



Universidad Austral de Chile

Facultad de Ciencias de la Ingeniería

Escuela de Construcción Civil

“PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES EN OBRAS DE CONSTRUCCIÓN EN EXCAVACIONES”

Tesis para optar al título de:
Constructor civil.

Profesor Patrocinante:
Sr. Osvaldo Rybertt Maldonado.
Constructor Civil.
Experto en Prevención de Riesgos Ocupacionales

JESSICA ALEJANDRA NAVARRO GUERRA
VALDIVIA – CHILE

2007

DEDICATORIA.

Esta tesis está dedicada a ustedes, las personas más importantes y admirables que existen en este mundo, gracias Padre Celestial por tu incondicional ayuda y por la oportunidad que me diste al poder hacer parte de mis sueños realidad dentro de este centro de estudio denominada "Universidad Austral de Chile", a ti Jesús te dedico mis victorias y hasta mis fracasos que fueron formando mi carácter y mi vida, finalmente al compañero inigualable y fiel precioso Espíritu Santo quien me guió y ayudó en más de una ocasión. Sólo para ustedes y por ustedes es esta victoria.

AGRADECIMIENTOS.

Mis agradecimientos van dirigidos a todas aquellas personas que confiaron en mi esfuerzo y dedicación para lograr terminar con una etapa muy importante en mi vida, fundamentalmente a mis padres Jorge Navarro L. y María Elena Guerra C. que con mucha entrega y ánimo permitieron realizar este sueño que también está dedicados a ustedes, gracias papás, aprovecho la oportunidad también de agradecer a personas tan importantes como mi amiga Karin Reyes y Yamily Labra , ya que juntas estudiamos por años potenciando y apoyándonos mutuamente hasta lograr los objetivos propuestos y sin dejar de lado a ti primo José Bilbao que también con paciencia fuiste un gran aporte en el proceso de término de mi carrera. Además de mis sinceros agradecimientos a todas las personas que me ayudaron en la “Mutual de seguridad” con toda la información adquirida que fue de gran y fundamental ayuda para la realización de este trabajo. Finalmente no puedo terminar mis agradecimientos sin mencionar a dos personas fundamentales, que son mi esposo Marcelo Meza y mi hija Francisca Meza ya que siempre han sido y serán la motivación para avanzar y conquistar nuestros proyectos de vida, gracias mis amores por su ayuda.

RESUMEN

La información que encontrarás en este trabajo consiste fundamentalmente en la elaboración de charlas con el objetivo de educar e informar sobre procedimientos desarrollados correctamente, con el propósito de evitar accidentes relativos a dicha faena, la excavación. Todo esto fundado en el análisis de la norma que nos ayudan a desarrollar una excavación de la forma correcta y así minimizar eventuales accidentes. Se entrega además toda la información y ejemplos prácticos que permitan visualizar clara y eficientemente los desastres que puedan ocurrir en una faena de este tipo al desarrollarse bajo malas condiciones de seguridad o sin tener el conocimiento necesario para dicha labor.

SUMMARY.

The information that you will find out in this work fundamentally consists in the elaboration of chats with the objective of teaching and informing about correctly developed procedures with the purpose of avoiding similar accidents in that work, the excavation. All this based in the analyses of the pattern that help us to develop a correct form of the excavation and so minimize eventual accidents. Beside you will have all the information and practical examples that permit to visualize clear and efficiently the disasters that may happen in a work of this nature when is developed under bad conditions of security or with out having the necessary knowledge for that work.

INDICE.

Capítulos.	Páginas.
I. Introducción.	1
1.1 Introducción general del tema	1
1.2 Objetivos generales	2
1.3 Objetivos específicos	3
1.4 Metodología del trabajo	4
II. Antecedentes.	5
2.1 Definiciones	5
2.2 Definiciones con aplicaciones técnicas y prácticas en una excavación	7
III. Seguridad laboral y normativas generales.	16
3.1 Seguridad laboral en las construcciones	16
3.2 Riesgos de la seguridad en la construcción	17
3.3 Empleadores	17
3.4 Trabajadores	17
3.5 Prestaciones de higiene y seguridad	18
3.6 Servicios complementarios	18
IV. Análisis del riesgo de accidentes debido a la excavación	19
4.1 Generalidades	19
4.1.2 Causas de accidente	19
4.1.3 Medidas de seguridad	20
4.1.4 Inspección	22
4.1.5 Edificios contiguos	22
4.1.6 Orillas	22
4.1.7 Vehículos	23
4.1.8 Accesos	23
4.1.9 Iluminación	23
4.1.10 Conductos de servicios enterrados o subterráneos	24

4.1.11 Cables eléctricos	24
4.1.12 Otros servicios	26
4.2 Recomendaciones generales previas a la ejecución	27
V. Elaboración de una charla	28
5.1 Sugerencias	28
5.2 Trabajo individual previo a una charla	29
5.3 Trabajo grupal previo a una charla	30
5.4 Desarrollo de charlas en las diferentes etapas en la ejecución de una excavación.	31
5.4.1 Charla nº1 (Protección del área)	32
5.4.3 Charla nº2 (Entibaciones)	35
5.4.5 Charla nº3 (Colocación entibaciones)	37
5.4.7 Charla nº4 (Acopio del material)	40
5.4.10 Charla nº5 (Accesos y observaciones generales)	43
5.4.13 Charla nº6 (Conductos enterrados y/o cables eléctricos)	45
5.5 Actividad	47
5.6 Respuestas	47
5.7 Estudio de un caso	49
5.8 Respuestas	49
5.9 Comentarios	50
5.10 Lista de asistencia	51
VI. Análisis de salida en terreno	52
6.1 Caso nº1	52
6.2 Caso nº2	54
VII. Conclusiones	55
Anexo	56
VIII. Modelo de apuntalamiento según la excavación	57
8.1 Introducción	57
8.2 Excavaciones sin apuntalar	57
8.3 Excavaciones apuntalados	58

8.4 Animación de preesfuerzo	59
8.5 Proceso constructivos en excavaciones poco profundas	60
8.6 Proceso constructivos en excavaciones profundas	61
IX. Deslizamientos de tierra	63
9.1 ¿Cómo actuar antes de un deslizamiento?	63
9.2 ¿Cómo actuar durante un deslizamiento?	64
9.3 ¿Cómo actuar después de un deslizamiento?	64
X. Maquinarias	65
10.1 Uso de maquinarias según Nch 39 of 55	66
10.2 Máquinas para movimientos de tierra	67
10.3 Objetivos	69
XI. Bibliografía	70

CAPITULO I

INTRODUCCION.

1.1 Introducción general del tema.

En el mundo existen una gran gama de trabajos que de alguna u otra manera requieren de una especial atención ya que su realización demanda de gran esfuerzo y cuidado, dentro de este concepto se ha querido considerar un tema muy especial que consiste en "EXCAVACIONES", ya que pueden llegar a ser muy peligrosas si no se toman los cuidados necesarios, especialmente en excavaciones muy profundas o en terrenos poco consistentes, cabe mencionar además que toda excavación produce algún grado de falta de estabilidad en el terreno lo que puede llevar como consecuencias hundimientos, desmoronamientos y/o deslizamientos, y esto a fin de cuentas solo puede perjudicar a aquellas personas que están trabajando allí directamente, y así tener que lamentar alguna desgracia grave y a veces hasta mortal; por eso la necesidad de realizar este trabajo con el objetivo de mantener alertado o más bien informado a todos aquellos que en alguna oportunidad se vean desarrollando esta etapa en alguna obra.

Uno de los motivos más frecuentes que producen este tipo de accidentes depende en un gran porcentaje del tipo de terreno en el cual estamos trabajando, por lo que no se puede desmerecer de un conocimiento previo a la naturaleza del suelo, para ello es muy sabio identificar previamente si el suelo es de material rocoso o de sedimentos, además de la humedad y/o sequedad que este presente lo que nos llevará en definitiva a determinar si es o no un material con tendencias a derrumbes.

Por consiguiente este trabajo tiene como finalidad entregar nociones directas sobre la actividad que se esta desarrollando para que así se logre controlar y eliminar la gran cantidad de riesgos de accidentes que ocurren en esta etapa, siendo los más vulnerables a este tipo de trabajo el personal que allí labora.

1.2 Objetivos generales:

El propósito por el cual se desarrolla este material es para definir el cómo, donde y bajo que condiciones se debe realizar una excavación de manera satisfactoria, sin que esta produzca mayores inconvenientes ni desastres. Para ello es necesario obtener toda la información previa sobre el trabajo a realizar y también los debidos cuidados.

En este rubro tan particular como es la construcción existen un sin fin de soluciones frente a problemas que se puedan presentar en terreno, el problema está cuando dentro de esas soluciones no se consideran muchas veces el área de la prevención, ya que en esos momentos solo se desea arreglar aquel inconveniente que se ha presentado, son en esos momentos cuando se debe considerar de está gran labor de cuidado y protección hacia aquellos que se encuentran laborando, el objetivo de esto es aumentar la consideración por aquellos trabajadores y despertar en nosotros la posibilidad de dar soluciones sin olvidar que nuestro primer deber es “PREVENIR” y/o estar atentos a cualquier tipo de accidente.

Por último se entregará todas las recomendaciones necesarias e importantes para el desarrollo de esta actividad, sin perder el enfoque principal que es la “PREVENCION DE RIESGOS EN EXCAVACIONES”

1.3 Objetivos específicos:

De una manera mucho más puntual y específica se detallará a continuación el desarrollo de este trabajo, tratando de mostrar un contenido más definido acerca del material expuesto:

- Dar una definición clara y precisa acerca de una excavación y,
- Describir una breve reseña en que consiste esta y bajo que condiciones o necesidades se realizan,
- Desarrollar un extracto de la norma referente a las “Disposiciones de seguridad en excavaciones”, esto nos ayudará a tener una noción más amplia del tema y por lo demás con un respaldo.
- Señalar consejos prácticos para evitar los futuros accidentes y por lo mismo acerca de los tipos de suelos que allí actúen y como se ven afectados las excavaciones debidos a los diferentes tipos de suelos,
- Dar un gran enfoque a los temas relacionados con las protecciones tanto al público como al personal directamente,
- Desarrollar un modelo de charla para el personal en las diferentes etapas de esta labor, con el objetivo de mantener informado y alertados a todos aquellos que trabajen en este rubro, específicamente la excavación.
- Desarrollar encuestas que permitan evaluar previamente al personal, con actividades dinámicas e interactivas.
- Estudiar y/o analizar diferentes casos y realizar una evaluación de estos en relación a los accidentes que allí ocurrieron o pudieron ocurrir.

1.4 Metodología del trabajo.

1.4.1 Teoría:

- Información sobre las excavaciones, antecedentes sobre la realización de esta, profundidades, protecciones, entibaciones y su colocación, accesos, acopio del material etc.
- Definiciones.
- Medidas de seguridad previas a una excavación.
- Normativas generales sobre la seguridad laboral.
- Norma. Construcción: Disposición de seguridad en excavaciones.
- Causas de los derrumbes o deslizamientos.
- Causas de accidentes y como prevenirlos cuando esto se encuentra bajo la superficie.

1.4.2 Práctico:

- Realizar modelos de charlas para los trabajadores y personal involucrado a este rubro, en las diferentes etapas de una excavación.
- Estudios y análisis de accidentes con sus respectivas soluciones previas para evitar dichos sucesos.

CAPITULO II ANTECEDENTES.

Finalidad: Establecer y definir los procedimientos para trabajar en excavaciones con el fin de proteger a los empleados contra los derrumbes de suelo.

2.1 Definiciones:

2.1.1 Excavación: cualquier cavidad, acequia, zanja, o depresión hecha por el hombre en la superficie de la tierra como resultado de remoción de tierra, a máquina o a mano, con la finalidad de construir una obra civil.

2.1.2 Ingeniero Profesional Certificado: cualquier persona que por sus estudios y adiestramiento, habiendo pasado los requisitos de registro, está certificado como ingeniero profesional en el estado donde el trabajo se realiza.

2.1.3 Zanja: una excavación angosta hecha bajo la superficie. En general la profundidad es mayor que el ancho, pero el ancho no supera los 4.5m.

2.1.4 Cajón de zanjas: una estructura que es capaz de sostener la fuerza que impone un derrumbe y, por lo tanto, protege a los trabajadores dentro de la estructura.

2.1.5 Apuntalamiento: una estructura como un sistema metal hidráulico, mecánico o de vigas de madera que soporta los lados de la excavación y está diseñada para prevenir derrumbes.

2.1.6 Suelo: El suelo es una mezcla de piedra, agua, aire, y una variedad de otras substancias. Es sin embargo la piedra, agua, y aire lo que el más predominantemente afecta la condición del material en la mayoría de las circunstancias.

2.1.7 Trinchera: Significa una excavación estrecha. Por lo general, la profundidad es mayor que la anchura, pero la anchura de una trinchera (medido al fondo) no es mayor de 4.5m.

2.2 Definiciones con aplicaciones técnicas y prácticas en una excavación.

2.2.1 Persona Competente:

- Esta es una persona que es capaz de identificar los peligros existentes y predecibles o las condiciones de trabajo que sean antihigiénicas, peligrosas o dañinas para los empleados, y tiene la autoridad para actuar con rapidez para tomar las medidas necesarias para eliminar esos peligros.
- Dentro del propósito de éste standard, para ser competente la persona tiene que haber tenido entrenamiento específico, y tener conocimiento sobre:
 - Análisis de suelos
 - El uso de sistemas protectivos
 - Los requerimientos de éste Standard.
- La persona competente deberá inspeccionar además todo trabajo previo y posterior verificando si existe algún peligro en ello, como es:
 - Por lo menos todos los días al comienzo de cada turno.
 - Después de lluvia, descongelamiento y otros eventos que pudieran aumentar el peligro.
 - Para ver si el suelo está afectado, si hay agua, tóxicos y otros peligros.
 - Para ver si las paredes se están derrumbando o rajando o si el fondo se infla.
 - Para mantener la tierra excavada al menos a 60 cm de la orilla de la zanja.
 - Si existen fuentes de vibración cercana como los rieles del tren o clavado de pilotes.
 - Que ningún trabajador se encuentre a más de 7.60 m de una escalera de salida.
 - La 'persona competente' debe detener el trabajo si existe peligro.

2.2.2 Sistema de Protección:

- Significa un método para proteger a los empleados de los derrumbes (inclinación, puntales, planchas protectoras o niveles escalonados) producidos por el material que pueda caer o rodar desde la superficie frontal de la excavación o dentro de la excavación o a consecuencia del desplome de las estructuras adyacentes.
- Los principales sistemas protectores para evitar derrumbes son:
 - Trabajo inclinado -se inclina el suelo para aumentar la estabilidad.
 - Trabajo escalonado - se hacen gradas en la pared de la zanja.
 - Apuntalamiento - un sistema de apoyo hecho con postes, vigas, riostras, y tablas o apuntalamientos hidráulicos.
 - Resguardo - un armazón protector o cajón para proteger a los trabajadores después de un hundimiento.

2.2.3 Estorbos en la Superficie

- Todos los estorbos en la superficie se deben retirar o soportar, según sea necesario, para proteger a los empleados.

2.2.4 Instalaciones Subterráneas

- El lugar estimado de instalaciones de utilidad como el teléfono, y combustible deben ser determinados antes de empezar una excavación.
- Todas las compañías de servicio público o todos los dueños deben contactarse.
 - advirtiéndoles del trabajo propuesto, y
 - pedirles que establezcan la localización de las instalaciones subterráneas de las utilidades antes del comienzo de la excavación.
- Mientras la excavación está abierta, instalaciones subterráneas deben ser protegidas, apoyadas, o removidas como sea necesario para resguardar a los empleados.

2.2.5 Acceso y Salida

- Las rampas estructurales usadas como medios de acceso y salida de las excavaciones deben ser diseñadas por una persona competente. Deben construirse de acuerdo con el diseño.
- La persona competente - uno que está calificado en el diseño estructural.
- Se debe proporcionar un medio de acceso y escape:
 - una escalera, escalera de mano, la rampa, u otro medio de salida seguro
 - Este medio debe ser localizado en excavaciones de zanjas de 1.20m o más, para que los empleados no tengan que trasladarse más de 7.60mts.

2.2.6 Exposición al Tráfico de Vehículos

- Los empleados expuestos al tráfico de vehículos públicos deben usar:
 - chalecos de advertencia
 - ropas marcadas o hechas de material reflectivo o muy visible.

2.2.7 Exposición a las Cargas

- No se debe permitir que los empleados se sitúen debajo de las cargas manejadas por equipos de alzar o excavar.

2.2.8 Sistemas de Advertencia para Equipos Movibles

- Cuando un equipo móvil se usa adyacente a una excavación, o cuando dicho equipo es requerido para aproximarse al borde de una excavación, se debe colocar un sistema de advertencia si la visión del operador está obstruida o no es directa, así como:
 - Barricadas
 - Señales mecánicas
 - Señales de mano
 - Troncos de parada

2.2.9 Atmósferas Peligrosas

- Cuando existen condiciones atmosféricas peligrosas o se espera que puedan existir en excavaciones más profundas de 1.20 m se debe realizar antes de que los empleados entren a la excavación:
 - pruebas,
 - analizarlas las pruebas y
 - establecer un sistema de control

2.2.10 Sistemas de Control

- La intención es de reducir los niveles de contaminantes atmosféricos a niveles aceptables. se incluyen:
 - Equipos de Protección Personal o,
 - equipos de ventilación,
 - pruebas deben hacerse tan a menudo como sea necesario,

2.2.11 Rescate

- Equipos de rescate como:
 - el aparato de respiración y
 - un arnés/línea de seguridad

2.2.12 Precauciones Contra Acumulación de Aguas

- Los empleados no deben trabajar en excavaciones donde haya agua acumulada, o en excavaciones donde el nivel del agua aumenta, si no se toman las precauciones de seguridad necesarios como:
 - el uso de equipos de remoción de agua,
 - el equipo de remoción y operaciones debe ser supervisado por una persona competente para asegurar la operación apropiada.

2.2.13 La Estabilidad de Estructuras Adyacentes

- Cuando las operaciones de excavación pongan en peligro la estabilidad de las estructuras adyacentes de:
 - edificios inmediatos,
 - paredes, u
 - otras estructuras,
- se debe proporcionar un sistema de soporte para asegurar la estabilidad de la estructura y para la seguridad de los empleados.

2.2.14 Sistemas de Apoyo

- Las excavaciones debajo del nivel de la base de cualquier fundación que podrían poner en riesgo a los empleados no deben ser permitidas excepto cuando:
 - Un sistema de apoyo se proporciona.
 - La excavación es en roca firme.
 - Un personal competente ha aprobado la determinación :
 - que la estructura está suficientemente alejada de la actividad de la excavación
 - que el trabajo de la excavación no propondrá un riesgo a los empleados.

2.2.15 Protección de Roca/Suelo Suelto

- Para proteger a los empleados de las rocas sueltas o del suelo suelto, éstos materiales deben:
 - colocarse y mantenerse a por lo menos dos 60cm del borde de las excavaciones.
 - Instalar barricadas de protección

2.2.16 Inspecciones

- Una persona competente debe realizar inspecciones diarias de las excavaciones, las áreas adyacentes y los sistemas de protección.
- Se harán las inspecciones antes del comienzo del trabajo, después de los aguaceros fuertes, o para cualquier otro riesgo potencial.

2.2.17 Protección Contra Caídas

- Se proporcionarán andadores donde se requieren o permite a los empleados o equipos para atravesar sobre las excavaciones.
- Barandas de protección deben proporcionar donde los andadores están por encima de 1.80 m o más de los niveles más bajos.

2.2.18 Requisitos para Sistemas de Protección

- Cada empleado en una excavación debe ser protegido de los hundimientos por un sistema de protección adecuado, excepto cuando:
 - excavaciones son completamente hechas en roca firme;
 - excavaciones son menos de 1.5 m de profundidad y el examen de suelo hecho por una persona competente no proporciona indicación de un hundimiento potencial.

2.2.19 Clasificación de los Suelos

Cada depósito de suelo y roca debe ser clasificado por una persona competente como Roca Estable, Tipo A, B, o C. La clasificación de los depósitos se debe hacer basado en los resultados de por lo menos un análisis visual y un análisis manual.

Tales análisis serán dirigidos por una persona competente.

2.2.20 Clasificación de los Suelos Tipo A

- **Tipo A** - significa un suelo cohesivo
 - con una resistencia a la compresión no confinada de 1.5
 - Algunos suelos cementosos también son clasificadas como el Tipo A.
 - Los ejemplos son:
 - la arcilla,
 - la arcilla limosa,
 - la arcilla arenosa, y
 - el suelo resistente.

- Sin embargo, un suelo no se considera tipo A
 - si está agrietado,
 - se sometió a vibraciones,
 - se alteró / dislocado previamente o
 - forma parte de un sistema de capas inclinadas en donde las capas dentro de la excavación tienen una pendiente de 4:1.
 - está sujeto a otros factores que le exigirían que fuera clasificado como un material menos estable.

2.2.21 Clasificación de los Suelos Tipo B

- Tipo B - significa un suelo cohesivo con una resistencia a la compresión no confinada mayor de 0.5, pero menor de 1.5.
- Puede ser un suelo previamente perturbado, agrietado, pedroso seco que no es estable, y sujeto a la vibración. Estos suelos incluyen:
 - la greda arenosa,
 - la arcilla mediana
 - la roca desmoronable.

2.2.22 Clasificación de los Suelos Tipo C

- **Tipo C** - significa un suelo cohesivo con una resistencia a la compresión no confinada de 0.5 o menor.
- Estos suelos incluyen:
 - la grava,
 - la arena arcillosa,
 - la arena blanda,
 - la tierra sumergida,
 - la roca desmoronable,

2.2.23 Pendientes Máximas Permisibles

• Roca	estable	Vertical	(90°)
Tipo	A	¾:1	(53°)
Tipo	B	1:1	(45°)
Tipo	C	1½:1	(34°)

Nota: La inclinación o los niveles escalonados para excavaciones mayores de 6 m de profundidad debe diseñarla un ingeniero profesional registrado

APUNTALAMIENTOS EN ZANJAS – MEDIDAS MINIMAS SUGERIDAS

PROFUNDIDAD o ALTURA DE LA ZANJA	CALIDAD o CONDICIONES DEL SUELO	VERTICAL		LARGUERO		TRAVESAÑOS			ESPACIAMIENTO MAXIMO	
		ESCUADRIA Cm.	ESPACIAMIENTO Max. Mts.	ESCUADRIA Cm.	ESPACIAMIENTO Max. Mts.	ANCHO ZANJA Hasta 1 mt. 1a 2mts. 2a 3mts. Cm. Cm. Cm.			Vertical	Horizontal
1,5 MTS. A 3 MTS.	DURO COMPACTO	7,5 x 10 3 x 4"	2,4	2,5 x 15 1 x 6"	0,5 mt. BAJO EL BORDE SUPERIOR	7,5 x 7,5 3 x 3"	10 x 10 4 x 4"	10 x 10 4 x 4"	1,5	2,5
	SEMI DURO POCO CONGLOMERADO	7,5 x 10 3 x 4"	0,9	10 x 15 4 x 6"		7,5 x 7,5 3 x 3"	10 x 10 4 x 4"	10 x 10 4 x 4"	2,0	2,5
	BLANDO ARENOSO RELLENO	5 x 15 2 x 6"	TABLA/ESTACADO	10 x 10 4 x 4"	1,0	10 x 10 4 x 4"	10 x 15 4 x 6"	15 x 15 6 x 6"	1,0	1,0
3 MTS. A 4,5 MTS.	DURO COMPACTO	7,5 x 10 3 x 4"	1,2	2,5 x 15 1 x 6"	0,5 mt. BAJO EL BORDE SUPERIOR 1 mt. SOBRE FONDO	10 x 10 4 x 4"	10 x 10 4 x 4"	10 x 10 4 x 4"	1,5	2,5
	SEMI - DURO POCO CONGLOMERADO	7,5 x 10 3 x 4"	0,6	10 x 15 4 x 6"		10 x 10 4 x 4"	10 x 15 4 x 6"	10 x 15 4 x 6"	1,5	2,5
	BLANDO ARENOSO RELLENO	7,5 x 10 3 x 4"	TABLA/ESTACADO	10 x 15 4 x 6"	1,0	10 x 10 4 x 4"	15 x 15 6 x 6"	15 x 20 6 x 8"	1,5	2,5

(*) MEDIDAS EN PULGADAS

CAPITULO III SEGURIDAD LABORAL Y NORMATIVAS GENERALES.

3.1 Seguridad laboral en las construcciones.

Más allá de la seguridad propia de los productos en lo referente a sus características de estabilidad y resistencia mecánica intrínseca, no debemos descuidar todos aquellos aspectos de la seguridad de productos, tanto en lo que hace a sus componentes como a su utilización en los procesos constructivos.

También debe tenerse en cuenta la seguridad del producto construido final, en aspectos tales como su comportamiento y resistencia al fuego, facilidades de evacuación, y en general todos aquellos aspectos de seguridad en su utilización.

Toda construcción debe ser segura, para resultar satisfactoriamente con los atributos requeridos. Una construcción en la que existen riesgos originados en un diseño, una ejecución o un mantenimiento deficiente no cumpliría con las funciones que ella se requiere.

Los riesgos post-constructivos suelen originarse en un diseño que prioriza la estética por encima de la seguridad, dejando aberturas peligrosas en las superficies de tránsito, omitiendo la ubicación de barandas, cercos etc. Asimismo debe tenerse en cuenta aquellos aspectos de seguridad laboral, más conocidos como seguridad e higiene del trabajo, por lo tanto cabe distinguir dos aspectos ligeramente distintos.

Por un lado están aquellos vinculados a la fabricación de los componentes involucrados, que conllevan los riesgos característicos de cada una de las respectivas actividades industriales.

Por otra parte tenemos aquellos aspectos típicamente vinculados a los riesgos de seguridad en la actividad de la construcción.

3.2 Riesgos de la seguridad en la construcción.

Comprende a excavaciones, demoliciones, mejoras, refuncionalizaciones, grandes mantenimientos, montajes e instalaciones de equipos, y toda otra tarea que se derive o se vincule a la actividad principal de empresas constructoras, etc.

El contratista principal o el comité debe coordinar las actividades de Higiene y Seguridad.

3.3 Empleadores.

El empleador es el responsable directo y principal de cumplir las obligaciones legales, y tiene a su cargo las acciones y provisión de recursos humanos y materiales de protección de los trabajadores y reducción de la siniestralidad a través de la prevención de los riesgos.

Asimismo el empleador debe capacitar programadamente a todos los trabajadores (incluyendo supervisión y jefatura) en materia de Higiene y Seguridad y previsión de accidentes y enfermedades del trabajo, de acuerdo con el riesgo de las tareas que cada uno de ellos desempeña.

Deben darse clases y acciones suficientemente eficaces, complementadas con medios audiovisuales y material didáctico gráfico y escrito, avisos y carteles.

3.4 Trabajadores.

Los trabajadores ***tienen derecho*** a gozar de condiciones de trabajo seguras, capacitarse, etc.

Por otra parte tienen la obligación de cumplir las normas y programas de prevención, utilizar equipos de protección, usar correctamente los materiales, maquinas, herramientas, etc. observar las indicaciones de carteles y avisos precautorios, informar hechos riesgosos, etc.

3.5 Prestaciones de higiene y seguridad.

Las empresas deben tener el servicio de Higiene y Seguridad en el trabajo a cargo de graduados universitarios, para organizar la prevención de los riesgos del trabajo con el más alto nivel de seguridad acorde a las tareas que se realicen, documentando sus actividades en un Legajo Técnico.

3.6 Servicios complementarios.

Se reglamentan aspectos vinculados al bienestar del personal, en lo que hace a transporte, vivienda, instalaciones sanitarias, vestuarios, cocina, desagües y agua potable.

CAPITULO IV ANALISIS DEL RIESGO DE ACCIDENTES DEBIDO A LAS EXCAVACIONES.

4.1 Generalidades.

La mayor parte de los trabajos de construcción comprenden algún tipo de excavación para cimientos, alcantarillas y servicios bajo el nivel del suelo. El cavado de zanjas o fosos puede ser sumamente peligroso y hasta los trabajadores más experimentados han sido sorprendidos por el derrumbe súbito e inesperado de las paredes sin apuntalar de una excavación. Una persona sepultada bajo un metro cúbico de tierra no podrá respirar debido a la presión sobre su pecho, y dejando de lado las lesiones físicas que pueda haber sufrido, pronto se sofocará y morirá, pues esa cantidad de tierra pesa más de una tonelada.

La tarea de excavación implica extraer tierra o una mezcla de tierra y roca. El agua casi siempre está presente, aunque no sea en gran cantidad la humedad del suelo, y la lluvia copiosa es causa frecuente de suelos resbaladizos. La posibilidad de anegamiento es otro riesgo a tener siempre en cuenta. La liberación de presiones a medida que se va retirando material, y el resecamiento en tiempo caluroso, causan la aparición de grietas.

La índole de los suelos es variable (por ejemplo arena fina que se desliza fácilmente, arcilla dura que es más cohesiva), pero no puede esperarse que ningún suelo sostenga su propio peso, de modo que es preciso adoptar precauciones para impedir el derrumbamiento de los lados de cualquier zanja de más de 1,2 m de profundidad.

4.1.2 Causas de accidentes.

Las principales causas de accidentes en las excavaciones son las siguientes:

- trabajadores atrapados y enterrados en una excavación debido al derrumbe de los costados;
- trabajadores golpeados y lesionados por materiales que caen dentro de la excavación;

- trabajadores que caen dentro de la excavación;
- medios de acceso inseguros y medios de escape insuficientes en caso de anegamiento;
- vehículos llevados hasta el borde de la excavación, o muy cerca del mismo (sobre todo en marcha atrás), que causan desprendimiento de paredes;
- asfixia o intoxicación causados por gases más pesados que el aire que penetran en la excavación, por ejemplo los gases de caños de escape de motores diesel y de gasolina.

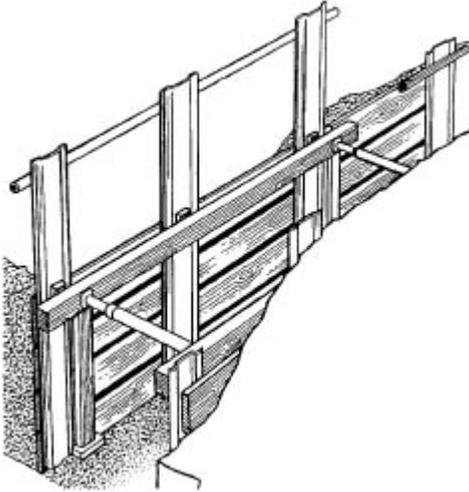
4.1.3 Medidas de seguridad para impedir el derrumbamiento de las excavaciones, y las caídas dentro de las zanjas.

Debe darse a los lados de la excavación o zanja una inclinación segura, generalmente con un ángulo de 45° en reposo, o apuntalárselos con madera u otro material adecuado para impedir que se derrumben. La clase de soporte dependerá del tipo de excavación, el tipo de terreno y el agua subterránea existente.

La planificación es de vital importancia. Es preciso asegurarse de la disponibilidad de materiales para apuntalar la zanja que ha de cavarse en toda su extensión, ya que los soportes deben instalarse sin demora al practicar la excavación. Para todas las excavaciones se precisa una acumulación de maderas de reserva, pero las de 1,2 m o más de profundidad requiere una madera o revestimiento especial (Ver figura). Si el suelo es inestable o carece de cohesión, se necesita un entablado más apretado. Nunca se debe trabajar por delante de la zona apuntalada.

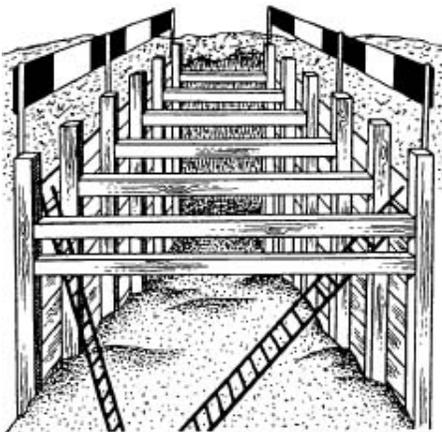
Los apuntalamientos deben ser instalados, modificados o desmantelados sólo por obreros especializados bajo supervisión. Dentro de lo posible, se deben erigir antes de haber cavado hasta la profundidad máxima de la zanja hay que empezar antes de llegar a los 1,2 m. La excavación e instalación de soportes deberá continuar entonces por etapas, hasta llegar a la profundidad deseada. Es preciso que los

trabajadores conozcan bien los procedimientos para rescatar a un compañero atrapado por un desprendimiento de tierra.



Apuntalamiento para prevenir el derrumbe de los costados de una excavación, consistente en marcos de madera o acero con entablado estrecho entre ellos.

Los trabajadores se caen con frecuencia dentro de las excavaciones. Deben colocarse barreras adecuadas, de altura suficiente (por ejemplo, cerca de 1 m), para prevenir estos accidentes. A menudo se utilizan los extremos de los soportes que sobresalen del nivel del suelo para sostener estas barreras.



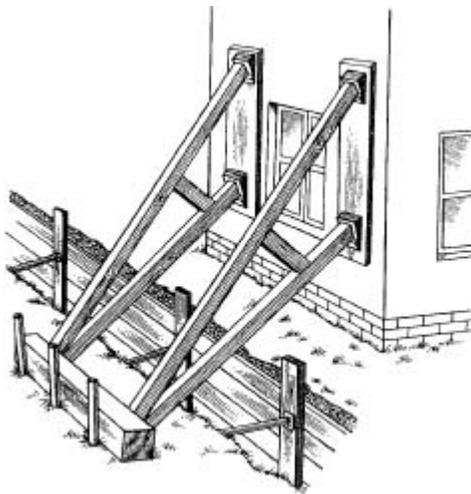
Barreras a ambos lados de una zanja, para impedir que los trabajadores caigan dentro de ella.

4.1.4 Inspección.

Las excavaciones deben ser inspeccionadas por una persona competente antes de que comience el trabajo en ellas, y por lo menos una vez por día luego de iniciadas las tareas. La persona competente las debe revisar a fondo una vez por semana, y se debe llevar un registro de esas inspecciones.

4.1.5 Edificios contiguos.

Dentro de lo posible, las excavaciones no deben ser excesivamente profundas ni estar demasiado cerca de edificios o estructuras adyacentes como para socavarlos. Deben tomarse precauciones, mediante puntales, soportes, etc. para impedir derrumbes o desmoronamientos cuando la estabilidad de algún edificio o estructura se vea afectada por los trabajos de excavación (Ver figura).



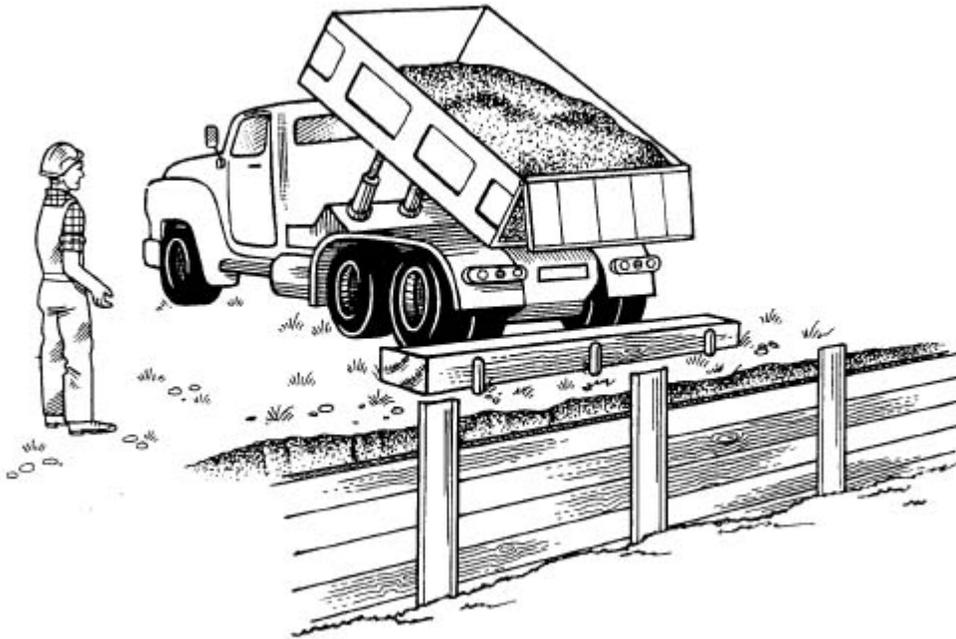
Excavación cerca de un edificio. Puntales que se requieren para sostenerlo.

4.1.6 Orillas

No se deben almacenar ni mover materiales o equipos cerca de las orillas de las excavaciones, ya que ello acarrea el peligro de que caigan materiales sobre los que trabajan abajo, o que aumente la carga en el terreno circundante y se derrumbe la madera o los soportes de sostén. Las pilas de desechos o descartes deben también estar lejos de las orillas de las zanjas.

4.1.7 Vehículos

Deben colocarse bloques de topes adecuados y bien anclados en la superficie para impedir que los vehículos se deslicen dentro de las excavaciones, riesgo que corren en especial cuando dan marcha atrás para descargar (Ver figura). Los bloques deben estar a suficiente distancia de la orilla para evitar los peligros de un desprendimiento bajo el peso de los vehículos.



Bloques de tope para impedir que los camiones se deslicen dentro de la excavación al descargar en marcha atrás.

4.1.8 Accesos

Cuando se trabaja en una excavación, es preciso asegurarse de que existan medios seguros de ingreso y salida, como por ejemplo una escalera de mano bien sujeta. Esto adquiere particular importancia cuando hay riesgo de anegamiento, y el escape rápido es esencial.

4.1.9 Iluminación

El área que rodea a la excavación debe estar bien iluminada, sobre todo en los puntos de acceso y en las aberturas de las barreras.

Puntos a recordar

- No se debe trabajar nunca por delante de los soportes laterales de una zanja, aún cuando se están colocando los puntales.
- Las apariencias engañan. La poca profundidad de una excavación o el aspecto sólido del terreno no son garantía de seguridad.
- Las zanjas profundas parecen peligrosas, pero la mayoría de los accidentes fatales ocurren en excavaciones de menos de 2,5 m de profundidad.
- Siempre debe usarse el casco de seguridad cuando se trabaja en una excavación.

4.1.10 Conductos de servicios enterrados o subterráneos

Antes de empezar a cavar, ya sea a mano o con una excavadora, recuerde que puede haber conductos de servicio bajo la superficie. En las zonas urbanizadas, siempre hay que esperar la presencia de cables eléctricos, cañerías de agua y alcantarillas. En algunos sitios también puede haber cañerías de gas. Algunos de estos servicios tienen aspecto similar, de modo que al encontrarlos siempre hay que suponer lo peor: dar contra un cable eléctrico puede causar la muerte, o lesiones severas por choque eléctrico, o quemaduras graves. Una cañería de gas rota tiene pérdidas y puede provocar explosiones. Las cañerías de agua o saneamiento averiados pueden acarrear riesgos súbitos anegando la excavación o causando el desmoronamiento de sus paredes.

4.1.11 Cables eléctricos

Todos los años hay obreros que realizan excavaciones en obras en construcción y sufren quemaduras graves al tocar accidentalmente cables electrificados bajo tierra. Siempre tiene que suponer que el cable que se encuentra está electrificado. Antes de empezar a cavar, haga averiguaciones con la empresa de electricidad, las autoridades municipales o el dueño de la propiedad acerca de los planos que posean sobre el cableado de la zona, pero aunque existan planos,

recuerde que tal vez algunos cables no estén indicados en ellos o no sigan el recorrido marcado por el plano.

Preste atención a la cercanía de señales de tráfico luminosas, semáforos o subestaciones, generalmente abastecidos por cables subterráneos. Una vez hallado el cable, notifique al supervisor y a los otros trabajadores. Marque la ubicación con tiza, lápiz o pintura, o si el terreno es demasiado blando, con estacas de madera (Ver figura). Una vez establecida la ubicación aproximada del cable bajo tierra, utilice herramientas de mano para desenterrarlo: palas y azadas y no picotas. Preste extrema atención a la presencia de cables al cavar. No deben utilizarse herramientas eléctricas a menos de medio metro de distancia de un cable.



Localización de cables eléctricos enterrados, según un plano, y marcado de su posición.

4.1.12 Otros servicios

Como en el caso del suministro de electricidad, deben hacerse averiguaciones con las autoridades que correspondan y con el dueño de la propiedad acerca de la existencia de planos de cañerías de gas y agua corriente, alcantarillado y cables telefónicos, y luego utilizar métodos de trabajo similares.

No deben usarse excavadoras mecánicas a menos de medio metro de distancia de una cañería de gas. Si se siente olor a gas, asegúrese de que no haya focos de combustión cercanos, como cigarrillos encendidos o motores en marcha. Manténgase alejado de la zona, no permita el acceso de otras personas y llame a la compañía de gas. No deben usarse equipos o instalaciones pesadas encima o cerca de las cañerías de gas, para prevenir su rotura.

Los cables y cañerías que hayan quedado expuestos al abrir una zanja deben ser sostenidos con soportes. No se los debe usar nunca para apoyar equipos o como escalones para bajar y subir de la excavación. Al rellenar una zanja en la que hay cañerías de gas, asegúrese de que el relleno esté bien afirmado debajo de ellos, para evitar roturas o rajaduras cuando se asienten.

Puntos a recordar:

- Cave a mano con cuidado, ya que puede haber cables bajo la superficie.
- Use pala y azada y no picotas, y evite clavar las herramientas en la tierra.
- Si encuentra un cable encastrado en hormigón, no trate de extraerlo; consulte antes.
- Si un cable está dañado, aunque solo sea apenas, no lo toque.

Sugerencia: No trabaje con el torso desnudo. Las prendas normales de trabajo le brindarán alguna protección contra las quemaduras de la piel.

4.2 Recomendaciones generales previas a la ejecución de la excavación.

4.2.1 Resumen.

- **Inspeccionar detenidamente el sector:** antes de emprender cualquier obra de excavación independiente de su magnitud, se debe hacer un reconocimiento cuidadoso y exhaustivo del lugar para determinar cuales serán las medidas de seguridad que se requerirán de acuerdo al tipo de terreno.
- **Determinar los posibles daños que puedan originar las excavaciones:** como la estabilidad de alguna estructura o edificio contiguo, tales como; asentamientos de fundaciones, panderetas, aceras, entradas de vehículos y/o personas, construcciones de antejardín, etc.
- **Además deberá determinarse la ubicación de servicios públicos subterráneos:** tales como ductos de cables eléctricos telefónicos, servicios de agua, de gas, alcantarillado, etc...
- **Verificar grado de cohesión del suelo:** en distintos niveles mediante sondajes o pozos de reconocimiento.
- **Delimitar el sector:** mediante un cerco, valla o baranda adecuada todo el perímetro de la excavación.
- **Informar:** al transeúnte, trabajador, público en general, acerca del peligro por medio de letreros, afiches, etc..
- **Tener en consideración las normas:** Nch 349 of 55 "PRESCRIPCIONES DE SEGURIDAD EN EXCAVACIONES".

CAPITULO V ELABORACION DE UNA CHARLA.

5.1 Sugerencias.

- Antes de realizar cualquier tipo de charla es de gran importancia para el expositor manejar los términos y/o conceptos que se utilizarán dentro de este rubro.
- Además es necesario desarrollar los temas en forma lúdica y didáctica y así obtener mejores resultados y concentración de parte de los oyentes.
- Es de real importancia el manejar fotos, videos o cualquier material visual y dinámico de apoyo para captar mayormente su atención.

Se sugiere realizar diferentes tipos o modelos de charlas con sus respectivos temas como alternativa para las diferentes ejecuciones en una excavación, sin olvidar sobre la existencia de diferentes clases de alumnos u oyentes que participaran en dichas charlas, de allí el gran énfasis en el desarrollo de los temas con gran naturalidad y gracia frente a ellos, es recomendable (según la opinión de un orientador) trabajar o realizar “juegos” previos a dichas lecciones para ganar su confianza y atención, sin perder el objetivo principal por lo cual se está realizando esta actividad.

El objetivo de estas charlas es con el propósito de “educar” y así “evitar” los accidentes dentro de esta faena que se desarrolla en el rubro de la construcción.

5.2 Trabajo individual previo al desarrollo una charla.

¿ES LA SEGURIDAD IMPORTANTE PARA MÍ?

Evalúese de acuerdo a esta escala de evaluación:

Siempre	8
Generalmente	6
A veces	4
Rara vez	2
Nunca	0

- a) _____ Entiendo claramente el problema de seguridad que genera accidentes en mi hogar, trabajo, movilización y recreación.
- b) _____ Identifico y controlo los riesgos tanto en mi hogar como en el trabajo.
- c) _____ Educo a mis hijos en una cultura preventiva para evitar que se accidenten.
- d) _____ Tengo hábitos permanentes de orden y limpieza en mi hogar y en mi trabajo.
- e) _____ Colaboro con mis compañeros de trabajo en la identificación y control de riesgos.
- f) _____ Analizo con mis compañeros de trabajo y jefes comportamientos peligrosos, para evitar ocurrencia de accidentes y enfermedades.

TOTAL: _____

5.2.1 Análisis de la encuesta:

Si todos los trabajadores y jefes tuvieran un comportamiento de acuerdo con las seis preguntas anteriores de la encuesta, no tendríamos accidentes en el hogar, en la movilización, en la recreación y en el trabajo.

- Si la suma de las respuestas suman: 40 o más, tiene un gran interés, hábito y responsabilidad frente al tema de prevención y seguridad con su entorno.
- Si la suma de las respuestas suman: 30 o más, presenta un claro concepto sobre el tema y sabe identificarlos con claridad.

- Si la suma de las respuestas suman: 20 o más no presenta buena educación sobre el tema, solo tiene interés personal y no general con su entorno.
- Si la suma de las respuestas suman: de 0 a 20 no presenta ningún interés, desconoce completamente el tema y no muestra señales de responsabilidad alguna con su persona ni el entorno.

5.3 Trabajo Grupal previo a una charla.

MANIFESTACIONES DE LA CULTURA EN PREVENCIÓN DE RIESGOS.

Escribe una "V" si las siguientes afirmaciones son verdaderas y una "F" si consideras que son falsas:

- 1) _____ El accidente se percibe como un acontecimiento lejano a nosotros.
- 2) _____ Se evidencia u observa una resistencia de la organización para asumir responsabilidades en prevención de riesgos.
- 3) _____ La prevención de accidentes es responsabilidad del departamento de prevención de riesgos.
- 4) _____ Los accidentes suelen ser obra del destino, mala suerte, fatalidad ;Me tocó.
- 5) _____ Hay una tendencia a ver los elementos de protección personal como beneficio.
- 6) _____ Hay una tendencia a buscar culpables cuando ocurre un accidente.
- 7) _____ Tiene que suceder el accidente pa5ra que se arreglen las cosas que están mal.

5.3.1 Análisis de la encuesta:

Todos los grupos deben analizar las situaciones allí expuestas y todos juntos compartir experiencias que lleven a tomar conclusiones grupales.

5.4 Desarrollo de charlas en las diferentes etapas en la ejecución de una excavación según análisis de la norma chilena Nch 349 sobre excavaciones.

En ocasiones no es fácil realizar este tipo de charla y despertar en ellos el interés que debiera ser, por lo que sería bueno un estímulo extra dentro de todo el proceso, aún cuando esto dependiera exclusivamente de la empresa que los contrate, se sugiere que se les motive con algún incentivo que pudiera ser monetario, alimenticio, etc.. siempre pensando en el trabajador y eso abrirá puertas que permitirán que los oyentes estén más dispuestos, por lo demás sería una muy buena oportunidad para desarrollar un “juego” y de esta forma “romper el hielo” y obtener resultados óptimos.

Cabe destacar además, que las actividades que se realizan en cada charla se podrán intercambiar de acuerdo la situación lo amerite y no debe ocupar más de cinco minutos como máximo.

También es de real importancia la asistencia de los interesados por lo que sería muy bueno tomarla por medio de un documento escrito que certifique su participación en dichos eventos.

5.4.1 CHARLA n°1:

Objetivo: Demostrar la importancia que tiene el proteger el área aledaña a una excavación.

Tiempo: Máximo 15 minutos.

Introducción: La actividad a realizar antes del desarrollo del tema es con el objetivo de evaluar en forma generalizada la información que ellos (trabajadores) manejan sobre el tema, para ello se sugiere realizar una corrida de preguntas e interactuar con los oyentes, siempre con una actitud de naturalidad y gracia frente a su público para no perder el objetivo de captar toda su atención y poder aprender de una forma entretenida.

Actividad:

Preguntas:

1. ¿Crees necesario proteger el área aledaña al lugar de trabajo y por qué?
2. ¿Qué tipo de protección colocarías alrededor del área de trabajo?
3. ¿Tenías algún tipo de información antes de esta charla en relación al tema?
4. ¿Te ha tocado presenciar accidentes que se han producido en esta etapa, que opinas de lo sucedido, se pudo hacer evitado?.

Una vez realizada esta serie de preguntas con el objetivo de “romper el hielo” entre el disertador y los oyentes, se podrá evaluar en forma generalizada el conocimiento que ellos manejan sobre el tema.

Es recién ahora cuando se debe entregar la información necesaria que aquí se entrega y “educar” como se realiza la protección del área a utilizar, no olvidando mencionar que esta información corresponde a la Nch 349 sobre excavaciones.

Se insiste en el buen manejo y gracia de parte del disertador para entregar toda esta información, es muy bueno comentar experiencias que ellos mismos hayan evaluado anteriormente y de esta forma focalizar la “atención y protagonismo” justamente en ellos.

5.4.2 Protección del área:

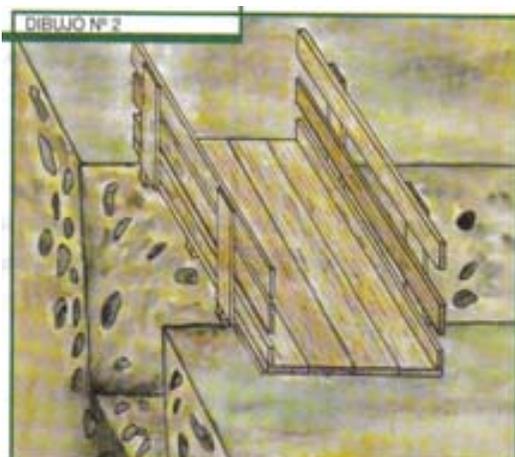
(Nch349)

Cuando se realicen excavaciones en áreas urbanas, además de las medidas de seguridad que se deben adoptar para los trabajadores y sus lugares de trabajo, deberemos preocuparnos de proteger a personas ajenas a la faena, para esto se deben considerar las siguientes prevenciones:

- Colocar barreras señalizadas y/o iluminadas por los contornos de la excavación, a fin de evitar caídas de personas en los lugares de trabajo.



- Controlar que los materiales pétreos rueden hasta las aceras y calzadas, evitando así que personas tropiecen y caigan al pisarlos o que esos materiales sean lanzados por vehículos que transitan por el lugar, lesionando a personas o dañando a la propiedad.
- Disponer de pasarelas con barandas para el tránsito peatonal, que permitan la circulación y acceso, momentáneamente interrumpidos por las obras de excavación.



- Instalar iluminación que alerte a los conductores de vehículos y peatones durante la noche y carteles de advertencia en el día.
- Entibar o apuntalar las estructuras adyacentes a las excavaciones para impedir su asentamiento y proteger las superficies expuestas para que no sean socavadas por la lluvia u otras aguas.

5.4.3 CHARLA n°2:

Objetivos: Reconocer los tipos de entibaciones de acuerdo a las diferentes tipos de excavaciones.

Tiempo: Máximo 15 minutos.

Actividad: Se sugiere comenzar con una interacción entre el personal y el expositor del tema, esta actividad consiste en que cada uno se identifique con un número, con un color, equipo de fútbol, etc, luego se reunirán por grupos que tengan intereses a fines por ejemplo si se eligió el tema de los colores, se juntarán todos los rojos, en otro grupo los azules y así sucesivamente hasta completar todo el equipo. Luego se elige un grupo al azar y se le pide el nombre de cada integrante de otro grupo con el “apodo” de ellos y de esta forma se continúa la didáctica. Una vez terminado el “juego”, se conservan los grupos y se comparten experiencias entre el personal que hubiese adquirido en alguna ocasión sobre el tema que se esté trabajando (en este caso son las entibaciones), como resolvieron el tema de las entibaciones y que tipo de apuntalamiento colocaron y porqué, luego se comparte en forma general con todos se busca un vocero dentro del grupo que representará la opinión del resto. Una vez terminado el desarrollo de este ejercicio la persona encargada del tema dará inicio a entregar los conocimientos necesarios.

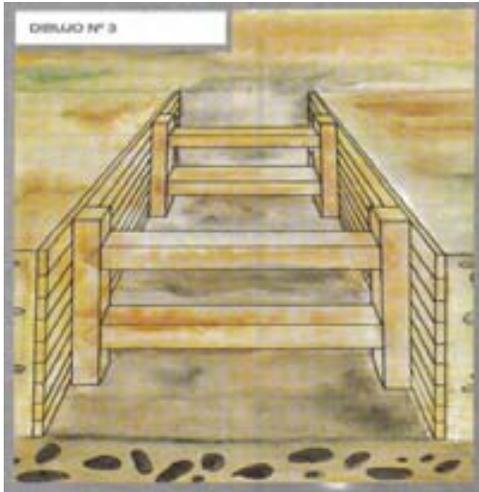
5.4.4 Entibaciones:

Las entibaciones se realizan debido a que la mayoría de los suelos se les puede dar en los cortes un talud igual o menor que el de su ángulo de reposo el cual varía de acuerdo a la condición del suelo. Aunque por un tema de economía en la mayoría de los casos no se les da el talud requerido, de todas formas de deben tener las siguientes precauciones:

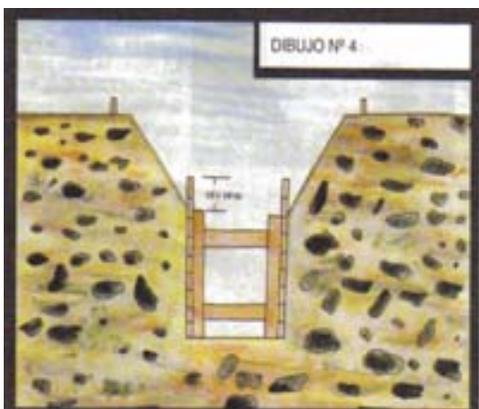
- Los taludes de las excavaciones de cualquier profundidad deben protegerse contra posibles derrumbes en terrenos poco cohesionados o que puedan

perder su cohesión o por presiones producidas por colinas, edificios u otras causas.

- Las zanjas de profundidad igual o superior a 1,5 m; y cuyos taludes no puedan tener una inclinación que evite derrumbes o deslizamientos, deberán asegurarse con apuntalamientos o entibaciones.



- Cuando las paredes de la excavación tengan una inclinación o talud seguro, pero este no se extienda hasta el fondo de la excavación, se deberán prolongar las paredes de la entibación de 20cm ó 40cm, sobre el pie del talud colocando tablonces de 2x10" como borde de retención.



- Se debe continuar hacia abajo el entibado a medida se profundiza la zanja. Además el entibado es independiente del tiempo que las zanjas permanezcan abiertas, ya que inmediatamente iniciados los trabajos de excavación debe procederse al entibado del terreno.

5.4.5 CHARLA n°3:

Objetivos: Realizar en forma correcta la colocación de las entibaciones de acuerdo a las diferentes tipos de excavaciones.

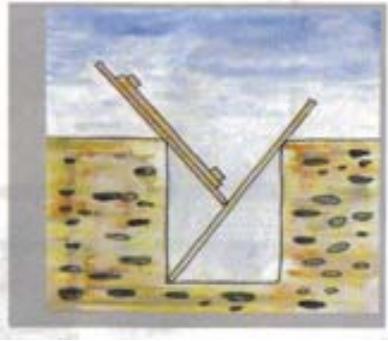
Tiempo: Máximo 15 minutos.

Actividad: En esta ocasión comenzarán la charla analizando la siguiente situación, trata de una excavación que se está realizando y observaremos que fallas o irregularidades se esta desarrollando en esta imagen, para ello se pedirán opiniones a viva voz de parte de los participantes, apuntando a todos los detalles que ellos observen y una vez que no existan más aportes comenzar con la charla en sí de modo teórico, no dejando de lado lo más importante el contar y aplicar correctamente las experiencias que se hallan vivido en relación al tema.

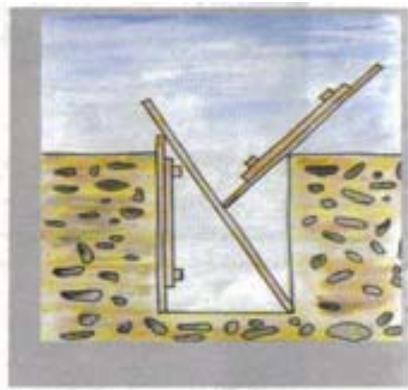


5.4.6 Colocación de la estibación.

- Bajar el tablero vertical B a la zanja, haciéndolo deslizar a través de un tablón inclinado que se apoye en el fondo y el extremo opuesto superior de la excavación.



- Lo mismo se hace para el otro tablero vertical.



- Posteriormente se realizan los afianzamientos a los bordes superiores de la excavación.



- Finalmente se colocan los travesaños C y A inferiores y superiores respectivamente.



A: Travesaño superior.

B: Tablero vertical.

C: Travesaño inferior.

- Los apuntalamientos, tablestacas, etc., se colocarán inmediatamente después de excavar.

5.4.7 CHARLA n°4:

Objetivos: Realizar en forma correcta la colocación del acopio del material excavado.

Tiempo: Máximo 15 minutos.

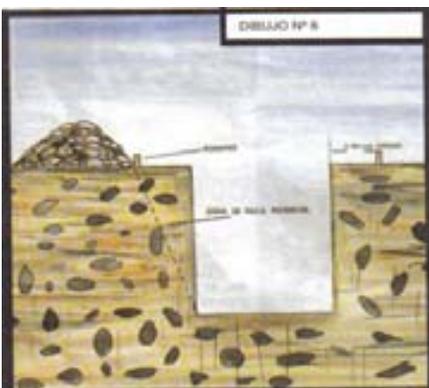
Actividad: Frente a la siguiente imagen, se invita a analizarla y poder determinar junto con el equipo si es o no correcto la forma del acopio en esta situación, es importante entregar todos los argumentos necesarios a través de la resolución de las siguientes preguntas:

- 1) ¿Cómo se ve afectada la estabilidad de las paredes de la excavación?
- 2) ¿Puede resultar fatal el procedimiento y porqué?
- 3) Describe los posibles riesgos que se observan en esta situación.



5.4.8 Acopio del material.

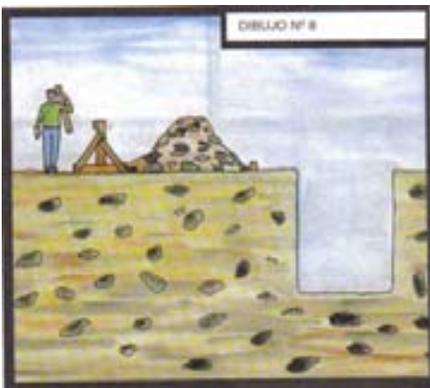
- Cuando el material proveniente de las excavaciones se coloca sobre la superficie del terreno, debe depositarse a una distancia mínima de 60cm, medida desde el borde de la excavación, para ello se colocarán rodapiés siempre que haya peligro de caída de materiales al interior de la excavación.



- No se debe permitir el tránsito de maquinarias pesada en las proximidades de la excavación, a fin de evitar derrumbes o desmoronamientos generados por su peso o vibraciones de sus motores.



- Se deberá proveer de vías de tránsito expeditas, libres de obstáculos producto de la excavación.



- Las herramientas, equipos, etc. Se deberán colocar preferentemente en superficies planas y en el sector que no signifiquen sobrecarga de taludes.

5.4.9 Del personal.

- Los operarios que trabajen en zanjas de profundidad superior a 1.8m, deberán usar **OBLIGATORIAMENTE** casco de seguridad (**NCh 438 of.51**) a fin de protegerse contra posibles caídas de material y también zapatos de seguridad para controlar lesiones producidas por accidentes del tipo “**atrapamiento**” y “**golpeado por**”.

- En las excavaciones de zanjas, deberán mantenerse a los operarios trabajando a cierta distancia unos de otros, a fin de evitar que se golpeen con las herramientas mientras trabajan. Esta distancia será de 2m como mínimo.

5.4.10 CHARLA n°5:

Objetivos: Determinar los accesos que permiten ingresar, transitar y salir de una excavación, y la extracción de tierras inestables y su eliminación posterior.

Tiempo: Máximo 15 minutos.

Actividad: Esta actividad se realizará una vez entregado el tema teórico y el objetivo de evaluar lo aprendido durante el desarrollo del tema, para esto se efectuará una serie de preguntas hacia los participantes, preguntas que los llevarán a analizar distintas situaciones como por ejemplo como actuar frente a una excavación que se ha visto afectada por grandes lluvias, cuando y como colocar accesos en una excavación y como desentibar una excavación que ya no necesite entibación.

5.4.11 De los accesos:

(NCh 351)

- En toda excavación de uno o más metros de profundidad, en que no existan rampas, deberán disponerse escalas de acceso a intervalos no superiores a 15m, las cuales se extenderán desde el fondo de la zanja hasta por lo menos 1m, sobre la superficie del suelo.



- En los casos de excavaciones de profundidad mayor de 3m, las escaleras deberán estar provistas de barandas y rodapiés, además de descansos contruidos a distancias no superiores a 3m.

5.4.12 Observaciones y/o recomendaciones generales:

- El desentibado se debe hacer en tramos cortos, procurando siempre hacerlo desde arriba, a base de cuerdas u otros mecanismos, que evite el riesgo de atrapamiento de algún trabajador por hundimiento de las paredes de la excavación.
- Cuando se encuentren en la excavación bloques de tierra inestable, se debe proceder a su eliminación lo antes posible, desde la parte superior de la excavación.



- Las excavaciones deben ser inspeccionadas después de un día de lluvia, de un fenómeno sísmico, después de una interrupción de más de un día y después de un desprendimiento de tierra.

5.4.13 CHARLA n°6:

Objetivos: Reconocer la importancia de todos los servicios y mecanismos que se encuentran bajo tierra, con el objetivo de evitar accidentes como electrocutamiento, muerte por asfixia o inhalación de gases tóxicos, etc.

Tiempo: Máximo 15 minutos.

Actividad: En esta ocasión será necesario que cada persona sea capaz de captar y entender la importancia de realizar una actividad con excelencia, cada vez que realice una labor de esta magnitud el trabajador debe tener la información necesaria sobre el lugar a excavar, de esta forma se evitarán accidentes de carácter lamentable, para ello se propone realizar debate en grupo donde se permita hacer comentarios sobre situaciones ya vividas o tal vez escuchadas por otros colegas de trabajo sobre esta área fundamentalmente. Se solicita en esta ocasión llevar a los participantes a la conciencia y responsabilidad de estos temas con el fin de evitar futuros accidentes y analizar las causantes, fuentes, condiciones que las provocaron o provocarán. Una vez realizado el debate se evaluará el conocimiento del tema y de esa forma se le entregará la parte teórica.

5.4.14 Conductos de servicios enterrados o subterráneos

Antes de empezar a cavar, ya sea a mano o con una excavadora, recuerde que puede haber conductos de servicio bajo la superficie. En las zonas urbanizadas, siempre hay que esperar la presencia de cables eléctricos, cañerías de agua y alcantarillas. En algunos sitios también puede haber cañerías de gas. Dar contra un cable eléctrico puede causar la muerte, o lesiones severas por choque eléctrico, o quemaduras graves. Una cañería de gas rota tiene pérdidas y puede provocar explosiones. Las cañerías de agua o saneamiento averiados pueden acarrear riesgos súbitos anegando la excavación o causando el desmoronamiento de sus paredes.

5.4.15 Cables eléctricos

Antes de empezar a cavar, haga averiguaciones con la empresa de electricidad, las autoridades municipales o el dueño de la propiedad acerca de los planos que posean sobre el cableado de la zona, pero aunque existan planos, recuerde que tal vez algunos cables no estén indicados en ellos o no sigan el recorrido marcado por el plano. Preste atención a la cercanía de señales de tráfico luminosas, semáforos o subestaciones, generalmente abastecidos por cables subterráneos. Una vez hallado el cable, notifique al supervisor y a los otros trabajadores. Marque la ubicación con tiza, lápiz o pintura, o si el terreno es demasiado blando, con estacas de madera (Ver figura). Una vez establecida la ubicación aproximada del cable bajo tierra, utilice herramientas de mano para desenterrarlo: palas y azadas y no picotas. Preste extrema atención a la presencia de cables al cavar. No deben utilizarse herramientas eléctricas a menos de medio metro de distancia de un cable.



Localización de cables eléctricos enterrados, según un plano, y marcado de su posición.

5.5 Actividad.

Responde las siguientes preguntas.

- 5.5.1** Describa las precauciones que hay que tomar antes de permitir el acceso a una zanja o excavación.
- 5.5.2** ¿Qué factores pueden afectar la estabilidad de las paredes de una excavación?
- 5.5.3** ¿Por qué resultan fatales muchos de los accidentes que ocurren en los trabajos de excavación?
- 5.5.4** Describa los posibles riesgos de una excavación profunda.
- 5.5.5** Si los costados de una zanja se derrumban sepultando a un compañero, ¿cómo procedería Ud.?
- 5.5.6** ¿Qué precauciones son necesarias para evitar peligros con las cañerías de servicios bajo tierra?

5.6 Respuestas.

5.6.1

- Realizar una inspección previa del lugar y del suelo y así poder determinar las medidas de seguridad.
- Determinar los posibles daños que pueda ocasionar las excavaciones tales como edificios, aceras, panderetas, construcciones, etc..
- Averiguar sobre la posible ubicación de servicios públicos subterráneos como cables eléctricos, cañerías de agua, gas, alcantarillado, etc...
- Delimitar el sector por medio de cercos, mallas, etc..
- Colocar para todo tipo de público letreros de información y de prevención sobre las faenas a realizar.

5.6.2

- Los factores que pueden afectar las paredes de una excavación son un terreno blando después de lluvias, vibraciones producto de movimientos telúricos.

5.6.3

- En este tipo de accidente la mayoría de las veces resultan fatales debido a que la víctima resulta quedar enterrado bajo tierra o por el simple hecho de caerle tierra no puede respirar y por ello muere asfixiado.

5.6.4

- Se desmoronen las paredes de la excavación y alguien resulte herido o muerto.
- Encontrar bajo tierra cables o cañerías que puedan provocar daño a los trabajadores o bien la muerte.
- Que alguien caiga dentro de la excavación por no tener barandas que adviertan al transeúnte, ni la señalización necesaria.

5.6.5

- Buscar ayuda, ya que en ningún caso tratar de sacar a un compañero sin la ayuda de otros porque se corre el riesgo de que caiga dentro de la excavación y también quede atrapado, luego organizar rápidamente el equipo de rescate y proceder a sacar a la persona lo más rápido posible, cuidando de las otras paredes que no se sigan desmoronando mientras se rescata a la persona atrapada.

5.6.6

- Conocer el lugar previamente por medio de planos que indiquen las antiguas instalaciones.

- Una vez que se a encontrado con alguna de estas instalaciones detener inmediatamente la excavación y estudiar todas las posibles situaciones peligrosas y las futuras soluciones.

5.7 Estudio de un caso.

Un obrero de 27 años murió después de ser enterrado con tierra, como resultado de un derrumbe en una zanja.

El obrero estaba excavando en el fondo de una zanja para exponer la tubería del drenaje. A un lado de la zanja había una barrera de retención. Al otro lado había una pared de tierra que era parte de la colina.

Cuando el derrumbe ocurrió, otro trabajador estaba jalando baldes con tierra que había caído de los montones. Ponía la tierra sobre la colina, encima de la pared de la zanja y también al otro lado de la excavación. Eventualmente parte de la colina se derrumbó, enterrando al obrero.

La parte de la colina que se derrumbó no estaba apuntalada o protegida de ninguna manera contra movimientos de tierra. En el sitio, no había una persona competente para inspeccionar el suelo y la excavación. Ningún asesoramiento inicial contra peligros se había hecho. El obrero no había recibido ninguna capacitación de la compañía.

¿Qué deberían haber hecho para prevenir este accidente?

5.8 Respuesta.

- Asegurarse de que los lados de todas las excavaciones estén apuntalados, reposados en un declive estable o provisto con otra protección equivalente, en lugares donde los empleados puedan estar expuestos a tierras que se muevan o derrumben.
- Tener una persona competente que inspeccione frecuentemente las excavaciones en donde el suelo fue previamente movido o donde se está cargando material almacenado.

- Capacitar a los empleados, incluyendo cursos de repaso, para reconocer y entender los peligros del trabajo.
- Hacer un asesoramiento inicial del trabajo antes de empezar el trabajo y cuando haya un cambio (tormenta, terremoto, lluvias, etcétera) que pueda causar peligros nuevos.

5.9 Comentarios.

Pregunte:

5.9.1 ¿Hay alguna pregunta acerca de la charla realizada?

5.9.2 ¿Ha observado algunos problemas de seguridad en otras áreas?

5.9.3 ¿Ha tenido alguna experiencia en su trabajo que quiera compartir y que nos puede ayudar a hacer nuestro trabajo con más seguridad?

CAPITULO VI. ANÁLISIS DE SALIDA EN TERRENO.

6.1 Caso n°1:



En una ocasión tuve la oportunidad de salir a terreno y ver como una empresa realizaba excavaciones en una zona de difícil acceso, ya que tenía una gran cantidad de árboles y no existía camino alguno allí, por lo que se realizaron varios trabajos previos de limpieza antes de alcanzar el objetivo. El objetivo de estas excavaciones era construir una piscina para extraer ripio de ella más adelante ya que el sitio lo estaban preparando para dicha extracción. Para tales casos se realizaban excavaciones de gran profundidad (aproximadamente 8 metros), que por cierto se veía de gran peligro. Lo que pude observar en este lugar fue lo siguiente:

- 1) La cantidad de personas que trabajaban en el lugar eran solo dos, el operador de la máquina y el que dirigía la obra.
- 2) Por lo visto no existía ningún tipo de prevención al realizar el trabajo, como lo muestra la figura a continuación.



3) Evidentemente no se observa además ningún tipo de puntales para evitar el desmoronamiento del terreno. Aunque para este tipo de trabajos no se necesita transitar dentro de la excavación sino que solamente fuera de ella. Pero en más de una ocasión el jefe a cargo de la obra se acercaba bastante a las orillas de dicha excavación para verificar e inspeccionar la labor realizada, todo esto lleva a suponer una falta de conciencia frente a los hechos.

4) Al indagar en el personal (operador de la máquina) sobre alguna charla o simplemente alguna noción de este tipo de prevenciones, mencionaba solo conocer

lo básico y aún peor no haber asistido a ninguna charla que lo guíe, admitía realizar su trabajo de acuerdo a lo que ya había aprendido con el pasar de los años en este rubro.

6.2 Caso nº2:

En otra ocasión pude observar, ya que se dio la oportunidad de pavimentar fuera de mi casa, todo esta labor lleva por supuesto a realizar una excavación para luego rellenar con los materiales adecuados, como se muestra en la siguiente figura la excavación en sí no era muy profunda (aproximadamente 50 cm) pero cabe destacar a veces la imprudencia de las personas, como dije en esta ocasión el peligro no estaba ni en la profundidad, tampoco en la falta de puntales; sino que se trata de la máquina que realiza la operación y los maestros se encontraban (literalmente) debajo de este brazo acomodando la tierra mientras ella iba realizando la excavación, en mas de una ocasión vi el gran “desatino” de los trabajadores al colocarse en este lugar para ir realizando más rápidamente la tarea, es muy lógico que un golpe d esta naturaleza a una de ellos en alguna parte del cuerpo preferencialmente en la cabeza iba a ocasionar un gran peligro para ellos, lo que podría ser tan desastroso como estar atrapado bajo tierra.



CAPITULO VII CONCLUSIONES.

De acuerdo a los objetivos que se propusieron en un principio, para realizar la búsqueda de la información necesaria se puede rescatar lo siguiente:

- La importancia que tiene conocer todo cuanto sea necesario para realizar una excavación, previo a dicha labor y el gran valor que se debe prestar a la educación y motivación por realizar cada actividad con excelencia y responsabilidad.
- Lo significativo de poseer personas adecuadas y competentes dentro de una labor determinada, que supervise y evalúe constantemente cada situación, proveyendo toda la información necesaria al personal.
- Al desarrollar una charla se permite no tan solo educar al personal sino que además, desarrollar su carácter y motivar al trabajador con una actitud más activa frente a diferentes situaciones, con el propósito de prevenir e instruirles en esta área, se puede observar también la disposición que ellos presentan frente a cada tema, visualizando en algunos de ellos mucha atención y por otro lado gran desinterés de parte de los participantes. Siendo de gran aporte las dinámicas e interacciones para captar mejor su atención y no realizando solo clases de forma metódica.
- El análisis que ellos (personal) puedan rescatar y concluir son muy beneficiosos para que extraigan de sus propias experiencias evaluaciones positivas y negativas de su labor y como mejorarlas.
- Las normas que aquí se mencionan son de real ayuda para desarrollar estas charlas en forma resumida y claras para el personal, siendo el material más fidedigno o seguro para todo personal competente que dicte dichas clases, sin dejar de lado toda información obtenida en prevenciones de riesgo.

ANEXO

CAPITULO VIII. MODELO DE APUNTALAMIENTO SEGÚN LA EXCAVACIÓN.

8.1 Introducción.

Como primer paso en la construcción de cimentaciones, se encuentra la excavación del suelo o roca que yace bajo la superficie y por encima del nivel de dicha cimentación. Por lo tanto las excavaciones tienen como función preparar el terreno para la futura construcción del sistema de cimentación propuesto. Generalmente el proceso constructivo y método de excavación son elegidos por el Ingeniero Contratista, aunque en algunos casos se recomienda directamente por el diseñador.

8.2 Excavaciones sin Apuntalar.

Estas excavaciones son de poca profundidad y en lugar de sostener el material circundante con elementos externos, se sostiene por medio de taludes diseñados en la misma excavación. Los taludes deben ser diseñados con todas las normas que rigen la estabilidad de taludes.

La excavación se realiza generalmente con máquina, puesto que es común encontrar anchos considerables y grandes volúmenes de material a mover.

Excavaciones sin apuntalar



Proceso de excavación





Perfeccionamiento del Talud de excavación



8.3 Excavaciones apuntaladas.



Cada uno de los tipos de excavación (Profundas y Poco Profundas) tiene un método de apuntalamiento, por esta razón se considera que un buen método es aquel que reduce al máximo las deformaciones y protege lo mejor posible las construcciones y estructuras vecinas a la excavación e inclusive el interior de la misma excavación.

Son consideradas excavaciones Poco Profundas, aquellas que se encuentran entre 1 y 5 m, por lo tanto las Profundas son aquellas mayores de 5 m.

El apuntalamiento consiste en sostener el material adyacente a la excavación con el fin de reducir al máximo los efectos inevitables que una intervención de este

tipo conlleva. Estos efectos se producen debido al cambio de esfuerzo en el suelo y comúnmente se presentan en forma de hundimientos y deformaciones.



Excavación apuntalada con Anillos de Cemento



Excavación apuntalada con Vigas Metálicas



Puntales desarmados



Dentro de las funciones del Ingeniero se encuentra la de estar completamente familiarizado con los métodos y procesos utilizados en las excavaciones y apuntalamientos con el fin de evitar errores que pueden ser desastrosos.

Una de las recomendaciones que se hace comúnmente en cuanto al apuntalamiento es la de preesforzar cada puntal durante su colocación.

8.4 Animación de preesfuerzo.

El método de preesforzar los puntales consiste en colocar con anterioridad al puntal definitivo dos puntales auxiliares equipados con gatos hidráulicos encargados

de separar los largueros, para luego insertar y acuar el puntal definitivo. Una vez colocado este, se retiran los gatos y puntales auxiliares transmitiéndole esfuerzos de varias toneladas al puntaldefinitivo.

8.5 Proceso constructivo excavaciones poco profundas.

Debido a condiciones de linderos y reducción en las áreas de trabajo para las construcciones, es común encontrar frentes de excavaciones verticales en los cuales es recomendable apuntalar. En el caso de excavaciones poco profundas se utilizan tabloncillos alrededor de la excavación unidos por medio de vigas perimetrales denominadas largueros soportadas entre ellas por los puntales. Estos puntales pueden ser metálicos, en madera o inclusive si la excavación es muy ancha se utilizan cerchas.



Excavación apuntalada con Madera



Excavación apuntalada con Cerchas Metálicas



Cerchas Metálicas con Puntales



Cercha Metálica como modo de Apuntalamiento

8.6 Proceso constructivo excavaciones profundas.

Para este caso, es común la utilización de las tablestacas, pilotes metálicos en forma de "H" e inclusive muros pantalla en concreto. El proceso más común en estos casos es el de hincar las tablestacas y trabarlas para luego retirar el material del interior. A medida que se va profundizando, se van colocando los largueros y puntales.

En el caso de utilizar pilotes, el procedimiento es el mismo y la diferencia radica en que una vez retirado el material del área de los pilotes se colocan tablas acuñadas entre ellos para luego ubicar los largueros y puntales.

Las Tablestacas son elementos metálicos generalmente de acero que se hincan y se traban entre ellos para formar un muro o pared.

Los tipos más conocidos son los siguientes:

a) De alma plana: Utilizadas en excavaciones que se acercan a poco profundas.

b) De alma curva: Utilizadas en excavaciones que se acercan a poco profundas.

c) Con forma de Z: Utilizadas en excavaciones profundas donde se soporten presiones muy altas.



(a)



(b)



(c)



Muro pantalla apuntalado con cerchas metálicas



Excavación Apuntalada con Madera

En el caso de los muros pantalla, el procedimiento a seguir consiste en la excavación y lleno con bentonita, donde luego se va vaciando el concreto por medio de un tubo en la parte inferior de la excavación. Cuando el concreto comienza a entrar, la bentonita comienza a salir y puede ser captada nuevamente o reutilizada en una excavación siguiente.



Equipo utilizado para la excavación de muros pantalla



(Almeja)

Elemento utilizado para la excavación de muros pantalla



Fundición del muro pantalla con un tubo trompa de elefante

CAPITULO IX. DESLIZAMIENTOS DE TIERRA.



Es el desplazamiento lento y progresivo de una porción de terreno, más o menos en el mismo sentido de la pendiente, que puede ser producido por diferentes factores como la erosión del terreno o filtraciones de agua.

9.1 ¿Cómo actuar ANTES de un deslizamiento?

- Construya sus viviendas en zonas seguras, no lo haga en terreno erosionado o falda de cerro demasiado húmedo.
- Cuide los bosques, ya que favorecen la firmezas de los suelos y evitan la erosión, no permita la destrucción o tala indiscriminada de éstos.
- No realice quema de la vegetación como técnica para el cultivo de la tierra, ya que esta práctica ocasiona la destrucción de la capa vegetal del suelo, erosiona el terreno y puede generar incendios de grandes proporciones.
- Evite el sobre pastoreo, cambiando periódicamente el ganado de un lugar a otro para evitar el desgaste de los terrenos y su posible erosión.
- Siembre plantas que se reproduzcan rápidamente, para que se forme una barrera que fortalezca la tierra.
- La construcción de andenes para el cultivo de terrenos empinados, es una excelente medida de prevención para evitar deslizamientos en este tipo de suelos.
- Tenga preparado un equipo de emergencia, conteniendo botiquín de primeros auxilios, radio y linterna a pilas, frazadas, fósforos, velas, etc.

9.2 ¿Cómo actuar DURANTE un deslizamiento?

- Conserve en todo momento la calma, evacúe rápidamente hacia los lugares establecidos asegurándose que cada miembro de su familia lleve únicamente lo indispensable.
- Infunda serenidad y ayude a los demás.
- Ejecute su plan de evacuación.

9.3 ¿Cómo actuar DESPUES de un deslizamiento?

- La autoridad responsable en su comunidad realizará una evaluación de daños de las viviendas determinando cuales son las que pueden ser habitadas nuevamente.
- Manténgase informado en cuando a las tareas para el restablecimiento de los servicios esenciales como el abastecimiento de agua y la reparación de las calles afectadas.
- Participe con la brigada de Primeros Auxilios ayudando en la atención y traslado de heridos a los puestos asistenciales.
- En las zonas de reubicación temporales o definitivas, acate las instrucciones en lo que respecta a saneamiento ambiental.
- Camine por terreno firme.



CAPITULO X MAQUINARIAS.



10.1 Uso de maquinaria según norma:

Nch 349 of 55 “PRESCRIPCIONES DE SEGURIDAD EN EXCAVACIONES”.

- En el carguío por pala mecánica o retroexcavadora, todo vehículo de carga debe estacionarse de modo que la pala no pase sobre la cabina del camión. Además, el conductor del vehículo debe abandonar la cabina durante la faena de carguío si ella no está debidamente protegida.
- Cuando se efectúa el carguío del material proveniente de la excavación, no se debe permitir el tránsito de personas por el costado del vehículo de carga al lado contrario al cual se está realizando la faena a una distancia inferior a 2 m.
- Cuando la excavación se efectúa mediante pala mecánica o retroexcavadora, se debe establecer una zona de seguridad alrededor de la máquina superior en 1.5m al radio de giro del brazo de ésta, en la cual se prohíbe el tránsito de personas.
- Toda la maquinaria pesada que trabaja en faenas de excavación debe contar con un sistema de luces, alarma de retroceso y bocina. La alarma de retroceso debe funcionar automáticamente cuando efectúa este tipo de maniobra y la bocina debe utilizarse para advertir cualquier otro tipo de maniobra inesperada o como señal de advertencia o peligro.
- Se debe contar con señalero que dirija los desplazamientos de la maquinaria pesada mediante banderas o paletas de colores, el cual debe estar en todo momento visible por el operador de la máquina y así advertir a éste y a peatones cualquier posible peligro.
- Especialmente se debe disponer de señalero cuando se efectúa desplazamiento de la maquinaria aproximadamente al borde de la excavación o a cables eléctricos aéreos.

10.2 Máquinas para movimiento de tierra.

Antes de comenzar el trabajo con estos equipos es necesario conocer el tipo de tarea a realizar, las características y las recomendaciones de seguridad. Asimismo, debemos conocer el lugar de trabajo, el plan de circulación (zanjas, cables tendidos, etc.), las condiciones y posibles obstáculos del terreno (pozos, barro, etc.).

Cada equipo tiene normas preventivas específicas, pero hay algunas generales:

Conocer las posibilidades y los límites de la máquina, en particular el espacio necesario para maniobrar. Si la zona es reducida deberá marcarse (balizarse).

- Conocer la posición, función y sentido de funcionamiento de cada comando y los dispositivos de seguridad.

Antes de usarla, debe verificarse que esté en condiciones, probando los frenos en un lugar despejado.

Por su volumen y peso, debe moverse con seguridad. Bajando las pendientes lento y con el motor encendido, cuidando el pecharse con objetos, personas, o enganchar cables de electricidad. La cuchara no debe colocarse por encima de la cabina del camión.

Las palas mecánicas no deben usarse como andamios para subir o bajar personas.

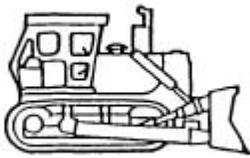
Las cabinas son contra golpes o vuelcos, y es conveniente usar cinturón de seguridad al manejarlas.

El transporte, mantenimiento o reparación de las máquinas debe realizarse en condiciones seguras, evitando el movimiento de todo el equipo o de una parte, sobre todo de las palas.

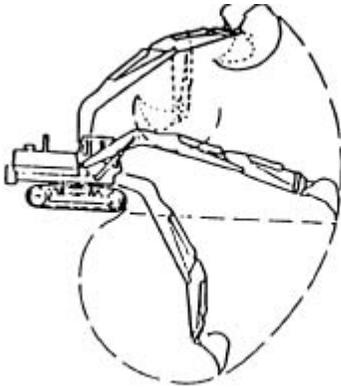
PALA CARGADORA DE RUEDAS.



CARGADORES DE CADENAS.



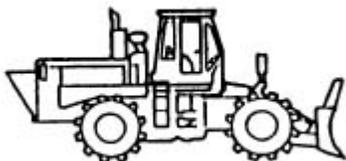
EXCAVADORA.



PALA CARGADORA CON ORUGA.



CARGADORES DE RUEDAS.



MOTONIVELADORA.



10.3 Objetivos.

Preservar la integridad física de las personas, equipos e instalaciones.

- Potenciar la cultura de seguridad en la Empresa.
- Promover los comportamientos seguros y profesionalizar la utilización de maquinaria y elementos de elevación.
- Informar y sensibilizar a los participantes sobre el riesgo de la utilización de maquinaria de obras, y entender la importancia de su propio comportamiento.
- Difundir un 'Referencial' de manipulación de maquinaria para detectar los riesgos, anticiparse a ellos, medirlos, y poner en práctica técnicas de manipulación de los mismos que permitan evitar los accidentes.
- Observar y poner en práctica: la revisión de la maquinaria y de los materiales a mover o transportar, el manejo (operación) y manipulación de seguros. Adecuarse a las exigencias legales en el marco de la Ley de Prevención de Riesgos laborales.
- Destinatarios: Operadores de maquinaria de Obras.

CAPITULO XI.**BIBLIOGRAFIA.**

- Nch 349 of 55 “Prescripciones de seguridad en excavaciones”.
- ArqCon Arquitectura Online.htm
- Formación - Prevention-World_com.htm
- Master en Prevención de Riesgos Laborales_ Cursos de prevenc.htm
- Seguridad en las Construcciones.htm
- Manual para delegados de obra en seguridad e higiene.htm
- Mutual de seguridad.
- Asociación Chilena de Seguridad. (ACHS)