

551.489

E82 ni

c.1

ONE 0412

Estados Unidos

REPÚBLICA DE CHILE
MINISTERIO DEL INTERIOR
OFICINA NACIONAL DE EMERGENCIA
DEPARTAMENTO PROTECCION CIVIL

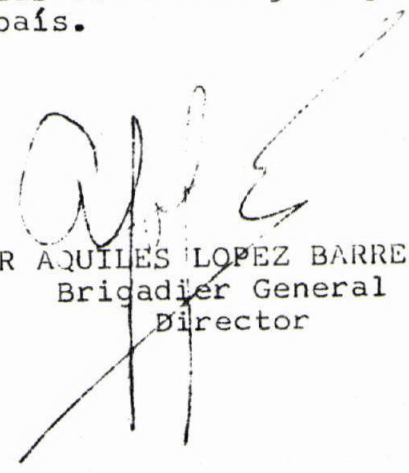
0921

CARTILLA DE INFORMACION TECNICA.

PROGRAMA : MAPA NACIONAL DE RIESGOS Y PREVENCION DE CA
TASTROFES.
VARIABLE : INUNDACIONES .
TEMA : " VIGILANCIA DE DEFENSAS O TALUDES Y METODOS PA
RA COMBATIR INUNDACIONES ".

Este trabajo, es una traducción realizada por ONEMI, del texto preparado por el Departamento de Recursos de Agua del Estado de California (EE.UU.) - y se pone a disposición de las Entidades y Autoridades que tienen competencia en la prevención y control de inundaciones.

Se ha seleccionado este texto - para entregarlo como una orientación general que muestra - una metodología ya experimentada con éxito en los Estados Unidos, de la que puede extraerse información útil y adaptarse a las características propias de cada Región y a los recursos disponibles en nuestro país.


VICTOR AQUILES LOPEZ BARRENECHEA
Brigadier General
Director

VALB/ASM/JBE/gsg.



" VIGILANCIA DE DEFENSAS O TALUDES Y METODOS PARA
COMBATIR INUNDACIONES ".

Recomendaciones para organizar la vigilancia de las
defensas o taludes.

La mejor manera para proteger y evitar que se destruyan las defensas durante el aumento de las aguas, es ubicar oportunamente las fallas y reparar lo destruido en el lugar mismo. Esto puede realizarse teniendo una efectiva organización para inspeccionar las defensas o taludes.

Las siguientes indicaciones se dan en este informe:

1. Designar un Director General en el lugar, con entera responsabilidad para todas las operaciones.
2. Preparar suficiente cantidad de personal para vigilar y poder renovarlo cada doce horas.
3. Destinar a un Jefe por cada seis u ocho hombres.
4. Fijar a cada hombre un sector determinado para vigilar. Asignarle a cada persona no más de lo que pueda recorrer a pie e inspeccionar, por lo menos, una vez cada hora.
5. Suministrar a cada hombre una pala, linterna y - de cinco a diez sacos con cordeles.
6. Instruir a cada vigilante en el método correcto para inspeccionar, llenar y colocar sacos de arena, cómo avisar para pedir ayuda, etc.
7. Instruir a cada Jefe que compruebe periódicamente con sus hombres e investigue cuidadosamente - todos los sitios, observando los puntos débiles.
8. Cada Jefe debiera tener un vehículo liviano y llevar una reserva de sacos de arena, cordeles, linternas, palas, etc. para emergencias cuando su uso sea necesario .

- 9 . Prepare una reserva de sacos de arena y otras - herramientas y equipos necesarios, en lugares - estratégicos a lo largo de las defensas.
10. Sea capaz de obtener más hombres, herramientas y equipos mediante mensajes breves, si ocurriera alguna emergencia.
11. Póngase en contacto con los oficiales del distrito o autoridades responsables para que proporcionen asistencia de emergencia en su localidad . Informe a las autoridades lo que Ud. es tá haciendo y solicite su ayuda si es necesario.
12. Relaciónese con el Dpto. de Recursos de Aguas - más cercano o representantes del Cuerpo de Inge nieros para obtener asesoramiento técnico y ayu da.

Materiales y equipos sugeridos que deben usarse para combatir inundaciones pequeñas.

A. Carga en vehículos de patrullaje .

- 30' de lona lavable de 7' x 30'
- 20 estacas de madera de 2" x 4" x 4"
- 25 a 50 listones de madera
- 3 palas punta de huevo
- 1 caja con las siguientes herramientas :
 - 1 par de tenazas
 - 2 pares de alicates de combi nación
 - 1 Llave de punta de 10"
 - 1 Martillo carpintero
 - 1 Atornillador de 6"
- 2 Chaquetones
- 2 Estacas con punta
- 1 Rollo de 100' de alambre galvanizado del Nº 12 para amarrar.
- 1 Rollo de 100' de alambre galvanizado del Nº 16 para amarrar
- 1 Combo de 8 lb.
- Marcadores para patrulleros
- 200 Sacos
- 1 Manguera de 1/2" x 50'
- 1 Cuerda, cable o cadena para remolcar de 20' de largo
- 2 Hachas

3.-

- 2 baterías
- 2 linternas potentes
- 1 rollo de cinta amarilla
- 2 faroles intermitentes extras para vehículos de pa
trullaje
- 2 plumones
- 1 cortador para pernos

B. Acopio de reserva estacionario .

Lona 4000' x 6'
Alambre 3.450' del Nº 14 y 5.100' del Nº 16
Estacas 2 x 4 x 2 = 165
 2 x 4 x 4 = 156
 2 x 4 x 6 = 110
12 tenazas
1 caja con cordeles
12 alicates de combinación
3 palos para agujerear de 16'
12 chaquetas
1.500 sacos
2 mangueras de 50'
6 rastras o narrias
12 palas
4 martillos
Clavos, 10 libras de 8 d.
Clavos, 10 libras de 16 d.

Métodos para combatir inundaciones.

La principal causa que contribuye a la falla de las -
defensas o taludes durante los períodos de crecidas -
de las aguas o inundaciones correntosas son :

1. Filtraciones a través o por debajo de las defensas de suficiente magnitud para provocar un remolino vertical " Boil " y fugas causadas por hoyos hechos por animales.
2. Erosión de las defensas debido a las corrientes que actúan.
3. Rebalse como resultado de aumento excesivo del nivel por sobre la altura de las defensas. Los diferentes métodos usados para prevenir fallas por estas causas bajo condiciones de emergencia es conocida como "Combate de Inundaciones" .

Los métodos para combatir las inundaciones descri-

./..

tas en los siguientes párrafos han demostrado ser efectivos durante muchos años de uso en el Dpto. y en el Cuerpo de Ingenieros. Se ha enfatizado que otras estructuras además de las defensas pueden también necesitar protección contra una inundación por lo que no deben descuidarse. Ilustramos con croquis varios métodos discutidos de tratamientos que se encuentran en las páginas finales de este trabajo.

Turbulencias.

Una turbulencia o remolino vertical, es una condición por la cual suficiente presión es producida por un alto nivel de las aguas, que impulsa al agua canalizada a través o bajo las defensas, con suficiente velocidad para llevar barro y material hacia el lado de la tierra. Estos puntos son peligrosos, cuando la descarga de las aguas llevan arena y otros materiales en suspensión. Si no se controlan estas partículas de materiales y tierra, erosionan desde adentro las defensas acelerando su destrucción. Por eso una de las causas locales es el hundimiento de una sección de las defensas. La prolongación de este proceso da como resultado con el tiempo que se rompen los taludes permitiendo el aumento de las aguas que se desplazan por encima de las defensas ó a través de ellas.

El método común de control de las turbulencias consiste en construir anillos herméticos con sacos alrededor de la turbulencia con la altura necesaria para disminuir la velocidad del flujo hasta el punto en el cual materiales y tierra dejan de descargarse junto con la turbulencia. El flujo del agua no debe nunca detenerse completamente, porque esto puede ser motivo para que éste surja en una área adyacente al anillo de sacos. El anillo de sacos alrededor de la turbulencia debería ser lo suficiente amplio y bastante efectivo para rodear el lugar de descarga.

Dado el caso que varias turbulencias, con suficiente fuerza sean observadas desplazando arena o tierra, deben colocarse sacos de arena bajo el nivel alrededor de todos los nidos de turbulencias a una altura tal, que ninguna turbulencia descargue con suficiente velocidad para arrastrar arena u otros materiales de la fundación del talud. Si la turbulencia está cerca de la defensa puede construirse una chimenea en forma de U alrededor de la turbulencia y sellarla a la in

clinación del talud. Este método puede también ser -
usado para controlar el flujo a través del agujero -
roedor que está descargando agua por el plano incli -
nado del talud.

Oleaje .

Todas las defensas adyacentes a grandes extensiones de agua deben ser vigiladas durante los períodos de fuertes vientos para detectar el comienzo del oleaje. Si el plano inclinado de la defensa está bien cubierto de césped un fuerte viento de corta duración ocasionará poco daño.

Durante los períodos de fuertes vientos y aumento del nivel de las aguas, deberán desarrollar una amplia labor, ingenieros y personal técnico que deberá ser mantenido para vigilar el inicio de los derrumbes que son detectados por el ruido que estos producen, o si la corriente es lenta y la pendiente no es abrupta, por los tacos que se forman en las riberas sumergidas. El -
cróquis en las páginas finales muestra un tipo portátil de protección contra oleajes consistente en paneles de madera, cuyo uso ha dado muy buenos resultados. La ventaja de estos paneles se debe a que pueden construirse rápidamente en cualquier lugar instalándose fácilmente. Otro método de protección es el empleo de una cantidad de secciones de sacos de algodón con peso suficiente y colocados sobre las áreas amenazadas. Un -
tercer método es colocar los sacos de arena directamente en el área erosionada. Los sacos debieran colocarse hasta una altura suficiente con el objeto de dar protección por sobre el nivel anticipado a la crecida de las aguas.

Corriente erosionadora .

Una cuidadosa observación debe hacerse a las orillas inclinadas de los taludes para descubrir una posible erosión debido a la acción de la corriente. Puede ocurrir que las defensas y diques antiguos sean deteriorados en los extremos donde se cruzan caminos, ramplas y desagües y lugares donde cañerías y otras estructuras penetran las defensas. Si cualquier indicación de arrastre de ripio producido por el oleaje es observado, debiera controlarse el ruido para detectar la cantidad y progreso de la erosión. Un método efectivo para detener las erosiones por el oleaje en los taludes inclinados o en

los extremos de los diques, es la construcción de defensas usando ramas, copas de árboles o maderas o enterrando partes de estacas unidas con alambre y llenando el espacio entre ellas con ramas y sacos llenos o piedras.

El oleaje erosionador de la defensa puede también ser mitigado por el uso de los métodos descritos para las turbulencias, si se tiene cuidado de ver que la corriente erosionadora no se produzca bajo los lugares de este modo protegidos.

Defensas elevadas .

Si cualquiera extensión tiene una altura menor que el nivel previsto que alcanzarán las aguas, deben darse los pasos necesarios para elevar las defensas y prevenir la inundación por aumento de nivel de las aguas. Las defensas elevadas pueden necesitarse en caminos o reunión de cruces y en partes bajas de las defensas o cruces de ferrocarril. Se acompaña una breve descripción de los diversos métodos que pueden aplicarse para aumentar la altura de la defensa.

Defensas con sacos .

En la parte superior de las defensas pueden emplearse sacos para elevar la cima hasta una altura aproximada de 3'. Los sacos se colocarán extendidos a lo largo de la defensa en una primera capa y una segunda cruzada encima de la primera y así sucesivamente. Los sacos deberán traslaparse por lo menos hasta un tercio y bien apaleados en el lugar. Cuando los sacos han sido bien colocados y apisonados, cada saco dará más o menos tres a cuatro pulgadas de espesor.

Defensas con sacos y madera .

Este método utiliza paneles de madera en la protección de los márgenes internos de la parte superior de las defensas, reforzado en su parte externa con sacos de arena. Este es un método corriente para elevar la altura de extensiones bajas durante las emergencias. Estacas de 2" x 4" x 6' deberán enterrarse en la orilla interna de la cima con 6' de separación y clavar los paneles en los lados de las estacas que dan hacia la tierra. Este muro debe ser apoyado con un número suficiente de sacos de arena para resistir la subida prevista de las aguas.

En casos extremos puede proporcionar una defensa de 3' de altura si está debidamente asegurada por detrás con sacos y tierra.

En algunos casos puede ser práctico rellenar los paneles por detrás con tierra apisonada del lugar, en vez de sacos de arena.

Cajascon Barro .

Este método consiste en dos paneles de madera paralelos colocados cerca del lado del agua en la cima de la defensa y lleno con material disponible. El espacio de los pa-neles variará con la altura; pero será proporcional a - una caja de 24" de altura y 30" de ancho. Este sistema - tiene la ventaja de permitir a una parte de la cima de - la defensa servir como camino de tránsito limitado, mien-tras subsista la emergencia de desborde. Cajas para barro pueden ser utilizadas cuando el material con las cuales se les llena es fangoso o de naturaleza líquida, si las cajas son forradas con lona o material de cañamazo.

Deberes de los Equipos de Area.

La principal responsabilidad del equipo en el lugar de - trabajo es preparar el Centro de Operaciones de Inundaciones, con información precisa, detallada y de tiempo real con respecto a cualquier inundación u otra emergencia en el lugar que le ha sido asignado. Un equipo de terreno - también aconseja a las autoridades locales sobre técnicas para combate de inundaciones y coordina las peticiones de ayuda para combate de inundaciones que formula el nivel - local al nivel estatal.

En todo momento los equipos de área están bajo la super-visión del Ingeniero del Distrito o su representante auto-rizado . Cuando un representante del distrito es despacha-do al Centro de Operaciones de Inundaciones en Sacramento, él tiene autoridad para dirigir a los equipos de área. Sin embargo, una vez que el Centro de Información de Inundaciones del distrito está tripulado, los miembros de los equi-pos de área recibirán sus misiones del coordinador del dis-trito, quién los alertará y despachará a sus áreas de tra-bajo.

Cada equipo de área tiene dos o más hombres, uno de ellos será el Jefe. Cada equipo recibirá una caja con un juego - de herramientas de terreno preparado por la Oficina del - Distrito, conteniendo mapas de caminos, del condado y to-pográficos; formularios con medidas y alturas de postes telefónicos; brazaletes; los últimos datos hidrológicos y - una libreta de apuntes. Además del material de la caja de herramientas, cada equipo debería tener en lo posible, una cámara fotográfica, un tarro de pintura spray, una huincha de medir y un nivel.

Durante la crecida de las aguas Ud. debiera estar preparado para hacer lo siguiente :

1. Vigilar el nivel de las aguas en la extensión de la corriente y en las áreas ribereñas de su zona asignada. Medir hacia abajo desde el refuerzo de los puentes, plataformas de bombas, estribos, puntos identificables de edificios u otras estructuras permanentes, hasta la superficie de las aguas. Anote el lugar, fecha y hora de la medición, de modo que si fuera necesario, puedan controlarse más tarde aumentos del nivel de las aguas.
2. Lea y anote las mediciones que registran los instrumentos instalados. Identifique dichos instrumentos anotando su localización específica o por otros medios positivos de identificación. Registre la fecha y la hora de la lectura.
3. Revise todos los instrumentos medidores de corriente para comprobar si están funcionando. Si no están operables avisar inmediatamente a su coordinador. A menos que Ud. sea personal calificado y autorizado, no toque los instrumentos.
4. Marcar o colocar y registrar junto con la hora y fecha la mayor altura de las aguas en el puente o en otras construcciones permanentes existentes a lo largo de la corriente.
5. Confronte con su coordinador instrucciones específicas en relación a la colocación de estacas para regular la altura de las aguas a lo largo de la corriente si fuera necesario. Cuando hay que colocar estacas debe hacerse en las partes altas, en lo posible. Anote los lugares estacados de manera que puedan encontrarse fácilmente después e inspeccionarse para registrar aumentos en la altura de las aguas. Registrar también día y hora del estacado.
6. Registrar en el mapa cualquier área inundada, anote la dirección de la corriente e indique o controle fecha y hora en que hizo la anotación. Indicar cualquier deterioro producido por las inundaciones en cosechas, caminos, edificios y construcciones.
7. Registrar, situar e informar problemas en sus áreas, como diques erosionados, problemas en las defensas, obstrucciones de canales, filtraciones, arena en movimiento, etc. (Observe y anote la acción del agua a lo largo

de las márgenes de la corriente. Observe y anote la dirección de la corriente y la ubicación de cualquier remolino. Informe cualquier acontecimiento extraño o significativo al Centro de Información de Inundaciones del Distrito tan pronto como sea posible).

8. Tome fotografías donde sea posible para documentar las observaciones que hayan sido registradas o graficadas. Por cada fotografía tomada anote la siguiente información :

- A. Nombre del fotógrafo
- B. Fecha y hora de la fotografía
- C. Marca y tipo de la cámara
- D. Tipo de película usada
- E. Descripción, identificación y ubicación de la fotografía
- F. Dirección en la cual la fotografía fué tomada.

9. Relaciónese con agencias locales para determinar si hay cualquier problema o áreas con problemas que ellos puedan conocer. Registrar el nombre de la persona consultada y la información recibida.
10. Cualquier persona contactada o con quien se converse, que esté relacionada con las zonas del río, debe ser identificada registrando su nombre y una reseña de la información proporcionada.
11. Al regresar de la zona, enviará un breve memorándum a su coordinador entregando el resumen y fotografías. Toda la información y fotografías deben ser convenientemente identificadas. El memorándum debe contener solamente observaciones verdaderas.

gsg.

Altura del agua en la orilla



Lado de tierra

Defensa existente

El fondo debe ser de un ancho mínimo $1\frac{1}{2}$ vez la altura.

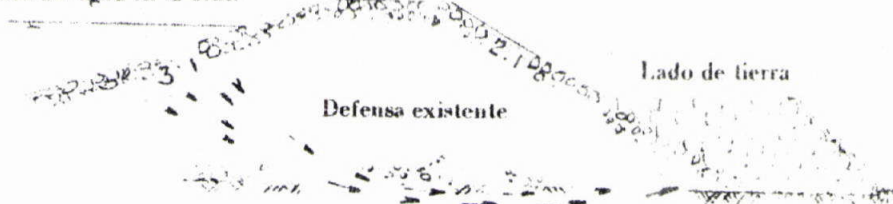
Nunca detener completamente el flujo de la turbulencia de arena. Esto puede ser causa que la turbulencia se disperse en el área adyacente. Siempre controle la turbulencia hasta el momento en que cese de arrastrar material y el agua corra limpia.



No hacer defensas con sacos alrededor de turbulencias que no arrastren material, pero mantener vigilancia durante los períodos de inundaciones.

CONTROL DE LAS TURBULENCIAS DE ARENA (Lejos de las defensas)

Altura del agua en la orilla



Lado de tierra

Defensa existente

Nunca detener completamente el flujo de la turbulencia de arena. Esto puede ser causa que la turbulencia disperse en el área adyacente. Controlar siempre la turbulencia en el punto donde termina de llevar tierra permitiendo que el agua corra limpio



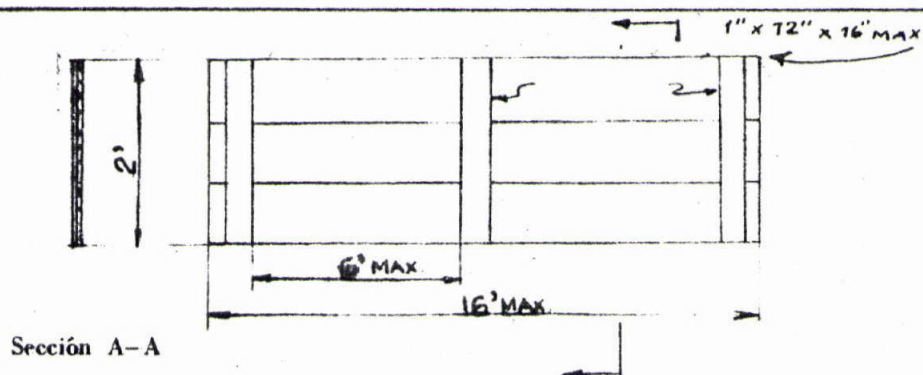
Lado de tierra de la defensa

No hacer defensas con sacos alrededor de turbulencias que no arrastren material, pero marque bien su ubicación y mantenga vigilancia de esa área durante el período de inundaciones.

Vertedero

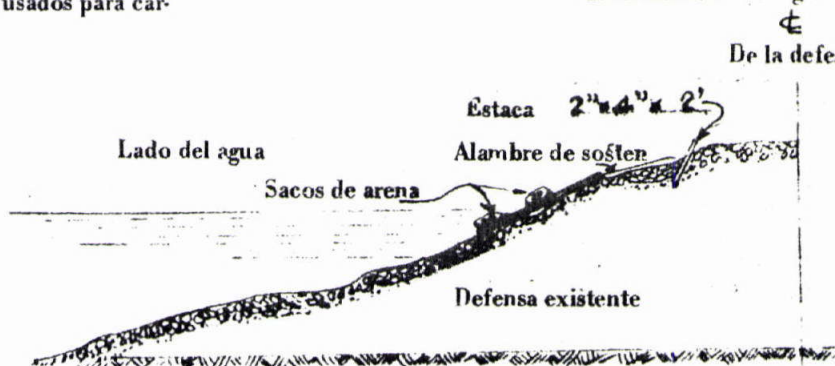
Atar los sacos de arena en el declive de la defensa. El fondo debe ser de un ancho mínimo $1\frac{1}{2}$ vez la altura.

CONTROL DE LAS TURBULENCIAS DE ARENA CERCA DE LA DEFENSA



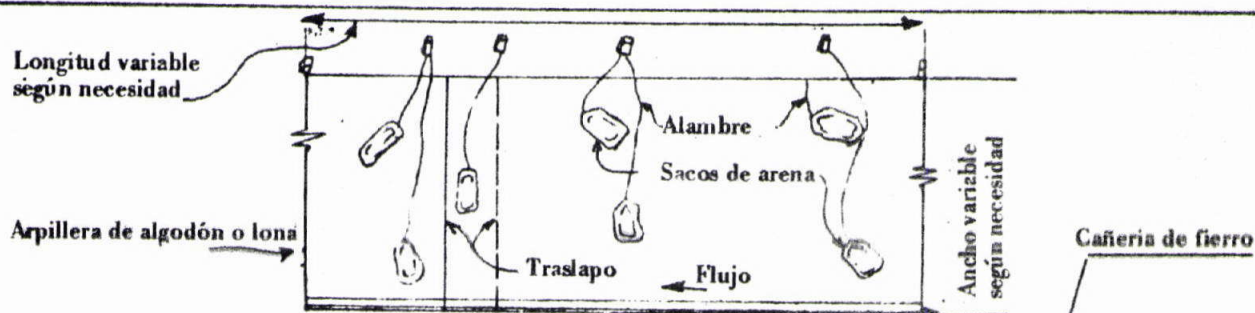
Los paneles deberían ser prefabricados en un taller. La longitud dependerá del material disponible. Sacos de arena pueden ser usados para cargar los paneles.

El alambre es usado para levantar o cambiar los paneles con la variación de la subida de las aguas.

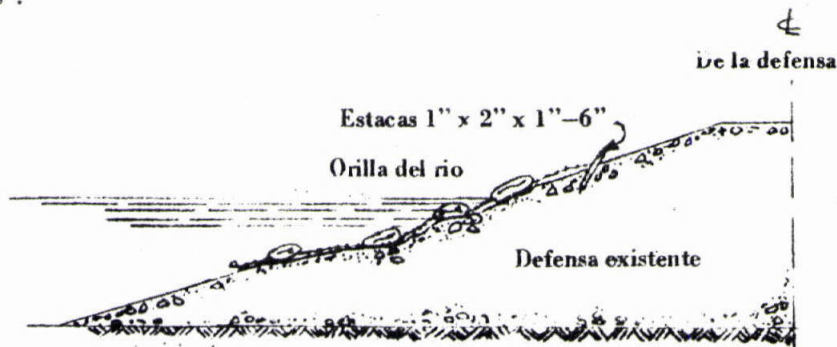


NOTA: Los paneles pueden ser colocados en posición vertical según las condiciones existentes.

PROTECCION AL OLEAJE



El material es enrollado sobre la cañería y desplegado en el agua. Los sacos colocados dispersos mantienen la tela de los paneles en su lugar. Los sacos amarrados al borde del panel y arrojados al agua pueden ser reemplazados por cañerías.

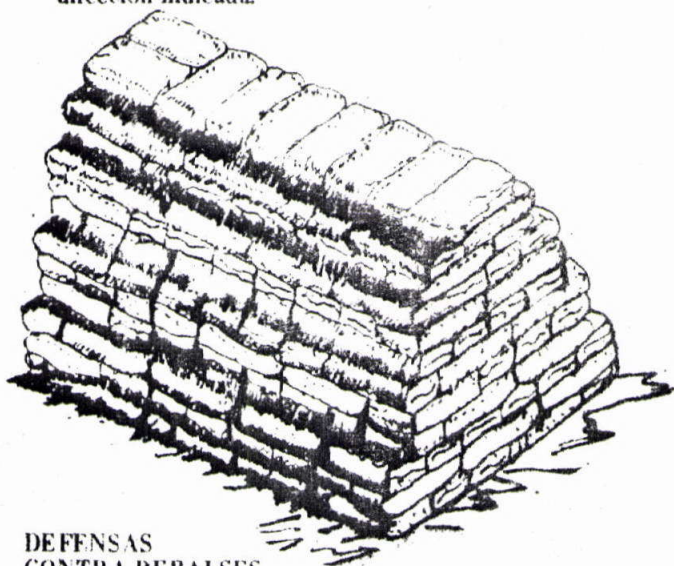


Siempre colocar tela en el panel en dirección aguas arriba. Amarrar todos los sacos en la defensa con alambre y estacas.

PROTECCION CONTRA EL OLEAJE

Muro de contención

Colocar los sacos perpendiculares a la inclinación. Colocarlos en la parte superior y extenderlos en la dirección indicada.



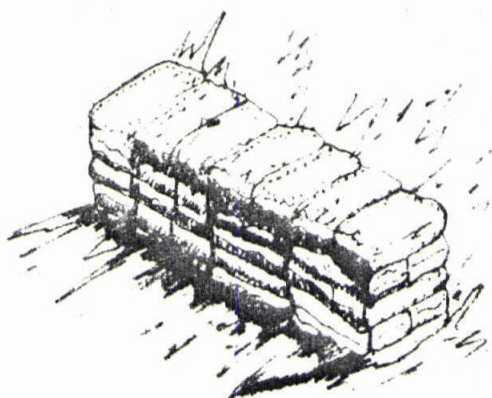
DEFENSAS CONTRA REBALSES

Sección de la defensa

Para alturas de 1 pie o menos coloque 3 niveles simples. Para alturas que excedan de 1 pie coloque los sacos en la forma que muestra la figura de arriba con una altura proporcional a la base.

Cima de la defensa

Estacas de 2" x 4" son necesarias para asegurar los paneles en las defensas.



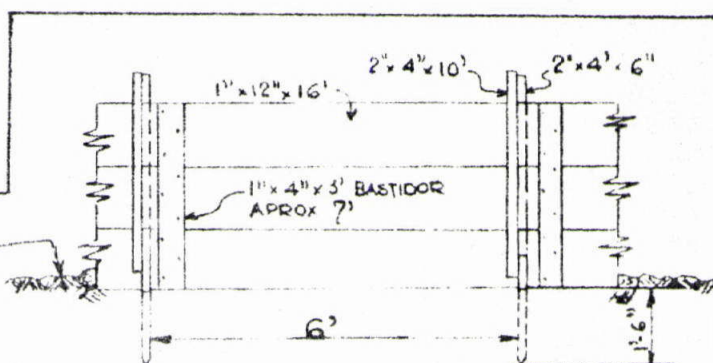
Protección contra oleajes

Norma general

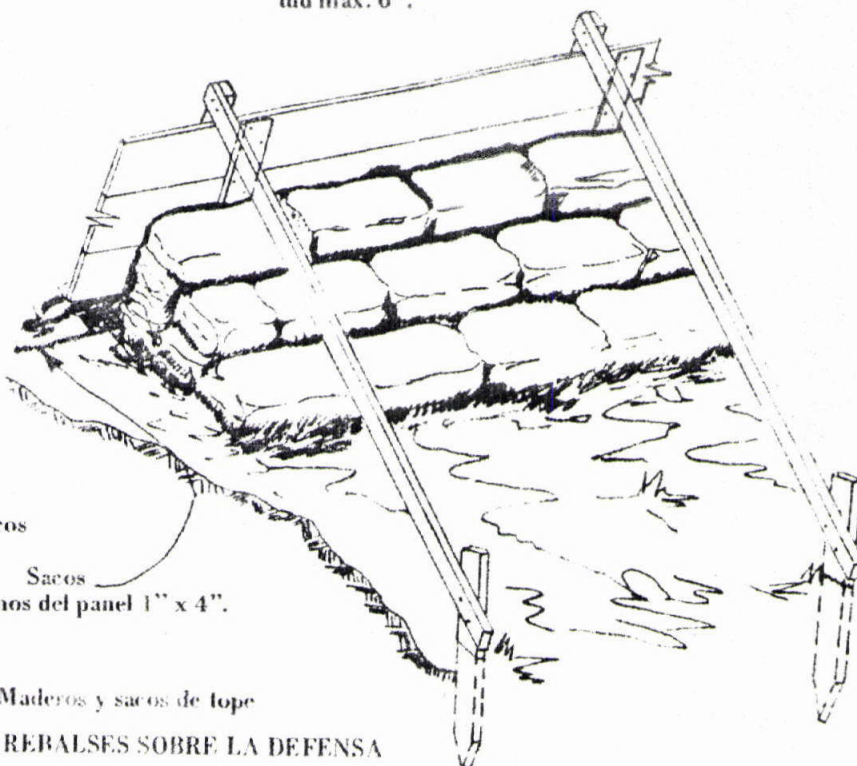
- 1.- Llene sacos de $\frac{1}{3}$ a $\frac{1}{2}$ de su capacidad.
- 2.- Pliegue el extremo abierto del saco y apretelo debajo.
- 3.- Pise los sacos con los pies para conseguir un compartimento hermético.

NOTA: Colocar los sacos en forma incorrecta puede producir averías en las defensas y serios daños.

MAS USOS DE LOS SACOS DE ARENA



Para facilitar la rápida instalación de los paneles deberán ser fabricados de antemano en un taller. La longitud del panel depende del material disponible. Longitud max. 6'.



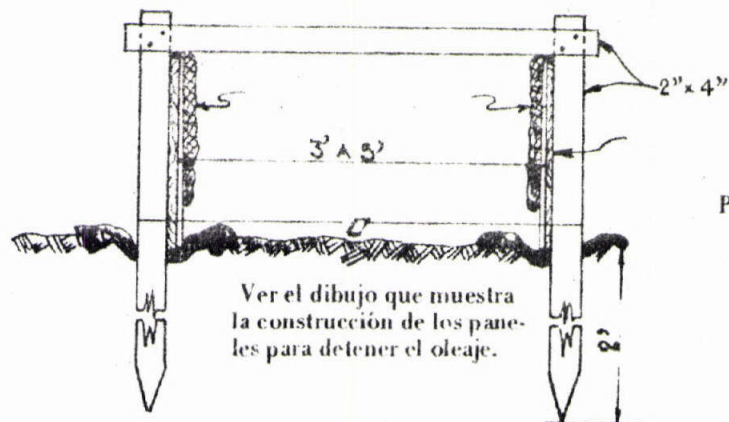
Limpiar el lugar para sellar con sacos

Sacos

Bastidor ensamblado en los extremos del panel 1' x 4'.

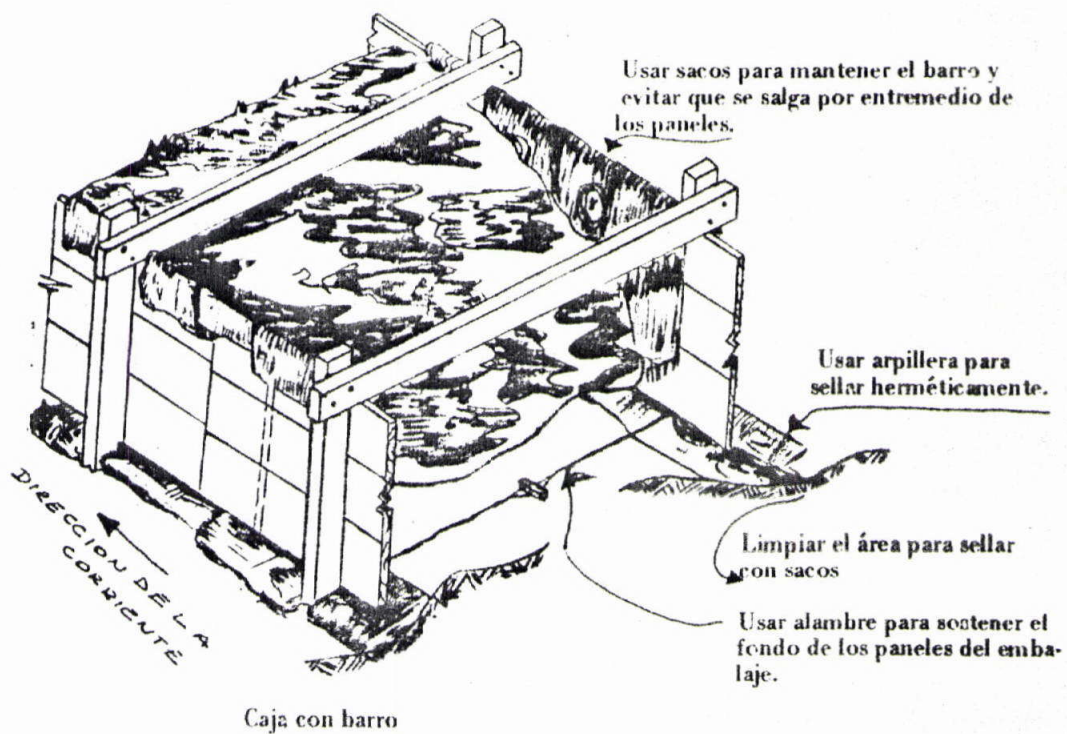
Maderos y sacos de tope

CONTROL DE REBALSES SOBRE LA DEFENSA



Panel de madera

Ver el dibujo que muestra la construcción de los paneles para detener el oleaje.



Caja con barro

CONTROL DE REBALSES SOBRE LA DEFENSA

REPUBLICA DE CHILE - MINISTERIO DEL INTERIOR
OFICINA NACIONAL DE EMERGENCIA
BIBLIOTECA
CENTRO NACIONAL DE DOCUMENTACION
PROTECCION CIVIL

[illegible]

GAYLORD	No. 2333
---------	----------

BIBLIOTECA
CENTRO NACIONAL DE DOCUMENTACION
PROTECCION CIVIL

Vigilancia de Defensas o...

0921

DATE	ISSUED TO

Vigilancia de Defensas o...

0921

GAYLORD S

REPÚBLICA DE CHILE - MINISTERIO DEL INTERIOR
OFICINA NACIONAL DE EMERGENCIA
BIBLIOTECA
CENTRO NACIONAL DE DOCUMENTACIÓN
PROTECCIÓN CIVIL