



# Trenching and Excavation - Handbook (Spanish)

## Trench and Excavation Safety for Wastewater Workers and Plumbing Contractors

### Safety and Health Investment Project (SHIP)

Written by The Washington On-Site  
Sewage Association, Funding and Support  
Provided by the Washington State  
Department of Labor and Industries





## Excavación y Apertura De Zanjas Sistemas De Aguas Residuales In Situ



Desarrollado por la Asociación De Aguas Residuales In Situ De Washington bajo un LNI SHIP Beca# 2016 ZA 00329



---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Excavación y Operaciones De Apertura De Zanjas Para Contratistas In Situ.

Objetivo Del Curso: Aumentar la conciencia sobre las regulaciones y requerimientos en Parte N, Capítulo 296-155 del Código Administrativo De Washington (WAC) sobre la excavación, apertura y entibación de zanjas.



---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Insert Video From Keith Pelzel OSS  
Designer in this slide position.**

<https://www.bing.com/videos/search?q=wossa+safety&&view=detail&mid=291817032441F3556B03291817032441F3556B03&FORM=VRDGAR>

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Temas Cubiertos

- Introducción a la Fosa De Seguridad y Revisión de las Normas en WAC Parte N
- Definiciones
- Responsabilidades de la Persona Competente
- Clasificaciones de tierra
- Sistemas de protección de zanja:
  - Entibacion de zanjas y inclinado
  - Directrices de Blindaje
  - Opciones De Sistemas Protectivas
- Ensenarios OSS Comunes



---

---

---

---

---

---

---

---

## ¿Cuáles son las reglas?

Capítulo 296-155 WAC Estandares De Seguridad Para Construcción.

- 22 Secciones:
  - Partes A - V cubren un amplio abanico de actividades desde trabajo en Techos, a la Grúa, y más.
- Parte N y apéndices son normas de excavación y apertura de zanja.

---

---

---

---

---

---

---

---

## Capítulo 296-155 WAC Estándares De Seguridad Para La Construcción

Parte N consiste en 3 Secciones Principales

PARTE N  
EXCAVACIÓN, APERTURA Y ENTIBACION DE ZANJAS

- [296-155-650](#) Alcance, aplicación y definiciones aplicables a esta parte.
- [296-155-655](#) Requisitos generales de protección
- [296-155-657](#) Requisitos para sistemas de protección.

---

---

---

---

---

---

---

---

## Capítulo 296-155 WAC Estándares de Seguridad Para La Construcción

Parte N también tiene 6 anexos adicionales para Dirección

<a href="#">296-155-66401</a>	Apéndice A – Clasificación de tierra
<a href="#">296-155-66403</a>	Apéndice B — Declivado y banqueo.
<a href="#">296-155-66405</a>	Apéndice C — Cimbra de madera para zanjas.
<a href="#">296-155-66407</a>	Apéndice D — Apuntalamiento hidráulico de aluminio de zanjas.
<a href="#">296-155-66409</a>	Apéndice E – Alternativas a la cimbra de madera.
<a href="#">296-155-66411</a>	Apéndice F — Selección de sistemas de protección

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Excavación de la parte N, apertura de zanjas y apuntalamiento: 296-155-650

Alcance, aplicación y definiciones

- "Esta parte se aplica a todas las excavaciones abiertas hechas en la superficie de la tierra. Las excavaciones están definidas para incluir trincheras/zanjas."

Exposiciones de campo más comunes de la industria In Situ incluyen:

- Excavaciones de Tanque
- Alcantarilla lateral
- Pozo de prueba de suelo
- Otros – Trabajo de utilidad, alcantarilla principal

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## 296-155-650 - Definición

### Excavación

- Cualquier corte, cavidad, trinchera o depresión hechos por la persona en la superficie de la tierra, formada por remoción de tierra.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## 296-155-650 - Definición

### Zanja (excavación de zanja)

A estrecho la excavación en relación con su eslora, hechos por debajo de la superficie de la tierra. En general, la profundidad es mayor que la anchura y la anchura de una zanja (medida en la parte inferior) no es mayor de 15 pies (4.6 m).

Si las formas u otras estructuras se instalan o construyen en una excavación con el fin de reducir la dimensión de medida de la forma o estructura al lado de la excavación a 15 pies (4.6 m) o menos (medido en la parte inferior de la excavación), la excavación también se considera ser una zanja.

---

---

---

---

---

---

---

---

## 296-155-650 - Definición

### Derrumbe

La separación de una masa de suelo o material de roca al lado de una excavación, o pérdida de suelo por debajo de un escudo de zanja o sistema de apoyo y su movimiento repentino en la excavación en la cantidad que puede atrapar, enterrar, herir o inmovilizar a una persona.

---

---

---

---

---

---

---

---

## 296-155-650 - Definición

### Sistema Protectora

Un método de proteger a los trabajadores de derrumbes, del material que podría caer o rodar de una cara de la excavación o en una excavación o del colapso de estructuras adyacentes.

Sistemas protectoras incluyen sistemas de soporte, sistemas inclinados y de bancada, sistema de escudo, y otros sistemas que ofrezcan la protección necesaria.

---

---

---

---

---

---

---

---

## 296-155-650 - Definición

### Rampa

Un caminar inclinado o superficie de trabajo que se utiliza para obtener acceso a un punto a otro y se construye de tierra o de los materiales estructurales tales como acero o madera.

---

---

---

---

---

---

---

---

## 296-155-650 - Definición

### Entibacion de Zanjas (sistema de apuntalamiento)

- Una estructura tal como un metal hidráulico, mecánico, o sistema de apuntalamiento de madera soporta los lados de una excavación y que está diseñada para prevenir derrumbes.

---

---

---

---

---

---

---

---

## 296-155-650 - Definición

### Construido en pendiente (sistema inclinado)

Un método de proteger a empleados contra derrumbes por excavar a los lados de la forma de una excavación que están inclinadas lejos de la excavación para evitar derrumbes. El ángulo de inclinación requerido para prevenir un derrumbamiento varía con diferencias en factores tales como el tipo de suelo, condiciones ambientales de exposición y la aplicación de cargas de peso.

---

---

---

---

---

---

---

---

## 296-155-650 - Definición

### Lámina

- Los miembros de un sistema de apuntalamiento que retienen la tierra en posición y a su vez son apoyados por otros miembros de la cimbra.

### Escudo (sistema de escudo).

- Una estructura capaz de soportar las fuerzas impuestas por un derrumbe y así proteger a los empleados dentro de la estructura. Escudos pueden ser estructuras permanentes o pueden ser diseñados para ser portátiles y movido a lo largo como trabajo progresa.
- Además, escudos pueden ser premanufacturados o contruidos-en-trabajo según WAC 296-155-657 (3)(c) o (d). Escudos usados en trincheras generalmente se refieren como "cajas de zanja" o "escudos de trinchera".

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## 296-155-650 - Definición

### Apuntalamiento Hidráulico de Aluminio

Un sistema de apuntalamiento prediseñado conformado por cilindros hidráulicos de aluminio (abrazadera cruzada) utilizados en conjunto con rieles verticales (montantes) o rieles horizontales (riostros).

Dicho sistema está diseñado específicamente para apoyar las paredes laterales de una excavación y evitar derrumbes.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## 296-155-650 - Definición

### Abrazadera Cruzada

Los miembros horizontales de un sistema de apuntalamiento instalan perpendicularmente a los lados de la excavación, los extremos de que soportan contra montantes o riostas.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## 296-155-650 - Definición

### Escudo (sistema de escudo).

- Una estructura capaz de soportar las fuerzas impuestas por un derrumbe y así proteger a los empleados dentro de la estructura. Escudos pueden ser estructuras permanentes o pueden ser diseñados para ser portátiles y movido a lo largo como trabajo progresiva. Además, escudos pueden ser premanufacturados o contruidos-en-trabajo según WAC 296-155-657 (3)(c) o (d). Escudos usados en trincheras generalmente se refieren como "cajas de zanja" o "escudos de trinchera".

---

---

---

---

---

---

---

---

## 296-155-650 - Definición

### Datos tabulados

Tablas y gráficos aprobados por un ingeniero profesional registrado y utilizados para diseñar y construir un sistema de protección.

---

---

---

---

---

---

---

---

## 296-155-650 - Definición

### Banco (sistema de banco)

Un método de proteger a empleados contra derrumbes por excavando los lados de una excavación formando una sola o una serie de niveles horizontales o pasos, generalmente con la superficie vertical o casi vertical entre niveles.

---

---

---

---

---

---

---

---

296-155-650 - Definición

Persona competente

- Quien puede identificar peligros existentes o predecibles en los alrededores que son insalubres, riesgosos o peligrosos a los empleados.
- Tiene autorización o autoridad por la naturaleza de su posición para tomar medidas correctivas para eliminarlos.
- La persona debe ser bien informada de los requisitos de esta parte.

---

---

---

---

---

---

---

---

296-155-650 - Definición

Una lista completa de las definiciones se puede encontrar en:

<http://apps.leg.wa.gov/WAC/default.aspx?cite=296-155-650>

---

---

---

---

---

---

---

---

296-155-655 – Requisitos Generales de Protección

Esta Sección consta de Doce (12) Partes

Parte N - Página 3-6

---

---

---

---

---

---

---

---

## 296-155-655 – Requisitos Generales de Protección

### (1) Gravámenes superficiales

Debes quitar o soportar gravámenes superficiales que se encuentran con el fin de crear un peligro a los empleados, según sea necesario, para salvaguardar a los empleados de apoyo.

---

---

---

---

---

---

---

---

## 296-155-655 – Requisitos Generales de Protección

### (2) Instalaciones subterráneas

- (a) Debe ubicar instalaciones de utilidad, tales como alcantarillado, teléfono, combustible, eléctrico, líneas de agua o cualquier otras instalaciones que pueden razonablemente ser encontrado durante los trabajos de excavación, antes de abrir una excavación.
- (b) Usted debe comunicarse con empresas de servicios públicos o los propietarios dentro de tiempos de respuesta local establecido o consuetudinario, aconsejado de la labor propuesta y pedido para localizar la instalación de subterráneos antes del comienzo de la excavación real.

---

---

---

---

---

---

---

---

## 296-155-655 – Requisitos Generales de Protección

### (2) Instalaciones subterráneas

- (c) Cuando las operaciones de excavación aproximan la ubicación de instalaciones subterráneas, deben determinar la ubicación exacta de las instalaciones por medios seguros y aceptables.
- (d) Mientras la excavación está abierta, debe proteger instalaciones subterráneas, sportar, o quitar según sea necesario para salvaguardar a los empleados.

---

---

---

---

---

---

---

---

## 296-155-655 – Requisitos Generales de Protección

### (3) El acceso y salida (a) Rampas Estructurales.

(i) Rampas estructurales que son utilizadas únicamente por los empleados como un medio de acceso o salida de las excavaciones deben ser diseñadas por una persona competente. Rampas estructurales utilizadas para el acceso o salida del equipo deben ser diseñados por una persona competente calificada en diseño estructural y deben ser construidos según el diseño.

(ii) Rampas y pistas construidas con dos o más miembros estructurales deben tener los miembros estructurales conectados juntos para prevenir el desplazamiento.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## 296-155-655 – Requisitos Generales de Protección

### (3) Acceso y salida (a) rampas estructurales.

(iii) Miembros estructurales usados para rampas y pasarelas deben ser de espesor uniforme.

(iv) Abrazaderas u otro medio apropiado usado para conectar a los miembros estructurales de la pista debe estar conectado a la parte inferior de la pista o debe fijarse de una manera para evitar tropezones.

(v) Rampas estructurales utilizados en lugar de escalones deben proporcionarse con grapas u otros tratamientos superficiales en la superficie superior para evitar que resbale.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## 296-155-655 – Requisitos Generales de Protección

### (3) Acceso y salida

(b) Medios de salida de las excavaciones de la zanja.

Una escalera, escalera, rampa u otros medios seguros de salida deben ser localizados en excavaciones de trinchera que son 4 pies (1.22 m) o más en profundidad para requerir no más de 25 pies (7.62 m) de recorrido lateral para empleados.

---

---

---

---

---

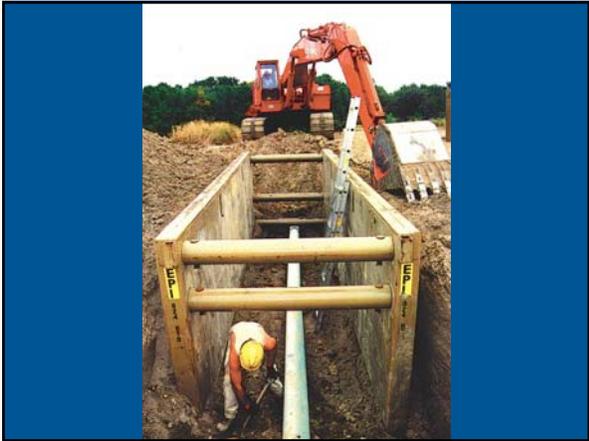
---

---

---

---

---



---

---

---

---

---

---

---

---

296-155-655 – Requisitos Generales de Protección

(4) Exposición al tráfico de vehículos

Debe proporcionar a empleados expuestos a tráfico vehicular con, y deben usar, prendas de alta visibilidad cumpliendo con los requisitos de WAC 296-155-200, Requisitos generales para el Equipo de Protección Personal (EPP).

---

---

---

---

---

---

---

---



---

---

---

---

---

---

---

---



---

---

---

---

---

---

---

---

**296-155-655 – Requisitos Generales de Protección**

(5) Exposición a cargas que caen

No debe permitir a ningún empleado por debajo de las cargas manejadas por elevación o equipo de excavación. Usted debe exigir a los empleados que se mantengan alejados de cualquier vehículo que se esté cargando o descargado para evitar ser golpeado por cualquier derrame o caídos materiales.

Si los vehículos están equipados, los operadores pueden permanecer en las cabinas de los vehículos mientras se cargan o descargan, según WAC 296-155-610 (2)(g), para proporcionar una protección adecuada para el operador durante la carga y descarga de las operaciones.

---

---

---

---

---

---

---

---



---

---

---

---

---

---

---

---

## 296-155-655 – Requisitos Generales de Protección

### (6) Sistema de ADVERTENCIA para equipos móviles

Cuando equipo móvil funciona adyacente a una excavación, o cuando tal equipo es necesario acercarse al borde de una excavación y el operador no tiene una visión clara y directa del borde de la excavación, deben utilizar un sistema de advertencia como barricadas, señales de mano o mecánicas, o troncos de parada.

Si es posible, el terreno debería descender desde de la excavación.

---

---

---

---

---

---

---

---

## 296-155-655 – Requisitos Generales de Protección

### (7) Atmósferas peligrosas

(a) Pruebas y controles. Además de los requisitos establecidos en las partes B-1, C, y C-1 de este capítulo (296-155 WAC) para prevenir la exposición a niveles nocivos de contaminantes atmosféricos y para asegurar condiciones atmosféricas aceptables, se aplican los siguientes requisitos:

#### 296-155 WAC

- B-1 - Salud Ocupacional y Control Ambiental
- C - Equipo de Protección Personal y Salvamento
- C-1 - Requisitos de Protección Contra Caídas Para La Construcción

---

---

---

---

---

---

---

---



---

---

---

---

---

---

---

---

## 296-155-655 – Requisitos Generales de Protección

### (7) Atmósferas peligrosas (cont'd)

(a) Pruebas y controles. Además de los requisitos establecidos en las partes B-1, C, y C-1 de este capítulo (296-155 WAC) para prevenir la exposición a niveles nocivos de contaminantes atmosféricos y para asegurar condiciones atmosféricas aceptables, se aplican los siguientes requisitos:

(i) Donde la deficiencia de oxígeno (atmósferas que contienen menos del 19.5 por ciento de oxígeno) o una atmósfera peligrosa existe o razonablemente se puede esperar que exista, por ejemplo, en excavaciones en vertederos o excavaciones en zonas donde se almacenen sustancias peligrosas cercanas, se deben probar las atmósferas en la excavación antes de que los empleados entren en excavaciones de más de 4 pies (1.22 m) de profundidad.

---

---

---

---

---

---

---

---



---

---

---

---

---

---

---

---

## 296-155-655 – Requisitos Generales de Protección

### (7) Atmósferas peligrosas (cont'd)

(a) Pruebas y controles. Además de los requisitos establecidos en las partes B-1, C, y C-1 de este capítulo (296-155 WAC) para prevenir la exposición a niveles nocivos de contaminantes atmosféricos y para asegurar condiciones atmosféricas aceptables, se aplican los siguientes requisitos:

(ii) Debe tomar las precauciones adecuadas para prevenir la exposición de los empleados a atmósferas que contengan menos del 19.5 por ciento de oxígeno y otras atmósferas peligrosas. Estas precauciones incluyen proporcionar una adecuada protección respiratoria o ventilación de acuerdo con el capítulo 296-842 WAC.

---

---

---

---

---

---

---

---

## 296-155-655 – Requisitos Generales de Protección

### (7) Atmósferas peligrosas (cont'd)

(b) Equipo de rescate de emergencia.

(i) Los equipos de rescate de emergencia, como los aparatos de respiración, un arnés de seguridad y una línea, o un ensanchador de canasta, deben estar fácilmente disponibles donde existan condiciones atmosféricas peligrosas o que se pueda prever razonablemente que se desarrollen durante el trabajo en una excavación. Este equipo debe ser atendido cuando está en uso.

---

---

---

---

---

---

---

---



---

---

---

---

---

---

---

---

## 296-155-655 – Requisitos Generales de Protección

### (7) Atmósferas peligrosas (cont'd)

(a) Pruebas y controles. Además de los requisitos establecidos en las partes B-1, C, y C-1 de este capítulo (296-155 WAC) para prevenir la exposición a niveles nocivos de contaminantes atmosféricos y para asegurar condiciones atmosféricas aceptables, se aplican los siguientes requisitos:

(iii) Usted debe tomar PRECAUCIÓN adecuada, como proporcionar ventilación, para prevenir la exposición de los empleados a una atmósfera que contenga una concentración de un gas inflamable que exceda del 10 por ciento del límite de combustible más bajo del gas.

(iv) Cuando se utilizan controles destinados a reducir el nivel de contaminantes atmosféricos a niveles aceptables, debe realizar pruebas con la frecuencia necesaria para asegurar que la atmósfera permanezca segura.

---

---

---

---

---

---

---

---



---

---

---

---

---

---

---

---

296-155-655 – Requisitos Generales de Protección

(8) Protección contra riesgos asociados con la acumulación de agua.

(a) Los empleados no deben trabajar en excavaciones en las que haya agua acumulada, o en excavaciones en las que se acumule agua, a menos que se hayan tomado las precauciones adecuadas para proteger a los empleados contra los peligros que representa la acumulación de agua.

Las precauciones necesarias para proteger a los empleados varían adecuadamente con cada situación, pero podrían incluir sistemas especiales de apoyo o escudos para protegerse de los derrumbes, la eliminación del agua para controlar el nivel de acumulación de agua, o el uso de un arnés de seguridad y una línea de vida.

---

---

---

---

---

---

---

---



---

---

---

---

---

---

---

---

## 296-155-655 – Requisitos Generales de Protección

### (8) Protección contra riesgos asociados con la acumulación de agua– cont'd

(b) Si el agua se controla o se impide la acumulación por el uso de equipos de extracción de agua, el equipo de eliminación de agua y las operaciones deben ser monitoreados por una persona competente para asegurar el funcionamiento correcto.

(c) Si el trabajo de excavación interrumpe el drenaje natural del agua superficial (como los arroyos), debe utilizar zanjas de desviación, diques u otros medios adecuados para evitar que el agua superficial penetre en la excavación y para proporcionar un drenaje adecuado del área adyacente a la excavación. Las excavaciones sujetas a la escorrentía de las lluvias fuertes requerirán una inspección por una persona competente y el cumplimiento de las subdivisiones (a) y (b) de esta subsección.

---

---

---

---

---

---

---

---



---

---

---

---

---

---

---

---

## 296-155-655 – Requisitos Generales de Protección

### (9) Estabilidad de estructuras adyacentes

(a) Cuando la estabilidad de edificios adyacentes, muros u otras estructuras estén en peligro por las operaciones de excavación, debe proporcionar sistemas de apoyo como entibación de zanjas, abrazadera o apuntalamiento para asegurar la estabilidad de tales estructuras para la protección de los empleados.

---

---

---

---

---

---

---

---



---

---

---

---

---

---

---

---

**296-155-655 – Requisitos Generales de Protección**

**(9) Estabilidad de estructuras adyacentes– cont'd**

(b) Usted no debe permitir la excavación por debajo del nivel de la base o el pie de cualquier fundamento o muro de retención que pueda ser razonablemente esperado para representar un peligro para los empleados, excepto cuando:

- (i) Se proporciona un sistema de apoyo, como el apuntalamiento, para garantizar la seguridad de los empleados y la estabilidad de la estructura; o
- (ii) La excavación está en roca estable; o
- (iii) Un ingeniero profesional registrado ha aprobado la determinación de que la estructura está suficientemente retirada de la excavación para no ser afectada por la actividad de excavación; o
- (iv) Un ingeniero profesional registrado ha aprobado la determinación de que tales trabajos de excavación no supondrán un peligro para los empleados.

---

---

---

---

---

---

---

---

**296-155-655 – Requisitos Generales de Protección**

**(9) Estabilidad de estructuras adyacentes– cont'd**

(c) Las banquetas, pavimentos y estructura correspondientes no deben socavarse a menos que se proporcione un sistema de apoyo u otro método de protección para proteger a los empleados del posible colapso de dichas estructuras..

---

---

---

---

---

---

---

---

## 296-155-655 – Requisitos Generales de Protección

### (10) Protección de los empleados de la roca o del suelo flojos.

(a) Usted debe proporcionar una protección adecuada para proteger a los empleados de rocas sueltas o tierra que podrían representar un peligro al caer o rodar de una cara de excavación.

Dicha protección debe consistir en escalar para eliminar el material suelto; instalación de barricadas protectoras a intervalos según sea necesario en la cara para detener y contener material de caída; u otros medios que proporcionen protección equivalente.

---

---

---

---

---

---

---

---



---

---

---

---

---

---

---

---

## 296-155-655 – Requisitos Generales de Protección

### (10) Protección de los empleados de la roca o del suelo flojos.

(b) Usted debe proteger a los empleados de materiales o equipos excavados o de otro material que puedan representar un peligro al caer o rodar en excavaciones.

La protección debe ser proporcionada colocando y guardando tales materiales o equipo por lo menos dos pies (.61 m) desde el borde de las excavaciones, o por el uso de dispositivos de retención que son suficientes para evitar que los materiales o equipos caigan o rueden en excavaciones, o por una combinación de ambos si es necesario.

---

---

---

---

---

---

---

---



---

---

---

---

---

---

---

---

## 296-155-655 – Requisitos Generales de Protección

(11) Inspecciones

(a) Las inspecciones diarias de las excavaciones, las áreas adyacentes, y los sistemas protectores deben ser hechos por una persona competente para la evidencia de una situación que podría dar lugar a posibles derrumbes, indicaciones de falla de sistemas protectores, atmósferas peligrosas, u otras condiciones peligrosas.

Una inspección debe ser conducida por la persona competente antes del inicio del trabajo y según sea necesario durante el turno.

Las inspecciones también deben hacerse después de cada tormenta o cualquier otra ocurrencia que aumente el riesgo. Estas inspecciones sólo se requieren cuando la exposición de los empleados puede ser razonablemente anticipada.

---

---

---

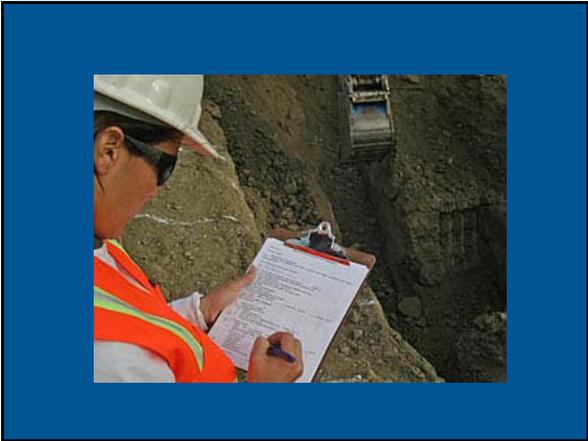
---

---

---

---

---



---

---

---

---

---

---

---

---

## 296-155-655 – Requisitos Generales de Protección

### (11) Inspecciones - cont'd

(b) Cuando la persona competente encuentre pruebas de una situación que pueda dar lugar a posibles derrumbes, indicios de fallas en los sistemas de protección, atmósferas peligrosas u otras condiciones peligrosas, debe retirar a los empleados expuestos de la zona peligrosa hasta que se tomen las precauciones necesarias para garantizar su seguridad.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## 296-155-655 – Requisitos Generales de Protección

### (12) Protección contra caídas

(a) Usted debe proporcionar pasillos donde los empleados o el equipo son requeridos o permitidos cruzar las excavaciones. Usted debe proporcionar las barandillas cumplen con el capítulo 296-155 WAC, Parte C-1 donde los pasillos son 4 pies o más sobre niveles inferiores.

Debe proporcionar protección física de barrera adecuada en todas las excavaciones remotamente ubicadas. Debe barricar o cubrir todos los pozos, hoyos, ejes, etc. Al terminar la exploración y operaciones similares, debe rellenar pozos temporales, pozos y ejes

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

296-155-657 – Requisitos Para  
Sistemas de Protección

Esta Sección tiene Siete (7) Partes  
Parte N – Páginas 6-9

---

---

---

---

---

---

---

---

296-155-657 – Requisitos Para  
Sistemas De Protección

**(1) Protección de empleados en excavaciones.**

(a) Debe proteger a cada empleado en la excavación de derrumbes por un sistema de protección adecuado diseñado de acuerdo con las subsecciones (2) o (3) de esta sección, excepto cuando:

(i) Las excavaciones se hacen enteramente en roca estable; o

(ii) Las excavaciones están a menos de 4 pies (1.22 m) de profundidad y el examen de la tierra por una persona competente no proporciona ninguna indicación de un posible derrumbe.

(b) Los sistemas de protección deben tener la capacidad de resistir sin falta todas las cargas que se pretenden o razonablemente se puede esperar que se apliquen o se transmitan al sistema.

---

---

---

---

---

---

---

---

296-155-657 – Requisitos Para  
Sistemas De Protección

**(2) Diseño de sistemas de inclinación y de bancada.**

Las pendientes y configuraciones de los sistemas de inclinación y de bancada deben ser seleccionadas y construidas por el empleador o el designado del empleador y deben estar de acuerdo con los requisitos de la subdivisión (a); o, en la alternativa, la subdivisión b; o, en la alternativa, la subdivisión c; o, en la alternativa, subdivisión (d), como sigue:

---

---

---

---

---

---

---

---





## 296-155-657 – Requisitos para Sistemas De Protección

### (2) Diseño de sistemas de inclinación y de bancada.

(b) Opción 2 — Determinación de pendientes y configuraciones mediante los Apéndices A y B.

Las pendientes máximas permisibles y las configuraciones permisibles para sistemas de inclinación y de bancada deben determinarse de acuerdo con las condiciones y requisitos establecidos en los Apéndices A y B de esta parte.

Parte N – Páginas 15 -25

---

---

---

---

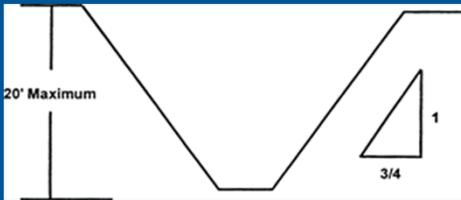
---

---

---

---

**Figure N-1**  
**Slope Configurations**  
**for Type A Soil**



---

---

---

---

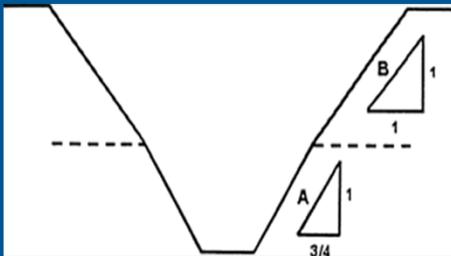
---

---

---

---

**Figure N-14** Two distinct layers



---

---

---

---

---

---

---

---

## 296-155-657 – Requisitos para Sistemas De Protección

### (2) Diseño de sistemas de inclinación y de bancada.

(c) Opción 3 — Diseños usando otros datos tabulados.

- (i) Los diseños de sistemas de inclinación o de bancada deben ser seleccionados y estar de acuerdo con los datos tabulados, tales como tablas y gráficos.
- (ii) Los datos tabulados deben estar en forma escrita y deben incluir todo lo siguiente:
  - (A) Identificación de los parámetros que afectan a la selección de un sistema inclinado o de banca elaborado a partir de dichos datos;
  - (B) Identificación de los límites de uso de los datos, para incluir la magnitud y configuración de las pendientes determinadas para ser seguras;

Parte n – páginas 26-45

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## 296-155-657 – Requisitos para Sistemas De Protección

### (2) Diseño de sistemas de inclinación y de bancada.

(C) Información explicativa que pueda ser necesaria para ayudar al usuario a realizar una correcta selección de un sistema de protección de los datos.

(iii) Debe mantener al menos una copia de los datos tabulados que identifique al ingeniero profesional registrado que aprobó los datos en el sitio de trabajo durante la construcción del sistema de protección.

Después de ese tiempo los datos pueden ser almacenados fuera del sitio de trabajo, pero usted debe hacer una copia de los datos disponibles para el director a petición.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## 296-155-657 – Requisitos para Sistemas De Protección

### (2) Diseño de sistemas de inclinación y de bancada.

(d) Opción 4 — Diseño de un ingeniero profesional registrado.

- (i) Los sistemas de inclinación y de bancada que no utilicen la opción 1 o la opción 2 o la opción 3 bajo la subsección (2) de esta sección deben ser aprobados por un ingeniero profesional registrado.
- (ii) Los diseños deben estar en forma escrita y deben incluir al menos lo siguiente:
  - (A) La magnitud de las pendientes que se determinaron para ser seguras para el proyecto en particular;

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## 296-155-657 – Requisitos para Sistemas De Protección

### (2) Diseño de sistemas de inclinación y de bancada.

(d) Opción 4 — Diseño de un ingeniero profesional registrado.

(ii) Los diseños deben estar en forma escrita y deben incluir al menos lo siguiente:

(C) La identidad del ingeniero profesional registrado que aprueba el diseño.

(iii) Debe mantener al menos una copia del diseño en el sitio de trabajo mientras se está construyendo la pendiente. Después de ese tiempo el diseño no necesita estar en el sitio de trabajo, pero debe mantener una copia disponible para el director a petición.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## 296-155-657 – Requisitos para Sistemas De Protección

### (3) Diseño de sistemas de inclinación y de bancada.

Los diseños de sistemas de apoyo, sistemas de blindaje y otros sistemas de protección deben ser seleccionados y construidos por el empleador o el designado del empleador y deben estar de acuerdo con los requisitos de la subdivisión (a); o, en la alternativa, la subdivisión b; o, en la alternativa, la subdivisión c; o, en la alternativa, subdivisión (d) como sigue:

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## 296-155-657 – Requisitos para Sistemas De Protección

### (3) Diseño de sistemas de soporte, sistemas de escudos y otros sistemas de protección.

(a) Opción 1 — Diseños con los Apéndices A, C y D. Los diseños para apuntalamiento de madera en zanjas deben determinarse de acuerdo con las condiciones y requisitos establecidos en los apéndices A y C de esta parte.

Los diseños para el apuntalamiento hidráulico de aluminio deben estar de acuerdo con la subdivisión (b) de esta subsección, pero si los datos tabulados del fabricante no pueden ser utilizados, los diseños deben estar de acuerdo con el apéndice D.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## 296-155-657 – Requisitos para Sistemas De Protección

### (3) Diseño de sistemas de soporte, sistemas de escudos y otros sistemas de protección.

(b) Opción 2 — Diseños usando los datos tabulados del fabricante.

(i) El diseño de sistemas de soporte, sistemas de blindaje u otros sistemas de protección que se expidan de los datos tabulados del fabricante debe estar de acuerdo con todas las especificaciones, recomendaciones y limitaciones emitidas o hechas por el fabricante.

(ii) La desviación de las especificaciones, recomendaciones y limitaciones emitidas o realizadas por el fabricante sólo debe permitirse después de que el fabricante emita una aprobación específica por escrito.

---

---

---

---

---

---

---

---

## 296-155-657 – Requisitos para Sistemas De Protección

### (3) Diseño de sistemas de soporte, sistemas de escudos y otros sistemas de protección.

(b) Opción 2 — Diseños usando los datos tabulados del fabricante.

(iii) Las especificaciones, recomendaciones y limitaciones del fabricante, y la aprobación del fabricante para desviarse de las especificaciones, recomendaciones y limitaciones deben estar en forma escrita en el sitio de trabajo durante la construcción del sistema de protección.

Después de ese tiempo estos datos pueden ser almacenados fuera del sitio de trabajo, pero usted debe hacer una copia disponible para el director a petición.

---

---

---

---

---

---

---

---

## 296-155-657 – Requisitos para Sistemas De Protección

### (3) Después de ese tiempo estos datos pueden ser almacenados fuera del sitio de trabajo, pero usted debe hacer una copia disponible para el director a petición.

(c) Opción 3: Diseños con otros datos tabulados.

(i) Los diseños de sistemas de soporte, sistemas de blindaje u otros sistemas de protección deben ser seleccionados de acuerdo con los datos tabulados, tales como tablas y gráficos.

(ii) Los datos tabulados deben estar en forma escrita e incluir todo lo siguiente:

(A) Identificación de los parámetros que afecten a la selección de un sistema de protección extraído de dichos datos;

---

---

---

---

---

---

---

---

**296-155-657 – Requisitos para  
Sistemas De Protección**

**(3) Diseño de sistemas de soporte, sistemas de escudos y otros sistemas de protección.**

(c) Opción 3 — Diseños usando otros datos tabulados.

(B) La identificación de los límites de utilización de los datos;

(C) Información explicativa que pueda ser necesaria para ayudar al usuario a realizar una correcta selección de un sistema de protección de los datos.

(iii) Debe mantener al menos una copia de los datos tabulados, que identifica al ingeniero profesional registrado que aprobó los datos en el sitio de trabajo durante la construcción del sistema de protección. Después de ese tiempo los datos pueden ser almacenados fuera del sitio de trabajo, pero usted debe hacer una copia de los datos disponibles para el director a petición.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**296-155-657 – Requisitos para  
Sistemas De Protección**

**(3) Diseño de sistemas de soporte, sistemas de escudos y otros sistemas de protección.**

(d) opción 4 — Diseño de un ingeniero profesional registrado.

(i) Los sistemas de apoyo, los sistemas de protección y otros sistemas protectores que no utilicen la Opción 1, la Opción 2 o la Opción 3, arriba, deben ser aprobados por un ingeniero profesional registrado.

(ii) Los diseños deben estar en forma escrita y deben incluir lo siguiente:

(A) Un plan que indique los tamaños, tipos y configuraciones de los materiales que se utilizarán en el sistema de protección; y

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**296-155-657 – Requisitos para  
Sistemas De Protección**

**(3) Diseño de sistemas de soporte, sistemas de escudos y otros sistemas de protección.**

(d) Opción 4 — Diseño de un ingeniero profesional registrado.

(B) La identidad del ingeniero profesional registrado que aprueba el diseño.

(III) Debe mantener al menos una copia del diseño en el lugar de trabajo durante la construcción del sistema de protección.

Después de ese tiempo, el diseño puede ser almacenado fuera del sitio de trabajo, pero usted debe mantener una copia del diseño disponible para el director a petición.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## 296-155-657 – Requisitos para Sistemas De Protección

### (4) Materiales y equipos.

- (a) Los materiales y equipos utilizados para sistemas de protección deben estar libres de daños o defectos que puedan perjudicar su función adecuada.
- (b) Debe utilizar y mantener materiales y equipos fabricados para sistemas de protección de una manera coherente con las recomendaciones del fabricante, y de manera que impida la exposición de los empleados a riesgos.

---

---

---

---

---

---

---

---

## 296-155-657 – Requisitos para Sistemas De Protección

### (4) Materiales y equipos.

- (c) Cuando el material o el equipo utilizado para sistemas protectores se dañe, una persona competente debe examinar el material o el equipo y evaluar su idoneidad para su uso continuo.

Si la persona competente no puede asegurar el material o el equipo es capaz de soportar las cargas previstas o es de otra manera adecuado para un uso seguro, entonces usted debe quitar dicho material o equipo de servicio, y debe ser evaluado y aprobado por un ingeniero profesional registrado antes de ser devuelto al servicio.

---

---

---

---

---

---

---

---

## 296-155-657 – Requisitos para Sistemas De Protección

### (5) Instalación y retirada del soporte.

(a) General.

- (i) Los miembros de los sistemas de apoyo deben estar conectados de forma segura para evitar el deslizamiento, caída, expulsión u otro fallo predecible.
- (ii) Debe instalar y quitar sistemas de soporte de una manera que proteja a los empleados de los derrumbes, colapsos estructurales o de ser golpeado por miembros del sistema de soporte.

---

---

---

---

---

---

---

---

296-155-657 – Requisitos para  
Sistemas De Protección

**(5) Instalación y retirada del soporte.**

(a) General.

(iii) Usted no debe someter a miembros individuales de sistemas de apoyo a cargas que excedan las que esos miembros fueron diseñados para soportar.

(iv) Antes de que comience la retirada temporal de miembros individuales, debe tomar precauciones adicionales para garantizar la seguridad de los empleados, tales como la instalación de otros miembros estructurales para llevar las cargas impuestas en el sistema de apoyo.

---

---

---

---

---

---

---

---

296-155-657 – Requisitos para  
Sistemas De Protección

**(5) Installation and removal of support.**

(a) General.

(v) La retirada debe comenzar, y el progreso de la parte inferior de la excavación. Usted debe liberar a los miembros lentamente para notar cualquier indicio de posible falla de los miembros restantes de la estructura o posible derrumbe de los lados de la excavación.

(vi) El rellenado debe progresar junto con la retirada de los sistemas de apoyo de las excavaciones.

---

---

---

---

---

---

---

---

296-155-657 – Requisitos para  
Sistemas De Protección

**(6) Sistemas de inclinación y bancada.**

Usted no debe permitir que los empleados trabajen en las caras de excavaciones inclinadas o en bancos en niveles por encima de otros empleados excepto cuando los empleados en los niveles inferiores estén adecuadamente protegidos contra el peligro de caer, rodar o deslizar material o equipo

---

---

---

---

---

---

---

---

## 296-155-657 – Requisitos para Sistemas De Protección

### (7) Sistemas de escudo.

(a) General.

- (i) No debe someter los sistemas de blindaje a cargas que excedan las que el sistema ha diseñado para soportar.
- (ii) Debe instalar los escudos de manera de restringir el movimiento lateral u otro peligroso del blindaje en caso de aplicación de cargas laterales repentinas.
- (iii) Debe proteger a los empleados del peligro de derrumbes al entrar o salir de las áreas protegidas por escudos.
- (iv) No debe permitir que los empleados de los escudos estén instalados, quitados o movidos verticalmente.

---

---

---

---

---

---

---

---

## 296-155-657 – Requisitos para Sistemas De Protección

### (7) Sistemas de escudo.

(b) Requisito adicional para los sistemas de protección utilizados en las excavaciones de zanjas. Excavaciones de material de la tierra a un nivel no mayor de dos pies (.61 m) por debajo de la parte inferior de un escudo se permite, pero sólo si el escudo está diseñado para resistir a las fuerzas calculadas para la profundidad total de la zanja, y no hay indicios mientras que la zanja está abierta de una posible pérdida de tierra por detrás o por debajo de la parte inferior del escudo.

---

---

---

---

---

---

---

---

## Responsabilidades de la Persona Competente

Las Responsabilidades Incluyen:

- Comprender las normas y reglas
- Conducir pruebas de Clasificación Del Suelo
- Determinar el sistema de protección adecuado
- Reconocer y reclasificar el suelo cuando cambian las condiciones
- Monitorear e inspeccionar los sistemas de protección contra daños y desaprovecharlos si no es adecuado para protección

---

---

---

---

---

---

---

---

## Responsabilidades de la persona competente

Las responsabilidades incluyen:

- Evalúe las condiciones del sitio y realice pruebas de aire para atmósfera peligrosa si es necesario
- Diseño de rampas estructurales dentro del ámbito de la regla
- Localice instalaciones subterráneas y servicios públicos
- Supervise el equipo y la operación del retiro del agua si está utilizado y cuando está funcionando
- Realizar y documentar las inspecciones diarias

---

---

---

---

---

---

---

---

## Persona competente

Requisitos del empleador: Cada excavación debe tener una "Persona Competente"

Persona competente. *"Uno que puede identificar peligros existentes o predecibles en los alrededores que son insalubres, peligrosos o peligrosos para los empleados. También tiene autorización o autoridad por la naturaleza de su posición para tomar medidas correctivas prontas para eliminarlas. La persona debe estar bien informado en los requisitos de esta parte."*

---

---

---

---

---

---

---

---

## Clasificación De Suelos

Es importante clasificar correctamente el tipo de suelo antes de seleccionar y utilizar un sistema de protección.

Para clasificar el suelo, se requieren al menos una prueba visual y una prueba manual para determinar si el suelo es de Tipo A, Tipo B o Tipo C.

La mayoría de los ingenieros acuerdan que menos del 5% del suelo en Washington se puede clasificar como tipo A, y tan pronto cuando el suelo Tipo A es perturbado, se debe ser degradado a Tipo B.

Nota: Si usted designa el suelo como el Tipo C, no se requiere ninguna prueba.

---

---

---

---

---

---

---

---

## Características Del Suelo

**Type A:** Buena cohesión del suelo con una alta resistencia a la compresión tales como: arcilla, arcilla limosa, arcilla arenosa, arcilloso y suelos cementados como caliche, duricrust hardpan

**Type B:** Suelo cohesivo con una moderada resistencia a la compresión tales como: limo, arcilla limosa, arcilla arenosa, marga de arcilla, marga de cieno, Franco arenoso, grava angular (similar a la roca triturada), previamente trastornos que fisurado o suelo ni sujeto a vibración

**Type C:** Suelo cohesivo con una fuerza compresiva baja tales como: suelos granulares incluyendo la grava, arena y margosa suelo sumergido o arena o roca que no es estable o suelo que el agua es libremente que se filtra

---

---

---

---

---

---

---

---

## Clasificación del suelo

### ▪ Type "A"

- De grano fino
- No se desmoronan
- Son difíciles de romper cuando se seca
- Ejemplos :
  - Arcilla
  - Capa dura
  - Arcilla limosa o arenosa, arcilloso



Clay Loam



Clay

A medida que la materia orgánica, el limo y la arena (conocidos como loam) se mezclan y a medida que los granos se hacen más grandes, la clasificación se degradará al Tipo B. Dado que la mezcla tiene menos y menos arcilla y materia orgánica acercándose más a arena pura o grava se degrada adicionalmente al Tipo C

---

---

---

---

---

---

---

---

## Clasificación Del Suelo

### Type A

Incluso si el suelo tiene alto contenido de arcilla y es plástico cuando húmedo, no puede clasificarse como "Tipo A" si es:

- fisurado,
- ha sido previamente perturbado, o
- conforme a la vibración del tráfico pesado.



Este suelo es fisurado cambiando la clasificación de la A la B

Indicio de suelo previamente perturbada: Decoloración, falta de vegetación, el suelo que escarbar y descubrir tuberías u otra cosa.

---

---

---

---

---

---

---

---

## Clasificación del suelo

**Type B**

- Granular: granos gruesos
- Poco o ningún contenido de arcilla
- Desmigrar fácilmente cuando está seco
- Ejemplos :
  - **Suelo arcilloso** - partículas finas de minerales de tamaño entre la arcilla y arena
  - **Suelo margoso**- de fragmentos de depósitos de roca en agua
  - **Gravilla angular** - roca triturada, donde la naturaleza angular de las rocas individuales proporciona cierta resistencia al movimiento



Silty loam



Loam



Angular gravel

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Clasificación del suelo

**Type C \***

- Suelo granular: muy gruesos
- Cohesión mínima
- Por Ejemplos :
  - Arena
  - Grava
  - Arena margosa
  - Suelo sumergido o suelo con agua que se filtra libremente
  - Roca sumergida que no es estable.



Arena



Grava



Arena margosa

**\* Tipo C es la clasificación de suelo más común en Washington.**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Tipos de Sistemas De Protección

Las opciones son:

- Pendiente y banqueo
- Sistema de Apuntalamiento
  - Madera, aluminio-hidráulica
- Sistema de escudo
  - Caja escudo de acero, caja de aluminio

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## ¿Cuáles son los requisitos del sistema de protección?

Utilizar sistemas de protección cuando hay posibilidad de derrumbe de suelos Clase A, B y C:

- Debajo de 4' de profundidad si un potencial para un derrumbe existe
- 4' a 20' de profundidad
  - Pendiente o pulido (pulido no es una opción en el suelo de la C)
  - Escudo o apuntalamiento
- Más de 20' de profundidad - Sistema de protección debe ser diseñado por el Ingeniero Profesional Registrado o aprobado en datos tabulados del fabricante.
- No se requiere sistema de protección para la roca estable

---

---

---

---

---

---

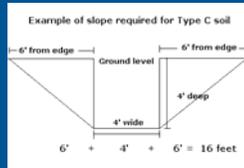
---

---

## Pendiente

Pendiente es el proceso de eliminación de suelo para eliminar la posibilidad de un derrumbe.

La pendiente permitida máximo requerida es determinada por la clase de suelo.



Los requisitos son los siguientes:

- Por cada pie de profundidad de la zanja, el coeficiente de la ladera medida desde el borde de la zanja a la altura de tierra deberá ser:
  - Soil Type A –  $\frac{3}{4}$  to 1 (53°)
  - Soil Type B – 1 to 1 (45°)
  - Soil Type C –  $1\frac{1}{2}$  to 1 (34°)

---

---

---

---

---

---

---

---

## Apuntalamiento

Apuntalamiento es uno de los métodos utilizados más comunes de protección de los trabajadores. Es ligero, portátil y fácil de instalar.

El fabricante proporciona datos tabulados con el apuntalamiento que proporciona las limitaciones, precauciones, espacio requerido y el uso correcto.



Esta foto muestra un ejemplo de apuntalamiento hidráulico de aluminio.

---

---

---

---

---

---

---

---

## Escudos

Protectores son fabricados por varias compañías y están diseñados para proteger a los trabajadores que trabajan dentro de los límites de la pantalla.

Comprobar datos tabulados para la máxima profundidad permitida que puede ser utilizado. Los datos tabulados deben acompañar el escudo cuando se utiliza.

Además, el escudo debe ser diseñado por un ingeniero profesional registrado, estar en buen estado y usado correctamente.



---

---

---

---

---

---

---

---

## Sistema De Protección Diseñado Por IPR

Un Ingeniero Profesional Registrado (IPR) puede diseñar un sistema de protección para el uso en un proyecto específico.

El IPR tendrá en cuenta el tipo de suelo y condiciones así como otros problemas que puedan existir en el sitio de excavación.

Debe utilizarse el sistema diseñado por el IPR.

Incluso con un IPR, la persona competente debe aún realizar inspecciones diarias para los cambios y condiciones del sitio.

---

---

---

---

---

---

---

---

## Otros Ejemplos De Método De Apuntalamiento

Debe ser diseñado por un ingeniero profesional registrado sin importar la profundidad



---

---

---

---

---

---

---

---

## ¿Qué es una Excavación?

- Una excavación es cualquier corte hecho por la persona, cavidad, zanja o depresión en la superficie de la tierra.
- Una zanja es una excavación
- Empleados deben ser protegidos de derrumbe cuando la excavación es de 4 pies o más en profundidad.
- Protección de derrumbe no se requiere

cuando: - Las excavaciones se hacen totalmente en roca estable; o - son menos de 4 pies de profundidad y la examinación de la tierra por una persona competente no proporciona ninguna indicación de un derrumbe potencial.

---

---

---

---

---

---

---

---

## 15 Muertes Relacionadas Con Las Actividades De Excavación en El Estado De Washington 1998 – 2008

### Tipos de Incidentes

- Colapso de suelo (derrumbe) = 7
- Golpeó con la maquinaria = 4
- Golpeado por vehículo de motor = 1
- Golpeado por caída de objetos = 1
- Electrocución = 1
- Caida = 1

---

---

---

---

---

---

---

---

## ¿Qué Hace Zanjas Peligrosas?

Los factores que se muestra en esta ilustración pueden crear condiciones mortales para los trabajadores.

El botín de la pila y el equipo está muy próxima a las paredes verticales de la zanja se llaman "cargas de pago" que aumentan la probabilidad de colapso.

Además, vibración de equipos, condiciones climáticas adversas y agua subterránea pueden cambiar la condición y clasificación del suelo.



Una "persona competente" debe tener en cuenta que todos estos factores y evaluar periódicamente el lugar de trabajo.

---

---

---

---

---

---

---

---

## Ejemplo De Una Peligrosa Zanja

Esta zanja es más de 4' de profundidad, en arena suelta (clase C de suelo), que es desprendimiento de las paredes de la zanja. La pila de botín es una carga de casos. El peso del esqueleto del botín no se ha establecido por lo menos 2 pies detrás de la cara vertical aumenta la probabilidad de que un derrumbe y se añade a la profundidad de la zanja. Si la zanja es 8' profunda y la pila de botín es 8' de alta directamente en el borde, la zanja está ahora 16' profundo! Una zanja que es 3' de profundidad podría convertirse fácilmente en 5-6' profundo si es la pila de despojos en el borde.



---

---

---

---

---

---

---

---

## Ejemplo de foso peligroso (continúa.)

- El peso y la vibración de la pista-azada también aumenta la probabilidad de un colapso. Los empleados que trabajan en la zanja están expuestos a:
  - riesgos aéreos generales (sin cascos), y
  - derrumbamiento de la zanja sin un sistema de protección

No parece seguro que el acceso o egreso ha sido proporcionado.\*



\* Una escalera, rampa, escalera u otro medio seguro de salida debe colocarse para que los trabajadores no tienen que viajar más de 25 pies lateralmente en la fosa.

---

---

---

---

---

---

---

---

## Otro ejemplo de la foso peligroso



Proximidad de equipo pesado y la pila de despojos en el borde derecho de la excavación tanto crean una carga de pago. El sistema de protección en esta foto no se extiende lo suficiente hasta el foso para proporcionar protección adecuada a los dos trabajadores de la trinchera.

---

---

---

---

---

---

---

---

## Proceso De Trabajo Segura Trinchera

- Identificar a persona competente conocedor
- Verifique y verificar arriba y abajo lugares de utilidad suelo, cualquier lado estructuras o gravámenes superficiales y freática
- Determinar clasificación del suelo a través de pruebas elegir el sistema de protección correcto para el tipo de suelo

---

---

---

---

---

---

---

---

## Proceso De Trabajo Segura Trinchera

- Verificar configuración e instalación de sistema de protección
- Proporcionar un acceso seguro para los trabajadores
- Cumplir con los requisitos especificados en la Excavación, Apertura De Zanjas y Apuntalamiento De Las Regulaciones.
- Llevar a cabo inspecciones diarias antes del inicio de la obra, después de cualquier evento meteorológico y según sea necesario.

---

---

---

---

---

---

---

---

## Primero: usted debe ubicar servicios públicos antes de cavar!

Go to:  
[www.callbeforeyoudig.org](http://www.callbeforeyoudig.org)  
or

Call 1-800-425-5555  
¡Llamada es gratis!



### Color Code for Utility Locations

Red	Electric
Yellow	Gas-Oil
Orange	Communications
Blue	Water
Green	Sewer
White	Proposed Excavation

---

---

---

---

---

---

---

---

## Para Instalaciones Subterráneas (utilidades)

Debe de llamar para utilidad localiza y una vez que la localiza han sido identificados en el sitio, el empleador debe hacer un exacto ubicar como especificado por:

WAC 296-155-655(2)(c)

"Cuando las operaciones de excavación aproximan la ubicación de instalaciones, la ubicación exacta de las instalaciones se determinará por medio seguro y aceptable."

¿Por qué necesita exacta utilidad localiza?

Porque son raramente acertadas e instalaciones antiguas pueden no aparecer en mapas de utilidad actual.

---

---

---

---

---

---

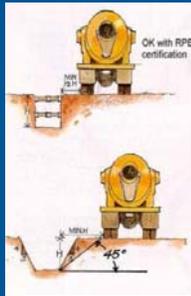
---

---

## Control De Cargas De Sobrecarga De Vehículos Pesados

El ángulo de 45 grados representa la zona de influencia o área afectada.

En otras palabras, representa el plano de cizalla (área más débil), en el que la pared de la excavación o zanja se fracasan y por qué se debe tener siempre claro de equipo pesado o maquinaria, y los despojos de la pila, a menos que la zanja puede ser bien apuntalada.



---

---

---

---

---

---

---

---

## Controlar la acumulación de agua

Acumulación de agua en una zanja es peligrosa porque erosiona y cambia el suelo; que significa la estabilidad del suelo probablemente se debilita.

Evitar la acumulación de agua mediante el uso de bombas, utilizar zanjas de desviación o diques de drenaje natural de los arroyos, interrumpida por la excavación o en previsión de escurrimientos de agua de lluvia pesada o consultar con un IPR.



Soportes especiales o sistemas de protección pueden ser necesarios si se acumula agua en el piso de la zanja.

---

---

---

---

---

---

---

---

## Sistemas De Control De Acumulación De Agua

Riesgos de acumulación de agua deben ser prevenidos usando un especial apoyo o escudo de sistemas diseñados para que problemas de drenaje de agua, o eliminación de agua para controlar el nivel de agua de acumulación o uso de un arnés de seguridad y cuerda salvavidas por los trabajadores dentro de la excavación.

Agua controlada mediante el uso de bombas y otras configuraciones de equipos debe ser vigilado por una persona competente para asegurar el funcionamiento correcto.



Un sistema de control de agua que se descontrola

---

---

---

---

---

---

---

---

## Sistemas De Control De Acumulación De Agua

Zanjas de desviación, diques u otros medios adecuados, puede usarse para prevenir el agua superficial o agua de lluvia de entrar y de acumulación en la excavación.



Un sistema de control de agua que fue de las manos!

---

---

---

---

---

---

---

---

## Proporcionar Entrada y Salida Segura

Una zanja de 4' o más de profundidad debe tener un medio seguro para que los trabajadores entrar y salir de la trinchera.

Un medio de salida debe ser dentro de 25 pies de recorrido lateral.

El método más común para el acceso es una escalera recta o una escalera de extensión.

Si se utiliza una escalera, debe extender un mínimo de 3' sobre el aterrizaje. No se permite el uso de escaleras.



---

---

---

---

---

---

---

---

## Proporcionar Entrada y Salida Segura

Otros medios podrían ser una escalera o rampas o por otros medios como diseñado por un IPR. No se permite ubicar el método de acceso/salida fuera del sistema de protección.



---

---

---

---

---

---

---

---

## Proporcionar Entrada y Salida Segura

Excavadoras o retroexcavadora no deben utilizarse como un medio de ingreso o salida.



---

---

---

---

---

---

---

---

## Escenario Uno



---

---

---

---

---

---

---

---

Escenario uno

Soluciones



---

---

---

---

---

---

---

---

Escenario Dos



---

---

---

---

---

---

---

---

Escenario Tres



---

---

---

---

---

---

---

---



---

---

---

---

---

---

---

---



---

---

---

---

---

---

---

---



---

---

---

---

---

---

---

---



---

---

---

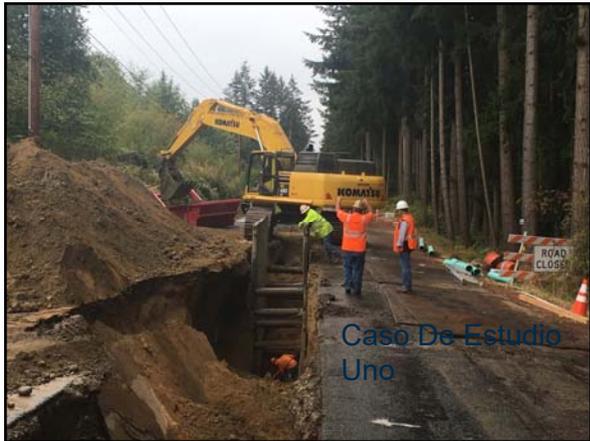
---

---

---

---

---



---

---

---

---

---

---

---

---



---

---

---

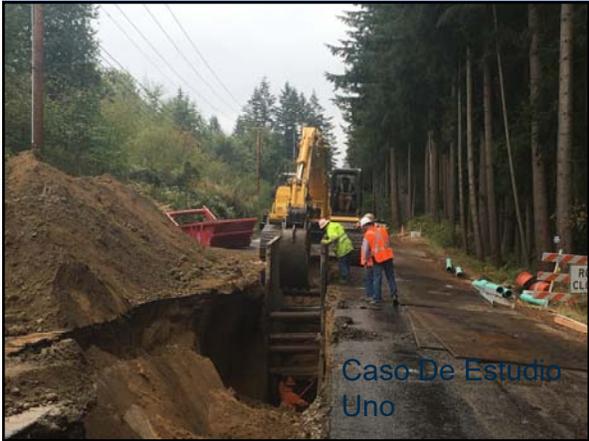
---

---

---

---

---



---

---

---

---

---

---

---

---



---

---

---

---

---

---

---

---



---

---

---

---

---

---

---

---



---

---

---

---

---

---

---

---



---

---

---

---

---

---

---

---



---

---

---

---

---

---

---

---



---

---

---

---

---

---

---

---



---

---

---

---

---

---

---

---



---

---

---

---

---

---

---

---



---

---

---

---

---

---

---

---



Caso De Estudio  
Dos

---

---

---

---

---

---

---

---



---

---

---

---

---

---

---

---



---

---

---

---

---

---

---

---

Conciencia situacional y Seguridad Personal

- Trabajador al ras
- Equipo de trabajo
- 8' caída

Caso De Estudio Dos



---

---

---

---

---

---

---

---



---

---

---

---

---

---

---

---



Caso De Estudio  
Dos

---

---

---

---

---

---

---

---



Caso De Estudio  
Dos

---

---

---

---

---

---

---

---



---

---

---

---

---

---

---

---



---

---

---

---

---

---

---

---



---

---

---

---

---

---

---

---



---

---

---

---

---

---

---

---



---

---

---

---

---

---

---

---



---

---

---

---

---

---

---

---



---

---

---

---

---

---

---

---



---

---

---

---

---

---

---

---



---

---

---

---

---

---

---

---

**Infracciones Más Comunes De Zanjado**

- Ningún sistema de protección de derrumbe se utiliza cuando es requerido por código, profundidad y clasificación del suelo
- Carga excesiva de recargo (mima pilas demasiado cerca a la pared de la excavación o de equipos o tráfico muy cerca a las operaciones de excavación)
- No acceso/salida para las excavaciones de 4 pies o más en profundidad
- Ninguna persona competente / y requisitos

---

---

---

---

---

---

---

---

**Un empleador sólo trabajando en una trinchera/excavación sin protección puede citarse por DOSH.**

- Si el empleador está trabajando en la zanja solo (sin empleados en la zanja) sin utilizar un sistema de protección, el empleador puede citarse ya que, en caso de un derrumbe, están exponiendo a cada empleado a los peligros de derrumbe si saltan en la excavación para intentar el rescate.
- Ver que WRD 1.18 describe la política DOSH

---

---

---

---

---

---

---

---

**Más información y formación**

Cursos de formación en línea:  
[NIOSH -Trench Safety Awareness](#)

OSHA e-Tool: [OSHA Construction eTool: Apertura De Zanjas y Excavación](#)

Oregon OSHA : Publicación de "Prácticas Seguras De Excavación":  
<http://www.cbs.state.or.us/osha/pdf/pubs/2174.pdf>

Excavación de DOSH, Zanjado y Regla De Apuntalamiento:  
[http://www.lni.wa.gov/wisha/rules/construction/HTML/296-155N\\_1.htm](http://www.lni.wa.gov/wisha/rules/construction/HTML/296-155N_1.htm)

---

---

---

---

---

---

---

---

**¿Preguntas?**

Si tienes más preguntas sobre la apertura de zanjas y excavación:

- Llame a su oficina local de Labor e Industrias y pida hablar con un consultor de seguridad.
- Haga clic aquí para obtener números y oficinas locales:

[lni.wa.gov/Main/ContactInfo/OfficeLocations](http://lni.wa.gov/Main/ContactInfo/OfficeLocations)

---

---

---

---

---

---

---

---



---

---

---

---

---

---

---

---