1.1. Tipos de Entibados

1.1.1. Entibados Discontinuos

1.1.1.1. Entibado Discontinuo en Madera

Consiste en un sistema de entibado discontinuo en madera, con base en el uso largueros, puntales y codales en madera o metálicos. Los elementos que lo conforman son los siguientes:

Puntales: Tablas verticales de madera de sección rectangular mínima de 0.04 x 0.20 metros, con espacios libres máximos de 0.20 metros.

Largueros: Vigas en madera de sección mínima 0.10 x 0.20 x 3.00 metros.

Codales. Postes metálicos telescópicos de diámetro mínimo 101.6 milímetros (4") o elementos en madera de 0.12 metros de diámetro como mínimo, distribuidos en niveles con separación vertical máxima de 1.60 metros y separación horizontal máxima de 1.60 metros en la zona central del larguero y de 1.40 metros en los extremos del larguero.

1.1.1.2. Entibado Discontinuo en Madera, con perfiles metálicos

Consiste en un sistema de entibado discontinuo con puntales metálicos y codales metálicos o de madera. Los elementos que lo conforman son los siguientes:

Puntales: Perfiles metálicos de sección y la longitud de empotramiento definidos en el diseño.

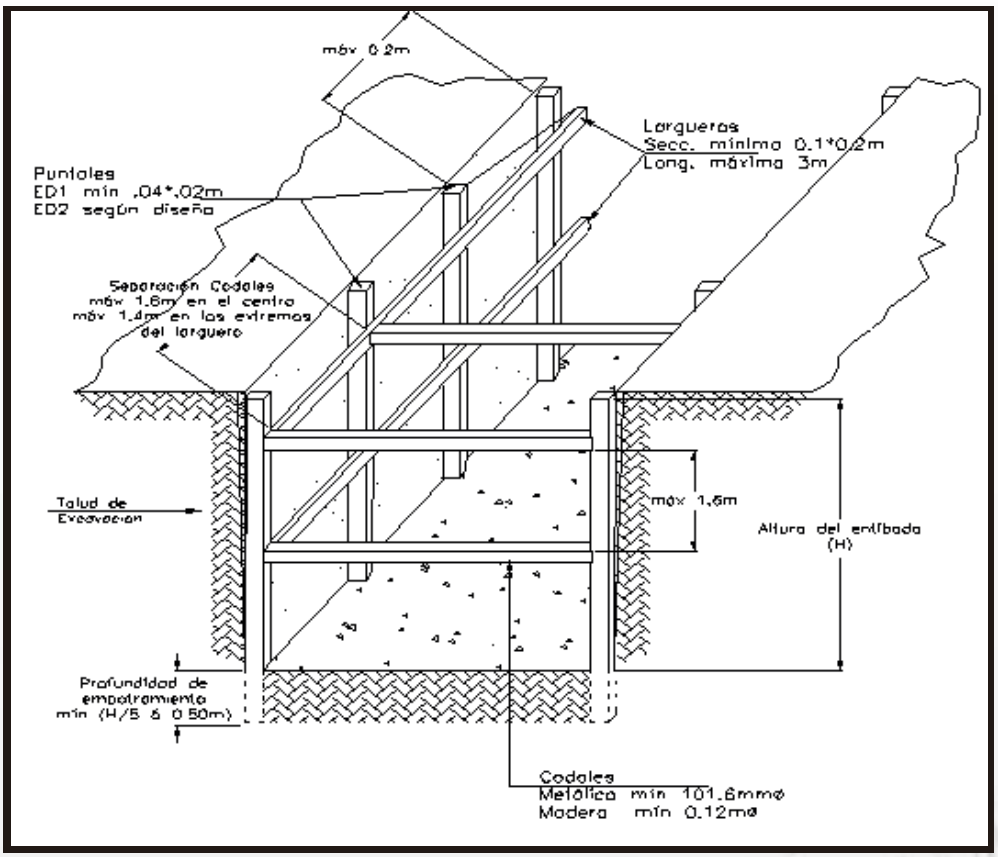
Largueros: Tablas horizontales de madera de sección mínima 0.10 x 0.20 metros, longitud máxima 3.0 metros.

Codales: Postes metálicos telescópicos de diámetro mínimo 101.6 milímetros (4") o postes en madera de 0.12 metros de diámetro mínimo, distribuidos en niveles con separación vertical máxima de 1.60 metros y separación horizontal máxima de 1.60 metros en la zona central del larguero y de 1.40 metros en los extremos del larguero.

Nota:

La necesidad y la cantidad de los niveles adicionales de apuntalamiento deben definirse en el diseño por personal calificada.

Figura 1 Esquema General Entibados Discontinuos



1.1.2. Entibados Continuos

1.1.2.1. Entibado Continuo en Madera

Las paredes de la zanja deben ser sostenidas totalmente por tableros continuos de madera y deben ser soportados lateralmente por largueros de madera y puntales de madera o de acero. Los elementos que lo conforman son los siguientes:

Puntales: Tablas verticales de madera de sección rectangular mínima de 0.04 x 0.20 metros, generando una superficie continua.

Largueros: Tablas horizontales en madera de sección mínima 0.10 x 0.20 metros, con longitud máxima de 3.00 metros.

Codales: Postes metálicos telescópicos de diámetro mínimo de 152.4 milímetros (6") o en madera de 0.15 metros de diámetro mínimo, distribuidos en niveles con separación vertical máxima de 1.60 metros y separación horizontal máxima de 1.60 metros en la zona central del larguero y de 1.40 metros en los extremos del larguero.

1.1.2.2. Entibado Continuo en Madera, con perfiles metálicos

Consiste en un sistema de entibado continuo en madera, reforzado con puntales metálicos y codales metálicos o de madera. Los elementos que los conforman son los siguientes:

Puntales: Tablas verticales de madera de sección mínima 0.10 x 0.20 metros generando una superficie continua.

Largueros: Perfiles metálicos de sección definida en el diseño.

Codales: Postes metálicos telescópicos de diámetro mínimo de 152.4 milímetros (6") o en madera de 0.15 metros de diámetro mínimo, distribuidos en niveles con separación vertical máxima de 1.60 metros y separación horizontal máxima de 1.60 metros en la zona central del larguero y de 1.40 metros en los extremos del larguero.

1.1.2.3. Entibado Continúo con láminas metálicas

Consiste en un sistema de entibado continuo en lámina metálica, puntales, largueros y codales (Ver Figura 3).

Los elementos que conforman el Entibado Continuo con láminas metálicas son los siguientes:

Lamina de acero de la resistencia definida en el diseño, de espesor mínimo 3/4" y dimensiones apropiadas para soportar la excavación incluyendo empotramiento, con la capacidad de resistir los esfuerzos generados por las solicitaciones estáticas de carga externa.

Las láminas deben traslaparse entre sí en una distancia mínima 0.20 metros.

La lámina esta hincada al terreno, soportada por los puntales.

1.1.2.4. Entibado Continuo en Madera

Las paredes de la zanja deben ser sostenidas totalmente por tableros continuos de madera y deben ser soportados lateralmente por largueros de madera y puntales de madera o de acero. Los elementos que lo conforman son los siguientes:

Puntales: Tablas verticales de madera de sección rectangular mínima de 0.04 x 0.20 metros, generando una superficie continua.

Largueros: Tablas horizontales en madera de sección mínima 0.10 x 0.20 metros, con longitud máxima de 3.00 metros.

Codales: Postes metálicos telescópicos de diámetro mínimo de 152.4 milímetros (6") o en madera de 0.15 metros de diámetro mínimo, distribuidos en niveles con separación vertical máxima de 1.60 metros y separación horizontal máxima de 1.60 metros en la zona central del larguero y de 1.40 metros en los extremos del larguero. 1.1.2.5. Entibado Continuo en Madera, con perfiles metálicos

Consiste en un sistema de entibado continuo en madera, reforzado con puntales metálicos y codales metálicos o de madera. Los elementos que los conforman son los siguientes:

Puntales: Tablas verticales de madera de sección mínima 0.10 x 0.20 metros generando una superficie continua.

Largueros: Perfiles metálicos de sección definida en el diseño.

Codales: Postes metálicos telescópicos de diámetro mínimo de 152.4 milímetros (6") o en madera de 0.15 metros de diámetro mínimo, distribuidos en niveles con separación vertical máxima de 1.60 metros y separación horizontal máxima de 1.60 metros en la zona central del larguero y de 1.40 metros en los extremos del larguero.

1.1.2.6. Entibado Continuo con láminas metálicas

Consiste en un sistema de entibado continuo en lámina metálica, puntales, largueros y codales (Ver Figura 3).

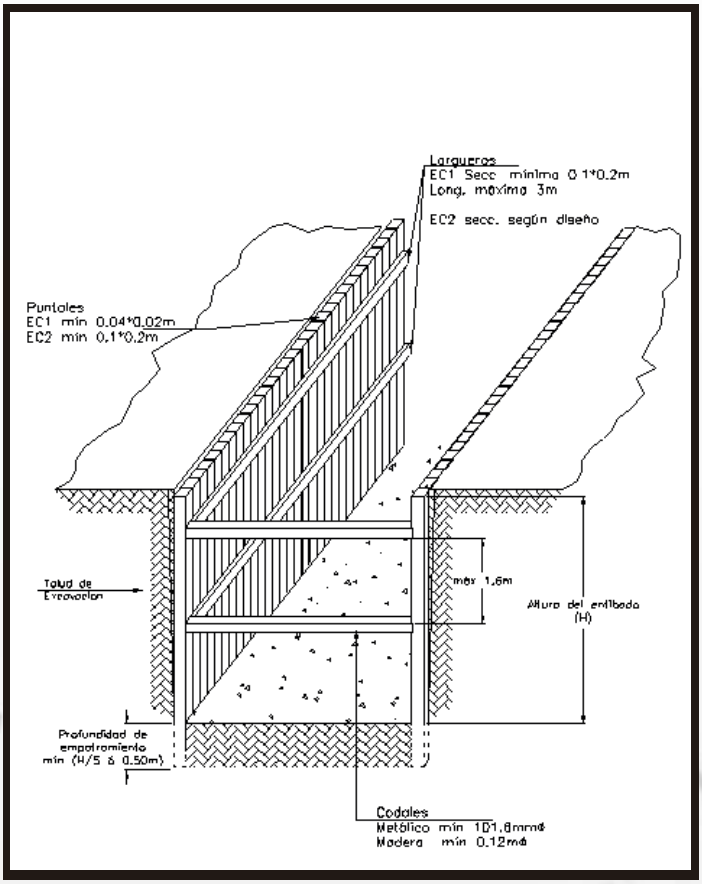
Los elementos que conforman el Entibado Continuo con láminas metálicas son los siguientes:

Lámina de acero de la resistencia definida en el diseño, de espesor mínimo 3/4" y dimensiones apropiadas para soportar la excavación incluyendo empotramiento, con la capacidad de resistir los esfuerzos generados por las solicitaciones estáticas de carga externa.

Las láminas deben traslaparse entre sí en una distancia mínima 0.20 metros.

La lámina esta hincada al terreno, soportada por los puntales.

Figura 2 Esquema General Entibados Continuos



Puntales: Perfiles metálicos de sección y longitud de empotramiento definidos en el diseño. La longitud mínima de empotramiento es H/3, donde H - altura de excavación.

Largueros: Vigas horizontales de madera de sección mínima 0.20 x 0.25 metros, con longitud máxima de 3.0 metros, separadas verticalmente como máximo una distancia de 1.5 metros.

Codales: Postes metálicos telescópicos de diámetro mínimo 152.4 milímetros (6") en niveles con separación horizontal máxima de 3.0 metros.

1.2. Tablestacados Metálicos

Los sistemas de excavación con tablestacados deben utilizarse cuando el diseño lo defina o los sistemas de construcción lo exija.

El empotramiento mínimo de las tablestacas debe ser 1.5 metros por debajo del fondo de excavación.

1.2.1. Materiales

Para las tablestacas se debe utilizar el acero laminado.

El sistema de tablestacado debe garantizar estabilidad de la excavación y la seguridad del personal, en caso de estructuras permanentes.

Los aceros para tablestacas metálicas deben tener las siguientes características:

Se debe garantizar su durabilidad contra agentes corrosivos u otros factores físicos, químicos o biológicos que generen pérdida de resistencia y/o afecten la integridad de la estructura en el tiempo.

Se deben utilizar aceros y secciones con la capacidad de soportar los esfuerzos generados por las solicitaciones estáticas de carga externa.

La selección de la resistencia del acero debe garantizar que las tablestacas no presenten riesgo de fisuramiento y que no presente aplastamiento o retorcimiento.

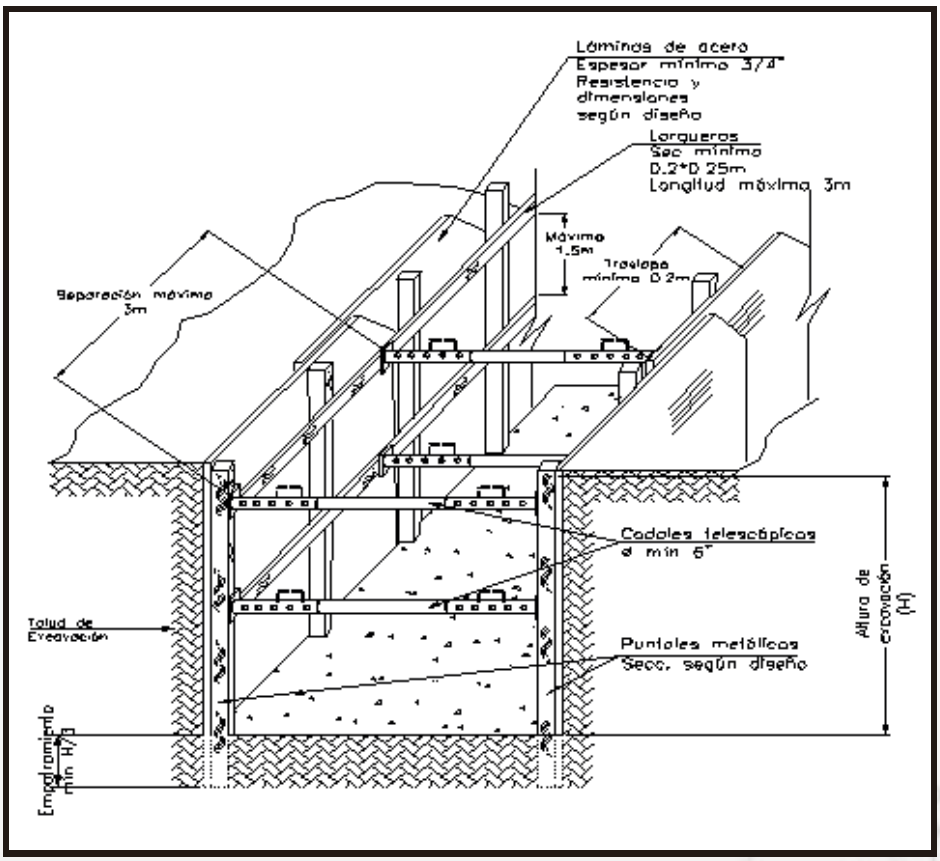
1.2.2. Diseño

La conformación de tablestacas debe ser definida de tal manera que presente la rigidez necesaria para garantizar un trabajo eficiente en el sentido vertical de la tablestaca contra las presiones laterales producidas por el suelo. Estos elementos deben incluir articulaciones en los extremos de módulos independientes, que sirvan como guía durante el proceso de instalación.

En el caso de contemplar secciones compuestas, el constructor debe verificar que el módulo de dicha sección cumpla con los requerimientos de diseño, dependiendo del tipo de suelo, y si se requiere el uso de elementos lubricantes a lo largo de las juntas.



Figura 3 Sistema General de Tablestacado



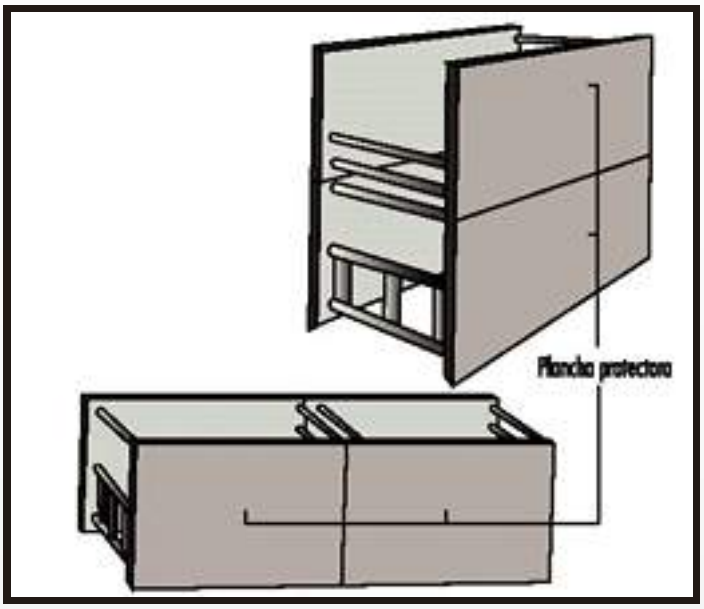
1.2.3. Escudos, Defensas O Cajones Portátiles

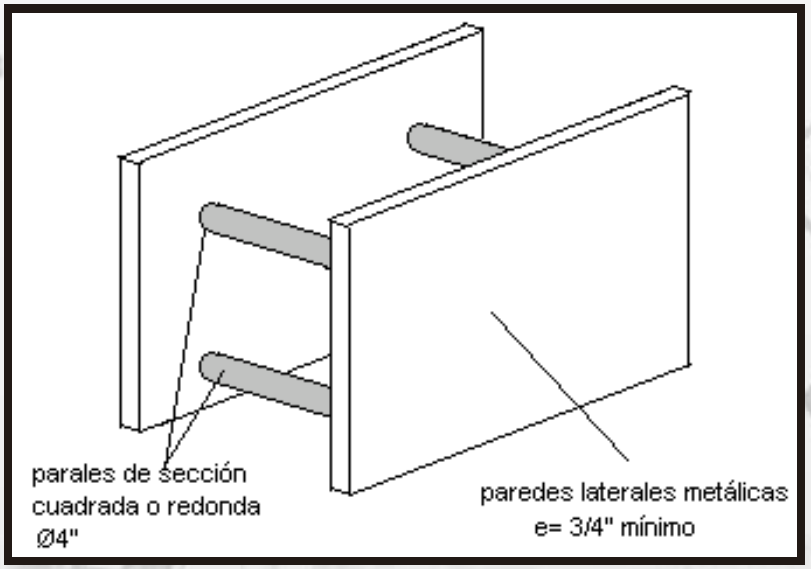
Cajas de zanja: Es una caja metálica prefabricada que se coloca en la excavación. No proporciona fuerza estructural a la excavación pero les da a los trabajadores un sitio de trabajo seguro que los protege de derrumbes

A diferencia de los entibados, los cajones no están para soportar exclusivamente los empujes del terreno sino que protegen primordialmente al trabajador. Se deben instalar verticales y el espacio entre las caras de la excavación y las caras del cajón se deben rellenar o ajustar convenientemente con párales para evitar su movimiento. Al igual que los entibados, estos cajones no deben ser excedidos por las cargas de diseño. El fabricante o el diseñador debe dar estos valores y en campo se harán los estimativos por personal competente o calificado para mantener el factor de seguridad.

Los cajones se usan generalmente en áreas abiertas, pero también pueden ser usados en combinación con entibados o con el tendido de taludes .

Figura 4 Caja de Zanja



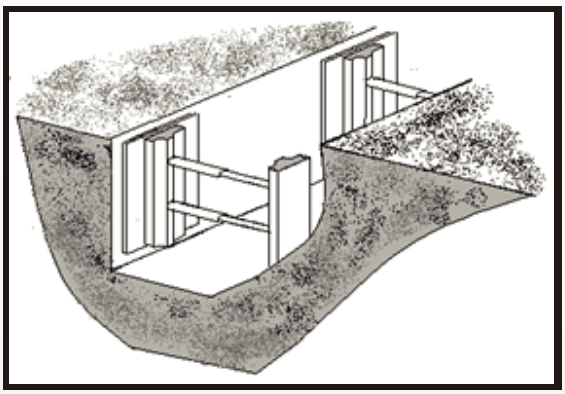


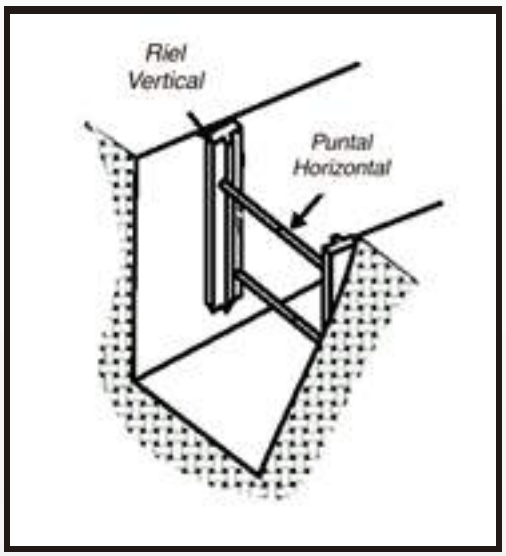
1.3. Apuntalamiento Hidráulico

Son sistemas de protección para soportar los esfuerzos que se generan en las paredes de las excavaciones y que tienden a evitar movimientos de suelo. Se emplean cuando por cuestiones de espacio no es posible tender los taludes de las paredes o porque las características de obras adyacentes no lo permiten. Los entibados consisten de tableros de madera o lámina soportados por unas traviesas de cualquier material y que distribuyen las cargas de manera homogénea a los párales o puntales.

También hay varios tamaños, estilos y dimensiones. Son fabricados de aluminio y no son muy pesados y funciona como un gato hidráulico. Este equipo se usa cuando la pared de la zanja se mantiene firme por poco tiempo.

Figura 5

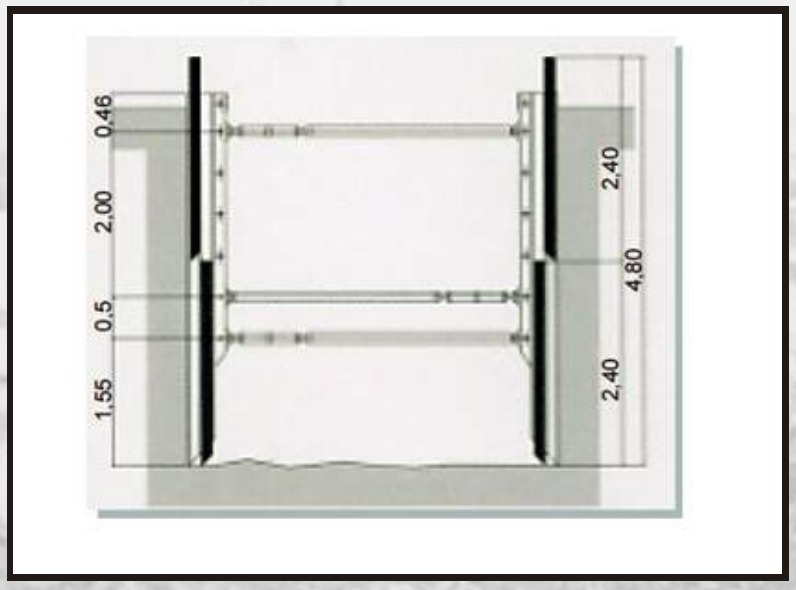




1.4. Sistemas de Deslizamiento

Este equipo es para zanjas profundas y difíciles. Este equipo requiere un especialista para diseñarlo y ayudar en la instalación. Se usa mucho en trabajos urbanos. Se instala este equipo mientras que se va excavando la zanja.

Figura 6 Sistema de Deslizamiento

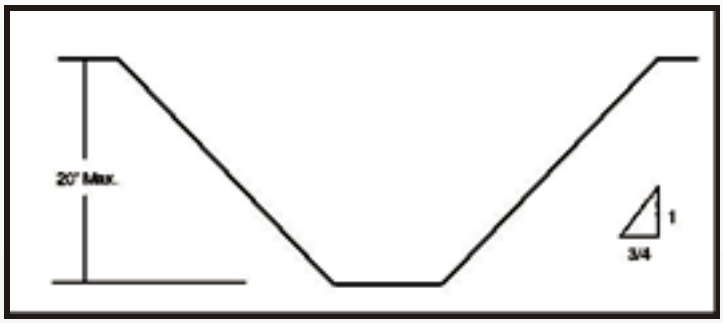


2. CONFIGURACION DE TALUDES

2.1. EXCAVACIONES EN SUELO TIPO A

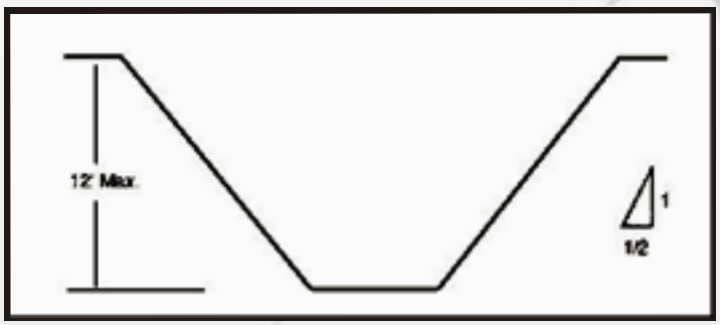
a) Los taludes de excavaciones sencillas de hasta 6 metros de profundidad o menos pueden tener un máximo de inclinación de ¾ : 1 (53°)

Figura 7.



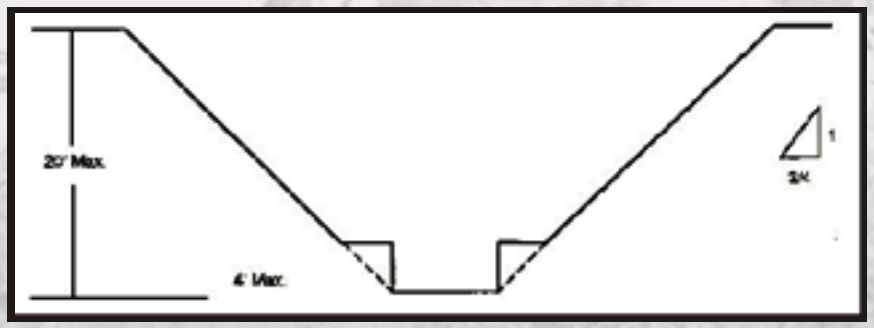
Talud sencillo – excepción
Excavaciones con talud sencillo que permanezcan 24 horas o menos abiertas y con un máximo de profundidad de 3.6 metros podrán tener un máximo de inclinación de ½ : 1

Figura 8



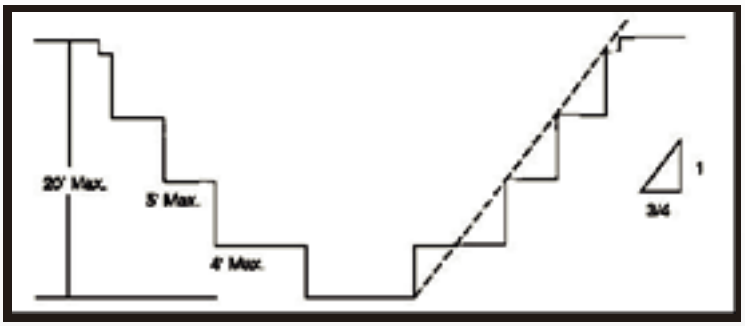
b) Toda excavación con escaños de 6 metros o menos de profundidad podrán tener un máximo de inclinación de ¾ a 1

Figura 9



Escaño sencillo

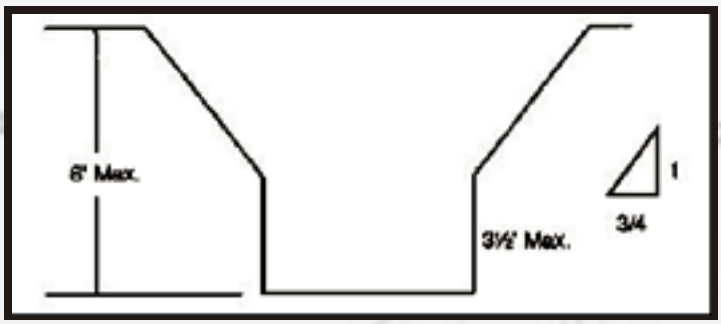
Figura 10



Escaño múltiple

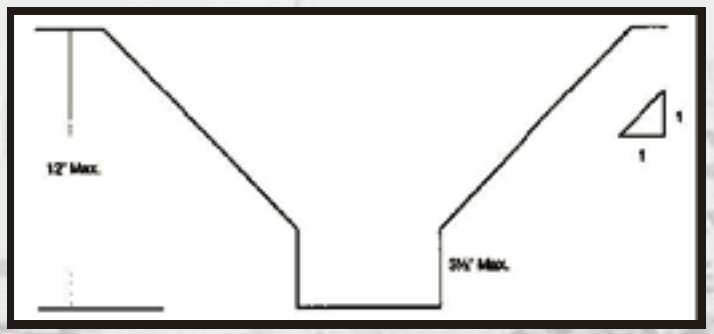
c) Toda excavación de 2.5 metros o menos de profundidad que tenga en su parte inferior paredes verticales no soportadas estas podrán ser máximo de 1 metro.

Figura 11



Toda excavación de más de 2.5 metros de profundidad pero menos de 3.5 metros, que tenga en su parte inferior paredes verticales no soportadas, la inclinación máxima será de 1:1 y la pared vertical podrá ser máximo de 1 metro.

Figura 12



Toda excavación de 6 metros o menos de profundidad que tengan una parte inferir con paredes verticales entibadas o con resguardos podrá tener una inclinación máxima de ¾:1. El sistema de entibado o resguardo debe extenderse por lo menos ½ metro sobre el tope de la pared vertical.

Figura 13

