



the human energy company™

Capacitación Inicial /
Actualización en MSW:
Excavation

Propósito, Objetivos y Alcance

Propósito de la Capacitación

- Aprender los requisitos de la norma de Excavación y las instrucciones de seguridad específicas para las actividades y equipos de excavación.

Objetivos de la Capacitación

- Garantizar la protección de todo el personal de la compañía y de los contratistas frente a lesiones y de las instalaciones frente a daños debidos a trabajos relacionados con excavaciones.

Alcance

- Esta Norma se aplica a todo el personal de la compañía y/o contratista que realiza y/o monitorea actividades de construcción, operación o mantenimiento en cualquier instalación/propiedad de Chevron que involucre trabajos asociados con la excavación.
- Esta Norma no incluye :
 - Técnicas de rescate para respuesta a emergencias
 - Requisitos de diseño detallado de ingeniería civil



Norma de Excavación

Introducción

- Los estándares de Excavación (por ejemplo, excavación, corte y relleno, microtunelación, rotura de tuberías, arado vibratorio, zanjeo, etc.) están diseñados para ayudar a prevenir lesiones al personal, daños a la propiedad e impacto ambiental adverso como resultado de riesgos potenciales asociados con el trabajo de excavación, incluyendo el encuentro con servicios públicos subterráneos, riesgos potenciales aéreos, instalaciones subterráneas, atmósferas peligrosas, caídas, derrumbes y/o colapsos.
- Este módulo de Excavación cubre el trabajo realizado por los empleados de Chevron y sus delegados y contratistas dentro de Chevron.



Norma de Excavación

Definiciones Clave

Excavación

- Cualquier corte hecho por el hombre, cavidad, zanja o depresión artificial en una superficie de tierra formada por remoción de tierra.
- Cualquier corte u orificio hecho por el hombre en una superficie dura como asfalto, hormigón, cemento, etc. mediante el uso de una broca de diámetro mayor o igual a 2 pulgadas (5 cm), martillo neumático, sierra, excavadora (es decir, retroexcavadora, etc.) o cualquier otro medio mecánico.

Barricada

- Una obstrucción, tal como cinta, cuerda, red, unidades intermitentes o conos de tráfico, que se implementa para prohibir el paso de personal y/o equipos a una zona en la que puede haber riesgos. Una barricada debe ser una advertencia presente y fácilmente reconocible contra la entrada.



Bancada

- Método de protección de los trabajadores contra los derrumbamientos mediante la excavación de los laterales de una excavación para formar uno o una serie de niveles o escalones horizontales, normalmente con superficies verticales o casi verticales entre los niveles.



Norma de Excavación

Definiciones Clave

Iluminación Diurna

- En el contexto de la excavación, el proceso de exponer de forma segura un servicio público subterráneo para localizarlo e identificarlo con precisión. La iluminación natural se realiza con herramientas manuales, excavación por vacío u otros medios que no puedan dañar el servicio público.



Escudos

- Una estructura capaz de soportar las fuerzas de un derrumbe. Las estructuras, también llamadas cajas de zanja, están diseñadas para proteger a los trabajadores dentro de la estructura y pueden ser permanentes o pueden diseñarse para ser portátiles y trasladarse a medida que avanza el trabajo.



Apuntalamiento

- Refuerzo hidráulico, mecánico o de madera utilizado para sostener los laterales de una excavación a fin de evitar derrumbes.



Norma de Excavación

Definiciones Clave

Inclinación (Replanteo)

- Eliminación de la tierra de los laterales de una excavación, de modo que queden lo suficientemente inclinados hacia fuera de la excavación como para evitar derrumbamientos. El ángulo de inclinación necesario varía en función del tipo de suelo, las condiciones ambientales de exposición y la aplicación de cargas de sobrecarga.



Localizador de Servicios Públicos

- Dispositivo electrónico de escaneado y localización de servicios públicos / suministros subterráneos.



Servicios Públicos

- Cualquier tubería, cableado, conducto (u otro equipo que sirva de conducto para la electricidad), combustible, agua, aire comprimido, alcantarillado y telecomunicaciones hacia o desde una instalación.



Norma de Excavación

Definiciones Clave

Zanja

- Excavación estrecha (en relación con su longitud) realizada bajo la superficie del suelo. La profundidad es mayor que la anchura, pero la anchura de una zanja (medida en el fondo) no es superior a 4,6 metros (15 pies). Las zanjas de profundidad igual o superior a 1,2 metros (4 pies) se consideran espacios confinados.

Sistema de Apoyo

- Sistema que suministra apoyo a una estructura adyacente, a una instalación subterránea o a los laterales de una excavación.

Sistemas de Protección

- Métodos utilizados para proteger a los trabajadores de derrumbes, de material que pueda caer en una excavación o del derrumbe de una estructura adyacente. Los sistemas de protección incluyen sistemas de apoyo, taludes, entibaciones, bancos y escudos.



Norma de Excavación

Planificación y Análisis de Riesgos Previos al Trabajo

- El alcance del trabajo y los riesgos determinarán la planificación necesaria.
- La planificación previa al trabajo y la evaluación de riesgos es el primer paso en cualquier proceso de excavación y está cubierto por la Norma de Análisis de Riesgos.
- Antes de comenzar cualquier trabajo, debe recopilarse la mayor cantidad de datos posible sobre las condiciones del sitio y la ubicación de los servicios públicos.
- Además, como parte de la recopilación de datos sobre el sitio, puede ser necesaria una inspección en la que se tome nota de la proximidad a otros edificios, carreteras y estructuras.
- También puede ser necesario recoger y analizar muestras del suelo para determinar su clasificación y garantizar que se identifiquen los sistemas de protección adecuados.



Norma de Excavación

Planificación y Análisis de Riesgos Previos al Trabajo

- El Análisis de Riesgos se realizará de acuerdo con la Norma de Análisis de Riesgos de Chevron F&L cuando se planifiquen las actividades de excavación para:
 - a. Identificar riesgos importantes y potenciales.
 - b. Identificar la necesidad de procesos especiales, como pruebas de gases.
 - c. Identificar si el trabajo requerirá permisos (por ejemplo, Permiso para Trabajar, Trabajo en Caliente, Espacio Confinado y Excavación).
 - d. Evaluar la necesidad de Operaciones Simultáneas (SimOps), y si es así, evaluar los riesgos potenciales asociados a las SimOps.
 - e. Identificar y evaluar las precauciones para garantizar que el trabajo pueda realizarse de forma segura.
- Se realizará un Análisis de Seguridad del Trabajo (JSA) o equivalente en el sitio de trabajo de acuerdo con la Norma de Análisis de Riesgos de Chevron F&L previo a las actividades de Excavación.
- El Análisis de Riesgos incluirá la evaluación de la posible exposición a vapores peligrosos cuando el trabajador deba agacharse para realizar el trabajo en excavaciones de entre 3 pies/nueve milímetros y 4 pies/1,2 metros.



Norma de Excavación

Planificación y Análisis de Riesgos Previos al Trabajo

Existen 5 pasos clave para la evaluación de riesgos y peligros cuando se trabaja con excavaciones:

- **Paso 1** - Llevar a cabo un proceso de identificación de riesgos para determinar los riesgos probables derivados de los trabajos de excavación. Este paso incluye la consulta del Catálogo de Consecuencias de Tareas (TCC), que identificará los requisitos en función del tipo y la profundidad de la excavación.

Task Consequence Catalog, Version 9		January 31, 2020		Additional documents to be determine by Site BLANK cells to be determined by Site Management in alliance with Site SME					Notes and References may be updated by Site
ID#	TASK	Consequence	TASK TYPE	Other Relevant Documents	Permit Issuer MUST attend Pre-job Briefing	Site Check Requirement	Approval Requirements	CCP Review Team	Notes and References
E20H	Excavation < 4ft deep using a powered mechanical tools or device	High	Non-Open Flame	Underground Drawings SWC-EXC-1					DS&C Excavation Standard
E21L	Excavation using hand tools where depth is less than 4ft - Includes hand auguring up to 5 ft.	Low	Cold Work						DS&C Excavation Standard
E22L	Excavation using hydro or pneumatic excavation techniques	Low	Non-Open Flame						DS&C Excavation Standard
E23C	Excavation: > 20 ft. deep (6.1m) (Confined Space Entry)	Critical	Task Dependent	Site generated CCP Underground Drawings Engineered Drawing	Yes	Yes	Maintenance or Engineering Manager	Civil Engineering SME	DS&C Excavation Standard
E24H	Excavation: > 4ft (1.2m) (Confined Space Entry)	High	Task Dependent	Underground Drawings SWC-EXC-2					DS&C Excavation Standard

- **Paso 2** - Evaluar el riesgo de lesiones a una persona y/o a las estructuras adyacentes derivado de los trabajos de excavación.
- **Paso 3** - Controlar los riesgos mediante sistemas que impidan el hundimiento de la excavación, la entrada de agua o la presencia de materiales/vapores peligrosos.
- **Paso 4** - Documentar los resultados de la evaluación de riesgos mediante el formulario de JSA.
- **Paso 5** - Monitorear la efectividad de los controles



Norma de Excavación

Planificación y Análisis de Riesgos Previos al Trabajo

Debe planificarse el área que se va a excavar

No importa cuántos trabajos de zanjeo, entibación y relleno haya realizado en el pasado, es importante abordar cada nuevo trabajo con el máximo cuidado y preparación. Muchos accidentes laborales son consecuencia directa de una planificación inicial inadecuada. Esperar a que el trabajo haya comenzado para corregir errores de entibación o inclinación ralentiza la operación, aumenta el coste e incrementa la posibilidad de derrumbes u otros fallos en la excavación..

Desarrollar un plan de trabajo de alto nivel, que debe incluir :

- La ubicación específica de la perforación, corte o rotura del asfalto/hormigón/cemento/etc. Deberá incluirse la trayectoria de la excavación o corte, o la zona que se va a martillar, perforar o alterar de cualquier otro modo.
- Las herramientas que se utilizarán (taladro, martillo neumático, sierra húmeda, picadora, etc.).

Fase de Planificación del Análisis de Riesgos (PPHA)

Aspectos a tener en cuenta durante la Fase de Planificación del Análisis de Riesgos

- Tráfico,
- Proximidad y condiciones físicas de las estructuras cercanas,
- Tipo y estabilidad del suelo,
- Aguas superficiales y subterráneas,
- Ubicación de la capa freática,
- Servicios públicos subterráneos y aéreos,
- Suelo - contaminación y eliminación, y
- Meteorología.



Norma de Excavación

Planificación y Análisis de Riesgos Previos al Trabajo

Fase de Planificación del Análisis de Riesgos (PPHA) (continuación)

Aspectos adicionales que deben tenerse en cuenta durante la Fase de Planificación del Análisis de Riesgos

- Revisar todos los planos disponibles de conductos, cables y tuberías enterrados que puedan pasar por la excavación y el área de trabajo propuestas.
- Discutir con Operaciones y Mantenimiento de la historia de la operación y el mantenimiento en la zona donde la excavación se llevará a cabo. Esta información es útil para entender lo que podría estar en la zona
- Identificar la necesidad de Localización de Servicios Públicos y programar
- Los Riesgos potenciales y/o estorbos en la superficie (por ejemplo, árboles, postes de la Empresa, rocas, proximidad de estructuras, material excavado, vehículos/equipos) deberán ser removidos o asegurados antes de comenzar el trabajo de excavación.
- Las excavaciones planificadas se notificarán a las entidades correspondientes antes de comenzar el trabajo.
- Se realizarán los arreglos necesarios con la compañía o agencia de servicios públicos correspondiente para la protección, soporte, remoción, cierre, aislamiento o reubicación de los servicios públicos o instalaciones subterráneas.
- Requisitos de gestión de OE del Contratista (COEM).



Norma de Excavación

Autorización para Trabajar y Obtención de Permisos

Se requerirá un **Formulario de Excavación** antes de romper la superficie, incluyendo entre otros la:

- Romper la superficie con herramientas eléctricas y/o equipos pesados (por ejemplo, zanjadora, retroexcavadora, martinete, perforadora, martillo neumático, sierra, taladro o similar) independientemente de la profundidad.
Nota: La rotura de la superficie excluye el raspado del suelo (por ejemplo, eliminación de maleza, pequeños vertidos de petróleo, hidroexcavación, etc.).
- Excavar a 1,2 m/4 pies o más de profundidad utilizando herramientas manuales.
- Cuando se requieran permisos de trabajo especializados (por ejemplo, Trabajo en Caliente, Entrada en Espacios Confinados) para manejar los riesgos de la excavación.
- En cualquier momento en que sea necesario realizar pruebas de gas en la zona de excavación.

El formulario de excavación es válido durante el tiempo que dure la excavación, siempre y cuando se planifique detalladamente el alcance de la excavación (profundidad, recorrido/dimensión, etc.) y se levante un mapa con antelación. El alcance de la excavación no debe cambiar; de lo contrario, el formulario debe anularse y emitirse uno nuevo.

El Formulario de Excavación se utilizará junto con un Permiso para Trabajar de acuerdo con la Norma de Autorización de Trabajo de Chevron F&L.

Nota: no es necesario un permiso de excavación para romper/cortar/perforar hormigón, asfalto, cemento, etc. si la profundidad de la rotura/corte/perforación se limita a la profundidad de la superficie dura (no penetra en la tierra).

Se requiere un **Permiso de Entrada a Espacios Confinados** para cualquier trabajo en excavaciones de 1,2 metros (4 pies) o más. Esta profundidad convierte la excavación en un Espacio Confinado.

Para las excavaciones realizadas en un área de riesgo, se requiere un Formulario de Trabajo en Caliente y seguir las salvaguardas requeridas relacionadas con el Trabajo en Caliente.



Norma de Excavación

Prevención de Derrumbes

Se tomarán medidas para proteger a los trabajadores de los derrumbes en las excavaciones, incluidas, entre otras, las siguientes:

- Cuando las excavaciones tengan 1,5 m/5 pies o más.
- Cuando una inspección realizada por una persona competente concluya que una excavación de menos de 5 pies/1,5 m tiene potencial de derrumbe.

El personal que entre en excavaciones de 1,5 m/5 pies o más de profundidad (o cuando la inspección por parte de una persona competente identifique la posibilidad de derrumbes para profundidades inferiores a 1,5 m/5 pies) deberá estar protegido por sistemas de protección que incluyan sistemas de soporte (por ejemplo, apuntalamiento, entibación), inclinación, bancos y/o sistemas de protección diseñados por un ingeniero civil u otro profesional cualificado (por ejemplo, un ingeniero profesional colegiado):

- Los materiales y equipos utilizados para los sistemas de protección estarán libres de daños o defectos y se instalarán y mantendrán de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.
- Los sistemas de protección deben tener la capacidad de resistir sin fallar todas las cargas que se pretende o se podría esperar razonablemente que se apliquen o transmitan al sistema.
- Los diseños de los sistemas de protección deberán cumplir los requisitos legales aplicables, así como las normas de Chevron y/o las mejores prácticas aceptadas.

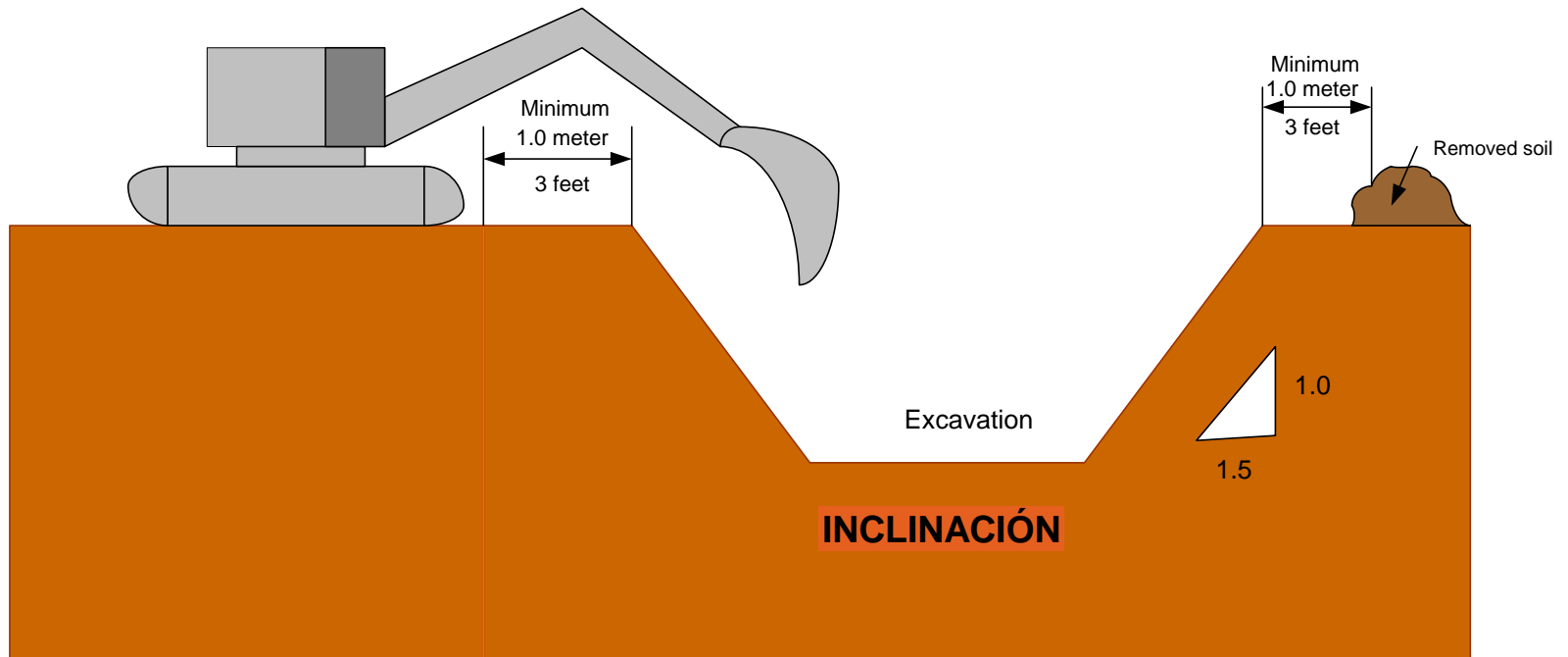


Norma de Excavación

Prevención de Derrumbes

Inclinación de los lados de la excavación.

- Eliminación de la tierra de los laterales de una excavación, de modo que queden lo suficientemente inclinados como para evitar un derrumbe. El ángulo de inclinación necesario varía en función del tipo de suelo. Normalmente, una inclinación segura es de 1,0 de subida a 1,5 de bajada, como se muestra a continuación. Observe que el equipo y el suelo se mantienen a 1 metro (3 pies) de distancia.

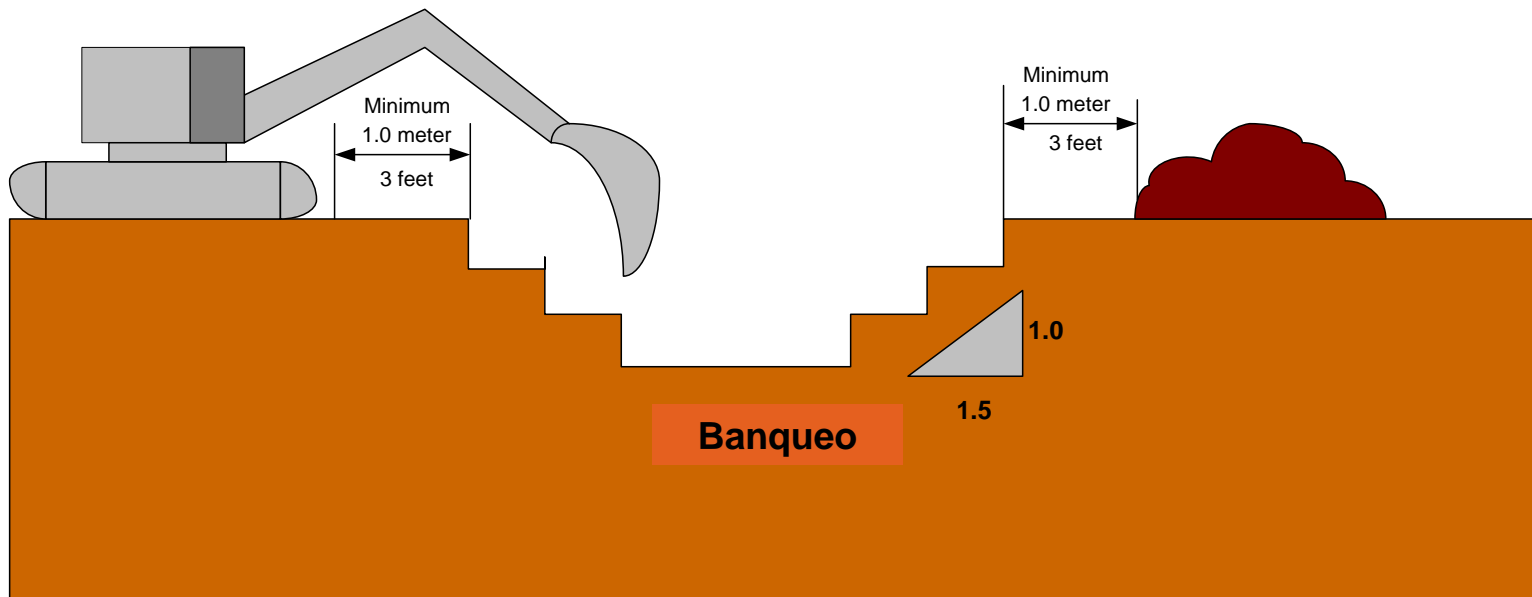


Norma de Excavación

Prevención de Derrumbes

Banqueo de los lados de la excavación

- Aterrazamiento o escalonamiento de los laterales de una excavación para evitar un derrumbe. Formación de uno o varios niveles o escalones horizontales. Normalmente, la pendiente de un banco es de 1,0 de subida por 1,5 de bajada, como se muestra a continuación. Obsérvese que el equipo y la tierra se retiran 1 metro (3 pies).

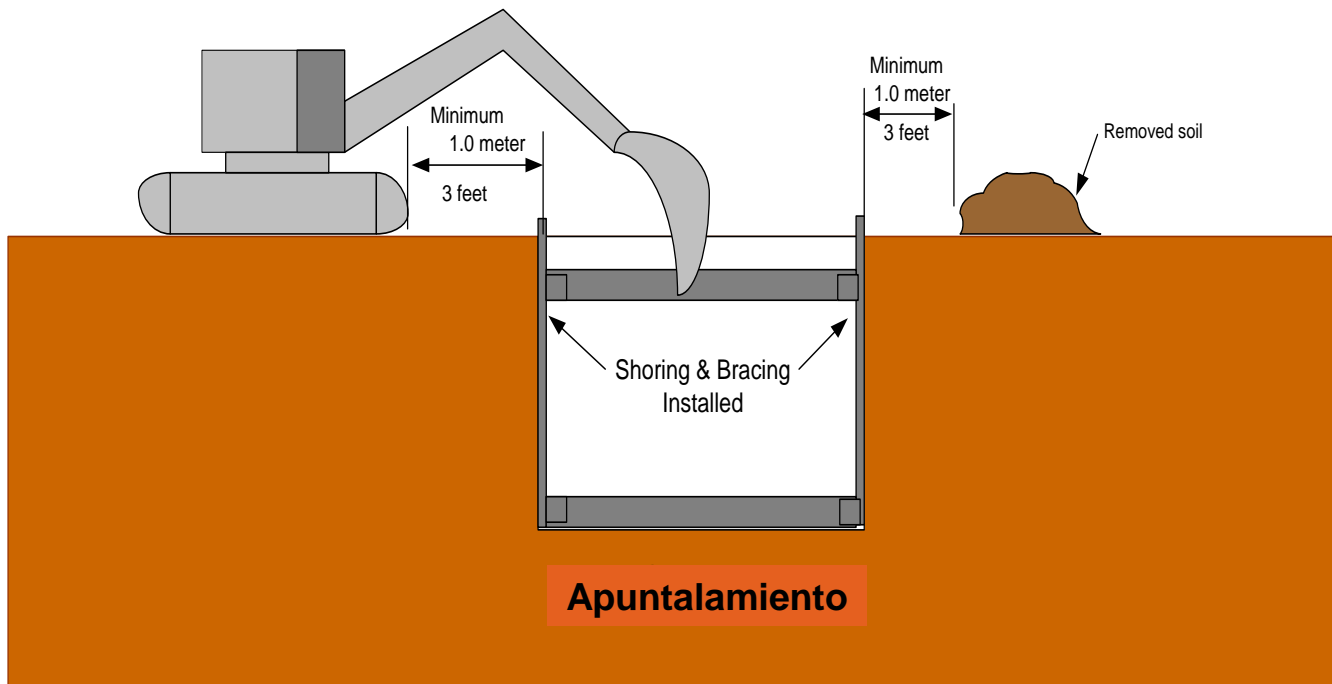


Norma de Excavación

Prevención de Derrumbes

Apuntalamiento de los lados de la excavación

- Refuerzo hidráulico, mecánico o de madera utilizado para sostener los laterales de una excavación a fin de evitar derrumbes. Obsérvese que el equipo y la tierra se mantienen a 1 metro (3 pies) de distancia.

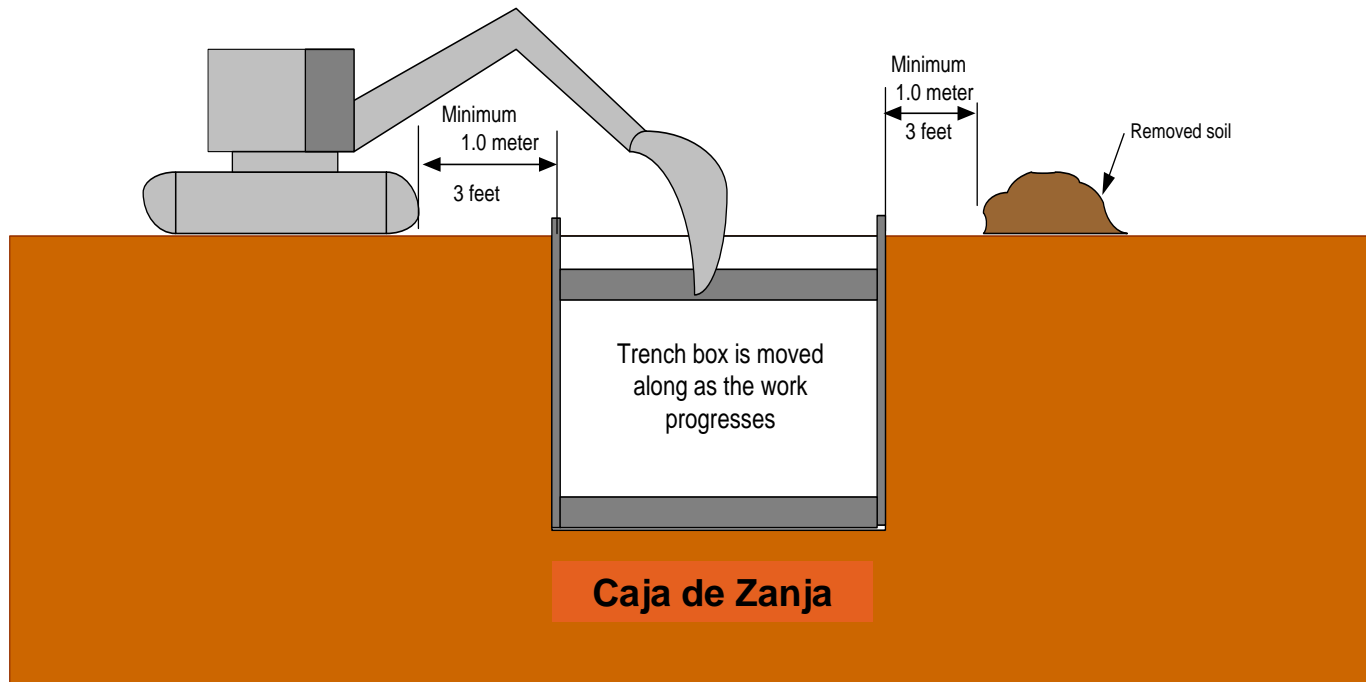


Norma de Excavación

Prevención de Derrumbes

Escudos que sostienen los laterales de la excavación

- Estructuras capaces de soportar las fuerzas de un derrumbe. Diseñadas para proteger a los empleados dentro de la estructura y para desplazarse a medida que avanza el trabajo. También llamadas "cajas de zanja". Obsérvese que el equipo y la tierra se mantienen a 1 metro (3 pies) de distancia.



Norma de Excavación

Aguas Superficiales y Drenaje

- La seguridad de los frentes y rellenos depende a menudo de la efectividad del control de las aguas superficiales y subterráneas.
- Para controlar las aguas superficiales, pueden construirse desagües de corte para desviar el agua fuera de la zona de trabajo.
- También pueden ser necesarios desagües dentro de la propia excavación.
- Los flujos de entrada deben recogerse en sumideros y bombearse fuera de la excavación.



Norma de Excavación

Pared de la Excavación

- Si hay demasiada agua, las paredes de la excavación se vuelven pesadas y se derrumban.
- El agua subterránea y la escorrentía de las tormentas pueden socavar el fondo de la zanja.
- La congelación y descongelación del terreno hace que la pared de la zanja sea inestable y puede sobrecargar el apuntalamiento.
- Si hay poca agua, la zanja puede secarse y agrietarse.



Norma de Excavación

Inspecciones

Mientras se esté realizando el trabajo o una excavación esté abierta de alguna otra forma, una persona competente deberá realizar y documentar inspecciones de la excavación, las áreas adyacentes y los sistemas de protección, incluyendo, entre otros lo siguiente:

- Diariamente, antes de iniciar el trabajo en cada turno.
- Según dicte el trabajo realizado.
- Después de cada temporal de lluvia.
- Cuando se produzcan fisuras, grietas de tensión, desprendimientos, cortes subterráneos, filtraciones de agua, abultamientos en el fondo u otras condiciones similares.
- Cuando se produzca un cambio en el tamaño, la ubicación o la colocación del pilote de tierra.
- Cuando haya indicios de cambio o movimiento en las estructuras adyacentes.
- Después de cualquier evento que pueda dañar el equipo de protección.
- Después de otros eventos que puedan aumentar los riesgos potenciales (por ejemplo, tormentas de viento, terremotos, cambios drásticos en el clima).



Norma de Excavación

Pruebas de Gas en Excavación

Dentro de la excavación (por debajo del nivel del suelo), deben cumplirse los siguientes requisitos de detección de gases:

- Si el suelo puede estar contaminado con hidrocarburos, debe implementarse la detección de gases inflamables y se requieren permisos de acuerdo con el estándar de Trabajo en Caliente.
- Para cualquier excavación de 1,2 metros (4 pies) o más, se requiere un permiso de Entrada a Espacios Confinados y deben realizarse pruebas de gas de acuerdo con el estándar de CSE.
- Las pruebas de gas para detectar cualquier toxina sospechosa deben implementarse antes de la entrada.



Norma de Excavación

Contaminación

Contaminación del Suelo

- Si el suelo o el material excavado parecen contaminados, se detendrán los trabajos y se solicitará asesoramiento a un especialista en medio ambiente sobre las precauciones que deben tomarse y los requisitos de eliminación. Se revisará el proceso de Gestión de Residuos de Terceros.
- La planificación previa del procedimiento de manipulación y eliminación puede minimizar la interrupción del trabajo si se prevé contaminación.

Contaminación del Agua

- Las aguas subterráneas pueden contener hidrocarburos. En caso afirmativo, el agua se tratará adecuadamente antes de su vertido fuera del emplazamiento.

Contaminación del Aire

- Siempre existe la posibilidad de que se produzcan olores durante la excavación. Cualquier olor inusual debe ser investigado y notificado.
- Los olores pueden indicar contaminación del suelo por hidrocarburos u otras fuentes, pero también pueden indicar una fuga en un servicio público subterráneo.
- Si hay vapores de hidrocarburos, puede ser necesario utilizar equipos de bombeo protegidos contra explosiones, debidamente conectados a tierra para eliminar el riesgo de descarga estática.



Norma de Excavación

Cambio en las Condiciones

Cambio en las Condiciones

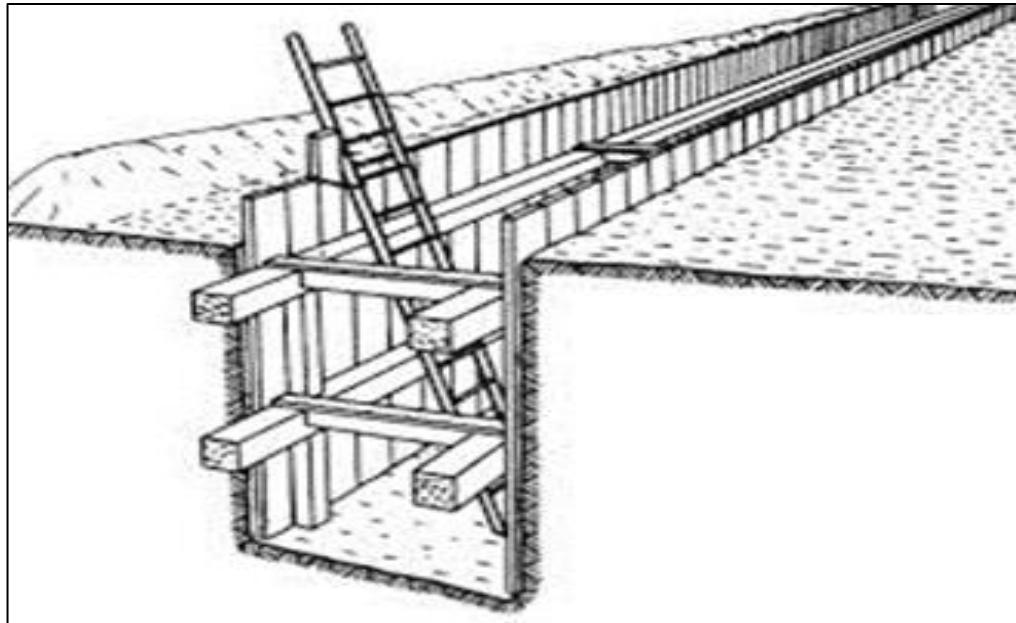
- Cualquier cambio en las condiciones de trabajo dará lugar a una reevaluación de las tareas para garantizar que las salvaguardas aplicadas sigan siendo efectivas.
- Los cambios en las condiciones de trabajo pueden dar lugar a la suspensión o retirada del Permiso de Trabajo o de los formularios de permiso.
- Los cambios en las condiciones de trabajo pueden incluir, pero limitadas a :
 - Actividades que se están realizando (por ej., necesidad de realizar ahora trabajo en caliente, entrada o trabajo en alturas).
 - Otras actividades de la instalación que se están realizando
 - Alcance del Trabajo
 - Tiempo
 - Personal de trabajo en el sitio
 - Situación de emergencia en la instalación de trabajo



Norma de Excavación

Requisitos de la Escalera para la Excavación

- Las escaleras se instalarán en excavaciones de más de 1,2 metros de profundidad para proveer un medio seguro de acceso y salida a los trabajadores.
- Las escaleras se colocarán a una distancia máxima de 7,5 metros (25 pies).
- Las escaleras deben extenderse 1 metro (3 pies) por encima de la parte superior de la excavación.
- Se deben instalar escaleras adicionales si más de un trabajador estará en la excavación, se sugiere que para 5 personas se instalen dos escaleras y una escalera adicional por cada 5 personas adicionales.
- Los trabajadores deben seguir las normas generales de seguridad cuando utilicen escaleras de mano.



Norma de Excavación

Servicios Públicos Subterráneos

Servicios Públicos Subterráneos

- Se identificarán los servicios públicos subterráneos o las instalaciones bajo tierra (por ej., líneas eléctricas, de combustible, agua, aire comprimido, alcantarillado y telecomunicaciones).
- Los métodos para determinar la ubicación de los servicios públicos subterráneos incluyen:
 - Revisión de planos
 - Examen con una sonda de punta roma no conductora
 - Discusiones con Operaciones y Mantenimiento sobre la historia del sitio
 - Tecnologías de localización de líneas
 - El tipo de tecnología viene determinado por lo que se puede encontrar en el subsuelo y por los medios superficiales y subsuperficiales.
 - Etc.

Requisitos Regulatorios

- Revisar la normativa para determinar si "One Call" u otras compañías Estatales o de Servicios Públicos tienen que llevar a cabo la localización de líneas. Verificar que todas las partes interesadas responden formalmente. Póngase en contacto con los que no respondan. No inicie las obras sin obtener una respuesta formal de cada parte interesada.
- Prográmelo si es necesario.
- Compruebe los requisitos normativos locales sobre la iluminación diurna para la localización de los servicios públicos antes de iniciar la construcción. (La jurisdicción puede exigirlo)

Nota: Las normativas que exigen este servicio normalmente sólo requerirá que la localización se realice desde la calle hasta el edificio, por lo que es probable que tengamos que realizar nosotros mismos la localización de las líneas.

Otras Consideraciones

- Contratar a un Contratista con experiencia para llevar a cabo la localización de la línea.
- Verificar que el personal que realiza las actividades de localización del servicio público está debidamente capacitado y utiliza el equipo más adecuado para las condiciones de la localización.



Norma de Excavación

Servicios Públicos Subterráneos

El siguiente cuadro muestra los requisitos relativos a los métodos para determinar la ubicación de los servicios públicos subterráneos. Como puede ver, se requiere más de un método, ya que ninguno de ellos es perfectamente preciso.

Tarea	Revisión de Planos	Discusión con el Responsable del Área y Otro Personal de la Instalación	Uso de Tecnología de Corte de Línea
Excavación manual con herramientas de filo romo	X	X	N/A
Perforación de orificios de pequeño diámetro (<2" - 5 cm)	X	X	Si se sospecha que hay líneas en la zona
Perforación de orificios de gran diámetro (> / = 2" - 5 cm)	X	X	X
Corte	X	X	X
Martilleo neumático	X	X	X

Descripción de las Tecnologías de Localización de Servicios Públicos

Tecnología de Ubicación de Líneas	
Método	Descripción
Acústica (Ultrasonido)	El ultrasonido utiliza frecuencias de radio moduladas y ultra-altas para encontrar diferencias en las densidades del subsuelo. Esto ofrece el mejor método para localizar cualquier otro objeto del subsuelo que tenga un borde lineal.
Electromagnética (Conductiva)	El equipo de localización (conectado a la línea) genera una radiofrecuencia electromagnética y, cuando se aplica al suelo, los servicios públicos subterráneos que contienen material conductor pueden detectarse en un receptor.
Electromagnética (Inductiva)	El equipo de localización (cerca de la línea) genera una radiofrecuencia electromagnética y, cuando se aplica al suelo, los servicios públicos subterráneos que contienen material conductor pueden detectarse en un receptor.
Radar Penetrador de Suelo (GPR)	Transmite ondas electromagnéticas de alta frecuencia al suelo y detecta la energía reflejada en la superficie.
Magnetómetro	A medida que el detector se acerca a un objeto magnético, la forma y la intensidad del campo magnético provocan un desequilibrio en los sensores. Este desequilibrio crea una lectura que el operador del equipo puede interpretar.
Sonde (Cable Traceador Interno)	Se introduce un cable largo con una baliza en una tubería subterránea. Esta baliza transmite una señal que detecta el receptor en la superficie.
Sonda	Eje largo de material no conductor con una punta roma de goma conectada a tierra. La punta redondeada se clava en el suelo para confirmar la ubicación de un servicio público.
Hidroexcavación	Utiliza agua a alta presión para cortar/aflojar la tierra. A continuación, un aparato de aspiración conectado retira la tierra a un depósito de escombros.
Cuchillo de Aire	Utiliza aire a alta presión para cortar/aflojar la tierra. Una vez aflojada, puede retirarse con herramientas manuales o mediante aspiración.



Norma de Excavación

Servicios Públicos Subterráneos

Cada tecnología tiene una efectividad diferente que depende de su funcionamiento y de la composición de la propia del servicio público y de la superficie y el subsuelo. Es fundamental realizar este trabajo (localización del servicio público) en la fase más temprana posible del proceso, ya que puede llevar un periodo de coordinación.

	Variables ---->	Access Required ?	Utility Material		Subsurface Medium				Surface	
Type	Technology	Yes/No	Metallic	Non-Metallic	Sand	Clay	Fill	Rocky	Asphalt	Concrete
Non-Contact	Acoustic (Ultra Sonic)	No	E	E	E	E	E	E	E	G
	Electromagnetic (Inductive)	No	E	P	E	E	E	E	E	E
	Magnetometer	No	E	P	E	E	E	E	E	P
	Ground Penetrating Radar (GPR)	No	G	G	E	P	P	P	G	P
Contact	Electromagnetic (Conductive)	Yes	E	P	E	E	E	E	E	E
	Sonde (Internal Tracewire)	Yes	G	G	E	E	E	E	E	E
Soft Dig	Hydroexcavation	No	E	E	E	E	E	G	P	P
	Air Knifing	No	E	E	E	G	G	G	P	P
	Probe	No	E	G	E	E	G	P	P	P

Puntaje:	
Excelente	E
Bueno	G
Deficiente	P

Tecnología recomendada
Tecnología adecuada
Tecnología menos adecuada



Norma de Excavación

Servicios Públicos Subterráneos

Líneas de señalización:

- Si se encuentran conductos, cables o tuberías en un plano, debe identificarse positivamente su ubicación sobre el terreno. Una vez identificados positivamente, la línea central y la profundidad deben marcarse o estacarse en el suelo y añadirse a los planos correspondientes.
- Marque las líneas utilizando las marcas estándar reglamentarias o, si no existen normas, utilice las indicaciones de la siguiente diapositiva. Las marcas de localización de los servicios públicos deben estar en buen estado y ser mantenidas. Si las marcas se deterioran, vuelva a marcar el servicio público cuando sea necesario. Siga el código de colores universal.



Blanco	Excavación Propuesta
Rosado	Marcas de Estudio Temporal
Rojo	Líneas Corriente Eléctrica, Cables, Conductos y Cables de iluminación
Amarillo	Gas, Aceite, Vapor, Petróleo o Materiales Gaseosos
Naranja	Comunicación, Líneas de Alarma o Señales, Cables, o Conductos
Azul	Agua Potable
Morado	Agua Reciclada, Irrigación, y Líneas de Lodo
Verde	Alcantarillado y Líneas de Drenaje



Norma de Excavación

Servicios Públicos Subterráneos

Antes de iniciar las obras:

- Aísle la energía peligrosa de cualquier línea localizada.
- Verifique la precisión del equipo de medición del servicio público utilizado. Esto debe discutirse y verificarse con el localizador privado de servicios públicos.

Trabajo en curso :

- Si hay servicios públicos marcados o se sospecha que los hay, excave suavemente alrededor de la zona para verificar la profundidad de los servicios públicos antes de romper el material.
- Utilice únicamente herramientas de bordes redondeados o romos cuando excave a mano cerca de las tuberías de servicios públicos. No utilice agresivamente herramientas de mano al excavar (por ejemplo, picos de mano, barras de roca, empujadores de bordes afilados, etc.).
- Al excavar con herramientas eléctricas, proceda con cautela haciendo cortes poco profundos, retirando pequeños trozos de escombros e inspeccionando la zona con frecuencia.
- Siga las líneas hasta sus puntos de finalización o aislamiento. Las líneas a menudo se bifurcan o se dividen y van en diferentes direcciones, por lo que es fundamental tener cuidado de seguir cada rama o división hasta su final o punto donde podamos aislarlas.



Norma de Excavación

Servicios Públicos Subterráneos

Trabajar a menos de 1,5 metros (5 pies) de líneas eléctricas subterráneas:

- Verifique el voltaje de la línea utilizando personal eléctrico cualificado.
- Antes de abrir el terreno, desenergice, aplique LOTO y verifique el estado de energía cero de la línea eléctrica por personal eléctrico cualificado.
- Asegúrese de que el servicio eléctrico principal está localizado y marcado tanto por el operador del servicio público/localizador público (por ej., en la acera) como por el localizador privado (por ej., en el sitio).
- Utilice herramientas no conductoras (fibra de vidrio) cuando excave o examine cerca de líneas eléctricas.
- Considere el uso de guantes con aislamiento eléctrico cuando trabaje con herramientas manuales cerca de líneas eléctricas..

Trabajar a menos de 1,5 metros de un gas subterráneo, agua principal, producto, inyección, etc.:

- Los operarios de servicios públicos/producción de líneas de alto riesgo potencial (por ej. gas a alta presión) deberán reunirse en el sitio. Verifique la presión y la profundidad de la línea antes de abrir el terreno.
- Las tuberías de gas pueden ser de plástico, carecer de trazador y no estar instaladas conforme a la normativa (por ej., poco profundas o bajo losas/paredes).



Norma de Excavación

Servicios Públicos Subterráneos

Trabajar a menos de 1,5 metros (5 pies) del subsuelo de irrigación o telecomunicaciones:

- Los trabajadores que abran el terreno deberán verificar visiblemente la dirección de las líneas abriendo las cajas de válvulas o las cajas de telecomunicaciones.
- Las cabezas de los aspersores de riego y las cajas de control deben estar señalizadas y marcadas (por ejemplo, de color morado). Pida al responsable del sitio que encienda los aspersores para verificar su ubicación. Localice y marque todas las líneas que alimentan las válvulas antirretorno, las cajas de válvulas y los cabezales de riego.

Trabajar cerca de tuberías de aguas pluviales o de alcantarillado:

- Si hay un desagüe cerca de la perforación o zanja propuesta, deberá localizarse y marcarse. Para ello puede ser necesario tirar de la rejilla, utilizar una sonda transmisora en la tubería y emplear el equipo de localización adecuado.
- Si hay dos alcantarillas de aspecto similar en el sitio que pueden indicar una línea de agua o alcantarillado, considere la posibilidad de utilizar un localizador transmisor de sonda para localizar y verificar.

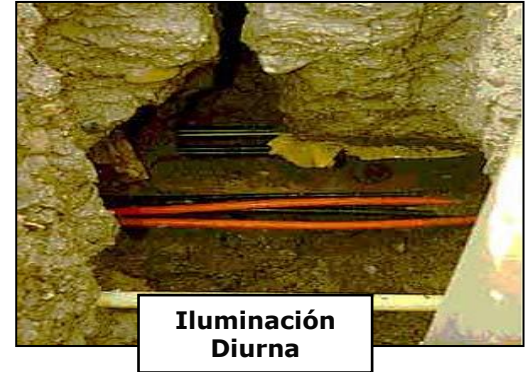


Norma de Excavación

Salvaguardas para Servicios Públicos Subterráneos

Iluminación Diurna

Cuando no sea posible determinar con certeza la ubicación exacta de los servicios públicos subterráneos o cuando se excave a menos de 300 mm (12 pulgadas) de un servicio público conocido, el servicio público se localizará con precisión excavando a mano o examinando con un objeto romo.



Aislamiento Positivo

- Siempre que sea razonablemente posible, deben aislarse los conductos subterráneos, cables eléctricos y líneas de productos o alcantarillas dentro de los límites de la excavación.
- Deben seguirse los pasos de bloqueo y etiquetado identificados en la Norma de Aislamiento de Energías Peligrosas..



Apoyo a los Servicios Públicos subterráneos

- Cuando la excavación deje al descubierto servicios públicos subterráneos, deberán protegerse, sujetarse o retirarse según sea necesario.
- Cuando la excavación esté cerca de edificios, carreteras y otras estructuras, se aplicarán controles para evitar el riesgo de derrumbe.



Norma de Excavación

Líneas Eléctricas Aéreas

- Los cables eléctricos aéreos presentan riesgo de electrocución. Si utiliza equipos motorizados que trabajen cerca de cables eléctricos aéreos, compruebe siempre cada vez la ubicación de los cables eléctricos aéreos.
- Garantice una distancia de seguridad.
- Existe riesgo de electrocución no sólo por tocar las líneas eléctricas, sino también por trabajar demasiado cerca de cables de alta tensión..

- Para la distancia mínima de seguridad recomendada para cables de 50 kV, la distancia mínima de seguridad es de 3 metros (10 pies) para técnicos electricistas no cualificados. La Tabla 1 de la Norma de Seguridad de Trabajo Eléctrico recomienda una distancia mínima al excavar cerca de líneas eléctricas aéreas.



Voltaje (nominal, kV, corriente alterna)	Mínima Distancia (proximidad) de Despeje (pies)
Hasta 50	10 (3,1 metros)
Sobre 50 a 200	15 (4,6 metros)
Sobre 200 a 350	20 (6,2 metros)
Sobre 350 a 500	25 (7,6 metros)
Sobre 500 a 750	35 (10,7 metros)
Sobre 750 a 1.000	45 (13,7 metros)
Sobre 1.000	Según lo establecido por el responsable/operador del servicio público o el ingeniero profesional registrado que sea una persona cualificada con respecto a la transmisión y distribución de energía eléctrica.

Norma de Excavación

Barricadas

- Los vehículos y el personal que no trabajen en la excavación deberán mantenerse a una distancia segura de la zona.
- Deben erigirse barreras para evitar que la gente entre en la zona si no está realizando trabajos o caídas accidentales en la excavación.
- También deben colocarse barreras para evitar que los vehículos o equipos entren en contacto con los servicios públicos aéreos.



Consideración de Seguridad

La cinta de advertencia de color, la cuerda, los conos o los intermitentes por sí solos no sirven como barrera física y sólo deben utilizarse como medida temporal (no más de 4 horas) hasta que se suministren barreras permanentes.

Norma de Excavación

PPE y Equipos de Emergencia

Los Equipos de Protección Personal se llevarán de acuerdo con las siguientes directrices:

- Cuando los trabajadores puedan resultar heridos por objetos que caigan desde arriba, deberá suministrarse una protección aérea adecuada.
- Deben utilizarse cascos tanto en la excavación como fuera de ella cuando exista un riesgo identificado.
- Cuando puedan existir gases o vapores, los trabajadores deberán llevar un equipo respiratorio adecuado.
- Cuando se prevea una exposición dérmica a contaminantes, los trabajadores deberán llevar guantes y ropa adecuados.
- Cuando exista un riesgo previsible de lesiones oculares, los trabajadores deberán llevar protección ocular adecuada
- Cuando los trabajadores estén expuestos a ruidos excesivos, es decir, a ruidos superiores a 85 dBA, deberán utilizar protectores auditivos.

Equipo de rescate de emergencia y personal capacitado deben estar disponibles en el sitio y según lo determinado por el análisis de riesgos, especialmente si es probable que se encuentre una atmósfera peligrosa.



Norma de Excavación

Escenarios para Detener el Trabajo

Los trabajos de excavación deben detenerse/suspenderse y el lugar de trabajo debe ser seguro en las siguientes circunstancias:

- Los sistemas de protección (por ej., apuntalamiento, bancos, etc.) están dañados y/o no están implementados cuando es necesario.
- Los resultados de las pruebas de gas superan los niveles permitidos.
- Los servicios públicos (por ej., líneas eléctricas subterráneas, tuberías de agua, etc.) se rompen, tienen fugas y/o están dañados.
- Olores inesperados (por ej., gases de escape, olores de H₂S, etc.).
- Estructuras subterráneas inesperadas (por ej., tuberías, bidones, tanques, etc.).
- Fugas, escapes, filtraciones o vertidos inesperados de vapores o líquidos (incluida el agua).
- Después de cada tormenta
- Cuando se produzcan fisuras, grietas de tensión, desprendimientos, cortes subterráneos, filtraciones de agua, abultamientos en el fondo u otras condiciones similares.
- Cuando se produzca un cambio en el tamaño, la ubicación o la colocación del pilote de tierra.
- Cuando haya indicios de cambio o movimiento en las estructuras adyacentes.
- Después de cualquier evento que pueda dañar el equipo de protección.
- Después de otros eventos que podrían aumentar los Riesgos potenciales (por ej., tormenta de viento, terremoto, cambio dramático en el clima).



Norma de Excavación

Terminación del Trabajo y Retención de Registros

Terminación del Trabajo

- Una vez finalizado el trabajo, el Solicitante/Titular del Permiso deberá devolver el Permiso General de Trabajo y todos los documentos relacionados al Emisor del Permiso.
- El Emisor del Permiso o la Persona Responsable designada revisará el sitio de trabajo para asegurarse de que:
 - i. El área de trabajo se ha dejado en condiciones seguras, limpias y ordenadas
 - ii. El trabajo realizado se ajusta al alcance específico del trabajo y a las especificaciones de la tarea
- Si se han cumplido las condiciones anteriores, el Emisor o la Persona Responsable firmará y fechará el Permiso General de Trabajo como completado.

Retención de Registros

- Copias de todos los Permisos para Trabajar y documentos asociados retenidos un año o de auditoría a auditoría, lo que sea menor.
- Si se ha producido un accidente mientras se realizaba el trabajo, debe retenerse la documentación para la investigación del incidente.
- Si el trabajo autorizado entraña un riesgo potencial para la salud, considere la posibilidad de retener la documentación del permiso durante un período más largo (más de 90 días).

