



# Programa de Capacitación de Seguridad para las Excavaciones y Zanjas



## Meta

Este programa proporciona información sobre los requisitos generales de seguridad de la Administración de Seguridad y Salud Ocupacional (Occupational Safety and Health Administration – OSHA, por su nombre y siglas en inglés) para los trabajos de excavación y la apertura de zanjas, según lo publicado en el [Título 29 del Código de Regulaciones Federales \(CFR\) 1926 Subparte P.](#)

## Objetivos

Este programa familiariza a los trabajadores con los riesgos y los controles de peligros que son necesarios para trabajar de manera segura dentro y alrededor de las excavaciones y zanjas.

## Definiciones

**Excavación escalonada** – Un método para proteger a los empleados de derrumbes cavando los lados de una excavación para formar un nivel o una serie de niveles o escalones horizontales, generalmente con superficies verticales o casi

verticales entre niveles.

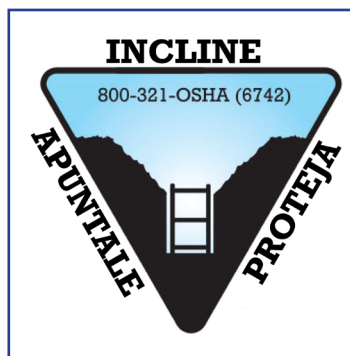
**Derrumbes** – Una masa de suelo o material rocoso que se separa del costado de una excavación, o suelo debajo de un protector para la zanja o sistema de soporte que se pierde, provocando una caída o deslizamiento repentino dentro de la excavación capaz de atrapar, enterrar, inmovilizar o de otra manera que pueda lesionar a una persona.

**Persona competente** – Alguien que sea capaz de identificar los riesgos existentes o predecibles en los alrededores, o condiciones de trabajo que sean antihigiénicas, riesgosas o peligrosas para los empleados, y que tenga la autoridad para tomar

medidas correctivas inmediatas para eliminarlos.

**Duración de la exposición** – Entre más tiempo permanece abierta una excavación, más tiempo pueden causar derrumbes otros factores.

**Excavación** – Es cualquier corte, cavidad, zanja o depresión en una superficie de tierra realizado



por el hombre a través de la extracción de tierra y rocas.

**Atmósfera peligrosa** – Una atmósfera explosiva, inflamable, venenosa, corrosiva, oxidante, irritante, deficiente en oxígeno, tóxica o dañina que puede causar una enfermedad, una lesión, o la muerte.

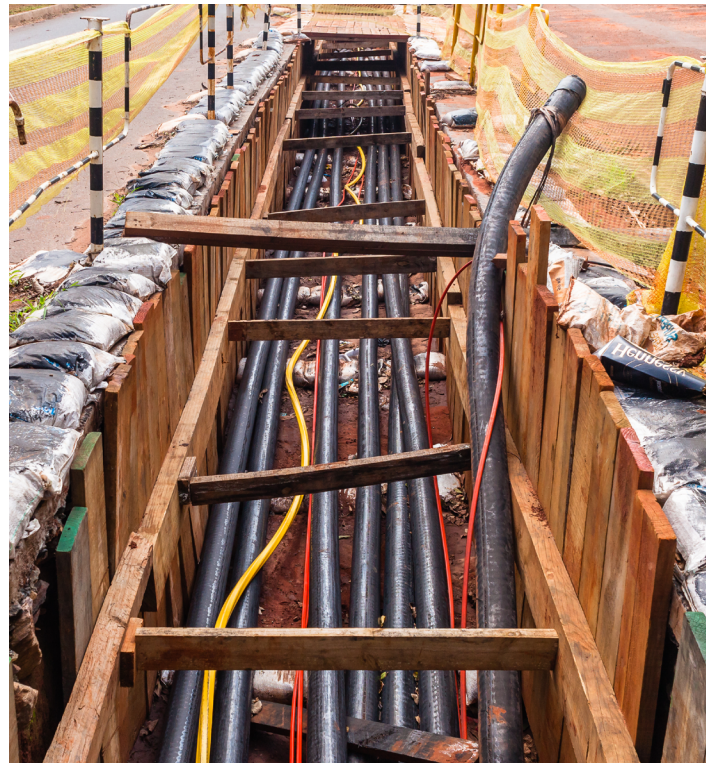
**Sistema de protección** – Un método para proteger a los empleados de derrumbes y de materiales que podrían caer o rodar desde una excavación o colapsar estructuras adyacentes. Los sistemas de protección incluyen sistemas de soporte, sistemas de inclinación y escalonado, sistemas de protectores y otros sistemas que proporcionan la protección necesaria.

**Ingeniero profesional registrado** – Es toda persona que, por educación y capacitación, habiendo pasado todos los requisitos para el registro, es registrado como ingeniero profesional en el estado en el que se lleva a cabo el trabajo.

**Protector (sistema protector)** – Una estructura que es capaz de resistir las fuerzas impuestas por un derrumbe y, por lo tanto, protege a los empleados dentro de la estructura. Los protectores pueden ser estructuras permanentes o pueden ser diseñados para que sean portátiles y se muevan a medida que avanza el trabajo. Todos los protectores deben de cumplir con el [29 CFR 1926.652\(c\)3 o \(c\)4](#).

**Apuntalamiento** – Una estructura tal como un sistema de metal hidráulico, mecánico o de madera, que da soporte a los lados de una excavación y que está diseñada para prevenir los derrumbes.

**Inclinación** – Un método para proteger a los trabajadores de los derrumbes al excavar para formar los lados de una excavación que están inclinados lejos de la excavación para así prevenir derrumbes. El ángulo de inclinación requerido para prevenir un derrumbe varía debido a las diferencias de los factores tal como el tipo de suelo, la duración de la exposición y la aplicación de sobrecargas de peso.



**Sobrecargas de peso** – Estas son cargas que son generadas por el peso de cualquier cosa que esté cerca de la excavación que pueda provocar un derrumbe (cualquier cosa en la parte superior que ponga presión). Algunas sobrecargas de peso comunes son causadas por el peso de:

- montones de escombros (tierra excavada);
- edificios, postes, pavimento u otros objetos estructurales que estén cerca; y
- material y equipo.

**Zanja** – Una excavación angosta realizada por debajo de la superficie del suelo. Por lo general, es más profunda que ancha y el ancho máximo de la zanja es de 15 pies.

**Socavamientos** – Los socavamientos pueden ser causados por cosas tales como fugas, degradación, derrumbes o excavaciones excesivas. Las paredes socavadas pueden ser peligrosas.

**Vibración** – Una fuerza que está presente en los sitios de construcción y debe de ser considerada. Las vibraciones que son causadas por las retroexcavadoras, camiones de volteo, compactadoras y el tráfico en los sitios de trabajo pueden ser considerables.

## Antecedentes

Antes de la década de 1970, la mayoría de las excavaciones se apuntalaban con madera. El apuntalamiento de madera era costoso, requería mucho tiempo para instalarlo y requería ajustes con calzas y cuñas varias veces al día. Entrar en una excavación sin soporte para instalar o retirar el apuntalamiento de madera era un gran peligro. El desarrollo de apuntalamiento liviano hidráulico y neumático redujo en gran medida el riesgo de ingresar a una excavación sin soporte, al igual que la caja de zanjas, la cual se puede colocar en una zanja antes de que los empleados ingresen a la excavación.

## Riesgos

Es requerido contar con una persona competente en el sitio durante las excavaciones y cuando se cavan las zanjas debido a que pueden surgir muchos riesgos posibles. Algunos de los riesgos pueden incluir, pero no se limitan a:

- electrocución;
- explosiones de gas;

- atrapamiento;
- ser golpeado por equipo; y
- asfixia.

## Control de Riesgos

Todos los empleados que están expuestos a las excavaciones de suelo de más de 5 pies de profundidad deben de seguir lo siguiente: **“Incline. Apuntale. Proteja”**. **INCLINE** o construya bancos en las paredes de las zanjas. **APUNTALE** las paredes de las zanjas con soportes; y **PROTEJA** las paredes de las zanjas con cajas de zanjas. Estos pasos, junto con las siguientes cinco guías, pueden salvar vidas.

- **Planifique la excavación.**  
Una regla básica para la excavación es: “Planee su excavación, luego excave según su plan”. Si encuentra algo que no estaba planeado, deténgase y planee de nuevo. Antes de excavar, asegúrese de tener todo el conocimiento posible sobre la ruta de excavación. Tome medidas y haga un mapa de la ruta.



- **Identifique los servicios públicos subterráneos.**

Determine si existen servicios públicos subterráneos tal como sistemas de alcantarillado, agua, gas, comunicaciones o líneas eléctricas llamando a las compañías de servicios públicos locales o a la Comisión de Ferrocarriles de Texas (Texas Railroad Commission -RRC, por su nombre y siglas en inglés) al **811**. Por lo general, la RRC y las compañías de servicios públicos requieren un aviso previo de por lo menos 48 horas. Cuando las líneas de servicios públicos son ubicadas, deben ser cuidadosa y físicamente expuestas y una vez que son abiertas, se convierte en la responsabilidad de la compañía de excavación para respaldar, proteger o eliminar la línea de servicios públicos. Si bien se pueden prevenir, las consecuencias de cavar en una línea de gas de petróleo o en una línea de servicios eléctricos que está enterrada, pueden ser fatales.

- **Elimine los riesgos que estén elevados.**

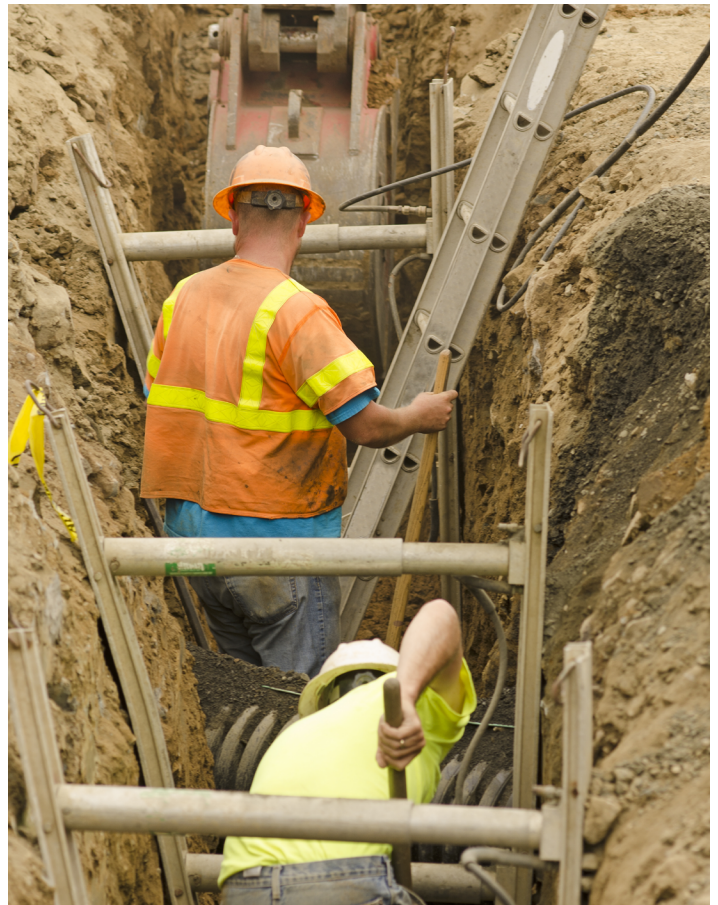
Los riesgos que están elevados, conocidos como obstáculos en la superficie, pueden crear riesgos o peligros para los empleados. Retire, refuerce, apuntale o asegure de alguna otra forma todos los obstáculos en la superficie, tal como edificios, árboles, letreros, aceras, postes de energía, estacionamientos y paredes, para prevenir riesgos.

- **Obtenga muestras del suelo.**

Las muestras del suelo determinan las clases de suelo a lo largo de la ruta. Si bien OSHA no requiere que se obtengan muestras del suelo, es una buena práctica de ingeniería que proporciona información sobre los niveles freáticos (subsuelo) y sobre una posible contaminación del suelo causada por fugas en tanques de almacenamiento subterráneos.

- **Utilice protección contra derrumbes.**

Se deben utilizar los sistemas de protección



adecuados para proteger a los empleados. Esto se puede lograr a través de la inclinación, apuntalamiento y protección de los muros. El apuntalamiento agrega soporte a los lados de la excavación. La inclinación inclina los lados de la excavación lejos de la zanja. La protección detiene el movimiento si la tierra comienza a moverse. Estos pasos protegen a los trabajadores de la presión y del peso del suelo en caso de un derrumbe. Una yarda cúbica de tierra puede pesar tanto como un automóvil: 3,000 libras.<sup>1</sup>

- **Cerciórese que la entrada y la salida de la zanja sean seguras.**

Cualquier zanja o excavación de 4 pies o más de profundidad debe de tener escaleras, escalones o rampas dentro de 25 pies de todos los empleados para garantizar una entrada y salida segura. Las

<sup>1</sup> Administración de Seguridad y Salud Ocupacional, "Transcripción de Clasificación de Suelos," <https://www.osha.gov/vtools/construction/soil-testing-fnl-eng-web-transcript>. Consultado el 26 de julio de 2022.

escaleras deben de extenderse 3 pies por encima de la superficie de la excavación y deben de amarrarse si es necesario. Si la excavación tiene más de 20 pies de profundidad, debe ser diseñada con anticipación por un ingeniero profesional que esté registrado en el estado donde se llevará a cabo el trabajo.

- **Mantenga los materiales alejados del borde de la zanja.**

Los escombros, materiales, herramientas, equipos y cualquier carga que ejerza presión adicional sobre la tierra deben de mantenerse al menos 2 pies del borde de la excavación. Los montones de escombros no deben de bloquear los medios seguros de salida. Las rocas y el suelo deben de incrustarse o retenerse mediante apuntalamiento u otros métodos aceptables para evitar que el material caiga y golpee a los trabajadores.

- **Proteja a los empleados del tráfico.**

Si el trabajo se encuentra en o alrededor de lugares donde hay tráfico, se les debe proporcionar a los empleados chalecos o ropa de alta visibilidad y deben de usarlos. Se deben de usar letreros, barricadas y una persona que de señales para dirigir el tráfico para así garantizar la seguridad de los empleados, tráfico vehicular y peatones.



- **Evite la exposición a la caída de cargas.**

Los trabajadores nunca deben de pararse debajo de cargas que estén siendo levantadas por equipos de elevación o de excavación. Mantenga a todos los trabajadores alejados de los vehículos durante los trabajos de carga y descarga; mantenga a los operadores del vehículo dentro de la cabina que está construida de acuerdo con el [29 CFR 1926.601\(b\)\(6\)](#).

- **Instale sistemas de alerta en todos los equipos móviles.**

Todos los cargadores frontales, excavadoras, volquetes y otros equipos móviles deben de estar equipados con un dispositivo de alerta, tal como una alarma de retroceso (reversa). También debe de existir un método para alertar a los operadores cuando se estén acercando al borde de la excavación. Esto puede incluir señales de mano por parte de un banderero, topes para evitar que el equipo se deslice, barricadas u otras señales mecánicas. Cuando sea práctico, también nivele la inclinación lejos de la excavación para evitar que el equipo y los vehículos se deslicen accidentalmente en la excavación y también para evitar que el agua de lluvia se cumule en la excavación.

- **Realice pruebas de aire.**

En las excavaciones y zanjas de más de 4 pies de profundidad con la posibilidad de tener niveles bajos de oxígeno o vapores y gases peligrosos, realice pruebas de aire antes de que los trabajadores entren a la excavación y hágalo con la frecuencia que sea necesaria para garantizar que la atmósfera permanezca segura. Es posible que se necesite ventilación o protección respiratoria para proteger a los trabajadores de las atmósferas dañinas.

- **Busque agua que esté acumulada.**

El agua en una zanja puede debilitar sus lados y dificultar que los trabajadores salgan de la excavación. OSHA no permite que los trabajadores entren en una excavación que contenga agua si no se cuenta con lo siguiente:

- sistemas especiales de soporte o protección para evitar derrumbes;
- eliminación de agua para controlar el nivel del agua;
- el uso de un arnés de seguridad o cuerdas salvavidas; y
- supervisión cuidadosa por parte de una persona competente.

- **Nunca entre a una zanja a menos que haya sido inspeccionada.**

Una persona competente debe de inspeccionar la excavación y su sistema de soporte al comienzo de cada turno y después de una tormenta para evitar derrumbes y para garantizar que la zanja no tenga agua estancada y otros peligros, tal como bajo nivel de oxígeno o atmósferas peligrosas. Es posible que se necesiten inspecciones adicionales a lo largo del día, tal como cuando aparecen cambios en el suelo. Cuando una inspección encuentra un posible riesgo para el trabajador, los trabajadores expuestos deben de retirarse del área peligrosa hasta que se tomen las precauciones necesarias.

- **Proporcione protección contra caídas.**

En las áreas donde personal o equipo deben cruzar una excavación, se debe diseñar una pasarela o un puente para soportar el peso máximo de la carga esperada. La pasarela o el puente deben de tener barandales estándar que cumplan con los requisitos del [29 CFR 1926 Subparte M](#) de OSHA. Además, todas las excavaciones que estén desatendidas o aquellas que estén en áreas remotas deben

de tener barreras o protección física para evitar que las personas caigan dentro de la excavación. Una vez que se haya terminado el trabajo, todas las zanjas, pozos y hoyos deben de rellenarse tan pronto como sea posible.

- **Use equipo de protección personal según sea necesario.**

Se deberá proporcionar a los trabajadores y deberán usar el equipo de protección personal (personal protective equipment -PPE, por su nombre y siglas en inglés) que se considere necesario para garantizar su protección. Ninguna persona deberá trabajar en los lados de la inclinación o en una excavación escalonada por encima de otros trabajadores a menos que los trabajadores en la parte de abajo estén protegidos contra la caída de materiales. El [29 CFR 1926.100\(a\)](#) de OSHA requiere que se usen cascos donde existan posibles peligros de lesiones en la cabeza por la caída de objetos. Las operaciones de excavación exponen a los trabajadores a estos peligros en todas las zonas de trabajo.

## Conclusión

Incluso con la introducción de nuevos equipos y con el cumplimiento estricto de los estándares de OSHA, docenas de trabajadores en excavaciones mueren cada año en los Estados Unidos y cientos resultan gravemente lesionados. Estos pasos pueden proteger a los trabajadores de la presión y del peso del suelo en caso de un derrumbe. **Para reportar una zanja insegura llame al 1-800-321-6742.**



## Mecánica de Suelos

(Consulte el [Manual Técnico de OSHA](#) para obtener más información.)

**Grietas de tensión** por lo general se forman a una distancia horizontal de 0.5 a 0.75 de la profundidad de la zanja, medidas desde la parte superior de la pared vertical de la zanja.

**Deslizamiento o desprendimiento** puede ocurrir como resultado de las grietas de tensión.

**Derrumbes** ocurren cuando la pared vertical de la zanja se separa o se desprende a lo largo de la línea de grietas de tensión y se derrumba en la excavación.

**Hundimiento y abultamiento** puede ocurrir en una excavación sin soporte debido a la tensión desequilibrada en el suelo. Esto, a su vez, provoca el hundimiento de la superficie y el abultamiento de la pared vertical de la zanja. Si no se corrige, esta condición puede provocar fallas en las paredes y atrapar a los trabajadores en la zanja.

**Abultamiento o compresión de la base** es causado por la presión hacia abajo que es creada por el peso del suelo adyacente. Esta presión provoca un abultamiento en la base de la zanja. El abultamiento y la compresión se pueden producir incluso cuando el apuntalamiento o los protectores han sido instalados adecuadamente.

**Ebullición** en lo que se refiera a las excavaciones, es el flujo de agua ascendente hacia el fondo del corte. Una capa freática alta es una de las causas de la ebullición. La ebullición produce una condición rápida en la parte inferior del corte y puede ocurrir incluso cuando se utilizan cajas de apuntalamiento o zanjas.

**Peso unitario del suelo** se refiere al peso de una unidad de suelo en particular, que varía según el tipo y el contenido de humedad. Un pie cúbico de suelo puede pesar entre 110 y 140 libras o más, y un metro cúbico (35.3 pies cúbicos) de suelo puede pesar más de 3,000 libras.

## Preguntas de repaso

1. En las excavaciones de más de \_\_\_\_ pies de profundidad con la posibilidad de tener una atmósfera peligrosa o deficiencia de oxígeno, realice pruebas de aire antes de que los trabajadores entren a la excavación y hágalo con la frecuencia que sea necesaria para garantizar que la atmósfera permanezca segura.
  - a. 4
  - b. 10
  - c. 7
  - d. 6
2. Si se excava accidentalmente una línea de servicios públicos subterráneos, el único peligro es que usted tendrá que pagar por cualquier daño que haya causado.
  - a. Cierto
  - b. Falso
3. OSHA requiere que haya una escalera o rampa para salir de una zanja si la excavación es de \_\_\_\_ pies o más de profundidad.
  - a. 3 pies
  - b. 4 pies
  - c. 6 pies
4. All mobile equipment working around an excavation must be equipped with a warning device such as a backup alarm.
  - a. Cierto
  - b. Falso

## Respuestas:

1. a 2. falso (electrocución) 3. B 4. cierto



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

**1-800-252-7031, Option 2**

*Departamento de Seguros de Texas,  
División de Compensación para Trabajadores (DWC) -  
Sección de Seguridad en el Área de Trabajo*

P.O. Box 12050  
Austin, TX 78711-2050

---

Descargo de responsabilidad: A menos que se indique lo contrario, este documento fue producido por el Departamento de Seguros de Texas, División de Compensación para Trabajadores utilizando información de personal que es especialista en el tema, entidades gubernamentales u otras fuentes acreditadas. La información contenida en esta hoja informativa es considerada exacta al momento de su publicación. Para más publicaciones gratuitas y otros recursos de seguridad y salud ocupacional, visite [www.txsafetyatwork.com](http://www.txsafetyatwork.com), llame al 800-252-7031, opción 2, o envíe un correo electrónico a [resourcecenter@tdi.texas.gov](mailto:resourcecenter@tdi.texas.gov).