





Guía de Uso Programa de Cálculo Mecánico T⊙M

# www.tomcalculation.com











# Índice

1. Bienvenida	3
2. Idioma	5
3. Registro usuario	6
3.1 Restaurar contraseña	7
4. Perfil usuario	8
5. Proyectos	9
5.1 Ver proyectos	9
5.2 Crear nuevo proyecto	9
6.Cálculos	10
6.1 Crear nuevo cálculo	
6.2 Ver cálculos	
7.Ayuda	11
7.1 Consultenos sus dudas	11
7.2 Ayuda sobre el uso de la aplicación	
7.2.1Bienvenida	
7.2.2 Ayuda sobre la instalación	
7.2.3 Ayuda sobre el tubo	14
7.2.4 Ayuda sobre la zanja y presiones	14
7.2.5 Ayuda sobre el apoyo	
7.2.6 Ayuda sobre relleno y terreno	
7.2.7 Ayuda sobre el tráfico	
7.2.8 Ayuda sobre resultados	
7.2.9 Ayuda cambios para validación	
7.3 Documentación de soporte	
7.4 Térninos de uso	
7.5 Valoración de la aplicación	23
7.6 Información legal	









# 1. Bienvenida

Le damos la bienvenida al **Programa de Cálculo Mecánico TOM**<sup>®</sup> desarrollado por **Molecor Tecnología, S.L.** ("**Molecor**").

El programa es una aplicación o software de cálculo mecánico para tuberías plásticas enterradas de PVC Orientado (PVC-O) **TOM**<sup>®</sup> y está basado en las normas de referencia:

- ATV-DVWK-A 127E:2000: "Static Calculation of Drains and Sewers".
- 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".

Éste método de cálculo es uno de los más extendidos a nivel mundial junto con el método **AWWA**. La experiencia a lo largo de los años ha demostrado que los resultados obtenidos con el mismo son fiables, siempre y cuando los parámetros de entrada se correspondan con la realidad del proyecto.

El programa proporciona como resultados, los distintos esfuerzos y solicitaciones que soportará la tubería así como sus coeficientes de seguridad a rotura y aplastamiento.

Es importante realizar el cálculo mecánico de las conducciones enterradas para valorar los esfuerzos mecánicos que se transmiten a la tubería por la acción de las distintas cargas externas actuantes, por lo que se deberían realizar los cálculos mecánicos de las **tuberías TOM**<sup>®</sup> antes de proyectar la instalación.

El programa ofrece las siguientes funcionalidades:

- Descripción de *proyectos* y *cálculos* asociados a los mismos.
- Accediendo desde el menú *Gestión de Proyectos*:
  - Crear nuevo proyecto
  - Crear nuevo cálculo
- Histórico de proyectos y cálculos realizados por el usuario.
- Ayuda en pantalla, consistente en imágenes con texto explicativo. Indicación de los valores máximos (si existen) y mínimos de cada parámetro alertando en caso de que no se cumpla la condición.
- Información de la gama de **Tubería TOM® de PVC-O** de dimensiones y presiones normalizadas.
- Informe de resultados abreviado y extenso.
- Cambios para validación. Si el resultado obtenido en el informe no cumple con los criterios de coeficientes de seguridad seleccionados o la máxima deformación admisible para la tubería, la aplicación ofrece la alternativa de modificar los diferentes parámetros ya definidos, con el objetivo de conseguir que la instalación sea válida.
- Posibilidad de impresión de informe con los resultados del cálculo.
- *Formulario consulta*, que será atendido por el Departamento Técnico de Molecor.
- Documentación de soporte: documentación, certificación, videos e imágenes de producto.
- Términos de uso.







El acceso al Programa de Cálculo Mecánico TOM® se realiza a través de la aplicación web:

#### http://www.tomcalculation.com

Las ventajas que conlleva esta aplicación son múltiples:

- No es necesaria instalación en ningún equipo.
- Accesible y funcional directamente desde la web.
- No conlleva gestión de actualizaciones por parte del usuario.
- Las posteriores modificaciones/mejoras de aplicación será visibles en tiempo real para el usuario.
- El usuario final ya dispone de las aplicaciones necesarias para ejecutar la aplicación web, el navegador.
- Posibilidad de acceso a la aplicación desde cualquier dispositivo, incluidos tablet y móvil.

Los usuarios que se registren dispondrán de clave de acceso, la misma proporciona el **acceso gratuito** a todos los contenidos de la aplicación, disponiendo de una plataforma personalizada para la creación de sus propios proyectos y cálculos asociados a los mismos.

Existe la opción de elegir entre los idiomas español, inglés y francés.

Los datos para el cálculo están clasificados en páginas dispuestas de la siguiente manera:

- Tipo de instalación (*Crear nuevo cálculo*)
- Diámetro y presión nominal necesarios para el cálculo (Dimensiones del tubo)
- Geometría de la zanja (Datos de zanja y presiones)
- Tipos de apoyo (*Apoyo*)
- Tipos de relleno y módulos de compresión (Relleno y terreno)
- Parámetros generales de las sobrecargas (Tráfico)
- Generación de informes (*Resultados*)

#### Molecor TOM <sup>®</sup> v.1.2 2020 Mayo









Para acceder a la aplicación desde cualquier navegador web (Mozilla Firefox, Google Chrome, Internet Explorer,...) incluir la dirección:

#### http://www.tomcalculation.com/



# 2. Idioma

Para la elección del *idioma* en el que se desea realizar el cálculo, pulsar el símbolo de la *bandera* y seleccionar el deseado.

Pulsar botón "Entrar".









# 3. Registro usuario

Si accedemos por primera vez a la aplicación, y no estamos registrados hacer clic en "*Registrarse*". Cumplimentar los datos solicitados en el *formulario*.

Una vez cumplimentado hacer clic en "Registrarse".



Recibimos un mensaje con la confirmación de nuestra clave de usuario:



Procedemos a incluir el nombre sin comillas, por ejemplo **UTOM00048** y la contraseña indicada a la hora de realizar el registro. Hacer clic en "*Inicio de sesión*":

ACCESO	
Nersbox.	Inicio de sesión









Para poder tener acceso a la aplicación debemos aceptar:



Estoy de acuerdo con los términos y condiciones



Una vez aprobados los términos y condiciones de uso, salta a la pantalla principal donde ya está registrado el usuario, hacer clic en "*Entrar*":



#### 3.1 Restaurar contraseña

Si ya se encuentra registrado en la aplicación como usuario, pero no recuerda la contraseña, hacer clic en "*Restaurar contraseña*": Incluir la dirección del e-mail y "Enviar"







Una vez incluida su dirección de e-mail, recibirá un correo con el nombre de usuario y las instrucciones correspondientes:



# 4. Perfil usuario

Para visualizar el *Perfil* del usuario podemos acceder en el menú de la cabecera:

O MOLECOR .	Treatment de calcular executivo TOM			
nerris a metarinis 15 Proyector	Perfil de usuario		Usuario registrado: a	dmin 📖
Contaliunat aus Milai	Apendos "			
Cherristane & Agents	Thistons the sumarm	2		(F)
<ul> <li>B. Thermony in state</li> <li>A. Information toget</li> </ul>	Elektron zurres australition (	Per	fil Proyectos	Nuevo
	Nombre de la compañía " Talaite			
	Numers as interdificante faca			
	Next .			
	Proventia ( Jugoto / establis			

Desde este menú también podremos tener acceso al Listado de Proyectos y Crear nuevo Proyecto.

 atado de proyectos						
 Start Bringstroom	German ANE STEEL Amount of	Service III Service III	MAX Million Common Linning Common	Q MOLEDOR -	Programe in process models TOM	
6	Amerika Amerika Amerika Amerika Amerika Amerika Amerika Amerika			Anna Arrentes A	One of more opposed in the second sec	
/ Court Hagel	And Ame	GE PR Investment Dear in.	Armonia Diana Sa	5		





Molecor. Información técnica ••••••



# **5. Proyectos**

#### 5.1 Ver proyectos

Para visualizar el listado de los **Proyectos**, debemos acceder en el menú "**Proyectos / Ver proyectos**". Podremos crear cuantos proyectos queramos, y sus descripciones apareceránen la misma pantalla en la que nos encontramos.

MOLECOR = Prop	pama de cécilo mecánico TOM			1	
Properties Li	istado de proyectos				
Carules	A	in the second se	The second se		9999
Considered for data	Grear House proyacts	Ejempio UNE 53331 Anexo H Madriz Locches	Bandy 15* Banty, Bandy	BAV Water Europe Surray, Surray	
Anothe solide and de apporte	1.7	Promotica	Proventika	Prosestale	
Veneraries as la got a de Térrites as ass		ligenda Desirados	Approvia Roberto Construction	Approvalia Index States Calence Construction	
		Streptible and intro-	Dissection de calos	Selecces de des	
		Planta de céline vecelholoción 11 de nem de 2010 a de 10114	Facha de Johne Healfoicille 36 de Alte de 2016 a las 7012*	Harta de alima motivación 28 de tepáremen de 2018 a las 60113	
		inte distallem	Sec datains	Sectores Danage	
1					
	Canal Sugar Wast Mirror, Mirror	Sonia UMBI Market Darket	CC RR Heredamlerite Regardes.	Almanzora Almiena chequeo	J

#### 5.2 Crear nuevo proyecto

Entramos en la pantalla de **"Listado de proyectos"** donde debemos **"Crear nuevo proyecto"** el cual irá asociado a los cálculos que deseemos realizar para el mismo.

Cuando pulsamos el botón "*Crear nuevo proyecto*" aparece el formulario en el cual debemos introducir los datos relacionados con el proyecto, pudiendo asociar una imagen a dicho proyecto. Una vez cumplimentado hacer click en "*Guardar datos*".









Una vez incluidos los datos del proyecto nos solicitará confirmación, si los mismos son correctos pulsar "*Confirmar*".

	and the second se
foreitre:	ABASTECIMENTO MANCOMUNICAD RIO BAUD
Pala	ESFARA
Provincia / región / entado	BADA X02
Chudad / localidad / municipin	BADAJOZ
Descrites	ANDA LOS MADRIDÍALES
Cécligo postal	
Nesslin de stre	ESTUDIOS INTEGRALES
Proresona	
repeniaria -	
Constructors	

# 6. Cálculos

## 6.1 Crear nuevo cálculo

Una vez incluido el nuevo proyecto nos lleva a la pantalla de "*Crear nuevo cálculo*" para comenzar a realizar el cálculo correspondiente:

O MOLECOR . P	nogenima de calicado minicípico 🚬 T 🕑 🕅	🛓 taure injuinat anno 🗃 🖮
	Crear nuevo cálculo         Medicas di sendri di se calculo:         Sector di grage di sector di	Control (Control (Contro) (Control (Contro) (Contro) (Contro) (Contro) (

Cuando ya existen diferentes proyectos y queremos asociar un cálculo a cualquiera de ellos, accederemos a través del menú *Cálculos / Crear nuevo cálculo* y seleccionaremos el proyecto al cual deseamos asociar el mismo:

O MOLECOR =	Programa de cálicaro mecánico TQM	Ŭ.	A consequence data in a
127552708 (MCRATTICA) 16 Proyecco 1	Crear nuevo cálculo		
2 Calculas	billiodutes el rembre de se sàlisate		1
NICE Conditions set adam Conditions set adam Accessions continues and Conditions and applications Constrained as a Information and applications Information and applications Information and applications	Antoniomo el cipio de instatación Inferences el cipio de polaración els lapor. Antoniomo el cipio de instatación	Papers of 2012 Augus II      Papers     Papers	B B B B B B B B B B B B B B B B B B B
		contraction of the second s	abs(sectors file 3.1





Molecor. Información técnica •••••••



#### 6.2 Ver cálculos

Para visualizar el listado de los *Cálculos realizados*, debemos acceder en el menú "*Cálculos / Ver cálculos*". Tendremos la posibilidad de duplicar o eliminar el mismo.

O MOLECOR - P	hograma de célouio medimeo TGM			
COMPANY OF PARTY COMPANY				
E Proyectos	Listado de cálculos			
h canales -				-
[] Scott Long Jonation into				
Ta tasano ingito con isanco a			- Partners and a	
Community and part of CALLOO PAL	Noedra de projecta	Nombra del talculo	Tipo de instalación	
C Heads Inniv parte CRUCCO PN	Acuatióneo 1002 a 1000	Hindacación accadence Dratolo Parte	entidiarión de set loto en Denja	Diplear Film
11 1993 - 1994 - 2014 - 2010 2010 - 1994	Accessible to Converting Table	Dauise Impts	Embelación de um lobo em Jarga	Basics How
_	мре	Teps: 218.Ptr2.1	testalatedes de un 1600 en zenja	Dalkor Bitty
C Vernalgaren	Tergan	Tegar Ins Mink	enstationides der um fachte ern stärigte	Gance Divis
· Crest We clicke Pr.	Triper	legae 290 Petro 5	milaceste de las fato en zena	Depter Street
100	Tople	Triple: 250 KNIN	matagentive doc out habos etc. zampa	Dates the
Considence autotas	Elwido Pierz S	Creatibile internal diversion	Passación de un tobo en zanal	Dates time
Attala poles une de apresai.	An samitres a committee file	Instatación de un tudo Diritito	Periodial and the set takes providing a	Delice, Des
Documentation by apporte	83.6.0 YEZE-T 1987 Tran	Dirate mine	Protation (1) de las todo em canta	Dipta Elve
Valificação de la apliciação	Para Lawrence wanter	2011 1-60 Pmi Fo. Aurosc Re	amilalación de un habi de maya	Date Die
Yernerstation Ar	Consciss Printy: Is	Dracks Parts #	installipipide de un fater en compa	Balar Hen
L (PROMACION SUDIE) A.	Bitten 1926/1 men for	Relia	TEMBLORIS de un Table en Labor	Dates they

# 7. Ayuda

El menú "Ayuda" está compuesto por la siguiente secciones:

- Consúltenos sus dudas
- Ayuda sobre uso de aplicación
- Documentación de soporte
- Valoración de la aplicación
- Términos de uso
- Información legal

#### 7.1 Consúltenos sus dudas

El Formulario consulta será atendido por el Departamento Técnico de Molecor.

El usuario podrá remitir el formulario con las dudas o consultas con motivo del uso de la aplicación. Cumplimentar datos y "*Enviar*".









#### 7.2 Ayuda sobre el uso de la aplicación

El menú "Ayuda sobre uso de aplicación" está compuesto por las siguientes secciones:

- Bienvenida
- Ayuda sobre la instalación
- Ayuda sobre el tubo
- Ayuda sobre la zanja y presiones
- Ayuda sobre el apoyo
- Ayuda sobre relleno y el terreno
- Ayuda sobre el tráfico
- Ayuda sobre resultados
- Ayuda cambios para validación



O MOLECOR .	Programs de cátolo rescance TGM	
al Proyectos V C Cálculos /	Ayuda sobre uso de aplicación Bernette Ayuta este a la meso Ayuta ante estas Ayuta este y presente Ayuta este é ayut Ayuta este estas y terres	Apola ande et billet - Apola anter estatatura
and De	Averal services previousing	
E Comitiferni sus dutes		
· Agaily unline play the april and		
B Disconvertion the supporter	Bienvenida	
all taxes while do is publicable	(e tanva la benvelida al Progrâna da Cálcula Maldelpo 1000 <sup>4</sup> convestado per Milecel Tonrologil. 311. ("Milmar")	
	By Program as an approaches is administration of administration of the calculation point for both approximate an environment of PVC Committed (PVC C) TOMP is and based on the information of removements	
<ul> <li>A información des solo.</li> <li>4 información degat</li> </ul>	<ul> <li>ATMOVMEA 12TE2001 Classe emitted on Danages y temperantes?</li> <li>Met 2011 (2001 Classes à Projectore de remoins planticale) d'ACAI, Petroporte de Anni, Soutietato (PACA), Prosenaces (PE) y Programmo (PP), Detros pársis o de any provintantizas, arranges estesmin.</li> </ul>	englestatoon de van labou d'altitue un constant ennis tam y
	Encoded on or variance episories on the extended in a year standard, perior you extend Advise. La expension a so anyo do no play ta descuption per tei emplados colonidos o de president se consegurable per la readad del preseño	tori ni manesi inci falimesi yanatare yi conata ina parlaminini
	El Programa proposición como resultatos na attituta estamente y sull'accionen que tegenhará de termina por o por contravenne del segundará a volva y aplandamente	
	To reporting manual of statuto mechanics be to Locationness emerging parts names the extilence for determine at the based on the based on the determine of the based on the ba	ierran alfoanier, yn is achiterfar hydrol to Library
	fly programs ottinu ma againntee kunumpatadmi	
	Poscipićni na projekti si ubinih alice stata i na manisi     Activitati si ubini na katu Datalina ca Napustania     Casal Auves program     Casal Auves program     Casal Auves program     Activitati     Antisi di di gramoto program     Antisi di di gramoto programoto programoto di	

#### 7.2.1 Bienvenida











## 7.2.2 Ayuda sobre la instalación

En esta sección se debe incluir la descripción "*nombre*" del cálculo y seleccionar el proyecto al cual va asociado. Para ello, debemos haber cumplimentado previamente los datos del proyecto a través del acceso directo + *Crear nuevo proyecto*.

El usuario podrá seleccionar el *tipo de aplicación* para la cual se realizar el cálculo:

- Abastecimiento y distribución
- Reutilización
- Riego
- Saneamiento
- Redes contraincendios
- Aplicaciones industriales
- Otros

Se elegirá el **tipo de instalación** para el cálculo. Se consideran a efectos de cálculo cinco tipos de instalación, cada una de ellas es asociada con imagen identificativa y texto explicativo de los campos descritos:

- Instalación de un tubo en zanja
- Instalación de un tubo en terraplén
- Instalación de un tubo en zanja terraplenada
- Instalación de dos tubos al mismo nivel
- Instalación de dos tubos a diferente nivel

O MOLECOR	Programme die califonde missoaries TOM		1
C Proyectos	Crear nuevo cálculo		
2) Catcobes 1.	Introduzza el mandate de su catinda		
niča positirno sis tista	Selectrols at proyecto of gue performent at calcure	Kgempili, 1688 532311 Almenit J1	
O Aylanta statem unto est apraçuier	Selectione el tipis de epilosción del ague	Atomics interest y distribution	
Connectación de sejoner     Voncenciente apresident     Tensory de lato     ordenancion sagel      tensory de lato     ordenancion sagel      tensory	Seecoone et spe de insuesso	Producció de un faco de jares     Producció de un faco de jares     Producció de un faco de jares     Producció de la faco de la faco de producciónes     Producción de pols facos al facelos para     Producción de las facos de disesser termi	Point and the transformed and the second and t
		Camportum (Booses 199	Day 6/20 Semant Janvay Set 51









#### 7.2.3 Ayuda sobre el tubo

En esta sección se especifican las características dimensionales de la tubería, a través de la **Tabla** *dimensiones TOM*<sup>®</sup> seleccionaremos los datos de la tubería necesarios para el cálculo, en función del tipo de instalación.

Si la instalación se compone de una sola conducción, encontraremos que sólo aparece activa la sección correspondiente a un tubo.

Si la elección ha sido de instalación con dos conducciones, se encontrarán activadas las secciones correspondientes al "*tubo uno*" y "*tubo dos*".

Los campos que aparecen en esta sección son:

- **DN**: Diámetro nominal del tubo (mm).
- **PN**: Presión nominal del tubo (bar).

	Programma are radicular interactivas TG/M	
Martinia anteresta Martinia Chicaka	prueba Initializan a da subar TOM <sup>III</sup> a diferente novel	
<ul> <li>Considious sus datas</li> <li>Ayath outro sus da apatas.</li> </ul>	The second secon	
Electrotectus (a) de la superior el Valencia de la superiorada Transma el entre A. Manuscialo hagel      *	Table demonstream TOU <sup>IP</sup> Materian et Allemin y paralle estande escanner par et (anue <sup>1</sup> /4 (bal) <sup>1</sup> /4 (ba	PN
	- Hang 2019 mi departe AMOL 500, 1993 (200 mi or presentanti prese	Deble diff.bby Roman and a second of a second secon
	24 (mm) Pa (sar)	Re mouth

#### 7.2.4 Ayuda sobre la zanja y presiones

En esta sección se deben introducir todos los datos referentes a la **geometría de la zanja**, indicando las características de la misma y las presiones que se aplican.

Si la elección ha sido de instalación con dos conducciones, se encontrarán activadas las secciones correspondientes al "*tubo uno*" y "*tubo dos*".

Como previamente hemos realizado la selección del tipo de instalación, en el margen derecho aparecerá la imagen y campos identificativos correspondientes :

- **H** y **H**<sub>2</sub> la altura de recubrimiento por encima de la generatriz del tubo (metros).
- H<sub>1</sub> la altura de recubrimiento en zanja (metros).
- H, la altura del recubrimiento en terraplén (metros).
- **B**<sub>1</sub> y **B**<sub>2</sub> la anchura de la zanja al nivel de la generatriz superior del tubo (metros).
- β ángulo de inclinación de las paredes de la zanja (grados).







Además de los datos correspondientes a la geometría de la zanja, debemos identificar el **nivel** *freático* sobre la generatriz superior del tubo y la presión de trabajo:

- H<sub>a</sub> Altura del nivel freático sobre la clave del tubo (m).
- **P**<sub>i</sub> Presión interna de trabajo (bar).
- **P** Presión exterior del agua referida al eje del tubo (bar).

O MOLECOR =	Tragment for colorin marches TGM		
surfa a sorma			
R Property 1	prueba		and the second se
2) Calculus	Instalación de dos tubos TOM <sup>III</sup> a olterente nivel		
-			
Consiliants one shidad	formany states the supported to the	parameter and a second se	
A state of the same state of the same			
Laurentaute in argum	Decementation der im mersen		
al Subsciences in the second	No. 295	Hy (M)	11
Mensory Many			
A Morente legal	A REAL PROPERTY AND A REAL PROPERTY AND A REAL PROPERTY OF A REAL PROP	All I in the case of particul space if the same is the second second by	Bz1
		No. per	B. B. T
	1. ¥		
	The second second of a generative second second of	Supersystem (Supersystem)	Ŧ
	4-m	811	
	1		
	Annual of Annual symplectical particular house I	tarta concentration partian	Installaction the two function TCAU <sup>®</sup> a differential movel
			and some the set of sector (in a string to the sector (i) if the sector (i) wanted in a string of the sector (i) is the
	Tailon haveni		

#### 7.2.5 Ayuda sobre el apoyo

La Norma **UNE 53331:2020** especifica una forma de apoyo para los tubos en zanja:

**Apoyo Tipo A**: Este tipo de apoyo consiste, esencialmente, en una cama continua de material granular compactado sobre la que descansa el tubo. Cuando el tubo descansa sobre el fondo de una zanja o suelo natural formado únicamente por suelos arenosos, exentos de terrones y piedras, puede asemejarse a una cama de material granulado.

La cama de apoyo debe tener una compactación uniforme en toda su longitud y envolver el tubo según el ángulo de apoyo  $2\alpha$  previsto con un mínimo de 60°. Se recomienda  $2\alpha$  igual a 120°. La relación de proyección para este tipo de apoyo es Pj = 1

Si la elección ha sido de instalación con dos conducciones, se encontrarán activadas las secciones correspondientes al "*tubo uno*" y "*tubo dos*".









#### 7.2.6 Ayuda sobre relleno y terreno

Una vez colocada la tubería y ejecutadas las uniones, se procederá al relleno de la zanja.

En esta sección se muestra la **Tabla módulos de compresión E\_s (N/mm<sup>2</sup>)** dependiendo del tipo de suelo (relleno y terreno) y del porcentaje de proctor.

Se consideran cuatro grupos de suelos:

- **G1**. No cohesivo. Este grupo incluye las gravas y arenas sueltas. Porcentaje de fino (≤ 0,06 mm), inferior al 5 %.
- G2. Poco cohesivo. Este grupo incluye las gravas y arenas poco arcillosas o limosas. Porcentaje de fino (φ ≤ 0,06 mm), entre el 5 % y el 15 %.
- **G3.** Moderadamente cohesivo. Este grupo incluye las gravas y arenas arcillosas o limosas. Porcentaje de fino ( $\phi \le 0.06$  mm), entre el 15 % y el 40 % y los limos poco plásticos.
- **G4.** Cohesivo. Este grupo incluye las arcillas, los limos y los suelos con mezcla de componentes orgánicos.

A continuación se debe seleccionar el tipo de compactado del relleno:

- Relleno por capas compactadas contra el suelo natural (sin verificación del grado de compactación), aplicable también para paredes soportadas por tablones (construcción Berlinesa).
- Construcción vertical de la zanja del tubo con tablestacas de canal que se retiran después del relleno. Placas o dispositivos de construcción que se retiran paso a paso al rellenar la zanja. Recubrimiento no compactado de la zanja. Inyección del recubrimiento (sólo en suelos del grupo G1).
- Construcción vertical de la zanja con ataguías, perfiles de pilotaje ligeros, tablones de madera, placas u otros dispositivos de construcción que se retiran después del 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.

Además hay que añadir el peso específico de la tierra de relleno de la zona de la zanja. En caso de instalación bajo zanja terraplenada o de dos instalaciones a distinto nivel, hay que concretar el peso específico del terraplén.

El programa completa por defecto el peso específico de las tierras de relleno, con un valor de 20 kN/m<sup>3</sup> (valor usual).

Para el cálculo de las cargas de las tierras, es necesario conocer los módulos de compresión del relleno alrededor del tubo, por encima del mismo, en las paredes y en el suelo de la zanja.









Se consideran las siguientes zonas y sus correspondientes módulos de compresión:

#### *Relleno* - Módulos de compresión E<sub>1</sub> y E<sub>2</sub>.

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

Si no se realizan ensayos, los valores  $E_1 y E_2$  pueden tomarse de la tabla "*Módulos de compresión*" según el grado de compactación específico para el relleno y según el tipo de suelo. Debe tomarse  $E_1 = E_2$  cuando el material y la compactación, en una y otra zona del relleno sea el mismo.

#### *Terreno* - Módulos de compresión E<sub>3</sub> y E<sub>4</sub>.

Respecto al tipo de suelo a ambos lados y por debajo de la zanja, se deben tener en cuenta los módulos de compresión  $E_3$  y  $E_4$ .

Los valores de  $E_3 \gamma E_4$  deben escogerse de acuerdo con las condiciones reales del terreno de la zanja. Si no se conocen dichos valores, pueden tomarse  $E_3 = E_2$ . En los casos de instalación bajo terraplén, se tomará, en general,  $E_1 = E_2 = E_3$ . Para suelos normales, puede tomarse el valor de  $E_4$  de la tabla, para compactación de proctor normal del 100%.

Si la elección ha sido de instalación con dos conducciones, se encontrarán activadas las secciones correspondientes al "**tubo uno**" y "**tubo dos**". Los valores de  $E_3$  y  $E_4$  serán los mismos para ambas tuberías. El programa ofrece la opción de introducir valores diferentes de  $E_1$  y  $E_2$  para cada tubería (aunque por norma general,  $E_1$  y  $E_2$  suelen ser idénticos para ambas).

La aplicación tomará por defecto el primer valor seleccionado en la tabla "*Módulos de compresión*" para todos los campos  $E_1$ ,  $E_2$ ,  $E_3$ , y  $E_4$ . Si desea cambiar el coeficiente, haga click en la casilla y seleccione de nuevo el valor en la tabla.

Omouecon -	TGM						
and the second s							
E Present i	DN500 PN12 5 H=0.7 sin asfaittar sin tráfico G2 Initiacon ai un sos TON <sup>®</sup> el zero					-	
-							
Transfer by the	Township Contemporary Ann. Management (1997)						
April 100 and de ferre							
Committee Property	interest on a state of the second state of the						
Terrardo de la aplicación	Tama motidaia en contronante d'a procesi.				-		1
a latin man i						E	
C. Hannach Ball	Single (in surface)	Emperation pro	100 harr	alaa ki kiinay			+
	Of the statistics. This description is a second of the statistic field of the statistic fie		6 ×	-	1	Ð	0.3 m
	22. Final information of the state of the	4.1.1			E	- ( ) =	Ei
	12. Understanding on the same section of the same transfer of the same section of t	an c		.0	Ĺ	E-	1
	Of Design of the property in the property of t	0.001	6.1		Tana and Annual		

#### 7.2.7 Ayuda sobre el tráfico

En esta sección, se identificará si se trata de instalación *sin sobrecargas*, con *sobrecargas concentradas* o *sobrecargas distribuidas*. Además debemos especificar si es *Zona con pavimento* o *sin pavimento*.









Para determinar la presión sobre el tubo debida a las sobrecargas verticales es necesario conocer:

*Sobrecargas concentradas*. Se consideran como cargas concentradas las originadas, principalmente, por las cargas de tráfico puntuales, localizadas en las ruedas. Deberán conocerse los siguientes datos:

- **P** Sobrecarga concentrada (kN). En el caso de vehículos, se considera la carga máxima por rueda.
- *a* Distancia entre ruedas (m).
- **b** Distancia entre ejes (m).
- Número de *ejes* de los vehículos.
- *Phi* Coeficiente de impacto.

Los valores se obtendrán automáticamente pulsando el botón "*Seleccione el tipo de vehículo*" y eligiendo el vehículo determinado:

		Carga total	Remark de			Cargo do la ruoda hostal P <sub>2</sub> DNI	Curgo de la tunia transia (340)
ŧ.	ii u	虹	1	÷.	x	3-	
2	10.26	21.1	. 4	. 0	1	6.	×.
ż	107-28		*	ų,	18	18	- M
٠	117 162		· 1 · · ·	1	15	54	18
۲	68		3	1	,ń		19
Attest	te de 2 ajos					Walanda da 3 ajos	
- Per	-	-	10			-	-

*Sobrecargas distribuidas*. Se consideran como cargas repartidas las originadas, principalmente, por los materiales acopiados, vehículos con cadenas, etc. Deberán conocerse los siguientes datos:

- $P_d$  Sobrecarga distribuida (kN/m<sup>2</sup>). En el caso de vehículos con cadenas, se considerará la mitad de la carga del vehículo dividida entre el área de la cadena en contacto con el terreno.
- Longitud de contacto de la superficie de las sobrecargas *L* (m).
- Ancho de la superficie de contacto de la sobrecarga **A** (m).
- Coeficiente **C**<sub>d</sub>.

El cálculo del coeficiente  $C_d$  de sobrecargas repartidas se calculará automáticamente cuando se determinen las acciones:

	1						4 manufation # + 4
DN500 PN12.5 H=0.7 sin asfaitar sin tráfico G2 mitilación de un salo TOM <sup>®</sup> en zarga							_
Conserve (et al.) Chart & Surger proversity Assoc Print of	-						
Parettenting generales de las addressigan							
				These paymentants to so	ant.		
Intelligate (an talence per distribution)			3	Securitorium			8
Sitmicarges den builde							$\square$
Salavesarga extension P., (Anni)		Largence de auntières de la		ter ten unibremargien L'inti			
						-	
Aroline data suspections de contante de la subrecarge & (m)		Doptionite Co				1	
		- 18182			*:		







*Tipo de pavimentación*. Este dato es imprescindible cuando tenemos una instalación bajo una zona con pavimento. Los datos a especificar son los siguientes:

*h1*, *h2* Altura de la primera y segunda capa de pavimentación respectivamente (m).

 $E_{f1'}$ ,  $E_{f2}$  Módulos de compresión de la primera y segunda capa de pavimentación (N/mm<sup>2</sup>).

Pueden visualizarse los distintos tipos de pavimentos típicos y sus módulos de compresión en la tabla "*Datos sobre los materiales del pavimento*":

Tipo de material	E <sub>f</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	E <sub>f</sub> depende de:
lerra-cemento	50-2000	Tipo de tierra y finura
Grava-cemento	1000-15000	Tipo de tierra y finura
Macadán	90-350	Grado de compactación
Gravilla compactada	100-900	Grado de compactación
Escoria compactada	80-250	Grado de compactación
Asfalto aglomerado	6000-20000	Composición, temperatura
Emulsión asfáltica	400-4000	Temperatura
Hormigón pobre	15000	( e
Losa de hormigón	21000-35000	Calidad del hormigón

#### 7.2.8 Ayuda sobre resultados

Una vez se han introducido todos los datos en las cajas de texto, se procederá al cálculo de acciones. Para ello, accederemos a la pestaña de "*Resultados*" donde indicaremos el tipo de seguridad que desea aplicarse a los cálculos de acciones mecánicas.

Los coeficientes de seguridad para los tubos de PVC-O están indicados en función de la clase de seguridad, y se ha tomado con un porcentaje de rotura del 5% de la resistencia anular a flexión bajo tensión. Las probabilidades de fallo (pf) están clasificadas por clase de seguridad:

Seguridad Tipo A. Caso general más restrictivo. Aplica un coeficiente de seguridad >2.5

- Amenaza de capa freática
- Reducción de servicio
- Fallo con consecuencias económicas notables

Seguridad Tipo B. Caso especial menos restrictivo. Aplica un coeficiente de seguridad > 2

- Sin amenaza de capa freática
- Débil reducción de servicio
- Fallo con consecuencias económica poco importantes

Haga click en el botón "*Calcular*" para obtener los resultados.

El programa revisará automáticamente los datos introducidos e identificará en la sección "*Resultados*" si se trata de *Instalación válida* o *Instalación no válida*.









El programa calcula las acciones a corto y a largo plazo automáticamente.

Cuando se trate de instalación válida podrá generarse el archivo pdf para impresión de los *Informes abreviado* y *extenso*.

En el caso de haberse omitido algún dato necesario para el cálculo, se mostrará una ventana especificando que tiene datos incompletos o incorrectos en el formulario de cálculo, y para ello deberá revisar y comprobar que los datos se hayan introducido correctamente.

Una vez el programa compruebe que no faltan datos, se mostrará la ventana con los resultados de las acciones.

Si en la fase de inserción de datos se ha especificado un tipo de seguridad (A o B), el programa aplicará éste al resultado del cálculo de acciones, de manera que aquellos resultados que no satisfagan los requisitos aparecerán en color rojo.

Esta página contiene las siguientes opciones:

- Visualización del *Informe de resultados* con la determinación de las acciones sobre el tubo a corto y largo plazo.
- Posibilidad de generación de *fichero pdf para impresión* en la modalidad de informe abreviado y extenso.

Si la instalación ha registrado algún cambio en su descripción, de nuevo deberá pulsar el "botón" **Calcular** para generar otra vez los cálculos con los valores modificados.









#### 7.2.9 Ayuda cambios para validación

El usuario debe introducir los parámetros de la instalación y ejecutar el cálculo en la sección de "*Resultados*".

Si el resultado obtenido en el informe no cumple con los criterios de coeficientes de seguridad seleccionados o la máxima deformación admisible para la tubería, la aplicación ofrece la alternativa de modificar los diferentes parámetros ya definidos, con el objetivo de conseguir que la instalación sea válida.

Los parámetros definidos son:

- **Coeficiente de seguridad utilizado en el cálculo: Clase A>2,5 / Clase B>2**. No se cumple con el coeficiente de seguridad mínimo.
- **Presión interna de trabajo (bar):** P<sub>i</sub>. La presión interna de trabajo se ha reducido de forma notable y no ha alcanzado un resultado óptimo. Por favor, pruebe con otro parámetro de la lista.
- Altura del relleno sobre la generatriz superior del tubo (m): H. Se ha realizado el cálculo modificando la altura del relleno y los coeficientes de seguridad no son satisfactorios. Por favor, pruebe con otro parámetro de la lista.
- Presión nominal (bar). Se ha realizado el cálculo con la máxima presión nominal (PN25) y los coeficientes de seguridad no son satisfactorios. Por favor, pruebe con otro parámetro de la lista.
- Ángulo de apoyo (°): 2α. Se ha realizado el cálculo con el máximo ángulo de apoyo (180°) y los coeficientes de seguridad no son satisfactorios. Por favor, pruebe con otro parámetro de la lista.
- Tráfico:
  - **Caso de haber elegido instalación con sobrecargas concentradas**: Se ha realizado el cálculo de la instalación con la opción de tráfico más ligero (LT12) y los coeficientes de seguridad no son satisfactorios. La única opción más favorable sería una instalación sin sobrecargas concentradas. Para realizar este cambio debe dirigirse a la pestaña de "**Tráfico**".
  - **Caso de haber elegido instalación sin sobrecargas concentradas**: La instalación no tiene sobrecargas concentradas y no se alcanzan los coeficientes de seguridad. Por favor, pruebe con otro parámetro de la lista.
  - **Caso de haber elegido instalación con sobrecargas distribuidas**: La instalación se ha calculado con sobrecargas distribuidas y los coeficientes de seguridad no son satisfactorios. Para cambiar las condiciones de tráfico debe dirigirse a la pestaña "**Tráfico**".

10 P. S		
C Proprieta I	160 PN16 SIV del Cea-Carrión	
the Canadan and A	fendaución de un labo 7034° en careja	
anti-		
· Desiberitan adar	Designation of the state of the	
· Auristations in seaso.	the second s	
Concentration in survey		
P. Thursday in the particular	and i	
B Transform 1	and the second state of th	
4) internetings		
	Co-denses in consolid affirms (or or means) (Secolul 31)	- market
	Destaura de Marcha et	
	Address of video states (segmented states) of the part of	
	Page season (see	
	540 A 401 C D	
	James 1	







# 7.3 Documentación de soporte

En esta sección encontrará accesos directos a nuestros Documentos, Vídeos, Certificados e Imágenes:



# 7.4 Términos de uso

En esta sección se encuentran los **Términos de uso** aprobados por el usuario a la hora de realizar su registro, si existieran varias versiones aparecería el historial con la fecha de su aprobación para conocer que términos fueron aprobados a la hora de realizar los cálculos.

	rogrema de cátorio mocánico. Tôn
an analysis of party status	
0C Proyectos	Términos de uso
Q Cálculos	
R-MANO	Fecha de publicación:
AronA	Fecha de Aprobación: 14 de Ociutre de 2015
<ul> <li>Consultanos sus dudas</li> <li>Ayuda sobre usa de aplicac</li> </ul>	LE DANOS LA BETVENDA AL PROGRAMA DE CALCILLO MECÁNCO TOM <sup>®</sup> (el "Programa") DESARROLLADO FOR Molecer TECHOLOGIA. S.L. ("Molecer") El Programa se una aplicación s software de calcula mecánico para luberina plasticas entenadas de PVC Overdalo (PVC-O) TOM <sup>®</sup> y está basado en las names de relevence" 1. ATVOVIVA ATZE2000: "Stato Celvandor of Denne sof Denne" 2. UNE STATO Terrativa e aplicación de values y positivano (PC) de alta y media denoidad. Citivo para la comproceción de las tutos a utilizar en conducciones con y en presión comentita a carpas entenado.
<ul> <li>Decumentación de soporte</li> <li>Valocación de la aplicación.</li> </ul>	Este mitiniz de valicute es sen de las mis extendedas a resel mundial, jueto cen el mitiniza AVVVP. La experimenza a la largo de les años ha demastrado que los resultados disentidos con el mismo ana fastes, server y cuando los parametros de entrada la romagondam col la realidad del apoceto. El Programo posociona como resultados los distintes estavas antenas ana como so codefentes de seguindo a resultar valanta estava a la calció encelar de las codes contes estabales entremastra gene asimilar las alteras estas estas alteras carges antenas actuales, per las estas de las calcións medicionas de las adaptes de las calcións estas estas de las alteras de resultados estas est
Términas de upo: 1	PROPIEDAD INTELECTUAL LICENCIA TEMPORAL DE USO POR ACCESO
🔨 Información legal 🕨	El Properte se propiedad intencend de Méleory yap es tates su aditación requiere enertación porsis de la minam. Su uno o astavizado puede ser parseguión legamente tatos ao vía cité como parale. Exusten consensis estemacionales a parsegue el Properte es ta mayoria de los países del monte. Al aceptar estas condiciones, coldencia e atoxica a hacen un constituente a la parse un o estas condiciones a tatos connectiól, suchan aveca acadas de minoro y aceptar estas condiciones, publicar lo estas condiciones magnitoria de autores ante acestante para connectiól, suchan aveca acadas de minoro y aceptar estas condiciones, publicar lo estas condiciones ante acestante con a sucha condiciones parale una estaticamente a elementa de acoundo cor sua sepecificaciones. Méleor podera esta provideo e esta foncemente provide para estas entre condiciones estas condiciones a para esta esta delender sense de estando cor sua sepecificaciones. Méleor podera esta no estabilizada de popo ossante tornar las precasantes estas actual entimación de los cuandos de paratir paralemente estas condiciones estas constituines estas actuales de las estas estas de las cuandos cor sua sepecificaciones. Méleor podera estas estas condiciones estas constituines estas actuales de las senses de las estas de las estas entimación de los cuandos de las poderas provides estas de las est
	ADVERTENCIA IMPORTANTE: LIMITACIÓN DE RESPONSABILIDAD
	Molector pore a dispection di Programa censu nun humanistra pur dellari se tabilità si la bio preferionale per sa sumo in programalizzatori consi a serso a prestabilità forma anessa a prestabilità forma anessa a prestabilità forma anessa a prestabilità di la consolitazia aname seguenzatoria. El analizza di magnesi andiana espanalizzato di la consolitazia di anterna del Programa censu dell'Angene anessa del Programa censu espanalizzato di la consolitazia di anterna espanalizzatori di la consolitazia di anterna espanalizzato di la consolitazia di anterna espanalizzatori di la consolitazia di la consolitazia di anterna espanalizzatori di la consolitazia di
	3 del sub que se baga de la información propercimenta por el Programa y no evaluzación de razonables sumpristantioners para verificar la zonección de la mesma
	PROTECCION DE DATOS PERSONALES. CONFIDENCIALIDAD
	Em mulaire de protección de defaits presentades introducidos con casanis del ano del Programa Molaccor aplica assisticamente la ingalizaria ver a las la formans que figuras en estas la gina a vella y sua UE, puede consultar publiante la consecuención del programa Molaccor aplica assisticamente la ingalización del programa del pr







# 7.5 Valoración de la aplicación

En esta sección el usuario podrá evaluar la aplicación.

# Image: Control of the second seco

# 7.6 Información legal

Disponemos de acceso al Aviso legal y Política de protección de datos.





