

# PROCEDIMIENTO OPERATIVO EXCAVACIONES Y ZANJAS



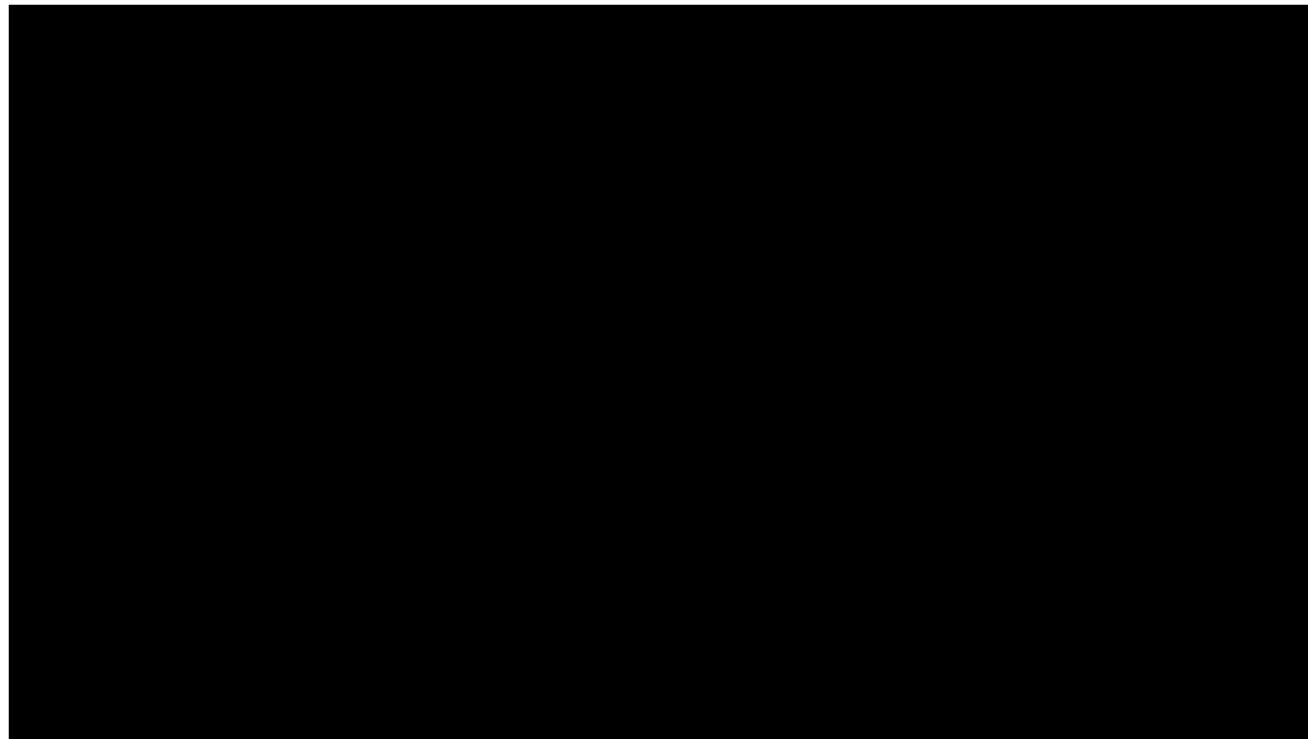
**INVERITAS GLOBAL HOLDINGS**  
Su Empresa de Elección en Gestión de Riesgo



**MINSUR**



# VIDEO



## OBJETIVO:

Establecer disposiciones, requisitos, y responsabilidades a fin de prevenir accidentes relacionados a los trabajos en excavaciones y zanjas.



## ALCANCE:

Este estándar es aplicable a todos los trabajos en excavaciones y zanjas, ya sean ejecutados por trabajadores de MINSUR S.A. (de aquí en adelante Minsur), empresas contratistas, subcontratistas o proveedores que mantengan relación contractual con Minsur y que dichos trabajos sean efectuados dentro o fuera de la Unidad Minera o Proyecto.

# REFERENCIAS LEGALES Y OTRAS NORMAS

- D.S. N° 024-2016-EM Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería.
- D.S. N° 023-2017-EM Modificación de diversos artículos y anexos del Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería.
- CFR 29 - 1926 (OSHA) Estándar de Seguridad y Salud para Construcción; 1926.651 - Requisitos específicos de excavación; y 1926.652 - Requisitos para sistemas de protección.
- CFR 30 - 56/57 (MSHA) - Estándares de Seguridad y Salud en Minería Superficial/Subterránea; 56.3130 Estabilidad de muro, banco y pendiente; 56.3131 Perímetro de excavaciones masivas o tajos abiertos; 56.3200 Corrección de condiciones peligrosas; 56.9312/57.9312 Trabajos alrededor de excavaciones.



# EXCAVACIÓN Y/O MOVIMIENTO DE ROCAS/SUELOS/TIERRA

## 1.1 DEFINICIÓN

### EXCAVACIÓN

Depresión / cavidad de la superficie del terreno, debido a la remoción o extracción de tierra, roca, lodo, estructuras.



# EXCAVACIÓN Y/O MOVIMIENTO DE ROCAS/SUELOS/TIERRA

## DEFINICIÓN

### EXCAVACIÓN CRÍTICA

Son aquellas excavaciones que por sus características pueden generar situaciones de riesgo a la vida de los trabajadores involucrados o terceros, por ello deben de contar con un plan de excavación, identificación del tipo de suelo y las técnicas de excavación, sistema de contención o sostenimiento elaborado por un ingeniero civil o geólogo colegiado y habilitado.



# EXCAVACIÓN Y/O MOVIMIENTO DE ROCAS/SUELOS/TIERRA

## DEFINICIÓN

### ZANJA

Es un tipo de excavación, también denominada excavación lineal, que se caracteriza por su estrechez y gran longitud.



# EXCAVACIÓN Y/O MOVIMIENTO DE ROCAS/SUELOS/TIERRA

## DEFINICIÓN

### TALUD

Superficie inclinada con respecto a la horizontal de masas de tierra. Puede ser natural o artificial.



# EXCAVACIÓN Y/O MOVIMIENTO DE ROCAS/SUELOS/TIERRA

## EXCAVACIÓN CRÍTICA

Excavaciones que posean:

- **De forma generalizada.**  
Profundidad  $\geq 1.2m$ .
- **En áreas operacionales.**  
Profundidad  $\geq 0.3m$
- Cercanía a taludes, edificios existentes, postes, carreteras, muros, paredes, ríos, tuberías, cables eléctricos, líneas de servicios, residuos industriales.

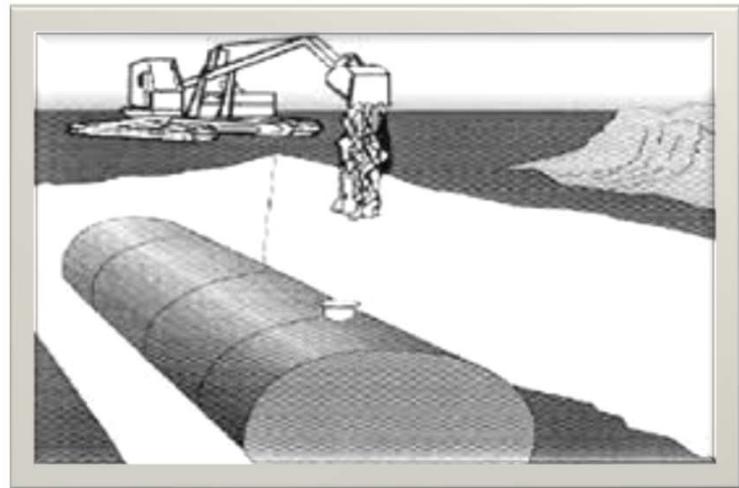


# EXCAVACIÓN Y/O MOVIMIENTO DE ROCAS/SUELOS/TIERRA

## EXCAVACIÓN CRÍTICA

Excavaciones que posean:

- En cuyo trayecto proyectado de excavación se sospeche o existan enterradas infraestructuras como recipientes, tanques, tuberías, cables eléctricos, líneas de servicios o residuos industriales.
- Se encuentran adyacentes a estructuras o edificios existentes o abandonados, vías de tránsito vehicular, carreteras, postes, muros, paredes, árboles, ríos, canales, presas.
- Ubicadas sobre talud o al pie de un talud.



# OFICIAL DE EXCAVACIONES Y ZANJAS

## OFICIAL

Persona designada por el Gerente de Unidad que tenga conocimientos técnicos de trabajos en excavaciones y zanjas, así como de rescate; el mismo que debe tener como mínimo el cargo de supervisor..



# PERMISOS

Antes de iniciar las excavaciones con una profundidad mayor a 0.30 m y que se realicen alrededor de edificaciones/Instalaciones existentes, necesariamente se debe contar y adjuntar los planos as-built de las instalaciones (sanitarias, eléctricas, data, etc.), y marcar el lugar exacto en el suelo. Las áreas que no cuenten con planos deben tener Obligatoriamente detector de metales y líneas eléctricas.

Para las excavaciones o zanjas de menor profundidad sólo se requiere de un croquis o plano firmado por el Supervisor responsable del trabajo, el cual debe mantenerse disponible en durante la ejecución del trabajo.

Toda excavación o zanja con una profundidad mayor o igual a 0.30 m. debe contar con el Permiso Escrito de Trabajo en Excavaciones y Zanjas (SSO-PU-PO-002-F-001).

Se exceptúan del Permiso Escrito de Trabajo en Excavaciones y Zanjas (SSO-PU-PO002-F-001) los trabajos realizados para movimiento de tierras masivo (canteras).

# DETERMINA CUÁLES SON PELIGROS Y CUÁLES SON RIESGOS

- Caídas a distinto nivel
- Contacto con líneas energizadas
- Exposición a polvo o gases tóxicos
- Sobreesfuerzo
- Posturas inadecuadas
- Caída de equipo dentro de excavaciones o zanjas
- Derrumbes
- Inundaciones
- Atmosfera peligrosa
- Movimiento de maquinaria cerca del borde de excavación
- Falla en las entibaciones



# EXCAVACIÓN Y/O MOVIMIENTO DE ROCAS/SUELOS/TIERRA

## MEDIDAS DE CONTROL: CONTROLES DE INGENIERIA

### ENTIBACIÓN

Tipo de estructura de sostenimiento/contención o barrera física provisional para prevenir derrumbes y colapsos de las paredes o taludes en excavaciones y zanjas.

**El diseño de la entibación depende de muchos factores:** clasificación del suelo, profundidad del corte, contenido de agua del suelo, cambios provocados por el tiempo o el clima, sobrecargas y otros trabajos en los alrededores.



# EXCAVACIÓN Y/O MOVIMIENTO DE ROCAS/SUELOS/TIERRA

## MEDIDAS DE CONTROL: CONTROLES DE INGENIERIA

### ESCALERAS DE ACCESO

- Instalar escaleras si profundidad es  $\geq 1.2m$ .
- Escaleras separadas cada 7.5 m



### DISTANCIA SEGURA DE APILAMIENTO

- Ubicar el material removido a  $\geq$  de 0.6m del borde excavación.
- En excavación críticas es  $\geq 2m$ .

# EXCAVACIÓN Y/O MOVIMIENTO DE ROCAS/SUELOS/TIERRA

## MEDIDAS DE CONTROL: CONTROLES ADMINISTRATIVOS

### PERMISOS Y/O AUTORIZACIONES

- IPERC : ¿Qué es IPERC?
- AITEZ: Autorización individual para trabajos en Excavaciones y zanjas.

AUTORIZACIÓN INDIVIDUAL PARA TRABAJOS DE ALTO RIESGO UNIDAD MINERA PUCAMARCA		[AITEZ] A-Carga	[AITEZ] Excepción	[AITEZ] Tapa	[AITEZ] Esp. Celd.	[AITEZ] Voladura Esp.	[AITEZ] Minerales
NOMBRE S							
APELLIDOS							
CARGO							
ÁREA							
DNI / CE							
EMPRESA							

VIII-Este Documento SOLO servirá para la capacitación en procedimientos operativos de UM Pucamarca  
[Altura: 5.4cm]  
[Ancho: 4.1cm]



### SI LA EXCAVACIÓN ES >= 0.3m

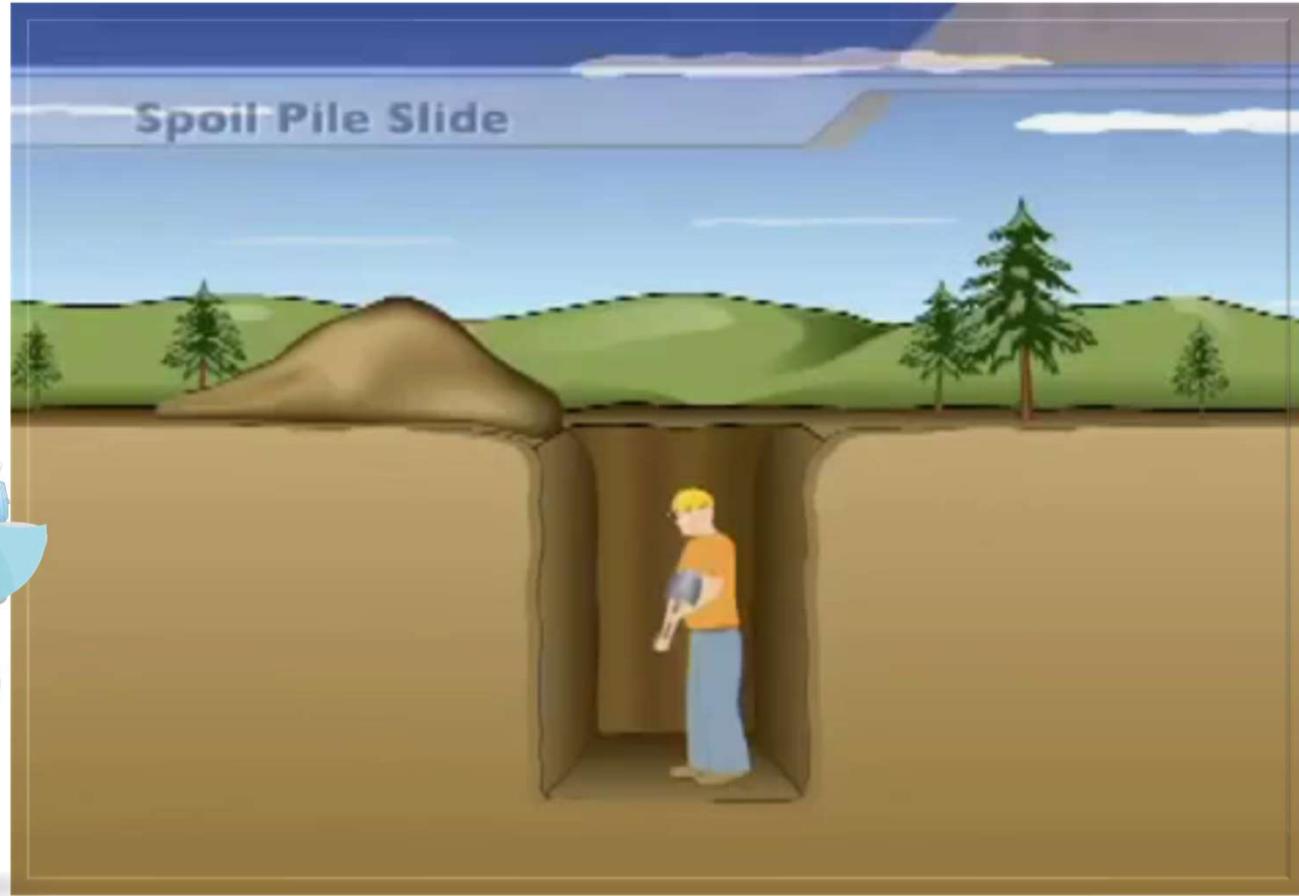
De profundidad en áreas operacionales: PETAR General y PETAR Específico de excavaciones.

### SI LA EXCAVACIÓN ES >= 1.2m

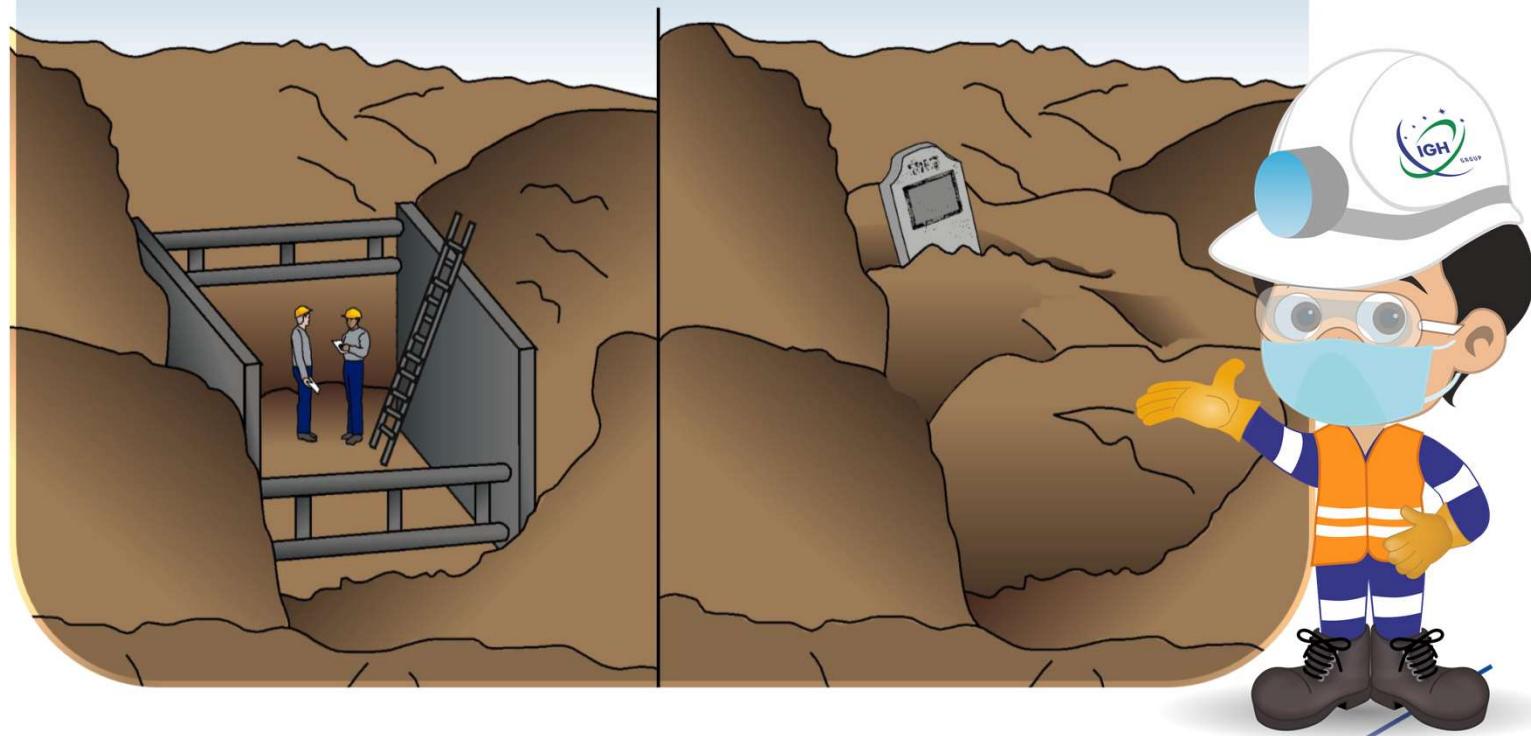
De profundidad en áreas operacionales: PETAR General y PETAR Específico de espacios confinados.



¿Y si hay un movimiento sísmico?

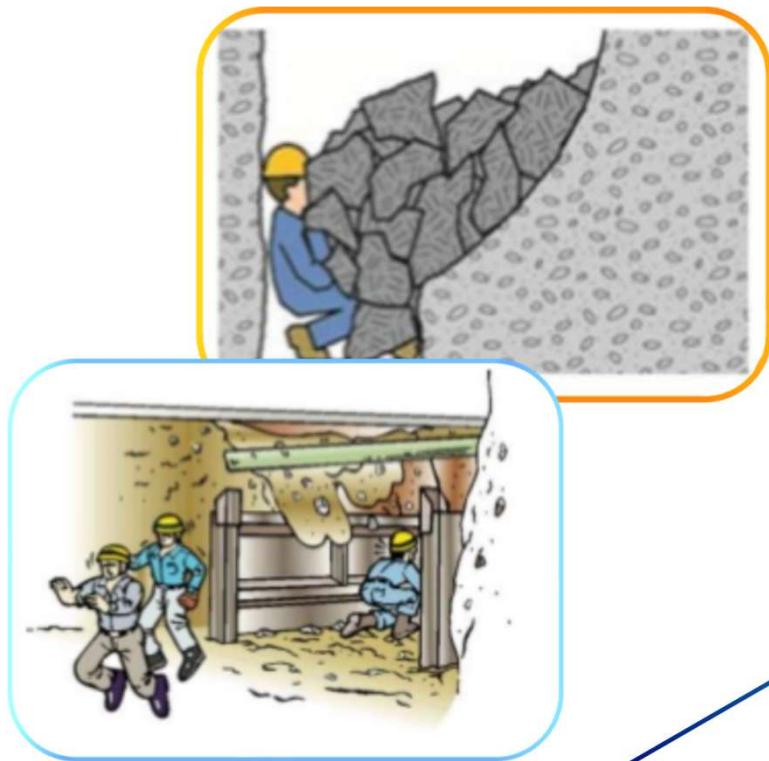


¿Estas trabajando en una  
zanja ó en una tumba?



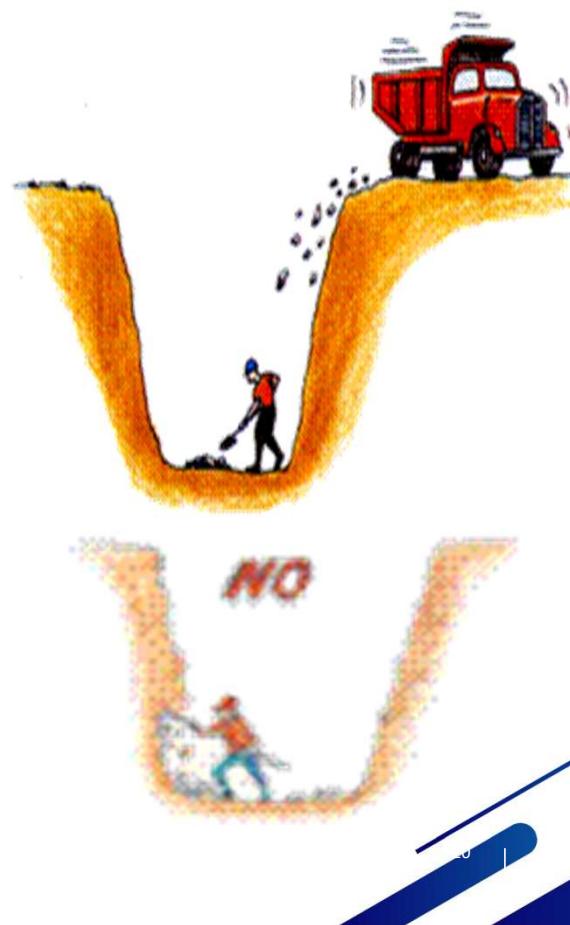
# RIESGOS POTENCIALES EN EXCAVACIONES

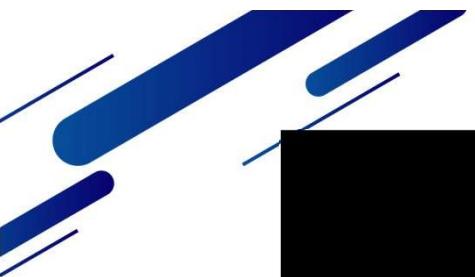
- Derrumbes.
- Caída al mismo o distinto nivel.
- Sofocamiento por derrumbes
- Caída de vehículos o maquinaria al interior.
- Atmósfera peligrosa
- Material de relleno mal almacenado.
- Falta de accesos.
- Falla en entibaciones.
- Vibraciones cercanas.



# RIESGOS ASOCIADOS

- Atrapamiento por derrumbe de las paredes o del material acopiado o socavamiento.
- Caídas de personas desde el borde de la excavación.
- Golpes por caídas de herramientas o materiales.
- Golpes por caídas de pasarelas y escalas.
- Intoxicación por acumulación de gases.
- Contacto eléctrico con redes subterráneas existentes.
- Golpes por maquinas.





# ZANJAS Y ENTIBACIONES



arqhospin@

# TIPOS DE EXCAVACIONES

DE ACUERDO AL LUGAR



EXCAVACIONES  
SUBTERRANEAS



EXCAVACIONES  
SUPERFICIALES

# TIPOS DE EXCAVACIONES SEGÚN EL TIPO DE MATERIAL



## EXCAVACION EN ROCAS

- Excavaciones controladas
- Excavaciones masivas



## EXCAVACION COMUN EN TIERRA

- Excavaciones de Zanjas
- Explanaciones
- Excav. Para Fundaciones
- Excavaciones masivas



# CONTROLES DE SEGURIDAD



## Materiales extraídos:

- Colocar el material removido y/o material requerido en la superficie superior a una distancia, no menor de cero punto seis (0.6) m. del borde de una excavación. Es importante apilar el material de modo que no se deslice o ruede hacia la excavación o zanja.
- En caso de excavaciones críticas de una profundidad igual o mayor a uno punto dos (1.2) m, la distancia mínima para el apilamiento de material removido y/o material requerido será de dos (2) m y requerirá una evaluación de riesgo por parte del personal competente, quien validará la distancia de seguridad.

# CONTROLES DE SEGURIDAD

## SEÑALIZACION

- Cerque todo el perímetro de la excavación con cinta amarilla o roja, colocando material reflectivo cada 5 mts.



- El personal no ingresara al área demarcada para excavación con equipos.
- Se deberá señalizar el área de trabajo.



# TIPOS DE SUELO

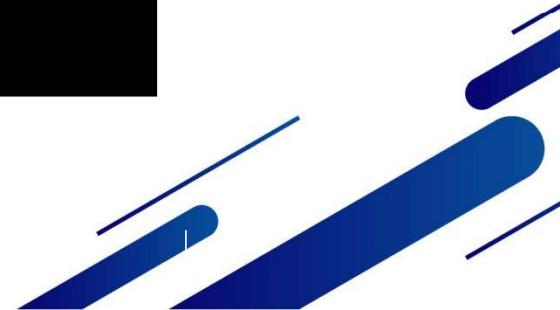
Suelos Tipo A: Son fuertemente consolidados con una resistencia a la compresión de 144 KPa. Son ejemplos de suelos Tipo A son la arcilla, arcilla limosa, arcilla arenácea, greda y en algunos casos, greda de arcilla limosa y greda de arcilla arenácea.

Suelos Tipo B: Son suelos moderadamente consolidados con una resistencia a la compresión mayor de 48 KPa pero menor de 144 KPa. Son ejemplos de suelos Tipo B la grava, limo, tierra negra de limo, conglomerados.

Suelos Tipo C: Son suelos inestables con una resistencia a la compresión de menos de 48 KPa. Son ejemplos de suelos Tipo C la grava, arena y arena arcillosa, gravilla, cascajo, suelo sumergido, suelo del cual filtra agua.



# TIPOS DE SUELO



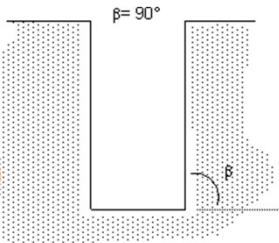
# DISEÑO DE ZANJAS

## Clasificación

## Sistema de Estabilización

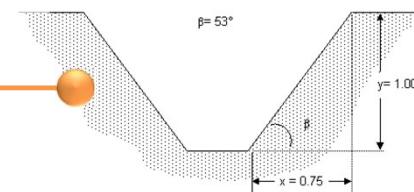
Roca estable

Ángulo de talud  $90^\circ$



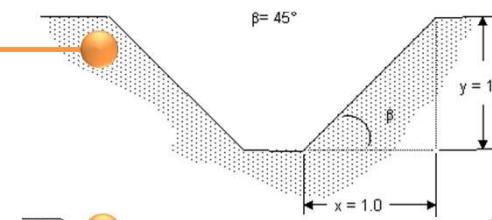
Tipo A

Entibación, talud a  $53^\circ$ , banco  $y = 3/4$  (ancho), en excavación desde 1,5 mts. de profundidad =1 (alto), o ambas.



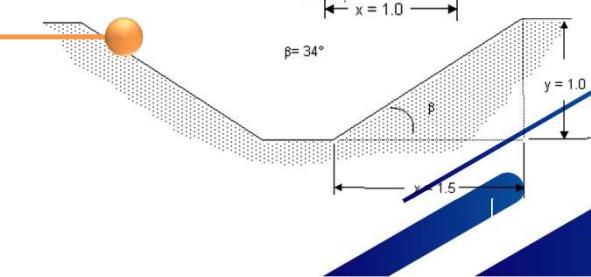
Tipo B

Entibación en excavación desde 1,5 mts. de profundidad, talud a  $45^\circ$ , banco  $y = 1$  (ancho),  $x = 1$  (alto), o ambas.

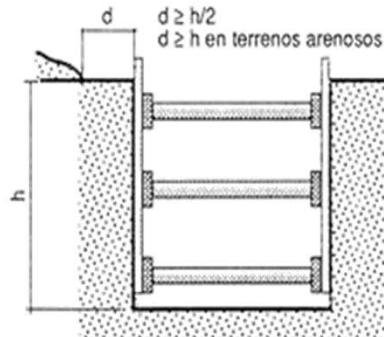


Tipo C

Entibación en excavación desde 1,5 mts. de profundidad, talud a  $34^\circ$ , banco  $y = 1 \frac{1}{2}$  (ancho),  $x = 1$  (alto) o ambas

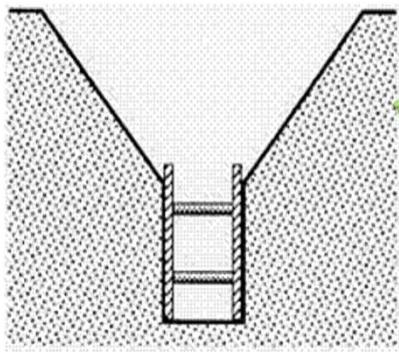
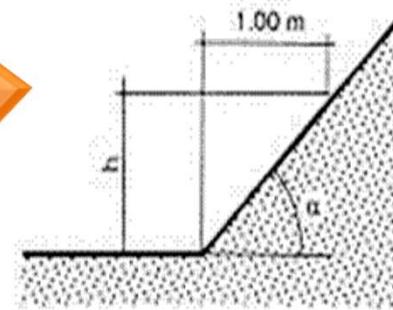


# SISTEMA DE PROTECCIÓN DE ZANJAS



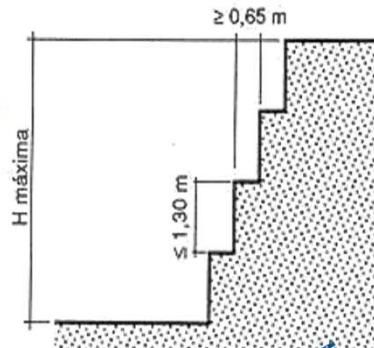
**ENTIBADO**  
Fortificación del muro, no hay espacio para hacer talud.

**TALUD**  
Inclinar la pared para dar estabilidad.



**TALUD Y ANTIBADO**  
Combinación en zanjas profundas

**BANCOS**  
Cortes escalonados, en terrenos inestables o excavaciones muy profundos



# CAUSAS BASICAS DE ACCIDENTES EN ZANJAS



- Falla en la cohesión del suelo, en los costados de las excavaciones.
- Falla en las entibaciones.
- Acopio del material resultante de las excavaciones cerca de los bordes.
- Tránsito peatonal en la vecindad de la excavación.



# CAUSAS BASICAS DE ACCIDENTES EN ZANJAS

- Tránsito de equipos muy cerca a la orilla de la zanja.
- Ruptura de redes subterráneas existentes.
- Trabajos simultaneo a distintas alturas.
- Faenas con percusión o trepidación en la vecindad de la excavación.



# RESPONSABILIDADES

## Supervisor:

- Asegurar que antes de iniciar cualquier trabajo de excavación o zanja con una profundidad de cero punto tres (0.3) m. o más cuente con PETAR.
- Mantener el Permiso Escrito de Trabajo en Excavaciones y Zanjas en el área de trabajo, al término del turno.
- Asegurar la notificación de los trabajos en excavaciones y zanjas críticos al Oficial de Trabajos en Excavaciones y Zanjas y a la Superintendencia de SSO.
- Asegurar el monitoreo de las condiciones dentro de la excavación y del ambiente previo al ingreso a una excavación, tales como: medición de oxígeno, medición de gases, detección de tormentas eléctricas, etc.



# RESPONSABILIDADES

## Trabajador

- Verificar el buen estado de las herramientas, equipos, estructuras, escaleras portátiles, y otros elementos a usarse en los trabajos en excavaciones y zanjas.
- Usar sistemas de iluminación o luminarias a prueba de explosión en caso de que se requiera.
- Los trabajadores que realicen actividades en taludes o cerca de las excavaciones de profundidad mayor o igual a uno punto cinco (1.5) m, deberán contar con un sistema de prevención y detención de caída.
- No ingresar a excavaciones o zanjas abandonadas temporal o definitivamente, hasta que se haya realizado la identificación de peligros y la evaluación de riesgos trabajo.



# RESPONSABILIDADES-VIGÍA

Tener conocimientos básicos de primeros auxilios

Usar el distintivo visible de identificación de vigía de excavaciones críticas establecido en la Unidad Minera o Proyecto.

Conocer el protocolo para la actuación en caso de ocurrencia de emergencias en los trabajos en excavaciones y zanjas.

No permitir el ingreso de personal no autorizado al área de trabajo

Señalar y delimitar el área de trabajo

Participar en la elaboración de la evaluación de riesgos y en el llenado del PETAR respectivo para la ejecución de los trabajos en excavaciones y zanjas, el mismo que debe contar con su firma

Contar con la AITEZ vigente y la autorización para desempeñarse como vigía de excavaciones críticas.

No dejar el área de trabajo sin haber comunicado a sus compañeros y al supervisor responsable de los trabajos y este haya asignado a un vigía de relevo; en caso de no contar con un vigía de relevo deberá paralizar los trabajos

Notificar, de manera inmediata, todo incidente o accidente a su supervisor

# EQUIPOS HERRAMIENTAS Y MATERIALES

- Excavadora
- Retroexcavadora
- Plancha compactadora
- Vibro apisonador
- Radio de comunicación
- Picos
- Barretillas
- Entibado prefabricado
- Escaleras portátiles
- Pasarelas
- Monitor de gases
- Monitor de explosividad
- Detector de tormenta eléctrica
- Detector de metales y líneas eléctricas
- Luminarias
- Palas



# EXCAVADORAS



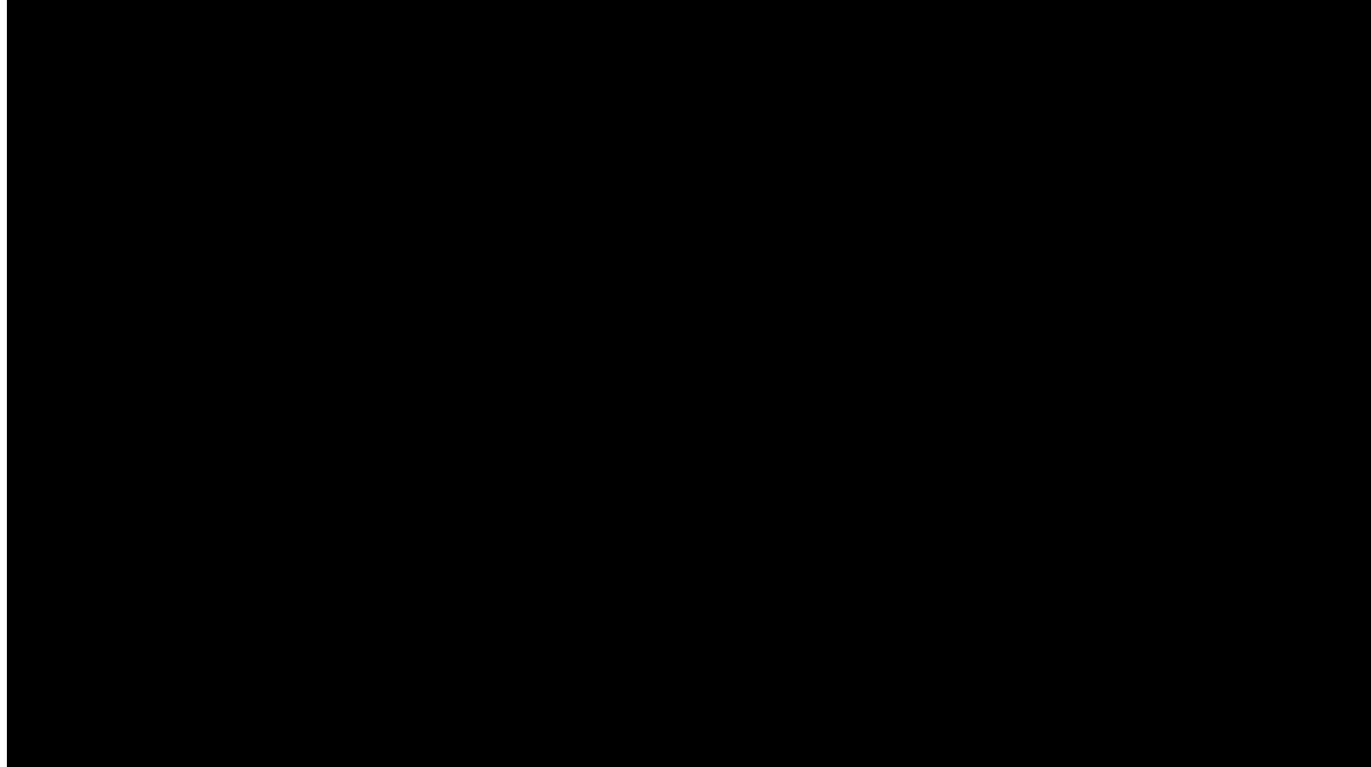
# RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD

- Use los EPP establecidos para los trabajos de excavación y zanjas - obligatorio el uso de chalecos reflectivos.
- No salte sobre las excavaciones o zanjas, cruce una excavación o zanja solo si se encuentra sobre ella con una pasarela acondicionada para tal fin, la misma que debe contar con barandas.





# RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD



# RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD

- No se debe permitir que el agua se acumule en una excavación y zanja, esta situación hace que el fondo de la excavación y zanja sea resbaladizo y reduce la estabilidad del suelo y de las paredes de la excavación / zanja.
- Todos los días antes del ingreso de la excavación y/o zanja asegúrese que el supervisor inspeccione las condiciones del trabajo.



# SEÑALIZACIÓN

- Coloque siempre barreras (bermas, cercas de metal, barrera dura) letreros para la señalización de la excavación o zanja, considerando una vía peatonal para acceder a la excavación o zanja. Considerar señales de luces para excavación o zanjas que se mantengan abiertas en las áreas de transito de personas y vehículos.
- No use excavación o zanjas para dormir o descansar ni menos como baños o servicios higiénicos.



# CIRCULACIÓN POR EQUIPOS Y VEHÍCULOS MÓVILES

Los vehículos y equipos móviles deben circular a una distancia mínima del borde igual a 1.0 veces la profundidad de la excavación.

Conformar un muro de seguridad, si hay circulación de vehículos o equipos móviles en el área excavada, de una altura igual a las  $\frac{3}{4}$  partes de la altura del neumático del equipo de mayor tamaño que circule por la zona.

Mantener a una distancia mínima de 1.0 veces la profundidad de la excavación a los equipos móviles o equipos estacionarios que por necesidades operativas requieran ubicarse cerca del borde de una excavación.

## Circulación

Mantener al personal a una distancia mínima de 1.5 veces la longitud del brazo extendido de la retroexcavadora o excavadora en operación de modo que se elimine el riesgo que el personal sea impactado durante el movimiento de los equipos.

En excavaciones mecanizadas o con equipos motorizados se deberá tener en cuenta la proximidad de líneas eléctricas aéreas a la zona de excavación, a fin de tomar las medidas de control necesarias.

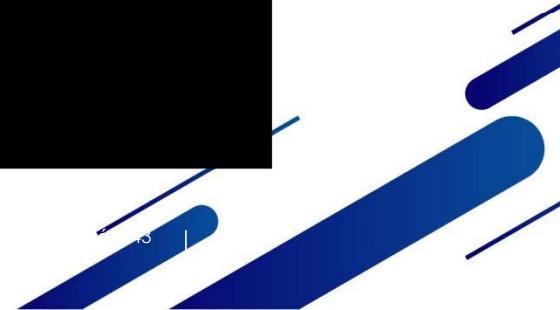
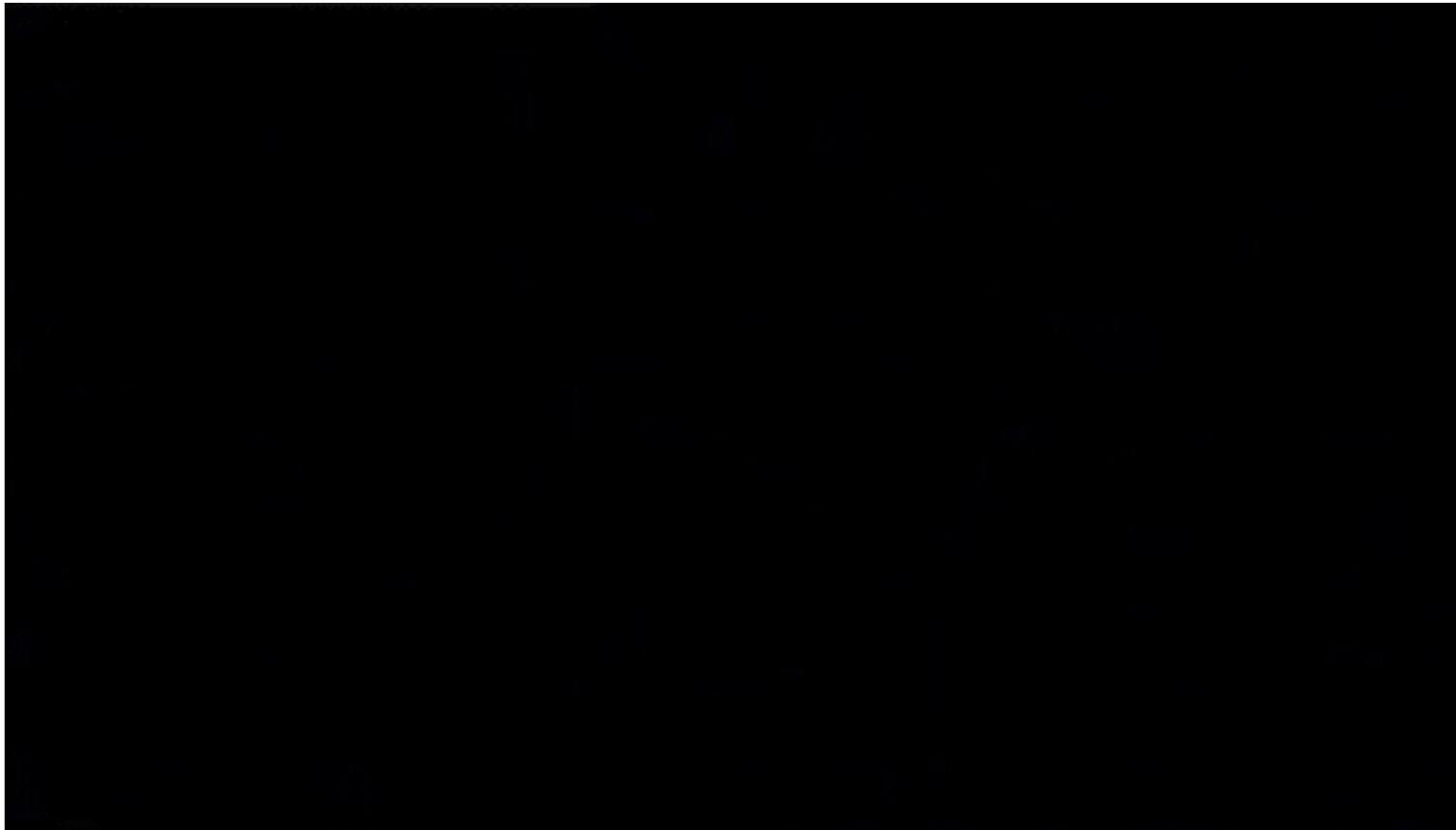
# CONTACTO CON LÍNEAS DE SERVICIOS SUBTERRÁNEAS

- ✓ Para el caso de excavaciones ubicadas en el área de planta, talleres, estaciones de combustible, oficinas y en general donde existan edificaciones o instalaciones, deben verificar la existencia de líneas de servicio subterráneas (comunicación, agua, electricidad).
- ✓ De acuerdo con el tipo de servicio subterráneo que se detecte, se debe informar al supervisor del área responsable.
- ✓ Marcar la ubicación de las líneas de servicio a fin de evitar contactos accidentales durante la ejecución del trabajo.
- ✓ Si durante la excavación se encuentra una línea de servicio que no había sido identificada previamente se debe detener el trabajo e informar al supervisor a la cual pertenezca el servicio.





# RESCATE EN EXCAVACIONES



# EXCAVACIÓN Y/O MOVIMIENTO DE ROCAS/SUELOS/TIERRA

## 1.3 CASOS UM PUCAMARCA

En circunstancias que oficial albañil se encontraba haciendo un perfilado de la zanja de 0.55 m de profundidad con una barretilla de  $\frac{3}{4}$  . de espesor y de longitud 1.50 m ,en ese momento el trabajador observo una pequeña roca al pie de talud , el cual quiso retirarla aplicando una palanca con la barretilla , al realizar esta acción por un breve instante queda presionado sus dedos entre el hombro del talud y la barretilla, .

Posteriormente el trabajador sintió un pequeño dolor en su dedo medio de la mano izquierda y al retirarse los guantes de seguridad observa que tenía una escoriación en su dedo medio producto del aprisionamiento.



RECREACIÓN DEL EVENTO

# DINÁMICA



# COMUNICACIÓN EN CASO DE EMERGENCIA

## Comunicación en caso de EMERGENCIA

Llamar a:  
**CENTRO DE CONTROL  
DE EMERGENCIAS**

**Radio:**  
Canal 1, para la comunicación por radio la clave de emergencia es:  
“May Day, May Day, May Day”.

- ❖ Celular: 987727272
- ❖ Teléfono: (01) 2158330
- ❖ Anexo: 3600

- ✓ Nombre de quien reporta y cargo.
- ✓ Tipo de emergencia que se está desarrollando.
- ✓ Ubicación exacta de la emergencia.
- ✓ Comunicar si existen trabajadores involucrados, cantidad y condición.
- ✓ Brindar algún medio de comunicación para coordinación constante.

**SI VA A BRINDAR PRIMEROS  
AUXILIOS ASEGURE PRIMERO SU  
SEGURIDAD.**



**¡MUCHAS  
GRACIAS!**



**INVERITAS GLOBAL HOLDINGS**  
Su Empresa de Elección en Gestión de Riesgo

Av. La Encalada 1257 Of. 801 Santiago de Surco. - Lima  
51 (1) 421 4470 - 421 4588 - 994452883  
[peru@ighgroup.com](mailto:peru@ighgroup.com) - [www.ighgroup.com](http://www.ighgroup.com)