción horizontal total en el tubo			
En la clave	N_{qht}	kN/m	-0,6372
En los riñones			0,0000
En la base			-0,6372
Fuerza normal debida al peso del tubo			
En la clave	N_t	kN/m	0,0019
En los riñones			-0,0183
En la base			-0,0019
Fuerza normal debida al peso del agua			
En la clave	N_a	kN/m	0,0862
En los riñones			0,0318
En la base			0,2094
Fuerza normal debida a la presión del agua			
En la clave	N_{pa}	kN/m	106,3257
En los riñones			106,3257
En la base			106,3257
Fuerza normal total			
En la clave	N	kN/m	104,6279
En los riñones			101,7259
En la base			104,7473
Tensiones circunferenciales máximas			
σ en clave	σ	N/mm^2	26,70
σ en riñones			24,95
σ en base			26,84
Coeficientes de seguridad a rotura			
Verificación de esfuerzos tangenciales en la clave	v	-	2,62
Verificación de esfuerzos tangenciales en riñones			2,81
Verificación de esfuerzos tangenciales en la base			2,61

Coeficientes de seguridad al aplastamiento			
η debido a la acción de la tierra y el agua	η_3	-	28,62

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.