

M A N U A L

para la

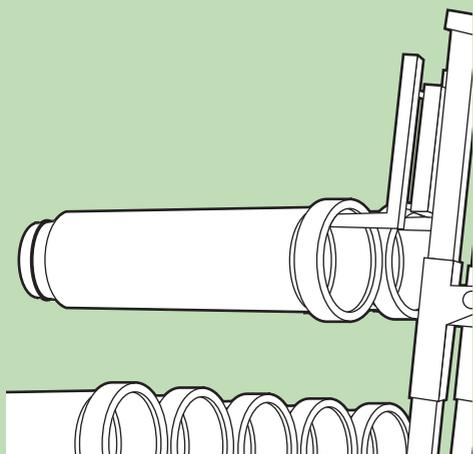
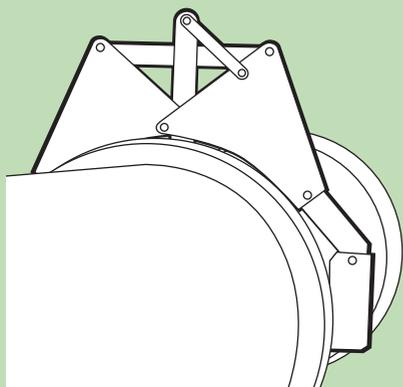
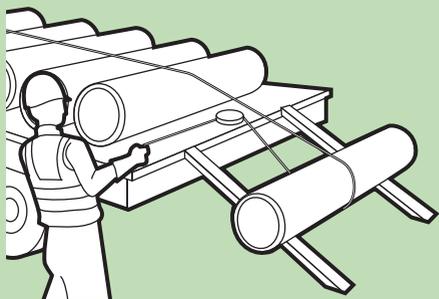
# INSTALACIÓN DE TUBOS DE HORMIGÓN

y Prevención de Riesgos Laborales

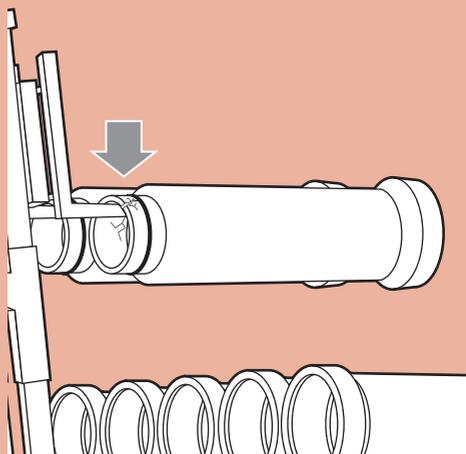
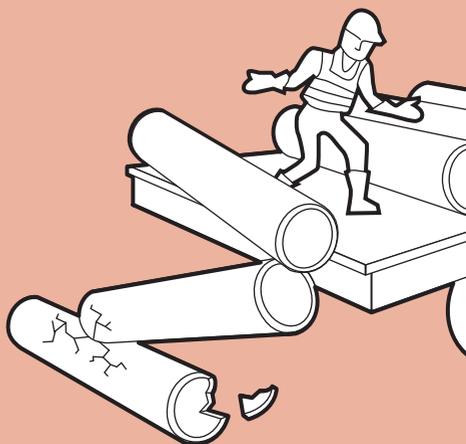
# Descarga

Haz esto  Evita esto

Manipule los tubos con cuidado. Evite que se golpeen entre sí o contra el suelo. Si los manipula introduciendo una viga en su interior, hágalo por el extremo hembra.

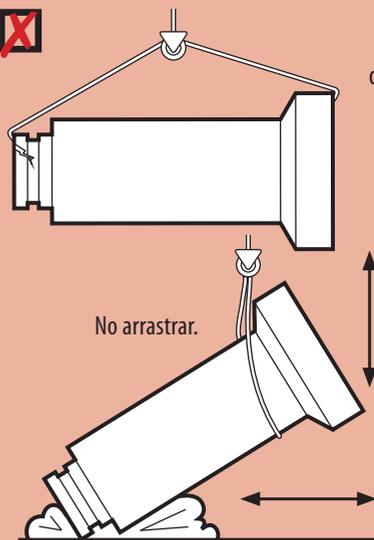
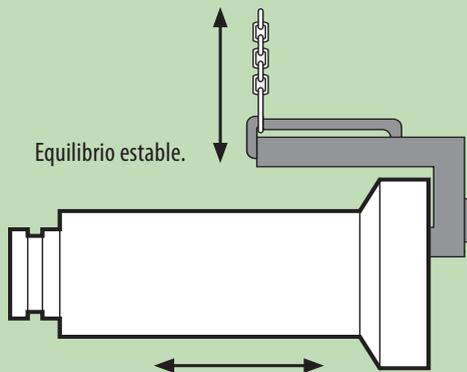


Los tubos de hormigón son un producto rígido. Constituyen una estructura en sí mismos y esto representa ventajas muy importantes para las prestaciones del sistema en servicio. Sin embargo deben ser tratados adecuadamente para no sufrir daños durante su manipulación.



# Manipulación

Haz esto  Evita esto

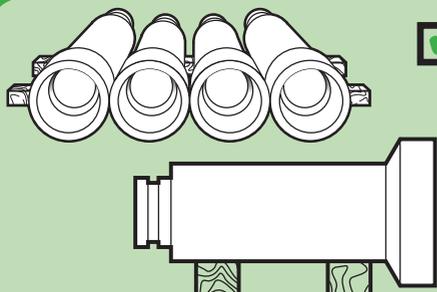


# Acopio

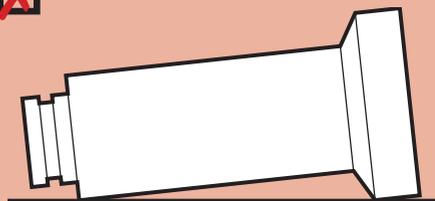
Haz esto  Evita esto



Guarde las juntas de estanquidad agrupada y ordenadamente. Cúbralas con una lona para evitar que se vean expuestas a la radiación solar.



Apoyo sobre la superficie exterior del fuste de los tubos.



Campana y extremo macho pueden dañarse, con consecuencias nefastas para la estanquidad.

# Preparación de las juntas

Haz esto

Y evitarás esto

## Limpie la suciedad y elementos extraños

de las superficies de unión de la junta, poniendo especial cuidado en el extremo hembra del tubo.



Una inadecuada preparación de la superficie interior del extremo hembra del tubo puede dificultar o impedir el correcto enchufado del tubo, o imposibilitar que la junta de estanquidad selle correctamente.

## Lubrique generosamente la superficie de unión.

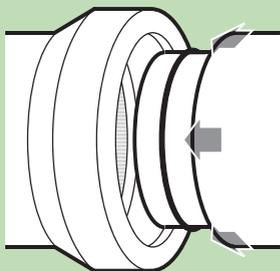
Use una brocha, un trapo, una esponja o guantes para extender el lubricante por toda la superficie. Utilice un lubricante adecuado, preferiblemente el recomendado por el fabricante.



Una campana sin lubricar o mal lubricada puede producir que la junta elastomérica se retuerza, lo que puede producir daños en el extremo hembra del tubo o pérdidas de estanquidad.

## Alinee correctamente los tubos a unir.

Antes de insertar la extremo macho en el extremo hembra, compruebe que la junta elastomérica de estanquidad está en contacto con toda la superficie cónica de entrada del extremo hembra. Asegúrese de que la alineación es correcta.



La falta de alineación puede descolocar la junta provocando pérdidas de estanquidad o la rotura del extremo hembra de los tubos.

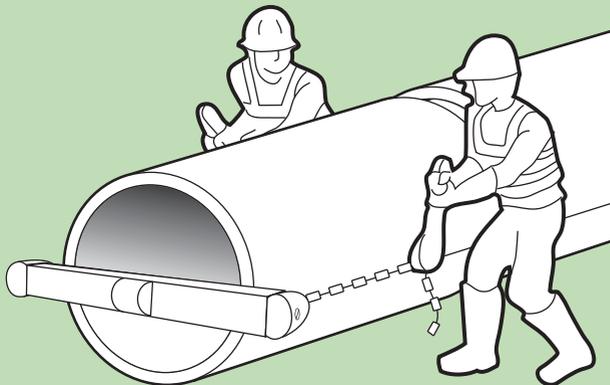
# Procedimientos de enchufado

Haz esto  Evita esto

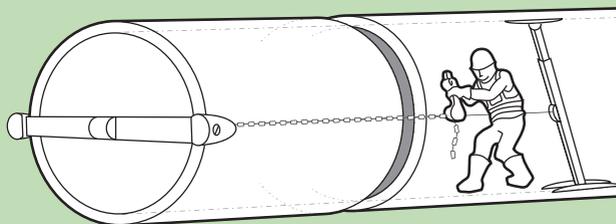
## Tuberías pequeñas y medianas



Puede usar mecanismos tensores tipo tráctel: los aparatos tensores están anclados a una tubería ya instalada (varios tubos atrás) y conectan, a través de una viga de acero (que incorpora las protecciones necesarias para que la tubería no se vea dañada), con el tubo que va a enchufarse.



## Tuberías grandes



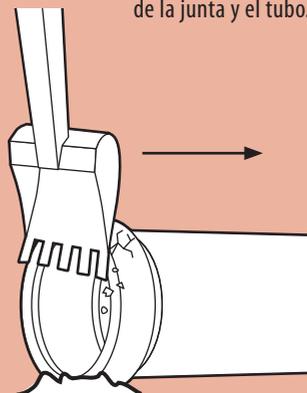
Enchufe los tubos colocando un anclaje en el interior de un tubo (que debe estar situado varios tubos por detrás del tubo a enchufar). Dicho anclaje es conectado, mediante un tensor, a una viga de acero (que incorpora las protecciones necesarias para que la tubería no se vea dañada), que estará en contacto con el extremo opuesto a la junta del tubo a conectar.



Las juntas no deben hacer retroceder a los tubos una vez la presión aplicada en el proceso de enchufado deja de ejercerse. Si esto ocurre es probable que se deba a una instalación defectuosa. En tal caso, desmonte, compruebe el correcto emplazamiento de la junta y vuelva a montar.

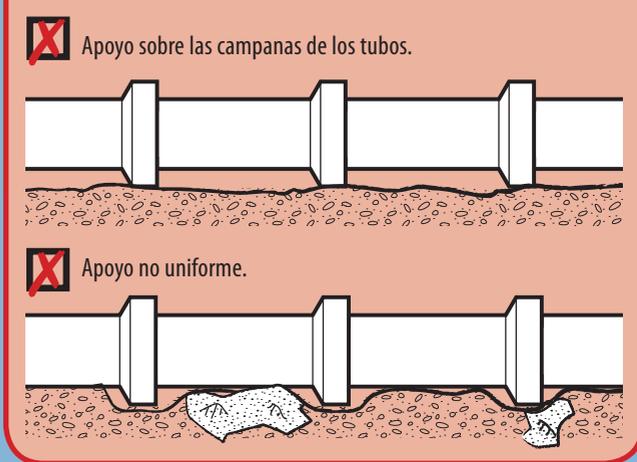
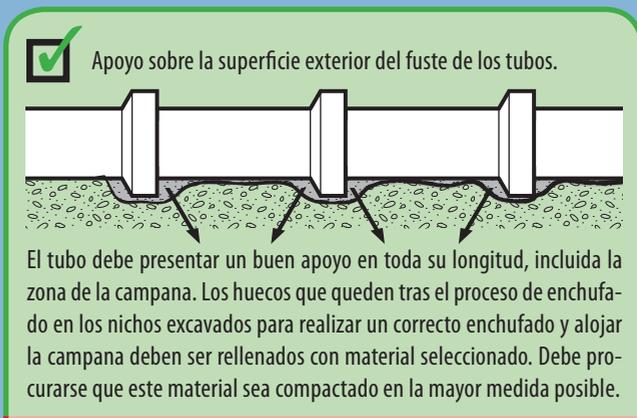
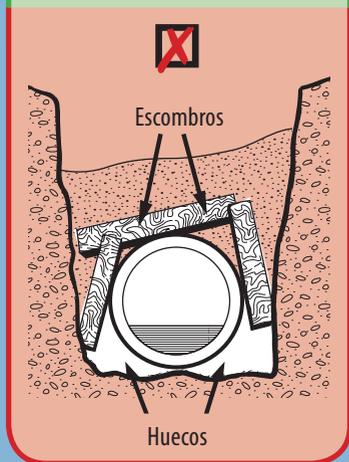
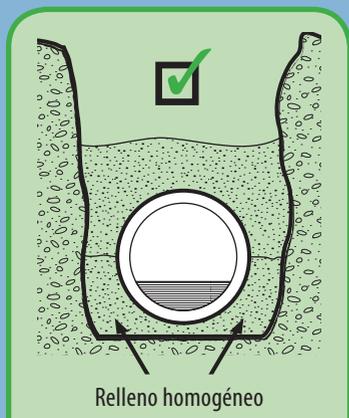


No debe usarse la maquinaria de excavación para empujar los tubos en el proceso de enchufado, a menos que se adopten medidas especiales que eviten sobreesfuerzos locales de la junta y el tubo.



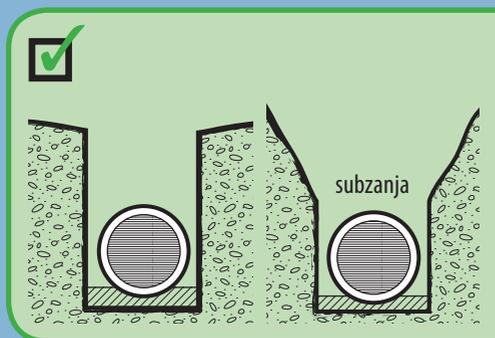
# Instalación del tubo sobre su cama (base)

Haz esto  Evita esto



# Excavación y preparación de la zanja

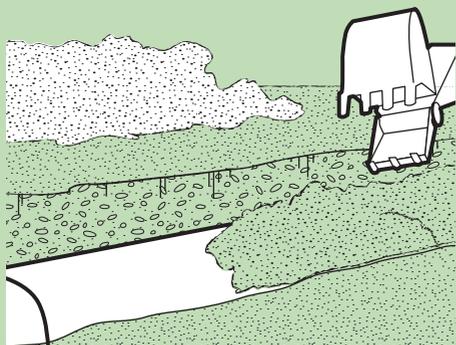
Haz esto  Evita esto



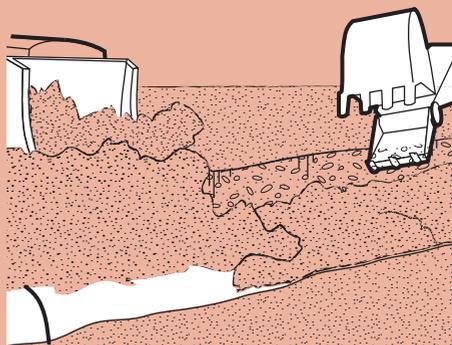
# Material de relleno

Haz esto  Evita esto

## Relleno alrededor de la tubería

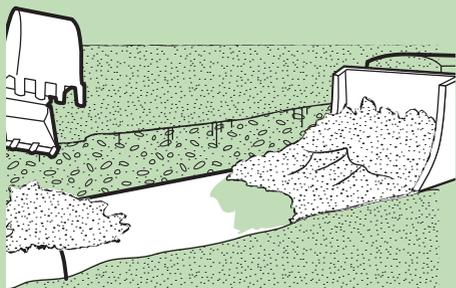


El material de relleno especificado por la dirección facultativa debe ser colocado cuidadosamente en tongadas uniformes, paulatinamente a ambos lados del tubo. Si el tipo de instalación utilizado así lo requiere, debe procederse a su compactación, teniendo especial cuidado en la zona de riñones.

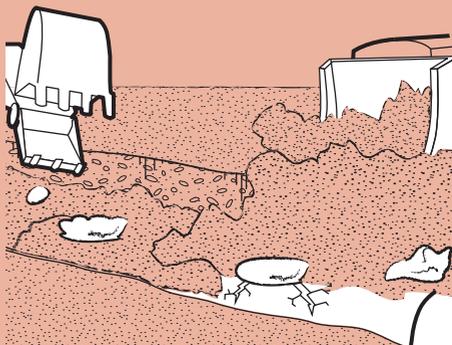


El material de relleno no debe ser vertido masivamente sobre la tubería. El terreno de relleno debe depositarse de tal manera que no exista riesgo de que los tubos instalados se desplacen o sufran cualquier tipo de daño.

## Relleno final



El material de relleno deberá ser material de aportación fácilmente compactable o material de excavación que presente las características adecuadas: no debe contener grandes piedras, terrones congelados, o cualquier otro objeto potencialmente dañino para los tubos. Para las instalaciones en las que esto resulte necesario, el material aportado debe ser compactado en tongadas de acuerdo a las especificaciones.



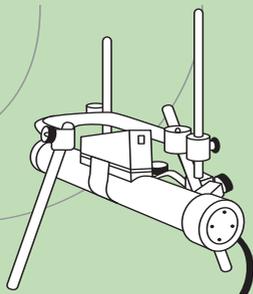
El material envolvente (hasta 30 cm por encima del tubo) no debe contener piedras u objetos contundentes de gran tamaño. Estos objetos, al caer desde gran altura, podrían dañar la tubería.

# Alineación y control de la pendiente

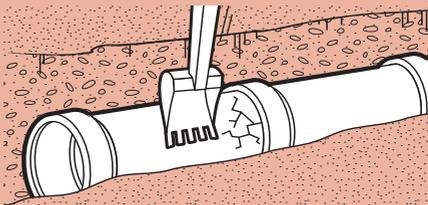
- Haz esto
- Evita esto



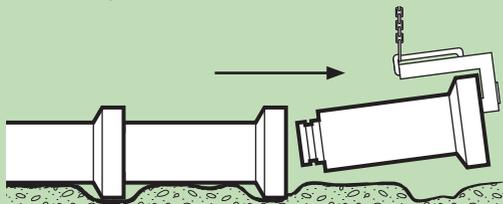
Compruebe la alineación y la pendiente de cada tubo instalado. Use técnicas de excavación apropiadas para realizar los ajustes pertinentes.



No empuje, golpee o cargue con el cazo de la excavadora una tubería instalada para corregir su alineación o pendiente correcta.



Retire el tubo para realizar ajustes en la alineación o en la pendiente del último tubo enchufado.



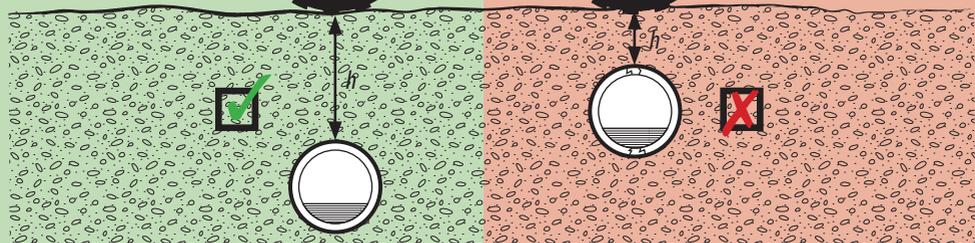
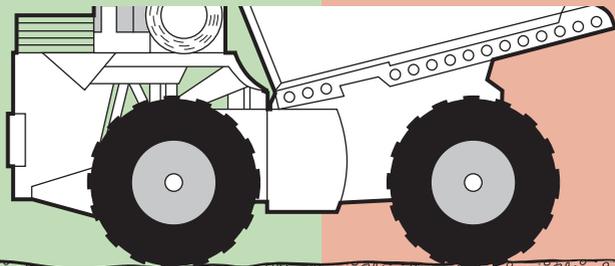
No ajustar la alineación o pendiente del tubo con éste enchufado.



# Cargas de ejecución: cobertura mínima

- Haz esto
- Evita esto

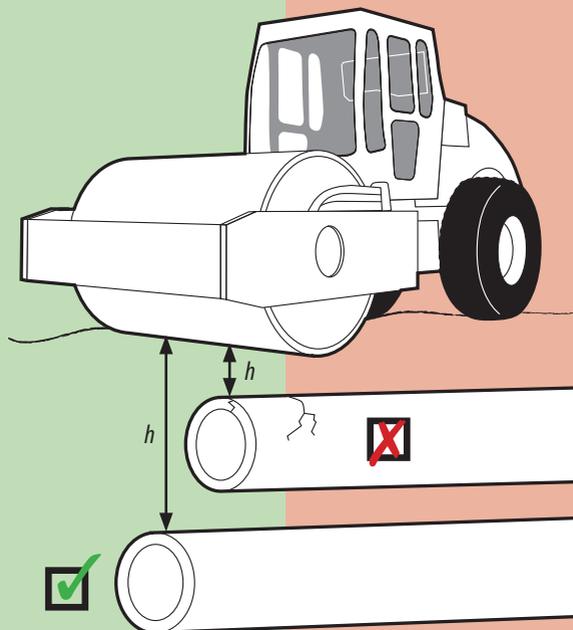
No opere con maquinaria pesada sobre el tubo hasta que se haya alcanzado una altura de relleno (h) mínima adecuada.



# Cargas de ejecución: Compactación

- Haz esto
- Evita esto

Las solicitaciones que se dan sobre el tubo en la fase de ejecución pueden ser superiores a las de diseño si la cobertura de terreno sobre el tubo es insuficiente.



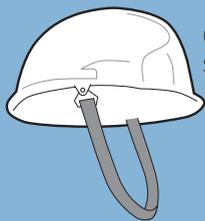
No utilice compactadores pesados (especialmente si se trata de compactadores dinámicos) hasta que se haya alcanzado una altura de relleno (h) adecuada.



La cobertura mínima a considerar depende del vehículo de obra / compactador considerado, de la clase resistente del tubo y del tipo de instalación escogido. En caso de duda, consulte a su fabricante o a ANDECE.

*Las operaciones de colocación requieren de medidas específicas para minimizar la posibilidad de que se produzcan accidentes laborales*

## Equipos de protección individual



Casco de seguridad

Calzado de seguridad



Vestuario de alta visibilidad



Guantes de protección



Protecciones auditivas (equipos de compactación)

## Principales riesgos

Caídas a distinto nivel  
Desprendimiento de objetos pesados sobre operarios  
Sepultamiento

## Caídas a distinto nivel

**Pueden producirse en:**

- Zanjas
- Terraplenes
- Pozos



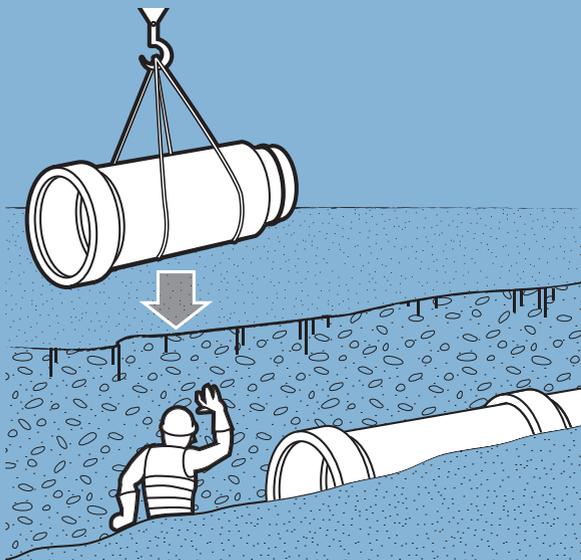
**Medidas:**

- Señalización
- Correcta aproximación
- Medios de acceso adecuados

# Colisión con materiales o máquinas en movimiento y desprendimiento de objetos

## Medidas:

- Uso de útiles adecuados
- Límite del acceso a zonas de riesgo alrededor de máquinas para el movimiento de tierras

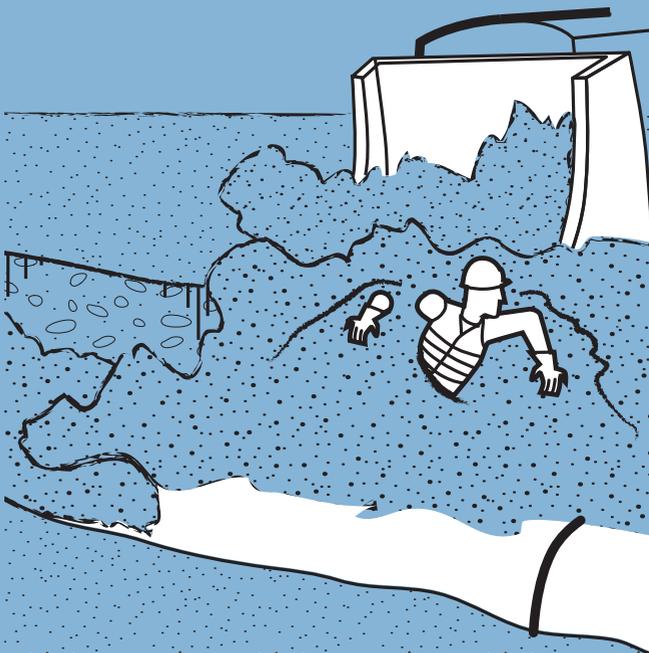


## Estos objetos pesados pueden ser:

- Elementos prefabricados
- Piedras de gran tamaño procedentes de las labores de excavación

# Sepultamiento

Puede producirse, principalmente, en labores de acondicionamiento de zanjas y enchufado de tubos



## Medidas:

- Anchura mínima de acuerdo a EN 1610
- Aseguramiento de las zanjas
- Entibación, en casos en que resulte necesario



[www.alhosa.com](http://www.alhosa.com)



[www.borondo.es](http://www.borondo.es)



[www.elcaleyo.es](http://www.elcaleyo.es)



[www.gadeahermanos.es](http://www.gadeahermanos.es)



[www.prefabricadosalberdi.com](http://www.prefabricadosalberdi.com)



[www.prefraga.es](http://www.prefraga.es)



[www.prejea.com](http://www.prejea.com)



[www.prhomarco.com](http://www.prhomarco.com)



[www.rocacero.es](http://www.rocacero.es)



[www.arenzana.com](http://www.arenzana.com)



[www.tubofabrega.es](http://www.tubofabrega.es)



[www.tubosmarino.es](http://www.tubosmarino.es)



[www.arenzana.com](http://www.arenzana.com)



[www.bortubo.com](http://www.bortubo.com)



[www.forte.es](http://www.forte.es)



[www.ica-soluciones.com](http://www.ica-soluciones.com)



[www.precon.cemolins.es](http://www.precon.cemolins.es)



[www.etxebelez.com](http://www.etxebelez.com)



[www.prenor.com](http://www.prenor.com)



[www.terrazosriego.com](http://www.terrazosriego.com)



[www.tppalau.com](http://www.tppalau.com)



[www.tuboscolmenar.es](http://www.tuboscolmenar.es)



[www.tuboshurtado.com](http://www.tuboshurtado.com)



[www.tubosfiol.com](http://www.tubosfiol.com)

Este folleto resume las *buenas prácticas* de mayor importancia en las labores de recepción, acopio y puesta en obra de tubos prefabricados de hormigón para sistemas de saneamiento y drenaje