ESTRICTAMENTE CONFIDENCIAL	-	CONFIDENCIAL	-	USO INTERNO	X	NO CONFIDENCIAL	-



GESTIÓN DE LOS PROCESOS

PROCESOS DE PRODUCCIÓN, DE SERVICIO Y DE APOYO

Dirección de Riesgos y Calidad

Procedimiento Particular PPSHA028

EXCAVACIONES y APUNTALAMIENTO

REVISIÓN: 3

Responsable del documento: Ignacio Carro

Revisor: Leandro Gallo – Gaston Guaita

Aprobador: Mariano Pascale

Vigencia: 24/09/2026

Vencimiento: 24/09/2028

MetroGAS damos calor

1. Objetivo

Definir las condiciones de seguridad que se deben cumplimentar en la ejecución de excavaciones tanto por equipos propios como contratados.

2. Alcance

Se aplica para todas aquellas excavaciones realizadas por personal de Metrogas o terceros.

3. Frecuencia

Toda vez que se tengan que realizar tareas de excavación, para la realización de trabajos.

4. Responsabilidades

Ejecutantes de la excavación: aplicar las medidas preventivas definidas en este procedimiento e informar ante la observación de situaciones de peligro, que puedan comprometer su integridad.

Supervisor/asistente/inspector: conocer las condiciones de seguridad definidas en este procedimiento, difundirlas y controlar su aplicación, debiendo a su vez reportar incumplimientos ante la Jefatura a la que pertenezca. Si existen dudas sobre la aplicación de alguna medida preventiva, deberá consultar con la Jefatura y el área de SHYMA. Además, cuando sea pertinente, deberán reportar a SHyMA ubicaciones de los trabajos a los fines de que pueden colaborar a través de inspecciones sobre las actividades orientadas a la prevención.

Jefe del sector: Garantizar la difusión del presente procedimiento con su personal a cargo, como así también la asignación de recursos asociados. Asistir a supervisores/asistentes/Inspector ante inquietudes, promoviendo la participación y asesoramiento de las áreas con competencia sobre las mismas. Para el caso de que la ejecución de las excavaciones se realice por empresas contratistas, se deberá controlar que los mismos cuenten con la documentación exigida para realizar la tarea (programa se seguridad aprobado por la ART), pudiendo solicitar asistencia al área de SHyMA.

SHyMA: participar en la definición de medidas preventivas para las tareas que incluyan excavación (siempre que estas puedan ser planificadas). Realizar inspecciones para colaborar con el control y la aplicación de las medidas preventivas definidas en este procedimiento.

Este documento (con excepción del original firmado) una vez impreso en papel o archivado en forma electrónica fuera de la Intranet, pierde la condición de copia controlada; por lo tanto, es responsabilidad de los usuarios asegurarse de poseer la versión vigente.

5. Descripción

Condiciones Generales

5.1. Desarrollo

- Evaluación del entorno: Definir si hay elementos en el entorno que puedan comprometer la estabilidad de la excavación. Para el caso en que se requiera, se avisará a las autoridades correspondientes, no debiendo iniciar la obra. (ejemplo: existencia de postes, buzones eléctricos, cámaras, etc.)
- Delimitar la zona de excavación
- Detección de conductores eléctricos enterrados (según 5.8 PP-SHA-034):

Antes de proceder con la excavación en vereda o en calzada, debe realizarse un sondeo con un detector de señales eléctricas (Radio detector) para detectar cables enterrados que estén energizados. Una vez identificados, es necesario marcar la presencia de los conductores sobre la superficie del área utilizando tiza o pintura.

*Nota: *Cuando sea factible debe obtenerse con anticipación los planos con la ubicación de cables enterrados en el área de trabajo.*

Proceso de excavación: Considerar para este paso el tiempo en el que permanecerá abierta la misma y la profundidad. Esto se debe a la necesidad realizar controles diarios sobre las condiciones de seguridad de la excavación detalladas en los siguientes puntos;

- No requerirá apuntalamiento sino a partir de los dos metros de profundidad. Esta condición puede ser revertida si mientras se avanza en la excavación (hasta una profundidad menor a los dos metros)- el terreno presenta riesgo de desmoronamiento (considerando, por ejemplo, napas altas que aflojen el terreno, fisuras o cortes en la tierra, cargas excesivas sobre las paredes laterales, etc), debiendo proceder con algún método de contención (Ej apuntalamiento, perfilado de paredes, etc.).
  Para excavaciones en alta presión deberán considerarse los puntos 5.4 y 5.5 del PP-SHA-028.

  A partir de los dos Metros de profundidad se requerirán medidas de contención en las paredes para evitar desmoronamientos, salvo expresa autorización de la jefatura operativa dejando registro de esta por medio de una gestión de desvió (vincular con proceso de desvió con referencia)

- En el caso de que existan dudas, por parte de los supervisores/asistentes sobre la estabilidad del terreno donde se van a realizar excavaciones o sobre cualquier otra condición que pueda afectar la seguridad de las personas que ejecutan la tarea, los mismos deberán elevar la misma a la Jefatura correspondiente quien mediará para resolver las mismas con el área de SHyMA. La tarea se detendrá hasta definir medidas preventivas.

Este documento (con excepción del original firmado) una vez impreso en papel o archivado en forma electrónica fuera de la Intranet, pierde la condición de copia controlada; por lo tanto, es responsabilidad de los usuarios asegurarse de poseer la versión vigente.

- Detección de conductores eléctricos: Cuando se confirme la presencia de conductores eléctricos energizados, se debe excavar con extremo cuidado teniendo en cuenta que los conductores pueden encontrarse a cualquier profundidad. Se debe utilizar EPP's (Elementos de Protección Personal) frente al riesgo eléctrico: Máscara anti deflagración y guantes dieléctricos, hasta ubicar y cubrir los conductores eléctricos con una manta dieléctrica.

- Durante el avance de las etapas de excavación, también se debe continuar con la verificar la presencia de conductores eléctricos utilizando un radio detector de cables (CAT). Esto es importante porque pueden existir interferencias eléctricas adicionales debajo de los conductores enterrados que se detectaron en la superficie, o cables con baja tensión que bajo ciertas condiciones de contrapiso pudieran sufrir apantallamientos sin ser detectados.

- Controles: los controles para garantizar las condiciones técnicas y de seguridad en la excavación estarán a cargo del supervisor/asistente y del inspector. Según se requiera, el área de SHyMA dará soporte, en cada una de las etapas y brindará colaboración a través del proceso de inspecciones, con la finalidad de verificar la eficacia de las condiciones definidas. Para garantizar esto último deberá existir comunicación activa entre las áreas que ejecutan excavaciones y SHyMA con la finalidad evaluar la eficacia de las medidas de control operativo y mejorar (Según se requiera) los métodos de trabajo.

Condiciones Específicas

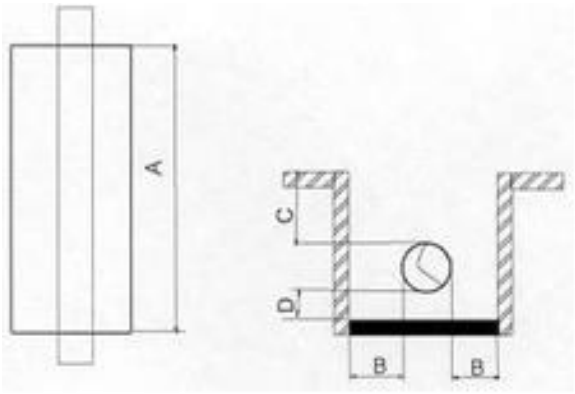
Se detallan a continuación las condiciones específicas como así también sus medidas preventivas asociadas a aplicar, según la tipología de los trabajos desarrollados por Metrogas.

5.2. Trabajos de excavación sobre cañerías existentes

5.2.1. Excavaciones sobre cañería de alta presión

- En todos los casos en que se realicen excavaciones para efectuar trabajos sobre cañerías de alta presión (mayor a 4 bar), los pozos deben tener las medidas mínimas que se indican (referidas a la figura) a los efectos de asegurar al personal que realiza las tareas, una comodidad mínima y la seguridad operativa indispensable para controlar los riesgos de accidentes.

Este documento (con excepción del original firmado) una vez impreso en papel o archivado en forma electrónica fuera de la Intranet, pierde la condición de copia controlada; por lo tanto, es responsabilidad de los usuarios asegurarse de poseer la versión vigente.



Tapada C (m)	Largo mínimo de la excavación A (m)	Espacio mínimo entre la cañería y la pared del pozo a cada lado B (m)
0,40 < C < 0,80	**1,00**	**0,30**
0,80 < C < 1,00	**1,20**	**0,30**
1,00 < C < 1,20	**1,20**	**0,30**
1,20 < C < 1,50	**1,40**	**0,50**
1,50 < C < 2,00	**1,60**	**0,50**
2,00 < C < 2,50	**1,80**	**0,60**
2,50 < C < 3,00	**2,00**	**0,60**
C> 3,00	**2,50**	**0,80**

5.2.2. Excavaciones para trabajos de reparación de escapes y construcción de servicios

- Para las excavaciones en trabajos de reparación de escapes de emergencias y construcción de servicios nuevos sobre cañerías de media y baja presión (menor a 4 bar), se implementarán las medidas mínimas que se indican en la siguiente tabla.

Tapada c (m)	Espacio mínimo entre la cañería y la pared del pozo a cada lado B (m)
0,40 < C < 0,80	**0,25 (*)**
0,80 < C < 1,00	**0,25 (*)**
1,00 < C < 1,20	**0,25**
1,20 < C < 1,50	**0,30**

Este documento (con excepción del original firmado) una vez impreso en papel o archivado en forma electrónica fuera de la Intranet, pierde la condición de copia controlada; por lo tanto, es responsabilidad de los usuarios asegurarse de poseer la versión vigente.

1,50 < C < 2,00	**0,45**
2,00 < C < 2,50	**0,50**
2,50 < C < 3,00	**0,55**
C> 3,00	**0,70**

(*) – Para el caso de servicios en vereda de diámetro 25 y 32 mm., el ancho mínimo de la zanja será de 0.40 m.

Notas:

- En los casos en que sea necesario realizar soldaduras perimetrales de cañerías, se asegurará una profundidad libre (D) debajo del caño existente no inferior a 0,50 m.
- Para trabajos en baja, media y alta presión, las dimensiones de la excavación podrán ampliarse cuando las condiciones del trabajo así lo aconsejen, (tipo de tareas a realizar, tipo y tamaño del herramental, condiciones del terreno, etc.).
- Se dará aviso al supervisor o inmediato superior a cargo, cuando existan impedimentos ajenos a la excavación, o la inspección y/o el responsable de la obra considere necesario disminuir las dimensiones por debajo de las indicadas en las tablas. En dicho permiso se establecerán los motivos de la excepción y los recaudos especiales si los hubiere.

5.2.3.Excavación para empalme de servicio en caño mayor de media y baja presión

- Las dimensiones mínimas del pozo sobre el caño mayor en el área del empalme responderán a la tabla siguiente:

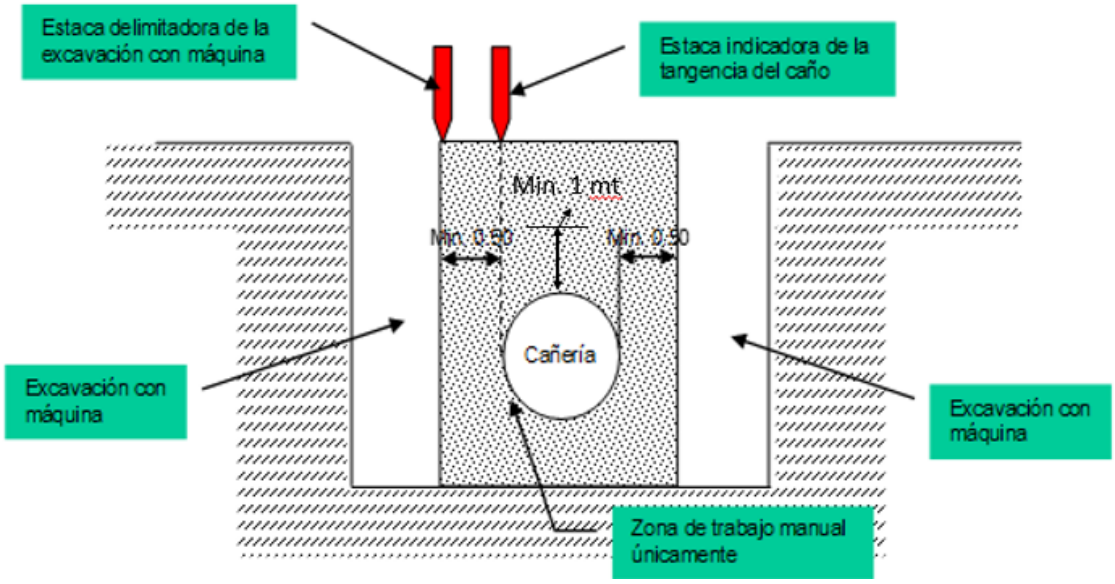
Tapada del caño mayor	hasta 1,00 m	hasta 1,5 m	Hasta 2,00 m	más de 2,00 m
Ancho de zanja	**0,60 m**	**0,80 m**	**0,80 m**	*
Largo de zanja	**0,80 m**	**1,40 m**	**1,60 m**	*

* Para profundidades mayores a 2,00 m. deberá adoptarse como ancho de zanjeo, el valor que resulte apto para las condiciones del suelo y que respete las medidas mínimas de seguridad.

Este documento (con excepción del original firmado) una vez impreso en papel o archivado en forma electrónica fuera de la Intranet, pierde la condición de copia controlada; por lo tanto, es responsabilidad de los usuarios asegurarse de poseer la versión vigente.

5.2.4.Zanjeo con maquina

- Cuando se deban efectuar excavaciones con máquinas en las cercanías de cañerías de gas en servicio, las mismas deben ser localizadas previamente mediante un pozo de sondeo realizado en forma manual hasta alcanzar la tangente del caño, el cual será señalizado convenientemente mediante estacas. En función del sondeo la excavación máquinas se realizará hasta una distancia (sobre el mismo) de 1 metro.
- Se indicará con estacas unidas entre sí mediante cinta o soga en forma continua, el límite del trazado previsto para el trabajo de la retroexcavadora el cual estará situado, como mínimo, a 0.50 mts. de la tangente del caño. De esta manera se evitará que la pala de la retroexcavadora tenga acercamientos peligrosos a la cañería enterrada (ver figura).
- La tierra ubicada sobre la cañería y a ambos lados de la misma será removida con pala de mano, estando prohibido el uso de máquinas para este cometido. En cañerías libre de gas o despresurizadas, esta tarea puede realizarse con máquinas procurando de no afectar la protección anticorrosiva o el material del caño.
- Se tendrá especial cuidado con otras cañerías o instalaciones eléctricas aledañas, las cuales serán señalizadas e informadas al operador de la máquina.
- Cuando se deba trabajar con máquinas pesadas en las inmediaciones de una excavación sobre terreno natural, se deberá tener en cuenta posibles desmoronamientos, existencia de rajaduras o señales visibles de posibles desprendimientos del terreno. En estos casos las maquinarias trabajarán a no menos de 3 m. del borde de la excavación en terreno poco compactado y a no menos de 1 m. en terreno firme.
- Durante la profundización de excavaciones con maquinaria, no se permitirá la permanencia de trabajadores en el fondo de pozos y zanjas, a menos que se encuentren a una distancia mínima igual a DOS (2) veces el largo del brazo de la máquina.

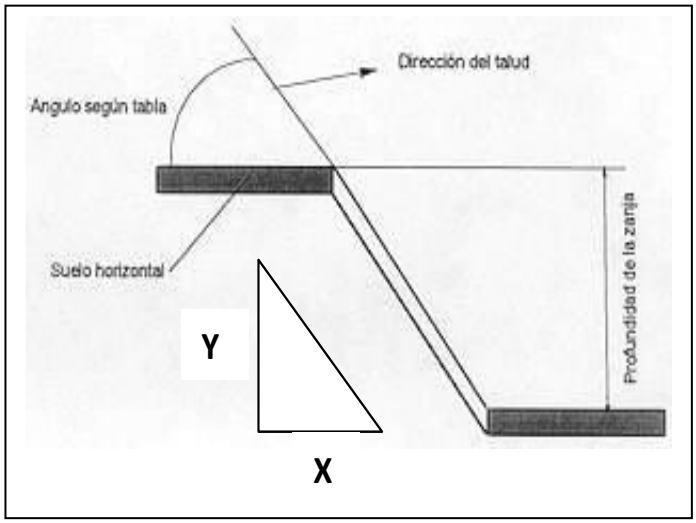


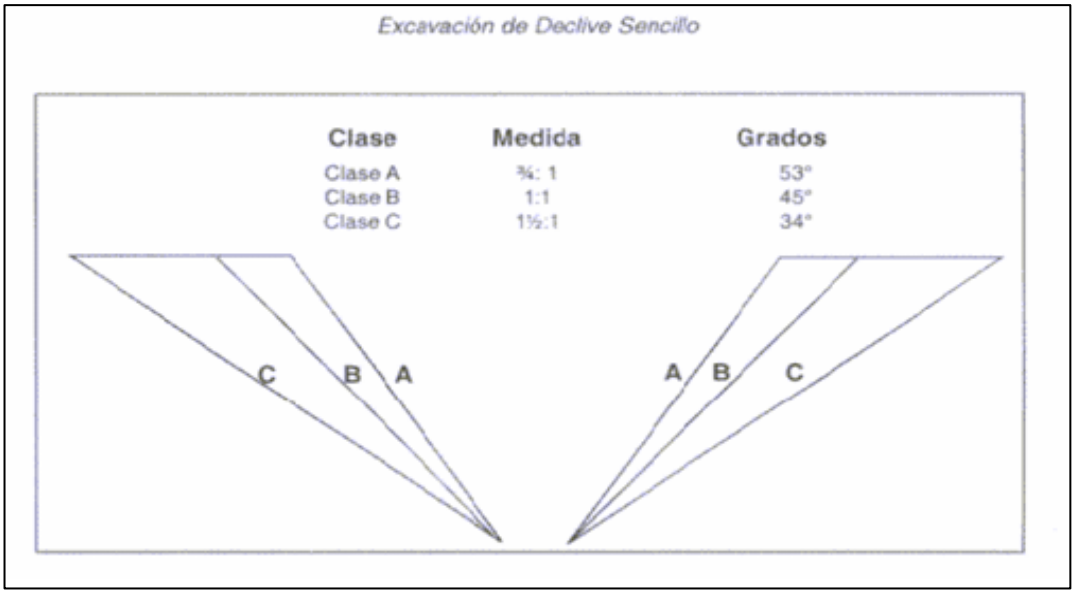
Este documento (con excepción del original firmado) una vez impreso en papel o archivado en forma electrónica fuera de la Intranet, pierde la condición de copia controlada; por lo tanto, es responsabilidad de los usuarios asegurarse de poseer la versión vigente.

5.3. Excavaciones sin apuntalamiento

En el caso de excavaciones en suelos naturales, sin manto superficiales consolidados (es decir sin contrapiso, pavimento, etc.), donde no sea necesario realizar entibamiento por las condiciones antes citadas, los laterales de la zanja se efectuarán con taludes cuyas pendientes no deben superar lo establecido en la siguiente tabla.

	Proporción entre la vertical y la horizontal del pozo	Profundidad máxima de la zanja (m)	Ángulo entre la dirección del talud y la horizontal
Roca estable	Y=1, X=0	6	90°
Arcilla, tosca Suelo A	Y=1, X=3/4	6	53°
Limo, arena arcillosa Suelo B	Y=1, X=1	6	45°
Grava, arena Suelo C	Y=1, X=1 1/2	6	34°

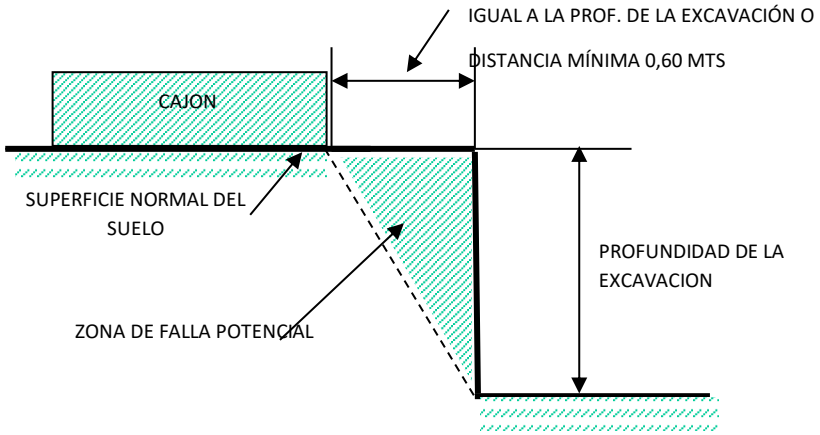




Este documento (con excepción del original firmado) una vez impreso en papel o archivado en forma electrónica fuera de la Intranet, pierde la condición de copia controlada; por lo tanto, es responsabilidad de los usuarios asegurarse de poseer la versión vigente.

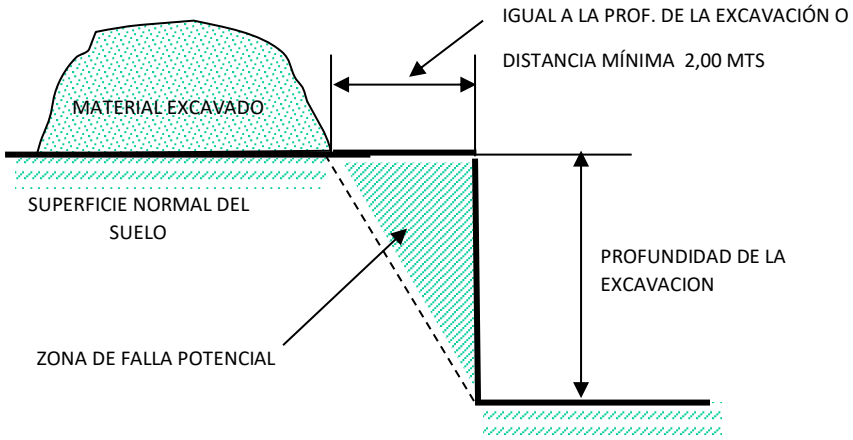
- Las excavaciones deben señalizarse y protegerse en todo su contorno con vallas, carteles de advertencia, balizas y rejillas de protección, con el objeto de evitar el acceso o caída de personas, advertir sobre equipos y guiar a los vehículos, brindando información frente a los riesgos creados por las actividades (ver "Señalamiento de obras y trabajos en la vía pública PP-SHA-037").
- En todos los casos, se deberán confinar los materiales extraídos dentro de cajones y, ocasionalmente, en bolsas de polipropileno si la cantidad de tierra o escombros es pequeña. No estará permitido sobrecargar el nivel superior de los elementos de contención.
- Los cajones se colocarán a una distancia del borde de la excavación, equivalente a la profundidad de la zanja en suelos normales, pero nunca a menos de 0,60 m (fig. a). No estará permitida la superposición de cajones o bolsones (uno arriba de otro).
- Los materiales y tierra extraída no deben colocarse al borde de las excavaciones para no crear una sobrecarga adicional que pueda dar lugar a desprendimientos o corrimientos de tierra.
- Cuando el piso superficial está consolidado (pavimentado, con contrapiso, embaldosado, etc.) la distancia indicada se podrá disminuir siempre que no estén afectadas las condiciones de estabilidad de la superficie y de las paredes de la zanja. Es conveniente que los cajones se ubiquen del lado opuesto al que trabajan las máquinas, personas o equipos.
- En las excavaciones de profundidades considerables en donde se utilicen medios mecánicos o manuales para excavar, los acopios de materiales extraídos podrán no ser contenidos siempre y cuando se respete la distancia de seguridad, que será igual o mayor a la profundidad de la excavación, optando como última instancia una separación mínima de 2,00 metros (Fig. b). Los acopios no deberán afectar el libre tránsito peatonal/ vehicular. Las medidas enumeradas en este punto deberán ser consensuadas previamente con el sector de seguridad e higiene para evaluar si corresponde adoptar esta opción.

(Fig. a)



Este documento (con excepción del original firmado) una vez impreso en papel o archivado en forma electrónica fuera de la Intranet, pierde la condición de copia controlada; por lo tanto, es responsabilidad de los usuarios asegurarse de poseer la versión vigente.

(Fig. b)



5.4. Escaleras de acceso y salida

- Los pozos de una profundidad de 0.60 m como máximo, no requieren en general escaleras de escape. Para el descenso o ascenso a una excavación de mayor profundidad, se podrá utilizar escalones realizados sobre el terreno natural, de manera firme y segura o, de estimarse necesario por razones de comodidad, seguridad o inestabilidad del terreno y cuando la profundidad de la excavación supere 1,00 m., se emplearán escaleras portátiles metálicas normalizadas (ver "Trabajos en altura").

- Las escaleras portátiles se extenderán desde el fondo de la excavación hasta por lo menos 1,00 m. por encima del borde de ésta y deberán estar firmemente apoyadas, anclándolas en caso de ser necesario para evitar movimientos excesivos que puedan provocar la pérdida de la estabilidad.

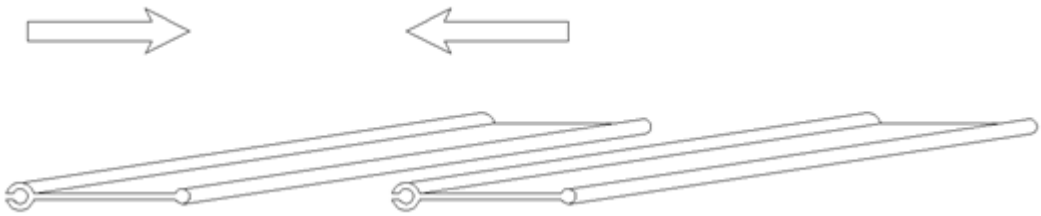
- Para pozos de grandes dimensiones y con riesgo de fugas de gas, se colocarán dos escaleras como mínimo, una en cada extremo de la excavación y de ser posible en lados opuestos del caño. Cuando las posibilidades lo permitan, las escaleras portátiles serán reemplazadas por escaleras construidas sobre el terreno natural, debiendo tener éstas una alzada máxima de 0,20 m. y la huella de 0,25 m. como mínimo.

- De acuerdo con el riesgo y al tipo de tarea a realizar, podrá ser necesario el reemplazo de las escaleras por rampas de metal desplegado pesado con pasamanos, construida con pendiente máxima de 30º según los siguientes pasos:

Este documento (con excepción del original firmado) una vez impreso en papel o archivado en forma electrónica fuera de la Intranet, pierde la condición de copia controlada; por lo tanto, es responsabilidad de los usuarios asegurarse de poseer la versión vigente.

1- Se toma la cantidad de tablestacas necesarias de tal forma que resulte un ancho de paso cómodo, se las encastra y se las asegura con soldadura. Para el ejemplo serán dos.

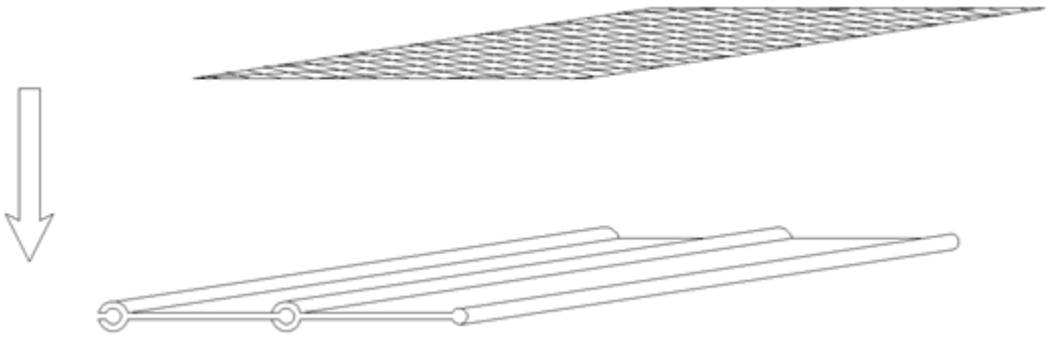
Encastre:



Asegurado con puntos de soldadura:

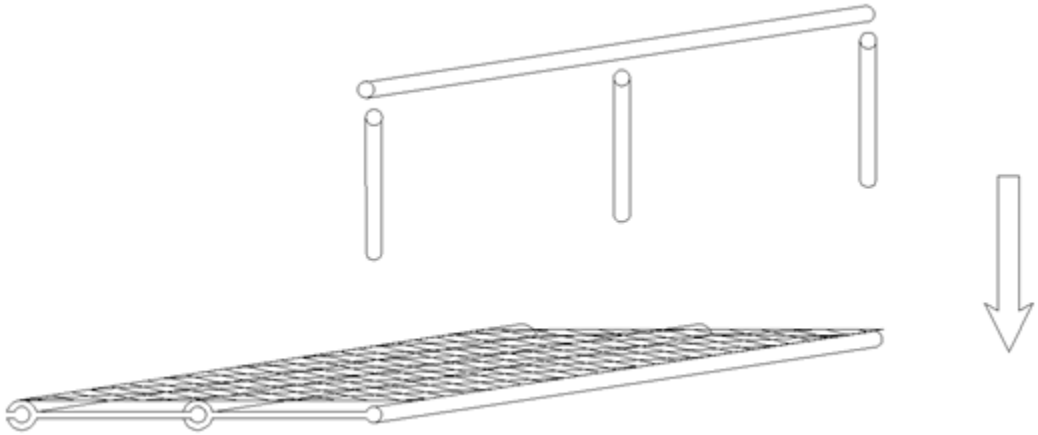


2- A continuación, se le suelda metal desplegado a fin de lograr una superficie antideslizante

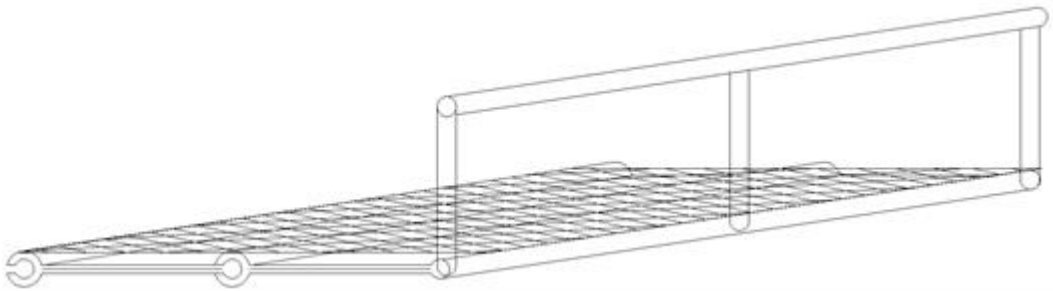


Este documento (con excepción del original firmado) una vez impreso en papel o archivado en forma electrónica fuera de la Intranet, pierde la condición de copia controlada; por lo tanto, es responsabilidad de los usuarios asegurarse de poseer la versión vigente.

3- Por último, se utilizan barras de construcción metálicas para armar una baranda



4- Pasarela terminada:



Como ejemplo, ver la foto siguiente.



Este documento (con excepción del original firmado) una vez impreso en papel o archivado en forma electrónica fuera de la Intranet, pierde la condición de copia controlada; por lo tanto, es responsabilidad de los usuarios asegurarse de poseer la versión vigente.

5.5. Consideraciones adicionales sobre excavaciones

- Para líneas de transmisión y gasoductos en zonas suburbanas se tendrá en cuenta los anchos máximos permitidos en el documento "Mitigación de impactos en excavaciones y zanjeos -PP-SHA-005".
- En todos los casos, independientemente de las dimensiones de la excavación, la Supervisión de los trabajos o Inspección de Obra determinará la necesidad del apuntalamiento del zanjeo o excavación.
- Para el uso del martillo neumático, se tendrá en cuenta lo indicado en "PP-SHA-036: Medidas de Seguridad en el Uso del Martillo Hidráulico y Neumático". Asimismo, para el trabajo manual con pala se tendrá en cuenta el documento" PP-SHA-032: Trabajo Manual con Palas".
- Es conveniente que los pozos o zanjas permanezcan abiertas el menor tiempo posible a los efectos de minimizar los riesgos que los mismos generan al entorno y personas.
- Para el empleo de iluminación o máquinas eléctrica en las zonas de trabajo, se tendrá en cuenta el documento "Riesgo eléctrico PP-SHA-034".

5.6. Aviso en caso de daños a la infraestructura de MetroGAS

En caso de que se produzca, o se detecte, un daño o anomalía en la infraestructura de MetroGAS durante el desarrollo de una obra de gas natural ejecutada por Personal Propio y/o Contratistas, el Inspector de Obras a cargo de los trabajos informará de inmediato en forma fehaciente al Centro Coordinador de Atención de Urgencias (CCAU), a fin de que el CCAU de inicio a las acciones correspondientes.

6. ENTIBACION

6.1. Desarrollo

Por entibación se entiende a la operación por la que se sostiene y fija el terreno inestable con medios auxiliares, como tablones, tablestacas, paneles de madera, puntales, etc.

Algunas cuestiones a tener en cuenta son:

- Se deberá tener en consideración las características del suelo según su clasificación. Personal asignado a asistir técnicamente o inspeccionar los equipos a cargo del zanjeo, de acuerdo a su experiencia, determinará la necesidad y el método adecuado para la contención de las paredes de la excavación. A modo de orientar al responsable, podrá adoptarse que, para el caso de excavaciones poco profundas, temporarias, pueden tener paredes verticales, y dependiendo de sus características, para evitar derrumbes podrán ser entibadas. Para casos de excavaciones en suelos cohesivos, se pueden realizar excavaciones de una profundidad menor o igual al de su altura crítica, sin necesidad de colocar acodalamientos (Terzaghi, 1973). Los valores que resultan de tablas de altura crítica, son:

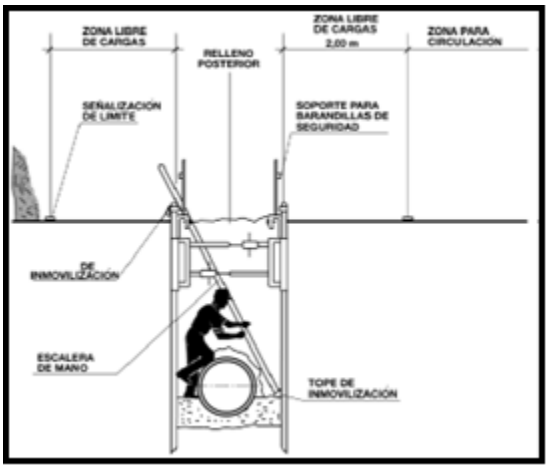
Este documento (con excepción del original firmado) una vez impreso en papel o archivado en forma electrónica fuera de la Intranet, pierde la condición de copia controlada; por lo tanto, es responsabilidad de los usuarios asegurarse de poseer la versión vigente.

	Muy blanda	Blanda	Mediana
H_e (metros)	< 1,50	1,50-3,00	3,00-5,50

En suelos cohesivos (con cantidad significativa de arcilla), cuando estos permanezcan abiertos el tiempo suficiente, tal que se dé la presencia de grietas de tracción, se podrá acodalar la parte superior del pozo.

- Es importante conocer los distintos tipos de terreno, pues las presiones que ejercen son distintas. La máxima presión sobre la armadura no se produce en la base, sino que se reparte en una zona que comprende casi las 3/5 partes centrales de altura (habiendo menos presión en los quintos superiores e inferiores). La estructura debe ser dimensionada para las cargas máximas previsibles en las condiciones más desfavorables.
- Para la selección del entibamiento se deberá tener en cuenta los efectos del tráfico adyacente, maquinarias y otras sobrecargas.
- Las tablas/tablestacas de la entibación deberán estar en contacto con la pared excavada, si hubiere irregularidades en el terreno deben ser eliminadas para su correcto apoyo. En el caso de que existan interferencias tendrán que ser protegidas con barreras mecánicas para prevenir su daño. Los puntales deberán tener bases de apoyo capaces a resistir las presiones que se les transmita.
- Las uniones entre puntales, tablones, tablestacas y herrajes en general deberán ser sólidos y racionales.
- La entibación deberá realizarse según el progreso de la excavación, de modo que los trabajadores estén siempre protegidos.
- Es conveniente que el entibado sobresalga unos 0,20 m. por encima del nivel del terreno, para evitar la caída de objetos o materiales al foso de excavación, estando prohibido al trabajador ascender al exterior utilizando el entibado.
- Las entibaciones deben ser revisadas al comenzar la jornada de trabajo, tensando los codales que se hayan aflojado, se extremarán estas prevenciones después de interrupciones de trabajo de más de un día o alteraciones atmosféricas como lluvias o heladas. Del mismo modo deberá inspeccionarse el estado de los apeos o apuntalamientos realizados tanto a la excavación como a los edificios colindantes, con el fin de prever posibles movimientos no previstos o deseados.
- En la zona de trabajo se dispondrá de palancas, cuñas, barras, puntales, tablones, etc. que no se utilizarán para la entibación y se reservarán para equipo, de salvamento, así como de otros medios que puedan servir para eventualidades o socorrer a los operarios que puedan accidentarse.
- Se paralizarán los trabajos a realizar al pie de entibaciones cuya garantía de estabilidad no sea firme u ofrezca dudas, en este caso antes de realizarse cualquier trabajo debe reforzarse o apuntalarse la entibación.
- Después de cualquier parada, deberá inspeccionarse el estado de los apuntalamientos realizados tanto a la excavación como a los edificios colindantes, con el fin de prever posibles movimientos no previstos o no deseados.

Este documento (con excepción del original firmado) una vez impreso en papel o archivado en forma electrónica fuera de la Intranet, pierde la condición de copia controlada; por lo tanto, es responsabilidad de los usuarios asegurarse de poseer la versión vigente.



6.2. Tipos de entibación

Existen distintos sistemas de contención, los cuales tendrán que ser determinados según cálculos estructurales basándose en características físicas y mecánicas, clasificación y tipo de suelo, capacidad portante, nivel freático, terrenos naturales o de rellenos, etc.

Los sectores operativos evaluarán y decidirán aplicar los métodos constructivos más seguros a utilizar en cada excavación, bajo el asesoramiento del sector de seguridad e higiene y de especialistas en el tema. En las actividades en donde por cuestiones operativas se deba proceder con celeridad se exceptuará la realización de estudios de suelo y cálculos estructurales, siempre y cuando los responsables operativos analicen la zona de trabajo teniendo en cuenta los datos del tipo de suelo, antecedentes de trabajos, estudios, cálculos anteriores e información de las municipalidades.

6.2.1. Entibación con madera o mixta

Este tipo de entibados son considerados los más convencionales, constan de puntales, largueros, tablones de madera o metálicos. Los materiales utilizados en estos sistemas deben ser capaces de soportar cargas impuestas por las presiones laterales, lo que implica un diseño adecuado de estos elementos. (fig. 1)

Se recomienda que estos sistemas sean utilizados en excavaciones que baja o mediana profundidad.

Dentro de la entibación con madera o mixta se determina la construcción de forma discontinua o continúa dependiendo el tipo de suelo y la estabilidad del mismo.

6.2.1.1. **Entibación discontinua**.

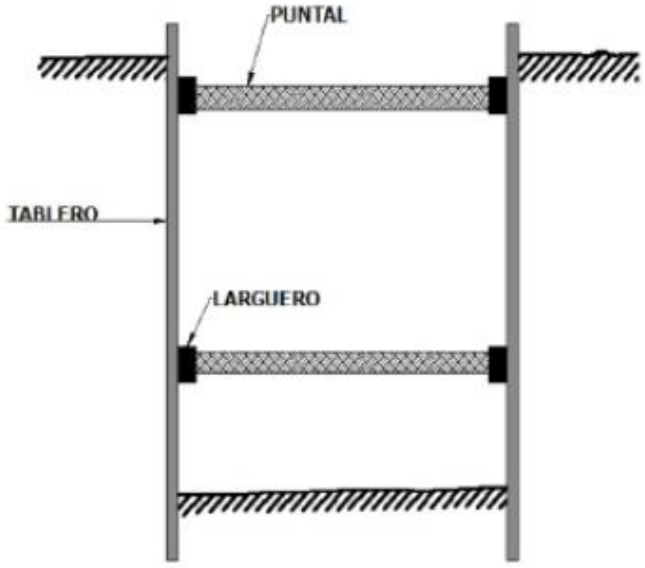
Este sistema es utilizado en suelos compuestos por arcillas firmes, en donde se entiba parcialmente las paredes de las zanjas. Las secciones de los elementos utilizados para la contención deben ser capaces de soportar cargas laterales y posibles sobrecargas. La separación entre parantes no deberá ser superior a 50 cm (fig. 2)

Este documento (con excepción del original firmado) una vez impreso en papel o archivado en forma electrónica fuera de la Intranet, pierde la condición de copia controlada; por lo tanto, es responsabilidad de los usuarios asegurarse de poseer la versión vigente.

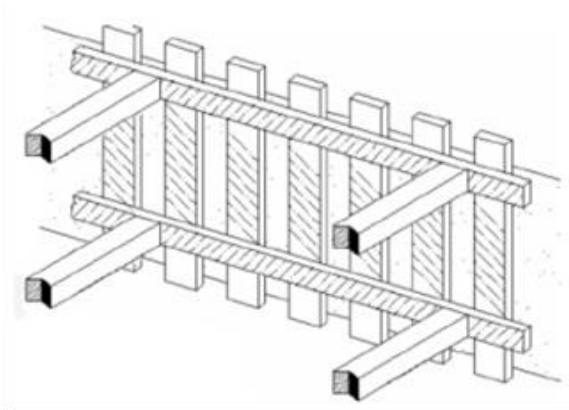
6.2.1.2. **Entibación continua.**

Este sistema a diferencia del anterior es utilizado en suelos arcillosos blandos, suelos granulares poco cohesivos, suelos arenosos los cuales tienen poca estabilidad y necesitan ser contenidos en toda su área para evitar el desprendimiento progresivo del material. Se entiba completamente las caras laterales de las zanjas. Las secciones de los elementos utilizados para la contención deben ser capaces de soportar cargas laterales y posibles sobrecargas (fig. 3).

(Fig. 1) Sistema de entibado mixto

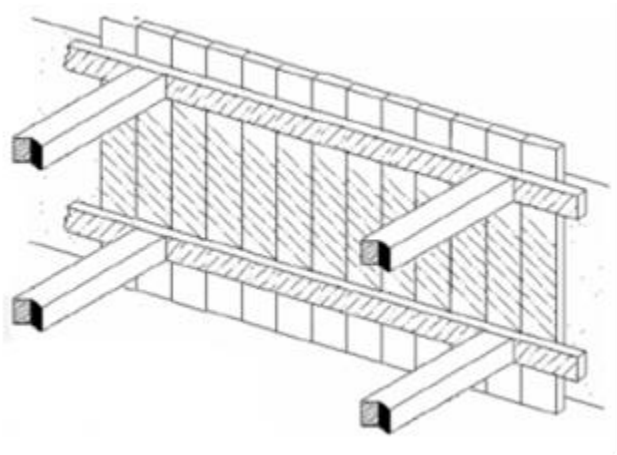


(Fig. 2) Entibado discontinuo



Este documento (con excepción del original firmado) una vez impreso en papel o archivado en forma electrónica fuera de la Intranet, pierde la condición de copia controlada; por lo tanto, es responsabilidad de los usuarios asegurarse de poseer la versión vigente.

(Fig. 3) Entibado continuo



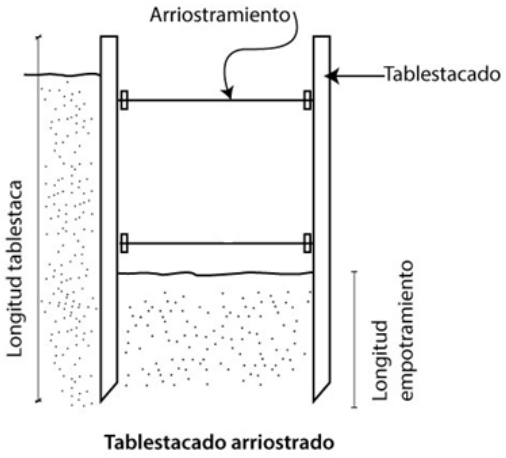
6.2.2. Tablestacado

Sistemas de contención utilizados en excavaciones que presenten filtraciones de agua y napas freáticas elevadas, profundidades considerables, excavaciones de poca estabilidad.

Están comprendidos por tablestacas que son perfiles metálicos que se hincan sobre el suelo, se unen entre sí formando una pared continua. Suelen utilizarse en terrenos poco estables como arcillas blandas, suelos granulares y suelos arenosos. Para su hincado se requiere que el suelo permita la penetración mediante vibración o impacto y que no existan bloques de roca. Las alturas de las tablestacas varían de 3,00 metros a 7,00 metros.

Se apuntalan mediante perfiles soldados, tirantes, puntales regulables. Se asegurará el apuntalamiento en los niveles superiores e inferiores de la excavación para resistir las presiones de sus paredes. (fig.4 y 5)

(Fig. 4) Tablestacado



Este documento (con excepción del original firmado) una vez impreso en papel o archivado en forma electrónica fuera de la Intranet, pierde la condición de copia controlada; por lo tanto, es responsabilidad de los usuarios asegurarse de poseer la versión vigente.

(Fig. 5) Tablestacado en zanjas profundas



6.2.3. Sistemas de entibado modulares

En la actualidad hay sistemas especiales de entibado que fueron diseñados para brindar seguridad, facilitar y agilizar el trabajo en excavaciones. A continuación, se dan a conocer

6.2.3.1. **Entibación con cajones de blindaje**.

Son entibaciones de gran robustez, en donde se arman los módulos por fuera de la zanja y se introducen en la excavación mediante equipos de izaje. Luego se van introduciendo a medida que se avanza la etapa de profundización. El sistema es apto para excavaciones de hasta 4,00 metros de profundidad. (Fig.6).

Este documento (con excepción del original firmado) una vez impreso en papel o archivado en forma electrónica fuera de la Intranet, pierde la condición de copia controlada; por lo tanto, es responsabilidad de los usuarios asegurarse de poseer la versión vigente.

(Fig. 6) Cajones de blindaje



6.2.3.2. **Entibación monocodal con patines**

Son sistemas flexibles diseñados para excavaciones profundas. Las planchas del sistema se van colocando a medida que progresa la excavación. La excavación y la entibación son dos procesos paralelos que realizará la retroexcavadora. El sistema es apto para excavaciones de hasta 10,00 mts de profundidad.

(Fig. 7) Entibación monocodal



Este documento (con excepción del original firmado) una vez impreso en papel o archivado en forma electrónica fuera de la Intranet, pierde la condición de copia controlada; por lo tanto, es responsabilidad de los usuarios asegurarse de poseer la versión vigente.

6.2.3.3. Entibación combinada con módulos y tablestacas

Este sistema se encuentra conformado por codales, módulos de contención y tablestacas. El módulo de cámaras guía de tablestacas constituye una abrazadera resistente que se coloca en la parte superior de la excavación y soporta los empujes laterales transmitidos por el terreno. Con estos equipos se alcanzan profundidades de hasta 7m.

(Fig. 8) Entibación combinada



6.3. Cruces de rutas y vías férreas

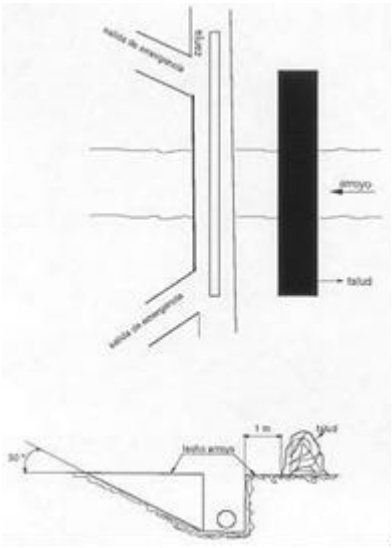
- Cuando se efectúen cruces de rutas y vías férreas, se tomarán todas las precauciones del caso para no causar interrupciones en el tránsito durante los trabajos y efectuar todos los sondeos necesarios que aseguren su correcta ejecución (ver PP-SHA-037: Señalamiento de Obras y Trabajos en la Vía Pública).
- Los cruces de rutas y vías férreas se realizarán, preferentemente, mediante perforación con máquina tunelera o topos del tipo dirigido, salvo expresa indicación en contrario de Metrogas.
- De ser necesario realizar excavaciones para el lanzamiento y recepción del topo o mecha de la tunelera, de acuerdo con la profundidad de éstas y el tipo de suelo, se tendrá en cuenta el presente documento.

6.4. Cruces de ríos y cursos de agua

- Previa aprobación de Metrogas y cuando las circunstancias lo permitan, de acuerdo con el diámetro de la cañería, el ancho del río o curso de agua y las características del terreno, se podrán emplear topos del tipo dirigido, para el cruce por debajo del lecho del río.
- Cuando el cruce se realice a lecho seco se deberán construir salidas de emergencia para el personal hacia ambas orillas; los taludes construidos como diques no pueden ser utilizados como vías de escape. La figura es esquemática a efectos de mostrar la pendiente de la salida de emergencia y la distancia del talud al borde de la zanja.
- Durante el operativo deberá verificarse el comportamiento de los taludes que hacen de dique, en especial el ubicado aguas arriba.

Este documento (con excepción del original firmado) una vez impreso en papel o archivado en forma electrónica fuera de la Intranet, pierde la condición de copia controlada; por lo tanto, es responsabilidad de los usuarios asegurarse de poseer la versión vigente.

- Como elementos de seguridad adicional se deberá contar en la zona con cuerdas de rescate para casos de inundación de la zona de trabajo y una bomba de achique de reserva, preparada para entrar en servicio en caso de ser necesario.
- De ser necesario realizar excavaciones para el lanzamiento y recepción del topo o mecha de la tunelera, de acuerdo con la profundidad de éstas y el tipo de suelo se tendrá en cuenta el apuntalamiento de las mismas.



6.5. Desagote de líquidos

- Las aguas subterráneas y pluviales que se depositen en las excavaciones se deben interceptar o controlar mediante un pozo de recolección.
- Se deberán proveer de bombas de achique suficientes en cada frente de trabajo con la potencia necesaria para un desagote seguro en función del volumen de la excavación.
- Si es agua proveniente de lluvias, napa subterránea o rotura de un caño de agua potable, puede considerarse que **no posee carga bacteriana** y se la extraerá descargándola directamente en la vía pública o desagüe pluvial.
- Si la presencia de agua es debido a una filtración de cloaca, pozo negro o sobre la superficie se observa presencia de hidrocarburos (superficie aceitosa) o posee olor desagradable, se puede llegar a suponer que esas aguas **se encuentran contaminadas**. En este caso se la deberá extraer mediante el empleo de un camión atmosférico para su disposición. (ver "PP-SHA-005: Mitigación De Impactos Ambientales En Excavaciones Y Zanjeos").

6.6. Lugares de paso personal

- Toda pasarela se protegerá con barandas sólidas a 1,00 m. de altura, listón intermedio y zócalos que eviten la caída de objetos.

Este documento (con excepción del original firmado) una vez impreso en papel o archivado en forma electrónica fuera de la Intranet, pierde la condición de copia controlada; por lo tanto, es responsabilidad de los usuarios asegurarse de poseer la versión vigente.

6.7. Acciones preventivas en ambientes peligrosos

Aquellas excavaciones en donde se dificulte su acceso y posean ventilación deficiente serán consideradas como espacios confinados. Se deberán adoptar las medidas correspondientes indicadas en "trabajos en espacios confinados".

Ante cambios en las condiciones de trabajo planificadas inicialmente no se deben asumir riesgos innecesarios. Se deberá comunicar dicha situación al supervisor y al asistente para establecer la forma de trabajo segura. Hasta que esto no suceda no se dará continuidad al trabajo.

6.8. Emergencias

En caso de emergencias médicas ocurridas por el derrumbe, desmoronamiento de excavaciones, etc. se deberá remitir a lo establecido en "Gestión en la atención de emergencias médicas".

7. Lista de distribución

Todos los Sectores de MetroGAS y contratistas que realicen tareas de excavación y zanjeo.

El documento se encuentra accesible digitalmente en la Base Documental de MetroGAS y se utiliza comunicación interna para su conocimiento.

8. Capacitación

Las personas con responsabilidades en este procedimiento (según se definió en punto 4. Responsabilidades) deben ser capacitados e informados ante cualquier cambio.

9. Archivo de registros

REGISTRO	SECTOR QUE ARCHIVA	PERÍODO DE CONSERVACIÓN
RG-SHA-064: Programa de Inspecciones de SSOMA	SHYMA	5 años

10. Definiciones y abreviaturas

Apuntalamiento, tablestacado o entibado de una excavación o zanja: instalación de soportes, parantes y puntales sobre las paredes laterales de la excavación, destinados a mantener la estabilidad del terreno y evitar derrumbes.

Este documento (con excepción del original firmado) una vez impreso en papel o archivado en forma electrónica fuera de la Intranet, pierde la condición de copia controlada; por lo tanto, es responsabilidad de los usuarios asegurarse de poseer la versión vigente.

11. Requerimientos relacionados con SHYMA y SO

Los ejecutores de los trabajos y quienes controlan deben respetar lo definido en el ítem 12. Documentos relacionados.

12. Documentos relacionados

- "PP-SHA-015: Trabajos en Altura"
- "PP-SHA-037: Señalamiento de Obras y Trabajos en la Vía Pública".
- "PP-SHA-032: Trabajo Manual con Palas".
- "IT-SHA-016: Prevención De Lesiones Musculoesqueléticas En Tareas De Relleno De Excavaciones".
- "PP-SHA-051: Máquinas y herramientas eléctricas".
- "PP-OPE-094: Guía de Prácticas Para Operaciones de Distribución".
- Decreto 911/96 – "Reglamento para la industria de la construcción".
- Resolución 503/14 SRT – "Ejecución de trabajos de movimiento de suelos, excavaciones manuales o mecánicas cielo abierto superiores a 1,20 de profundidad para la ejecución de zanjas, pozos y todo otro tipo de excavación no incluida en la Res. S.R.T. 550/11."

13. Referencias bibliográficas

No Aplicable.

14. Apéndices / Anexos

No Aplicable.

Este documento (con excepción del original firmado) una vez impreso en papel o archivado en forma electrónica fuera de la Intranet, pierde la condición de copia controlada; por lo tanto, es responsabilidad de los usuarios asegurarse de poseer la versión vigente.

15. Historial cambios

REVISIÓN	FECHA	MODIFICACIONES EFECTUADAS	MOTIVO DEL CAMBIO
0	15/09/2022	Cambio en el formato y nueva codificación	Creación del documento **(EX POS 039)**
1	3/02/2025	Revisión integral del procedimiento	Revisión general del procedimiento
2	18/08/2026	Se actualizó fecha de vencimiento	Actualización
3	24/09/2026	Se agrega item "5.6 - Aviso en caso de daños a la infraestructura de MetroGAS" para cumplimentar con observación en "RG-SHA-008.3 Matriz de Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos"	Actualización

Este documento (con excepción del original firmado) una vez impreso en papel o archivado en forma electrónica fuera de la Intranet, pierde la condición de copia controlada; por lo tanto, es responsabilidad de los usuarios asegurarse de poseer la versión vigente.