Curso de Búsqueda y Rescate en Estructuras Colapsadas

Manual del Participante

"BREC"

USAID

OFICINA DE ASISTENCIA
PARA CATASTROFES

Pertenece a:

_____

Versión
2000

MIAMI DADE
FIRE RESCUE
DEPARTMENT

Curso de Búsqueda y Rescate en Estructuras Colapsadas

Contenido del Manual del Participante

Lección

Introducción al Curso 1

Organización e Inicio de una Operación BREC 2

Construcciones, Materiales, Estructuras y Daños 3

Triage Estructural y el Código de Señalización «INSARAG» 4

Consideraciones de Seguridad 5

Estrategias para la Búsqueda y Localización 6

Equipos, Herramientas y Accesorios 7

Estrategias y Técnicas para la Aproximación y el Rescate 8

Técnicas de Apuntalamiento 9

Técnicas de Levantamiento y Estabilización de Cargas 10

Atención Prehospitalaria 11

Ejercicio Práctico Final 12

Glosario

PROLOGO

El Curso de Búsqueda y Rescate en Estructuras Colapsadas (BREC) fué desarrollado a través de un convenio de trabajo entre el Departamento de Bomberos del Condado de Dade (Miami-Dade Fire Rescue Department) y la Oficina de Atención de Catástrofes (Office Foreign Disaster Assistance) de la Agencia para el Desarrollo Internacional (AID) del Gobierno Federal de los Estados Unidos de América, como una necesidad de los Organismos e Instituciones de Primera Respuesta de la región Latinoamericana para poder enfrentar con más eficiencia los desastres.

Este Curso fue concebido, diseñado y dictado en base a una evaluación y consulta detallada de necesidades de capacitación de la región latinoamericana, manifestadas en la reunión del Comité (Ad-hoc) Asesor Regional de Capacitación Bomberil reunido por OFDA en San José, Costa Rica en noviembre de 1992.

Deseamos dar testimonio y agradecimiento de la labor desarrollada por todo el personal de una forma u otra involucrado en la culminación de éste proyecto del Curso BREC.

Miembros del Comité Asesor (Ad-hoc)

Oficial Primero
Carlos H. Consuegra
Bomberos de Guatemala

Mayor
Armando D. Flores
Bomberos de Honduras

Brigadier General (CBP)
Mario Potestá Bastante
Bomberos del Perú

Jefe
Apolonio Rodríguez
Bomberos de Costa Rica

Mayor
Atahualpa Sánchez
Bomberos de Quito - Ecuador

Coronel (B)
Lewis Valero
Bomberos del Distrito Federal - Venezuela

Jefe Carlos J. Castillo
Teniente Raúl Chávez
Lic. Manuel F. Bazzani
Bomberos del Condado Miami-Dade, Florida USA

Miembros del Grupo de Dirección

Jefe Carlos J. Castillo
Bombero Angel De La Fuente
Lic. Manuel F. Bazzani
Bomberos del Condado Miami-Dade, Florida USA

Teniente Coronel (B)
Manuel Santana
Cuerpo de Bomberos del Distrito Federal - Venezuela

Jefe
Carlos Castro
Bomberos de Costa Rica

Juan Campos Z.
Leda Campos
Giovanni Rodriguez
Comisión Nacional de Emergencia - Costa Rica

Coronel
Patricio Perez
Cuerpo de Bomberos de Ambato - Ecuador

Capitán
Jorge Molina
Cuerpo de Bomberos Voluntarios del Perú

Dr. Francisco Silva
Academia Nacional de Bomberos - Chile

Mayor (B)
Adner Audiel Hurtado Galdamez
Cuerpo de Bomberos de El Salvador

Mayor (B)
Ernesto Pineda
Cuerpo de Bomberos Municipales de Guatemala

Capitán
Vicente Vargas
Bomberos de Guadalajara - Mexico

Miembros del Grupo de Diseño

Teniente Coronel (B) Manuel Santana
Hector Gamez
Jorge Molina
Virginia Gimenez
Cuerpo de Bomberos del Distrito Federal - Venezuela

Instructores
Freddy Lagos
Hector Monasterios
Denis Avendaño
Nelson Torres
Defensa Civil del Estado Tachira - Venezuela

Instructor
Alejandro Liñayo
Defensa Civil del Estado Merida - Venezuela

Dr. Francisco Silva
Academia Nacional de Bomberos - Chile

Capitán
Jorge Molina
Cuerpo de Bomberos Voluntarios del Perú

Jefe
Carlos Castro
Bomberos de Costa Rica

Juan Campos Z.
Comisión Nacional de Emergencia - Costa Rica

Ing. Luisa Alfaro
Dirección de Parques Nacionales - Costa Rica

Capitán Jorge Campa
Teniente Carlos Gimenez
Bombero Angel De La Fuente
Lic. Manuel F. Bazzani
Bomberos del Condado Miami-Dade, Florida USA

Elaboración del Primer Borrador

Teniente Coronel (B)
Manuel Santana
Cuerpo de Bomberos del Distrito Federal - Venezuela

Grupo de Revisión

Teniente Coronel (B) Manuel Santana
Hector Gamez
Capitán William Martinez
Cuerpo de Bomberos del Distrito Federal - Venezuela

Instructor
Alejandro Liñayo
Defensa Civil del Estado Merida - Venezuela

Instructor
Freddy Lagos
Defensa Civil del Estado Tachira - Venezuela

Paramédico
Gerardo Fernández
Cruz Roja Costarricense - Costa Rica

Elena Naranjo
Oficina de Asistencia para Catástrofes - OFDA/LAC - Costa Rica

Capitán Jorge Campa
Teniente Carlos Gimenez
Bombero Angel De La Fuente
Capitán Ricardo E. García
Lic. Manuel F. Bazzani
Teniente Cesar Fabal
Capitán Esteban Hondarez
Teniente Ernesto Capote
Teniente Angel Machado
Teniente Frank Hernández
Bomberos del Condado Miami-Dade, Florida USA

Jefe
Carlos Castro
Bomberos de Costa Rica

Juan Campos Z.
Comisión Nacional de Emergencia - Costa Rica

Mayor (B)
Ernesto Pineda
Cuerpo de Bomberos Municipales de Guatemala

Capitán
Jorge Molina
Cuerpo de Bomberos Voluntarios del Perú

Dr. Francisco Silva
Instructor Ricardo Hicks
Academia Nacional de Bomberos - Chile

Mayor
Fernando Ordoñez
Cuerpo de Bomberos de Quito - Ecuador

Capitán
Gabriel Bedoya
Cuerpo de Bomberos de Medellín - Colombia

Martín Gonzalez
Cruz Roja Mexicana

Ricardo Berganza
Ofician de Atención para Catástrofes OFDA LAC - Guatemala

Rodolfo Quintanilla
Bomberos Nacionales de El Salvador

Sargento
Maiko Bautista
Cuerpo de Bomberos de Mérida - Venezuela

Coordinación General del Proyecto

Lic. Manuel F. Bazzani
Coordinador de Capacitación Internacional
Bomberos del Condado Miami-Dade, Florida USA

Responsable General del Programa OFDA/MDFRD

Capitán Ricardo E. García
Bomberos del Condado Miami-Dade, Florida - USA

Responsable General del Programa de Capacitación de OFDA para Latinoamérica y El Caribe

Paul Bell
Asesor Regional OFDA LAC - San José, Costa Rica

Agradecimiento

Se agradece a todas las demás personas en el Departamento de Bomberos de Miami-Dade como en las Oficinas de OFDA en San José, Costa Rica y en los demás Cuerpos de Bomberos e Instituciones de Primera Respuesta de los países de la región Latinoamericana por su gran apoyo para hacer posible la elaboración de este Curso.

ADVERTENCIA

La Oficina de Asistencia para Catástrofes del Gobierno de los Estados Unidos de América (OFDA) autoriza copiar este documento mientras su contenido no sea alterado y el usuario no lo utilice para fines de lucro. El propósito de este material es el de servir de guía para capacitar a grupos de primera respuesta en la búsqueda y el rescate en estructuras colapsadas. La documentación por sí sola no capacita al usuario. Sólo la combinación de las lecciones teóricas, las prácticas y evaluaciones correspondientes, dictadas por instructores certificados por OFDA, utilizando la metodología de enseñanza interactiva, y con los equipos y herramientas sugeridas, garantizarán la efectiva utilización de este material escrito.

Aquellos que fotocopien porciones de esta documentación deberán acompañar la copia con la siguiente frase de cortesía:

"Fuente: Curso de Búsqueda y Rescate en Estructuras Colapsadas
Programa de Capacitación de OFDA-LAC / AID "

Primera Edición – Febrero 1999
Segunda Edición – Agosto 1999
Tercera Edición – Noviembre 2000
Miami, Florida - USA

Lección 1
Introduccion al Curso

OBJETIVOS

Al finalizar la presentación el participante será capaz de:

1. Identificar personal e institucionalmente a los demás participantes, al coordinador, a los instructores, a los asistentes y al personal de apoyo.
2. Identificar los siguientes aspectos del curso:
    - expectativas, propósito, objetivos, evaluación y método a utilizar
    - materiales a utilizar, detalles logísticos y agenda
    - generalidades del Curso BREC y su ubicación en el programa de primera respuesta de OFDA

1. Materiales a Utilizar por el Participante

- Manual del Participante: MP
- Material de Referencia: MR
- Trabajo previo: TP
- Material de Distribución: MD
- Herramientas, equipos y accesorios
- Equipos de protección personal
- Simuladores de estructura

Cada participante debe haber traído el siguiente equipo y materiales personales por su cuenta:

Equipo obligatorio:

- Casco protector (de seguridad industrial o de bombero)
- Ropa de trabajo
- Gorra
- Guantes de trabajo
- Protección de ojos
- Protección de oídos
- Botas de seguridad con punta de acero
- Rodilleras
- Cantimplora o contenedor personal para agua potable de al menos un litro de capacidad.
- Silbato de seguridad.
- Linterna impermeable con baterías de repuesto (frontal o de mano)

Equipo opcional:

- Braga (Mameluco, Quimono, Buzo u Overol) de trabajo
- Protector solar
- Repelente de mosquitos
- Poncho o capa impermeable

Otros materiales necesarios:

- 2 fotografias tamaño carnét para utilizarlas en el Directorio.
- Uniforme o ropa formal para asistir a los actos de apertura y clausura del curso.

.....

.....

.....

.....

PROPÓSITO

Capacitar a los participantes en las técnicas y destrezas necesarias para buscar, ubicar, estabilizar y extraer víctimas atrapadas en estructuras colapsadas, utilizando los procedimientos más adecuados y seguros para el personal de rescate y para la víctima.

.....

.....

.....

OBJETIVO DE DESEMPEÑO

Al finalizar el Curso, el participante, como integrante de un grupo de trabajo BREC constituido por 12 personas, será capaz de:

- tomar las acciones iniciales correctas al llegar a la escena, antes de iniciar la búsqueda,
- aplicar las técnicas de búsqueda de una víctima simulada,
- lograr el acceso al espacio vital aislado para la localización de dos víctimas simuladas, mediante cuatro técnicas básicas (remoción de escombros, apuntalamiento, penetración y levantamiento), y
- evaluar, estabilizar y extraer correctamente a una víctima simulada.

Para ello cada grupo de trabajo será enfrentado a tres escenarios simulados consecutivos. Dispondrá de los equipos y herramientas asignadas a un grupo BREC. El grupo deberá completar los tres escenarios en un tiempo no mayor de nueve horas, siguiendo las técnicas y procedimientos enseñados en el curso.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

OBJETIVOS DE CAPACITACION

Al finalizar el curso el participante será capaz de:

1. Explicar la organización y los procedimientos a seguir para el inicio de una operación BREC.
2. Describir y explicar el procedimiento para clasificar una estructura colapsada y los sistemas de marcaje que deben utilizarse.
3. Mencionar las normas de seguridad a seguir en una operación BREC.
4. Describir y explicar los métodos para ubicar espacios vitales y las etapas a seguir para localizar a posibles víctimas.
5. Nombrar, describir y explicar el uso y mantenimiento de las herramientas, equipos y accesorios a utilizar.
6. Nombrar y explicar las técnicas básicas para penetrar la estructura y alcanzar a la víctima.
7. Describir el protocolo a seguir para la atención de una o más víctimas atrapadas en una estructura colapsada.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

EVALUACIONES

Instrumentos

1. Evaluaciones teóricas o ejercicios al final de cada lección. Con un valor total del 50% Nota aprobatoria mínima : 70 puntos. Puede recuperarse una sola prueba no aprobada.

Día	Lección a Dictar	Evaluación Teórica Lección
1	1, 2, 3 y 4	—
2	5, 6 y 7	2, 3 y 4
3	7	5 y 6
4	8	7
5	9	8
6	10	9
7	11	10
8	—	11

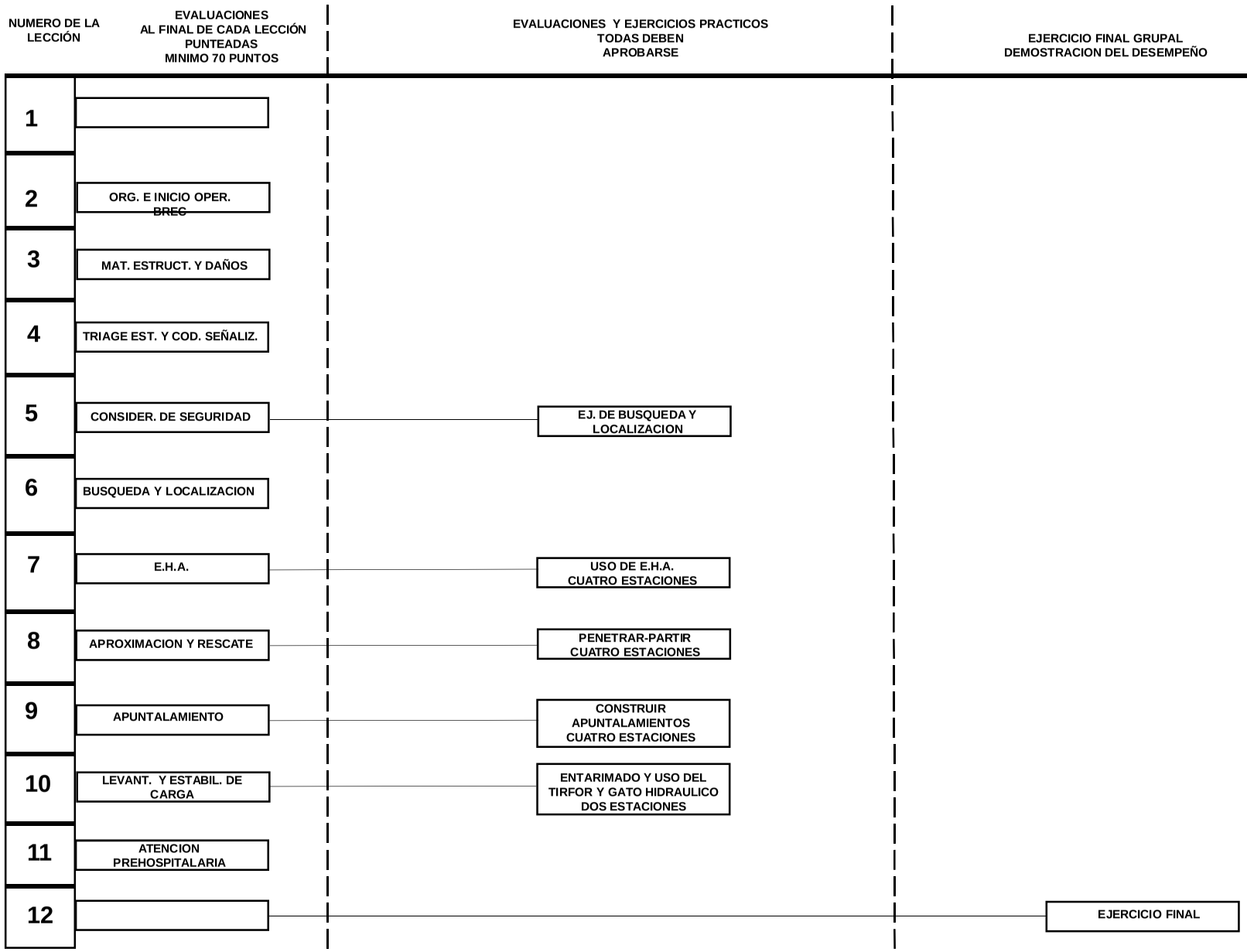
2. Evaluaciones individuales y grupales prácticas con un valor total de 50%. Deben aprobarse todas.
3. Un Ejercicio Final Grupal de situación simulada de incidente BREC para demostrar el cumplimiento del objetivo de desempeño.

Condiciones para aprobar

La evaluación global del alumno deberá totalizar un mínimo de 70 puntos para optar al ejercicio final. Si el participante no alcanza el mínimo de puntaje, se le dará una segunda oportunidad para presentar nuevamente la prueba no aprobada. Dicha recuperación se efectuará con dos instructores diferentes a los que evaluaron originalmente al participante. Si es reprobado por segunda vez, no tendrá derecho a presentarse al ejercicio final grupal y por lo tanto sólo recibirá una constancia de asistencia al curso.

Igualmente aquel participante que no apruebe el ejercicio final grupal sólo recibirá una constancia de asistencia al curso.

SISTEMA DE EVALUACION DEL CURSO BREC



HORARIO DEL CURSO

Repasar el horario del curso. Es obligatoria la asistencia y la puntualidad. Se espera responsabilidad y respeto mutuo de los participantes.

Es obligatoria la asistencia a todas las actividades (lecciones, ejercicios, y evaluaciones).

El certificado acredita que el participante ha alcanzado los objetivos, lo que se comprueba con las evaluaciones prácticas, evaluaciones escritas parciales y el ejercicio final de desempeño.

No se aceptarán llegadas tardías, bajo circunstancias muy especiales se justificará una sola vez que no sobrepase los 15 minutos. De lo contrario pierde la lección y el curso.

A menos que se trate de una situación de inusitada gravedad, no se permitirán interrupciones. Las llamadas telefónicas serán atendidas por el personal administrativo. Se tomará nota para transmitir los mensajes durante los intervalos.

Evaluación del Día: Al final de cada jornada, en forma oral, se evaluarán los aspectos positivos y por mejorar del día.

FICHA DE EVALUACION DEL CURSO

El formato de evaluación consta de dos partes, una que deberá llenarse al término de cada lección y otra que se completa al final de todo el curso.

Le rogamos tome unos minutos para revisarla con detenimiento. Pregunte si no entiende alguno de los términos.

Es muy importante para el mejoramiento de futuros cursos y de la calidad de los instructores y el material que usted llene con mucha atención esta evaluación.

FICHA DE INSCRIPCION DEL CURSO

Se debe haber llenado antes de comenzar el curso. En caso de no haberlo hecho, llenarla y entregársela al instructor.

Este será el único documento que se utilizará para ingresar los datos del participante a la base de datos de OFDA / Miami-Dade, que le permitirá subsecuentemente recibir opciones para otros cursos e información actualizada referente a este curso.

CONSTANCIA DE SALUD Y REQUISITOS ALIMENTICIOS

Esta declaración de estado de salud sirve para informar al Coordinador del curso sobre cualquier condición física que usted pudiera tener, de modo que si sufre de algún mal, que no sea agravado por las actividades del curso. También sirve para informar sobre cualquier necesidad alimenticia especial que tenga.

Curso de Búsqueda y Rescate en Estructuras Colapsadas (BREC)

Horario del Curso BREC
<Lugar>
<Fechas>, 2000

Día 1
Sábado, _____ 2000

07:30 – Llegada y registro de participantes
08:00 – **Inauguración del Curso**
08:30 – **Lección 1:** Introducción
10:00 – Refrigerio y foto grupal
10:30 – **Lección 2:** Organización e inicio de una Operación BREC
12:30 – Almuerzo
14:00 – **Lección 3:** Construcciones, materiales, estructuras y daños
15:30 – Refrigerio
15:45 – **Lección 4:** Triage estructural y código de señalización
17:00 – Evaluación del día y fin del trabajo

Día 2
Domingo, _____ 2000

07:30 – **Evaluación:** Lecciones 2, 3 y 4
08:00 – **Lección 5:** Consideraciones de Seguridad
10:00 – Refrigerio
10:30 – **Lección 6:** Estrategias para la búsqueda y localización (Teoría y práctica de campo)
12:30 – Almuerzo
14:00 – **Evaluación Práctica:** Lección 6
15:30 – Refrigerio
15:45 – **Lección 7:** Equipos, Herramientas y Accesorios (Teoría)
17:30 Evaluación del día y fin del trabajo

Día 3
Lunes, _____ 2000

07:30 – **Evaluación:** Lecciones 5 y 6
08:00 – Continúa Lección 7
Demostración y práctica
10:00 – Refrigerio
10:30 – Continúa Lección 7
Demostración y práctica
12:30 – Almuerzo
14:00 – Continúa Lección 7
Demostración y práctica
15:30 – Refrigerio
15:45 – **Evaluación Práctica:** Lección 7
17:30 – Evaluación del día y fin del trabajo

Día 4
Martes, _____ 2000

07:30 – **Evaluación:** Lección 7
08:00 – **Lección 8:** Estrategias para la aproximación y el rescate
10:00 – Refrigerio
10:30 – Lección 8
Demostración y práctica de técnicas de penetración
12:30 – Almuerzo
14:00 – **Evaluación Práctica:** Lección 8
15:30 – Refrigerio
15:45 – Continuación de Evaluación Práctica
17:30 Evaluación del día y fin del trabajo

< El horario podría variar sin aviso previo. >

Curso de Búsqueda y Rescate en Estructuras Colapsadas (BREC)

Horario del Curso BREC
<Lugar>
<Fechas>, 2000

Día 5
Miércoles, _____ 2000

07:30 – **Evaluación:** Lección 8
08:00 – **Lección 9:** Técnicas de apuntalamiento
10:00 – Refrigerio
10:30 – Continúa Lección 9
Demostración y práctica
12:30 – Almuerzo
14:00 – Continúa Lección 9
Demostración y práctica
15:30 – Refrigerio
15:45 – **Evaluación Práctica:** Lección 9
17:30 – Evaluación del día y fin del trabajo

Día 6
Jueves, _____ 2000

07:30 – **Evaluación:** Lección 9
08:00 – **Lección 10:** Levantamiento y estabilización de cargas
09:00 – Continúa Lección 10
Demostración y práctica
10:00 – Refrigerio
10:30 – **Evaluación Práctica:** Lección 9
12:30 – Almuerzo
14:00 – **Continúa Evaluación práctica**
15:30 – Refrigerio
16:00 Evaluación del día y fin del trabajo

Día 7
Viernes, _____ 2000

07:30 – **Evaluación:** Lecciones 9 y 10
08:00 – **Lección 11:** Atención Prehospitalaria
10:00 – Refrigerio
10:30 – Evaluación del día y fin de trabajo
12:30 – Almuerzo
14:00 – Preparación para el ejercicio final por los instructores

Día 8
Sábado, _____ 2000

00:00 – **EJERCICIO PRÁCTICO FINAL:**
Preparación, Notificación e Instrucciones
06:00 – **Fase 1**
07:30 – **Evaluación:** Lección 11
08:45 – **Fase 2**
09:30 – **Fase 3**
12:30 – Refrigerio y almuerzo de campaña sin detener el ejercicio
14:00 – Continúa Fase 3
15:45 – Fin del Ejercicio Final
16:00 – Refrigerio
16:30 – Evaluación del día y fin de trabajo
17:00 – Acto de clausura del curso

Evaluación de la Lección por los participantes

(esta ficha es anónima y debe ser completada en seguida que se acabe cada lección)

Su evaluación es importante para el mejoramiento del Curso. Utilice la escala del **1 al 7 (1 Pésimo; 2 Muy Malo; 3 Malo; 4 Regular; 5 Bueno; 6 Muy Bueno; 7 Excelente).**

Lugar y fecha_____

LECCION	**CONTENIDO**	**INSTRUCTOR**
Número y Título de la lección	***(1 a 7)***	***(1 a 7)***

1 (pésimo) - 7 (excelente)

Califique con 1 a 7 puntos:
- el contenido de la lección y
- el instructor que la presentó.

Nombre y Apellido del Instructor o Facilitador de esta Lección

Observaciones:

_____

_____

Califique de 1 a 7 cada uno de los ítems.

Método____ MP de la lección____ Interacción ____

Observaciones:

_____

Marque con **X** lo que corresponda.

Nivel de la Lección

Apropiada ___ Muy elemental ___ Muy avanzada ___

Duración de la Lección

Apropiada ___ Muy corta ___ Muy larga ___

Es útil esta lección para Ud? ☐ SI ☐ NO

Califique de 1 a 7

TOMANDO TODO LO ANTERIOR EN CUENTA YO CALIFICARIA ESTA LECCION CON _____ PUNTOS

Si desea hacer más comentarios puede utilizar el dorso de la hoja.

Observaciones_____

_____

_____

Gracias por su ayuda. Favor entregar al instructor al finalizar la Lección.

EVALUACION
DEL CURSO POR PARTE DE LOS PARTICIPANTES
(Anónima)

Curso y lugar:_____ **Fecha:**_____

Nota: Las evaluaciones de los cursos por los participantes forman parte clave del proceso de monitoreo del programa de capacitación. Sin los informes de los participantes, será imposible refinar y mejorar los talleres. Le rogamos leer y atender a estas hojas y las cuestiones correspondientes.

Ahora le solicitamos su evaluación del **Curso** como conjunto. Utilice la escala del **1 al 7**
(1 Pésimo; 2 Muy Malo; 3 Malo; 4 Regular; 5 Bueno; 6 Muy Bueno; 7 Excelente).

	CALIFICACION	BREVE COMENTARIO
1. Manual del Participante		
2. Secuencia de las Materias		
3. Trabajo en Grupo		
4. Método usado en el Curso		
5. Ayudas Visuales		
6. Logro de los Objetivos señalados		
7. Instructores como Equipo		
8. Utilidad de las Practicas		
9. Utilidad del Curso en su Trabajo		
10. Calidad de las Instalaciones		

11. ¿Qué opina usted del **nivel** del Curso? Demasiado avanzado ___ Apropiado ___
Demasiado elemental ___ ¿Por qué? _____

12. ¿Qué opina usted de la **duración** del Curso? Demasiado corta ____ Apropiada ___
Demasiado larga ___ ¿Por qué? _____

13. ¿Cumplió este Taller con **sus expectativas** personales? Sí ___ No ___
Comentario: _____

14. **TOMANDO TODO EN CUENTA**, ¿cómo calificaría este Curso? *(Encierre en un círculo)*

1 Pésimo; 2 Muy Malo; 3 Malo; 4 Regular;

5 Bueno; 6 Muy Bueno; 7 Excelente

15. Sugerencias y comentarios adicionales sobre los puntos fuertes o débiles del Taller para Instructores del Curso BREC:

_____

_____

_____

(*Puede seguir al dorso)*

Sugerencias y comentarios adicionales sobre los puntos fuertes o débiles del curso BREC:

ASPECTOS DE ORDEN PRACTICO

- Horario de las comidas: sistema a utilizar (tarjetas, firmas u otros)

- Alojamiento: gastos que cubre la organización. Los participantes serán responsables por pagar los gastos extras (llamadas telefónicas, lavandería, bebidas u otros).

- Prohibición de fumar en clase; se podrá fumar en los intervalos, fuera del salón.

- Viajes: reservaciones, confirmaciones, itinerarios, cambios, dirigirse al personal administrativo.

- Opcional: actividades sociales o turísticas.

_____

_____

_____

_____

IMPORTANTE

- Procedimientos de emergencia, evacuación del salón de clases, salidas de emergencia (en caso de incendio, sismo, tornado u otro riesgo potencial en la localidad donde se desarrolla el curso). Ubicación de áreas de seguridad en la instalación, puntos de reunión, etc.

- Ubicación del botiquín de primeros auxilios, médico o personal de enfermería en caso de cualquier accidente o enfermedad de algún participante del curso. Se deberá prever la posibilidad de traslado al centro asistencial más próximo.

- Bibliografía de consulta: _____

  _____

  _____

CANASTA

_____

_____

_____

Programa de Preparación y Respuesta para Desastres
USAID/OFDA ✍ Miami-Dade Fire Rescue

Curso de Búsqueda y Rescate en Estructuras Colapsadas (BREC)

FICHA DE INSCRIPCIÓN

LOCALIZACIÓN DEL CURSO

FECHAS DEL CURSO
COMIENZO: **FIN:**

NOMBRES Y APELLIDOS

FECHA DE NACIMIENTO

SEXO
✍ MASCULINO ✍ FEMENINO

ANEXE FOTO AQUÍ

DIRECCIÓN DE DOMICILIO

TELÉFONO:

FAX:

DIRECCIÓN LABORAL

TELÉFONO:

FAX:

DIRECCIÓN ELECTRÓNICA PERSONAL (E-MAIL)

DIRECCIÓN ELECTRÓNICA LABORAL (E-MAIL)

CARGO ACTUAL (RANGO, TÍTULO, ETC.)

ESCOLARIDAD APROBADA
✍ PRIMARIA ✍ SECUNDARIA ✍ UNIVERSIDAD

ACTIVIDAD DOCENTE
✍ NO ✍ SÍ CUANTO TIEMPO? _____

EXPERIENCIA EN EL CAMPO DE PRIMERA RESPUESTA

✍✍PRIMEROS AUXILIOS
✍✍COMBATE Y EXTINCIÓN
✍✍MATERIALES PELIGROSOS
✍✍MANTENIMIENTO DE EQUIPOS
✍✍SISTEMAS MÉDICOS DE EMERGENCIA
✍✍SERVICIOS GENERALES
✍✍VEHÍCULOS
✍✍RESCATE EN ESPACIOS CONFINADOS
✍✍ADMINISTRACIÓN
✍✍COMANDO

Escriba claramente su nombre tal como usted desee que figure en el Certificado del Curso.

POR FAVOR FIRME E INDIQUE LA FECHA

FIRMA: **FECHA:**

Programa de Preparación y Respuesta para Desastres
USAID/OFDA ✍ Miami-Dade Fire Rescue

Curso de Búsqueda y Rescate en Estructuras Colapsadas (BREC)

CONSTANCIA DE SALUD Y NECESIDADES ALIMENTICIAS

Este formulario sirve para comunicarle al Coordinador del Curso cualquier información importante con respecto a su estado de salud o necesidades alimenticias que usted tenga. Por favor entregue este formulario con su Ficha de Inscripción al comienzo del curso. Por favor escriba claramente en letra imprenta o a máquina.

LOCALIZACIÓN DEL CURSO	**FECHAS DEL CURSO** **COMIENZO:** **FIN:**

NOMBRES Y APELLIDOS

¿ES USTED VEGETARIANO O TIENE RESTRICCIONES ALIMENTICIAS?

✍ SÍ ✍ NO

SI TAL ES EL CASO, POR FAVOR ESPECIFIQUE: _____

_____

_____

¿TIENE ALERGIA A ALGUNA COMIDA?

✍ SÍ ✍ NO

SI TAL ES EL CASO, POR FAVOR ESPECIFIQUE: _____

_____

_____

¿USTED ESTÁ BAJO ALGÚN TRATAMIENTO MÉDICO, ESTÁ USANDO MEDICAMENTOS, O TIENE ALGÚN IMPEDIMENTO FÍSICO?

✍ SÍ ✍ NO

SI TAL ES EL CASO, POR FAVOR ESPECIFIQUE: _____

_____

_____

POR FAVOR FIRME E INDIQUE LA FECHA

FIRMA: **FECHA:**

Programa de Preparación y Respuesta para Desastres
USAID/OFDA ✍ Miami-Dade Fire Rescue

Curso de Búsqueda y Rescate en Estructuras Colapsadas (BREC)

CARTA DE EXONERACIÓN

Todo aquel que participe en cualquier parte del Curso BREC debe completar y firmar este formulario y presentarlo al Coordinador del Curso al comienzo del mismo. Por favor escriba claramente en letra imprenta o a máquina.

LUGAR EN QUE SE REALIZA EL CURSO	**FECHAS DEL CURSO** **COMIENZO:** **FIN:**

NOMBRES Y APELLIDOS (LETRA IMPRENTA)

NÚMERO DE PASAPORTE U OTRO DOCUMENTO OFICIAL DEL PARTICIPANTE

NÚMERO: **PAÍS DE EXPEDICIÓN:**

DECLARACIÓN DE EXONERACIÓN

Yo, el abajo firmante, cuyo número de identificación legal aparece arriba, en calidad de participante del Curso de Búsqueda y Rescate en Estructuras Colapsadas (Curso "BREC") a efectuarse en arriba descritas, hago constar que estoy plenamente consciente de los riesgos y peligros a los que estoy expuesto durante el curso, los cuáles pudieran causarme un accidente menor o mayor a mi persona o a otros. Entiendo y acepto que la Oficina de Asistencia para Catástrofes (Office of U.S. Foreign Disaster Assistance/"OFDA"), el Cuerpo de Bomberos de Miami-Dade (Miami-Dade Fire Rescue) y el Coordinador, instructores y personal de apoyo del curso han tomado todas las medidas posibles y prudentes a objeto de evitar que se produzca un accidente durante el desarrollo del curso.

Me comprometo a cumplir todas y cada una de las normas de seguridad que me han sido entregadas y/o explicadas antes y durante el curso, y a velar por la integridad y seguridad de los demás participantes.

Sobre la base de lo expuesto, y en caso de ocurrir algún accidente que pudiese causarme lesiones o enfermedades durante o después del curso, por medio de la presente dejo constancia que exonero de toda responsabilidad legal, penal y judicial al Coordinador, personal de instructores y de apoyo del curso, así como también al Cuerpo de Bomberos de Miami-Dade y a OFDA.

POR FAVOR FIRME E INDIQUE LA FECHA

FIRMA: **FECHA:**

FIRMA DE UN TESTIGO: **FECHA:**

Material de Referencia
LECCIÓN 1
Introducción al Curso

El Curso de Búsqueda y Rescate en Estructuras Colapsadas (Curso BREC) fue desarrollado a través de un Convenio de Trabajo entre el Departamento de Bomberos del Condado de Miami-Dade (Miami Dade Fire Rescue) y la Oficina de Atención para Catástrofes (OFDA) de la Agencia para el Desarrollo Internacional (AID) del Gobierno Federal de los Estados Unidos, en base a una evaluación de necesidades de capacitación y a una consulta con expertos regionales en esta área.

Propósito del Curso

Capacitar a los participantes en las técnicas y destrezas necesarias para buscar, ubicar, estabilizar y extraer víctimas atrapadas en estructuras colapsadas utilizando los procedimientos más adecuados y seguros para el personal de rescate y para la víctima.

Dirigido a

Todos aquellos miembros operativos de grupos de primera respuesta que actúan en caso de emergencia y desastres, tales como: Cuerpos de Bomberos, Cruz Roja, Departamentos de Policía, Grupos de Rescate afiliados a las Organizaciones de Defensa y Protección Civil u otras áreas relacionadas directamente con la atención de emergencia y desastres

Objetivos de Desempeño

Al finalizar el curso, el participante como integrante de un grupo de trabajo BREC constituido por 10 a 12 personas, será capaz de:

- describir las acciones iniciales correctas al llegar a la escena antes de iniciar la búsqueda.
- aplicar las técnicas de búsqueda de posibles víctimas.
- lograr el acceso al espacio vital aislado para la localización de dos víctimas, mediante cuatro técnicas básicas (remoción de escombros, apuntalamiento, penetración y levantamiento)
- evaluar, estabilizar y extraer correctamente a una víctima simulada.

Para ello cada grupo de trabajo dispondrá de tres escenarios simulados consecutivos y de los equipos y herramientas asignadas a un grupo BREC.

El grupo deberá completar los tres escenarios en un tiempo no mayor de nueve horas, siguiendo las técnicas y procedimientos enseñados en el curso.

Objetivos de Capacitación

Al finalizar el curso, el participante será capaz de:

1. Explicar la organización y los procedimientos a seguir para el inicio de una operación BREC.
2. Describir y explicar el procedimiento para clasificar una estructura colapsada y los sistemas de marcaje que deben utilizarse.
3. Mencionar las normas de seguridad a seguir en una operación BREC.
4. Nombrar, describir y explicar el uso y mantenimiento de las herramientas, equipos y accesorios a utilizar.
5. Describir y explicar los métodos para ubicar espacios vitales y las etapas a seguir para localizar a posibles víctimas.

6. Nombrar y explicar las técnicas básicas para penetrar la estructura y alcanzar a la víctima.
7. Describir el protocolo a seguir para la atención de una o más víctimas atrapadas en una estructura colapsada.

Contenido del Curso

- Organización e inicio de una operación BREC
- Reconocimiento y señalización de riesgos estructurales
- Consideraciones de seguridad
- Equipos, herramientas y accesorios
- Estrategias para la búsqueda y localización
- Estrategias para la aproximación y rescate
- Técnicas de apuntalamiento
- Técnicas de levantamiento y estabilización de cargas
- Atención prehospitalaria
- Ejercicio práctico final

Requisitos

- Pertenecer a un grupo de primera respuesta con al menos dos años de experiencia en actividades operativas de rescate.
- Tener aprobado el Curso de Asistente de Primeros Auxilios Avanzados (APAA).
- Carta de postulación y soporte institucional.
- Certificado médico y psicológico que respalde buena condición física y mental, y que descarte claustrofobia y ansiedad.
- Prueba física de capacidad de carga.

Duración y Régimen del Curso

El Curso BREC puede ser presentado en régimen internado o externado:

Régimen Internado: 8 días continuos (64 horas)

Régimen Externado: 8 días intercalados utilizando los fines de semana durante un mes

Método

El Curso BREC sigue el método interactivo de enseñanza, en el cual existe una interacción continua con el participante. Incluye sesiones de demostración y práctica, siendo el tiempo del trabajo de campo casi un 70% del tiempo total del curso. El participante debe practicar y demostrar a lo largo del curso variadas técnicas mediante el uso de herramientas manuales y de poder, incluyendo el ejercicio final en donde deberá demostrar el haber alcanzado con éxito el objetivo de desempeño del Curso.

Lección 2
Organización e Inicio de una Operación BREC

OBJETIVOS

Al finalizar esta lección el participante será capaz de:

1. Definir operación de búsqueda y rescate en estructuras colapsadas (BREC) y sus diferencias con el escate en espacios confinados.
2. Definir Grupo BREC y describir su estructura.
3. Nombrar y describir las cinco fases de la misión de un grupo BREC.
4. Nombrar y describir las séis etapas a seguir durante la Fase de Operaciones de una misión BREC.
5. Describir y explicar los ocho pasos para efectuar la evaluación inicial durante la Fase de Operaciones BREC.
6. Describir como el grupo BREC se integra al Sistema de Comando de Incidentes.
7. Nombrar los niveles en que se divide el Area de Impacto.

1. Definiciones

Para fines de este curso BREC se define:

Operación Búsqueda y Rescate en Estructuras Colapsadas (BREC)
Acción de búsqueda y recate desarrollada en espacios destinados al uso humano, que a causa de un fenómeno
natural o producido por el hombre, sufre daños considerables en sus elementos estructurales portantes, produciéndose su destrucción parcial o total, quedando a causa de su configuración y distribución espacios vitales que pueden permitir la sobrevivencia de personas atrapadas en sus escombros.

Rescate en Espacios Confinados (REC)
Acción de rescate desarrollada en un lugar con limitaciones de entrada y salida, sin ventilación natural, que contiene, puede contener o generar contaminantes tóxicos, atmósferas deficientes de oxígeno y o inflamables, que no está destinado a la ocupación de personas y por lo general forma parte de un proceso industrial.

Es importante tomar en cuenta estos conceptos, ya que existen diferencias sustanciales en cuanto a las técnicas, equipos y metodología utilizadas en cada uno de ellos.

Definición de un Grupo BREC

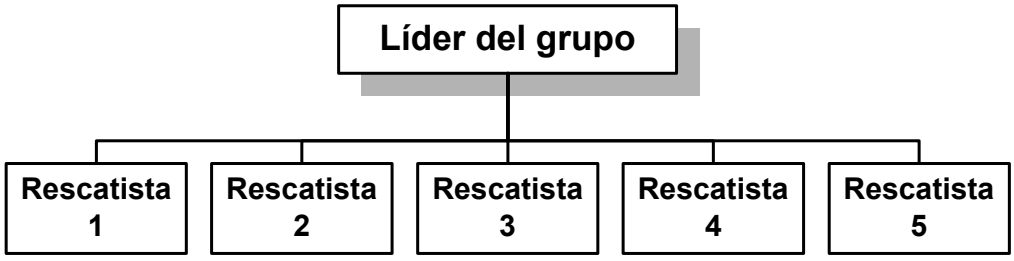
El grupo BREC es un elemento activo del sistema de respuesta ante emergencias, que tiene como propósito desarrollar actividades dirigidas a la:

- .....
- .....
- .....
- .....
- y .....

de personas que hayan quedado atrapadas en una estructura colapsada y que utiliza como fundamento operacional el sistema para comando de incidentes.

2. Organización Básica de un Grupo BREC

El número mínimo de integrantes de un grupo BREC es de seis miembros. Requiriéndose al menos dos grupos BREC para poder trabajar y descansar de manera rotativa durante toda la operación.



Las funciones de los integrantes de un grupo BREC se pueden distribuir de la manera siguiente:

Líder del Grupo

- .....
- .....
- .....
- .....
- .....
- .....
- .....

Encargado de Logística

.....

.....

.....

.....

.....

Rescatista

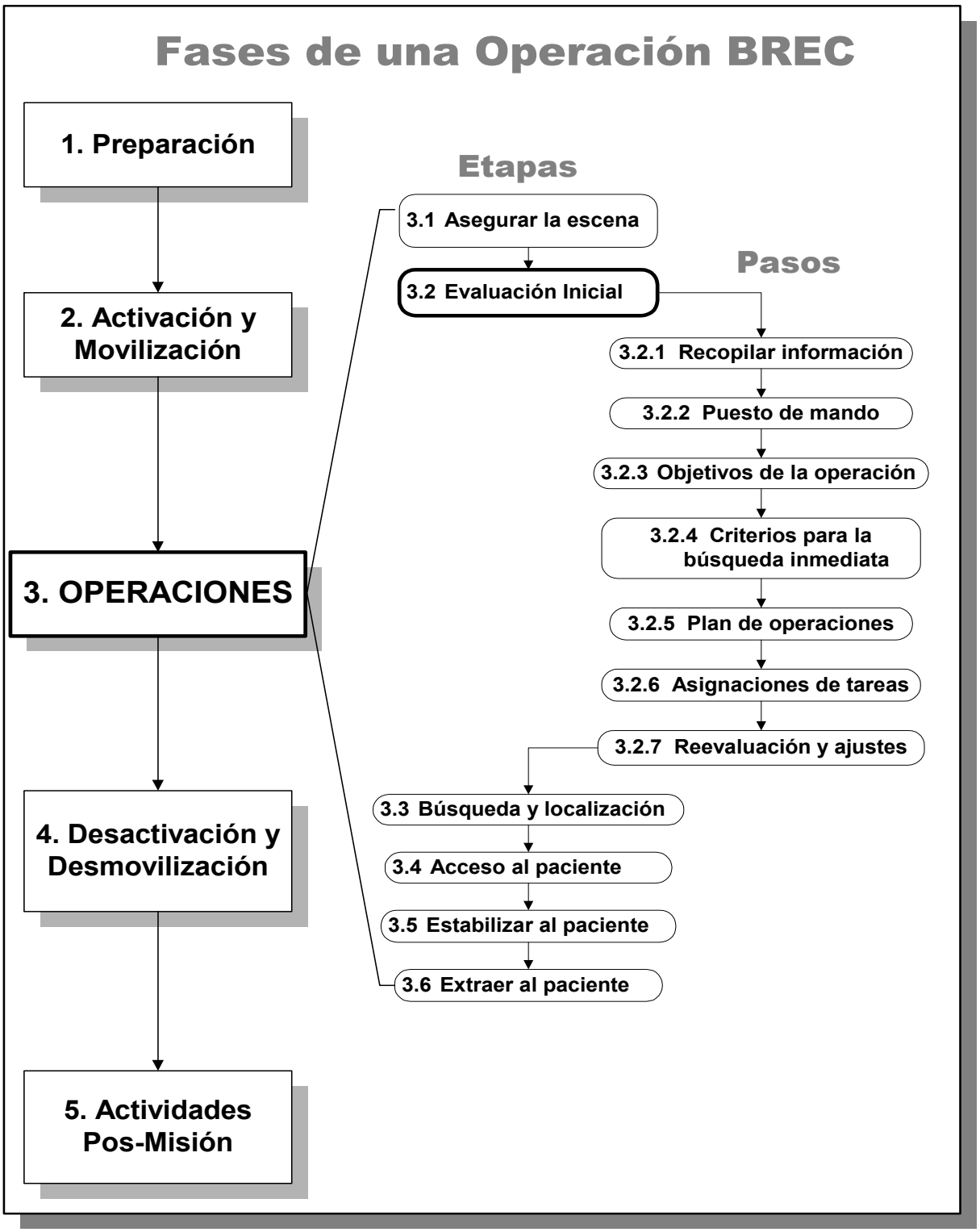
.....

.....

.....

Normalmente se trabaja en pareja. Uno se coloca detrás como soporte y seguridad. El trabajo en pareja permite la rotación y el descanso.

3. Fases de la misión de un grupo BREC



Fase 1: Preparación

.....

.....

.....

.....

Fase 2: Activación y Movilización

.....

.....

.....

.....

Fase 3: Operaciones en el Incidente

.....

.....

.....

.....

Fase 4: Desactivación y Desmovilización

.....

.....

.....

.....

Fase 5: Actividades Pos-misión

.....

.....

.....

.....

4. Fase de Operaciones

.....

.....

Etapas de la Fase de Operaciones

PRIMERA ETAPA (3.1)
Asegurar la escena

Aplicación de técnicas que permitirán garantizar la seguridad y protección, a traves de la eliminación de condiciones peligrosas en la escena.

.....

.....

SEGUNDA ETAPA (3.2)
Evaluación inicial de una operación BREC

.....

.....

.....

5. Pasos para efectuar la Evaluación Inicial

3.2.1. Al recibir la llamada. Recopilación de información.

.....

.....

.....

3.2.2. Base de Operaciones y criterios iniciales de seguridad.

.....

3.2.3. Mientras se cumplen los dos pasos anteriores, el líder del Grupo identifica:
- situación general de acceso a la edificación
- plan estratégico y prioridades
- asignación de recursos y personal
- manejo de la operación ya iniciada por vecinos u otros organismos
- seguimiento y ajustes del progreso de la operación

3.3.4. Criterios para búsqueda inmediata y oportunidades reales de rescate.

.....

3.2.5. Plan de Operaciones.

.....

3.2.6. Asignación de tareas a los rescatistas.

.....

3.2.7. Reevaluación y ajustes necesarios

.....

.....

TERCERA ETAPA
Búsqueda y localización

Aplicación de técnicas tendentes a obtener respuesta o indicios de la existencia de victimas con vida en algun espacio vital de la estructura colapsada.

.....

.....

CUARTA ETAPA
Acceso al paciente

Procedimientos desarrollados con el fin de abrir a traves de técnicas apropiadas, una via franca, hacia el punto donde fue localizado el paciente.

.....

.....

QUINTA ETAPA
Estabilización del paciente

Acciones y procedimientos de soporte básico de vida, que se le aplica al paciente con el fin de garantizar su sobrevivencia mientras dura su liberación y posterior entrega a un servicio medico especializado.

.....

.....

SEXTA ETAPA
Extracción del paciente

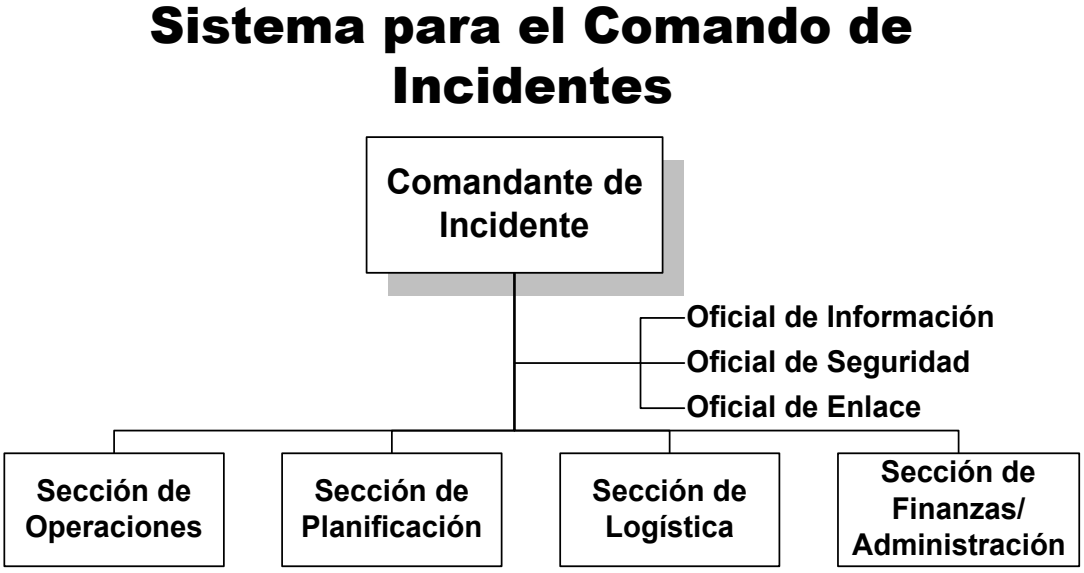
Procedimiento y técnicas aplicadas a un paciente a fin de garantizar su integridad fisica y lograr extraerlo del espacio vital donde habia quedado atrapado hacia un punto de atención fuera de la estructura colapsada.

.....

.....

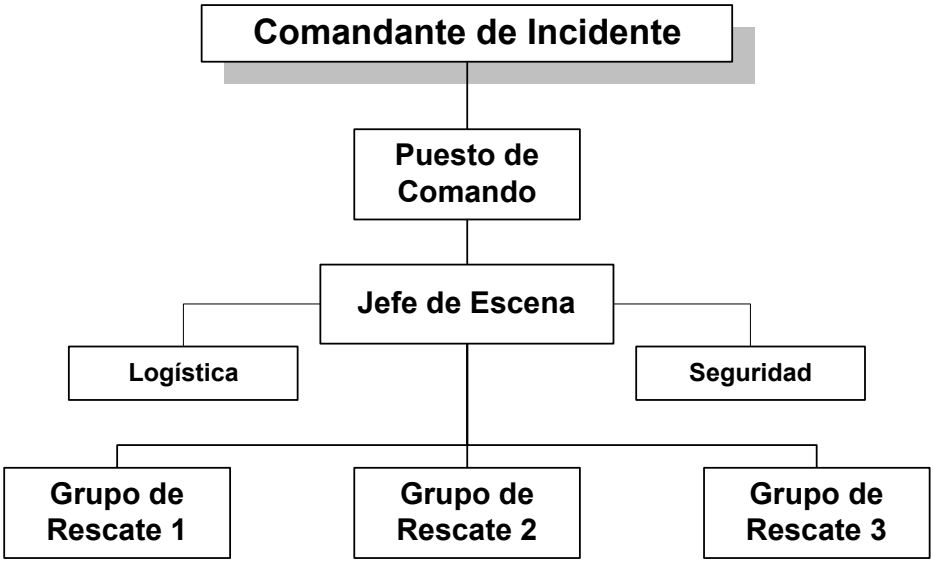
6. Sistema para el Comando de Incidentes

Herramienta organizacional que provee un sistema estandard para manejar recursos, coordinar operaciones y hacer seguimiento y control del evento, centrado todo esto alrededor del Comandante de Incidente o Coordinador del Centro de Operaciones de Emergencia (COE).



Un principio fundamental de este sistema es que es flexible en aplicación y debe ser utilizado para todos los tipos y tamaños de eventos, siendo su estructura básica el Comandante de Incidente o Coordinador del COE con cuatro secciones (Operaciones, Logística, Planificación y Finanzas), las cuales serán activadas y funcionarán en dependencia del tamaño y naturaleza del evento.

Coordinación y manejo del escenario



Comandante de Escenario (CE)

Es el lider sobre el cual recáe la responsabilidad total del mando en el evento atendido, como administrador de este, su función primordial está dirigida al mando y no a la acción, es decir trabajar a nivel de estrategia y no de tarea, las cuales debe coordinar desde su Puesto de mando.

El Comandante de Escenario debe estar preparado en:

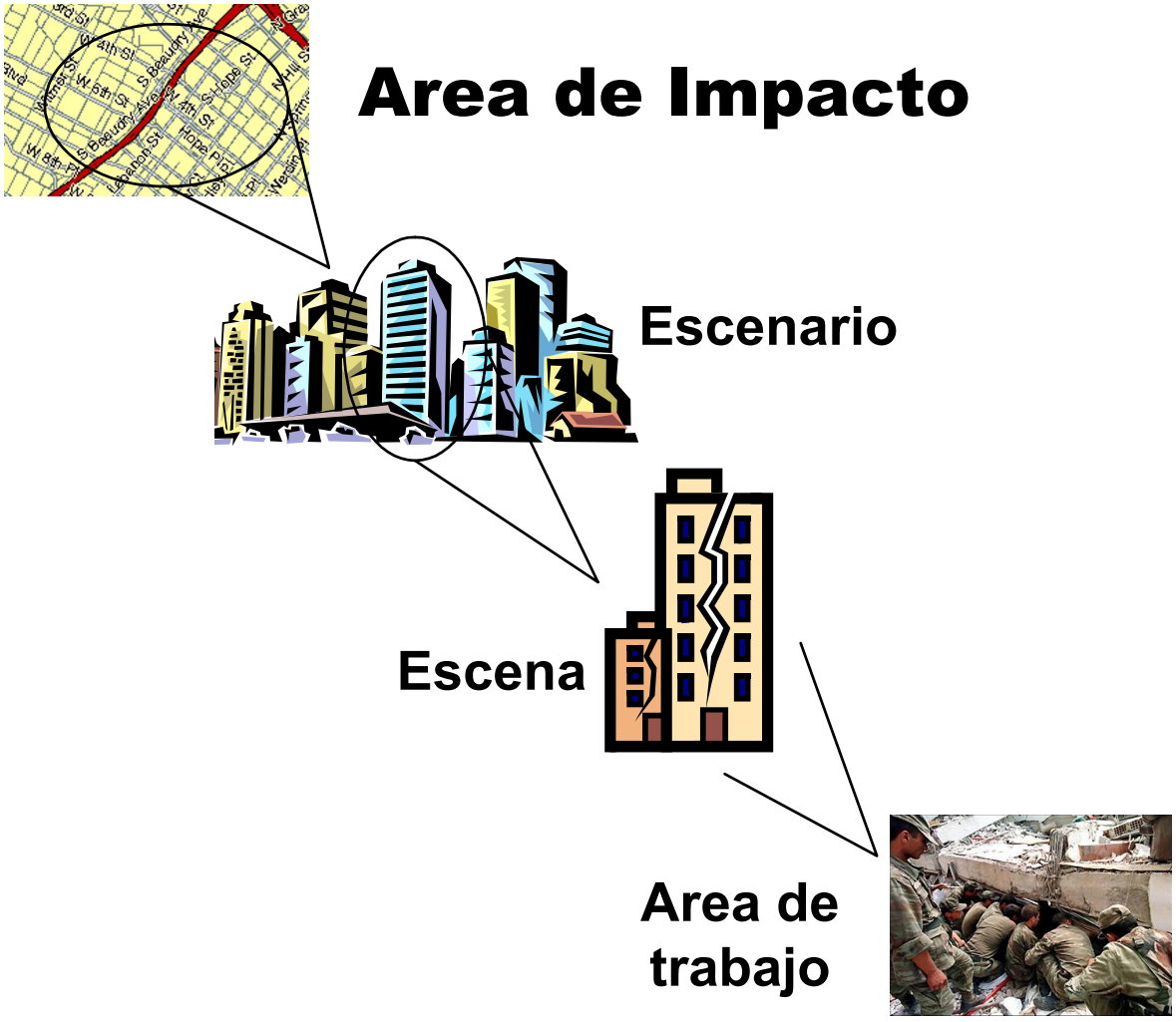
- Toma de Decisiones
- Mando y Control
- Análisis y Evaluación

Puesto de Mando

Espacio físico, no necesariamente estructural, donde convergen _____ los oficiales o funcionarios de mando de los diferentes organismos actuantes en un escenario y desde donde se mantendrá el _____ y _____ de las operaciones y tareas cumplidas y por cumplir. El Puesto de Comando estará bajo la responsabilidad del _____ .

7. Niveles en un Area de Impacto

Esquema de un área de impacto
Se refiere al área general donde se registran los diferentes grados de afectación ocasionados por un evento destructor. Asi tenemos:



Area de impacto:

.....

.....

Escenario:

.....

.....

Escena:

.....

.....

Area de trabajo:

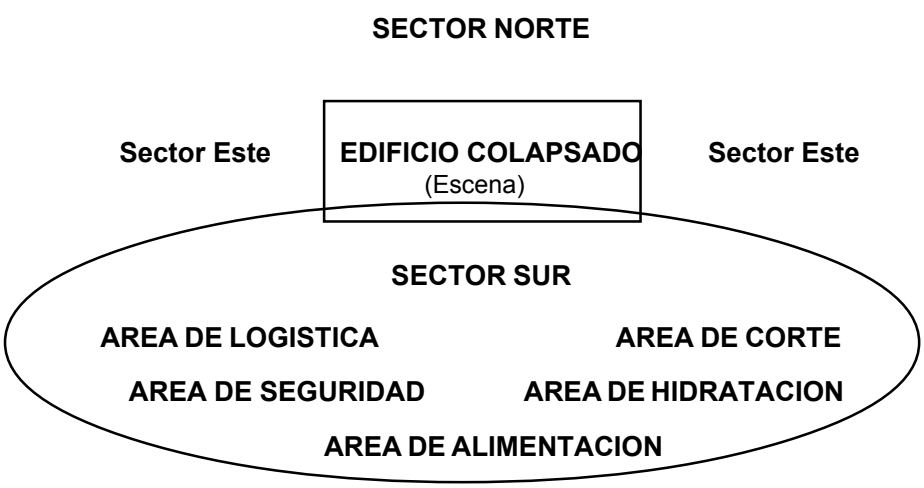
.....

.....

.....

Sector:

SECTORES Y AREAS DE TRABAJO



Material de Referencia
LECCIÓN 2
La Organización de una Operación BREC

Estructura de un Grupo BREC

Una operación BREC, es considerada una de las más peligrosas actividades que se pueden llevar a cabo en el proceso de rescate. Los especialistas se exponen a muchos peligros sobre los cuales no tienen control, ejemplo una réplica de un evento sísmico generador del colapso de la estructura en la que esta trabajando.

Ejemplo de lo antes dicho es el terremoto de México en 1985, donde 135 rescatistas con poca o ninguna experiencia en BREC, murieron durante la remoción de escombros y penetración al interior de las estructuras, 75 se ahogaron cuando ocurrió una inundación por aguas subsuperficiales durante una búsqueda.

Por lo tanto se debe ser muy cuidadoso en la configuración, capacitación y entrenamiento de un grupo BREC.

El número mínimo de integrantes de un grupo BREC es de seis miembros. Requiriéndose al menos dos grupos BREC para poder trabajar y descansar de manera rotativa durante toda la operación.

Para los fines de este curso la distribución de responsabilidades y funciones del personal que constituirá un grupo BREC pueden ser distribuidas de la siguiente manera:

Tomando en cuenta que estamos considerando a un grupo BREC de 6 personas:

- Un líder del grupo
- Cuatro rescatistas
- Un encargado de logística

Sus funciones se detallan a continuación.

Líder del Grupo

1. Comunicarse con el mando
2. Recibir las asignaciones de trabajo.
3. Asignar las tareas a los rescatistas.
4. Mantener las rotaciones de trabajo.
5. Decidir qué herramientas utilizar de acuerdo a la tarea.
6. Mantener informado al mando con informes y progreso y tareas completadas.
7. Actuar como oficial de seguridad de su grupo.

Rescatistas

1. Recibir las asignaciones de trabajo del líder.
2. Utilizar las HEA de manera correcta y segura.
3. Informar al líder del progreso de la tarea.
4. Solicitar al líder recursos necesarios para completar la tarea.

Encargado De Logística

1. Se desempeña como enlace con el jefe de logística general de toda la operación.

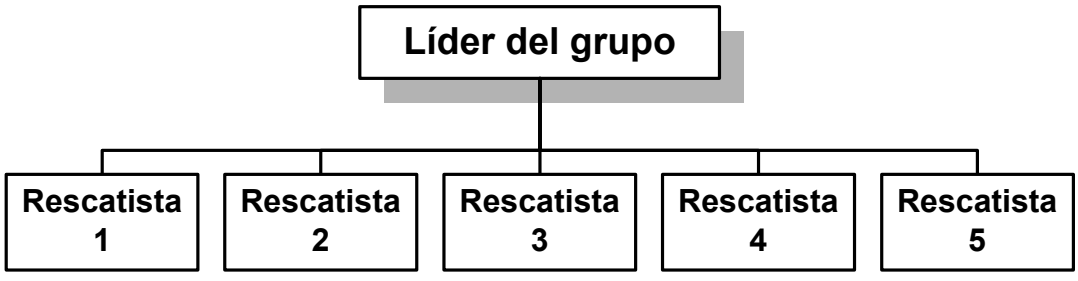


Figura 1. Estructura básica de un grupo BREC.

2. Recibe las necesidades de equipo del líder del grupo.
3. Ubica los recursos logísticos necesarios.
4. Avisa al líder de los equipos ubicados o los requerimientos para improvisar o buscar otros equipos necesarios.
5. Se encarga de coordinar las reparaciones o mantenimiento de los HEA.
6. Mantiene el inventario de los HEA.
7. Coordina el almacenamiento y devolución de los HEA al Departamento Logístico u otras instituciones que hayan facilitado HEA.

•••••

Fases de la Misión de un Grupo BREC

1. Fase de Preparación

Contar con adecuados y continuos procedimientos de preparación, capacitación y entrenamiento tanto del personal, como de los equipos y herramientas, como también de las condiciones administrativas , personales y funcionales de las cuales se depende para poder responder eficientemente.

2 Fase de Activación y Movilización

En este punto, la idea es, que se consolide una forma de mantener un control continuo sobre el personal y los procedimientos que garanticen la correcta activación y movilización de personal y equipo hacia la zona del desastre.

3. Fase de Operaciones en el Incidente

Se destaca la importancia de no descuidar las acciones en sitio que garanticen, coordinación, soporte, logística, control de gestión, seguridad y por supuesto el lograr la misión que fue asignada.

4. Fase de Desactivación y Desmovilización

Aquí se manejan los aspectos que siempre se olvidan o no se le prestan mayor atención: el CIERRE DE OPERACIONES en el área de impacto donde estemos, este punto requiere de tanta habilidad, destreza, esfuerzo y ánimo, como lo requiere la activación y a veces más importante, ya que es aquí donde por causa del cansancio o la alegría de haber logrado el objetivo, nos olvidamos de aspectos básicos del proceso, fallando a última hora.

5. Fase de Actividades Pos-Misión (Evaluación e Informe Final)

No se deben olvidar la reunión del equipo, posterior al regreso a la base, a fin de evaluar, criticar, corregir y felicitarnos por el trabajo realizado, este es un ejercicio fundamental para el mejoramiento continuo de un equipo sólido y comprometido, al igual que la elaboración detallada del informe final con las lecciones aprendidas.

Etapas de una Operación BREC

Se refiere a la secuencia de acciones tendentes a la recuperación de víctimas atrapadas en una estructura colapsada y está conformado por seis etapas, que son:

1. Asegurar la Escena

Aplicación de técnicas, que permiten garantizar la seguridad y protección del entorno donde se presume está la víctima, a través de la eliminación de peligros potenciales.

2. Evaluación Inicial de la Búsqueda

La evaluación inicial es un procedimiento metódico y ordenado para recopilar los hechos cuando analizamos una situación BREC. Es un proceso continuo que se inicia desde que nos enteramos de la emergencia hasta que se completa toda la operación.

Pasos

1. Al recibir la llamada de la emergencia se inicia el monitoreo de la información del desastre utilizando fuentes locales como radio, televisión, radioaficionados o llamadas telefónicas cuando sea posible, de manera de obtener las condiciones del lugar, magnitud del incidente, tipo y uso de construcción, estimación del número de atrapados, condiciones atmosféricas, acciones ya tomadas por la comunidad y recursos necesarios. (Utilice el formato correspondiente)
2. Una vez llegados a la escena se debe tener una reunión con las autoridades locales a cargo de manera de establecer la situación actual y determinar cuál es la asignación y las futuras necesidades.
3. Establecer en un lugar cercano a la escena y seguro, como Base de Operaciones para el Grupo BREC.
4. Mientras se van cumpliendo los dos pasos anteriores, el líder del Grupo BREC inicia la identificación de los objetivos de la operación tales como:
   - situación general de acceso a la edificación asignada
   - plan estratégico y prioridades
   - asignación de recursos y personal
   - manejo de la operación ya iniciada por vecinos u otros organismos
   - seguimiento y ajustes del progreso de la operación
5. Determinar las necesidades de búsqueda inmediata y oportunidades de rescate de acuerdo al tipo de edificación, hora y día en que ocurrió el desastre.
6. Establecer el plan de operaciones a seguir.
7. Asignar las tareas a los miembros del grupo BREC.
8. Reevaluar la operación y hacer los ajustes en la medida que sean necesarios.

3. Búsqueda y Localización

Aplicación de técnicas tendentes a obtener respuestas o indicios de la existencia de víctimas con vida en algún espacio vital de la estructura colapsada.

4. Acceso al Paciente

Procedimientos desarrollados con el fin de abrir a través de técnicas apropiadas una ruta segura, hacia el punto donde fue localizado el paciente.

5. Estabilización del Paciente

Acciones y procedimientos de soporte básico de vida, que se le aplican al paciente con el fin de garantizar su supervivencia mientras dura su liberación y posterior entrega a un servicio médico especializado.

6. Extracción del Paciente

Procedimientos y técnicas aplicadas a un paciente a fin de garantizar su integridad física y lograr extraerlo del espacio vital donde había quedado atrapado hacia un punto de atención fuera de la estructura colapsada.

La secuencia mencionada, busca tener un orden que permita definir dentro del plan que defina el CE acciones que se asignen a equipos de trabajo dedicados a tales faenas específicas. Otro punto importante, dentro de las etapas operativas y cuyo concepto será base de este curso, es la diferencia entre **víctima** y **paciente**, entendiendo por ***víctima cualquier persona que presumamos se encuentre atrapada en una estructura colapsada, la cual se convierte en paciente una vez entramos en contacto con él, sea vía voz, sonido o tacto.***

Sistema para el Comando de Incidentes

Uno de los productos de un adecuado proceso administrativo, es el lograr un conveniente nivel operacional, el cual debe entenderse como *la estructura de mando operacional que se establezca en el país o en la región para la atención de un evento particular y que estará configurada en dependencia de los organismos actuantes y de la magnitud y efecto del evento.*

En tal sentido, se debe contar con una organización que provea los elementos necesarios para administrar adecuadamente una operación BREC y ésta es el llamado **Sistema para Comando de Incidentes (SCI)** o también llamado Sistema para el Comando de Operaciones (SCO), que no es más que *una herramienta organizacional que provee un sistema estandarizado para manejar recursos, coordinar operaciones entre las diferentes unidades y hacer seguimiento al desarrollo y la seguridad en escena.*

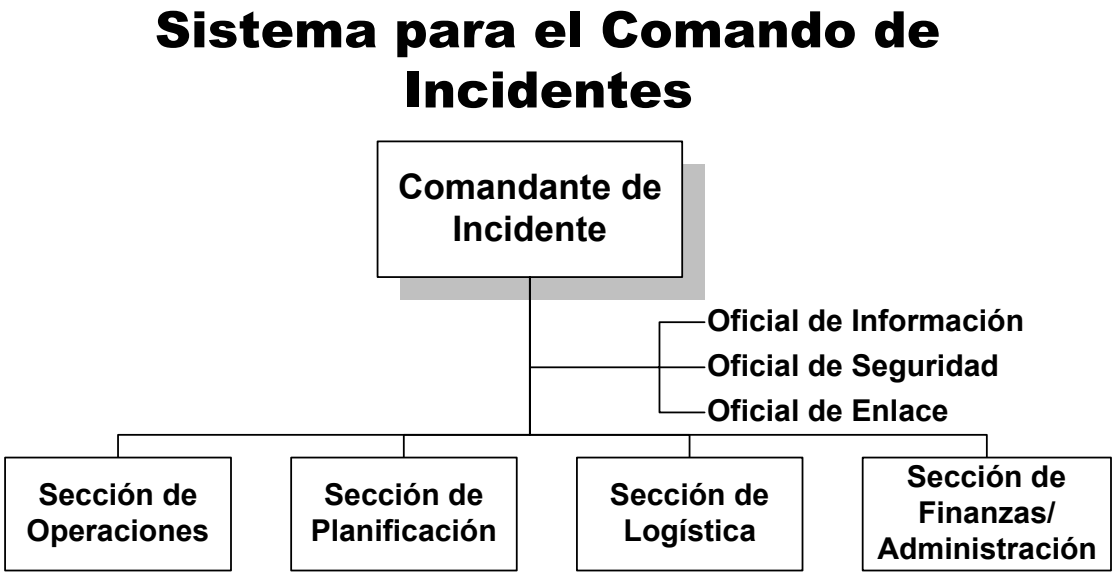


Figura 2. Estructura básica del Sistema de Comando de Incidentes.

Esta metodología gerencial, es flexible en su aplicación y debe ser utilizada para todos los tipos y tamaños de eventos. En esencia, la estructura fundamental del SCO permanece igual para todos los tipos de incidentes incluyendo incendios, SME, Rescate técnico, o eventos con materiales peligrosos, permitiendo a un responsable de la escena controlar todo el desarrollo a través de **cuatro secciones (operaciones, planificación, logística y finanzas/administración**, tal como se muestra en la Figura 2). En virtud del tamaño y la naturaleza de la situación, solo serán activados para cada situación los componentes que se necesitan

Para incidentes de gran magnitud, la actividad BREC, puede ser asignada a una rama dentro de la sección de operaciones. Esta parte de la organización sería supervisada por un miembro con jerarquía del equipo BREC.

Coordinación y Manejo del Escenario de Rescate

El manejo efectivo de cada escenario de rescate es importante, por lo tanto las acciones que se deban desarrollar allí, deben estar bajo la responsabilidad de un oficial a fin de mantener la unidad de comando en el sitio y ejercer la autoridad sobre todo el personal BREC y su misión, incluyendo a los miembros de otras disciplinas que estén involucrados en la operación, cuando se esté desarrollando cualquiera de las etapas que conforman el ciclo de actividades BREC.

Igualmente este oficial, debe mantener una EVALUACIÓN CONTINUA DE LAS OPORTUNIDADES DE RESCATE determinando, y, priorizando las operaciones de **búsqueda, localización, acceso, estabilización y extracción** que involucran la actividad BREC.

A este oficial responsable y con autoridad sobre la operación BREC, se le da el título de COMANDANTE DE ESCENARIO (C.E.) y se puede definir como el líder sobre el cual recáe la responsabilidad total del mando en el evento atendido, su función primordial está dirigida al mando y no a la acción, es decir trabajar a nivel de estrategia y no de tarea, las cuales debe coordinar desde su **Puesto de Comando (PC).**

En conformidad con lo dicho, se destaca la importancia de un **Puesto de Comando,** que lo debemos entender como el punto estratégico de un escenario y lo podemos definir como *el espacio físico, no necesariamente estructural, donde convergen todos los oficiales o funcionarios de mando de los diferentes organismos actuantes en un escenario y desde donde se mantendrá el control y coordinación de las operaciones y tareas cumplidas y por cumplir y que estará bajo la responsabilidad del* ***Comandante De Escenario.***

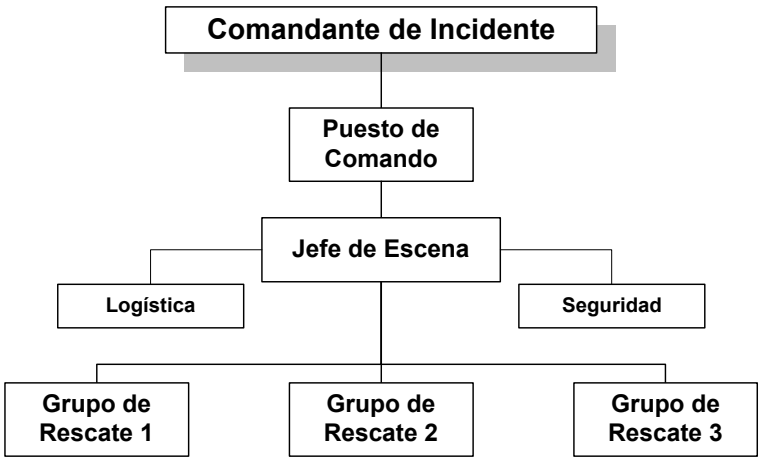


Figura 3. Organigrama básico de funciones en un escenario.

Niveles de un área de impacto

Conociendo las características, funciones y enfoques del comandante y su puesto de comando, es necesario compartir la forma organizacional que se le debe dar a un área afectada, así tenemos 4 niveles a considerar y que permitirán organizar el desarrollo de la etapa de atención y recuperación de la mejor manera:

- Area de impacto
- Escenario
- Escena
- Area de trabajo

Area de impacto: Se refiere a las áreas en que se registran los diferentes grados de afectación ocasionados por un evento destructor, así tenemos:

Escenario: Espacio definido de un área de impacto, cuyo grado de afectación amerita múltiples esfuerzos de atención y puede estar constituido por varias escenas.

Escena: Espacio del escenario, donde se desarrolla un esfuerzo puntual de atención.

Area de trabajo: Espacio definido físicamente, que incluye a la escena y a los espacios colindantes donde se ubican los recursos y actividades de apoyo a un esfuerzo puntual de atención.

Sectores de la escena

Entendiendo este proceso, como la forma de organizar y darle direcciones específicas a una estructura, una vez se determina la necesidad de trabajar en ella, además de manejar un mismo lenguaje por todo el equipo BREC. Imaginémonos que nos digan: dirígete a buscar a Juan al barrio Santa Cruz. No es lo mismo que te digan: busca a Juan en el Barrio Santa Cruz, calle Alameda No., 4, pues en las edificaciones colapsadas debemos tener direcciones que nos ubiquen geográficamente en cualquiera de sus espacios.

Una vez definida la escena (Edificio) en la que vamos a trabajar, **debemos dividir el espacio que corresponde al terreno en tantos sectores como nos sea útil para controlar la operación** y el área de planta (área de construcción) en cuadrantes, como se verá en lecciones posteriores.

Es importante destacar que siempre esta sectorización se debe hacer de frente al edificio y en el sentido de las agujas del reloj.

Esta sectorización, es posible realizarla en la planilla "DEFINICION DE LA ESCENA" (DE), donde se pueden definir diferentes aspectos de la escena e incluso la ubicación por cuadrículas de sistemas vitales, ubicación de materiales peligrosos, víctimas, peligros etc. (ver figura 5).

Pasemos ahora a la sectorización del área de trabajo, a los fines de desarrollar adecuadamente las diversas acciones que se generan en las operaciones BREC, se hace necesario una vez sectorizada la escena, sectorizar ahora el área de trabajo, facilitando las acciones que se realizan.

Dentro de las actividades BREC, pareciera redundante decir que es necesario establecer una secuencia a seguir ante la necesidad y el reto que supone el localizar la mayor cantidad de víctimas con vida, en el menor tiempo posible y además lograr recuperarlas estabilizadas y con alta probabilidad de supervivencia.

Pues bien, se puede utilizar la expresión "lo primero es lo primero" ya que si bien existe un ciclo que marca el camino cuando se presume la existencia de víctimas, pareciera difícil marcar la línea que determina el final de una y el inicio de otra y es muy posible que se aborde una etapa intermedia del ciclo obviando las anteriores, dada la circunstancia en la cual se esté desenvolviendo el proceso.

Evaluación de la Lección por los participantes

(esta ficha es anónima y debe ser completada en seguida que se acabe cada lección)

Su evaluación es importante para el mejoramiento del Curso. Utilice la escala del **1 al 7 (1 Pésimo; 2 Muy Malo; 3 Malo; 4 Regular; 5 Bueno; 6 Muy Bueno; 7 Excelente).**

Lugar y fecha_____

LECCION	CONTENIDO	INSTRUCTOR
Número y Título de la lección	*(1 a 7)*	*(1 a 7)*

1 (pésimo) - 7 (excelente)

Califique con 1 a 7 puntos:
- el contenido de la lección y
- el instructor que la presentó.

Nombre y Apellido del Instructor o Facilitador de esta Lección

Observaciones:

_____

_____

Califique de 1 a 7 cada uno de los ítems.

Método____ MP de la lección____ Interacción ____

Observaciones:

_____

Marque con **X** lo que corresponda.

Nivel de la Lección

Apropiada ___ Muy elemental ___ Muy avanzada ___

Duración de la Lección

Apropiada ___ Muy corta ___ Muy larga ___

Es útil esta lección para Ud? ☐ SI ☐ NO

Califique de 1 a 7

TOMANDO TODO LO ANTERIOR EN CUENTA YO CALIFICARIA ESTA LECCION CON _____ PUNTOS

Si desea hacer más comentarios puede utilizar el dorso de la hoja.

Observaciones_____

_____

_____

Gracias por su ayuda. Favor entregar al instructor al finalizar la Lección.

Lección 3
Construcciones, Materiales, Estructuras y Daños

OBJETIVOS

Al finalizar esta lección el participante será capaz de:

1. Definir material de construcción y clasificarlo según su composición y su uso.
2. Enunciar tres características básicas del concreto, acero y la madera.
3. Describir los dos métodos de construcción.
4. Enumerar los cuatro tipos de estructuras mas comunes.
5. Nombrar al menos tres características de una edificación en cuanto a cada uno de los siguientes aspectos: información general; arquitectura; elementos estructurales; y elementos no estructurales.
6. Definir y explicar las tres fuerzas que afectan a los materiales.
7. Enumerar y explicar los dos tipos de daños y fallas consecuentes que se pueden presentar en una edificación.
8. Describir los cuatro tipos de colapsos.

1. Definición y Clasificación de los Materiales de Construcción

Definición: Material natural o elaborado por el hombre utilizado en la construcción.

Clasificación por composición

a. Pétreos: Piedra, mármol, granito.

.....

b. Orgánicos: madera, cartón, aglomerado.

.....

c. Metálicos: hierro, acero, aluminio.

.....

d. Aglomerantes: cal, cemento, yeso.

.....

e. Cerámicas: baldosas, azulejos.

.....

f. Vítreos: vidrio.

.....

g. Plásticos: poliuretano, polietileno, termoestables.

.....

Clasificación según su uso en la construcción:

a. Como elementos **Resistentes** (Estructuras):

.....

b. Como elementos **Decorativos** (Revestimientos):

.....

c. Como elementos de **Cerramientos** (Paredes, Muros):

.....

d. Como elementos de **Cubiertas** (Techos):

.....

2. Características básicas de los materiales

2.1 Características del concreto

Definición: Material de construcción que consiste en una mezcla de cemento, piedra, arena u otros material inertes, agua y una pequeña cantidad de aire.

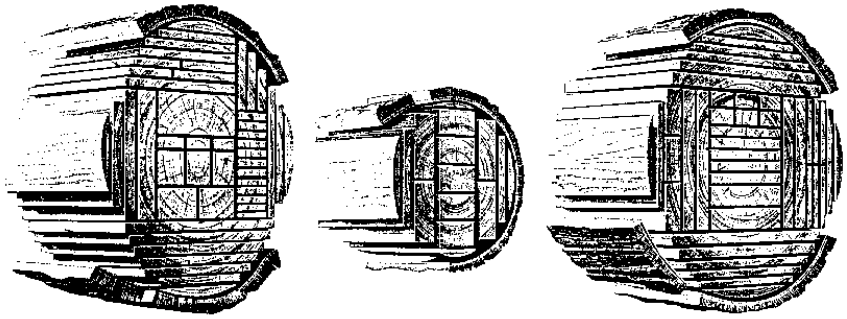
- **Resistente** al **fuego.**
- **Resistente** a la fuerza de **compresión.**
- **Débil** a la fuerza de **tensión.**
- **Débil** a la fuerza de **corte.**
- Se endurece más con el tiempo.
- Extremadamente **pesado:** un metro cúbico (1 m3) pesa casi 3.000 kgs.

2.2 Características del acero

- Puede ser doblado sin quebrarse (maleable).
- **Resistente** al **fuego.**
- **Buen transmisor** del **calor.**
- **Buen transmisor** del **sonido.**
- **Buen transmisor** de la **electricidad.**

2.2 Características de la madera

- Fácil de cortar
- Liviana
- **No resistente al fuego.**
- Buen aislante – no transmite la electricidad.
- Generalmente **cruje** antes de romperse.



Las características de estos materiales son importantes para decidir las acciones a tomar en una operación BREC.

3. Métodos de construcción

3.1 Construcción con armazón

.....

Ejemplos locales: .....

.....

3.1 Construcción sin armazón

.....

Ejemplos locales: .....

.....

4. Tipos de estructuras

4.1 De armazón liviana

.....

.....

4.2 De paredes pesadas

.....

.....

4.3 De pisos o placas pesadas

.....

.....

4.4 De concreto prefabricado

.....

.....

5. Características de las edificaciones

Luego de un movimiento sísmico o de otra causa capaz de provocar daño en sus elementos estructurales y no estructurales, es importante correlacionar las características de una edificación y los daños sufridos por la misma. Se debe conocer las características en las categorías a continuación:

5.1 Información general

Uso de la edificación modificaciones al proyecto original, si los tiene, ubicación de sistemas vitales, contenidos, población, etc.

5.2 Arquitectura

Forma en planta, altura, número de pisos, número de sótanos, grandes volados, ubicación del núcleo de circulación vertical. Materiales predominantes.

5.3 Elementos estructurales

Número de columnas o pilares y su tipo (redondas, cuadradas), vigas, losas, muros estructurales, fundaciones.

5.4 Elementos no estructurales

Muros, tabiques, instalaciones, incluyendo los sistema vitales o de servicio para los casos de industrias o instalaciones comerciales.

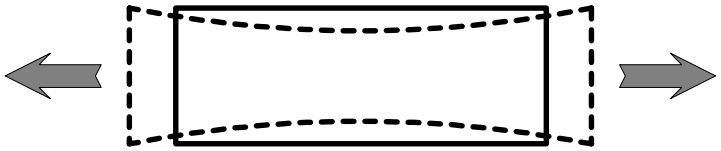
6. Fuerzas que afectan a los materiales

6.1 Tensión

La tensión consiste en fuerzas que tienden a estirar o alargar el material.

Ejemplos : .....

.....



Tensión

6.2 Compresión

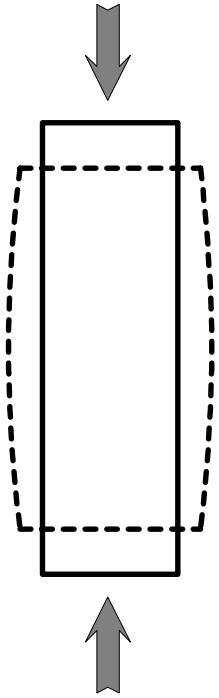
La compresión consiste en fuerzas que tienden a comprimir o aplastar el material.

Ejemplos : .....

.....

.....

.....



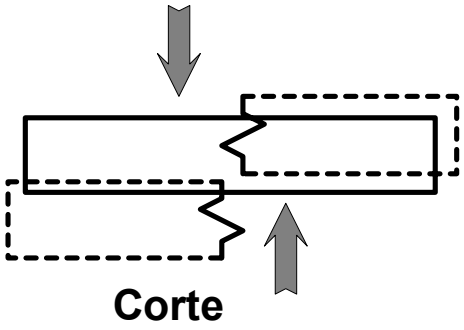
Compresión

6.3 Corte

Las fuerzas de corte trabajan en direcciones paralelas sobre diferentes planos y en dirección contraria, que tienden a cortar o quebrar el material.

Ejemplos : .....

.....



Las fuerzas de tensión, compresión, corte, y sus combinaciones son las que afectan a los materiales, las estructuras y los daños que pudieran ocurrir.

7. Daños en las edificaciones

Los daños pueden clasificarse en **estructurales** y **no estructurales.** Estos últimos generalmente no llegan a comprometer la edificación pero pueden causar contaminación, lesiones y muertes, o ser indicadores de daños estructurales no apreciables a simple vista.

7.1 Daños estructurales

Los daños estructurales son aquellos que comprometen la **capacidad portante** de la estructura y que pudieran afectar:

- **Columnas:** Agrietamiento.
- **Vigas:** Exposición de cabillas.
- **Juntas (vigas-columnas):** Explosión de juntas.
- **Placas o losas:** Grietas en paredes.
- **Muros:** Desplome de paredes.
- **Fundaciones:** Escape de gas.
- **Fallas Generales:**
  - –Colapso total de la edificación
  - –Desnivel de techos o losas de entre piso
  - –Colapso de pisos intermedios
  - –Colapso de pisos superiores
  - –Fallas en columnas de un solo entrepiso
  - –Desplazamiento lateral apreciable y permanente de la edificación

7.2 Daños no estructurales

Los daños no estructurales son aquellos que no comprometen la estructura de la edificación, pero afectan seriamente su funcionabilidad. Pueden afectar:

- Tabiquerías
- Juntas de construcción
- Sistemas vitales

Fallas Generales

- Agrietamientos generales.
- Caída de las paredes de las fachadas al exterior
- Caída de escaleras
- Afectación de las cajas de ascensores
- Escapes de gas o materiales peligrosos
- Rotura de tanque de agua

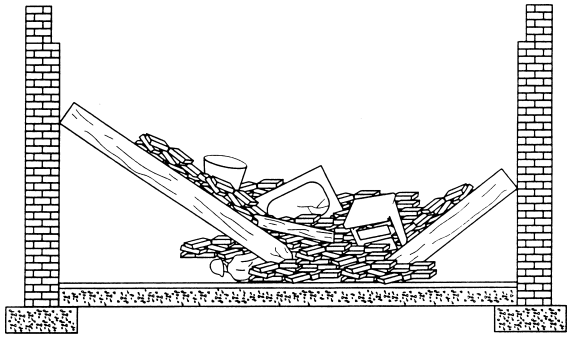
.....

.....

.....

Ejemplos de daños no estructurales.

8. Tipos de colapsos



Forma de “V”

.....

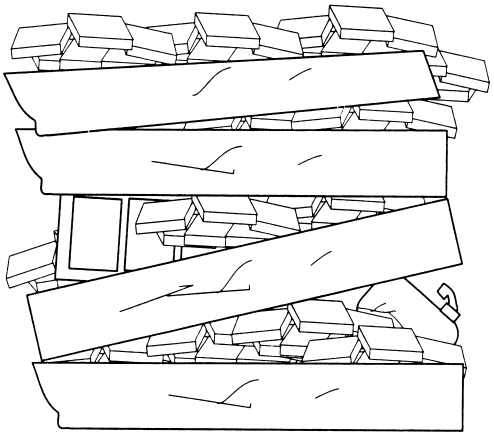
.....

.....

.....

.....

.....



Apilamiento

.....

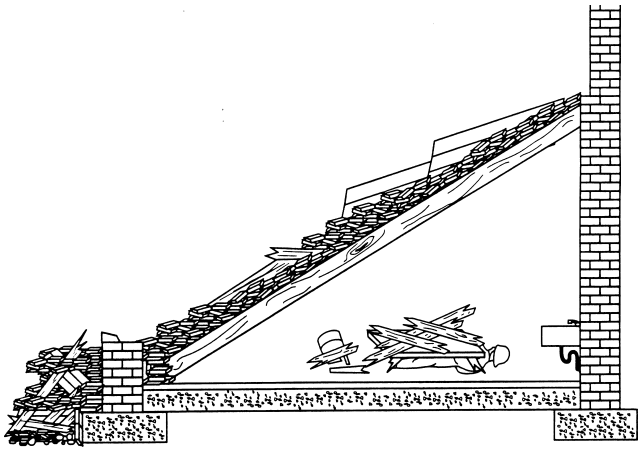
.....

.....

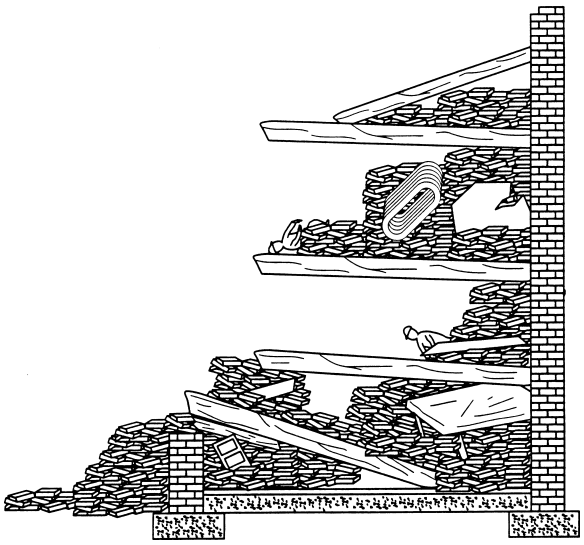
.....

.....

.....



Apoyado al piso



Suspendido

Material de Referencia
LECCIÓN 3
Construcciones, Materiales, Estructuras y Daños

En operaciones de Búsqueda y Rescate en Estructuras Colapsadas (BREC), debemos tener muy presente, que todo rescatista es vulnerable a los peligros generados por una estructura que ha sufrido daños estructurales, por lo cual se hace casi imperante que el rescatista, tenga un conocimiento básico de lo que son las estructuras y los materiales con los que se construyen.

Es por esta razón que la evaluación de las estructuras afectadas es uno de los pasos fundamentales en el proceso BREC, más aún no se debe penetrar en ninguna estructura cuya evaluación no haya sido realizada y aquí debemos destacar la importancia de los especialistas estructurales en la actividad BREC, los conocimientos que se adquieran en esta lección no son para nada sustituto de la labor del especialista estructural (Ingeniero o Arquitecto), solamente esbosará los principios básicos del reconocimiento de algunos daños que una estructura puede presentar posterior a un fenómeno generador de daños.

Adicionalmente y como parte de este proceso, se pretende establecer como estándares un conjunto de símbolos que al ser observado por cualquiera de los integrantes de un equipo BREC, logre identificar rápidamente los peligros estructurales presentes y observados por los especialistas estructurales y además, los trabajos realizados y resultados obtenidos en una estructura colapsada.

La recopilación de información inicial, es una de las fases cruciales en un momento de desastre, con mayor consideración cuando se generen estructuras colapsadas, la información tiene que ser recabada y analizada lo más rápida y eficientemente posible para beneficio del equipo BREC. Este deberá validar cuidadosamente esta información que se podrá corroborar para mayor certeza por medio de las personas y autoridades que se encuentran en el lugar de los hechos. Para el momento que esta primera información esté procesada, los rescatadores se estarán enfrentando a situaciones muy complejas.

Materiales de Construccion

Para entrar en la materia estructural, debemos conocer inicialmente que son los **materiales de construcción**, los cuales podemos definir como ***aquellos materiales que extraídos de su medio natural o elaborados por el hombre son usados en la construcción de edificaciones conformando los elementos estructurales, no estructurales, cerramientos, cubiertas u ornamento.***

Clasificacion de los Materiales de Construccion

Estos materiales se clasifican **según su composición** en:

Pétreos:	Piedra
Orgánicos:	Madera
Metálicos:	Hierro-Acero
Aglomerantes:	Cal-Cemento-Yeso
Cerámicos:	Baldosas-Azulejos
Vítreos:	Vidrio
Plásticos:	Termo Plásticos-Termoestables

A su vez, estos materiales pueden ser clasificados **según su uso en la construcción** en:

1. Elementos Resistentes (Estructurales)

Piedra, hormigón, hierro, acero, madera, ladrillo.

Se entiende por estructura el conjunto de elementos constructivos que sostienen su totalidad, donde el defecto o daño de uno de sus elementos, puede acarrear el daño o colapso de toda la obra.

Como punto fundamental y básico la estructura debe formar un todo perfectamente trabado, capaz de resistir los esfuerzos verticales, horizontales y oblícuos al que está sometido un edificio, la resistencia a esfuerzos horizontales se le confía a una parte de la estructura llamada ARRIOSTRADO y que además amarran a las fundaciones y columnas para el inicio del crecimiento estructural, la maciza y sustentante se le confiere a los muros y columnas, en el primero de los casos, además de la función de elemento resistente, se desempeñan como cerramiento, respecto a las columnas son los apoyos verticales de los sistemas estructurales tipo pórtico.

Adicionalmente, están las vigas de corona, que funcionan como elementos de amarre de columnas y vigas en la placa del techo, siendo las vigas los elementos estructurales que soportan y reparten las cargas en forma horizontal.

2. Elementos Decorativos (Revestimientos)

Cal, Yeso, Cemento, Madera, Vidrio, Cerámica, Plásticos, Ladrillo.

Son aquellos elementos para darle acabado a la obra, donde influye el peso y el tipo de decorado que el constructor pretenda. Estos a su vez pueden estar dispuestos en el interior o exterior de la estructura, para nuestro caso las de mayor relevancia son las exteriores, puesto que posterior a un evento generador de daños, estos revestimientos, pueden quedar separados de sus anclajes, puesto que no son parte de la estructura y por efecto de la presión eólica o cualquier réplica del fenómeno original, estos se pueden desprender, hiriendo a personal BREC que este trabajando en los alrededores.

3. Elementos de Cerramiento (Paredes, Muros)

Hormigón, Ladrillo, Madera, Vidrio, Plástico, Tejas, Acerolit, Fibra.

En el caso de la paredes, se refiere a los elementos que no soportan carga, destinadas únicamente a dividir los espacios internos de un edificio, separando los diferentes volúmenes interiores, proporcionan aislamiento acústico y en algunos casos particulares aislamiento térmico, como en los casos de los tabiques cortafuego.

Los muros, como se explicó en los elementos resistentes, a la vez que pueden cumplir con las funciones de las paredes, soportan carga.

4. Elementos de Cubierta (Techos)

Plástico, Tejas, Acerolit, Fibra, Lozacero, Zinc

Se entiende como el conjunto de materiales estancos sostenidos por las armaduras de la cubierta y que ponen el edificio a cubierto de la intemperie (lluvia, sol, viento etc).

Concreto

Otro de los elementos utilizados en la construcción de estructuras es el **concreto**, el cual tiene un comportamiento particular, entendiendo por concreto la ***mezcla básica y en partes proporcionales de cemento, piedra y arena, adicionalmente, este puede tener agregados químicos, que le darán dureza y mayor velocidad de fraguado.***

Cuando el concreto se mezcla, tiene la propiedad de estar entre la consistencia de una sustancia líquida y una sólida. Por esta razón se define usualmente como un material plástico. Con el tiempo el cemento pierde su plasticidad y se convierte en sólido. El cambio de estado plástico a sólido puede comenzar 30 minutos después que se hace la mezcla del concreto bajo condiciones favorables como moderadas temperaturas, en los casos que se usan aditivos para mayor velocidad de fraguado este tiempo varía.

El peso del concreto depende de los agregados utilizados. El concreto hecho con agregados densos puede pesar hasta 160 libras por pie cúbico o más, mientras uno hecho con agregados livianos pesa solo 75 libras por pie cúbico o menos. **El concreto regular pesa usualmente 150 libras (68 kgs.) por pie cúbico**.

Teniendo claro lo referente a materiales de construcción sus características y en que componentes estructurales son utilizados, debemos entender que cuando se habla de estructuras estamos hablando de una variedad de formas en las cuales podemos mencionar o hablar de ellas, de tal manera que se hace imperante y más en nuestro caso, el tener una metodología que permita usar un lenguaje único al momento de tener que referirnos a una edificación. En tal sentido y como norma del proceso BREC, agruparemos sus características en cuatro grandes bloques, a saber:

Caracteristicas de las Edificaciones en Cuatro Categorias

1. General

Uso de la edificación, modificaciones al proyecto original, si los tiene, ubicación de sistemas vitales, contenidos, población, etc.

2. Arquitectura

Forma en planta, altura, número de pisos, número de sótanos, grandes volados, ubicación del núcleo de circulación vertical. Materiales predominantes.

3. Elementos Estructurales

Número de columnas o pilares y su tipo (redondas, cuadradas), vigas, losas, muros estructurales, fundaciones.

4. Elementos No Estructurales

Muros, tabiques, instalaciones, incluyendo los sistema vitales o de servicio para los casos de industrias o instalaciones comerciales

Daños en las Edificaciones

Los daños pueden clasificarse en **estructurales** y **no estructurales**. Estos últimos generalmente no llegan a comprometer la edificación pero pueden causar contaminación, lesiones y muertes o ser indicadores de daños estructurales no apreciables a simple vista.

Dentro de las edificaciones sus características en función al tipo de construcción y componentes estructurales, tenemos los llamados **daños estructurales**, que se refieren a los que compromenten la capacidad portante de la estructura.

Se pueden reconocer observando:

- El confinamiento del concreto dentro de la jaula de aceros de la columna,
- El agrietamiento de la columna en cada línea del piso.
- El agrietamiento diagonal adyacente a las columnas de soporte y,
- Las grietas en las paredes de corte.
- Otras fallas generales observables en los daños estructurales son las siguientes:
- Colapso total de la edificación desnivel de techos o losas de entre piso.
- Colapso de pisos intermedios.
- Colapso de pisos superiores.
- Fallas en columnas de un sólo entrepiso.
- Desplazamiento lateral apreciable y permanente de la edificación.

Estas fallas se presentan por daños sufridos por alguno de los componentes estructurales, tales como:

– Columnas o Pilares
– Vigas
– Junta (Viga-columna)
– Placas o Losas
– Muros
– Fundaciones

Como **daños no estructurales** nos estamos refiriendo a aquellos que no comprometen la estructura de la edificación, sin embargo afectan seriamente su funcionalidad, incluso, al punto de ser necesario el desalojo total de la edificación.
Entre las fallas generales observadas en este tipo de afectación, encontramos:

– Agrietamientos generales.
– Caída de las paredes de las fachadas al exterior.
– Caída de escaleras.
– Afectación de las cajas de ascensores.
– Escapes de gas o materiales peligrosos.
– Rotura de tanque de agua.

Estas fallas se presentan por daños sufridos en los componentes no estructurales, tales como:

– Tabiquería
– Juntas de construcción
– Otros (Sistemas Vitales)

Es posible que ciertos daños no estructurales sean confundidos con daños estructurales, en estos casos es mejor pecar por exceso que por defecto, es decir debemos tomarlo como daño estructural hasta tanto los especialistas no hagan evaluaciones más profundas que determinen la confiabilidad de la estructura.

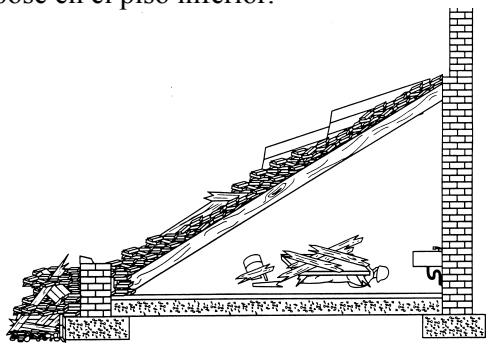
Tipos de Colapso

- Apoyado al piso
- Forma de "V"
- Apilamiento
- Suspendido o «nido de golondrina»

Cada uno de ellos tiene características particulares que asimismo requieren técnicas particulares para trabajar en ellos.

Apoyado al Piso

Se produce cuando una o varias de las paredes o pisos, se fracturan o separan en sus juntas, causando que uno de sus extremos caiga y repose en el piso inferior.



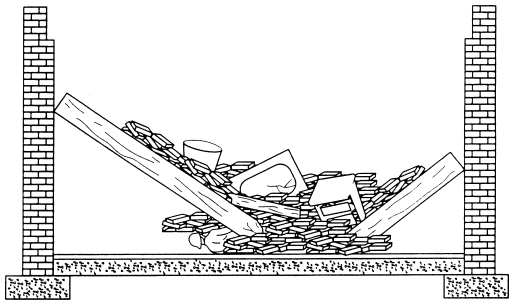
Apoyado al piso

Este colapso resulta en un espacio en forma de triangulo, lo que se considera que es un espacio para la supervivencia, esto o es el area donde se supone que la supervivencia de la víctima es alta.

Recuerde que el extremo que queda apoyado está en estabilidad precaria. Esta área puede necesitar estabilización con apuntalamiento si los rescatistas deben hacer exploración o extracción. Los rescatistas pueden encontrar víctimas dentro del espacio y sobre los escombros que cayeron durante el colapso.

Forma de "V"

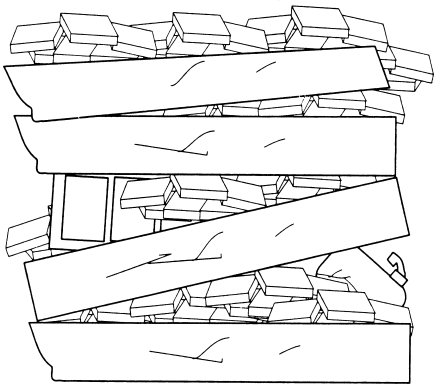
Se produce cuando el piso colapsa cerca del centro, y sus extremos caen y se apoyan en el piso inferior.



Forma de "V"

Apilamiento

Se produce cuando las paredes portantes o columnas fallan por completo, y los pisos superiores caen horizontalmente sobre los inferiores.



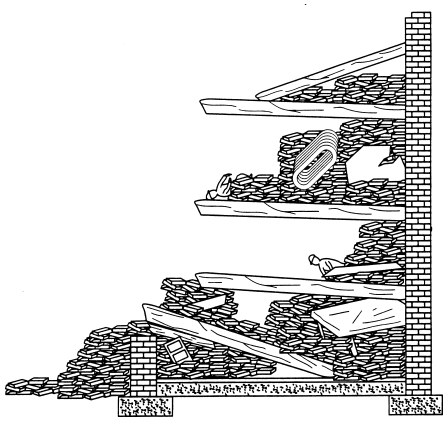
Apilamiento

Los espacios en apilamiento prevalecen en los colapsos que se dan en edificaciones de concreto de varios pisos. Estos se refieren a la caída de los paneles de varios pisos que caen uno sobre otro. Los espacios resultantes son limitados y de difícil acceso, especialmente en estructuras de concreto.

Las víctimas se encuentran en pequeños espacios creados cuando los pisos tienen separaciones como resultado del contenido de las edificaciones como muebles, equipos,etc. Los elementos estructurales rotos entre los paneles de pisos y techos también pueden crear espacios internos. El rescate se hace con acceso horizontal a través de los orificios creados. En ocasiones es necesario hacer accesos forzados

Suspendido (Nido de Golondrina)

Se produce cuando fallan las paredes, y uno o varios de los extremos de los pisos quedan suspendidos en el aire, mientras que los otros extremos de dichos pisos están todavía conectados a las paredes.



Suspendido / nido de golondrina

Este tipo de colapso es sumamente peligroso por su inestabilidad, requiere de apuntalamiento inmediato y de extremo cuidado.

Cada uno de estos tipos de colapso, permite encontrar espacios vitales aislados, por lo cual es importante reconocer el tipo de estructura, la forma en que puede colapsar, así como los materiales de que está compuesta, para de esta manera dar inicio a la localización de espacios vitales aislados y por ende a víctimas con posibilidades de sobrevivencia.

Conociendo los tipos de estructuras, pasemos a analizar las etapas que conforman la búsqueda y localización en una estructura colapsada.

Evaluación de la Lección por los participantes

(esta ficha es anónima y debe ser completada en seguida que se acabe cada lección)

Su evaluación es importante para el mejoramiento del Curso. Utilice la escala del **1 al 7 (1 Pésimo; 2 Muy Malo; 3 Malo; 4 Regular; 5 Bueno; 6 Muy Bueno; 7 Excelente).**

Lugar y fecha_____

LECCION	CONTENIDO	INSTRUCTOR
Número y Título de la lección	*(1 a 7)*	*(1 a 7)*

1 (pésimo) - 7 (excelente)

Califique con 1 a 7 puntos:
- el contenido de la lección y
- el instructor que la presentó.

Nombre y Apellido del Instructor o Facilitador de esta Lección

Observaciones:

_____

_____

Califique de 1 a 7 cada uno de los ítems.

Método____ MP de la lección____ Interacción ____

Observaciones:

_____

Marque con **X** lo que corresponda.

Nivel de la Lección

Apropiada ___ Muy elemental ___ Muy avanzada ___

Duración de la Lección

Apropiada ___ Muy corta ___ Muy larga ___

Es útil esta lección para Ud? ☐ SI ☐ NO

Califique de 1 a 7

TOMANDO TODO LO ANTERIOR EN CUENTA YO CALIFICARIA ESTA LECCION CON _____ PUNTOS

Si desea hacer más comentarios puede utilizar el dorso de la hoja.

Observaciones_____

_____

_____

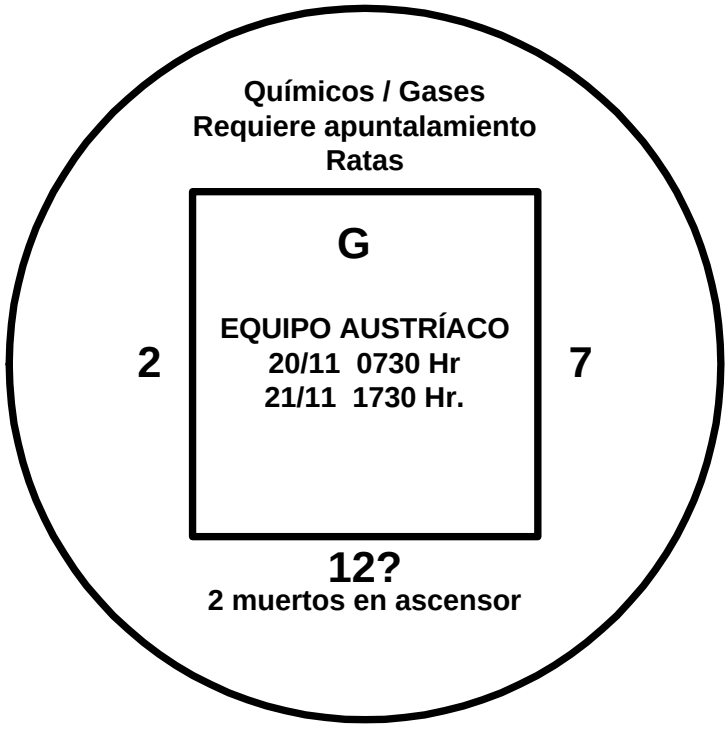
Gracias por su ayuda. Favor entregar al instructor al finalizar la Lección.

Lección 4
Triage Estructural y el Sistema de Marcación INSARAG

OBJETIVOS

Al finalizar esta lección el participante será capaz de:

1. Definir triage estructural.
2. Enumerar al menos cinco criterios generales a seguir para el triage estructural.
3. Nombrar los ocho factores a considerar para el triage estructural.
4. Definir el sistema de marcación de INSARAG.
5. Enumerar y describir los cinco tipos de marcaje recomendados por INSARAG.
6. Demostrar en un ejercicio práctico el uso del código de señanlización.



Ejemplo de marcaje estructural INSARAG.

1. Triage Estructural

Evaluación y categorización rápida de edificaciones, priorizándolas para el inicio de las operaciones BREC. Este proceso debería efectuarse en un tiempo no mayor de 15 minutos por edificación.

.....

.....

El triage estructural es el cumplimiento de dos grandes fases dirigidas la primera a la evaluación global del área de mayor afectación y la segunda a la selección de las edificaciones que ameriten atención.

2. Criterios generales a seguir para el triage estructural

1. Se efectúa cuando hay más de tres edificaciones asignadas al mismo grupo BREC.

   .....

2. Efectuado por los especialistas en estructuras y materiales peligrosos.

   .....

3. En cada grupo de edificaciones asignadas a un grupo BREC, el triage se deberá completar en un tiempo no mayor de dos horas.

   .....

4. Las operaciones de búsqueda y rescate no se iniciarán hasta completar el triage y establecer prioridades.

   .....

5. Una vez priorizadas las estructuras iniciales es que se efectuará la evaluación detallada y marcaje de estructuras junto con la búsqueda inicial.

.....

6. El triage podrá ser re-evaluado una vez se localicen víctimas con vida.

.....

7. Si existen muchas edificaciones podrían separarse dos grupos para efectuar el triage, uno haría la parte estructural y el otro el área de materiales peligrosos.

.....

8. A las edificaciones que resulte peligrosos el efectuar operaciones BREC se les colocará el aviso NO PASAR.

.....

9. La meta será el rescate del mayor número de víctimas con vida durante el primer día (sin crear víctimas adicionales de los equipos BREC).

.....

10. Efectuar el triage en no más de 15 minutos por edificación.

.....

3. Factores a considerar para el triage estructural

- Ocupación del inmueble.

.....

- Tipo de estructura:

.....

- Mecanismo del colapso:

.....

- Día y hora de ocurrencia:

.....

- Información de testigos locales:

.....

- Presencia de víctimas:

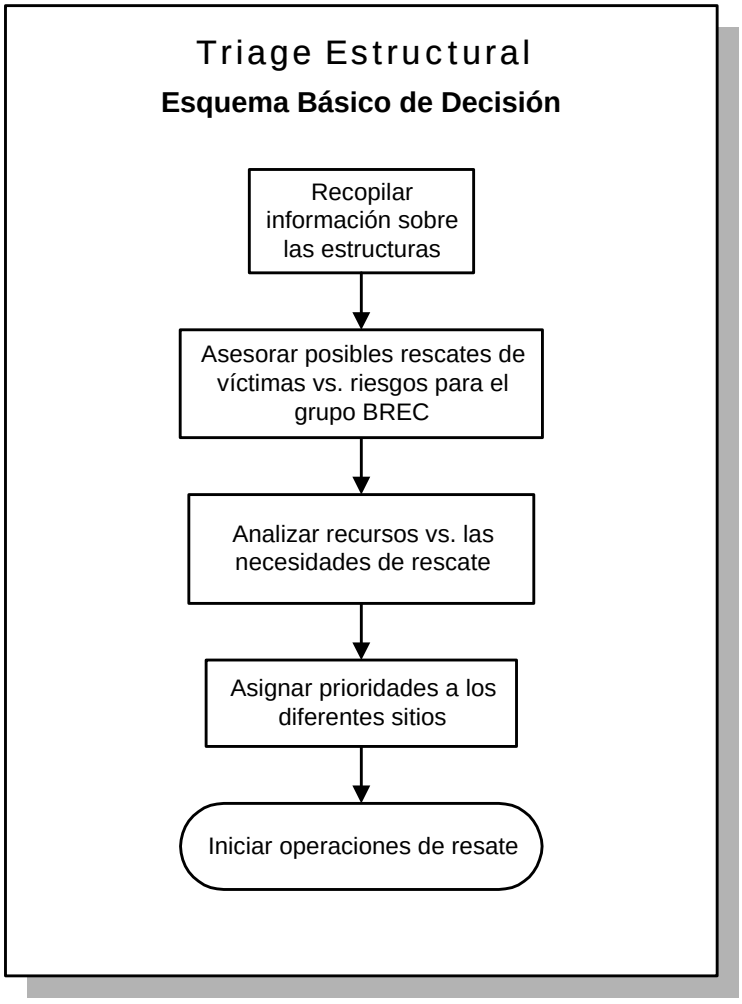
  .....

- Disponibilidad de recursos:

  .....

- Condiciones estructurales del edificio:

  .....



4. Sistema de marcación (INSARAG – «International Search and Rescue Advisory Group»)

El INSARAG es un grupo internacional de consulta para la búsqueda y rescate (de las Naciones Unidas). Por medio de este sistema se identifican de manera estandarizada, sencilla y clara las estructuras, condiciones y peligros, al igual que la condición de las víctimas, y así pueda ser entendido por cualquier grupo BREC local, nacional o internacional.

El sistema de marcación de INSARAG utilizado por los grupos BREC se divide en los siguientes tipos:

1. Para áreas asignadas o escenas de trabajo

   .....

   .....

2. Para evaluación de estructuras y ubicación de víctimas

   .....

   .....

3. Para marcar peligros en general

   .....

   .....

4. Para marcar vehículos e instalaciones

   .....

   .....

5. Para identificar al personal y funciones de los Grupos BREC

   .....

   .....

Las marcas deben ser efectuadas bien a la vista y con un color fluorescente que contraste con el lugar donde se marque.

4.1 Para áreas asignadas o escenas de trabajo

a. Haga un croquis o diagrama

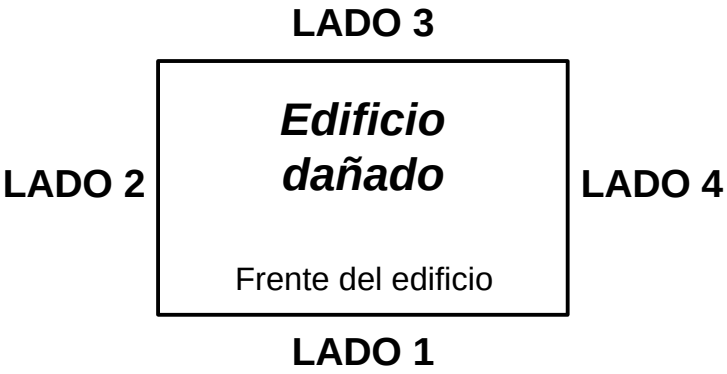
b. Identifique los puntos notables del terreno

c. Asígnele un nombre a cada escena de trabajo (si dispone de un GPS asígnele referencias geográficas)

Marcaje de la orientación de la estructura o edificación

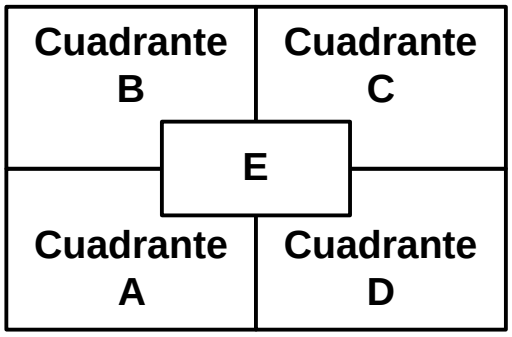
El marcaje se hace en el sentido de las agujas del reloj.

Marcaje exterior



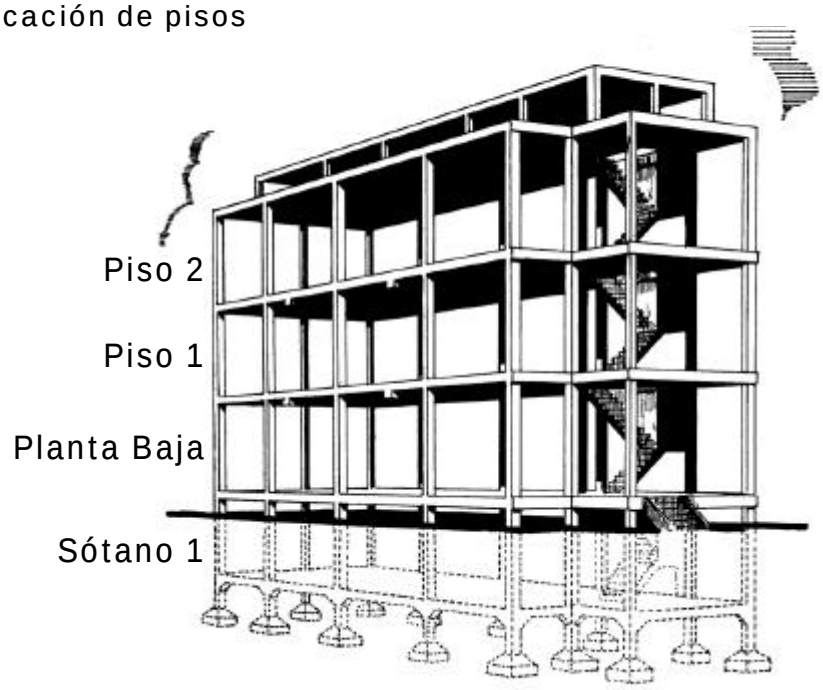
Calle Juán Perez, cuadra 1400

Marcaje interior

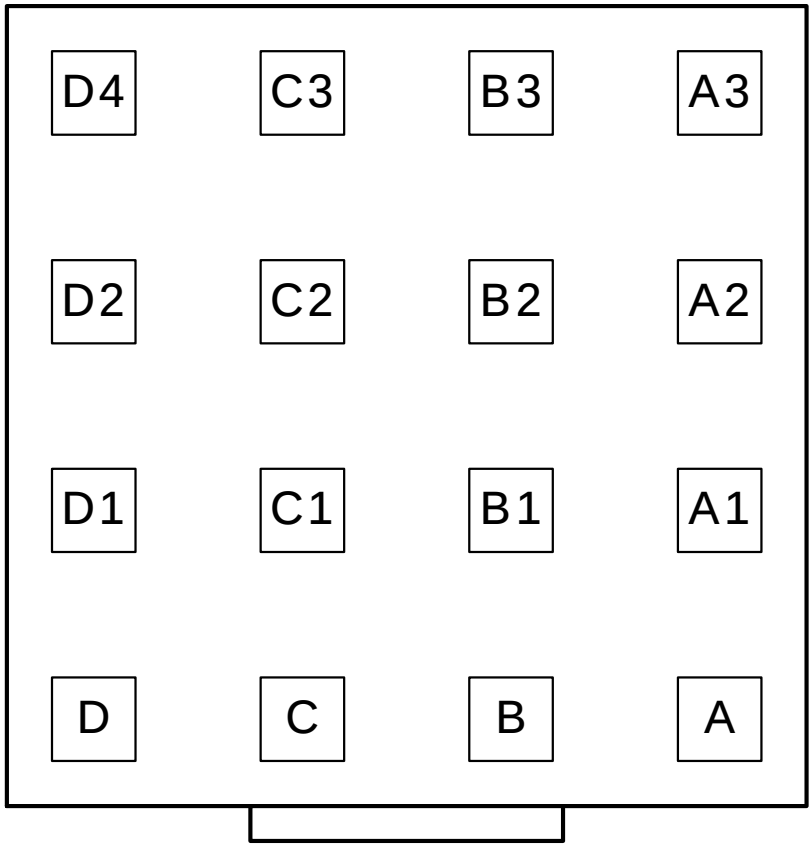


Calle Juán Perez, cuadra 1400

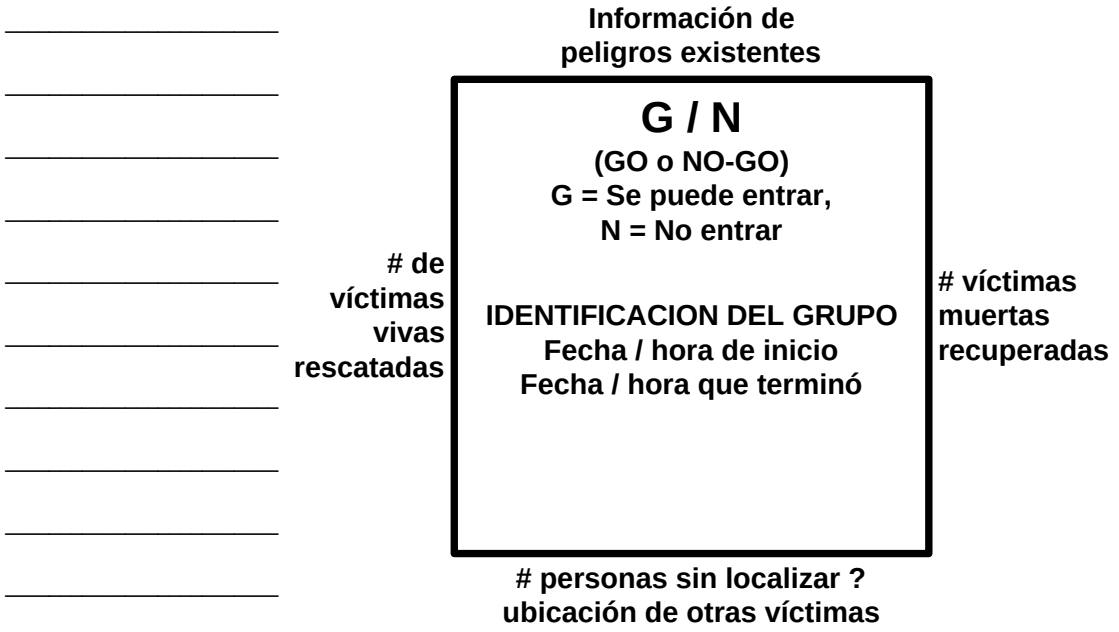
Identificación de pisos



Identificación de columnas (vista de arriba)

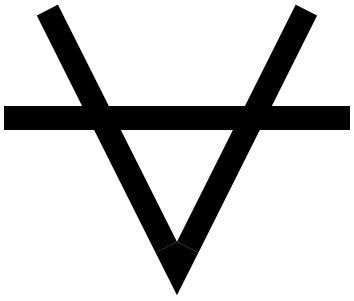


4.2 Para evaluación de estructuras y ubicación de víctimas



- **Se hacen marcas separadas para los vivos y para los muertos. Si hay algún error en el marcaje se debe tachar y hacer otra.**

L - # vivos



D - # muertos

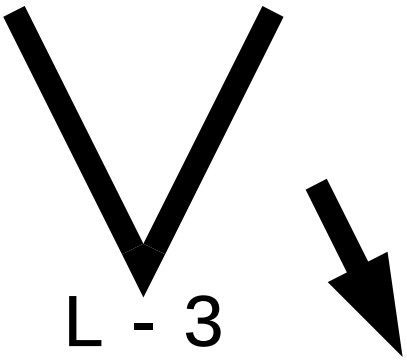
_____

_____

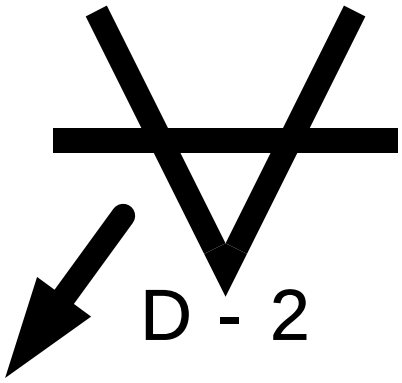
_____

_____

_____



Tres víctimas **vivas detectadas** en el sitio señalado.



Dos víctimas **muertas confirmadas** en el sitio señalado.

_____

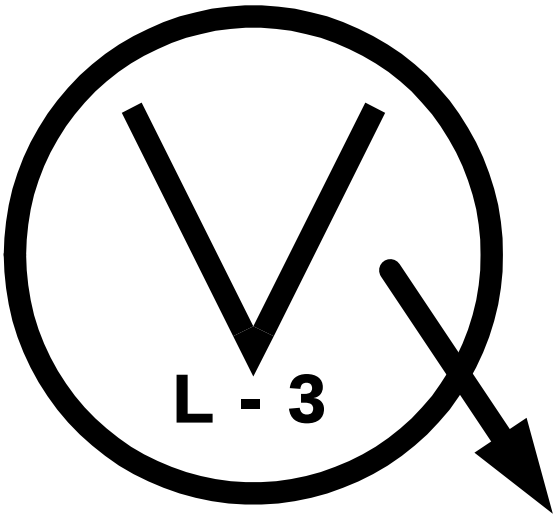
_____

_____

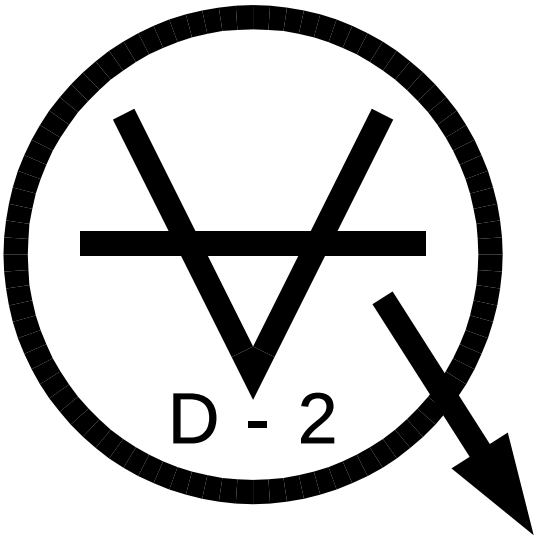
_____

_____

- **Cuando se haya rescatado la última victima en un sitio, se encierra el símbolo en un círculo como se demuestra en las figuras a continuación.**

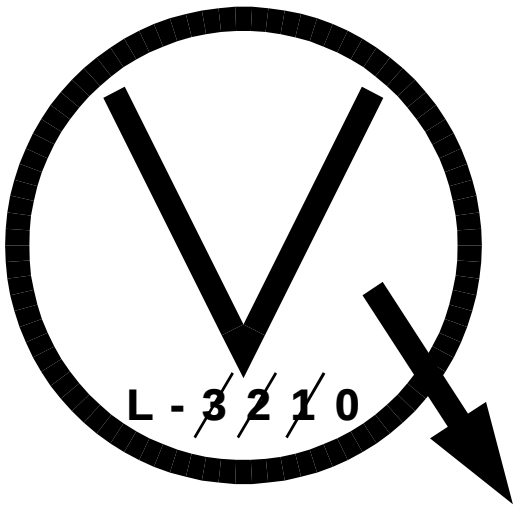


Tres víctimas **vivas rescatadas** del sitio señalado.



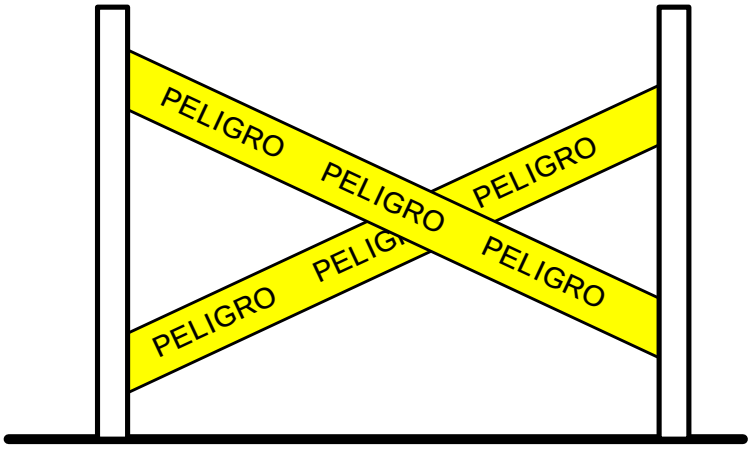
Dos víctimas **muertas extraídas** del sitio señalado.

- **Por cada víctima viva o muerta que se va sacando se debe actualizar el número en el marcaje.**



4.3 Marcaje para peligros generales

Zona de trabajo operacional



Zona de colapso o peligro

4.4 Marcaje para vehículos e instalaciones

.....

.....

.....

4.5 Marcaje para identificar al personal y funciones de los Grupos BREC

Color blanco:

.....

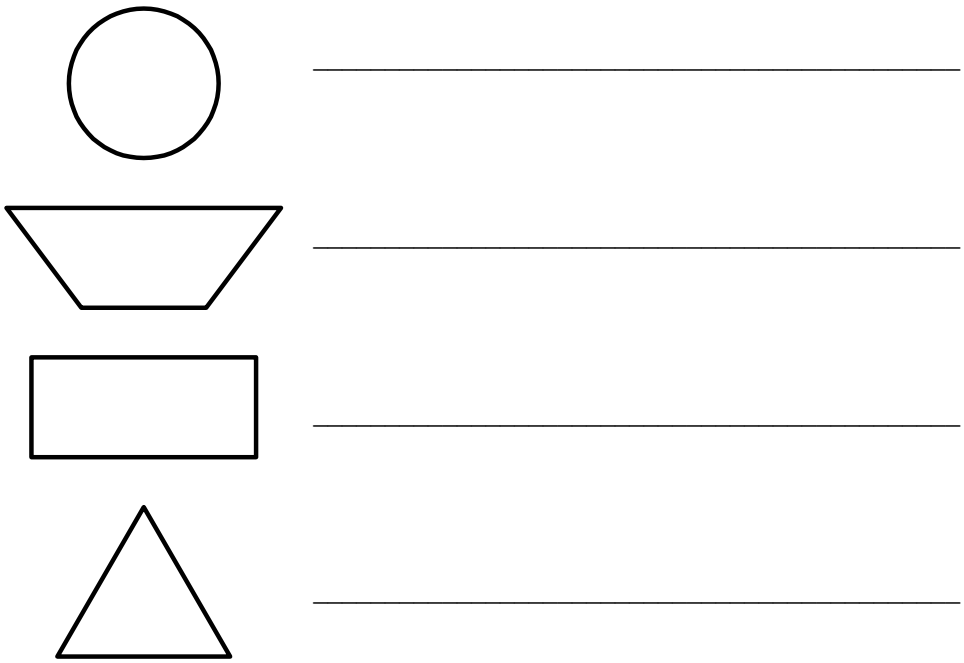
Cruz roja o media luna roja:

.....

Color naranja:

.....

5. Símbolos para croquis y diagramas



Material de Referencia
LECCIÓN 4
Triage Estructural y Código de Señalización

Triage Estructural

El triage estructural no es más que la **evaluación y categorización rápida de edificaciones, priorizándolas para el inicio de las operaciones BREC.**

En grandes desastres donde muchas de las estructuras han sido seriamente dañadas y/o colapsadas, es deseable contar con métodos coherentes que den prioridad para efectos de la estructura. Estos métodos necesitan identificar y cuantificar aquellos criterios que mejor seleccione aquellas estructuras que tienen mayor probabilidad de éxito con respecto a la búsqueda, acceso y rescate de sobrevivientes, estos métodos inclusive necesitan ser lo más simples posibles para ser reformados para distintos niveles de respuestas, incluso ser considerados dentro de la relación de riesgo beneficio existente en las muchas operaciones difíciles que ejecuta un equipo BREC.

Inmediatamente después del evento, un equipo especial de reconocimiento y evaluación deben utilizar la metodología del triage estructural, para darle prioridad a la estructura con mayor probabilidad de tener personas atrapadas con vida y de menor riesgo para el equipo BREC. Como apoyo al proceso, un grupo de trabajo integrado por los equipos locales de respuesta a emergencias pueden apoyar al equipo BREC y evaluar bajo los criterios establecidos, estructuras dentro de su jurisdicción para su propia prioridad, y/o como parte de todo el sistema y objetivos del triage.

Criterios a Seguir para el Triage Estructural

1. El triage será necesariamente utilizado si hay más de tres edificios asignados al mismo grupo BREC.
2. El triage será inicialmente comenzado por el equipo de especialistas en estructuras y especialistas en riesgos tan rápidamente como sea posible, y no deberá perdurar por más de dos horas. El equipo restante estará comprometido en armar el área de trabajo, recaudar información, etc, durante este período.
3. Ninguna operación no planificada será comenzada hasta que el triage inicial sea completado, para establecer prioridades.
4. La evaluación más detallada de estructuras dañadas y la demarcación de edificio, tomarán lugar después que le han dado prioridad a las estructuras iniciales (acompañadas con la búsqueda inicial).
5. Los criterios de triage serán reevaluados después de la búsqueda inicial a la luz de la localización de víctimas con vida.
6. Si muchos edificios estuviesen involucrados, el triage debe ser realizado por dos equipos, uno dedicado a las estructuras y el otro a los peligros existentes y asociados a las consecuencias del evento (Mat-Pel). De todas formas será imperativo que ambos equipos comparen sus criterios antes y después de hacer el trabajo del triage, de manera tal que aseguren y obtengan una evaluación uniforme.
7. Habrán edificios que estén significativamente dañados, así que la búsqueda y el rescate no será procedente, hasta que el peligro sea mitigado. A estos edificios se les marcará (No pasar). (Estructuras en fuegos, Mat-Pel y/o con significativos daños).

8. Algunos edificios quizás requerirán operaciones de rescate más allá de la capacidad del equipo de rescate, por ejemplo: equipos pesados y equipos de levantamiento, etc. Quizás estos edificios fueron demarcados con la señal de "No pasar" por los equipos BREC, hasta que no llegue el equipamiento requerido.
9. El triage será basado en decisiones valiosas que están hechas para la obtención de rápida información, y será siempre sometidas a un sentido común de revisión y ajuste por los líderes del equipo BREC, de los equipos de evaluación y de las autoridades locales.
10. La meta siempre será el rescate del mayor número de víctimas con vida durante el primer día (sin crear víctimas adicionales de los equipos BREC).
11. La tendencia natural de los especialistas en estructuras será la de "parar en los edificios" y de resolver los problemas, y no dejar las estructuras donde se sabe que pueda haber personas atrapadas. Esta tendencia debe ser mantenida por un tiempo predeterminado de no más de 15 minutos por edificio, y un constante chequeo interno por el líder del equipo BREC.

Factores a Considerar para el Triage Estructural

Los siguientes factores serán utilizados para la realización del TRIAGE, para determinar si la relación riesgos/beneficios es viable y se pueda priorizar:

1. **Ocupación:** El tipo de actividad que se realiza en el edificio así como el potencial máximo del número de ocupantes.
2. **Tipos de estructuras:** Tipos de materiales que están involucrados de manera tal que ayuden a identificar las dificultades de acceso, tipo de colapso, y las necesidades de mitigar el potencial de peligro etc.
3. **Mecanismos de colapso:** De que manera cayeron los edificios para saber donde pueden estar las víctimas con vida.
4. **Día y hora del evento:** Se refiere al momento del evento el cual causó el colapso. Este es un factor crítico cuando está combinado con el tipo de ocupación, por ejemplo: Si un terremoto ocurre a las 21:00 horas y colapsa un edificio de oficinas y un edificio de apartamentos, este último normalmente representará un potencial más alto para el éxito de rescate que el edificio de oficina. Si el evento ocurre a las 13:00 horas lo opuesto será verdad.
5. **Información local de los testigos:** La información del público en general, autoridades locales y los primeros en reaccionar, etc., relacionados con víctimas atrapadas.
6. **Recursos disponibles para la búsqueda y rescate:** Cuando un edificio requiere recursos más allá de lo que realmente está disponible para el equipo de rescate, por ejemplo si es requerido equipo pesado para lograr el acceso .
7. **Condiciones estructurales de un edificio:** Es generalmente cuando las operaciones de búsqueda y rescate con un mínimo de esfuerzo para apuntalar.

Sistema de Marcación

Guía para Señalización, Marcaje e Identificación de Grupos BREC (INSARAG - Rev. Febrero 1999)

Es importante que la información relacionada con la identificación de estructuras, condiciones y peligros, al igual que la condición de la(s) víctima(s) pueda ser marcada o señalizada de una manera estandarizada, de tal forma de garantizar uniformidad y claridad, y así pueda ser entendido por cualquier grupo BREC local, nacional o internacional.

El propósito de esta guía es:

1. La identificación de las funciones del Grupo SAR por colores
2. La identificación detallada de los peligros en el lugar de trabajo
3. La elaboración estándar de mapas y croquis con símbolos comunes
4. Asegurar la exactitud en el marcaje en las evaluaciones de las búsquedas efectuadas
5. Documentar las tareas efectuadas por los Grupos BREC.

El Sistema de Marcaje de los Grupos BREC está identificado y dividido en los siguientes tipos:

Area asignada o escena de trabajo: identifica los sitios individualmente (ej. por dirección, por ubicación física, por diseño único, etc.)

Evaluación de estructuras: Marcaje de evaluación de peligros estructurales.

Marcaje de ubicación de víctimas: evaluación de búsqueda.

Marcaje de peligros en general: (cordones de seguridad, banderas de peligro, etc.)

Marcaje de vehículos o instalaciones: Marcaje para identificar Grupos BREC y sus funciones.

Símbolos: Como hacer el marcaje.

La información colocada en las marcas debe ser efectuada bien a la vista con un color fluorescente, de manera de identificar y marcar permanentemente la estructura.

Marcaje de Áreas Generales

Si no se dispone de mapas, se debe seguir lo siguiente:

- Haga un croquis o diagrama.
- Identifique y nombre los puntos notables del terreno.
- Asígnele un nombre a cada escena de trabajo (si dispone de un GPS asígnele referencias geográficas).

Establezca la orientación de la estructura o edificación. Esto debe incluir:

- La parte exterior de la edificación
- La parte interior de la edificación

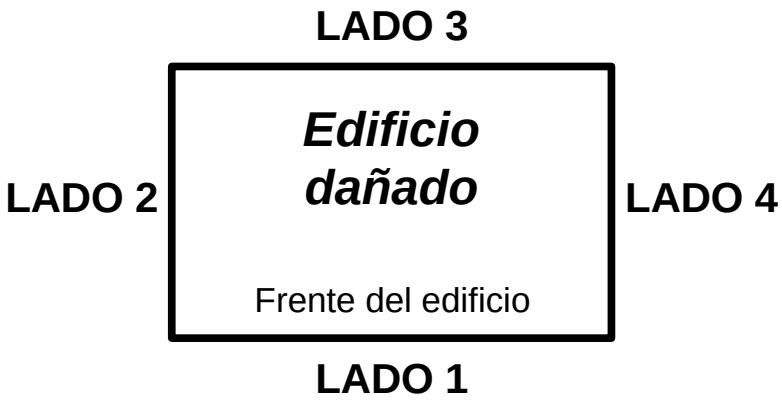
Es muy importante identificar las partes de cada estructura individualmente.

Exterior de la edificación: El frente de la estructura o edificación debe ser definida como **Lado 1.** Los otros lados de la edificación serán numerados consecutivamente siguiendo las manecillas del reloj a partir del Lado 1 (véase el Dibujo 1).

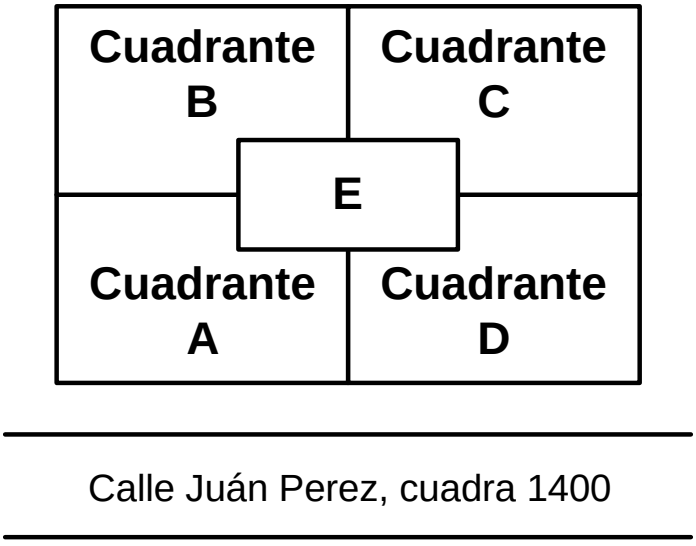
Interior de la edificación: El interior de la edificación será dividido en **cuadrantes.**

Los cuadrantes se identifican **alfabéticamente** según las manecillas del reloj, comenzando en el ángulo donde se unen los perímetros de los Lados 1 y 2. El centro medular o núcleo de la edificación, qué es donde se unen los cuatro cuadrantes se identificará como Cuadrante E (véase el Dibujo 2).

Las estructuras o edificaciones de varios pisos deben tener claramente identificado cada piso. Si no se puede discernir claramente esto, los pisos deberán ser numerados como una referencia desde el exterior. El nivel del piso que está al mismo nivel del terreno se denominará **Planta Baja** y luego sucesivamente los pisos que siguen hacia arriba se numerarán **Piso 1, Piso 2, Piso 3**, etc. Igualmente, el piso debajo de la Planta Baja se denominará **Sótano 1, Sótano 2,** y así sucesivamente si hay más sótanos, etc.



Dibujo 1. Referencias exteriores de una estructura.



Dibujo 2. Sectores interiores de una estructura.

Marcaje para la Evaluación de Estructuras

El símbolo básico a utilizar será una caja cuadrada de 1 metro por 1 metro cerca del punto de acceso primario en cualquier estructura comprometida

Marcaje de Ubicación de Víctimas Durante la Búsqueda

- Durante los trabajos de búsqueda se hace necesario el identificar la localización de cualquier víctima conocida o potencial.
- La gran cantidad y tipo de escombros en el área pueden estar cubriendo completamente la ubicación de una víctima conocida o potencial.
- El grupo encargado de la búsqueda será el responsable de marcar la ubicación de la víctima en el momento que es ubicada y que NO pueda ser removida inmediatamente.
- El marcaje de la ubicación de la víctima será efectuado con un color fluorescente.
- Una letra "V" grande se dibujará cerca de la ubicación de la víctima conocida o potencial.

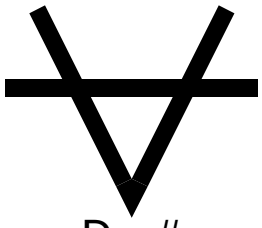
Se dibujará en la parte inferior de la letra V y más pequeño la siguiente información:

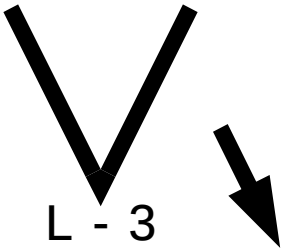
- Una letra "L" para indicar el número de víctimas vivas
- Una letra "D" para indicar el número de víctimas muertas

Puede requerirse también dibujar una flecha a un lado de la V con el objeto de indicar en qué dirección está localizada la víctima cuando no está cerca de la letra V dibujada.

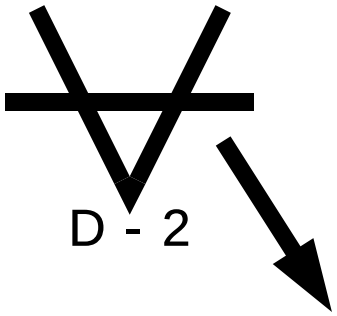
- Se dibujará una flecha al lado de la letra "V" cuando la ubicación de la víctima ha sido **confirmada** de manera visual, vocal o habiendo escuchado ruidos específicos, lo cuál indique una alta probabilidad de la existencia de una víctima.
- Esto puede ser efectuado cuando la víctima es localizada inicialmente o puede necesitar posteriormente la remoción de escombros o el uso de equipo especializado de búsqueda.
- La alerta de un canino recibirá inicialmente la marca "V" **sin** la flecha lo que indicará existencia de una víctima potencial.
- Se dibujará un círculo alrededor de la "V" para indicar que la última víctima viva fue rescatada de ese lugar.
- Dibujar una línea cruzando horizontalmente a la letra "V" para indicar víctima(s) muerta(s). Se dibujará también un circulo alrededor de la "V" cuando todas las víctimas muertas han sido removidas de ese lugar.

Marcaje para Víctimas

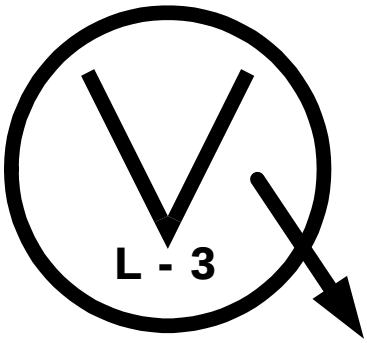




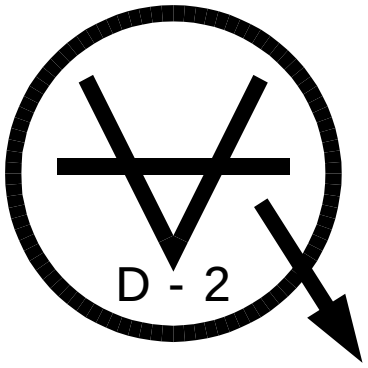
Ubicación de víctimas vivas confirmadas



Ubicación de víctimas muertas confirmadas

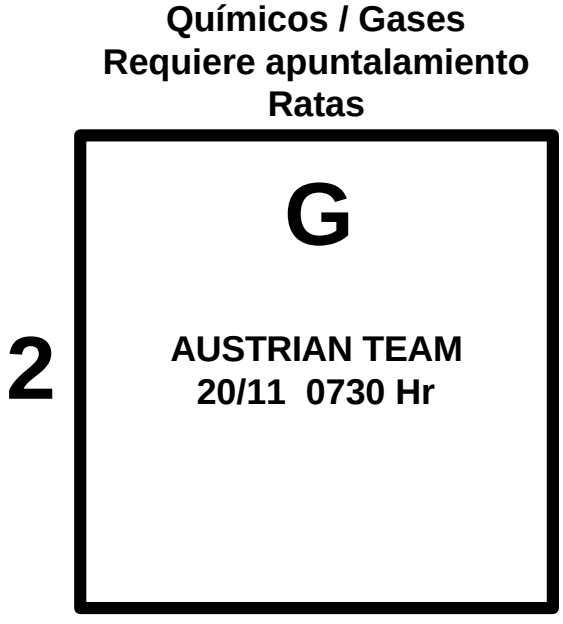


Marcaje de víctimas vivas rescatadas



Marcaje de víctimas muertas recuperadas

Ejemplo de marcaje con la caja



2 muertos en ascensor

Círculo alrededor de la caja indicando el haber terminado el trabajo en esa estructura o edificación

Otras Señales, Marcas y Símbolos a Utilizar

Delimitaciones de Áreas

El marcaje o señales generales para **acordonamiento del área** (cordones, banderas, cintas, etc.) - serán utilizadas para áreas definidas pequeñas. Estas áreas pueden ser agrandadas o ampliadas con el objeto de incluir otras zonas que no sean edificaciones (tales como puentes, zonas peligrosas, riesgos de peligros químicos, biológicos o nucleares, áreas restringidas, etc.) Areas muy grandes pueden requerir el uso de barricadas, cercas o patrullaje.

Facilidades:

- Se identificarán con banderas con logotipos, con pancartas, globos, etc. (deberán estar identificados el nombre del Grupo BREC, la instalación de atención médica para el Grupo BREC y el Puesto de Comando del Grupo BREC).

Vehículos:

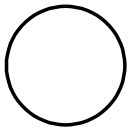
- Los vehículos deberán estar marcados con el nombre del Grupo BREC y su función (podrán usarse identificaciones con banderas, signos magnéticos, etc.)

Grupo BREC y funciones:

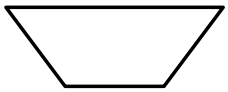
- Identidad del Grupo BREC (deberá señalar nombre y país) por el uniforme, logotipo, etc.
- Personal: las siguientes posiciones funcionales del personal deberán estar codificadas con colores y nombradas en inglés simple (con bandas en los brazos, chalecos, color de los cascos, etc.)
  - Posiciones de jefatura (color blanco)
  - Posiciones médicas (cruz roja o media luna roja)
  - Posiciones de seguridad (color naranja)

Símbolos para los croquis y diagramas:

Facilidades o instalaciones - círculos

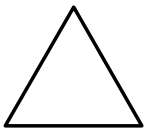


Zonas - figuras irregulares



Función de comando - caja

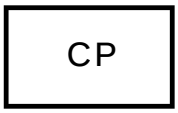
Punto de referencia - triángulo



Fecha/hora - **<u>22/11 0700 hrs.</u>** (con una flecha apuntando hacia el lugar de trabajo)
23/11 1900 hrs.

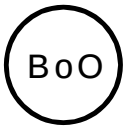
Muestras de símbolos

Puesto de Comando (caja con CP)



Centro de Operaciones de Emergencia (caja con EOC)

Base de Operaciones SAR o BREC (círculo con BoO)



Centro Coordinador de Operaciones en Escena (caja con OSOCC)

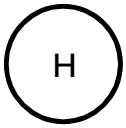
Centro de Recepción (caja con OSOCC RECEPT)

Sitio de trabajo (círculo con WS)

Aeropuerto (círculo con AP)

Zona de aterrizaje (círculo con LZ)

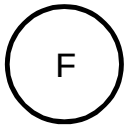
Hospital (círculo con H)



Peligros presentes (escriba el tipo de peligro y especifique la zona)

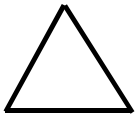
GASES

Combustible (círculo con F)



Atención médica (Cruz Roja o Media Luna Roja)

Punto de referencia (triángulo - incluya descripción)



Señales y alertas para el sitio de trabajo

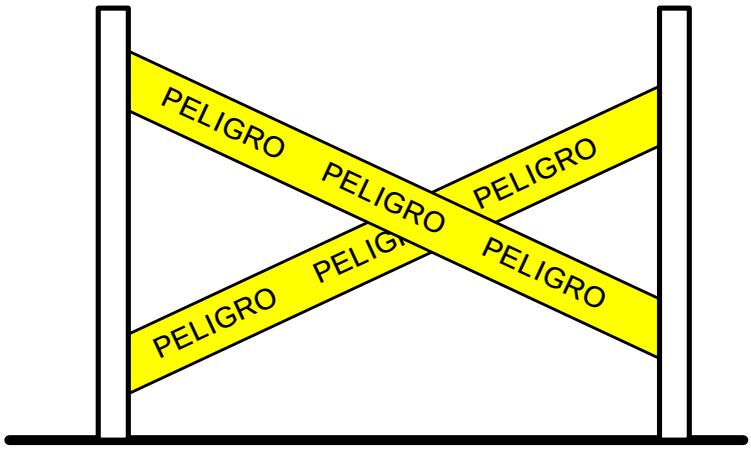
Para lograr una operación segura en el sitio de trabajo de los integrantes de un Grupo BREC se requiere una efectiva señalización de emergencia.

- Estas señales deben ser claras y universalmente entendidas por todo el personal de los Grupos BREC (SAR).

Deberán ser utilizadas equipos de aviso apropiados como cornetas de aire, silbatos, etc. , de acuerdo al siguiente código de alerta:

- **Detener la operación/no hacer ruido:**
  Un sonido largo (con una duración de 3 segundos)
- **Evacuar el área:**
  Tres sonidos cortos consecutivos (de un segundo cada uno)
  Efectuar un conteo de todo el personal vía radio o voz. Cuando se tenga contado y seguro a todo el personal se avisa por radio o voz con la señal "all clear" ("personal completo") a través de la cadena de mando.
- **Reiniciar operaciones:**
  Un sonido largo y un sonido corto

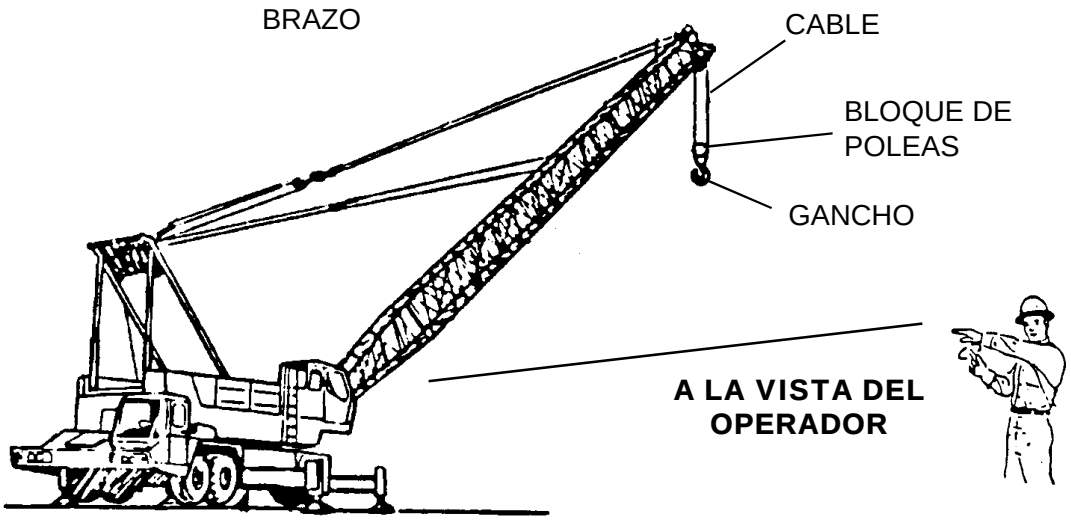
Zona de trabajo operacional



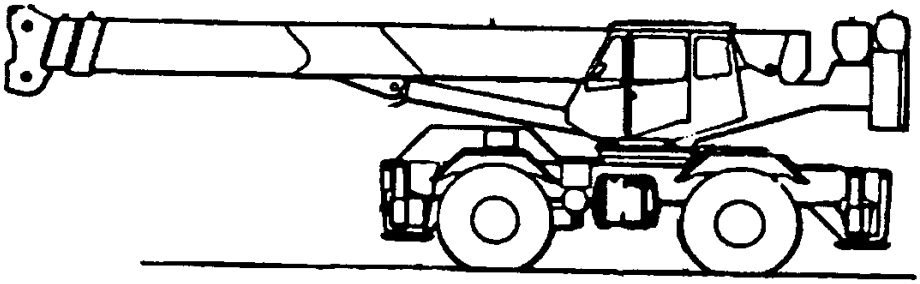
Zona de colapso o peligro

Señales visuales para dar instrucciones a los operadores de grúas.

Colóquese siempre a la vista del operador de la grúa.
Asegúrese de mantenerse a una distancia de precaución del gancho, el bloque de poleas y el brazo de la grúa.

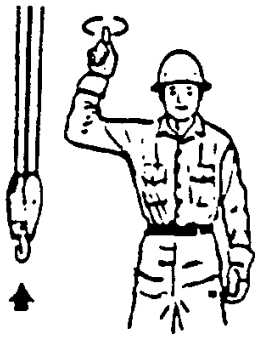


GRUA CONVENCIONAL

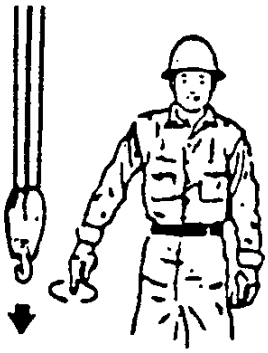


GRUA TELESCOPICA

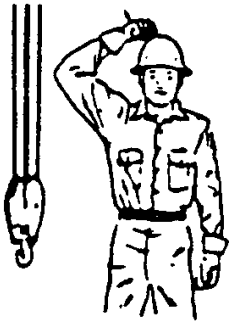
CODIGO DE SEÑALES



LEVANTAR EL GANCHO

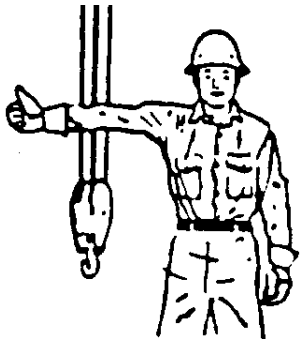


BAJAR EL GANCHO

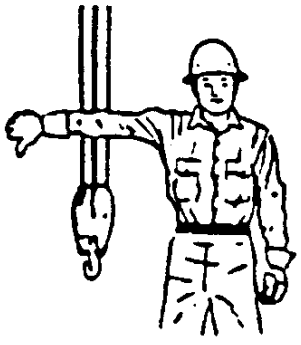


USE EL GANCHO PRINCIPAL

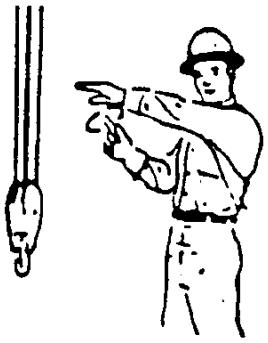
USE EL GANCHO AUXILIAR



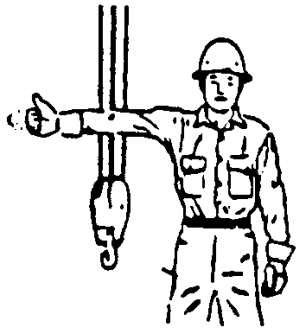
SUBIR EL BRAZO



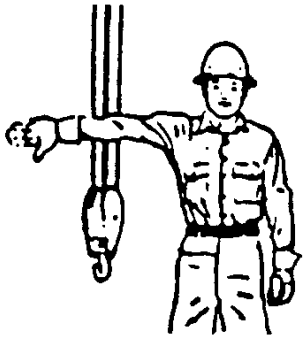
BAJAR EL BRAZO



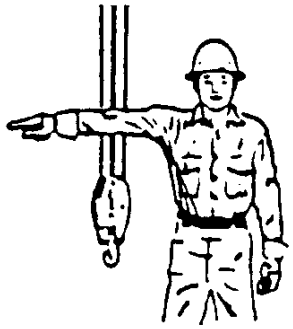
MUEVASE LENTAMENTE
(moviendo un dedo en circulo de la mano de atrás)



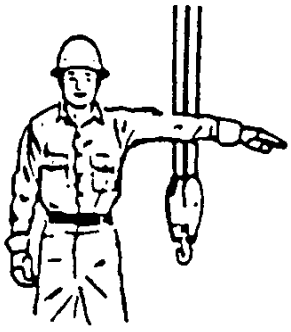
SUBA EL BRAZO Y BAJE LA CARGA
(abriendo y cerrando la palma de la mano)



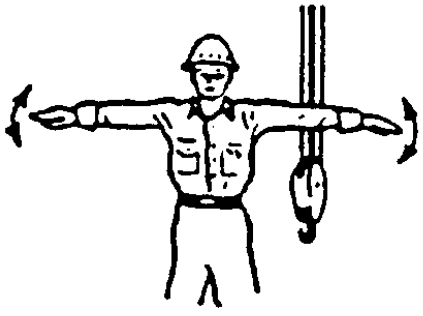
BAJE EL BRAZO Y SUBA LA CARGA
(abriendo y cerrando la palma de la mano)



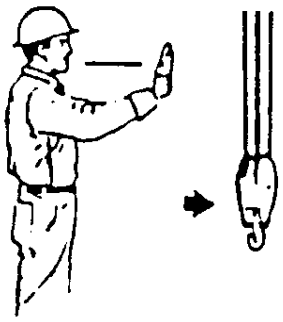
BALANCEE EN ESA DIRECCION
(apunte con el dedo)



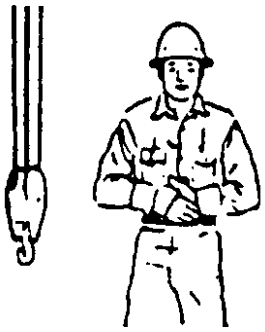
DETENGASE
(moviendo hacia adelante y hacia atrás el brazo)



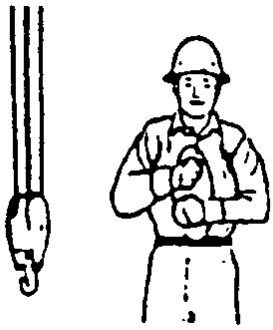
PARADA DE EMERGENCIA
(moviendo los dos brazos hacia adelante y hacia atrás)



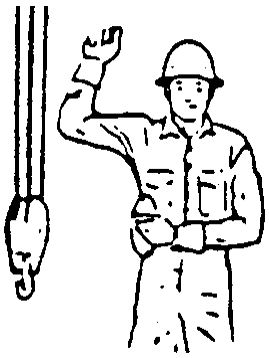
MUEVALO HACIA ESA DIRECCION
(haciendo un movimiento de empuje)



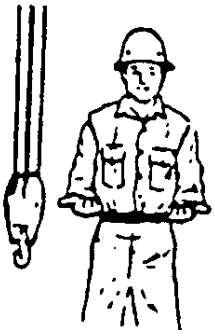
TODO ENGANCHADO



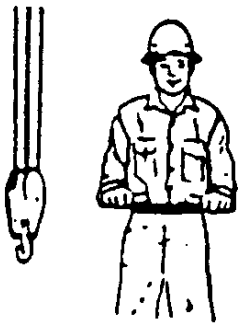
MUEVALO HACIA ADELANTE O ATRAS
(girando los puños hacia adelante o hacia atrás)



MUEVASE BLOQUEANDO UNA ORUGA
(apunte la oruga que debe bloquear)



EXTIENDA EL BRAZO (grúa telescopica)
(palmas hacia arriba y dedos moviéndolos hacia mi)



RETRAIGA EL BRAZO (grúa telescopica)
(palmas hacia abajo y dedos moviéndolos hacia afuera)

Evaluación de la Lección por los participantes

(esta ficha es anónima y debe ser completada en seguida que se acabe cada lección)

Su evaluación es importante para el mejoramiento del Curso. Utilice la escala del **1 al 7 (1 Pésimo; 2 Muy Malo; 3 Malo; 4 Regular; 5 Bueno; 6 Muy Bueno; 7 Excelente).**

Lugar y fecha_____

LECCION	CONTENIDO	INSTRUCTOR
Número y Título de la lección	*(1 a 7)*	*(1 a 7)*

1 (pésimo) - 7 (excelente)

Califique con 1 a 7 puntos:
- el contenido de la lección y
- el instructor que la presentó.

Nombre y Apellido del Instructor o Facilitador de esta Lección

Observaciones:

_____

_____

Califique de 1 a 7 cada uno de los ítems.

Método____ MP de la lección____ Interacción ____

Observaciones:

_____

Marque con **X** lo que corresponda.

Nivel de la Lección

Apropiada ___ Muy elemental ___ Muy avanzada ___

Duración de la Lección

Apropiada ___ Muy corta ___ Muy larga ___

Es útil esta lección para Ud? ☐ SI ☐ NO

Califique de 1 a 7

TOMANDO TODO LO ANTERIOR EN CUENTA YO CALIFICARIA ESTA LECCION CON _____ PUNTOS

Si desea hacer más comentarios puede utilizar el dorso de la hoja.

Observaciones_____

_____

_____

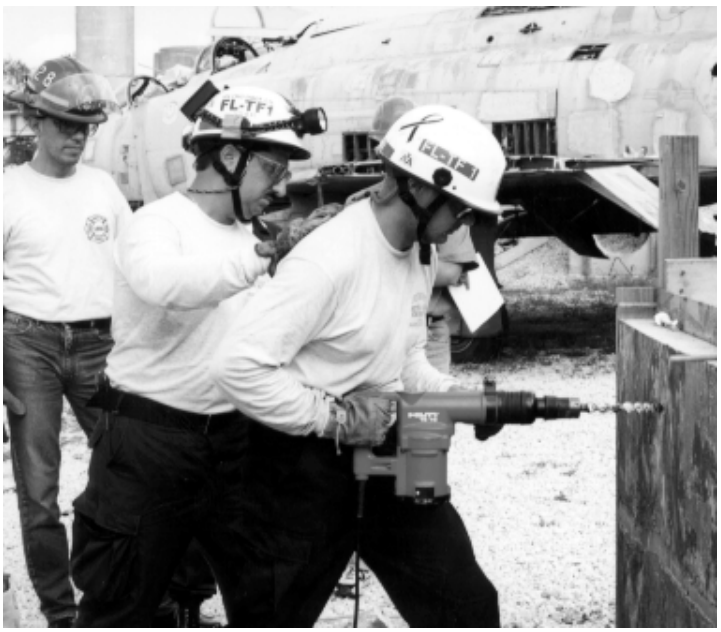
Gracias por su ayuda. Favor entregar al instructor al finalizar la Lección.

Lección 5
Consideraciones de Seguridad

OBJETIVOS

Al finalizar esta lección el participante será capaz de:

1. Enumerar al menos cinco peligros a los que se puede enfrentar un rescatista en una operación BREC.
2. Definir acción insegura y condición insegura.
3. Explicar las normas de seguridad vigentes durante el Curso.
4. Explicar al menos tres consideraciones de seguridad para cada fase de una misión BREC.



1. Seguridad en una Operación BREC

Las operaciones BREC constituyen una de las más complejas y difíciles actividades a la que se pueden enfrentar los grupos de primera respuesta.

.....

.....

2. Lineamientos de Operación

- Operar bajo un formato estructurado.

  .....

  .....

  .....

- Reglas a seguir en cuanto a seguridad.

  .....

  .....

  .....

3. Condiciones y Acciones Inseguras

- Condición insegura

.....

.....

- Acción insegura

.....

.....

4. Normas de Seguridad para el Curso BREC

Repasarlas del MR 5-2 al 5-3.

5. Consideraciones de Seguridad

El líder del grupo BREC es el primer responsable de la seguridad de los miembros de su grupo

.....

.....

A pesar de que no existe en el grupo una posición específica de oficial de seguridad, resulta esencial que todos los integrantes del grupo BREC reconozcan la alta prioridad que la seguridad tiene en la operación y todos asuman su responsabilidad en ella.

.....

.....

Todos somos oficiales de seguridad

Todo el personal del grupo BREC tiene la responsabilidad de señalar y prevenir la ocurrencia de actos o condiciones inseguras durante cualquiera de las fases de la misión BREC.

.....

.....

Las consideraciones de seguridad deben incluirse en todas las fases de la misión BREC.

A. Durante la fase de preparación

1. Desarrollar en todos los integrantes del grupo una actitud positiva hacia la seguridad durante las sesiones de clases y ejercicios prácticos.

   .....

   .....

2. Procedimientos y protocolos seguros

   .....

   .....

3. Equipos

   .....

   .....

4. Personal

   .....

   .....

5. Capacitación

   .....

   .....

6. Información

   .....

   .....

B. Durante la fase de activación y movilización

1. Establecer procedimientos y prácticas seguras desde el inicio de la misión.

   .....

2. Enfatizar como prioridad la seguridad en los briefings.

   .....

   .....

3. Chequear que los miembros del grupo BREC tengan el equipo de protección personal, buena condición física y mental y se hayan quitado anillos u otra joyería que pudiera interferir con la operación.

   .....

   .....

4. Reforzar la seguridad al abordar o descender de aviones o helicópteros.

   .....

C. Durante la fase de operaciones

Esta es la fase mas riesgosa de todas.
— Refuerce la seguridad. —

1. Identificar correctamente los riesgos en:

   - La Base de Operaciones

   .....

   .....

   - En la escena de trabajo

   .....

   .....

2. Incluir en los briefing operacionales diarios

   a) Señales de alerta y alarma

   .....

   .....

   b) Rutas de escape y área de reunión

   .....

   .....

   c) Asignación de oficial de seguridad si es apropiado

   .....

   d) Uso de chalecos de identificación

   .....

   e) Lugar y método de traslado hacia la atención médica en caso de accidente

   .....

   .....

3. Reglas de seguridad a seguir durante el trabajo en la escena:
   - Incluir las consideraciones de seguridad en el plan de trabajo.
   - Monitorear continuamente las operaciones y las actividades logísticas en cuanto al cumplimiento de reglas de seguridad.
   - Asegurarse que los peligros propios del tipo de escenario han sido identificados.
   - Monitorear continuamente las comunicaciones radiales.
   - Reforzar el conteo del personal.
   - Reforzar la rotación/descanso del personal.
   - Monitorear el personal por fatiga y estress.
4. Los líderes del grupo BREC deben asegurarse que todo el personal cumpla las normas de higiene personal especialmente antes y después de consumir alimentos.

   ESTA NORMA REFUERZA LA SALUD, EFECTIVIDAD Y EFICIENCIA DEL GRUPO BREC.

El lavarse las manos al entrar y salir del área de trabajo asegura el no contagiarse, ni contagiar a otros con serias enfermedades

5. Reporte e investigación de lesiones o accidentes.

D. Durante la Fase de Desactivación y Desmovilización

1. Consideraciones similares a la Fase de Activación y Movilización reforzando el factor de fatiga, estress y síndrome post-impacto.

   .....

   .....

E. Durante la Fase de Actividades Post-Misión

1. Documentar lo más pronto posible los aspectos de seguridad fuertes y débiles de la misión

   .....

   .....

2. Considerar toda la información en un reporte de misión que incluya las lecciones aprendidas.

   .....

3. Una sesión de crítica y evaluación debe efectuarse con todos los miembros del Grupo BREC a fin de evaluar todas las facetas de la misión.

   .....

   .....

4. Incluir en el reporte cómo mejorar procedimientos específicos de seguridad con lo cual mejorará la pro-eficiencia del grupo BREC.

5. Deberán efectuarse sesiones de tratamiento de síndrome de stress post-evento como parte de la salud preventiva de los integrantes.

6. Reemplazar el equipo personal o general de seguridad desgastado o deteriorado asegurando los índices de seguridad alcanzados.

Material de Referencia
Lección 5
Consideraciones De Seguridad

Los incidentes que incluyen operaciones BREC, aún más que cualquiera de los otros tipos de incidentes, conllevan un riesgo significativo para los rescatistas así como a los individuos que estos intentan rescatar. Por lo tanto, es importante que el comandante en escena (CE) asigne un Oficial de Seguridad para hacer un seguimiento a los aspectos de seguridad en la escena, verificar que se están utilizando procedimientos seguros en todo momento y notificar al comandante en escena de las novedades al respecto. El grupo BREC debe tener uno o más individuos que estén preparados para actuar como oficiales de seguridad. En ciertas situaciones, el Oficial de Seguridad en escena tiene toda la responsabilidad de la seguridad mientras que el oficial del grupo BREC vigila las operaciones de rescate.

Podríamos resumir los diferentes **peligros a los que se pueden enfrentar los rescatistas** en una operación BREC como sigue:

1. Réplicas de terremotos
2. Aire y aguas contaminadas
3. Estructuras inestables
4. Excesivo ruido, polvo, humo y o fuego
5. Trabajo en área confinada
6. Escenario de trabajo muchas veces desconocido
7. Condiciones meteorológicas adversas
8. Levantamiento de pesos, excesiva fatiga y agotamiento
9. Vandalismo, robo y saqueo
10. Herramientas y equipos de operación riesgosa

Tomando en cuenta todos estos peligros a los que está expuesto el grupo BREC, podemos afirmar que si la seguridad se viola, las consecuencias pueden ser muy serias.

El CE debe recordar siempre que la seguridad de los rescatistas, es un objetivo primario en todas las fases de cada situación táctica. Los riesgos que acompañan a una estructura colapsada, son la razón de por qué las autoridades llaman al grupo BREC cuando necesitan ayuda. El CE debe reconocer, manejar y reducir estos riesgos. Por otra parte, los riesgos creados por acciones, aptitudes y desempeños inseguros del personal para la atención, son intolerables y deben eliminarse por la constancia y administración consciente de la seguridad por parte de CE.

El CE es responsable directo por la seguridad de cada hombre así como por la seguridad de toda la operación. Esta preocupación por la inseguridad debe saturar cada nivel de la organización. Un enfoque adecuado para la seguridad comienza a funcionar cuando cada participante individualmente reconoce sus responsabilidades por su propia seguridad y por la seguridad de sus compañeros. Nada hace que esto suceda más efectivamente que cuando el CE demuestra una actitud firme y conveniente para la seguridad en todo momento. Cuando el CE toma la seguridad seriamente, todos los demás también lo harán.

El CE, debe evaluar las condiciones potenciales peligrosas que pudieran ocurrir en forma separada o simultáneamente. Esto puede crear condiciones peligrosas que pudieran costar la vida del personal del grupo BREC.

Lineamientos De Operación

Los lineamientos de la operación afectan la seguridad de dos maneras diferentes. La primera y más básica realidad es que cuando todos están operando en un formato estructurado, **se eliminan las sorpresas y todos tienen una buena idea de qué es lo que está sucediendo, quién debe hacerlo y cómo debe hacerlo**. Estas compresiones básicas reducen la confusión e incrementan la seguridad ayudando a todos a mantener el mismo plan de juego. Las situaciones donde nadie tiene un plan y todos están en la acción, son absolutamente peligrosas. El CE necesita tener una estrategia y un plan de ataque; todos los demás necesitan comprender que son y como se relacionan sus acciones con el plan. Cuando los planes y las acciones están estructurados alrededor de los lineamientos operativos y estos contienen consideraciones de seguridad, toda la operación tiene un comienzo positivo.

El segundo aspecto es el aporte de los lineamientos dirigidos específicamente a la seguridad. Estos definen las condiciones regulares aplicadas a las acciones del equipo BREC, por encima de cualquier otra condición. Deben ser absolutos y definen las reglas que siempre deben seguirse, sin tener en cuenta las decisiones estratégicas y las opciones tácticas. No hay interpretaciones, cláusulas de escape o juicios discrecionales dentro de los lineamientos obligatorios de seguridad.

Los incidentes que implican operaciones BREC, aún más que cualquiera de los otros tipos de incidentes, pueden implicar un riesgo significativo para los rescatistas así como a los individuos que estos intentan rescatar. Por los riesgos que implican el uso de herramientas y equipos, y los ambientes en los cuáles se desenvuelve una operación BREC, todo el personal que entre a las áreas de trabajo, deberán cumplir con las siguientes normas de seguridad:

Condiciones y Acciones Inseguras

- **Condición insegura**
- **Acción insegura**

Normas de Seguridad para una Operación BREC

1. No está permitido entrar a las áreas de trabajo sin la autorización del encargado de seguridad.
2. Al entrar al área siempre se deberá tener puesto de manera correcta TODO el equipo de protección personal necesario.
3. Durante toda la operación existirá un oficial de seguridad (identificado y visible) el cuál velará por la seguridad de toda la operación. Será la máxima autoridad en lo que a seguridad se refiere. Podrá detener parcial o totalmente la operación en caso necesario.
4. Cada integrante del grupo BREC también velará por la seguridad de su personal y en caso de observar un acto o condición insegura y de cualquier emergencia, avisarán inmediatamente al oficial de seguridad. Ellos dispondrán de un silbato para poder avisar con el código establecido en caso de alerta y alarma.
5. El oficial de seguridad dispondrá de un silbato con el cuál podrá dar las señales de alerta y alarma al personal en el área de trabajo, de acuerdo al siguiente código sonoro:
    - Un sonido largo significa: señal de alerta, parar el trabajo y escuchar.
    - Un sonido largo y uno corto significa continuar el trabajo.
    - Tres sonidos cortos significan: señal de alarma, evacuar inmediatamente a zona de seguridad previamente designada.

6. Todo el personal deberá lavarse las manos con jabón, antes de entrar al área de trabajo y después de salir del área de trabajo; antes y después de comer; y antes y después de utilizar los servicios sanitarios, de manera tal de prevenir cualquier contaminación u enfermedad.
7. El oficial de seguridad establecerá una zona de seguridad para evacuación, cercana al área de trabajo, la cuál será utilizada en caso de presentarse alguna situación de emergencia que requiera de una evacuación inmediata.
8. Se dispondrá en el área de trabajo de un maletín médico APAA y de un sistema de comunicaciones que garantice una respuesta de ambulancia en un tiempo no mayor de 15 minutos en caso de ser requerida.
9. Se dispondrá en el área de trabajo de un extintor portátil de 20 libras de polvo químico seco para ser utilizado en caso de presentarse un fuego, especialmente durante el uso o reabastecimiento de combustibles o lubricantes a los equipos utilizados en la operación.
10. Todo el personal deberá portar una cantimplora con agua potable, a fin de prevenir la deshidratación durante el trabajo. También se proveerá un puesto de hidratación general para todo el personal ubicado cerca del área de trabajo.
11. Toda herramienta, accesorio o equipo deberá ser utilizado, mantenido, recogido y almacenado de acuerdo a las normas de operación y seguridad establecidas en sus manuales respectivos.
12. Cada grupo de trabajo BREC deberá cumplir rotaciones de personal de acuerdo a lo establecido por el oficial de seguridad, tomando en cuenta las condiciones meteorológicas del lugar (en condiciones normales las rotaciones serán cada 15 minutos)
13. No está permitido botar desperdicios en el área de trabajo.
14. No está permitido fumar o consumir alimentos en el área de trabajo.
15. A criterio del oficial de seguridad, el trabajo en el área de práctica podrá continuar o no, de acuerdo a las condiciones meteorológicas.
16. Todos los objetos o áreas que representen un peligro para los integrantes del grupo BREC dentro de la zona de trabajo estarán identificados con cintas de perímetro o conos de seguridad.
17. Todas las operaciones que impliquen el uso de herramientas o equipos deberán efectuarse en pareja, en la cuál uno de los rescatistas operará la herramienta o equipo y el otro velará por la seguridad de éste. Este último utilizará un código de señales con su compañero en donde un toque en la espalda significará detener la operación, y dos toques en la espalda significará continuar con la operación.
18. Cualquier integrante de un Grupo BREC que reincida en fallas de seguridad poniendo en peligro su seguridad y la del grupo, puede a criterio del líder del grupo ser suspendido de toda actividad.
19. Cualquier otro asunto de seguridad no reseñado en estas normas será resuelto por el líder del grupo.

El líder del Grupo BREC es el primer responsable de la seguridad de los miembros de su grupo.

A pesar de que no existe en el grupo una posición específica de oficial de seguridad, resulta esencial que todos los integrantes del grupo BREC reconozcan la alta prioridad que la seguridad tiene en la operación y todos asuman su responsabilidad en ella.

Todo el personal del grupo BREC tiene la responsabilidad de señalar y prevenir la ocurrencia de actos o condiciones inseguras durante cualquiera de las fases de la misión BREC.

Las consideraciones de seguridad deben incluirse en todas las fases de la misión BREC.

a. Durante la fase de preparación

1. Desarrollar en todos los integrantes del grupo una actitud positiva hacia la seguridad durante las sesiones de clases y ejercicios prácticos.
2. Procedimientos y protocolos seguros
3. Equipos
4. Personal
5. Capacitación
6. Información

b. Durante la fase de activación y movilización

1. Establecer procedimientos y prácticas seguras desde el inicio de la misión.
2. Enfatizar como prioridad la seguridad en los «briefings».
3. Chequear que los miembros del grupo BREC tengan el equipo de protección personal, buena condición física y mental y se hayan quitado anillos u otra joyería que pudiera interferir con la operación.
4. Reforzar la seguridad al abordar o descender de aviones o helicópteros.

c. Durante la fase de operaciones

Esta es la fase más riesgosa de todas: "Refuerce la seguridad"

1. Identificar correctamente los riesgos en:
   - La Base de Operaciones
   - En la escena de trabajo
2. Incluir en los briefing operacionales diarios
   - Señales de alerta y alarma
   - Rutas de escape y área de reunión
   - Asignación de oficial de seguridad si es apropiado
   - Uso de chalecos de identificación
   - Lugar y método de traslado hacia la atención médica en caso de accidente
3. Reglas de seguridad a seguir durante el trabajo en la escena:
   - Incluir las consideraciones de seguridad en el plan de trabajo.
   - Monitorear continuamente las operaciones y las actividades logísticas en cuanto al cumplimiento de reglas de seguridad.
   - Asegurarse que los peligros propios del tipo de escenario han sido identificados.
   - Monitorear continuamente las comunicaciones radiales.
   - Reforzar el conteo del personal.
   - Reforzar la rotación/descanso del personal.

- Monitorear el personal por fatiga y estrés.

4. Los líderes del grupo BREC deben asegurarse que todo el personal cumpla las normas de higiene personal especialmente antes y después de consumir alimentos.
5. Reporte e investigación de lesiones o accidentes.

d. Durante la Fase de Desactivación y Desmovilización

Consideraciones similares a la Fase de Activación y Movilización reforzando el factor de fatiga, estrés y síndrome pos-traumático.

e. Durante la Fase de Actividades Pos-Misión

1. Documentar lo más pronto posible los aspectos de seguridad fuertes y débiles de la misión
2. Considerar toda la información en un reporte de misión que incluya las lecciones aprendidas.
3. Una sesión de crítica y evaluación debe efectuarse con todos los miembros del Grupo BREC a fin de evaluar todas las facetas de la misión.
4. Incluir en el reporte cómo mejorar procedimientos específicos de seguridad.
5. Deberán efectuarse sesiones de tratamiento de síndrome de stress pós-incidente.
6. Reemplazar el equipo personal o general de seguridad desgastado o deteriorado.

Equipo de Protección

Definir qué tipo de protección debe usarse en la zona de trabajo y limitar las acciones específicamente a aquellos que brindan una protección aceptable de cabeza a pies.

Exigir que el equipo de protección se mantenga en condición apropiada.

Especificar el equipo de seguridad adicional que deba o pueda ser transportado (linterna, herramientas de palanca o corte, cuerdas, etc.)

Definir donde deben utilizarse los equipos de protección respiratoria autocontenidos y/o de filtro por cartucho si es necesario, en virtud que la atmósfera esté o pueda estar contaminada o exista deficiencia de oxígeno y siempre que una explosión o colapso estructural expongan al usuario a riesgos respiratorios.

Definir donde deben llevarse puestos los equipos de protección respiratoria y estar disponibles para su uso inmediato -cualquier lugar donde la atmósfera pueda contaminarse rápidamente-.

Definir cuando debe quitarse las mascarillas ante la seguridad de que la atmósfera esté contaminada.

Definir reglas que brinden una llegada segura al lugar, satisfaciendo las exigencias legales y evitando las acciones inseguras.

Los conceptos de seguridad adicional, deben cubrir áreas que serán aplicables a operaciones BREC.

Rutas de Escape y Zonas de Seguridad

Una ruta es un camino preestablecido a un área o a un refugio seguro, el cual puede ser un área de la estructura que ofrezca esa condición o en su defecto, preparar espacios que garanticen esa necesidad.

- El método más seguro de salir de un área no necesariamente es la ruta más directa, como ejemplo, después de un

terremoto la columnas estructurales pueden estar en pie, pero pueden colapsar durante una réplica, así que la ruta más directa a un refugio puede ser directamente en el paso donde se encuentran estas columnas. Pero siguiendo la ruta que evite el paso cercano de esas columnas puede ser el más seguro.

- Otra consideración es mantenerse en su lugar. Si el área de trabajo ha sido apuntalada y dejarla expone al rescatista a un riesgo, es mejor permanecer en el área, por esta razón, se recomienda si existe personal trabajando dentro de la estructura continuamente, al momento de apuntalar, ciertos espacios deben ser convertidos en "JAULAS", que sirvan de espacios seguros para los rescatistas.

La situación de rescate es dinámica y constantemente está cambiando. Estos cambios son resultado de fuerzas externas, o como resultado de las acciones del rescatista. El plan de escape debe ser constantemente actualizado para reflejar estos cambios.

Plan de Radio Comunicaciones

Las Comunicaciones deben ser entendidas como una de las funciones básicas del proceso de atención de emergencias y cuya misión es la de MANTENER y CONTROLAR el desarrollo del proceso y además como el medio a través del cual, se tramitará cualquier acción o decisión en el área de trabajo, por esa razón y como uno de los componentes fundamentales de un desarrollo seguro en la atención de una actividad BREC, la visualizaremos como parte necesaria para una ACTUACION SEGURA.

El CE utilizará la red comunicacional, para mantener a todos los oficiales de sector enterados de la situación real y además para mantener un vínculo comunicacional estrecho con estos, en cada uno de los equipos de trabajo, debe haber un reporte inicial de las situaciones y condiciones que va encontrando a medida que avanza en su misión (Búsqueda, Rescate, etc), igualmente los sectores deben mantener enterado al CE, de la situación de sus sectores y de como evoluciona las funciones que se le han asignado.

Otros aspectos de capital importancia en las comunicaciones, se refiere al tiempo y el espacio utilizado en las comunicaciones, esto se convierte en cantidades valiosas al momento de una operación. La competencia por el uso de un canal, puede llegar a ser el principal problema. Solo una persona puede hablar al tiempo, pero una pobre regulación del tiempo puede impedir que todos comprendan algo. El CE debe procurar el mantener ciertas regulaciones sobre el uso de los canales, así como si fuese necesario, quienes hablan y cuando hablan. Debe mantener este control y NUNCA permitir que lo saquen del aire.

Principios de las comunicaciones

Las siguientes recomendaciones, perfeccionarán las comunicaciones donde sea requerida una red comunicacional, grado, voz y vía radio:

Sea breve, especifico y claro.

Sepa lo que va a decir antes de tomar el micrófono. Elija términos cortos, precisos y evite las palabras de escaso uso o poco familiares. Un lenguaje común y términos propios de la tarea que se esta desarrollando son mejor comprendidos. Las ordenes operativas deben ser específicas, precisas y concisas.

Evite comportamientos que distraigan.

Utilice un tono natural; evite estrictamente el cuchicheo . Hable en un tono claro, a una velocidad normal.

Priorice los mensajes.

Envíe primero los mensajes críticos. Mantenga la disciplina por radio, evite los reportes muy largos, y no interrumpa a menos que tenga tráfico de emergencia (escuche antes de transmitir).

Mantenga los mensajes orientados hacia las tareas.

Indique una asignación o tarea específica que resuma que hacer, no como hacerlo. Aquellos que reciban el mensaje necesitan saber hacia donde ir, a quien reportarse, que hacer y los resultados deseados.

Siga el modelo de la orden.

Asegúrese que el receptor está listo para recibir antes de transmitir la asignación y asegúrese que el mensaje sea recibido. Una breve repetición del mensaje es mucho mas efectivo que un *"Copiado"*.

• • • • •

En pocas palabras, basándonos en que la "realidad es un escenario de variables no controladas", una buena red de comunicaciones, se convierten en la clave para tener control de esas variables, así que en resumen se puede decir que:

La iniciación, mantenimiento y control de las comunicaciones es una función básica del CE en el escenario. Las comunicaciones sirven de conexión entre la jefatura y la gestión que los responsables ejecutan.

Los problemas de las comunicaciones en el escenario, incluyen la falta de normas, deficiencias en el entrenamiento, problemas de la organización, problemas de equipo o el uso de técnicas de comunicación inapropiadas. El entrenamiento pre-evento apropiado, la planificación y la lectura y preparación personal, pueden eliminar muchos de estos problemas.

El CE debe establecer las comunicaciones para informar a todas las Grupos de Trabajo los detalles del plan de acción para que reciban la información necesaria. El reporte inicial debe explicar las condiciones observadas desde el puesto de mando. Estas deben incluir las características del escenario, la confirmación y designación de mando y la acción que van a llevarse a cabo.

Recuerde la transmisión inicial normativa se convierte en un indicador de las cosas por venir. Comience organizadamente desde el principio. La transmisión inicial debe ser corta, un proceso de información, ordenar acciones específicas, y suministrar un reporte de estado exacto (reportes de progreso, conclusión y de excepción).

El reporte de Sector debe ser simple y suministrar al CE posiciones, avances y necesidades. Los reportes de las dotaciones deben ser básicos y suministrar la asignación de tareas así como la ubicación y el objetivo. Deben indicar los recursos, refuerzos y supervisión requerida. Estos reportes deben suministrarse para la reasignación una vez que se ha completado una tarea.

Después que se da una asignación inicial a una dotación, existe poca necesidad de transmisiones adicionales a menos que la dotación se enfrente a problemas u obstáculos inesperados. El personal del puesto de mando debe estar constituido por técnicos en comunicaciones, siguiendo un plan definido para las comunicaciones. Todo el personal del puesto de mando debe estar preparado para recibir, pensar y transmitir.

En el control de las comunicaciones, el factor humano es el factor decisivo. Durante el curso de las operaciones, el CE será escuchado por todos en la escena. Debe utilizar buenas técnicas de comunicación para proyectar una buena imagen de mando. Debe seguir las pautas estándares de comunicación, manteniendo transmisiones breves específicas y claras. Debe evitar los manerismos que distraen. La transmisión debe estar orientada hacia las tareas y seguir el modelo de orden. Los mensajes deben priorizarse.

Ventilación

Como punto importante de la seguridad, esta el tema de la ventilación, así que incluiremos un pequeño espacio, para dedicarlo a definir algunos aspectos de las técnicas de ventilación:

La ventilación forzada en una estructura colapsada o en espacio confinado se requiere cuando una de estas tres condiciones están presentes: deficiencia de oxígeno, atmósferas tóxicas o concentraciones explosivas, e inflamables. El área debe ser ventilada antes de la entrada de cualquier persona. Los métodos básicos de ventilación requieren un ducto largo con uno de sus extremos atado a un ventilador y el otro, en el espacio donde se requiere entrar. Bajo condiciones en las cuales los gases inflamables o vapores han desplazado el oxígeno en el espacio, pero hay demasiado como para quemarse, la ventilación forzada los diluirá hasta que entren en su rango explosivo, no penetre hasta que la concentración del producto este mucho más bajo que el rango de LEL (Low Explosive Level). Cuando se utilice este tipo de ventilación debe recordarse que la atmósfera peligrosa del espacio ventilado esta siendo traído al exterior, así que se deben tomar las medidas de seguridad apropiadas. Aleje del lugar a los curiosos y el personal que no este activamente envuelto en la atención del momento.

Existen cuatro tipos diferentes de ventiladores que se utilizan en estructuras colapsadas y/o espacios confinados:

1. Ventiladores eléctricos no blindados.
2. Ventiladores eléctricos a pruebas de explosiones.
3. Ventiladores que trabajan con motores de combustión Interna.
4. Ventiladores que trabajan por circulación de agua.

Los ventiladores pueden ser utilizados con aire forzado (presión positiva) o en succión (presión negativa). La presión positiva es casi siempre el método preferido.

1. Ventilación de aire forzada

Para describir el venteo tan simple como sea posible; se pone un ventilador fuera del espacio a ventilar, para forzar aire en el área a través de un ducto. Debe considerar específicamente si el ducto requerido bloqueará la entrada al espacio que se quiere ventilar y que el ducto se coloque en el sitio apropiado. En general, el ducto debe ser lo suficientemente largo para que el extremo del desahogo este en las proximidades de donde se está realizando el trabajo.

2. Venteo por succión

Estos son sistemas de presión negativa (succión). Usualmente estos sistemas se utilizan en conjunto con ventiladores de presión positiva. Si existen dos aberturas en un espacio que requiere ser ventilado, es recomendable utilizar un ventilador para forzar el aire fresco por uno de los orificios y un venteo por succión para forzar los gases o vapores peligrosos por el otro. Si no es posible conseguir un extractor, se puede colocar un ventilador transversalmente en un extremo creando un vacío parcial que se llevará algo de la atmósfera peligrosa fuera del espacio que deseamos ventilar.

Equipos para Protección Personal

Son diferentes elementos que tienen la finalidad de resguardar al rescatista, reduciendo su exposición a factores externos que le pudiese lesionar, así que podemos entender por equipos de protección personal (EPP), aquellos que debe utilizar una persona, que producto de la actividad que desempeña, es vulnerable al entorno y puede sufrir algún daño o lesión.

Este equipo debe considerarse como una protección temporal e inmediata mientras no se elimine las condiciones de peligro.

El equipo de protección personal (EPP), se le puede clasificar de acuerdo a la protección que ofrece al rescatista:

- Protección a la cabeza
- Protección ocular y facial
- Protección auditiva
- Protección respiratoria
- Protección corporal
- Protección a las extremidades
- Soporte y Apoyo

Agrupando las cualidades que debe reunir el equipo de protección personal e incluyendo otros que se relacionan con la construcción, durabilidad y apariencia, se pueden establecer los requisitos esenciales que debe poseer todo equipo de protección personal.

1. El equipo debe dar la adecuada protección contra riesgos a los cuales van a ser expuestos los rescatistas.
2. El equipo debe proporcionar un control máximo, así como un peso mínimo, éste deberá ser soportado por la parte más adecuada del cuerpo.
3. El equipo no debe restringir los movimientos del rescatista o el ritmo de la tarea o trabajo que efectúa.
4. El equipo debe ser durable dentro de márgenes razonables.
5. El equipo deberá ser construido de acuerdo a las normas, tomando en las normas establecidas para el trabajo al cual se ha de dedicar.
6. El equipo debe tener una apariencia atractiva y dar la impresión de confianza al que lo use.

Protección a la Cabeza

Resguardan contra impactos, atrapamientos del cabello, sustancias químicas, choques eléctricos.

- Capucha
- Maya
- Casco

Una de los componentes más importantes del rescatista, es el que le protegerá la cara, el cuello, los oídos y la cabeza de objetos que caigan, así como piedras, etc.

Los cascos están hechos en la actualidad de fibra, actualmente se le están adaptando a los cascos, visores protectores de policarbono y otros materiales, que dan un óptima visión mientras protegen la cara, debido a un especial pulimento.

Protección Ocular y Facial

Resguardan los ojos y la cara contra sustancias químicas, impacto de objetos, gases irritantes, exceso de luz o radiaciones peligrosas que pueden dañar la vista dependiendo del tipo de protector.

- Anteojos
- Cobertores
- Pantallas faciales
- Caretas para soldar

Protección Auditiva

Protegen el oído, el sentido del oído de objetos extraños y ruidos, en algunos casos pueden venir adicionados al casco.

- Tapones
- Orejeras

Protección Respiratoria

Resguardan de la inhalación de elementos contaminantes del aire o de la deficiencia del oxígeno (depende del tipo).

Cuando se inhala polvo de concreto este se convierte en un irritante para los alvéolos de los pulmones. Cuando esta membrana se irrita se segrega un fluido que protege el revestimiento de los pulmones, no obstante esto debe ser tomado en cuenta ya que:

- Los rescatistas y pacientes pueden contraer neumonía si inhalan estas partículas de polvo.

- Los médicos han calculado el peligro de inhalar pequeñas cantidades de materiales tóxicos por tiempos prolongados (ej. asbestos), sin embargo no pueden predecir el peligro asociado con inhalar grandes cantidades en períodos cortos de tiempo. No tome el riesgo, proteja sus vías respiratorias, para lo cual podemos utilizar:
    - Purificadores de aire
    - Suministradores de aire (EPRSA)
    - Equipos de Protección Respiratoria
    - Auto Contenidos (EPRAC)

La siguiente es una descripción, funciones y limitaciones de los mecanismos de protección respiratoria disponibles para los especialistas de rescate:

Purificadores de Aire

1. Papeles o telas que se colocan sobre la boca y nariz para filtrar partículas no tóxicas. NO filtra materiales tóxicos y no se puede utilizar en ambientes tóxicos o en atmósferas con deficiencia de oxígeno donde el nivel del mismo sea menor del 19.5%.
2. Pieza facial hecha normalmente de plástico que dependiendo del diseño se acomoda a la nariz y boca o tiene un diseño que puede cubrir la cara entera. Con filtros apropiados el purificador de aire puede filtrar algunos, pero no todas las partículas tóxicas. No puede ser utilizado en atmósferas deficientes de oxígenos donde el nivel es menor que 19.5%.

Suplidores de Aire (EPRSA)

Equipo conformado por una pieza facial hecha normalmente de plástico que dependiendo del diseño se acomoda a la nariz y boca o tiene un diseño que puede cubrir la cara entera, es dependiente de una línea de aire que termina en la pieza facial con un regulador, que reduce la presión a niveles de uso para el rescatistas, cuyo suministrador de aire queda alejado del usuario, ofreciendo aire por presión positiva. El sistema suministrador está basado en un compresor que llena una cascada, que a su vez es la que suministra el aire al usuario a través de una manguera, que le permite al rescatista cierta autonomía de movimiento y permanencia en ambientes contaminados o con deficiencia de oxígeno.

Estos equipos proveen un pequeño cilindro de aire que lleva el rescatista para casos de emergencia, que provee aire por unos 5 minutos, dependiendo del ritmo respiratorio del rescatista, igualmente estos equipos no son tan voluminosos como los Equipos de Protección Respiratoria Autocontenidos (EPRAC) y es mas fácil utilizarlas en espacios reducidos, pero el rescatista esta limitado a la distancia impuesta por el largo de la línea y más importante el tiempo para escapar del evento en caso de que se presente una emergencia tal vez sea más complejo por los enredos o enganches que pueda tener la línea.

Equipos de Protección Respiratoria Autocontenidos (EPRAC)

Los equipos de protección respiratoria auto contenidos (EPRAC) son llamados también de circuito abierto, le da aire al rescatista por una cantidad limitada de tiempo de 15 a 40 minutos dependiendo del ritmo respiratorio de este. Puede ser utilizado en ambientes tóxicos o con deficiencia de oxígeno. La pieza facial del EPRAC, al igual que en los suplidores de aire (EPRSA), cubre la cara incluyendo boca y nariz, pero es un equipo voluminosos y puede ser difícil de utilizar en espacios reducidos. Cuando este baja sus niveles de aire, sonará una alarma, que le indica al rescatista que debe salir, para lo cual tendrá una reserva de aire de 3 a 5 minutos, el cilindro debe ser reemplazado o recargado. Los EPRAC, son portátiles y no necesita fuentes externas de suministro de aire.

Existen otros equipos de protección respiratoria que dan autonomía de 2 a 4 horas sin suministro externo, llamados de circuito cerrado, cuyo

principio se basa en utilizar el aire exhalado por el rescatista, el cual pasa a través de un filtro de carbón activado, para luego en un circuito dosificador agregarle oxígeno y regresar el aire ahora purificado y enriquecido con oxígeno al sistema respiratorio del rescatista, estos equipos son utilizados en minas o en áreas que requieren largo tiempo de permanencia en espacios contaminados o deficientes de oxígeno, también tiene un problema que a medida que pasa el tiempo, se va calentando el aire, producto de la reacción química generada por el filtro, produciendo incomodidad al rescatista al respirar aire caliente, este detalle algunos fabricantes como DRAGER lo han solucionado, incluyendo un depósito para hielo seco que enfría un serpentín por donde pasa el aire antes de pasar al regulador de demanda.

Para las entrada a estructuras colapsadas, tanto los EPRSA como los EPRAC se usarán si las atmósferas son tóxicas o si el nivel de oxígeno esta por debajo de 19.5%. Una vez puesto y funcionando el EPRSA y EPRAC, el rescatista no debe remover ninguno de sus componentes para estar cerca de la víctima. Si se remueve alguna de las partes, se puede romper el sello existente en la pieza facial, aunque sea por segundos, causando severas consecuencias para el rescatista .

Protección Corporal

Protegen el cuerpo contra elementos que puedan causar heridas, sustancias químicas, etc.

- Chalecos
- Monos para recuperar cadáveres
- Monos de hule para Mat-Pel
- Trajes encapsulados

Entre otros encontramos la tela de los uniformes utilizados en la actividad BREC, la cual deben cumplir con ciertas características, como lo son mantener la temperatura corporal, permitir la transpiración, secarse rápidamente si se mojan etc., por otro lado y dependiendo de la climatología del lugar donde se está trabajando, se debe contar con los implementos que cubran esas necesidades.

Los monos para recuperar cadáveres, dada la presencia de enfermedades transmisibles, todo herido o trabajo que se haga cercano o con cadáveres, debe hacerse con protección, a fin de evitar cualquier tipo de contaminación, esto incluye los monos de hule para materiales peligrosos o los trajes encapsulados que tiene funciones y usos muy específicos en el manejo de materiales peligrosos.

Protección de extremidades: Resguardan contra impactos, fuerzas compresoras, objetos filosos, humedad, químicos, enfermedades transmisibles, etc.

- Guantes
- Rodilleras
- Coderas
- Zapatos punta reforzada

Botas: Son muchos los organismos de atención primaria que equipan a sus hombres con dos pares de botas de gomas, una corta de cuero o material sintético para usarla con el uniforme y un par de botas largas que son para el uso en el combate de incendio específicamente, lo que si es importante es que ambas tengan protección de acero en la punta del zapato, con lo cual se garantiza la protección de los pies por caída de objetos pesados.

Su fabricación debe ser de buena calidad y especialmente diseñada para el servicio de Bomberos, así como también equipada con una suela acerada para evitar heridas con vidrios, clavos u otros objetos punzantes.

Guantes: Así como usamos el casco para protegernos la cabeza y la cara de golpes o caídas de objetos, es lógico el uso de guantes, ya que estos no protegen las manos al tomar objetos calientes, contras heridas y como protección para la utilización de equipos, herramientas etc.

Existen diferentes tipos de guantes, los cuales deben ser usados dependiendo del trabajo a realizar.

Existen otros aditamentos, también de protección personal que si bien es cierto no son de uso tan seguido como los guantes o el casco, son utilizados para evitar trabajar bajo condiciones inseguras, estos son:

Cinturón de seguridad: Son fabricados de varios tipos, comúnmente están elaborados de material resistente de Nylon o Perlon y con herrajes que le dan los puntos de anclaje necesarios para garantizar el aguantar al rescatista, lleva un gancho de seguridad, los cuales en uno de sus extremos tienen un dispositivo de fácil operación para abrirse.

Los cinturones son usados para deslizarse por una cuerda o para asegurar al Bombero a la escalera u otro medio de soporte.

Siempre que se trabaja en lugares altos o inestables, el rescatista debe llevar un cinturón de seguridad.

Arnés: Actualmente se han fabricado diferentes tipos de arneses con el fin de darle mayor protección al rescatista cuando efectúa trabajos que ameritan cierto nivel de inseguridad o en las tareas que así lo amerita, tales como , subir o bajar por paredes de edificios, siendo conveniente usar el que más se adapte a la necesidad del trabajo que realizará.

Los arneses, pueden ser integrales, abarcan torso y cadera, de pecho que abarca la caja toráxica y cadera que su propio nombre lo indica.

Evaluación de la Lección por los participantes

(esta ficha es anónima y debe ser completada en seguida que se acabe cada lección)

Su evaluación es importante para el mejoramiento del Curso. Utilice la escala del **1 al 7 (1 Pésimo; 2 Muy Malo; 3 Malo; 4 Regular; 5 Bueno; 6 Muy Bueno; 7 Excelente).**

Lugar y fecha_____

LECCION	CONTENIDO	INSTRUCTOR
Número y Título de la lección	*(1 a 7)*	*(1 a 7)*

1 (pésimo) - 7 (excelente)

Califique con 1 a 7 puntos:
- el contenido de la lección y
- el instructor que la presentó.

Nombre y Apellido del Instructor o Facilitador de esta Lección

Observaciones:

_____

_____

Califique de 1 a 7 cada uno de los ítems.

Método____ MP de la lección____ Interacción ____

Observaciones:

_____

Marque con **X** lo que corresponda.

Nivel de la Lección

Apropiada ___ Muy elemental ___ Muy avanzada ___

Duración de la Lección

Apropiada ___ Muy corta ___ Muy larga ___

Es útil esta lección para Ud? ☐ SI ☐ NO

Califique de 1 a 7

TOMANDO TODO LO ANTERIOR EN CUENTA YO CALIFICARIA ESTA LECCION CON _____ PUNTOS

Si desea hacer más comentarios puede utilizar el dorso de la hoja.

Observaciones_____

_____

_____

Gracias por su ayuda. Favor entregar al instructor al finalizar la Lección.

Lección 6

Estrategias para la Búsqueda y Localización

OBJETIVOS

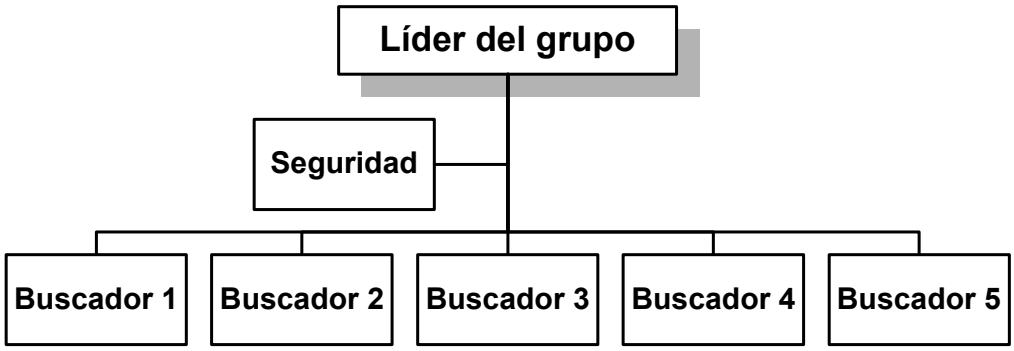
Al finalizar esta lección el participante será capaz de:

1. Definir búsqueda y localización y nombrar su importancia en el éxito de la operación BREC.
2. Describir la composición y equipamiento básico de un grupo de búsqueda.
3. Nombrar y explicar los pasos a seguir para efectuar la búsqueda y localización.
4. Definir espacio vital aislado e identificar su probable existencia en los cuatro tipo de colapsos.
5. Describir los modos, tipos y patrones para efectuar una búsqueda.
6. Demostrar en dos ejercicios los pasos de una búsqueda y localización física, utilizando dos patrones.

1. Búsqueda y Localización

Aplicación de técnicas y procedimientos tendentes a obtener respuestas o indicios de la existencia de _____ en algún espacio vital aislado de la estructura colapsada.

2. Composición de un Grupo para la Búsqueda



Líder: .....

.....

Seguridad: .....

.....

Buscadores: .....

.....

Equipo básico necesario para una búsqueda física

- Equipo de protección personal completo y de primeros auxilios
- Equipo mínimo personal para operar sin asistencia al menos por 12 horas:

  ....

  ....

- Equipo de radiocomunicación personal y con el puesto de comando

  .....

  .....

- Material para marcar

.....

.....

.....

.....

.....

- Material para llamar, avisar o alertar

.....

.....

.....

.....

.....

- Material para revisión y reconocimiento

.....

.....

.....

- Diagramas y croquis de búsqueda, lápices, plumas de colores, tablas de apoyo
- Equipo para búsqueda técnica especializado o improvisado
- Otros materiales adicionales

.....

.....

3. Pasos para una Búsqueda y Localización

1. Recopilar y analizar la información disponible

   .....

   .....

   .....

   .....

   .....

2. Asegurar la escena.

   .....

   .....

   .....

3. Revisar y evaluar la estructura.

   .....

   .....

   .....

   .....

   .....

4. _____

   .....

   .....

   .....

   .....

   .....

5. Hacer marcaje de la estructura (Código INSARAG), si no ha sido hecho anteriormente.

.....

.....

.....

.....

.....

6. _____

.....

.....

.....

.....

.....

7. Seleccionar el área de búsqueda.

.....

.....

.....

.....

.....

8. Decidir el método de búsqueda a utilizar.

.....

.....

.....

.....

.....

9. Efectuar el patrón de búsqueda y colocar las marcas de víctimas (Código INSARAG) en los puntos donde se detecten en la estructura y también en el diagrama.

.....

.....

.....

.....

.....

10. Analizar continuamente los resultados y reevaluar el plan (hacer los ajustes necesarios)

.....

.....

.....

.....

11. _____

.....

.....

.....

.....

12. _____

.....

.....

.....

.....

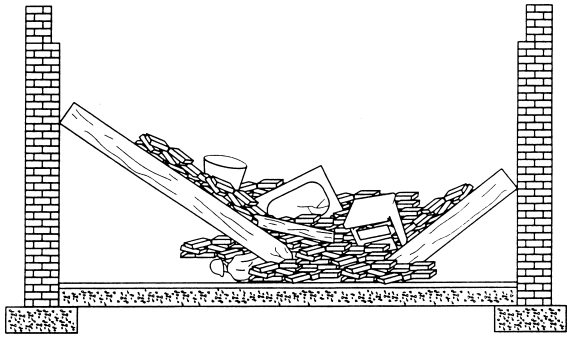
.....

13. Proceder al siguiente paso de acceso al paciente (rescate)

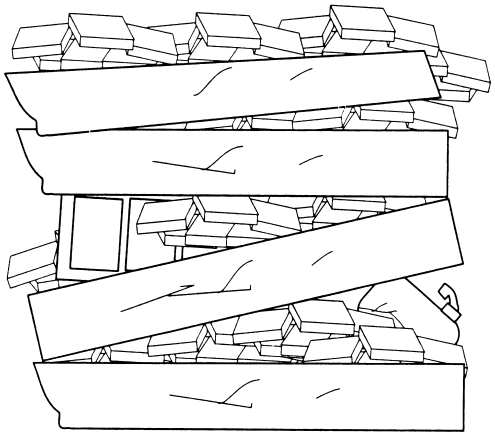
4. Espacio Vital Aislado

Definición: Lugar dentro de una estructura colapsada donde existen condiciones de supervivencia para las personas allí atrapadas.

Ubicación de espacios vitales aislados en los tipos de colapsos

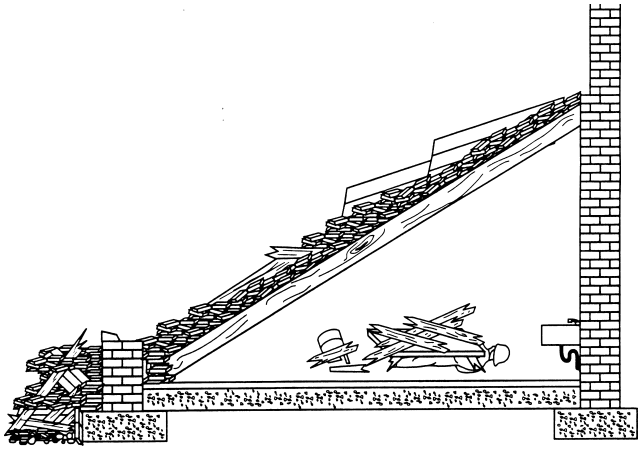


Forma de "V"



Apilamiento

Ubicación de espacios vitales aislados en los tipos de colapsos



.....

.....

.....

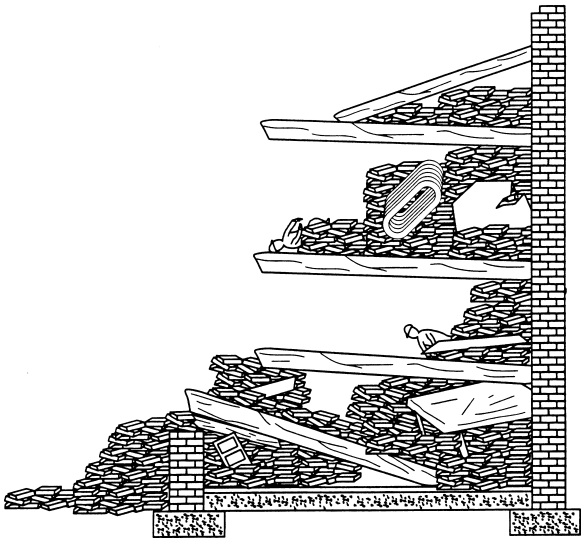
.....

.....

.....

.....

Apoyado al piso



.....

.....

.....

.....

.....

.....

Suspendido

Diagrama de Área de Búsqueda

Equipo # _____ Fecha: _____ Hora:_____ Ubicación/GPS _____ Pág: ____ de _____

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									

Leyenda / Símbolos Requeridos

- Flecha Norte
- Escala
- Lados 1, 2, 3 y 4
- Puntos de acceso
  1º ⟶ 2º ⟶

Químicos

Estructural

Ambiental

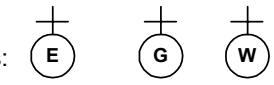
Víctima detectada

Víctima viva

Víctima muerta

Recursos Utilizados

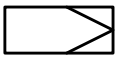
Física/llamado ☐
Canino ☐
Acústico ☐
Óptico ☐
Otro ☐

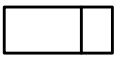
Cortar servicios: 

Electricidad Gas Agua

Puesto de Comando

Area de espera

Vehículos de emergencia 

Camiones 

Equipo pesado

5. Modos de Búsqueda

5.1 Búsqueda Superficial

Este modo de búsqueda es aquel que se efectúa de manera _____ para detectar la presencia de sobrevivientes en _____ o en espacios vitales aislados de fácil acceso.

.....

.....

5.2 Búsqueda Extensiva

Este modo de búsqueda es aquel que se efectúa de manera _____ y cubriendo _____ y _____ toda el área asignada. Incluye la aplicación de diversas técnicas y patrones de búsqueda.

.....

.....

6. Tipos de Búsqueda

6.1 Búsqueda Física

.....

.....

.....

.....

.....

.....

6.2 Búsqueda Canina

.....

.....

.....

.....

.....

6.3 Búsqueda Técnica

.....

.....

.....

.....

.....

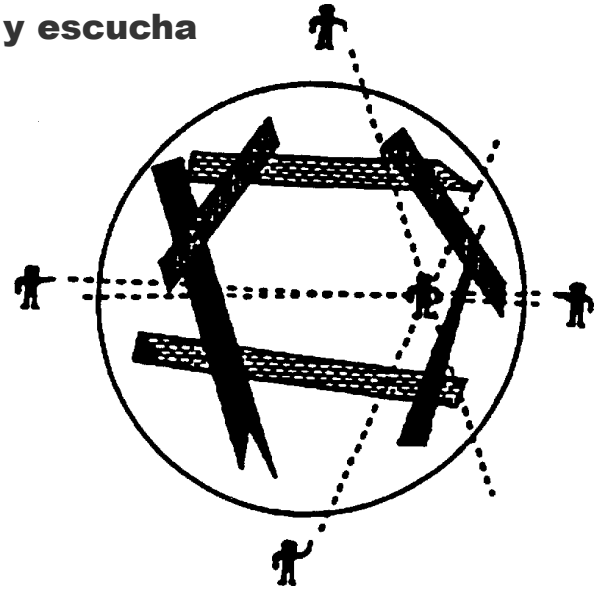
.....

7. Procedimientos

7.1 Búsqueda por llamado y escucha

1. Se colocan cuatro miembros de un Grupo BREC alrededor de un área colapsada en forma de cruz.

2. Se hace silencio absoluto y uno de los rescatistas, con la voz, el uso de la corneta de un altoparlante o golpeando fuertemente una estructura metálica de la edificación, le pide a la posible víctima atrapada que grite o haga ruido golpeando en algún objeto (al menos de 3 a 5 veces).



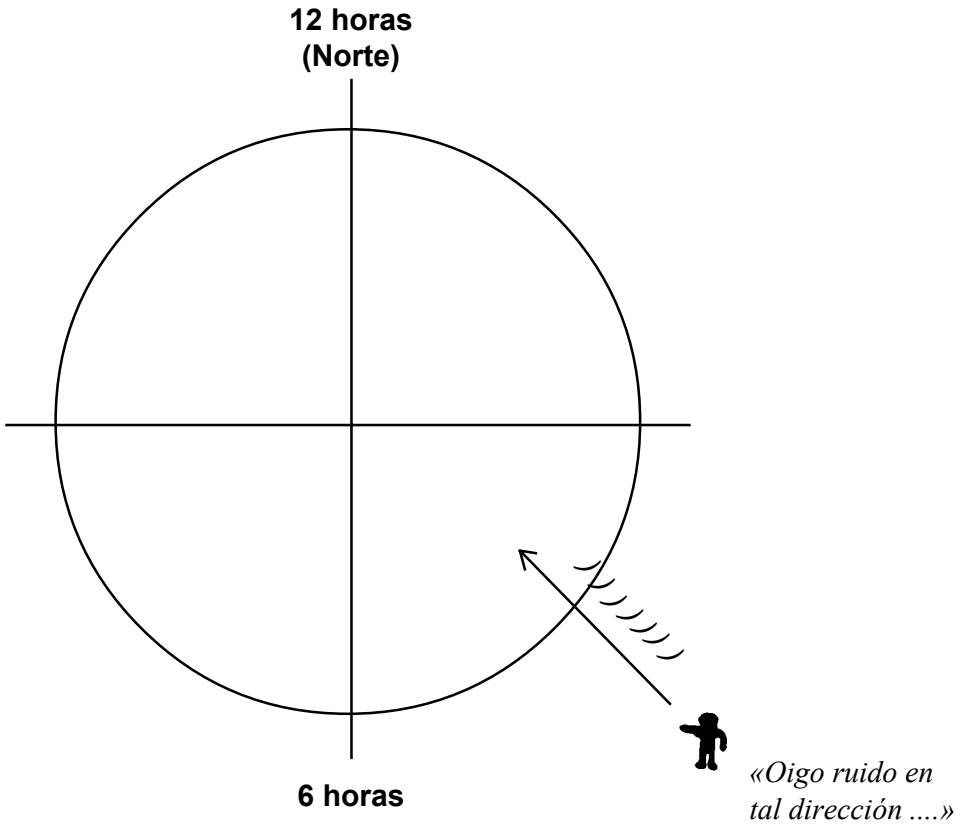
3. Al producirse la llamada del paciente o algún ruido de golpeteo, los otros tres rescatistas apuntan hacia donde oyeron el ruido.

4. Se trazan líneas imaginarias desde cada rescatista al lugar de origen del ruido. El punto donde se intersectan las tres líneas es el lugar probable donde se encuentra el paciente.

5. Es recomendable utilizar un diagrama de búsqueda de tal manera que se pueda ubicar el punto con cierta precisión. El paciente se ubica en las coordenadas _____ .

6. Pueden utilizarse coordenadas geográficas (norte, sur, este, oeste) o las horas del reloj (tomando las 12 como el norte).

> El patrón del colapso, el tipo de materiales de construcción u otras variables pueden causar que las voces se oigan mejor que el golpeteo o viceversa. Utilice ambos para mayor seguridad.



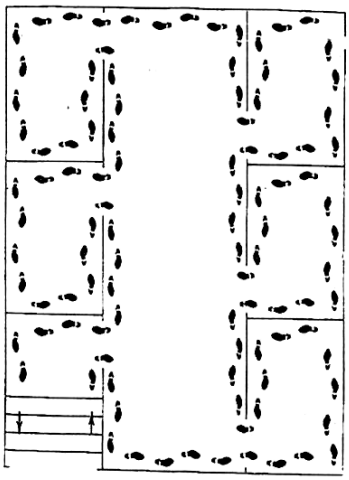
7.2 Búsqueda por transmisión de sonido

Se utiliza los mismos elementos de ubicación cuando el procedimiento utilizado es por transmisión de sonido a través de alguno de los componentes estructurales, sean tuberías o parte de la misma estructura utilizados por la víctima para hacer notar su presencia.

8. Patrones de Búsqueda Física

De acuerdo al tipo de estructura a buscar, al tipo de colapso existente y al análisis de la información previa recabada, se pueden utilizar diversos tipos de patrones de búsqueda. Señalaremos algunos de los más típicos:

8.1 Patrón de Búsqueda en Habitaciones Múltiples



Se utiliza cuando quedan sin colapsar varias habitaciones completas. El patrón a seguir siempre es entrar a la _____ y quédese siempre hacia la _____ .

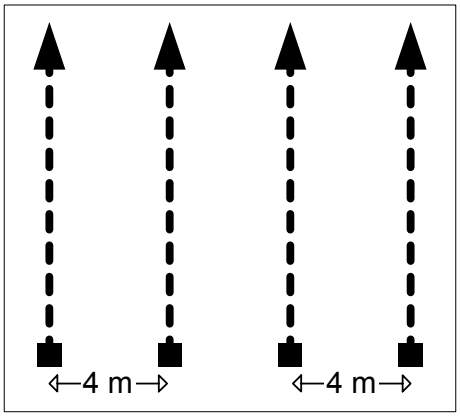
.....

.....

.....

.....

8.2 Patrón de Búsqueda en Paralelo



Se siguen líneas paralelas separadas entre sí por unos _____ metros. Puede repetirse en sentido contrario.

.....

.....

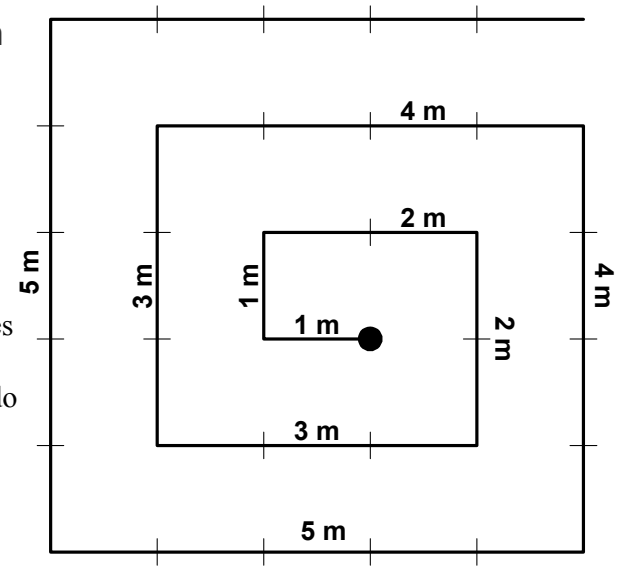
.....

.....

.....

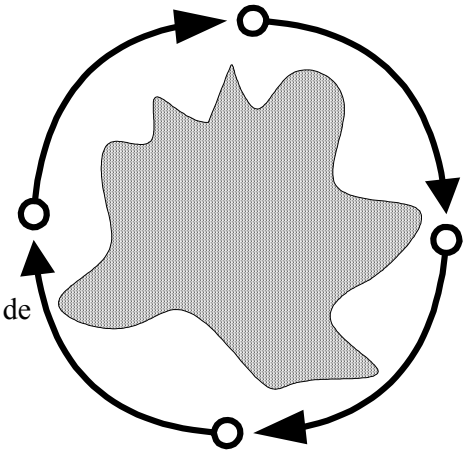
8.3 Patrón de Búsqueda en Cuadrado Expansivo

Se utiliza un sólo buscador en cuadrículas previamente seleccionadas por el líder. Se inicia caminando un metro en _____ _____ y luego otro metro _____ en sentido de las manecillas del reloj. Cada dos lados iguales completados se _____ un metro progresivamente y se va expandiendo el cuadrado hasta cubrir el área asignada.



8.4 Patrón de Búsqueda Circular Externo

Se puede utilizar este patrón cuando resulta imposible o impráctico el desplazamiento por _____ de la pila de escombros. Puede ser efectuado por cuatro buscadores ubicados perdendicularmente y haciendo un _____ de giro en dirección de las manecillas del reloj. Se puede repetir cumpliendo cuatro cuartos de giro.



9. Manejo de la Víctima

Estos procedimientos y recomendaciones deben aplicarse desde el momento en que se inicia la búsqueda hasta la ubicación y rescate de la víctima.

9.1 Precauciones a seguir durante el proceso de búsqueda

- No haga comentarios inconvenientes.
- Asuma que la víctima _____

  _____.
- Sea positivo en lo que comenta. Sus comentarios pueden influir en la _____ de la víctima.
- Cuando llame demuestre confianza e incite a la víctima a sobrevivir.

9.2 Pasos a seguir una vez haya localizado a la víctima e iniciado el contacto con él o ella

- Identifíquese y proyecte con su voz tranquilidad, confianza y seguridad en lo que dice.
- Pregúntele a la víctima los siguientes datos:

  .....

  .....

  .....

  .....

- Avísele en caso de que usted deba ausentarse aunque sea por cortos periodos de tiempo.
- Infórmele del progreso de la operación para rescatarlo.
- Provéale _____ en las medidas de sus posibilidades.
- Considere la intervención directa o indirecta de algún _____ _____ de la víctima.
- En cuanto pueda inicie la_____ _____ .

10. Incorporación de equipos de detección de fabricación o adaptación local

10.1 Detección acústica

- Estetoscopios modificados
- Grabadores con micrófonos montados en extensiones.

.....

.....

10.2 Detección visual

- Espejos telescópicos con iluminación
- Cámaras de video comunes

.....

.....

10.3 Transmisión de llamada y escucha

- Corneta telescópica con micrófono
- Radios portátiles

.....

.....

10.4 Otros

.....

.....

.....

.....

Formato de Recopilación de Información para Búsqueda en Estructuras Colapsadas

FECHA ACTUAL	**IDENTIFICACIÓN DEL GRUPO BREC**
HORA ACTUAL	**IDENTIFICACIÓN DE LA ESTRUCTURA A BUSCAR**
FECHA DEL COLAPSO	**UBICACIÓN**
HORA DEL COLAPSO	**OCUPACIÓN EN EL MOMENTO DEL COLAPSO** OCUPANTES ESTIMADOS _____

TIPO DE OCUPACIÓN

☐ RESIDENCIAL ☐ COMERCIAL ☐ INDUSTRIAL

☐ OTRO:
DESCRIBIR: _____

TIPO DE ESTRUCTURA

☐ ARMAZÓN LIVIANA ☐ CONCRETO PREFABRICADO ☐ PLANO O FOTO DISPONIBLE

☐ PAREDES PESADAS ☐ PISOS O PLACA PESADA

NO. DE PISOS _____ NO. DE COLUMNAS _____

CHEQUEO POR INGENIERO ESTRUCTURAL

NOMBRE: _____

IDENTIFICACIÓN: _____

CONDICIÓN DE LA ESTRUCTURA: _____

_____

SERVICIOS CORTADOS: ☐ AGUA ☐ LUZ ☐ GAS

DATOS DE RESCATE (PASAR AL CUADRO DE IDENTIFICACIÓN)

RESCATADOS _____ CUERPOS RECUPERADOS _____

Organizaciones Que Efectuaron Rescate Previamente

Nombre de la Organización	Responsable	Ubicación

Familiares, Vecinos, Testigos, Habitantes o Personas a Cargo de la Edificación que Puedan dar Información sobre los Atrapados

Nombre y Apellido	Relación con la Edificación	Ubicación	Información Suministrada

Cuadro de Identificación

Rescatados

Nombre y Apellido u otra identificación de la víctima	Fecha	Hora	Lugar	Identidad del Rescatador

Cuerpos Recuperados

Nombre y Apellido u otra identificación de la víctima	Fecha	Hora	Lugar	Quien lo recuperó

Peligros Potenciales Presentes:

.....

.....

.....

.....

.....

Peligros Confirmados Presentes:

.....

.....

.....

.....

.....

Personal Disponible para la Búsqueda:

.....

.....

.....

.....

.....

Equipo Disponible para la Búsqueda:

.....

.....

.....

(Anexar el diagrama de la estructura a este formato.)

Material de Referencia

Lección 6
Estrategias para la Búsqueda y Localización

En principio debemos definir la palabra estrategia y su significado para las actividades de Búsqueda y Rescate en Estructuras Colapsadas, la cual se entiende, como los *movimientos y acciones que desarrolla en forma coordinada un equipo de trabajo, combinando racionalmente sus componentes operativos y funcionales, a fin de lograr en la forma más eficiente y efectiva el objetivo fundamental, que es la localización de una víctima con alta probabilidad de vida, atrapada en una estructura que haya colapsado*.

Militarmente, la palabra estrategia ha sido utilizada, para definir los movimientos llevados a cabo por unidades militares en combate, a fin de disponer sus recursos en la posición más conveniente, en relación con las fuerzas del enemigo para cuando se inicie el combate.

Hoy día se entiende como toda una ciencia referida a los movimientos militares realizados para llevar a un ejército a un campo de batalla determinado, en condiciones ventajosas para este.

Dejando aclarado que en esta lección trataremos las técnicas, procedimientos, actividades y tareas que permitan obtener como resultado la localización de víctimas atrapadas con alta probabilidad de vida, pasemos a detallar otro concepto de gran relevancia para este curso, como lo es el concepto de **ESPACIO VITAL AISLADO**.

Dentro de una estructura, posterior a un evento que pueda generar su colapso, o sea la pérdida de la capacidad portante de los elementos estructurales, pueden quedar en virtud del comportamiento de las columnas, vigas, muros, paredes etc., o de los muebles que puedan servir de apoyo a alguno de esos componentes, espacios cuyas condiciones para la sobrevivencia humana garanticen la estadía de una persona por largos períodos. A estos espacios los llamaremos ESPACIO VITAL AISLADO. Así que conviene definir un espacio vital aislado como "**El lugar dentro de una Estructura Colapsada donde existen condiciones de supervivencia para las personas allí atrapadas"**.

Estos espacios, no necesariamente deben ser amplios o permitir la movilidad de la persona atrapada. En el caso del terremoto de México en Septiembre de 1985, muchas personas sobrevivieron en espacios muy reducidos donde solo podían mover los brazos y respirar, otros por haber quedado en las zonas de baños que es por donde generalmente pasan todas las tuberías de servicio, que dieron mayor resistencia a esos espacios de la edificación y en otros casos, soportaron grandes bloques de concreto evitando el daño a las personas atrapadas. Muchos de los atrapados contaron con agua, razón por la cual lograron resistir más tiempo que el señalado por las estadísticas.

Algo similar sucedió durante las explosiones en el colector de aguas servidas del sector Reforma de la ciudad de Guadalajara, Jalisco el 22 de Abril de 1992, donde producto de la explosión, muchas viviendas colapsaron con sus habitantes adentro, quedando en estas espacios vitales aislados que permitieron el rescate de víctimas en algunos casos 12 horas después de haber ocurrido la serie de explosiones.

Tomando en cuenta lo expresado y señalando además que el compartimiento de las estructuras ante eventos sísmicos, fallas o vicios de construcción y fenómenos físicos producidos por el hombre tienen "cierto patrón de comportamiento", se hace indispensable el conocer las características básicas de los diferentes tipos de estructuras a los cuales nos podemos enfrentar, no significando esto que toda estructura colapsada tiende a comportarse igual ante fenómenos similares. No se hace referencia a la forma de colapsar y la manera como

pueden quedar las placas, vigas o columnas, lo cual hace imperante el conocer los fundamentos sobre cada una de ellas.

Pasos para la Búsqueda y Localización

1. Recopilación y Análisis de Información

Cuanto más detallada sea la información disponible, más aproximado a la realidad será el juicio sobre el número y condiciones de las personas atrapadas.

- Fuentes de información
  - Sobrevivientes
  - Vecinos
  - Familiares
  - Personal de vigilancia o mantenimiento
- Tipo de información
  - No. de personas atrapadas.
  - Comportamiento habitual de los habitantes.
  - Posible ubicación de las víctimas.
  - Características de la edificación.
  - Naturaleza y alcance de los daños.

Todos estos puntos lo hemos visto con detalles en lecciones anteriores, así que ante cualquier duda al respecto, consultar el material bibliográfico recomendado.

2. Asegurar la Escena

3. Revisión de la Estructura

Se debe efectuar una cuidadosa inspección, de la manera como la estructura ha sufrido el colapso, para identificar y localizar las partes dañadas y en especial aquellas en donde, con la información anteriormente recabada, pudieran localizarse las personas atrapadas.

- El plano de la edificación y/o croquis de la estructura colapsada puede ser de gran ayuda para localizar los espacios vitales aislados y para registrar sobre él, todos los detalles estructurales que vayan siendo obtenidos.

Una estructura puede poseer sitios más resistentes que otros, donde pudieran formarse espacios vitales. Algunos de estos sitios pueden estar localizados en:

- Sótanos
- Pozos de ascensores
- Baños
- Pasillos interiores
- Muros de concreto

Ahora bien, al igual que los tipos de colapso, los espacios vitales en las estructuras se producen por los mismos fenómenos, así que tenemos espacios vitales producidos por material o componentes estructurales:

- **Apoyado al piso o en muebles**

  Localizados entre el piso colapsado y el ángulo formado por el suelo y las partes inferiores de las paredes en pie o en muebles que puedan encontrarse en la residencia.

- **Forma de "V" o " V " invertida**

  Localizados a ambos lados del piso colapsado y el ángulo formado por el suelo y las partes inferiores de las paredes en pie. Esto ocurre también cuando la placa o parte de ella al caer se fractura por golpear con otra parte de la estructura o algún volumen que se encuentre en el piso inferior provocando una figura similar a una " " invertida .

- **Apilamiento (Pancake, Sandwich)**

  Localizados sobre o bajo los pisos colapsados, donde los escombros tienen mayor volumen, en este tipo de espacio vital la víctima queda sepultada, quedando espacio libre suficiente para que pueda respirar y mantenerse con vida .

- **Suspendido (Nido de Golondrina)**

  Localizados sobre o bajo los pisos suspendidos, realmente este tipo de espacio vital, tiene por característica que la víctima solo se encuentra imposibilitada de abandonar ese espacio por sus propios medio, requiriendo solamente apoyo de personal de rescate, en estos casos el peligro es más para los rescatistas por caída de material sobre estos, que para la víctima.

Todos estos aspectos permitirán hacer en caso de ser necesario una priorización de la búsqueda, llevando de primer término a trabajar en aquellos lugares con mayor probabilidad de encontrar víctimas con vida, es decir basado en lo anterior, va a tener mayor probabilidad de encontrar personas con vida en un espacio en forma de "V" invertida que en un espacio de apilamiento.

Para esta priorización, no siempre es necesario desplegar un equipo de hombres para el reconocimiento. La búsqueda canina puede proveer una rápida evaluación del área.

Recordar igualmente, el tomar en cuenta que en los colapsos hay diferentes tipos de materiales juntos: concreto, ladrillos, madera, etc. cada material tiene una capacidad de propagar tanto ruidos como vibraciones. Habrán fracturas, piezas grandes y pequeñas y en general material poco homogéneo.

Se debe utilizar un método de cuadrículas o coordenadas para verificar que se ha hecho la búsqueda en todas las secciones de la edificación.

Se debe utilizar una segunda opinión de otro de los especialistas cuando se presuma que se ha encontrado una víctima.

Se deben identificar todas aquellas formaciones de escombros que formen cavidades, pasadizos o aberturas estables, que puedan conducir de la manera más rápida y segura, a los espacios vitales y precisados en el reconocimiento. Evitar accesos inestables, a menos que ellos puedan ser removidos, anclados o apuntalados.

Zonas dentro de la estructura, capaces de ofrecer resguardo a los rescatistas y pacientes en caso de ser necesario. Estos deben prepararse y acondicionarse para tal fin. Ejemplo de esto es la localización de una víctima y apuntalamiento de la zona donde ésta se encuentra, así en caso de réplicas, todos deben permanecer en esa zona de seguridad.

Parte del plan de seguridad implica ir armando dentro de la estructura esas zonas de seguridad a medida que se avanza dentro de ella y además tener un recuento de estas en el puesto de comando.

Normalmente, estas zonas seguras no son mas que espacios existentes, que se refuerzan vía apuntalamiento, pero es importante tener la agudeza de relacionar y vincular estos espacios con las posibles rutas de escape que sean determinadas por el oficial de seguridad.

4. **Rescatar a las víctimas en superficie y de fácil acceso en caso de que no haya sido hecho anteriormente.**
5. **Marcar la estructura.**

Una vez conducida la exploración anterior, se señalizarán los espacios vitales explorados y sus accesos, indicando distancias, condiciones, equipo que realizó la exploración, peligros, etc. Véase la Lección 3.

6. **Elaborar el diagrama.**
7. **Seleccionar el área de búsqueda.**
8. **Decidir el método de búsqueda a utilizar.**
9. **Efectuar el patrón de búsqueda y colocar las marcas de víctimas (Código INSARAG) en los puntos donde se detecten en la estructura y también en el diagrama.**
10. **Analizar continuamente los resultados y reevaluar el plan (hacer los ajustes necesarios).**
11. **Iniciar el procedimiento de manejo de la víctima.**

12. Confirmar la presencia y localización de las posibles víctimas con los recursos y el equipamiento disponible.

13. Proceder al siguiente paso de acceso al paciente (rescate).

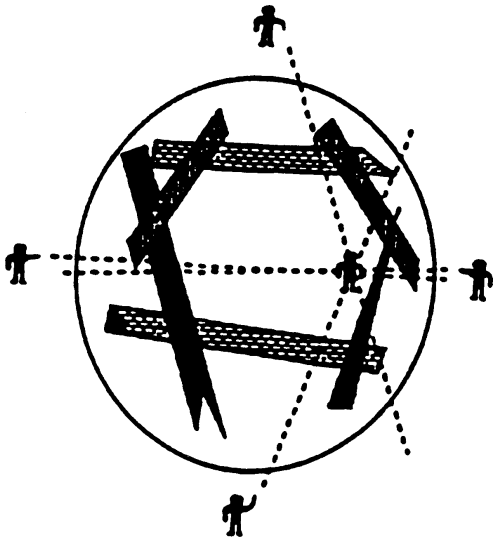
• • • • •

Búsqueda por Llamada y Escucha

Consiste en efectuar llamados, a viva voz, dirigidos hacia los posibles espacios vitales, seguidos de períodos de silencio absoluto durante los cuales, todos los miembros del equipo de búsqueda señalarán hacia el sitio de donde provenga alguna respuesta. Es recomendable repetir los llamados, hasta precisar con exactitud la localización de las respuestas, o en caso contrario, asegurar que realmente no se obtiene ninguna contestación.

Este método se efectúa de la siguiente manera:

1. El líder del grupo distribuye a cuatro de sus integrantes sendos croquis cuadriculados y ya orientados e iguales de la estructura a buscar.
2. Se colocan al menos cuatro miembros de un Grupo BREC alrededor de un área colapsada en forma de cruz.
3. Se hace silencio absoluto y en la dirección de las manecillas del reloj comenzando por el líder y luego siguiendo con cada uno de los demás rescatistas, utilizando su voz, o con el uso de la corneta de un altoparlante, le pide a la posible víctima atrapada que grite o haga ruido golpeando en algún objeto (al menos de 3 a 5 veces).
4. Al producirse la llamada del paciente o algún ruido de golpeteo, cada uno de los rescatistas apuntan hacia donde oyeron el ruido .
5. Cada rescatista traza una línea imaginaria desde cada rescatista al lugar de origen del ruido y luego entregan al líder cada croquis señalado.
6. El líder sobrepone todos los croquis recibidos y el punto donde se intersectan las líneas es el lugar probable donde se encuentra el paciente.



Transmisión de Sonidos

También resulta una buena medida, golpear fuertemente los conductos o estructuras metálicas que penetren en los posibles espacios vitales, y dejar una pausa silente para escuchar cualquier respuesta.

Se sigue el mismo procedimiento de llamada y escucha, con la diferencia que es a través de la transmisión de sonidos en objetos metálicos y no de la voz.

Ambos procedimientos pueden intercalarse o mezclarse.

Un punto clave para la aplicación de estos dos procedimientos es mantener un silencio total en el área.

Búsqueda Canina

Los equipos de caninos de búsqueda entrenados para rastrear seres humanos, pueden lograr un ahorro considerable de tiempo en la labor de localización de personas atrapadas. Un canino de búsqueda puede suministrar una indicación muy rápida y precisa de la ubicación de una persona atrapada, aún bajo una gran cantidad de escombros. Su uso se ha establecido como norma, en los equipos de búsqueda y rescate en estructuras colapsadas de países como Francia, Israel y Estados Unidos, entre otros.

Un buen canino entrenado puede buscar grandes áreas en poco tiempo. Los caninos usan su excelente sentido del olfato para detectar víctimas atrapadas bajo escombros. La función primaria de los caninos es detectar a personas vivas. Sin embargo la mayoría de ellos dan indicación sutil de víctimas muertas y cuando es posible éstas áreas se pueden marcar para remover los cuerpos en el futuro.

El canino de búsqueda indica cuando encuentra el olor de una víctima, ladrando en la fuente mas fuerte de ese olor. El canino puede excavar en la fuente del olor y tratar de penetrar hacia el lugar donde está la víctima.

Ventajas de las brigadas caninas:

- pueden buscar grandes áreas en poco tiempo.
- pueden penetrar en espacios vitales aislados sin dificultad.
- pueden trabajar en áreas peligrosas.
- pueden detectar víctimas inconscientes.

Desventajas de las brigadas caninas:

- Tienen un período corto de trabajo de 20 a 30 minutos. Requieren periodos de descanso de 20 a 30 minutos.
- Se requieren al menos de dos caninos para buscar la misma área, a objeto de confirmar puntos de detección.
- Su ejecución y éxito es variable de acuerdo a la capacidad individual de cada perro.

La búsqueda canina puede ser efectiva conjuntamente con las etapas de la búsqueda inicial o para afinar la búsqueda hecha por ellos. El personal BREC representa un importante recurso para la búsqueda inicial.

Búsqueda Técnica

A través de equipos capaces de detectar señales producidas por un ser humano y amplificarlas para ser visualizadas a través de un registrador o pantalla, son sumamente útiles en las labores de búsqueda y rescate en estructuras colapsadas. Estos equipos pueden, mediante el uso de sondas o detectores remotos, alcanzar sitios inaccesibles por un miembro del equipo de búsqueda y señalar la presencia, e incluso la condición, de una persona o víctima atrapada.

Acústicos

Captan señales sonoras, a través de un micrófono diminuto, que puede ser introducido por pequeñas aberturas hasta el espacio vital que se está revisando.

Ventajas: Sencillo, resistente, relativamente económico, puede funcionar en la obscuridad.

Desventajas: Requiere de un silencio absoluto para su uso, no detalla la fuente que origina el sonido.

Opticos

Cámaras de televisión miniaturizadas, en el extremo de una sonda o pértiga extensible, se pueden dirigir por las vías más adecuadas, hacia los espacios vitales de interés.

Ventajas: Visualización de la persona o víctima y de su entorno, utilizable aún con mucho ruido y/o movimiento, no requiere de iluminación.

Desventajas: Delicado, costoso. No detecta víctimas fallecidas, interferido por otras fuentes de calor.

Movimiento

Sensores similares a los que registran movimientos sísmicos, con una gran sensibilidad, pueden ayudar a detectar la presencia de personas o víctimas atrapadas, en una estructura colapsada.

Ventajas: Sencillo, rápido, relativamente económico, puede funcionar en la obscuridad.

Desventajas: Interferido por otras fuentes de movimiento, no detalla la fuente que origina el movimiento.

En conjunto, una vez localizada la posible víctima se pueden utilizar los equipos para búsqueda electrónica, combinados con la búsqueda convencional y la búsqueda canina para la ubicación exacta. En sótanos por ejemplo y cuando existen los recursos, se puede taladrar un orificio e insertar la fibra óptica para obtener información visual del área trabajar.

Otro método a utilizar es la DETECCIÓN QUÍMICA, La cual determina el nivel de anhídrido carbónico (CO_2) y otros gases generados por el metabolismo humano. Esta técnica puede indicar la presencia de una persona o víctima en un lugar determinado. Diversos equipos de monitoreo (colorimétricos o cromatográficos), utilizan reacciones químicas para indicar los niveles de dichos gases en un ambiente colapsado.

Debe existir un proceso de integración entre la búsqueda convencional y la búsqueda canina en los sitios de colapso, teniendo estos últimos acceso a las áreas más difíciles con menor riesgo.

Una vez terminada esta búsqueda inicial y descartados aquellos lugares donde no hay sobrevivientes, se intensificarán los esfuerzos en aquellos con mayores probabilidades de éxito. Para ello, se pueden utilizar métodos que ayuden a precisar la localización de las personas atrapadas.

Como enriquecimiento y aporte especial para los usuarios de este material, incluiremos un trabajo realizado por David J. Hammond, Ingeniero Estructural y traducido por la Ing. Nelly Segura Valverde, que seguramente dará elementos de juicio que permitirán el crecimiento del rescatista.

Trabajo realizado por:
David J. Hammond
Traducido por la Ing. Nelly Segura de Valverde

Los Recién Nacidos Sobrevivientes del Terremoto de México de 1985

CASO DE ESTUDIO

Resumen: *El presente artículo tiene como finalidad notificar, describir y analizar las dificultades y maniobras técnicas que acompañaron a la búsqueda y rescate de los cuatro recién nacidos, últimos sobrevivientes de la Unidad de Gineco-Obstetricia del Hospital General de México de la Secretaría de Salud, bajo el marco de todos los fenómenos adversos presentes en el derrumbamiento de esta Unidad.*

Antecedentes históricos de la Ciudad de México

Para poder ubicar las zonas más afectadas por el terremoto ocurrido en la Ciudad de México el jueves 19 de septiembre de 1985, hay que remontarse a los orígenes de esta ciudad, la cual fue fundada, según cuenta la historia, en el año de 1325 D.C. sobre un islote del lago de Texcoco; naciendo así la gran ciudad México, Tenochtitlan.

Esta zona lacustre tenía una extensión de 1575 km^2 (de los cuales, en la actualidad quedan 13 km^2 en el Distrito Federal), que fue siendo utilizada por los mexicanos para su expansión, los cuales rellenaron y desecaron el lago, anexando alrededor del islote principal islillas artificiales flotantes hechas de raíces, lianas y tierra llamadas chinanpas.

Las obras de desecación del valle de México (zona lacustre) son reiniciadas en la época colonial en el año 1607, motivadas por tres grandes inundaciones anteriores a esta fecha, y es en el mes de enero de 1637 cuando se registra, históricamente por primera vez la repercusión de un terremoto, el cual afectó gravemente las obras de desagüe efectuadas para desecar el lago de Texcoco.

Se puede decir entonces, que la acción humana cambió en forma radical la hidrología de esta zona lacustre, dejando entre la corteza terrestre y el manto superior de la tierra un subsuelo de tipo esponjoso no rígido.

La historia sismológica de la república mexicana es amplia y extensa, (Tabla No.1) de tal suerte que son de tomar en cuenta estos antecedentes para ubicar a la meseta central como una zona con predisposición de amenaza sismológica muy importante.

Introducción

El 19 de septiembre de 1985 a las 07:19 horas se produjo un movimiento telúrico de origen tectónico, alcanzando 8.1 grados en la escala de Richter, con una duración de 90 segundos, de tipo mixto (oscilatorio-trepidatorio); teniendo su epicentro en la plataforma de Cocos y su epicentro frente a las costas de Michoacán y Guerrero, repercutiendo esta onda sísmica, en forma importante, en la Ciudad de México.

La Ciudad de México se encuentra dividida en Delegaciones Políticas y una de las más afectadas fue la Delegación Cuahutemoc.

El Hospital General de México de la Secretaria de Salud, el cual se encuentra dentro de la Delegación Cuahutémoc, sufrió el derrumbamiento de su Unidad de Gineco-Obstetricia y la residencia de médicos.

La estructura general de la Unidad de Gineco Obstetricia estaba formada por un edificio de seis pisos, planta baja y sótano, ocupando una superficie de 1258.65 m^2., con una altura de 34.90 m., y con una construcción de 10,069.22 m^2.

TABLA No. 1. Cronología sismológica mexicana

Fecha	Estados donde Repercute	Epicentro	Escala
Enero 1637	Distrito Federal		
1911	CD. Guzmán Jalisco		
24 - Enero - 1931	Gro. Pue. Jal. GTC., D.F., HGO, TAB	Huahuapán de León	6
Mercalli			
28 - Julio - 1957	DF., VER. PUE, GRO, CAX, GTO. EOR, HAY	Costa de Guerrero	7 Mercalli
23 - Agosto 1965	Distrito Federal		
26 - Setiembre 1968	Soconusco Chiapas	Chiapas	7 Mercalli
30 - Enero 1973	DF, JAL, COL, MICH	Costa de Michoacán	7.5 Richter
28 - Agosto 1973	DF, PUE, VER, TLAX, OAX, CEO		7.8 Mercalli
14 - Marzo 1979	DF, GRO, LICH, GTO, OAX, PUE, VER, JAL		6 Mercalli
18 - Octubre 1979	Baja California		6.5 Richter
08 - Junio 1980	Mexicali	Valle de Mexicali	6.7 ?
24 - Octubre 1980	DF, VER.		6.5 Mercalli
06 - Junio 1982	DF, CAX, GRO	Ometepec GRO	5.5 Mercalli
19 - Setiembre 1985	DF, MICH, GRO, JAL	Costas de Michoacán	8.1 Richter
20 - Setiembre 1985	DF, MICH, GRO, JAL	Costa de Michoacán	6.5 Richter

Según cuentan observadores que se encontraban frente al edificio de Gineco-Obstetricia, éste giró de 20 a 25 grados sobre su eje central, con orientación sureste, y aproximadamente en 60 segundos se succionó sobre sí mismo; quedando reducido a una altura, en sus orientaciones este y norte a 10 metros y en su orientación sur y oeste de 3 a 5 metros.

En los momentos posteriores al temblor esta edificación colapsada presentaba una imagen que se asemejaba a un hormiguero en plena actividad, esto es, en la parte superior del edificio (sexto piso) se encontraba materialmente ocupado por gentes que se dedicaban, en forma desorganizada y sin coordinación a tratar de prestar ayuda, aunque sin saber cómo hacerlo en forma adecuada; subían, bajaban, quitaban un trozo de concreto para un lado y llegaban otros y lo colocaban en otro sitio, pero sin tener un orden de trabajo específico para ir descombrando.

Las herramientas con las que se contaban en esos momentos eran pocas e inadecuadas; picos, palas, hachas, cuerdas de nylon y algunas cubetas de plástico.

Con estos pocos recursos pero con un espíritu de ayuda férrea se comenzó a retirar el escombro y entre los orificios que se habían formado al caer la edificación y ampliándolas en forma manual se comenzó a rescatar a los sobrevivientes que se detectaban en el sexto piso.

Los fenómenos adversos posteriores al derrumbamiento de esta construcción fueron los siguientes:

1. En el transcurso de la mañana se originó un incendio en la parte noroeste de los pisos inferiores, no precisándose su origen pero propagándose a expensas de ropería, colchones, tablaroca, puertas de madera, plásticos y otros elementos.

2. A expensas del material mencionado, presa del fuego, se produjo humo denso que, de las 15:00 a las 17:00 horas, entorpeció en forma importante las maniobras de búsqueda y salvamento de los sobrevivientes.
3. La transmisión de calor hacia los pisos superiores, a partir de las estructuras de concreto impedía a los rescatistas más cercanos a esa zona introducirse a los orificios que se encontraban en los pisos superiores.
4. Al tratar de controlar el incendio el cuerpo de bomberos utilizó gran cantidad de agua que se fue recolectando en el sótano y en las estructuras colapsadas de planta baja y los pisos más inferiores inundando éstos.

La asociación de calor y agua formaron una atmósfera en los pisos superiores, de tibieza y humedad, el cual se percibió durante varios días posteriores a este incendio, que fue controlado en la madrugada del 20 de septiembre, y es precisamente en este día que a las 19:20 horas se sintió otro movimiento telúrico con una magnitud de 6.5 grados en la escala de Richter, conocido como fenómeno de rebote o postemblor.

Los días en donde se rescataron sobrevivientes (adultos y recién nacidos) fueron entre el 19 y 21 de septiembre. Para el día 22 se pensaba que ya no había más atrapados vivos, por el tiempo transcurrido desde el derrumbamiento y por los fenómenos, adversos ya mencionados, pero en la madrugada del 23 de septiembre, ante la sorpresa general, se detectó el llanto de un recién nacido.

Descripción de Casos

Caso No.1

DATOS GENERALES: Niño. Fecha del Nacimiento: 15 de setiembre de 1985; peso al nacer: 3300 g. Ubicación: Habitación conjunta, ala suroeste, 4º piso, Unidad de Gineco-Obstetricia.

Tras una larga jornada, en la madrugada del 23 de setiembre, una gran parte de los rescatistas se encontraban descansando, quedando al frente de las labores sólo cuadrillas especiales dedicadas a la labor de remoción de grandes estructuras de concreto (trabes) utilizando acetileno y oxígeno para el corte de las estructuras metálicas (varillas) y plumas mecanizadas de 40 toneladas para su levantamiento posterior.

En estos momentos, la zona se tornaba silenciosa, con poco movimiento de personal y equipo, y así es cuando a las 03.00 horas se detectó el llanto de un recién nacido.

Inmediatamente el grupo encargado de búsqueda y rescate se abocó a la localización exacta del niño, no siendo posible ésto hasta las 15 horas de ese mismo día.

Dificultades y maniobras técnicas que acompañaron al salvamento

DIFICULTADES: Frente al grupo de rescate se encontraba una gran trabe de concreto que impedía el acceso, a donde se encontraba el recién nacido. Por la parte anterior, a los lados, las estructuras de concreto caídas y escombros, y en la parte posterior el resto del edificio derrumbado (zona suroeste). Por lo tanto, no había acceso libre por ningún lado.

En la parte anterior, por debajo de esta gran trabe, se realizó un orificio de acceso posible al sitio donde estaba el recién nacido, pero las condiciones internas del túnel sólo permitían la estancia de un rescatista ya que estaba llena de escombros.

Al introducirse por este túnel se observaba, al frente, el cadáver de una paciente que se encontraba sobre su cama, (cama metálica) en posición transversal al rescatista y que impedía seguir avanzando, no era posible retirarlo porque se encontraba atrapado en los escombros y tampoco era posible seccionar la cama por no poder introducir instrumentos de corte por lo reducido del espacio.

Atrás de este cadáver se observaban los barrotes de una cuna y, entre el hombro derecho del cadáver y los barrotes mismos, el movimiento de la mano izquierda del recién nacido, la cual no podía zafarla, ocasionando que el niño no lograra moverse, permaneciendo solamente en una sola posición, esto es, boca arriba y semi inmovilizado.

FIGURA Nº 1

El espacio que había junto al niño, por atrás de él, era de un metro y medio, reduciéndose hasta terminar en cuña (juntándose el piso con el techo); la mano del niño podía tocar el techo que se encontraba encima de él ya que solamente había un espacio entre ellos de 20 a 30 cm.

Inicialmente se pensó tratar de romper la losa que se encontraba por encima de él, utilizando taladro neumático, marro u otro instrumento, pero se descartó la posibilidad por el peligro de caída de concreto sobre el niño (Figura No.1)

MANIOBRAS: A las 12.00 horas se intentó levantar la trabe frontal por medio de cojines neumáticos, pero al hacerlo se observa que la parte posterior se inclina peligrosamente hacia donde estaba el recién nacido, motivando ésto la suspensión inmediata de la maniobra. Se busca otra estrategia que permitiera su extracción con más seguridad. Utilizando una cinta métrica se midió desde la trabe frontal hasta el fondo del túnel; esto mismo se realizó por fuera sobre el techo con el fin de ubicar el espacio que quedaba entre el recién nacido y el fondo donde se unía el piso con el techo.

Hecho lo anterior, se procede a hacer dos perforaciones, con taladro de baja velocidad, en el techo, lo suficientemente separadas entre sí para evitar que cuando se levantara la estructura se rompiera el concreto y cayera ésta. Entre los dos orificios se pasó un estribo (cable de acero) y se conectó a una pluma mecánica. Se dieron indicaciones precisas al operador de la pluma para que manejara la máquina lo más lento posible. Al hacer tracción lenta, la estructura cobra resistencia y no se rompe, se iguala el espacio que había en el inicio del túnel con el del final, lográndose ampliar la altura entre la parte superior de la cuna y el techo a 50 cm. El rescatista, por indicaciones ya determinadas, proyecta el recién nacido hacia el fondo utilizando su mano derecha, posteriormente lo coloca en posición lateral izquierda y lo rota hacia abajo 80º logrando que pase entre los barrotes superiores y el techo, ayudándose en esta maniobra con su mano izquierda, para finalmente girarlo y extraerlo en presentación podálica.

Se toma la determinación de evacuarlo inmediatamente al Hospital Infantil de México, el cual queda frente al Hospital General de México, para su tratamiento.

Reporte inicial del Hospital Infantil de México

Se aprecia un recién nacido con el cuerpo cubierto de tierra, en mal estado general, con hipotermia y deshidratación severa. Además se comprueba luxación de cadera derecha con limitación de movimientos, pérdida de tejidos blandos de diferente magnitud, con zonas de necrosis y abscesos en cráneo, tórax región posterior derecha, hombro derecho, ambos codos y ambas rodillas, escoriaciones diseminadas por todo el cuerpo, eritema y hematoma en cadera derecha.

Caso No. 2

DATOS GENERALES: Niña, femenino, nacida el 17 de setiembre de 1985 con peso 3250 g. Ubicación: Habitación conjunta, zona suroeste, 4º piso, Unidad de Ginecobstetricia.

A las 16 horas del día 24 de septiembre nuevamente se detecta el llanto de otro recién nacido a cuatro metros, aproximadamente, de donde se había hecho el primer rescate (Caso No.1); ésto se logra debido al accidente sucedido a un rescatista del grupo mexicano que al caminar sobre las estructuras, cae y se lesiona el tobillo, momentos en el que escucha el llanto, notificándolo.

Inmediatamente se intenta precisar el sitio de donde procede encontrando un orificio de 30 x 45 cm. en donde al introducir la cabeza se observa el cadáver de una paciente con cabello largo y abundante, en estado de descomposición avanzada y tumefacto. Pegado a su cabeza se encontraba una estructura de acero correspondiente a un buró clínico. Se acordona la zona y el grupo se aboca al salvamento del recién nacido el cual seguía llorando con fuerza.

Figura No. 2

Dificultades y maniobras que acompañaron al salvamento

DIFICULTADES: El espacio donde se presumía se encontraba el recién nacido era reducido (60 cm. de ancho por 1.80 a 2.0 m. de largo) enclavado entre dos trabes a los lados y trabes a lo ancho. Los rescatistas se encontraban arriba de la losa correspondiente al techo del 4º piso en forma encajonada.

Cuando lloraba el niño, su llanto se propagaba entre los múltiples orificios existentes, adquiriendo resonancia en tres diferentes lugares, lo cual hacía pensar que hubieran más niños atrapados, angustiando ésto al grupo.

Como el único acceso posible era el abordaje de arriba hacia abajo, se utilizó el orificio antes mencionado y con ayuda de una maceta de albañil (martillo de acero mayor que el martillo común) se fue fragmentando la losa colocando la mano por abajo para evitar que los trozos de concreto cayeran sobre el niño y lo lesionaran, ya que no se sabía dónde estaba.

Al terminar de despejar la zona se detectaron varios cadáveres, el primero, el que se observaba al inicio, se encontraba longitudinal a la trabe; encima de él, sobre sus miembros inferiores, había dos más y hasta el fondo, hacia arriba de sus pies, otro cadáver, los cuales se fueron retirando y evacuando a Anatomía Patológica para su identificación.

A rescatar al último cadáver, el que se encontraba longitudinal, se le desprende gran parte del cabello quedando una parte introducida en el buró. Al retirar el cabello se descubre la parte superior de la cabeza del recién nacido que se encontraba dentro del buró y cubierto de escombros; por lo tanto, toda la cabeza hasta el cuello estaba cubierto por el cabello, el resto del cuerpo enterrado en escombro fino, bajo su cabeza se encontraba una sandalia de baño y estaba atrapado a nivel de la cadera derecha por una excavación del buró a este nivel (Figuras 2 y 3).

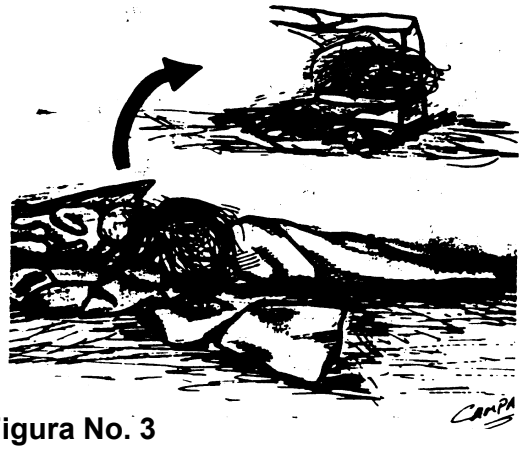


Figura No. 3

MANIOBRAS: Se remueven los escombros localizados bajo la cadera, logrando que ésta se deslizara y fuera posible su extracción a las 00.20 horas del día 25.

Las maniobras que realizaba el recién nacido cuando sentía polvo a nivel de sus narinas y boca eran expulsar el aire con fuerza a través de las narinas y escupir la tierra que sentía a nivel de sus labios.

Se evacuó inmediatamente al Hospital Infantil de México.

Reporte del Hospital Infantil de México

Se observa un recién nacido con el cuerpo cubierto de polvo, en mal estado general, con hipotermia y deshidratación severa. Se aprecia descamación de la piel a nivel de la boca, escoriaciones en tórax anterior y abdomen, pérdida de tejidos blandos con zonas de necrosis y abscesos en ambas rodillas y lesión osteoarticular de cadera derecha.

Caso No. 3

DATOS GENERALES: Niña, nacida el 14 de septiembre de 1985, con peso de 2,800 g. Ubicación: Cuneras, ala sureste, tercer piso, Unidad de Ginecoobstetricia.

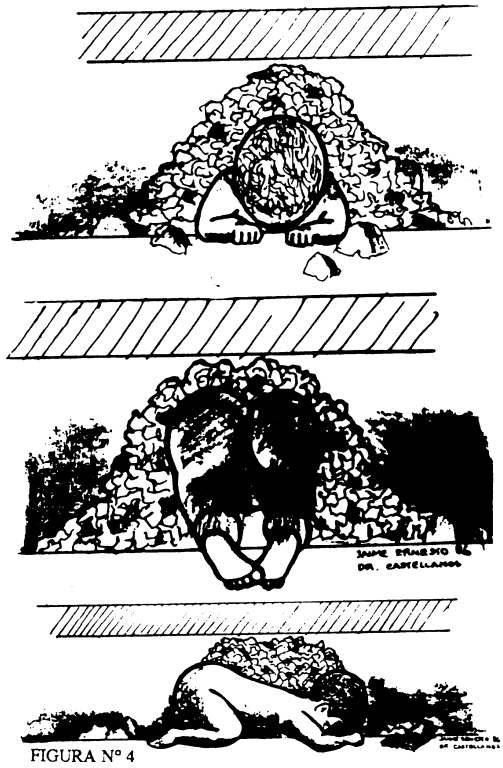


FIGURA Nº 4

Cabe aclarar que primero se detectó el recién nacido Caso No. 4 y se inicia su salvamento, pero el momento de abordar la zona se encuentra primero al recién nacido Caso No. 3. Este recién nacido estaba enterrado bajo los escombros, observándose solamente glúteos, genitales y miembros inferiores.

Dificultades y maniobras que acompañaron el salvamento

DIFICULTADES: El espacio de trabajo era muy reducido y había una lámpara que obstruía el paso por medio de un arco y segueta para acero (Figura 4).

MANIOBRAS: La zona, como se mencionó, era un espacio muy reducido, difícilmente se lograba la posición de rodillas y del piso al techo no había más de un metro; por lo tanto, se procede a retirar los escombros en forma lenta iniciando en la parte cefálica y terminando en la podálica.

La niña hacía movimientos laterales y hacia arriba intentando retirar los escombros que estaban sobre ella y sus manos las tenía colocadas al nivel de sus mejillas, dejando libre su frente y nariz, lo cual, al parecer, permitía que respirara.

Para lograr sacarla, se coloca la mano izquierda sobre su abdomen y cuello y la derecha sobre su espalda, cuello posterior y cabeza; extrayéndola en forma lateral.

Se logra rescatar a las 22.10 horas del día 27 y al ser extraída se encontraba tan anquilosada que no varió su postura. Se evacuó inmediatamente al Hospital Infantil de México.

Reporte inicial del Hospital Infantil de México

Se aprecia niña recién nacida cubierta de polvo de tronco a región cefálica, en mal estado general, con hipotermia y deshidratación severa. Además se observa pérdida de tejidos blandos en forma especial en región frontal izquierda en donde presenta una lesión de 2.5 cm. de longitud por 3 mm. de profundidad, pérdida de la piel a nivel de mejillas y maxilar izquierdo, tórax anterior y abdomen en forma importante, pérdida de tejido en ambas muñecas y codos, zona necrótica y abscedada en hemitórax anterior izquierdo, luxación traumática de cadera y parálisis del plexo braquial derecho.

La niña fallece el 7 de octubre por septicemia.

Caso No. 4

DATOS GENERALES: Niño nacido el 15 de setiembre de 1985, con peso de 335 g. Ubicación: Cuneras, ala sureste, tercer piso, Unidad de Gineco obstetricia.

Este niño también se detecta en forma accidental al oír el llanto alrededor de las 11.30 horas del día 27.

Dificultades y maniobras técnicas que acompañaron al salvamento

DIFICULTADES: Tratando de ubicar el llanto, se utilizó un estetoscopio que se introducía entre los múltiples y pequeños orificios existentes.

Hacia la cara suroeste se encontraba un túnel y al introducirse en él se lograba avanzar no más de dos metros ya que, a este nivel, había una gran cantidad de escombros de diferente clase; estructuras de concreto, metal, pedazos de puertas, tablaroca, vidrios, y por lo reducido del espacio no era posible removerlos con prontitud; por lo tanto se intenta el abordaje por la parte contraria, esto es, por la cara sureste en donde existían unos orificios que tuvieron que ser agrandados y aún así era difícil introducirse en ellos, pero como no existía otro acceso en ese momento se optó por lo siguiente. Se trabajó con ayuda de dos rescatistas que tomaban a otro rescatista por los pies y lo introducían de cabeza a través del orificio. Ya en el interior se hacía una torsión del tronco para deslizarse hacia la izquierda y avanzar hasta donde se encontraba una puerta de madera semidestruída; al romperla para seguir avanzando se encuentra al recién nacido que estaba en una cuna con el rostro hacia el rescatista. Se podía observar, además, su tórax y abdomen, sus miembros inferiores no se veían porque se encontraban por debajo de una trabe, la misma que lo tenía apresado de la cabeza, ya que ésta se encontraba entre la trabe y la cuna en forma de cuña. A pesar de haberlo encontrado y estar tan cerca de él, lo reducido del espacio y la gran cantidad de escombros, hacían imposible las maniobras de extracción.

Se intenta otro sitio de acceso que se identifica al pasar una luz, con lámpara sorda, por el techo; al ubicarla se indica al rescatista que ya no se mueva.

Para lograr introducirse por este nuevo camino se rompe la malla de alambre del techo (con las manos) y se va fijando con alambre requemado jalándolo hacia arriba. Al terminar esta maniobra se introduce la cabeza por el espacio y se observa al recién nacido por el otro lado, es decir, ahora se ven sus pies atorados entre los barrotes de la cuna y una lesión en tórax posterior izquierdo abajo del omóplato causada por una punta de alambre que salía del amarre de un estribo de la trabe antes mencionada, pero todavía en este momento no era posible el acceso ya que se encontraba la lámpara de luz de neón (mencionada en el Caso No. 3) y después de comprobar que su ruptura no

TABLA Nº 2. RECIEN NACIDOS RESCATADOS TRAS EL TERREMOTO DE MEXICO.

Caso	Fecha de Nacimiento	Peso al Nacer	Dia en que se Detecta	Dia en que se Rescata	Horas Rescatante	Horas Totales bajo Escombros	Ingresa al H.I.M.	Peso al Ingresar H.I.M.
1	15-IX-85	3300 g.	Lunes 23-IX-85 03:00 Hrs.	Lunes 23-IX-85 14:00 Hrs.	11 Hrs.	102:41 Hrs.	Lunes 23-IX-85 14:15 Hrs.	3000 g. 9.01%
2	17-IX-85	3250 g.	Martes 24-IX-85 16:00 Hrs.	Miercoles 25-IX-85 00:20 Hrs.	08:20 Hrs.	137:01 Hrs.	Miercoles 25-IX-85 00:40 Hrs.	2800 g. 13.84%
3	14-IX-85	2800 g.	Viernes 27-IX-85 11:30: Hrs.	Viernes 27:-IX-85 22:10 Hrs.	10:40 Hrs.	206:51 Hrs.	Viernes 27-IX-85 22:20 Hrs.	2200 g. 21.42 %
4	15-IX-85	3350 g.	Viernes 27-IX-85 11:30 Hrs.	Sábado 28-IX-85 00:25 Hrs.	12:55 Hrs.	208:55 Hrs.	Sábado 28-IX-85 00:40 Hrs.	2500 g. 25:37 %

Otros indicadores que manejan la misma información tomando como base el 19-IX-85 a las 07:19 Hrs.
Día-Mes-Año: Caso 1: 5 días, Caso 2: 7 días, Caso 3: 9 días, Caso 4: 10 días.
Días - Horas: Caso 1: 4 días 6 hrs. 41 minutos., Caso 2: 5 días 17 hrs. 1 minuto
Caso 3: 8 días 11 hrs. 51 minutos., Caso 4: 8 días 17 hrs. 6 minutos.

ocasionaría desprendimiento de estructuras se procede a cortarla con arco y segueta para acero. En este momento es cuando se detecta y se rescata al recién nacido ya mencionada como Caso No. 3. (Figuras 5 y 6).

MANIOBRAS: Se hace presión hacia adelante y lo primero que se libera son sus talones.

Con ambas manos se protege la cabeza y otro rescatista toma ambos pies y en un mismo tiempo los dos elementos hacen tracción hacia abajo liberando al niño de la presión que ejercían la trabe y la cuna sobre su cabeza.

Se traslada inmediatamente al Hospital Infantil de México.

Reporte Inicial del Hospital Infantil de México

Se aprecia un recién nacido cubierto de polvo, en mal estado general, con hipotermia y deshidratación severa. Se observa además pérdida de tejidos blandos en cabeza a nivel de temporales así como en tórax pos terior izquierdo infraescapular con una extensión de 4 x 6 cm. y una profundidad de 2 cm. además la luxación traumática de cadera y edema de ambos talones. Este recién nacido registra la mayor sobrevida bajo escombros a nivel mundial (Tabla No. 2)

CONCLUSIONES

Por todos los fenómenos analizados que estuvieron presentes de estos cuatro recién nacidos, dentro de un marco hipotético, se llega a las siguientes conclusiones en cuanto a su sobrevida.

1. Eran recién nacidos que medían alrededor de los 50 cm. lo cual permitió que quedaran confinados en espacios pequeños.
2. Todos estaban dentro de estructuras metálicas (camas, cunas y buró).
3. No se encontraban cerca de la zona principal donde se detectó el incendio.
4. El ambiente húmedo y tibio que se produjo permitió que su temperatura corporal no fuera incompatible con la vida.
5. Los recién nacidos tienen un depósito de grasa que, en condiciones de hipoglicemia, por procesos metabólicos de gluconeogénesis, se convierte en glucosa libre que entra nuevamente al ciclo metabólico adecuado produciendo energía y agua.
6. Analizando las circunstancias de cada uno se presume que bajaron su metabolismo basal con consumo energético menor.
7. No se presentó choque en ninguno de ellos.
8. Los recién nacidos no están ubicados en tiempo, lugar y persona, por lo tanto, no presentaron fenómenos de estrés y angustia por estar atrapados bajo escombros y no se espera que tengan repercusión psicológica.

Comentario Final

Cuando se es capaz de comunicarse y trabajar en grupo, en forma organizada, con un diagnóstico situacional previo, se superan y agilizan las maniobras por difíciles que éstas sean; llegando en su tiempo y momento al control absoluto del problema.

De lo anterior se desprenden las siguientes alternativas y soluciones:

1. Elaboración de planes para desastre específicos a nivel local, nacional e internacional, logrando con esto programas precisos, para así obtener objetivos específicos y poder emanar estrategias bien dirigidas, bajo un marco lo más cercano a la realidad. De esta manera se podrán utilizar los recursos humanos y materiales existentes en forma adecuada, dosificada y eficaz en un estado de emergencia.
2. Deberán implementarse y adecuarse planes pre-siniestro, trans-siniestro y pos-siniestro, lo más específicos posible, logrando así una vigilancia constante y actualizada para obtener un control más real de una situación que, por sí misma, es altamente conflictiva por todo lo inherente que trae consigo.
3. Capacitación, adiestramiento y actualización física, técnica y psicológica del personal de rescate a nivel nacional e internacional, logrando con esto la superación individual y grupal, obteniéndose un rendimiento mayor en el terreno práctico para utilizarlo en desastres de cualquier origen.
4. Formar un grupo de coordinadores tomando en cuenta, como referencia, sus antecedentes personales en esta área, capacitándolos y estimulándolos para que participen en congresos, reuniones, talleres, simulacros y demás eventos; ubicándolos estratégicamente en las zonas más dispuestas a sufrir siniestros, fingiendo, además, como multiplicadores del conocimiento, preparando a grupos de rescate y población abierta. De esta manera cualquier país tendrá la capacidad de ser autosuficiente, en forma inmediata, en tanto llega la ayuda de los países donantes.
5. Diseñar una identificación internacional que acredite al elemento a fin de tener acceso a zonas de desastre.

Reconocimientos

Quiero dejar constancia que realizar salvamentos no es labor de un solo hombre sino la de un grupo disciplinado de trabajo. Por lo cual pongo de manifiesto mi agradecimiento a todos y cada uno de ellos, mexicanos y extranjeros, por su gran labor realizada y los exhorto a que, cuando sea necesario, brinden en la misma forma espontánea su ayuda en pro de un ser humano.

Quiero agradecer a mi esposa por el apoyo, comprensión y fortaleza emanado hacia mí, para que continuara haciendo la labor que tenía encomendada. También agradezco a todas aquellas personas que trabajaron con nuestra unidad, ellos son: Ing. Alejandro Cruz, Ing. Mario Cruz, Médico Veterinario Gustavo Sergio Bernache, Sergio Chavez V, Daniel y otros que escapan a mi memoria. Y hay que recordar que la má grande recompensa al realizar esta labor es saber que nuestro esfuerzo, en forma conjunta, siempre será fructífero.

Bibliografía

1. Riva Palacios Vicente. México a través de los siglos. Ed. Cumbre. Tomos II y IV. Capítulos I y XI. México 1981.
2. Guía Turística, histórica y geográfica de México. Ed. Promexa. Tomo XI. P.p. 13-42, México 1984.
3. Enciclopedia Manitor. Ed. Salvat. Tomo IX p.p. 4176-4188. México 1978.
4. León pertilla Miguel. Historia de México. Ed. Salvat. Tomo IV. p.p. 759-780. México 1978.
5. Dirección General. Subdirección de conservación y Mantenimiento. Hospital General de México S.S.
6. Comunicación Personal. David Campuzano Leza. Profesor Titular Nesología. UNAM.

Evaluación de la Lección por los participantes

(esta ficha es anónima y debe ser completada en seguida que se acabe cada lección)

Su evaluación es importante para el mejoramiento del Curso. Utilice la escala del **1 al 7 (1 Pésimo; 2 Muy Malo; 3 Malo; 4 Regular; 5 Bueno; 6 Muy Bueno; 7 Excelente).**

Lugar y fecha_____

LECCION	CONTENIDO	INSTRUCTOR
Número y Título de la lección	*(1 a 7)*	*(1 a 7)*

1 (pésimo) - 7 (excelente)

Califique con 1 a 7 puntos:
- el contenido de la lección y
- el instructor que la presentó.

Nombre y Apellido del Instructor o Facilitador de esta Lección

Observaciones:

_____

_____

Califique de 1 a 7 cada uno de los ítems.

Método____ MP de la lección____ Interacción ____

Observaciones:

_____

Marque con **X** lo que corresponda.

Nivel de la Lección

Apropiada ___ Muy elemental ___ Muy avanzada ___

Duración de la Lección

Apropiada ___ Muy corta ___ Muy larga ___

Es útil esta lección para Ud? ☐ SI ☐ NO

Califique de 1 a 7

TOMANDO TODO LO ANTERIOR EN CUENTA YO CALIFICARIA ESTA LECCION CON _____ PUNTOS

Si desea hacer más comentarios puede utilizar el dorso de la hoja.

Observaciones_____

_____

_____

Gracias por su ayuda. Favor entregar al instructor al finalizar la Lección.

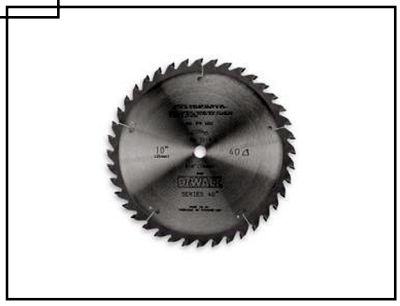
Lección 7

Herramientas, Equipos y Accesorios

OBJETIVOS

Al finalizar la lección el participante será capaz de:

1. Definir herramientas, equipos y accesorios (HEA).
2. Clasificar las HEA según su uso y mecanismo de acción.
3. Enumerar los pasos generales a seguir antes, durante y después de usar las HEA.
4. Demostrar en cuatro estaciones prácticas el uso correcto de las HEA.



1. Definiciones

Herramienta

Objeto manual que sirve para realizar una tarea con la energía que proviene directamente del operador.

Ejemplos:

.....

.....

Mandarria grande y pequeña

Cizalla

Llave francesa

Equipo

Máquina o aparato de cierta complejidad que sirve para realizar una tarea y cuyo principio de acción consite en la transformación de la energía para aumentar la capacidad de trabajo.

Ejemplos:

.....

.....

Motosierra

Martillo de impacto

Mototrozadora

Accesorio

Objeto que individualmente complementa y en conjunto con otros pueden conforman un equipo o herramienta, permitiendo ampliar o mejorar las capacidades operativas o realizar una tarea.

Ejemplos:

.....

.....

Cinceles o puntas para martillo de impacto

Bolso de cintura para herramientas

2. Clasificación de herramientas, equipos y accesorios según su uso

2.1 Para Búsqueda

Utilizados en rastreo, localización y ubicación de víctimas atrapadas en una estructura colapsada.

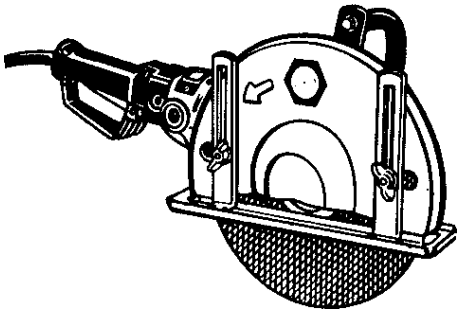
2.2 Para Rescate

Aquellos usados para penetrar, ganar acceso y rescatar a la víctima en una operación BREC.

.....

.....

.....



Mototrozadora eléctrica

Sierra caladora

Taladro-martillo

2.3 Para soporte operacional

Aquellos que permiten el desarrollo sistemático de una operación BREC y soportan las actividades de rescate

.....

.....

Radios portátiles

Generador electrico portatil

2.4 Para protección personal

Es lo que usa el rescatista para protegerse de lesiones o daños durante una operación BREC.

.....

.....

.....

Casco de seguridad

Guantes de trabajo

Lentes de seguridad

3. Clasificación de equipos, herramientas y accesorios según su mecanismo de acción

3.1 Eléctricos

.....

.....

.....

Taladro eléctrico

3.2 Neumáticos

.....

.....

.....

Taladro neumático

3.3 De combustión interna

.....

.....

.....

- _____
- _____
- _____
- _____

Generador eléctrico portátil

3.4 Hidráulicos

.....

.....

.....

Gato hidráulico

3.5 Otros

.....

.....

Tirfor

Clasificación de Herramientas, Equipos y Accesorios		
1. Según su uso	**Para búsqueda**	Ejemplos:
	Para rescate	Ejemplos:
	Para soporte operacional	Ejemplos:
2. Según su mecanismo de acción	**Eléctricos**	Ejemplos:
	Neumáticos	Ejemplos:
	Combustión interna	Ejemplos:
	Hidráulicos	Ejemplos:
	Otros	Ejemplos:

4. Pasos generales de uso para las herramientas, equipos y accesorios

4.1 Antes

Verificar combustible y aceite de la fuente de poder.

.....

.....

4.2 Durante

Aplicar las normas de seguridad-trabajar en parejas.

.....

.....

4.3 Después

Limpieza y mantenimiento.

.....

.....

5. Pasos a seguir durante el uso de equipos específicos

5.1 Taladro-martillo (Hilti)

Taladro-martillo

1. Seleccione la broca apropiada para el trabajo que va a realizar.
2. Verifique que la broca esté bien puesta.
3. Nunca apriete el gatillo hasta que la broca haga contacto con la superficie que se va a penetrar.
4. Opere el equipo a su máxima capacidad (Máxima revolución)
5. Nunca apague el equipo cuando esté en contacto con el material (previene que se trabe la broca)

.....

.....

.....

En términos generales, los equipos de percusión y taladro deben estar en contacto con el material antes de encenderse. Los equipos de corte deben encenderse y estar acelerados al máximo antes de hacer contacto con el material.

5.2 Martillo de Impacto (Bosch)

Martillo de impacto

1. Seleccione la broca apropiada para el trabajo que va a realizar.
2. Verifique que la broca esté bien puesta.
3. Nunca apriete el gatillo hasta que la broca haga contacto conla superficie que se va a penetrar/picar.
4. Si la broca se traba, no haga palanca con el equipo. Primero desconecte la broca y luego trate de removerla.

Estos equipos requieren desarrollar habilidad y destreza en su uso que no tan solo implica conocerlo y saber su funcionamiento, requiere de igual manera dominarlo en el peso que tiene y la fuerza que genera en su funcionamiento.

5.3 Mototrozadora (K-12)

Mototrozadora

1. Seleccione la hoja apropiada para el material que se va a cortar.
2. Verifique que la hoja esté bien puesta.
3. Oprima el gatillo y corra la hoja a su máxima revolución antes de hacer contacto con el material que se va a cortar.
4. Mantenga la hoja a su máxima revolución mientras esté cortando.
5. Retire el equipo por un periodo de 30-60 seg. para permitir el enfriamiento de la hoja.
6. Siempre apague el equipo antes de colocarlo en el piso.

.....

.....

5.4 Sierra caladora

Sierra caladora

1. Seleccione la hoja apropiada para el material que se va a cortar.
2. Verifique que la hoja esté bien puesta.
3. La velocidad de la hoja, se controla con la presión del gatillo.
4. Para cortar desde un borde, coloque la guía de protección en la superficie que se va a cortar. Agarre firmemente el mango de la herramienta y oprima el gatillo, luego guíe la herramienta por la raya a seguir.

.....

.....

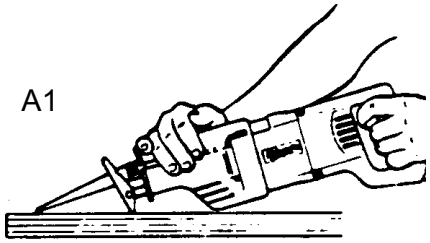
- .....
- .....
- .....
- .....

5.5 Cortes de penetración con la sierra caladora

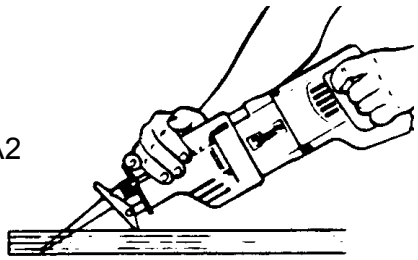
Dientes de hoja hacia abajo

A

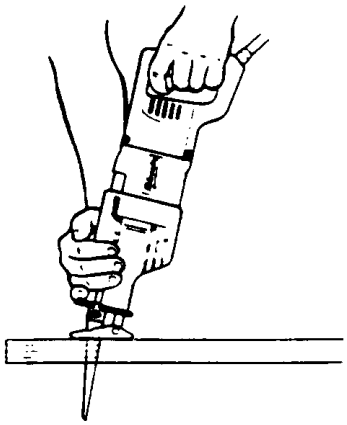
A1



A2



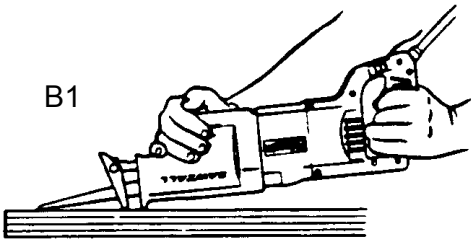
A3



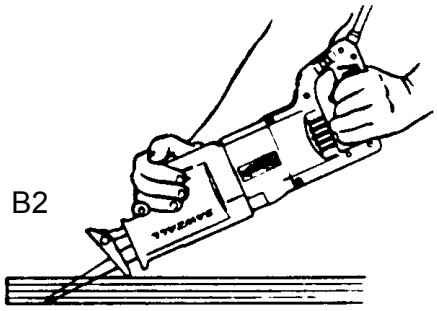
Dientes de hoja hacia arriba

B

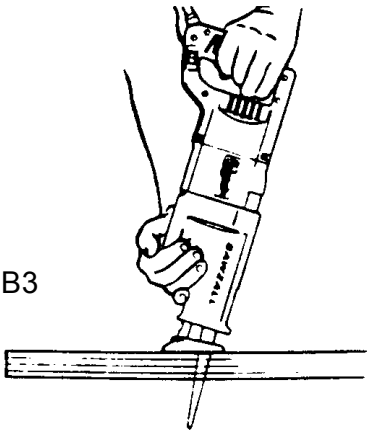
B1



B2



B3



Control de Uso y Mantenimiento de Equipos

EQUIPO:	MARCA:
MODELO:	No. DE IDENTIFICACION:
SERIAL:	FECHA DE ADQUISICION:
COSTO:	SERVICIO TECNICO:
ESPECIFICACIONES:	
ACCESORIOS:	

Control de Mantenimiento

FECHA	DESCRIPCION DE LA ACCION	REALIZADA POR	VENCIMIENTO GARANTIA

FECHA	PERIODO DE OPERACION	OPERADOR	OBSERVACIONES

Material de Referencia

Lección 7
Herramientas, Equipos y Accesorios

Para la seguridad, eficiencia, efectividad y cumplimiento de la misión de un equipo BREC, es fundamental que este cuente con un conjunto de componentes, que llamaremos equipos, herramientas y accesorios, que garantizarán entre otras cosas, la protección del rescatista, el mejor desempeño de su tarea, un mejor rendimiento y por ende una relación ESFUERZO / LOGRO más productiva.

Los conceptos de equipos, herramientas y accesorios deben estar muy claros para el rescatista, en tal sentido pasaremos a ver la definición de cada uno de ellos:

Definiciones

Herramienta:
Objeto manual que sirve para realizar una tarea, con la energía que proviene directamente del operador. Ejemplos: cizalla, barra, mandarria grande o pequeña.

Ejemplo de herramienta: Pala

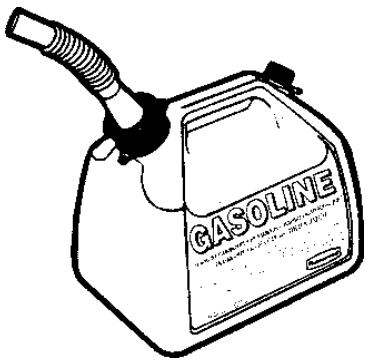
Equipo:
Máquina o aparato de cierta complejidad que sirve para realizar una tarea y cuyo principio de acción consiste en la transformación de la energía para aumentar la capacidad de trabajo. Ejemplos: motosierra, martillo de impacto y mototrozadora.

Ejemplo de equipo: Mototrozadora

Accesorio
Objeto que individualmente complementa y en conjunto con otros, pueden conforman un equipo o herramienta, permitiendo ampliar o mejorar las capacidades operativas o realizar una tarea.

Ejemplos: Bolso de cintura para herramientas, brocas par amartillo de impacto, hojas para sierra, extensión eléctrica.

En conclusión, podemos decir que **las herramientas, equipos, y accesorios (HEA) para uso de la BREC, son todos aquellos implementos utilizados por los miembros del equipo de trabajo en las diferentes fases y etapas que componen la actividad de búsqueda y rescate en estructuras colapsadas y conforman el fundamento operacional de los grupos BREC**.



Ejemplo de accesorio: Envase de combustible

Ahora bien, no por esta condición debemos pensar que los implementos de los cuales hablamos son muy sofisticados o complejos en su funcionamiento, ya que si bien es cierto existen algunos de muy alta tecnología, no menos cierto es, que gran parte de estos equipos, herramientas y accesorios, son muy conocidos por todos nosotros, puesto que son de uso cotidiano en el hogar o en el carro, pero que dada su versatilidad, características y su indiscutible valor en las actividades de rescate, han sido aceptados por los equipos BREC para la ejecución de su misión.

Clasificación de las Herramientas, Equipos y Accesorios (HEA)

1. Segun Su Uso

Los equipos, herramientas y accesorios utilizados en actividades BREC, se clasifican de la siguiente forma segun su uso:

a. Para Búsqueda

b. Para Rescate

c. Para Soporte Operacional

d. Para Protección Personal

1.1 Equipos para la Búsqueda

Son aquellos utilizados en el rastreo, localización y ubicación de víctimas atrapadas en una estructura colapsada y dentro de este grupo, podemos identificar ciertas especialidades:

Los equipos de búsqueda pueden ser de:

Búsqueda Térmica

Detectan la diferencia de temperatura de los objetos y su entorno y ofrece una forma de ver a través del humo y el polvo. Son costosas. Algunas de ellas vienen montadas en un monitor de TV, frente al operador. Con la visión infrarroja se pueden localizar sitios de calor dentro de paredes y fuentes de incendios en ambientes con humo, la resolución es más pobre que una cámara en blanco y negro, pero es útil cuando se está en ambientes no familiares.

Ventajas de la imagen térmica: El equipo puede estar disponible en algunas organizaciones a nivel local. Puede ser utilizado en áreas abiertas, oscuras y amplias.

Desventajas: La unidad no puede detectar diferencias de calor a través de medios sólidos. Solo identifica fuentes de calor, no diferencia si son personas enterradas bajo los escombros u otra fuente, lo cual crea confusión al momento de la búsqueda.

Búsqueda Visual

Capta imágenes que son transmitidas a monitores de televisión, donde son analizadas. Existen diferentes tipos de cámaras para búsqueda visual que incluyen cámaras de inspección que pueden ayudar explorando tuberías, orificios, etc.

Ventajas: Son fáciles de Operar. Hay la posibilidad de grabar imágenes. Ofrecen visión remota.

Desventajas: Costo, tamaño, requerimiento de baterías o fuente de poder. Solo da imágenes planas.

Otras Búsquedas Electrónicas (Acústica, Vibración)

Estas pueden captar sonidos (golpes, llanto, lamentos) o movimientos producidos por víctimas que tratan de moverse, permitiendo ubicar a posibles víctimas atrapadas. Los especialistas de búsqueda pueden también utilizar ayuda con los diferentes dispositivos electrónicos.

La búsqueda por instrumentos son más específicas en cuanto a los sitios de localización pero toman más tiempo que la búsqueda con perros. El especialista debe dibujar las zonas y las estructuras para referencias futuras.

La aplicación de los dispositivos acústicos/sísmicos, envuelve la localización de sondas de registro. Las cornetas que estos sistemas tienen, deben utilizarse para darle a las víctimas instrucciones. Las víctimas deben dar sonidos repetitivos como "toque 5 veces". Cuando se detecte la cercanía de la víctima se deben redistribuir los sensores alrededor del área de mejores señales, para la localización más efectiva de la víctima.

La distancia entre los sensores depende del tipo de material de las estructuras, y de acuerdo con la estructuras a través de la cual, la señal debe viajar. Los sensores no se deben colocar a menos de 8 metros entre sí.

Los equipos de búsqueda deben ser constituidos por dos personas. La comparación de las señales de los sensores es importante para señalar la posición exacta de la víctima, pero los equipos receptores de la señal, deben ser del mismo tipo, la misma sensibilidad y construcción para que las señales sean comparables. Algunos usan dos tipos de sensores uno para ondas sísmicas altas y otros para ondas bajas.

Si se colocan dos sensores y se escucha la señal, un sensor se deja en el lugar y el otro se rota alrededor de él hasta conseguir la máxima señal.

Se debe tomar en cuenta que en los colapsos hay diferentes tipos de materiales juntos: concreto, ladrillos, madera, etc. cada material tiene una capacidad de transmisión. Habrán fracturas, piezas grandes y pequeñas y en general material poco homogéneo. Es más importante accesar el lugar y poner los sensores sobre materiales homogéneos en vez de trabajar teóricamente con los patrones de búsqueda y asumir igual distribución y atenuación. Se debe utilizar un método de cuadrículas para verificar que se ha cubierto toda el área.

Se debe utilizar una segunda opinión del especialista cuando se presuma que se ha encontrado una víctima.

Ventajas: Cubre grandes áreas y triangula la posición de la víctima. Puede localizar sonidos tenues y vibraciones. Puede ser utilizado con otras técnicas de búsqueda.

Desventajas: Las personas inconscientes no pueden ser localizadas. Si hay ruidos en el ambiente se dificulta. El rango es limitado (acústico 8 mts., sísmico 23 mts.).

1.2 Herramientas y Equipos para el Rescate

Son aquellos usados para penetrar, ganar acceso y rescatar a la víctima en una operación BREC.

Una vez analizados los lugares o puntos donde se han detectado víctimas en espacios vitales aislados, se deben utilizar los tipos de equipos y herramientas, para Rescate

1.3 HEA para Soporte Operacional

Son aquellos equipos que permiten el desarrollo sistemático de una operación BREC y soportan las actividades de rescate, tales como las radios portátiles o el generador eléctrico portátil.

Sin estos equipos, podemos decir que la operación esta condenada al fracaso. Pueden servir varias funciones:

Iluminación: Constituido por cables, extensiones, regletas, cajas de distribución, bombillos, convertidores de toma etc.

Achique: Conformado por bombas sumergibles para líquidos y todos sus componentes.

Cocina: Implementos básicos que soporten preparación alimentaria.

Comunicaciones: Todo lo relacionado a baterías, cargadores, manos libre, antenas, software de programación, etc.

Atención médica: Incluida básicamente en el equipo BREC.

Ventilación: Todo lo relacionado a ventilación forzada y sus accesorios.

Transporte: A ser obtenido en el teatro de operaciones de acuerdo con las necesidades.

Sanitarios: Aquí se incluye todo lo necesario para el soporte de aseo, deposición de desechos y necesidades fisiológicas de los miembros del equipo BREC.

1.4 HEA para Protección Personal

Son diferentes elementos que tienen la finalidad de resguardar al rescatista, reduciendo su exposición a factores externos que le pudiese lesionar, así que podemos entender por equipos de protección personal (EPP), aquellos que debe utilizar una persona, que producto de la actividad que desempeña, es vulnerable al entorno y puede sufrir algún daño o lesión.

Este equipo debe considerarse como una protección temporal e inmediata mientras no se elimine las condiciones de peligro.

El equipo de protección personal (EPP), se le puede clasificar de acuerdo a la protección que ofrece al rescatista:

- Protección a la cabeza
- Protección ocular y facial
- Protección auditiva
- Protección respiratoria
- Protección corporal
- Protección a las extremidades
- Soporte y Apoyo

2. Segun su Mecanismo de Acción

La clasificación de herramientas, equipos y accesorios según su mecanismo de acción es la siguiente:

2.1 Eléctricos

Su fuente de poder es eléctrica, sirven para: cortar, perforar y demoler. Ejemplo: sierras, martillos, taladros eléctricos.

2.2 Neumáticos

Usan aire comprimido y sirven para: cortar, perforar, martillar, levantar. Ejemplos: tijeras neumáticas, taladros, cojines, neumáticos.

2.3 Combustión Interna

Una unidad motriz o motor que puede ser de 2 ó 4 tiempos, los más comunes sirven para cortar. Ejemplo: motosierra, mototrozadora.

2.4 Hidráulicos

Mismo principio que los equipos neumáticos, pero con líquidos a presión. Necesitan unidad de poder, sirven para cortar, martillar, perforar, etc. Ejemplo: Gato power, quijada de la vida, etc.

2.5 Otros

Oxicorte, tirfor o traccionador, señoritas, etc.

• • • • •

Es importante destacar, que en cada uno de los mecanismos de acción de los equipos, vamos a encontrar toda la gama de usos posibles, es decir encontraremos en sistemas hidráulicos, equipos para cortar, martillar, perforar, separar etc., igualmente lo encontraremos en sistemas neumáticos o por motor a combustión y la verdad es que cada uno tiene un momento y una condición para utilizarlos, sin embargo es imposible que un equipo BREC, cuente con todo el abanico de posibilidades, así que se tendrá los equipos más eficientes y de más amplio espectro de uso de cada uno de ellos.

Adicionalmente, podemos nombrar un conjunto de accesorios que en general apoyaran las tareas de los rescatistas, como lo son cuerdas de perlón, mosquetones, cintas tubulares, descendedores, poleas, arneses etc., que por separado pueden apoyar diferentes tareas, pero en conjunto, conforman un equipo para descenso, elevación o tracción.

Dentro de las herramientas para rescate, encontraremos una serie de útiles e implementos que facilitarán el trabajo y en muchos casos dada las características y condiciones del medio donde nos encontramos trabajando, se tendrán que usar para realizar la tarea que no se puede ejecutar con los equipos mayores.

3. Pasos generales de uso para las HEA

3.1 Antes

Es esencial que el rescatista BREC conozca el uso y cuidado de estas herramientas pequeñas usadas en los diferentes tareas a que se cumplen en una actividad BREC, como hemos dicho antes muchas de ellas son muy conocidas por ser de uso doméstico pero que en virtud de su utilidad, los cuerpos de bomberos han aceptado como equipo por su indiscutible valor en la lucha contra el fuego y operaciones de rescate.

Mencionamos esta máxima, **«Un lugar para cada herramienta y cada herramienta en su lugar»** y definitivamente, este debe ser el lema de todo grupo BREC, para que no haya demora en la búsqueda de las mismas, a la vez que se nos hace más fácil chequearlas y mantenerlas. Por otro lado y adicionalmente al orden que se debe mantener con todo el conjunto de HEA, se debe mantener un control e inventario estricto de cada uno de los artículos que integra el conjunto, además se deben identificar dentro de este marco, los HEA, sus características, componentes, seriales y piezas de recambio, en una base de datos y listado que permitirá entre otras cosas, su control de entrada y salida en cualquier lugar donde deba intervenir el equipo BREC, además de la ficha de vida de cada uno de los componentes.

Otro aspecto que debe ser identificado en el conjunto integrado por los HEA, es la obligación que tienen los miembros del equipo BREC con la propiedad, así tenemos que:

El proceso de inventario debe cubrir todas las sesiones de trabajo durante la respuesta a desastres, incluso durante los entrenamientos y ejercicios.

Se debe notificar las razones de cualquier daño causado a los equipos o pérdida de los mismo o de alguno de sus componentes.

Durante el proceso de inventario el cual se debe realizar periódicamente, se deben identificar las faltas de equipos o consumibles y abastecer a través de los canales apropiados.

Todos estos detalles, redundarán en beneficios de orden, rapidez y efectividad cuando sea necesario utilizar los diferentes elementos que conforman los HEA, como fundamento operacional de los equipos BREC, así que debemos como responsables de un equipo BREC, garantizar que los rescatistas tenga el conocimiento de las características, propiedades y capacidades de cada uno de los equipos, herramientas y accesorios, utilizados en la BREC, lo cual asegurará la vida del equipo, su máxima productividad, la eliminación de posible lesionados y el cumplimiento en términos de tiempo beneficio de la misión del equipo BREC.

Es importante destacar que las herramientas, equipos y accesorios, deben ser evaluadas, seleccionadas y adquiridas para los equipos BREC, bajo ciertas especificaciones que se adapten a la realidad y exigencias del trabajo que se realiza en un ambiente BREC, dando fortaleza a esta condición, debemos decir que en condiciones de búsqueda y rescate en estructuras colapsadas, la carga de trabajo a la que se someten los equipos, herramientas y accesorios es significativamente superior a la intensidad de trabajo que puede existir en un taller o en una casa, por lo tanto cuando se adquieran estos implementos es importante seleccionar los de mejor calidad y tomar en cuenta las indicaciones de los fabricantes sobre las condiciones de trabajo del equipo evaluado.

Igualmente, debemos decir que a diferencia de los equipos convencionales para trabajo en rescate, los equipos para actividades BREC, deben tener en su container, además de estar listos para trabajar un juego de componentes vitales de reemplazo, tales como bujías, filtros, correas de tracción etc., adicionalmente es importante mantener como parte del stock del grupo de trabajo, accesorios suficientes para el equipo en cuestión, tales como discos de corte, sierras etc.

3.2 Durante

Es imprescindible seguir siempre las normas de seguridad (véase la Lección 4).

3.3 Después

Cuidado y mantenimiento de las herramientas

Estas herramientas pueden durar indefinidamente si se les da un buen cuido, deben ser mantenidas en condiciones de uso de primera clase en todo momento.

1. Los mangos de madera deben estar sin rajaduras ni astillas, lo mismo que bien aseguradas en la cabeza.

- Los mangos rajados deben ser repuestos inmediatamente.
- Las astillas deben ser lijadas para que el mango quede liso.
- Todos los mangos deben ser barnizados y no pintados por la siguiente razón:
  a) La pintura es buena conductora de electricidad.
  b) Las rajaduras que han sido pintadas son difíciles de ver.

2. Las partes movedizas de las herramientas deben ser aceitadas para facilitar sus movimientos y evitar la oxidación.

3. Toda parte no pintada de las herramientas debe mantenerse libre de óxido, se evita limpiándolas con trapo aceitoso.

4. Las herramientas pintadas deben mantenerse limpias en todo momento.

5. Las herramientas parar cortar deben estar filosas y sin amelladuras al afilarlas se debe prevenir que no se sobrecalienten porque le quitan el temple y el metal perderá resistencia.

Después de haber visto estas recomendaciones sobre el cuidado de las herramientas, pasemos a ver algunos de ellos, así como su utilidad:

Alicates: Es usado para cortar pequeños tornillos, clavos, alambres, etc. Nunca deben ser usados para cortar alambres eléctricos.

Pico: Se emplea generalmente para cavar, ahondar y remover tierra, concreto, entablados, escombros, etc. También es usado muchas veces para despegar barrotes de hierro que están incrustados en construcciones de albañilería, con la pala se complementa en muchos casos la acción del hombre con el pico.

Mandarria: Es una herramienta con peso considerable y gran poder para golpear. Se puede usar con eficiencia para romper concreto, ladrillos, paredes, pisos, techos, etc., o para despegar

barrotes de hierro (existen diferentes tamaños y pesos).

Barra: Es usada para romper paredes de ladrillos o para forzar puertas que no pueden ser abiertas de otra manera, también como palanca para levantar. Es una herramienta útil para levantar, forzar y todo

tipo de trabajos de entrada pesada, donde se requieren grandes esfuerzos.

Hacha con pico (bombero) y hacha con cabeza plana: Estas dos hachas, probablemente sean las más usadas en los cuarteles de bomberos. Pueden ser usadas como herramientas cortantes, para golpear o para forzar.

Pata de cabra: Es muy útil para entradas forzadas, se usa para abrir o remover bisagras, cerraduras, puertas, ventanas, travesaños, puertas de ascensores, tapas de pozos, etc.

Gatos hidráulicos (botella): Utilizados para levantar, viene en diferentes tamaño y tonelaje, es de uso muy común por su utilidad, su desventaja es que solo pueden trabajar en forma vertical, existen versiones mecánicas.

Uso y mantenimiento de las herramientas, equipos y accesorios

En los últimos años el concepto de mejoramiento continuo de los servicios ha sido el término generador de grandes cambios en las organizaciones y especialmente en tiempo de recesión, esto ha obligado a las organizaciones a optimizar al máximo todos y cada uno de sus recursos (humanos, materiales y financieros), en donde el mantenimiento no puede estar al margen de estos planteamientos y muchas veces lo consideran como un recurso optimizable, pudiéndose convertir en una fuente de beneficios.

El rango creciente de los costos del mantenimiento, dependiendo del tipo de proceso, típicamente se encuentra desde un 4% a un 14% del costo total de funcionamiento de una organización y frecuentemente estos costos serán mayores cuando los gastos que se generan por la parada imprevista de equipos, vehículos de emergencia se han adicionado a los costos tradicionales de funcionamiento.

El primer paso para controlar los costos del mantenimiento, es el realizar un mantenimiento que garantice el funcionamiento de los equipos o que se tenga la capacidad de ajustarse a las necesidades de la demanda de servicios en la comunidad. Las paradas imprevistas, la baja calidad de funcionamiento, los altos costos de mantenimiento y lo más importante la disminución de la efectividad y eficiencia en la atención de emergencias, son las consecuencias de la desconfianza que comienza a desarrollarse en las comunidades sobre la capacidad de las organizaciones en brindarles realmente la protección que ellos demandan.

Con la confiabilidad de la capacidad de respuesta y atención, la optimización de los costos y el aprovechar al máximo las capacidades de los equipos en mente, las organizaciones más progresistas están reestructurando sus prácticas de mantenimiento, reaccionando desde las paradas imprevistas, enfocándose en la eliminación por completo de las paradas no programadas y haciendo del mantenimiento una parte integral del proceso organizacional.

Desde 1970 las organizaciones realizaban el mantenimiento de sus equipos e instalaciones de un modo " reactivo " este tipo de mantenimiento es costoso, debido a la extensa desplanificación y además disminuye de forma drástica su vida útil, luego con la disponibilidad de los computadores, muchas organizaciones adoptaron la estrategia de implementar un mantenimiento preventivo para automatizar los requerimientos de trabajos, las inspecciones y las reparaciones, en vez de tener un mantenimiento reactivo.

Esta estrategia usa un software que controla las órdenes de trabajo y automáticamente genera la solicitud de trabajo de mantenimiento de los equipos. En los años ochenta comenzaron a estar disponibles en el mercado avanzadas tecnologías, que permiten identificar los problemas de los equipos midiendo la condición y prediciendo los requerimientos del mantenimiento, esta estrategia es llamada mantenimiento predictivo. Recientemente se ha generado una avanzada estrategia llamada mantenimiento proactivo la cual proviene de la unión del mantenimiento preventivo con el predictivo y la cual está enfocada en lograr un máximo provecho de los recursos que puedan brindar los componentes de los equipos.

El estudio de esta nueva visión del mantenimiento, requiere de mayor tiempo y espacio del que se dispone en este curso, así que teniendo esta idea en mente, el mantenimiento como un proceso global que incluye bienes, espacios, sistemas, etc., aplicado a los equipos, herramientas y accesorios y se puede definir de la siguiente forma:

La acción continua que se ejerce sobre los equipos, herramientas y accesorios, utilizados en la BREC, con el fin de garantizar su calificación, utilidad y uso oportuno.

Normas para el uso de las herramientas, equipos y accesorios

Es importante destacar que el uso de los equipos, herramientas y accesorios requiere de habilidad y destreza por parte de los rescatistas, ya que cuando estamos en una actividad BREC, las condiciones sobre las cuales debemos trabajar son totalmente hostiles y el estar cortando una tubería o el estar utilizando una motosierra, puede generar para uno o para otros condiciones inseguras no previstas o no lógicas bajo condiciones normales, así que se deben desarrollar procedimientos que garanticen los aspectos de optimización en el uso de los HEA.

ANTES:

- Verificar combustible/fuente de poder.
- Verificar lubricantes.
- Verificar accesorios adecuados y bien colocados.
- Conocer las normas de seguridad.
- Validar componentes Vitales.
- Observar las condiciones físicas, previas al uso.

DURANTE:

- No sobrepasar las capacidades de los equipos.
- Usarlos en las labores para la cual fue diseñado.
- Operarlos adecuadamente
- Aplicar las normas de seguridad

DESPUÉS:

- Limpieza
- Mantenimiento correctivo - preventivo - predictivo
- Almacenamiento en lugar adecuado
- Asignación de consumibles y partes vitales
- Control (Hoja de vida)

4. Pasos a seguir durante el uso de equipos específicos

4.1 Taladro-martillo (Hilti)

1. Seleccione la broca apropiada para el trabajo que va a realizar.
2. Verifique que la broca esté bien puesta.
3. Nunca apriete el gatillo hasta que la broca haga contacto con la superficie que se va a penetrar.

4. Opere el equipo a su máxima capacidad (Máxima revolución)
5. Nunca apague el equipo cuando esté en contacto con el material (previene que se trabe la broca)

4.2 Martillo de Impacto (Bosch)

1. Seleccione la broca apropiada para el trabajo que va a realizar.
2. Verifique que la broca esté bien puesta.
3. Nunca apriete el gatillo hasta que la broca haga contacto con la superficie que se va a penetrar/picar.

4. Si la broca se traba, no haga palanca con el equipo. Primero desconecte la broca y luego trate de removerla.

4.3 Mototrozadora (K-12)

1. Seleccione la hoja apropiada para el material que se va a cortar.
2. Verifique que la hoja esté bien puesta.
3. Oprima el gatillo y corra la hoja a su máxima revolución antes de hacer contacto con el material que se va a cortar.
4. Mantenga la hoja a su máxima revolución mientras esté cortando.

5. Retire el equipo por un periodo de 30-60 seg. para permitir el enfriamiento de la hoja.
6. Siempre apague el equipo antes de colocarlo en el piso.

4.4 Sierra caladora

1. Seleccione la hoja apropiada para el material que se va a cortar.

2. Verifique que la hoja esté bien puesta.
3. La velocidad de la hoja, se controla con la presión del gatillo.
4. Para cortar desde un borde, coloque la guía de protección en la superficie que se va a cortar. Agarre firmemente el mango de la herramienta y oprima el gatillo, luego guíe la herramienta por la raya a seguir.

Normas generales para el uso de equipos de poder

1. Lea detenidamente el manual de operación del equipo antes de utilizarlo.
2. Reciba el entrenamiento correspondiente antes de utilizar un equipo que no conoce.
3. Siempre utilice el equipo de protección personal requerido.
4. Evite portar joyería, anillos o ropa suelta o no ajustada que puedan enredarse con el equipo.
5. Utilice siempre un dispositivo de corte rápido de fluido eléctrico en caso de tener que efectuar una desconexión rápida de emergencia.

6. Siga las recomendaciones del fabricante para el mantenimiento de los equipos de poder. La mayoría de los equipos de poder deben ser aceitados y almacenados en un sitio fresco y seco.

7. Siempre desconecte el equipo antes de cambiarle las hojas o trocas, o efectuarles alguna reparación menor.

8. Inspeccione su equipo antes de cada uso y reemplace cualquier pieza o accesorio dañado.

9. Revise los tornillos, tuercas, pernos o partes movibles que estén flojas y apriételas de acuerdo a las especificaciones del fabricante.

10. Cualquier equipo defectuoso debe dejar de utilizarse.

Este material de referencia debe ser completado con los manuales de uso y mantenimiento de cada uno de los equipos que se utilicen en el curso. Solicítele al coordinador del curso o al instructor de esta lección que le proporcione copias de los manuales. No opere un equipo sin leer el manual. Es por su seguridad.

Bibliografía

Manual de Procedimientos Operacionales
FEMA US&R Sistema de Respuesta
Manual de Comando en Operaciones Bomberiles
Cuerpo de Bomberos del Dtto. Federal.
Mando en Incendios
Traducción del Manual de Alan V. Brunacini
Benemérito Cuerpo de Bomberos de Costa Rica
Protección Respiratoria Con DRAGER
Sistemas, Aparatos y Funciones
Wolfgang Kossak
Artículos en Revistas Especializadas
Fire Engineering
Response
Fire Journal
Fire Service Today (NFPA)
Rescue EMS
Security Management
Fire Command
Mapfre Seguridad
Emergency
Apuntes personales y documentación oficial, proporcionado por la Fuerza de Tarea de Miami Dade Fire & Rescue Department.
Boletines Técnicos
MARAVEN en la Industria

Evaluación de la Lección por los participantes

(esta ficha es anónima y debe ser completada en seguida que se acabe cada lección)

Su evaluación es importante para el mejoramiento del Curso. Utilice la escala del **1 al 7 (1 Pésimo; 2 Muy Malo; 3 Malo; 4 Regular; 5 Bueno; 6 Muy Bueno; 7 Excelente).**

Lugar y fecha_____

LECCION	CONTENIDO	INSTRUCTOR
Número y Título de la lección	*(1 a 7)*	*(1 a 7)*

1 (pésimo) - 7 (excelente)

Califique con 1 a 7 puntos:
- el contenido de la lección y
- el instructor que la presentó.

Nombre y Apellido del Instructor o Facilitador de esta Lección

Observaciones:

_____

_____

Califique de 1 a 7 cada uno de los ítems.

Método____ MP de la lección____ Interacción ____

Observaciones:

_____

Marque con **X** lo que corresponda.

Nivel de la Lección

Apropiada ___ Muy elemental ___ Muy avanzada ___

Duración de la Lección

Apropiada ___ Muy corta ___ Muy larga ___

Es útil esta lección para Ud? ☐ SI ☐ NO

Califique de 1 a 7

TOMANDO TODO LO ANTERIOR EN CUENTA YO CALIFICARIA ESTA LECCION CON _____ PUNTOS

Si desea hacer más comentarios puede utilizar el dorso de la hoja.

Observaciones_____

_____

_____

Gracias por su ayuda. Favor entregar al instructor al finalizar la Lección.

Lección 8

Estrategias y Técnicas para la Aproximación y el Rescate

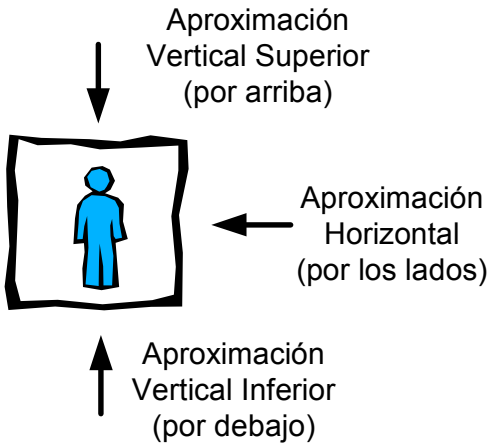
OBJETIVOS

Al finalizar la lección el participante será capaz de:

1. Describir y explicar las dos estrategias para efectuar la aproximación y el rescate.
2. Enumerar las cuatro técnicas para lograr la aproximación y el rescate a un paciente.
3. Describir los cinco pasos para evaluar las condiciones de acceso.
4. Explicar el procedimiento general para efectuar la remoción de escombros.
5. Explicar el procedimiento general para penetrar/cortar madera, metal, concreto, ladrillo y bloque.
6. Demostrar mediante un ejercicio práctico la remoción de escombros, y la penetración y corte de los cinco materiales, a través de una aproximación horizontal, utilizando correctamente las HEA indicadas.

1. Estrategias para Efectuar la Aproximación y el Rescate

Una vez se haya cumplido la fase de búsqueda y localización de una víctima atrapada debemos pasar a decidir qué estrategia utilizar para llegar a ella.



1.1 Aproximación Vertical (Superior e Inferior)

.....

.....

.....

.....

1.2 Aproximación Horizontal

.....

.....

.....

.....

Estrategias de Aproximación	Ventajas	Desventajas
Vertical		
Horizontal		

Aproximación Vertical

Aproximación Horizontal

2. Técnicas para Lograr la Aproximación y el Rescate

2.1 Remoción de escombros

.....

.....

.....

2.2 Apuntalamiento

.....

.....

.....

2.3 Penetración y corte

.....

.....

.....

2.4 Levantamiento y estabilización de carga

.....

.....

.....

3. Pasos para Evaluar las Condiciones de Acceso

1. Ubique las marcas estructurales y de víctimas.

.....

.....

2. Servicios cortados

.....

.....

3. Alejado de peligros y sus efectos

.....

.....

.....

4. Zonas seguras y vías de escape

.....

.....

.....

5. Asegure su área de acceso removiendo escombros

.....

.....

.....

4. Remoción de escombros

Precaución

No mover elementos fijos que puedan alterar la estabilidad de la estructura. Si tiene duda consulte con un ingeniero estructural capacitado.

1. Verifique la forma como la edificación sufrió el colapso y como quedaron sus componentes.

.....

2. La remoción de los escombros debe ser metódica y progresiva.

.....

3. Retirar primero las piezas más grandes que se encuentren sueltas.

.....

.....

.....

.....

4. No trate de mover escombros que tengan presión

.....

.....

.....

5. Antes de retirar escombros grandes, con presión, se debe apuntalar.

.....

.....

.....

.....

6. En las estructuras de muros portantes, evite cortar paredes

.....

.....

.....

.....

5. Procedimientos Generales para Penetrar y Cortar

5.1 Cortar y penetrar metal

Herramientas y equipos que se pueden utilizar:

- Tijera corta metal
- Cizalla
- Segueta
- Sierra caladora
- Cincel
- Martillo
- Lima
- Taladro
- Mototrozadora
- Sierra eléctrica
- Pistola neumática

Procedimiento

1. Colóquese los equipos de protección personal.
2. Escoja la herramienta o equipo correcto.
3. Asegúrese que el área de trabajo esté libre de peligros.
4. Golpee el metal para identificar el área hueca y elementos estructurales.
5. Pinte un triángulo equilátero de 75 cms. de lado. (Se ahorra tiempo con tres cortes en lugar de cuatro.)
6. Haga un hueco pequeño (3-5 cm) de inspección.
7. Corte el metal en siguiendo la forma del triángulo. **¡Tenga cuidado!** No haga el corte muy profundo para evitar cortar elementos estructurales, tuberías eléctricas, cables, tubos de agua, etc.
8. Remueva el pedazo cortado. Tenga precaución para no cortarse con los bordes.
9. Apuntale en caso necesario.

5.2 Cortar y penetrar madera

Herramientas y equipos que se pueden utilizar:

- Hacha
- Hachuela
- Serrucho
- Taladro de mano
- Motosierra
- Sierra circular
- Sierra caladora
- Mototrozadora
- Mototrozadora eléctrica

Procedimiento

1. Colóquese los equipos de protección personal.
2. Escoja la herramienta o equipo correcto.
3. Asegúrese que el área de trabajo esté libre de peligros.
4. Golpee la madera para identificar el área hueca y elementos estructurales.
5. Pinte un triángulo equilátero de 75 cms. de lado.
6. Haga un hueco de inspección.
7. Corte la madera en forma triangular.

   ¡Tenga cuidado! No haga el corte muy profundo para evitar cortar elementos estructurales, tuberías eléctricas, cables, tubos de agua, etc.
8. Remueva el pedazo cortado.
9. Apuntale si es necesario.

5.3 Cortar y penetrar bloque y ladrillo

Herramienta y equipos que se pueden utilizar:

- Mandarria grande y pequeña
- Cinceles
- Piquetas
- Barra
- Martillo cincel
- Pico
- Martillo de impacto
- Taladro martillo
- Mototrozadora

Procedimiento

1. Colóquese los equipos de protección personal.
2. Escoja la herramienta o equipo correcto.
3. Asegúrese que el área de trabajo esté libre de peligros.
4. Pinte un triángulo equilátero de 75 cms. de lado.
5. Haga un hueco pequeño de inspección.

6. Golpee rompiendo el bloque o ladrillo en forma triangular de abajo hacia arriba (base del triángulo). De esta forma es más rápido.
7. Cuidado con tuberías eléctricas, cables, tubos de agua, etc.
8. En los bloques rompa primero en el área hueca que es la más débil.
9. En los ladrillos rompa primero en los empates de cemento.

10. Remueva los pedazos rotos siempre hacia afuera.
11. Apuntale en caso necesario.

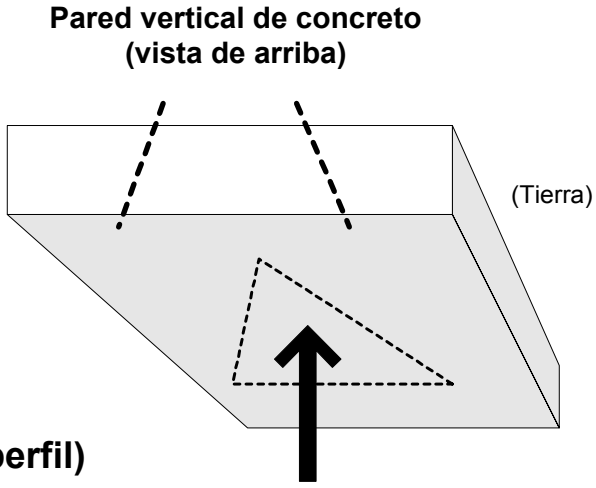
5.4 Cortar y penetrar concreto reforzado

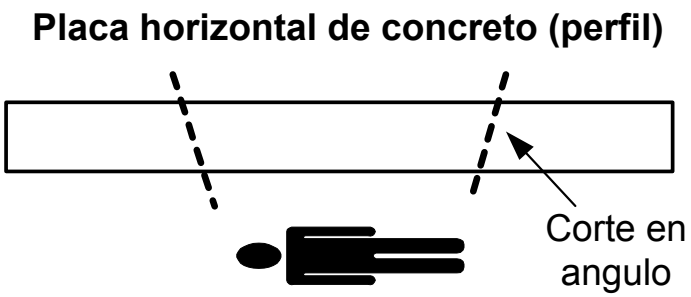
Herramientas y equipos que se pueden utilizar:

- Mandarria grande y pequeña
- Cinceles
- Piquetas
- Barra
- Martillo cincel
- Pico
- Martillo de impacto
- Taladro martillo
- Mototrozadora
- Mototrozadora eléctrica

Procedimiento

1. Colóquese los equipos de protección personal.
2. Escoja la herramienta o equipo correcto.
3. Asegúrese que el área de trabajo esté libre de peligros.
4. Golpee el concreto para identificar áreas huecas.
5. Pinte un triángulo equilátero de 1 m. de lado.
6. Si es posible haga un hueco de inspección.
7. Haga el corte en ángulo de 45° de tal manera que no le caiga la placa a la víctima.





(El lado mas largo de la placa cortada debe estar hacia el rescatista)

8. Al romper el concreto siempre hágalo en ángulo por ser más quebradizo.

9. La penetración vertical puede ser cuadrada o triangular en cambio la rotura horizontal debe ser triangular.

10. Rompa el triángulo de la base hacia arriba. ¡Tenga cuidado! No haga el corte muy profundo para evitar cortar elementos estructurales, líneas eléctricas, tubos de agua, etc.

11. Remueva la placa cortada hacia arriba con el anclaje hecho en el centro cuando es vertical o hacia afuera (hacia el rescatista) cuando es horizontal.

12. Apuntale si es necesario.

Material de Referencia

Lección 8
Estrategias y Técnicas para la Aproximación y el Rescate

Tal vez el momento mas importante y lleno de satisfacción y emociones es cuando habiendo localizado una posible fuente de vida humana, logramos ubicarla y se inicia el proceso a través del cual hacemos el primer contacto, convirtiendo a esa víctima en paciente y desarrollando a partir de ese momento el proceso de aproximación y recuperación de ese paciente para entregarlo estabilizado en manos del personal médico.

Eso es un gran éxito, sin embargo es arduo y tedioso el proceso, el cuál se inicia cuando se procede a ubicar los posibles accesos al interior de la estructura colapsada, identificando las condiciones inseguras existentes y que atenten contra las acciones que pueda estar realizando los rescatistas a fin de llegar donde se encuentra la persona atrapada, a través de la utilización de técnicas adecuadas de movilización, remoción y penetración, ejecutando técnicas básicas de apuntalamiento para asegurar las condiciones de acceso y la seguridad y protección de los rescatistas y del paciente.

Paralelamente, un equipo de profesionales, llevan a cabo acciones de monitoreo y control estructural, garantizando de esta manera, que cualquier comportamiento anormal que pueda tener la estructura ya afectada por el fenómeno generador de daños sea avisado a los que se encuentran en su interior. En conclusión la Búsqueda y Rescate en Estructuras Colapsadas, se basa en que el equipo BREC sea capaz de identificar y explorar hasta su máximo todas aquellas formaciones de escombros, tales como: galerías, pasillos que puedan convertirse en espacios vitales aislados y que además puedan ser empleadas para facilitar el acceso hacia los atrapados.

Todas estas acciones y el éxito de la misión BREC, dependen directamente de la motivación y experiencias de los rescatistas, y de las capacidades que tengan en la ejecución del trabajo.

Dando base a todo lo expresado , iniciemos el tema comentando sobre las **condiciones que se hacen necesarias para iniciar el acceso a una estructura colapsada, las cuales se pueden agrupar en 5 reglas fundamentales**:

1. Asegúrese que las acometidas de servicios como gas directo, agua y electricidad, estén desactivadas y la desactivación de estos servicios debe garantizarse. No se puede permitir que por condiciones ajenas al equipo BREC, estos puedan ser activados por error.

2. Asegurar que el plan de actuación, esté alejado de peligros y sus efectos. El acceso debe hacerse desde el techo, desde su base o a través de túneles, siguiendo las normas y técnicas de apuntalamiento. Es fundamental que se eviten las acciones y condiciones peligrosas en el desarrollo de las tareas.

Muchos escritores afirman, que este punto es difícil de cumplir, ya que el hecho de penetrar a una estructura colapsada, está implicando una acción insegura. No obstante, se sabe que el riesgo de esta verdad puede ser reducido a una mínima expresión.

3. Identifique desde el exterior aquellas partes de la edificación donde se estima la existencia de víctimas. Basados en la información recopilada, estudiar bien la arquitectura de la edificación, dimensionar en un croquis si no se tiene el levantamiento en planos de la distribución espacial que tenía la planta y diseñar la mejor ruta para llegar al punto identificado.

Esta ruta, pudiera ser de la calle hacia la edificación, a través de un túnel, después de cavar una fosa en la calle. Como un ejemplo debe recordarse que no siempre para obtener 4, se debe sumar 2 + 2, también 3+1 = 4 y 6 - 2 también es igual a 4.

4. Siga las normas referidas para ZONAS SEGURAS y vías de escape, mantenga contacto con los miembros del equipo en el exterior es fundamental esta condición a medida que se avanza dentro de la edificación, para que un paciente sea rescatado, se requieren rescatistas sanos y rutas al exterior libres.

Debe recordarse que conviene remover si es necesario para la entrada paredes y/o escombros que puedan estar causando problemas. Paralelamente, es necesario que asegure su área de acceso, ya que seguramente el rescatista regresará por allí mismo para salir de la edificación.

5. Habiendo identificado y asegurado el acceso, los equipos entrenados y equipados, que han penetrado, utilizando equipo pesado y ayudado por ingenieros estructurales, comienzan a remover escombros para accesar los espacios vitales aislados conocidos. Las víctimas que se encuentran atrapadas por componentes de la edificación tales como paredes o columnas se consideran sepultadas, y puede tomar hasta 20 horas o más para rescatarlas. Es muy importante en este tipo de paciente, valorar su condición de supervivencia, antes de iniciar el proceso de liberación. Afortunadamente, estos tipos de rescate conforman como ya se ha dicho el 5% de todas las víctimas en estructuras colapsadas.

Por otro lado y como parte fundamental del proceso iniciado, debe tenerse en cuenta que las acciones de remoción y penetración, están en directa relación con el tipo de estructura y el patrón de colapso de la que se esté trabajando. No obstante existen normas generales que se verán a continuación:

Verificar con un estudio cuidadoso, la forma como la edificación sufrió el colapso y como quedaron sus componentes, esta evaluación podría facilitar durante el desplazamiento dentro de la edificación indicadores sobre las acciones que debemos acometer en un momento dado.

El retiro de los escombros debe ser metódico y progresivo, este procedimiento se debe utilizar, cuando los escombros no están amontonados en gran altura, de ser así deben evadirse.

Para retirar los escombros en forma manual, se empieza por quitar las piezas más grandes (madera, piedra, muebles), que se encuentren sueltas.

Abrir un camino entre los escombros, profundizando lo necesario y con un ancho preciso para circular por el. El avance de los trabajos quedará determinado, principalmente, por el tipo de escombro a través del cual habrá de abrirse la trinchera.

Al mover piezas grandes, tener máximo cuidado con los amarres que esta pueda tener con otras partes de la estructura, soportando o sirviendo de anclaje.

En estructuras colapsadas los cortes y acciones de penetración que se efectúen, deberán ser con herramientas pequeñas para no causar daños o movimientos tipo réplica por vibración a causa de equipos grandes.

No deben de moverse escombros que tengan presión, ya que podrían estar sirviendo como base a escombros superiores y al retirarlos pueden crearse un ambiente inestable, igualmente no deben cortarse columnas.

Antes de retirar escombros grandes, con presión, se debe apuntalar toda el área y sus alrededores, pero teniendo presente que una loza puede fallar cuando se le agrega carga puntual.

En las estructuras de muros portantes, evite cortar paredes, se puede estar reduciendo su capacidad de soporte.

Ahora bien, no todos los pacientes son alcanzados a través de túneles, se puede tener acceso a un paciente, sin necesidad de túneles o

galerías apuntaladas, para esto es necesario analizar si algún otro procedimiento puede ser utilizado para accesar a pacientes sepultados o atrapados entre los escombros, valorando los siguientes aspectos.

1.- Si el piso no se ha hundido, puede intentar retirar los escombros de una pequeña zona, para alcanzar así al paciente.

2.- Si el piso se ha derrumbado, y por tanto el techo del sótano queda abierto, puede construirse un corto túnel, en pendiente, desde el borde de los escombros al suelo del sótano.

3.- También se puede hacer uso de los pozos de ascensores, que normalmente van a estar reforzados por las guías del sistema de transporte vertical. Igualmente puede ocurrir con las estructuras cuyo núcleo de escaleras es la base principal de la edificación.

Un punto de relevancia es, que para lograr una operación BREC eficiente y efectiva, es necesario el trabajo en equipo. Algunas de las normas a cumplir sin protesta las siguientes:

No efectuar preguntas innecesarias y escuchar atentamente, de tal forma, que las instrucciones sólo precisen ser suministradas una sola vez.

Mantener el equipo agrupado en el trabajo de rescate y hacerlo siempre con buena visibilidad e iluminación .

Concentrarse en el trabajo que se está efectuando.

Nunca trabajar solo, siempre acompañado, y en forma segura. Evitar las acciones y condiciones inseguras. Respetar los períodos de trabajo y descanso considerados.

Mantener informado constantemente al puesto de comando, de las técnicas y procedimientos que realicen.

Todos los integrantes del equipo deben conocer las zonas de seguridad y rutas de escape, las cuales deben cumplir con ciertos parámetros para ser efectivas.

Rutas de Escape

Una ruta es un camino preestablecido a un área o a un refugio seguro.

- El método mas seguro de salir de un área no necesariamente es la ruta mas directa.

- Como ejemplo, después de un terremoto las columnas estructurales pueden estar en pie, pero pueden colapsar durante una réplica.

- La ruta más directa a un refugio puede ser directamente en el paso donde se encuentran estas columnas. Pero siguiendo la ruta que evite el paso cercano de esas columnas puede ser el más seguro.

- Otra consideración es mantenerse en su lugar. Si el área de trabajo ha sido apuntalada y dejarla expone al rescatista a un riesgo, es mejor permanecer en el área.

Las situaciones de rescate con dinámicas y constantemente están cambiando. Estos cambios son resultado de fuerzas externas, o como resultado de las acciones del rescatista. El plan de escape debe ser constantemente actualizado para reflejar estos cambios.

- Cada vez que se desarrolla un plan, cada miembro del equipo debe estar consciente de estos cambios en las operaciones. Se debe recibir una confirmación de ello por parte de cada uno de los miembros del equipo.

- Si no se repite el orden, el nuevo plan no es claro para cada miembro del equipo, el resultado puede reflejarse en rescatistas heridos o muertos.

- Por último, construirse una trinchera profunda a lo largo de la pared, que permita llegar a un lugar en el que pueda construirse un paso a través de la pared y llegar a la zona del paciente, libre de los escombros producido por el hundimiento del techo.

Métodos de Monitoreo y Control

En toda estructura parcialmente colapsada donde se esté desarrollando una actividad BREC, es necesario mantener un monitoreo y control de la estructura semicolapsada, en tal sentido se deben manejar algunos métodos de medición y observación.

En este medio existen un sinnúmero de modelos, entre otros encontramos los modelos sellados que cuentan con una alarma en una unidad portátil que indique cuando un movimiento angular predeterminado ha ocurrido. Las unidades completas costarán unos cuantos miles de dólares.

Un nivel sensitivo a un ángulo cambia de 0.1 grados, con lecturas digitales, tiene un costo de 50 dólares. Es autonivelador y puede ser usado en cualquier zona para determinar cambios en las estructuras, pero obviamente debe ser leído e interpretado por un miembro de la fuerza de tarea.

Hecho por Wedge, Inc.

2040 Fortune St. San José CA 95131
(1-800- nivelador inteligente).

Las grietas en concreto o en cortes de paredes de mampostería, o en concreto de tablón armado pueden ser monitoreadas de distintas maneras. Obviamente es importante saber si estas grietas en edificios dañados están en constante ensanchamiento y alargamiento. Los métodos que ya han sido usados incluyen:

- Marcando una x transversalmente en la grieta ubicando el centro en la misma. Así los movimientos laterales significativos pueden ser observados.
- Colocar pliegues de papel en las grietas o utilizar calibradores livianos mecánicos de 0.004” a 0.005” para medir locaciones específicas.
- Adhesivos u otras cintas pegantes que van colocadas a través de la unión de la grieta para medir algún cambio, pero las condiciones del polvo y suciedad no permiten que estas cintas se adhieran (así que necesita estar preparado para limpiar las superficies si esta es la única opción).
- Se utilizan dos barras paralelas (reglas) que van enteipadas a través de las grietas con una línea perpendicular, la cual ha sido dibujada a través de la misma. Si la grieta cambia su ancho, entonces la línea dibujada quedara fuera.
- A veces también se han utilizado medidores plásticos para detectar cambios en las estructuras.
- Se pueden apreciar que si las estructuras tienen cambios significativos de temperatura, entonces las grietas cambiarán su ancho. Mientras mas grandes las estructuras mas amplio el cambio.

Otro método es a través de un teodolito, haciendo una marca referencial en el edificio evaluado y haciendo mediciones y monitoreo continuo para determinar el comportamiento de la estructura.

Así pues podemos agrupar los sistemas en:

a. Niveles sensitivos a variaciones a 0.1 grado

b. Observación de punto referencial por Instrumento.

c. Testigos convencionales.

Como enriquecimiento y aporte especial para los usuarios de este material, incluiremos un trabajo realizado por David J. Hammond, Ingeniero Estructural y traducido por la Ing. Nelly Segura Valverde, que seguramente dará elementos de juicio que permitirán el crecimiento del integrante BREC.

Técnicas de Acceso a Víctimas

Edificios de armazón liviana:

Ingrese horizontalmente a través de cavidades existentes o cortes en las paredes. Acceso vertical a través de pisos y techos desde arriba. Remoción de riesgos según se requiera.

Edificios de mampostería pesada sin reforzar:

Ingreso horizontal a través de aberturas existentes. Evite cortar paredes o postes.

Acceso vertical a través de pisos y techos desde arriba. Puede requerirse remoción manual de ladrillos o bloques.

Las paredes pueden ser removidas usando una grua con *pala de ostra,* pero las paredes generalmente se caerán.

Edificios de poca elevación (prefabricados o de mampostería reforzada):

Entrada horizontal a través de aberturas existentes. Se pueden cortar paredes que generalmente son de 13 a 20 cm de espesor.

Acceso vertical a través de pisos y techos de madera. (Tener cuidado de cortar piezas pequeñas en vez de grandes).

Los paneles de pared o grandes secciones de pisos y techos pueden ser levantados con una grúa.

Edificios con pisos pesados:

Busque cualquier acceso vertical existente.

Corte hoyos en las losas de piso y techo para acceso vertical .

Remueva piezas grandes solo después de desconectar todas las conexiones aunque esto consume mucho tiempo.

Edificios prefabricados:

Corte a través de las secciones horizontales más delgadas para accesar verticalmente desde arriba.

Cuidadosamente remueva las piezas más grandes con grúas. Tenga presente la interacción entre las mismas.

Entrada horizontal a través de aberturas existentes, aunque el apuntalamiento de las superficies inclinadas sea difícil.

Corte a través de paneles de paredes después de una inspección cuidadosa.

Remoción de Escombros y Penetración

- Verifique la forma como la edificación sufrió el colapso y como quedaron sus componentes.
- El retiro de los escombros debe ser metódico y progresivo.
- Para retirar los escombros en forma manual, se empieza por quitar las piezas más grandes (madera, piedra, muebles), que se encuentren sueltos. Al mover piezas grandes, tener máximo cuidado con los amarres que esta pueda tener con otras partes de la estructura, soportando o sirviendo de anclaje.
- No trate de mover escombros que tengan presión, ya que podrían servir como base a escombros superiores y al retirarlo crear un ambiente inestable, igualmente no corte columnas.
- Antes de retirar escombros grandes, con presión, se debe apuntalar toda el área y sus alrededores, pero tenga conciencia que una loza puede fallar cuando se le agrega carga puntual.
- Abrir un camino entre los escombros, profundizando lo necesario y con un ancho preciso para circular por él. El avance de los trabajos quedará determinado, principalmente, por el tipo de escombro a través de los cuales habrá de abrirse la trinchera.

- En estructuras colapsadas los cortes y acciones de penetración que se efectúen, deberán ser con herramientas pequeñas para no causar daños o movimientos tipo réplica por vibración a causa de equipos grandes.
- En las estructuras de muros portantes, evite cortar paredes, se puede estar reduciendo su capacidad de soporte.

Pasos para evaluar de las condiciones de acceso

Las alternativas básicas para trabajar en el acceso a estructuras colapsadas con escombros son:

- Ubique las marcas del triage estructural supuestamente ya realizado a fin de conocer los peligros.
- Asegúrese que las acometidas de servicio como gas directo, agua y electricidad, estén desactivadas.
- Asegurar que el plan de actuación que este siguiendo esté alejado de peligros y sus efectos.
- Siga las normas referidas para zonas seguras y vías de escape, mantenga contacto con los miembros del equipo en el exterior.
- Remueva si es necesario para la entrada paredes y/o escombros que puedan estarle causando problemas y asegure su área de acceso. Además manténgala supervisada.

Propiedades del Concreto

PESO

Un entendimiento básico del peso del concreto y su cálculo es critico para el personal de rescate, tanto para la operación como para su propia seguridad. El peso del concreto de la estructura que se trate, afectará la decisión de penetrar o no.

Como norma general, un pie cúbico de 4000 psi (libras por pulgada cuadrado), de concreto reforzado pesa 150 lbs. (68 kgs.) Con esta información básica, el Grupo BREC podrá calcular rápidamente el peso del concreto que se va remover.

VENTAJAS Y DESVENTAJAS

Hay tres fuerzas básicas que se deben considerar cuando se trabaja con concreto. Tensión, (esfuerzo cortante) esquilar, y compresión son las tres fuerzas básicas. Cada material de construcción tiene sus ventajas y desventajas.

El concreto es una mezcla de varios materiales. Esta mezcla tiene sus ventajas y desventajas para su uso en diferentes tipos de construcción. Generalmente el concreto es fuerte en compresión pero débil en tensión y esfuerzo cortante. Estas características explican la necesidad de agregarle refuerzos a los componentes del concreto que sostienen cargas ej. Columnas, placas, etc.

El concreto que se usa para sostener cargas (paredes, pisos, o columnas) requiere la adición de materiales como la cabilla para darle fuerza de resistencia a la tensión y a la fuerza cortante (shear).

Las cabillas se encuentran en diámetros de 0,375 cms. a 0,175 cms.

Las cabillas generalmente se encuentran en lugares específicos en cierto tipos de construcción. No solamente se puede pronosticar la localización pero también el tamaño y grueso de la varilla asociada con cada forma de componente estructural.

Las paredes de hasta 20 cms. de grueso tendrán una capa de cabillas situada en el medio de la pared. El espaciamiento normalmente ocurre de 20 cms. a 40 cms. para cada lado, verticalmente y horizontalmente.

Las paredes mayores de 20 cms. deben tener dos capas de cabillas, cada una a 2.54 cms. debajo de la superficie. El espaciamiento de cada capa es de 20 cms. a 40 cms. en cada dirección. Cada cabilla será de 2,95 cms. a 1,9 cms. de grueso.

Las vigas normalmente son de 31 cms. a 46 cms. de ancho y hasta de 46 cms. a 61 cms. de profundidad. Las cabillas inferiores son en número de 2 a 6 y de 1,9 cms. a 0,63 cms. de diámetro a una distancia de 5.0 cms en la parte posterior. Mas cabillas se colocan en el medio a 2/3 del espacio.

Las columnas son miembros de soporte y pueden ser redondas, cuadradas o rectangulares. Dentro de las columnas hay amarres horizontales que normalmente están a 2,54 cms. de la superficie y tienen la misma forma de la columna. Hay cabillas verticales normalmente a una distancia igual alrededor de la periferia de la columna. Los tamaños son de 1,6 cms. a 0,63 cms. de diámetro. Se puede encontrar de 4 a 8 cabillas y hasta de 18 cabillas en columnas grandes.

Cables de tensión versus cabillas:

En algunos casos el concreto está pretensado. El pretensado pone tensión al concreto estructural y de arquitectura para compensar las tensiones que ocurren en el concreto cuando se le pone carga.

Consideremos una pila de libros de lado a lado. Como en una viga, esta pila falla bajo sus propio peso sin ninguna carga sobrepuesta debido a la falta de resistencia esquilar (cortante) entre los libros. Supongamos que abrimos un hueco entre la pila de libros, pasamos un cable por ese hueco y apretamos el cable contra los extremos de los libros. La pila de libros se comprime poniendo tensión en el cable y compresión en los libros. Esta viga se puede colocar por encima de dos sillas y es capaz de sostener una carga. La viga se ha pre-tensionado lo suficientemente para aguantar la tensión puesta por la carga.

Utilizando cables especiales de gran fuerza, similar a los utilizados en los puentes de suspensión, o también utilizando barras de acero aleado se puede pre-tensionar el concreto.

Es muy importante poder identificar lo antes posible la existencia de estos cables para así asegurar que el equipo de rescate (BREC) pueda reconocer la diferencia, ya que el procedimiento de trabajo es diferente entre cables y cabillas. El cortar cables pre-tensionados, puede resultar en una falla inmediata de la placa o miembro estructural.

Cortar Concreto o Miembros Estructurales

PRE-TENSIONADOS

Antes o después que el concreto se ha endurecido, dependiendo si el miembro estructural es de pretensión o pos-tensión, el cable es tensionado a 25.000 Lbs. (11.000 kgs.) y después anclado al borde exterior de la placa. Excepto en algunos puertas el cable no esta enclavado con el concreto y pierde la tensión rápidamente si es cortado o uno de las anclas se aflojan.

Aspectos al cortar cables de tensión:

Cuando se corta el cable cerca o en la punta del anclaje, el cable saldrá de la superficie de la placa en la forma de un látigo a una altura de 0,9 metros y hasta 1,5 metros o más.

Cuando se corta el cable en el medio, normalmente saldrá por cada punta de la placa. Puede extenderse solamente varios centímetros y en casos raros podría propulsarse fuera del edificio/estructura.

Cuando estructuras se colapsan, los cables dentro de las vigas normalmente se mantienen anclados en las puntas, indicando que la tensión se pierde gradualmente.

Generalmente, los grupos BREC no deben cortar los cables de tensión, o si es necesario solo cortarlos bajo la dirección de un ingeniero estructural. Si se decide cortar el cable por cualquier razón, se debe usar una antorcha (equipo de oxiacetileno), para cortar un ramal (hebra) lo que permita destensionar despacio.

Un área de 3 metros desde centro del cable se debe evacuar en el interior de la estructura.

El área en el exterior de la estructura se debe evacuar a una distancia de 30 metros. A unos 3 metros del centro del cable se debe construir una barrera en la punta de la placa para prevenir la proyección del cable.

Los cables se deben cortar uno a la vez y los mas rápido posible para prevenir que se desenreden los alambres individuales.

No deben cortarse más de tres cables adyacente en cada dirección, a menos que la estructura se haya colapsado y esté soportando mas o menos uniformemente.

Tipos de Construcción de Concreto

El concreto se puede usar en una gran variedad de miembros estructurales.

El concreto de construcción se puede dividir en los siguientes 6 tipos de formatos:

1. Fundido en lugar - este es el concreto que se ha moldeado en el lugar en donde se va dejar. Ejemplos: un patio, la fundación de una casa o el piso de un edificio.

2. Premoldeado - esto es el concreto que se ha moldeado en un lugar diferente de donde se va a quedar. Ejemplos: muros portantes, vigas doble T.

3. Reforzado - material compuesto de acero y concreto. El acero provee la resistencia a la tensión que el concreto por sí solo no tiene. El acero también se puede usar para darle fuerza de compresión. Ejemplos: columnas, viga, pisos, paredes, vigas doble "T" y prácticamente todo miembro de concreto estructural.

4. Pre-tensionado - pone tensiones calculadas en el concreto para compensar las tensiones que ocurren en el concreto cuando está bajo carga. Ejemplo: pisos tensionados y placas que deben soportar grandes cargas.

5. Pre-tensionado - cables de alta tensión que se estiran dentro del miembro de concreto. El concreto se pone dentro de las formas que está construido alrededor de los ramales. Mientras que el concreto se seca forma un enlace con el acero. El concreto pre-tensionado se hace en una planta y la unidad completa se transporta al sitio de construcción. Ejemplo: doble T, o ciertos pisos de concreto para edificios grandes.

6. Pos-tensionado - en este caso cables de alta tensión o barras están encerrados en tubería y envueltos para prevenir adherencia entre el acero y concreto, colocado en el encofrado y después se le coloca el concreto. Después que el concreto esta puesto y alcanza una fuerza especifica, el acero se estira y se asegura a las puntas de la placa o miembro estructural.

Métodos para Cortar o Derrumbar el Concreto

Para picar y penetrar el concreto de la manera mas efectiva posible, Usted debe saber como aplicar sus equipos para técnicas especificas. Estas técnicas son diseñada para eliminar las fuerzas estructurales del concreto basado en su tipo de construcción. Abajo se señalan varias técnicas que si se usan solas o en conjunto aumentaran la capacidad operacional.

Cortes de alivio - estos cortes normalmente se hacen con mototrozadoras y permiten quitarle compresión al concreto que se va a picar/ penetrar. Estos cortes de alivio, pueden ser cuadrados, triangulares, o en forma de X. La abertura creada por el corte de alivio, permite debilitar al concreto, que es pobre en su estabilidad estructural cuando es puesto en tensión o en esfuerzo cortante.

Corte Biselado - este es un corte en ángulo que se hace durante una operación al sacar un pedazo de concreto entero ("lift out"). El corte biselado permite al grupo BREC el cortar profundo

dentro del concreto mientras se limita la posibilidad de que la sección de concreto se "deslice hacia el hueco." Estos cortes son críticos cuando se está cortando/penetrando sobre la parte superior de la cabeza o cuerpo de la víctima.

Corte de Puntada (Punto) - huecos de taladro que son hechos parcial o completamente en el concreto en un modelo a lo largo de un perímetro, de espacio cerrado. Estos cortes trabajan similarmente a los cortes de alivio, permitiéndole poner al concreto en tensión o esfuerzo cortante.

Aplicación de agua - la aplicación de agua al concreto es critico cuando se utilizan equipos con hojas de diamante. La aplicación de agua mantiene las hojas frescas y lubricadas previniendo que los diamantes pierdan su filo y sea inefectivo.

Cortando y Quemando – el corte con una antorcha es una arte y requiere experiencia para efectuarlo con seguridad. Las antorchas de oxiacetileno requieren un mayor conocimiento mientras las cortadoras de plasma se pueden usar después de unos minutos de instrucción y practica. En poco tiempo el corte con un antorcha es el método mas controlable de cortar cables y cabillas. Cuando se usan las antorchas, existe gran riesgo de incendio y hay que estar preparado para extinguir cualquier fuego. También hay que estar al tanto del calor radiante producido por la antorcha que puede quemar, producido por la antorcha al paciente o causar un fuego a través del metal que se está cortando.

Cuando se va a utilizar cualquier tipo de antorcha se debe monitorear la atmósfera antes y después de la operación, de tal manera de asegurar que no se está esta creando una atmósfera inflamable o explosiva.

Puntos de Seguridad

Posible movimiento del concreto cuanto se utilizan equipos. Se debe tomar en cuenta la habilidad de las placas que se mueven, secciones verticales que pueden caer y el movimiento de pedazos grandes o pequeños de concreto debido a la reacción por el uso de equipos. Usted también debe estar enterado y anticipar la reacción creada por equipos durante la operación normal y cuando se traban.

Operaciones con Sierra/Mototrozadora - como en cualquier operación de corte uno debe estar alerta y preparado para cualquier reacción o movimiento de la hoja.

Seguridad de equipo en el medio ambiente - es importante escoger el equipo correcto para el medio ambiente en que se va a trabajar. Considere el tamaño, gases de escape, reacción del equipo, material que se va penetrar y la atmósfera en que se va operar.

Evaluación de la Lección por los participantes

(esta ficha es anónima y debe ser completada en seguida que se acabe cada lección)

Su evaluación es importante para el mejoramiento del Curso. Utilice la escala del **1 al 7 (1 Pésimo; 2 Muy Malo; 3 Malo; 4 Regular; 5 Bueno; 6 Muy Bueno; 7 Excelente).**

Lugar y fecha_____

LECCION	CONTENIDO	INSTRUCTOR
Número y Título de la lección	*(1 a 7)*	*(1 a 7)*

1 (pésimo) - 7 (excelente)

Califique con 1 a 7 puntos:
- el contenido de la lección y
- el instructor que la presentó.

Nombre y Apellido del Instructor o Facilitador de esta Lección

Observaciones:

_____

_____

Califique de 1 a 7 cada uno de los ítems.

Método____ MP de la lección____ Interacción ____

Observaciones:

_____

Marque con **X** lo que corresponda.

Nivel de la Lección

Apropiada ___ Muy elemental ___ Muy avanzada ___

Duración de la Lección

Apropiada ___ Muy corta ___ Muy larga ___

Es útil esta lección para Ud? ☐ SI ☐ NO

Califique de 1 a 7

TOMANDO TODO LO ANTERIOR EN CUENTA YO CALIFICARIA ESTA LECCION CON _____ PUNTOS

Si desea hacer más comentarios puede utilizar el dorso de la hoja.

Observaciones_____

_____

_____

Gracias por su ayuda. Favor entregar al instructor al finalizar la Lección.

Lección 9

Tecnicas de Apuntalamiento

OBJETIVOS

Al finalizar esta lección el participante será capaz de:

1. Definir apuntalamiento y describir los elementos que lo componen
2. Describir y explicar los siete factores para el diseño y selección de apuntalamientos.
3. Describir al menos cuatro tipos de apuntalamientos.
4. Enumerar y explicar la composición y funciones del personal que integra el grupo de apuntalamiento.
5. Explicar y demostrar los procedimientos para construir el apuntalamiento vertical y el apuntalamiento de ventana-puerta.

1. Terminología y Componentes

Apuntalamiento: soporte provisorio de componentes de una edificación que presente daños, con el objeto de llevar a cabo operaciones de BREC y reducir el riesgo a las víctimas y a los rescatadores.

.....

.....

El apuntalamiento también es importante para:

a. Estructuras con losas fuertemente dañadas.

b. Estructuras con piezas de concreto sueltas.

c. Paneles prefabricado s rotos y/o agrietados.

d. Paredes de mampostería agrietadas.

.....

.....

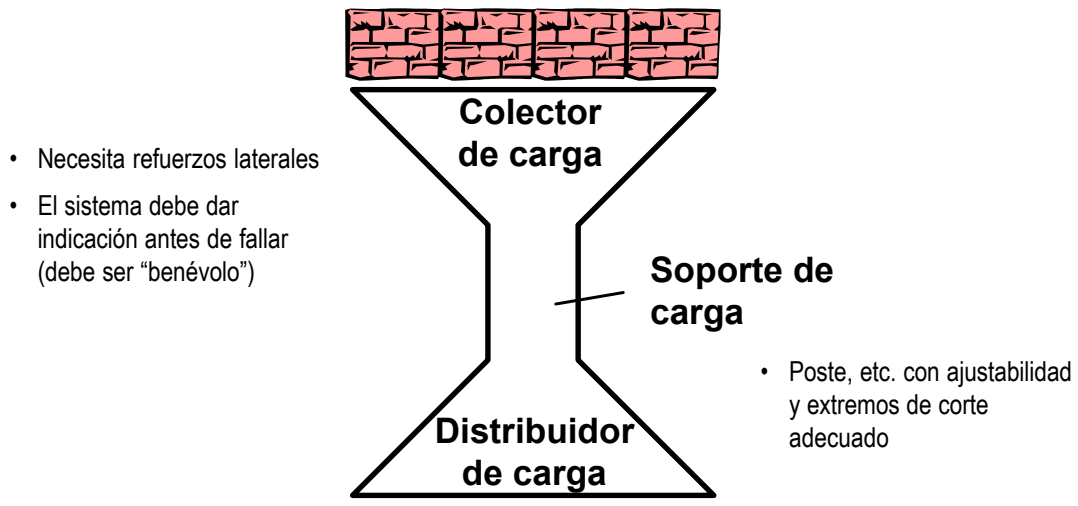


Figura 1

1.1 Elementos que componen todo apuntalamiento

– **Base**

.....

.....

– **Cabezal**

.....

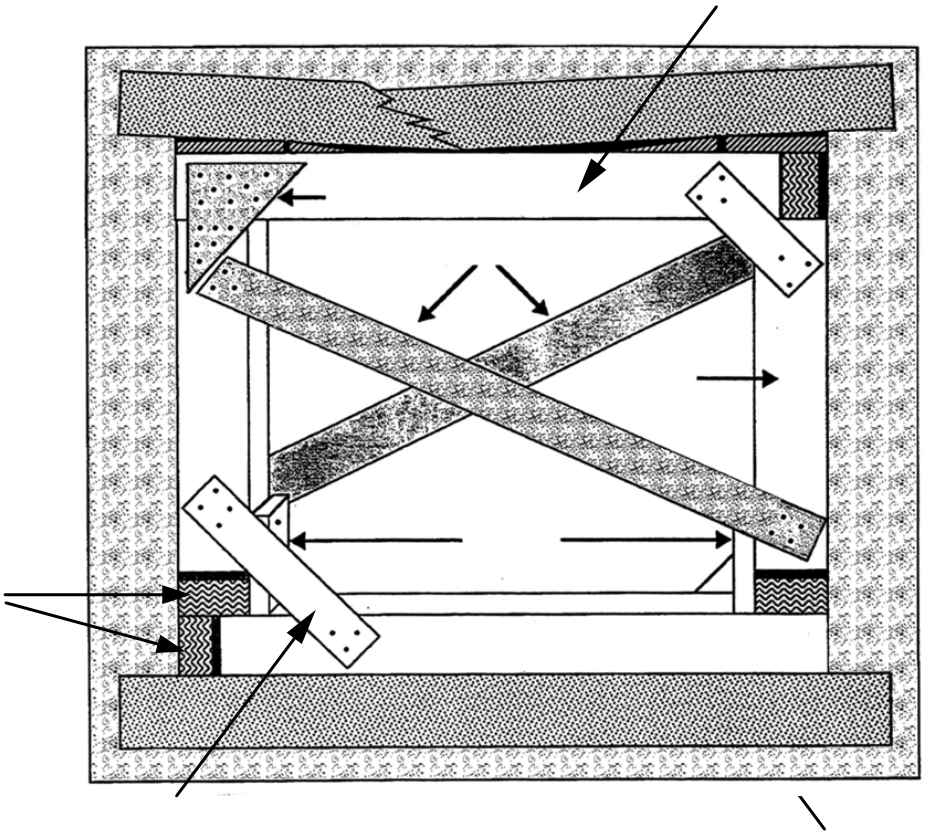
.....

– **Poste**

.....

.....

Señale los elementos en el dibujo



– **Refuerzo**

.....

.....

– **Placa de unión (contraenchapado)**

.....

.....

– **Cuña**

.....

.....

– **Listón**

.....

.....

2. Factores en el diseño y selección de apuntalamientos

1. El peso de los materiales comunes de construcción.

   Concreto: .....

   Madera: .....

   Acero: .....

2. El peso de los componentes estructurales de una edificación

   Pisos de concreto: .....

   Vigas de acero con placa de metal rellena de concreto: .....

   Piso de madera: .....

   Se debe calcular siempre por el peso mayor para un buen margen de seguridad.

3. La capacidad normal de soporte de construcción existente y sin daños:
   - Un piso sin daños con armazón de madera o acero puede soportar otro piso dañado
   - Normalmente se requieren dos pisos de concreto sin daños para soportar un piso de concreto dañado
   - La cantidad de escombros sobre el piso dañado se debe tomar en cuenta

4. Las condiciones de la estructura que se debe soportar (Aspectos a considerar)

5. .....

   .....

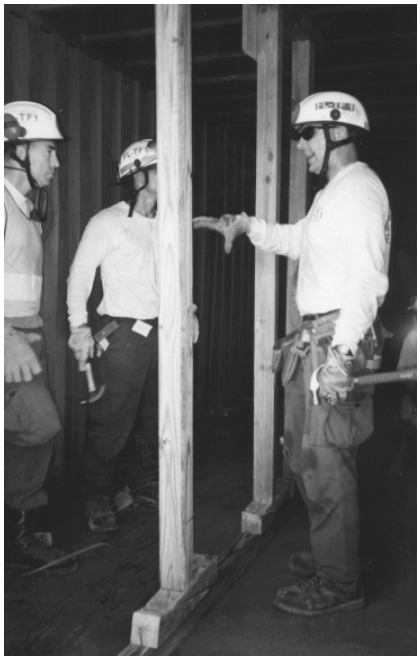
6. .....

7. .....

3. Tipos de apuntalamiento

3.1 Vertical

Para soportar un piso, o cualquier otro miembro vertical con peligro de colapso.

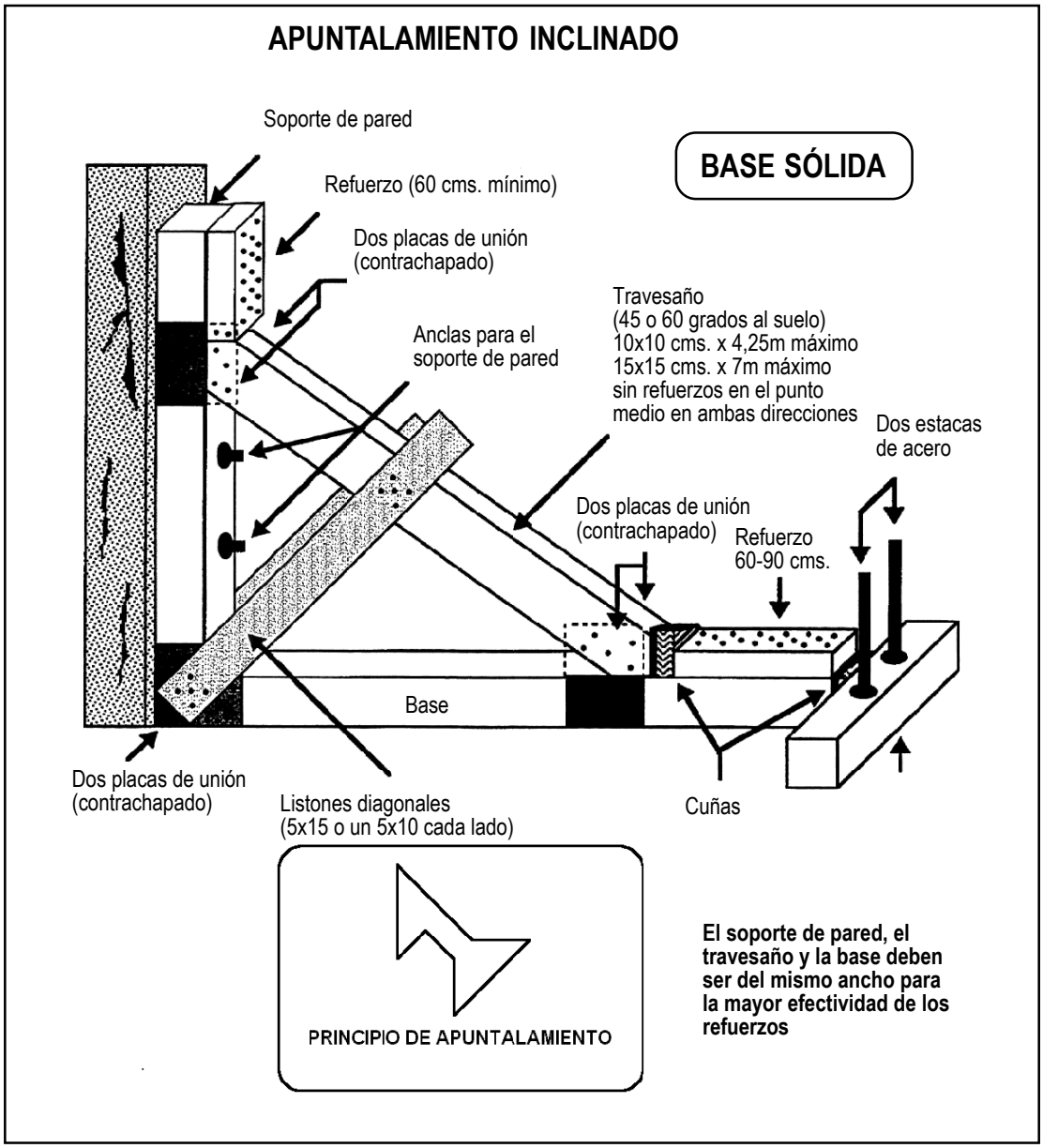


3.2. Ventana / puerta

Para soportar una ventana/puerta con peligro de colapso que se va a usar para acceso.

3.3 Inclinado (Raker)

Para soportar una pared o miembro vertical con peligro de colapso.

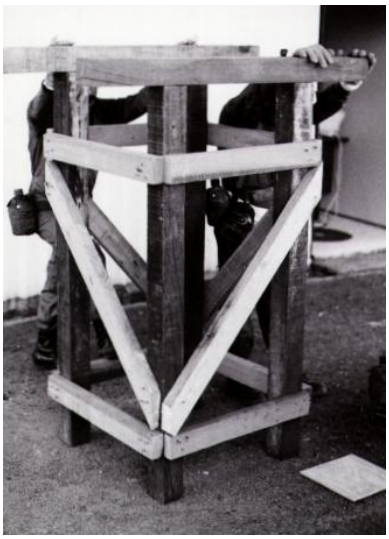


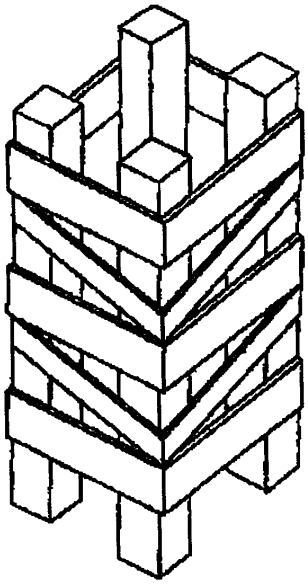
Utilización: .....

.....

3.4 Caja

Para soportar un piso o cualquier otro miembro vertical con peligro. También sirve como un sitio de protección en caso de colapso para los rescatadores.





Utilización: .....

.....

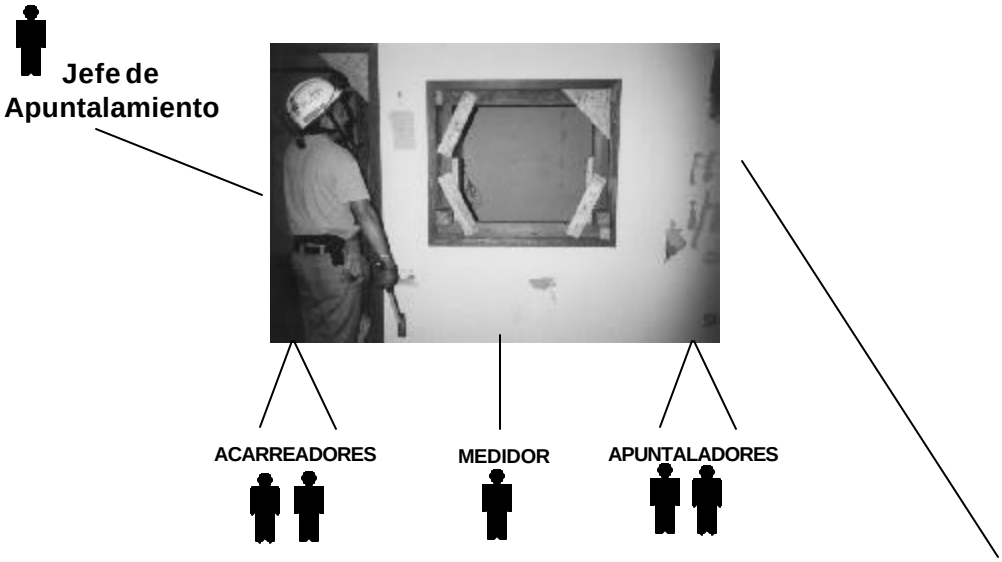
3.5 Otros tipos de apuntalamiento

.....

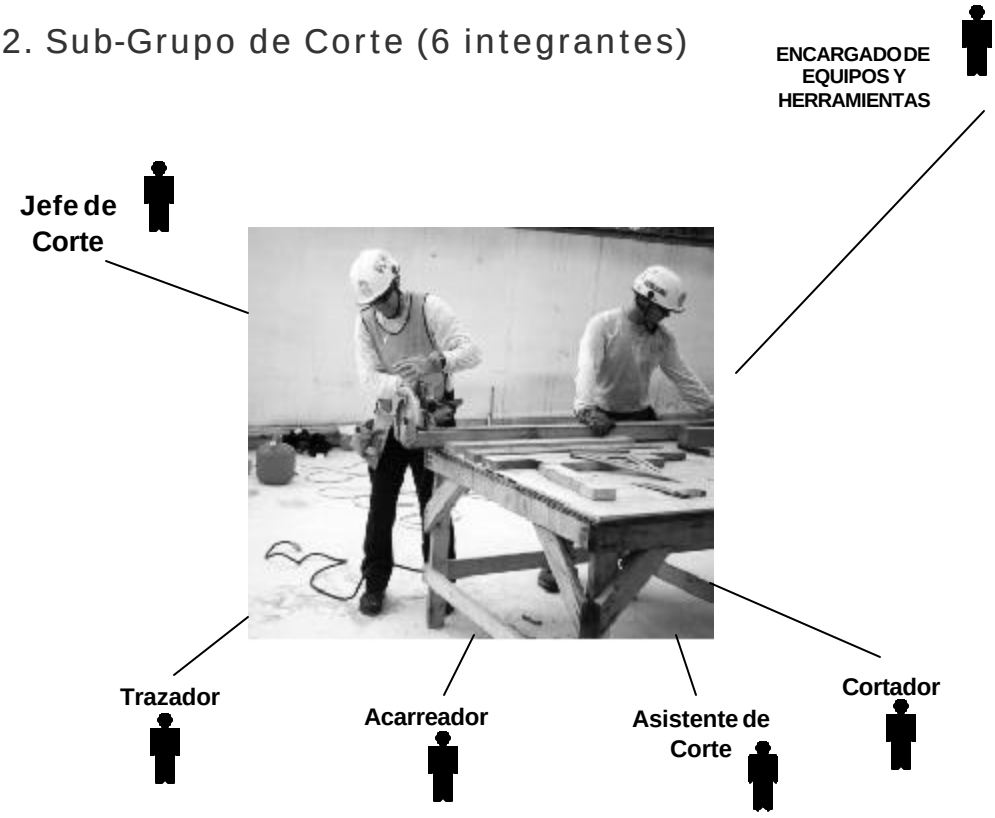
.....

4. Composición y funciones del personal del grupo de apuntalamiento

4.1 Sub-Grupo de Ensamblaje (6 integrantes)



4.2. Sub-Grupo de Corte (6 integrantes)



5. Procedimientos para Construir los Dos Tipos de Apuntalamiento

5.1 Apuntalamiento Vertical

1. Determinar donde se va a poner el apuntalamiento.

   .....

2. Tomar las medidas del cabezal y la base.

   .....

3. Tomar las medidas para los postes (deduciendo el grosor de la base, cabezal y cuñas)

   .....

4. Pedir que corten la madera.

   .....

5. Anclar el cabezal a los postes.

   .....

6. Subir el cabezal a su posición.

   .....

7. Poner cuñas donde sea necesario.

   .....

8. Cortar e instalar los listones diagonales.

   .....

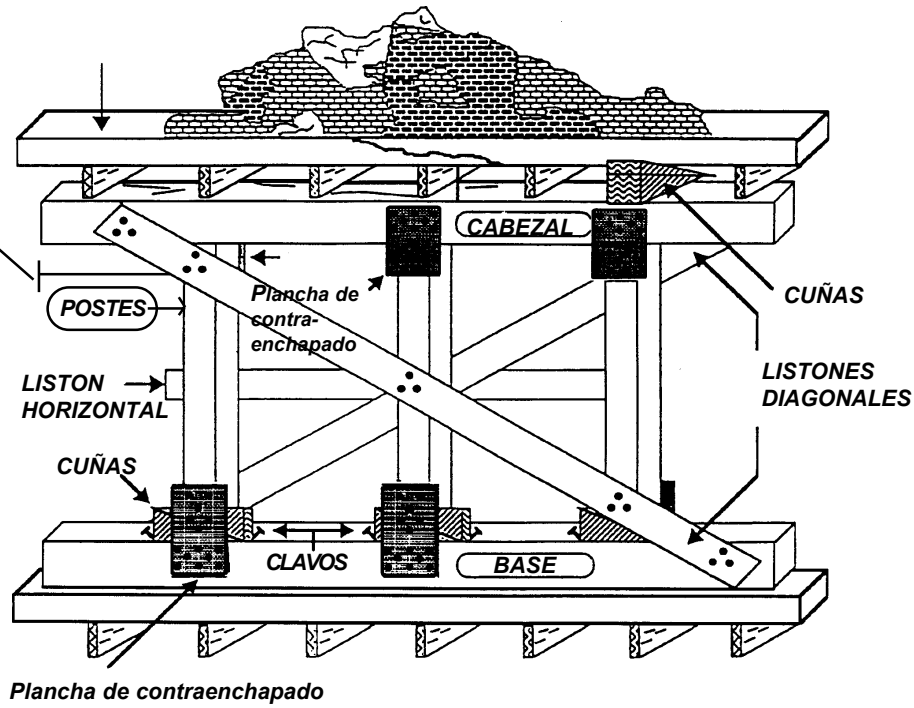
Medidas y tamaños recomendables:

Altura máxima con postes de 10 x 10 cms. **: 3,6 mts.**

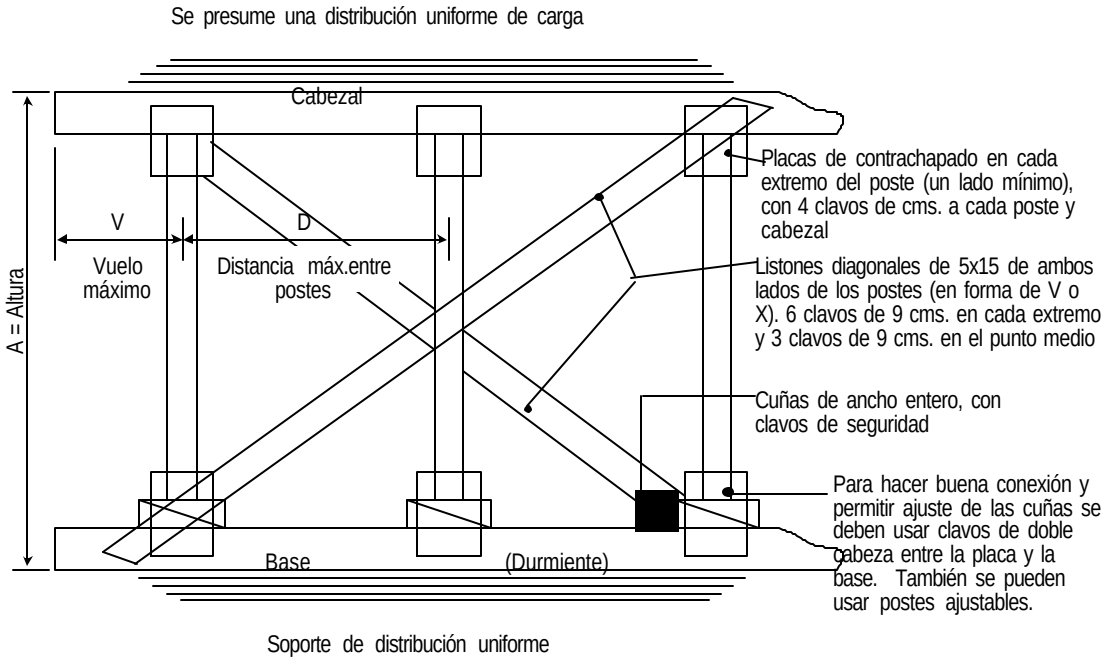
Con postes de 15 x 15 cms: **6,1 mts.**

Distancia máxima entre postes: **1,2 mts.**

Vuelo mínimo: **30 cms.**



APUNTALAMIENTO VERTICAL DE MADERA



SISTEMAS DE POSTES DE 10x10 cms. con CABEZAL Y BASE DE 10x20 cms.

ALTURA Max.(A)	DISTANCIA Max. entre postes (D)	VUELO Max. (V)	RESISTENCIA DE CADA POSTE
2,5 m (8'-0")	1,25 m (4'-0")	60 cms. (2'-0")	3.600 kg (8.000 lbs.)
3.0 m (10'-0")	1,50 m (5'-0")	80 cms. (2'-6")	2.270 kg (5.000 lbs.)
3,7 m (12'-0")	1,8 0 m (6'-0")	90 cms. (3'-0")	1.600 kg (3.500 lbs.)

SISTEMAS de POSTES de 15x15cms. con CABEZAL y BASE de 15x30 cms.

ALTURA Max.(A)	DISTANCIA Max. entre postes (D)	VUELO Max. (V)	RESISTENCIA DE CADA POSTE
3,7 m (12'-0")	1,25 m (4'-0")	60 cms. (2'-0")	9.100 kg (20.000 lbs.)
4,9 m (16'-0")	1,5 m (5'-0")	80 cms. (2'-6")	5.450 kg (12.000 lbs.)
6,1m (20'-0")	1,8 m (6'-0")	90 cms. (3'-0")	3.400 kg (7.500 lbs.)

- Las configuraciones indicadas son para la distancia MÁXIMA entre postes a fines de equiparar la capacidad del cabezal con la capacidad de la base.
- La distancia entre los postes se puede reducir a menos de lo indicado para aumentar la capacidad del sistema (por unidad de distancia).
- Si se reduce el tamaño del cabezal y la base, la capacidad de cada poste se debe reducir en proporción a la reducción del grosor del cabezal (por ejemplo, al cambiar de un 15x30 a un 15x15, la capacidad es 1/2).

5.2 Apuntalamiento ventana/puerta

1. Determinar donde se va a construir el apuntalamiento.

   .....

2. Medir y cortar la base y el cabezal (deduciendo las medidas de las cuñas)

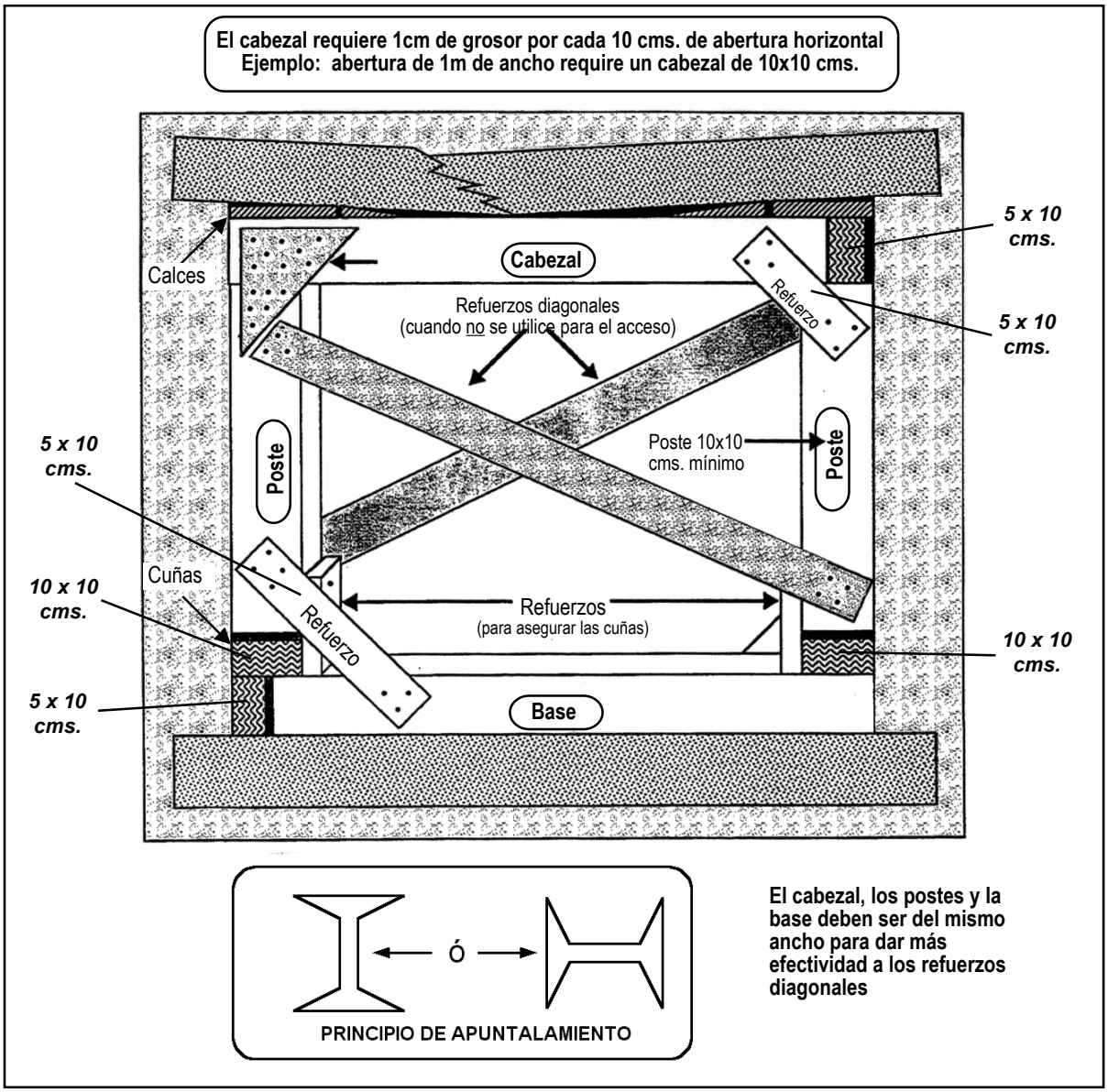
   .....

3. Medir y cortar los postes (deduciendo el ancho de la base y del cabezal)

   .....

4. Instalar la base con un par de cuñas en una punta hasta que la base esté bajo compresión y apretado.

   .....



5. Instalar el cabezal con un par de cuñas en el lado opuesto hasta que esté apretado.

.....

6. Instalar los postes y asegurar con cuñas.

.....

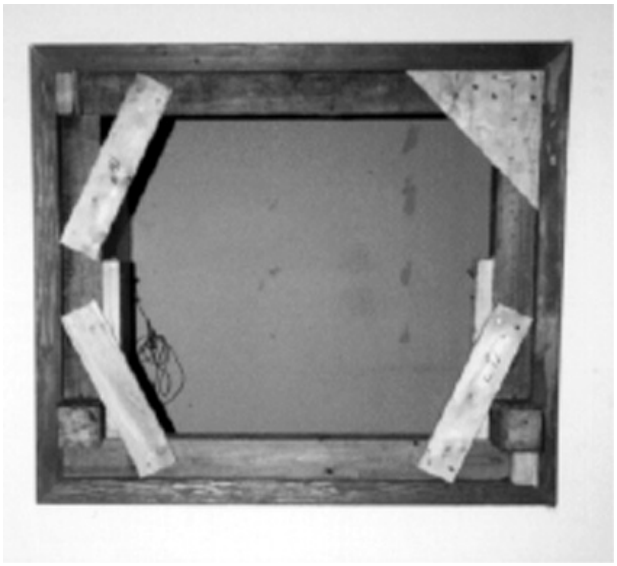
7. Instalar una plancha de contraenchapado a la esquina del cabezal sin cuñas.

.....

8. Instalar los listones diagonales, refuerzos y apretar las cuñas.

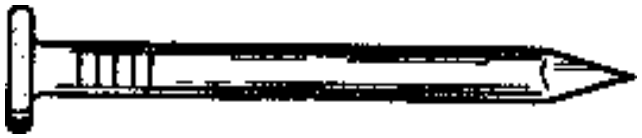
.....

Ejemplo de apuntalamiento en ventana que permite acceso.



TIPOS DE CLAVOS RECOMENDADOS PARA APUNTALAMIENTO CON MADERA

6,5 cms.



Utilización: .....

.....

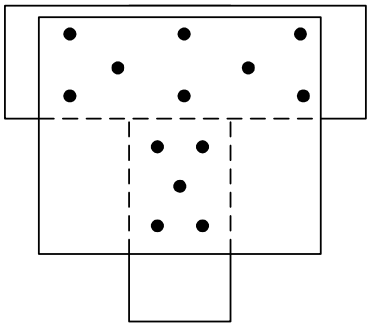
9 cms.

Utilización: .....

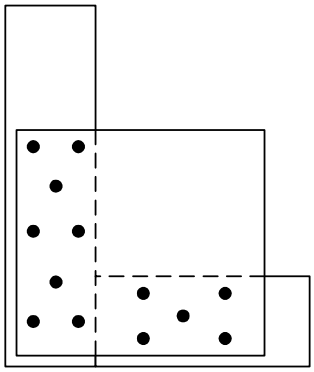
.....

PATRONES PARA LA COLOCACIÓN DE CLAVOS EN PLACAS DE UNIÓN Y TRIANGULOS, REFUERZOS Y REFUERZOS

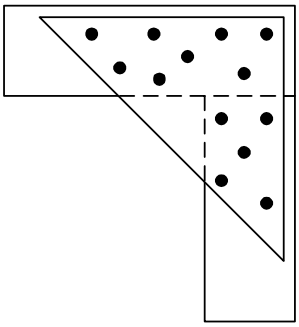
(Se deben usar clavos de 6,5 cms. en contrachapado y de 9 cms. en madera)



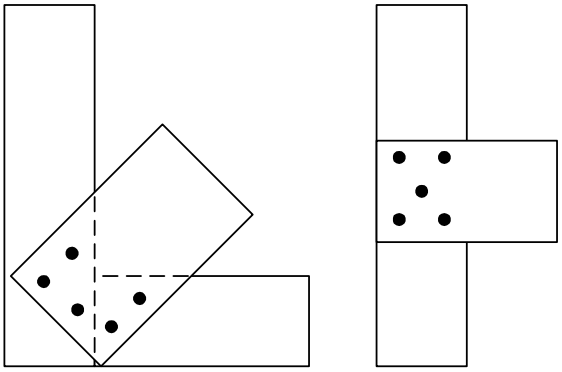
Placa de unión en el extremo de un poste vertical



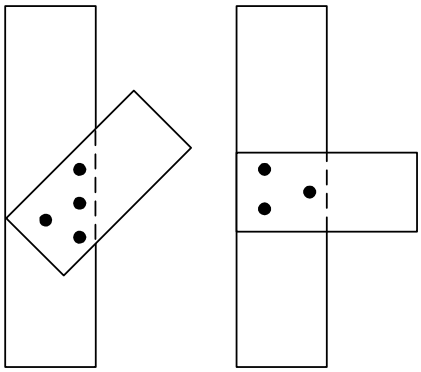
Placa de unión en el extremo inferior del soporte de pared



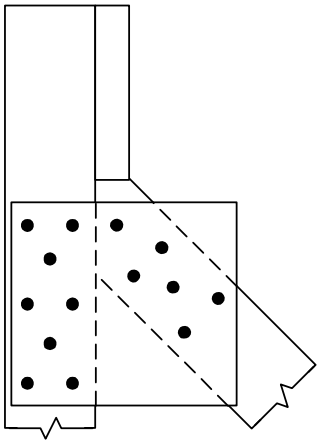
Placa de unión triangular para esquinas



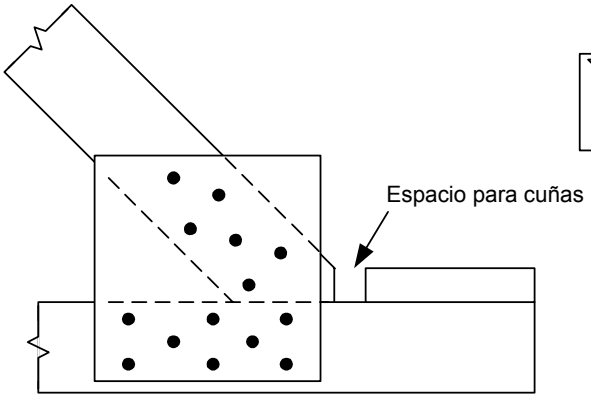
Refuerzos de 5 x 15 cm



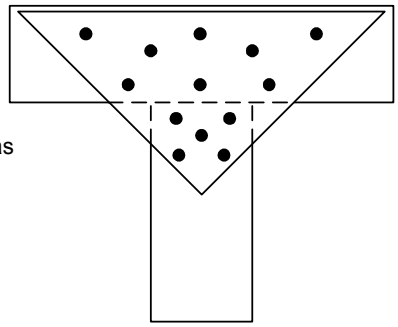
Refuerzos de 5 x 10 cm



Placa de unión en el extremo superior del travesaño



Placa de unión en el extremo inferior del travesaño



Placa de unión triangular superior e inferior

Material de Referencia
Lección 9
Técnicas de Apuntalamiento

Definiciones Básicas y Principios

El **apuntalamiento**, cuando se hable en términos de ingeniería, se refiere a la construcción de soportes provisorios de estructuras durante la construcción, demolición, o reconstrucción, etc., con el objeto de prestar estabilidad para proteger a los obreros, el público y las propiedades.

En el campo de búsqueda y rescate en estructuras colapsadas (BREC), apuntalamiento se refiere al soporte provisorio de componentes de una edificación que presente daños, con el objeto de llevar a cabo operaciones de BREC y reducir el riesgo a las víctimas y a los rescatadores.

- Físicamente el apuntalamiento puede explicarse como un "doble embudo" (véase la Fig.1). El embudo superior cumple la función de colección de carga. El soporte intermedio transmite la carga al embudo inferior. El embudo inferior luego distribuye la carga a una estructura de soporte. Sin el "embudo" inferior, por ejemplo, un poste que lleva una carga pesada, puede penetrar una plancha de concreto sobre la cual se apoya.
- El apuntalamiento se debe construir como un sistema con los siguientes elementos básicos (véase la Figura 2):
  - Un cabezal, un soporte de pared, y otros elementos que colecten la carga
  - Un poste o otro componente para transmitir la carga, que se pueda ajustar y con extremos de corte adecuado
  - Una base (durmiente) que distribuya la carga hacia el suelo u otra estructura por debajo
  - Listones laterales o diagonales para evitar desplazamiento lateral (paralelogramo) o colapso

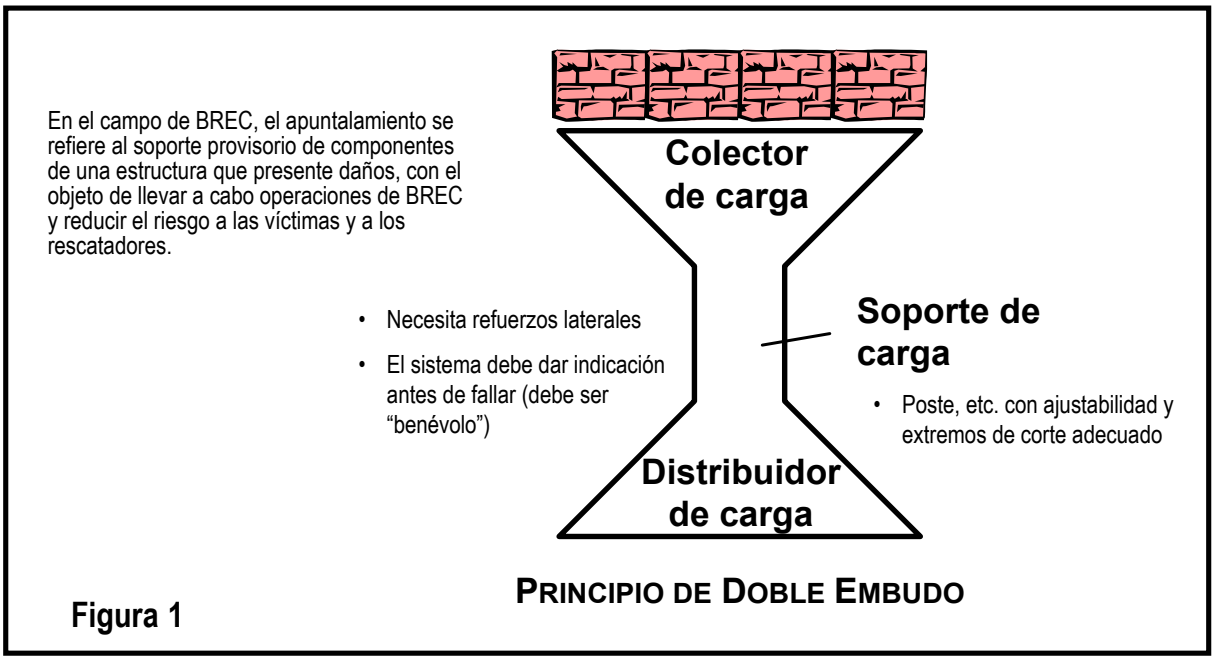


Figura 1

  - Sistema de advertencia de fallo inminente (benévolo)

- La capacidad horizontal mínima de cualquier sistema de soporte vertical debe ser el 2% de la carga vertical, pero el 10% es deseable cuando se anticipen réplicas.
- El apuntalamiento para trincheras debe proporcionar soporte horizontal para evitar el rellenado. El cálculo de diseño normalmente se basa en por lo menos la mitad de la presión de agua (peso líquido mínimo equivalente de 30 PSF por cada 30 cms. de profundidad).

Factores en el Diseño y la Selección de Apuntalamientos

Unidades de medida que pueden utilizarse:

- PCF = libras por pie cúbico (*pounds per cubic foot*)
- PSF = libras por pie cuadrado (*pounds per square foot*)
- PSI = libras por pulgada cuadrada (*pounds per square inch*)

1. El peso de materiales comunes de construcción:
   - Concreto 2403 Kgs/m3 .... 150 PCF
   - Mampostería 2003 Kgs/m3 .... 125 PCF
   - Madera 561 Kgs./m3 ..... 35 PCF
   - Acero 7850 Kgs./m3 ..... 490 PCF
   - Escombros de concreto o mampostería 160 Kgs./m3 ..... 10 PSF (por pulgada de profundidad)
2. El peso normal de componentes estructurales en edificios:
   - Pisos de concreto 440-732 Kgs./m2

     o 90-150 PSF
   - Viga de acero con placa de metal rellena de cemento 244-342 Kgs./m2

     o 50-70 PSF
   - Piso de madera 49-122 Kgs./m2 o10-25 PSF
     (con relleno delgado de cemento agregue 25 PSF o más)
   - Agregar entre de 49 a 73 Kgs./m2 o 10 y 15 PSF por paredes interiores con tarugos de metal o madera, por cada piso
   - Agregar entre 49 a 73 Kgs./m2 o 10 y 15 PSF por muebles u otros artículos por cada piso (agregar más si se trata de un sitio de almacenamiento, provisiones, etc.)
3. La capacidad normal de soporte de construcción existente y sin daños:
   - Un piso sin daños con armazón de madera o acero puede soportar otro piso dañado
   - Normalmente se requieren dos pisos de concreto sin daños para soportar un piso de concreto dañado
   - La cantidad de escombros sobre el piso dañado se debe tomar en cuenta
4. Las condiciones de la estructura que se debe soportar:

   sean vigas de concreto, placa sólida de cemento, placa resquebrajada, escombros de mampostería, determinan las necesidades del tipo de apuntalamiento.
5. Las condiciones de los cimientos y la base para el apuntalamiento—tierra firme o blanda, placa sobre tierra, piso sobre un sótano, escombros, el número de pisos por debajo sin daños—determinan las dimensiones del sistema de apuntalamiento que se requiere.
6. La disponibilidad de materiales de apuntalamiento—planificar temprana, mano de obra local, ubicación extranjera. Para estructuras colapsadas se desea un sistema de apuntalamiento que sea liviano, portátil, ajustable, seguro y que dé advertencia de fallo inminente.

7. Las estructuras y edificios colapsados o dañados suelen tener inestabilidad no solo vertical sino lateralmente.
   - Una estructura con muros y/o columnas agrietadas (dañadas) o fuera de vertical requiere soporte lateral en proporción al piso desplazado (hasta un 20% del peso total de edificio).
   - Si la estructura tiene el soporte parcial de un sistema estructural de tensión, las fuerzas horizontales muchas veces se propagan por el resto de la estructura.
   - Los colapsos que resultan en fragmentos grandes pueden ser muy peligrosos. Fragmentos aun conectados podrían estar manteniéndose en posición apoyándose uno contra el otro. Tales situaciones de equilibrio delicado se deben tomar con mucha precaución.
   - Las estructuras colapsadas cuyas superficies se encuentren inclinadas pueden ser particularmente difíciles, ya que las cargas son verticales pero las superficies de contacto son oblícuas. Por consiguiente, tanto las cargas laterales como las verticales que se producen en el apuntalamiento son muy grandes.
   - La carga total de la estructura por encima se puede calcular con bastante facilidad, pero es algo más difícil calcular donde se aplican las concentraciones de cargas específicas. Por lo tanto, se desea un sistema de apuntalamiento que de advertencia de fallo inminente.
   - Es difícil decidir la carga de diseño cuando una estructura dañada se encuentre inmóvil, pero cuya estabilidad es insegura.
     - ¿Es necesario que el apuntalamiento soporte el peso entero de un piso dañado pero estable, o solamente el peso de los escombros que han caído encima del mismo?
     - Para un edificio de madera de cuatro pisos que se ha desplazado 10 cms. por cada metro, será necesaria una fuerza estabilizadora del 10%, pero ¿cuánta fuerza adicional se debe agregar por la posibilidad de viento o réplicas?

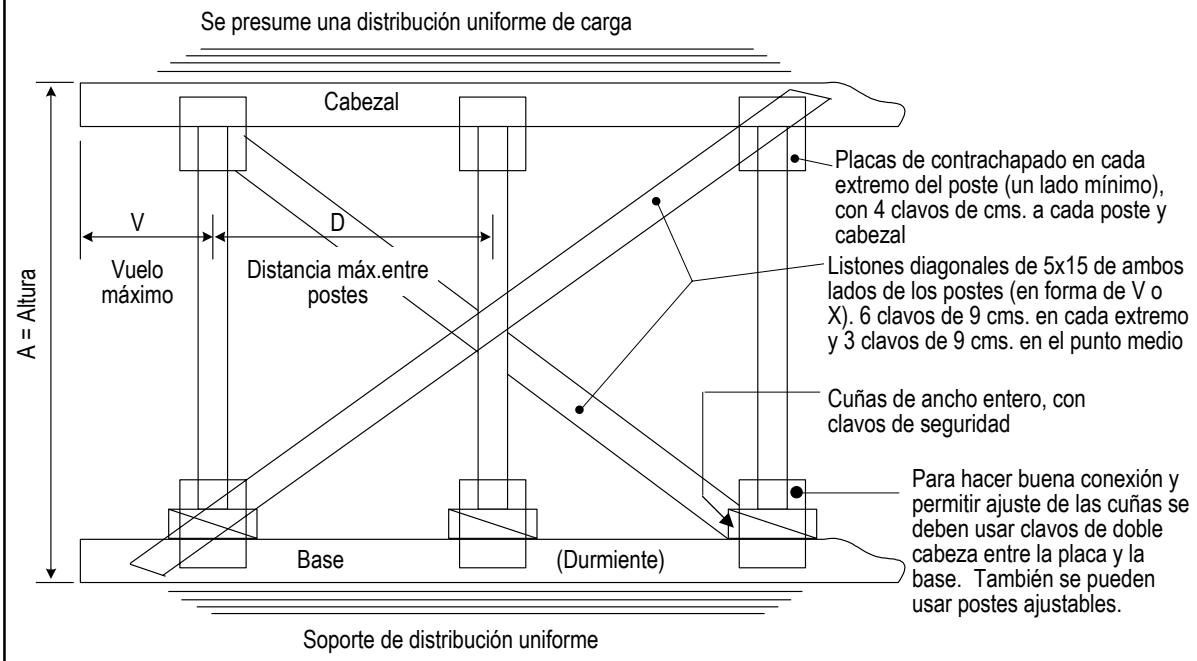
Tipos de Apuntalamiento Vertical

Este tipo de apuntalamiento está principalmente diseñado para proporcionar soporte vertical, y deben tener listones diagonales para ser estables (2% mínimo, 10% es adecuado). Sin embargo, muchas veces los soportes verticales individuales se instalan inicialmente sin listones diagonales, para iniciar el trabajo en una estructura colapsada.

Sistemas de Postes de Madera

- De no ser muy corto, la fuerza de un poste de madera depende de su resistencia a la torsión y varía con relación a su largura y el coeficiente de elasticidad (E).
- La resistencia de un sistema de postes de madera se determina por los factores a continuación:
  - Que esté perpendicular a la veta de la madera del cabezal o la base (carga máxima admisible entre 300 PSI y 700 PSI)
  - La capacidad vertical de los postes
  - La capacidad del cabezal y/o la base
  - La resistencia del suelo o estructura debajo de la base
  - Si se usan postes cortos (2,5 mts. para 10x10 cms., 4 mts. para 15x15 cms.), el sistema dará advertencia de fallo al comprimirse la madera del cabezal o la base.

APUNTALAMIENTO VERTICAL DE MADERA



SISTEMAS DE POSTES DE 10x10 cms. con CABEZAL Y BASE DE 10x20 cms.

ALTURA (A)	DISTANCIA entre postes (D)	VUELO (V)	RESISTENCIA DE CADA POSTE
2,5 m (8'-0")	1,25 m (4'-0")	60 cms. (2'-0")	3.600 kg (8.000 lbs.)
3.0 m (10'-0")	1,50 m (5'-0")	80 cms. (2'-6")	2.270 kg (5.000 lbs.)
3,7 m (12'-0")	1,8 0 m (6'-0")	90 cms. (3'-0")	1.600 kg (3.500 lbs.)

SISTEMAS de POSTES de 15x15cms. con CABEZAL y BASE de 15x30 cms.

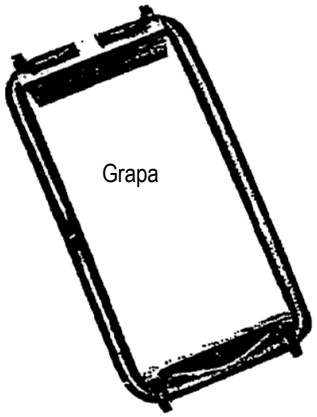
ALTURA (A)	DISTANCIA entre postes (D)	VUELO (V)	RESISTENCIA DE CADA POSTE
3,7 m (12'-0")	1,25 m (4'-0")	60 cms. (2'-0")	9.100 kg (20.000 lbs.)
4,9 m (16'-0")	1,5 m (5'-0")	80 cms. (2'-6")	5.450 kg (12.000 lbs.)
6,1m (20'-0")	1,8 m (6'-0")	90 cms. (3'-0")	3.400 kg (7.500 lbs.)

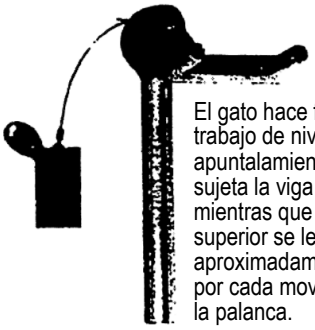
- Las configuraciones indicadas son para la distancia MÁXIMA entre postes a fines de equiparar la capacidad del cabezal con la capacidad de la base.
- La distancia entre los postes se puede reducir a menos de lo indicado para aumentar la capacidad del sistema (por unidad de distancia).
- Si se reduce el tamaño del cabezal y la base, la capacidad de cada poste se debe reducir en proporción a la reducción del grosor del cabezal (por ejemplo, al cambiar de un 15x30 a un 15x15, la capacidad es 1/2).

Figura 2

- Estos sistemas normalmente se pueden ajustar usando cuñas opuestas que soportan el peso del poste. Todos los postes se deben asegurar en ambos extremos con planchas de contrachapado o metálicas. Este requisito se debe tomar en cuenta además de la necesidad de reajustar las cuñas al hacer las conexiones.
- Las capacidades del cabezal y la base se determinan en torno a la flexibilidad y la resistencia a la fuerza cortante horizontal. Los valores promedios para madera semidura (pino Douglas Fir) son los siguientes:
  - Fb = máxima flexión de fibra = 1500 PSI
  - Fh = máximo fuerza cortante horizontal = 90 PSI

GRAPAS PARA APUNTALAMIENTOS AJUSTABLES DE 15x15 CMS.





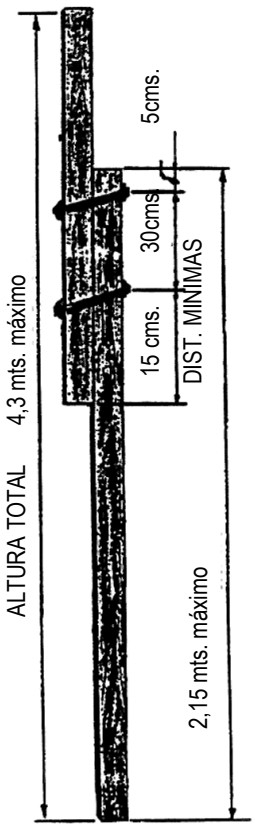
El gato hace fácil el trabajo de nivelar los apuntalamientos. El gato sujeta la viga inferior mientras que la viga superior se levanta aproximadamente 2 cms. por cada movimiento de la palanca.

1. Dar un golpecito con martillo para fijar la grapa.

2. Fijar clavos de seguridad.

3. Golpear suavemente para bajar de a poco.

4. Aflojar ambas grapas para bajar rápidamente.



Como utilizar las grapas

Primero, obténgase los postes del largo adecuado para fabricar un apuntalamiento Ellis de la altura indicada — o sea, de 2,15m para el poste inferior y del largo necesario para el poste superior. Los gráficos que se presentan arriba muestran el uso recomendado de grapas Ellis (fabricante). El dibujo inferior muestra un hombre levantando el poste superior del apuntalamiento a casi la altura deseada, donde luego se hace el ajuste final con el gato. Cuando se obtiene la altura deseada, se deben golpear suavemente las grapas (éstas tienen un talón donde se pueden martillar) para asegurar su posición. Se debe fijar un clavo de seguridad por encima de cada grapa. Este clavo no soporta ninguna parte de la carga, sino que evita que se suelte con las vibraciones.

Figura 3

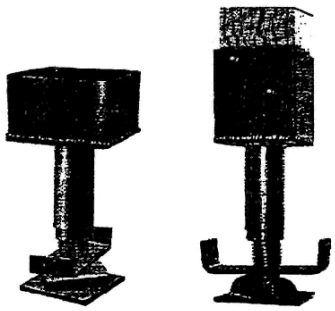
- La capacidad de un sistema apoyado en tierra podría ser limitada por la consistencia del suelo, lo cual podría resolverse con una mayor distribución lateral de carga para evitar el asentamiento.
- Todos los sistemas de postes de madera deben disponer de listones diagonales, en orientación norte-sur o este-oeste cuando sea posible. Los listones diagonales se deben diseñar para soportar un mínimo del 2% de la capacidad vertical del sistema de apuntalamiento (10% cuando exista la posibilidad de réplicas).
- Existen botas ajustables, llamadas "gatos de rosca", para postes de 10x10 cms. y 15x15 cms. (fabricadas por Ellis). La base de la bota tiene hoyos por donde se puede asegurar con clavos.

Apuntalamiento de Caja

- Cuatro postes se pueden colocar en forma de cuadro y unirlos con listones diagonales (de 2,5x10 cms. o 5x10 cms.).
- La resistencia de cada poste se puede calcular basándose en el largo de los listones diagonales y la distancia vertical entre los mismos.

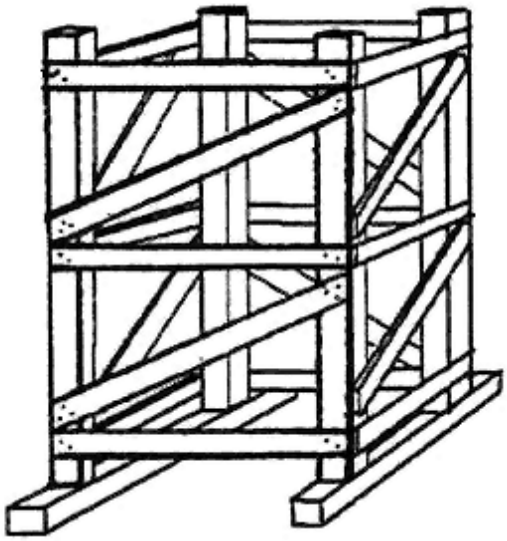
APUNTALAMIENTOS VERTICALES

Gato con Rosca



- Base metálica ajustable para postes de 10x10 cms. y 15x15 cms.
- 15 cms. de ajuste total
- Gato con rosca es mas fuerte, por lo tanto el sistema se debe basar en los valores para la madera (usar cabezal y base)

Apuntalamiento de Caja



- Cuatro postes posicionados en forma de cuadrado a una distancia de entre 1m y 2m.
- Modo de aumentar la capacidad de postes de 10x10 cms. que sean de más de 2,5m de largo.
- Agregar refuerzos diagonales de 2x10 cms. o de 5x10 cms. (se require el 2x10 cms. si los postes tienen más de 2m entre sí).
- La fuerza de los postes se calcula en base a la distancia entre los refuerzos horizontales.
- Se debe usar cabezal y base, también se podrían necesitar calces
- La altura no debe exceder 3 veces el ancho
- El sistema se podría usar como refugio
- 4 postes de 10x10 cms. hasta 5m = 13.700 kg cap. máx.*
  4 postes de 15x15 cms. hasta 7,5m = 32.700 kg cap. máx.*
  (* la capacidad podría reducirse según la distribución de carga, la resistencia del suelo, etc.)

Figura 4

- Vigas que sirvan de base o cabezal se podrían necesitar, como en cualquier otro sistema.
- El espacio dentro de los postes de la "caja" se puede utilizar como refugio, ya que es relativamente resistente y uno puede entrar adentro con bastante facilidad.

Apuntalamiento en Entarimado

- Consiste en apilar bloques de madera de 10x10 cms. o 20x20 cms. en configuración de dos o tres bloques por camada.
- La resistencia del entarimado se calcula usando la suma de la carga perpendicular a la veta sobre todas las superficies cargadas.
- La estabilidad depende de la relación entre el ancho y alto del entarimado. No debe ser mas de 3:1.
- Se pueden cortar muescas en los bloques para brindar más resistencia lateral además de la fricción entre las piezas. Grapas de metal también se pueden usar para aumentar la resistencia lateral, así como listones diagonales entres pares de entarimados.

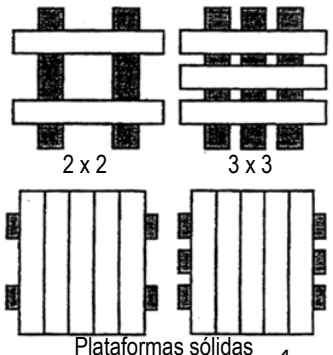
CAPACIDAD Y DISEÑO DEL ENTARIMADO DE MADERA

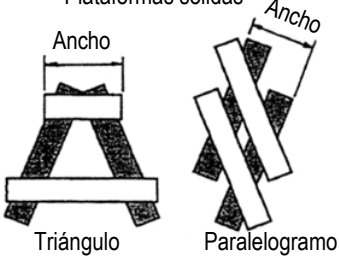
Capacidad basada en carga contrafibra
(Oscila entre 200 psi y 1.000 psi según el tipo de madera. Aquí se usa 500 psi.
Ejemplo: 500 psi x 9 cms. x 9 cms. x 4 = 11.000 kg)

Para una configuración de 2 bloques x 2 bloques:
Capacidad de un entarimado de 10x10 cms. = 11.000 kg
Capacidad de un entarimado de 15x15 cms. = 27.500 kg

Para 3 bloques x 3 bloques, la capacidad aumenta a razón de 9/4:
Capacidad de un entarimado de 10x10 cms. = 25.000 kg
Capacidad de un entarimado de 15x15 cms. = 62.000 kg

- La primera camada debe ser sólida para distribuir la carga, especialmente sobre tierra o asfalto.
- Se debe limitar la altura a 3 veces el ancho (del lado más corto si no es cuadrado)
- Se deben solapar las puntas por un mínimo de 10 cms. para asegurar que el modo de fallo por compresión sea lento.





Estas formas no son muy estables. Mantener una relación de 1:1 entre el alto y ancho.

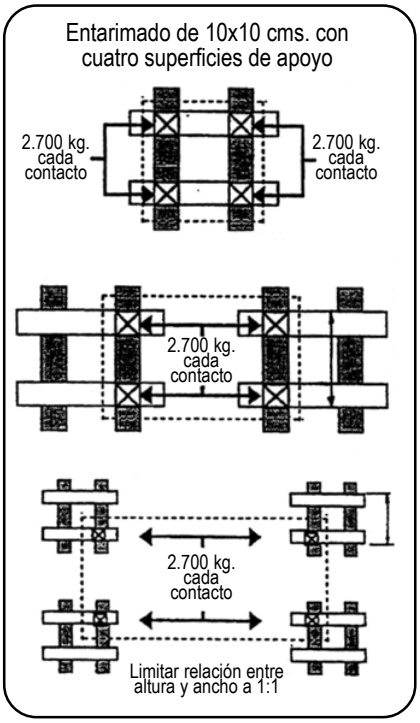


Figura 5

- El fallo de este tipo de sistema ocurre con un aplastamiento lento y ruidoso de la fibra de la madera, hecho que hace que el mismo sea muy deseable para llevar cargas desconocidas en operaciones de BREC. Para asegurar este modo favorable de fallo, los bloques del entarimado se deben solapar entre 8 y 10 cms. en las esquinas.
- La madera verde suele encogerse y podría reducirse la altura del entarimado; por lo tanto, en tal caso se debe revisar diariamente que siga firme el apuntalamiento.
- El entarimado también se puede usar para las superficies inclinadas, lo cual se describe más adelante.

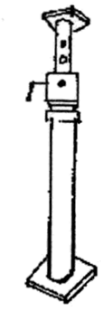
Sistemas de Tubos de Acero

- La capacidad de un tubo depende de su resistencia a la torción.
- Un sistema de apuntalamiento retráctil de tubos normalmente se puede ajustar con un tensor de tuerca y/o un manguito con pasador. También podría disponer de una base cuadrada con ajuste inclinable con hoyos para fijar clavos.
- Sistemas de apuntalamiento de tubos que se usan para soportar muros de placa de concreto al vertical se fabrican en tamaños de hasta 10 mts. y sus capacidades figuran en cuadros que debe proporcionar la compañía que alquile dicho equipo.

APUNTALAMIENTOS VERTICALES DE METAL

Apuntalamientos de tubos

- Se alquilan de compañias de concreto
- La capacidad está basada en el diámetro interior, el largo y alto del apuntalamiento
- Tubo de 5 cms. diám. x 3 mts. = 2.700 kgs.
  Tubo de 4 cms. diám. x 2,1mts. = 2.700 kgs.
- La capacidad de un sistema con cabezal o base de madera puede depender del área de la placa de base (se requieren placas cuadradas de 8 cms. para soportar 2.700 kg en madera)



Tubos con Tensor de Tuerca

- Tipo rosca ajustable se puede usar de modo vertical u horizontal
- Capacidad semejante a los tubos y el sistema podría ser limitado por el área de las placas de base
- El tamaño del tubo está basado en el diámetro interior

Figura 6

- Sistemas de tubos se suelen usar con cabezales y bases de madera, que pueden limitar su capacidad. Se debe consultar con ingenieros para diseñar estos sistemas adecuadamente.

Tubos con Tensor de Tuerca

- Estos aparatos varían entre 75 cms. y 2,5 mts. de largo, y normalmente indican su capacidad establecida. Están diseñados para sostener los costados de una trinchera con planchas de madera y revestimiento.
- Se puede usar como apuntalamiento inicial sin refuerzos para permitir la construcción de un sistema más estable.
- De utilizarse como sistema único, se deben conectar los tubos con planchas o travesaños por encima y por debajo, y deben usarse listones diagonales.

Apuntalamientos de Armazón de Metal con Listones Diagonales

Existen armazones de acero y aluminio con capacidad de hasta 23.000 kgs. por armazón de dos tubos. Disponen de sistemas para ajuste de altura y distribución de carga. Se pueden apilar y acoplar con tirantes para llegar hasta alturas elevadas, y disponen de listones diagonales.

Apuntalamientos Neumáticos

- Integrado por un cilindro de aluminio liviano y pistón neumático con cabezal. Tiene un ajuste muy variable y alcanza hasta 4 mts.. Se le puede colocar una variedad de bases rotativas y ajustables, algunos con hoyos para clavos.

APUNTALAMIENTOS VERTICALES CON ARMAZÓN DE ALUMINIO

9.000 kgs. por cada sistema de apuntalamiento con armazón de dos patas
(sistemas de armazón disponibles también en capacidades de 23.000 kgs.)

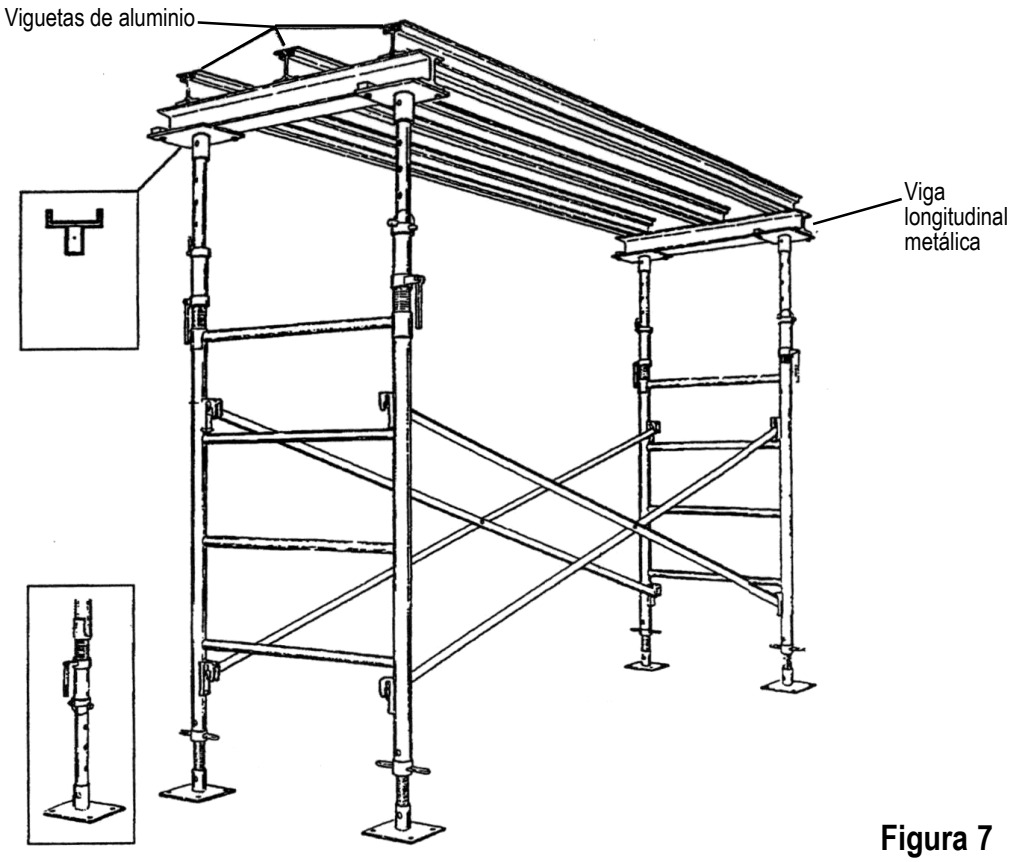
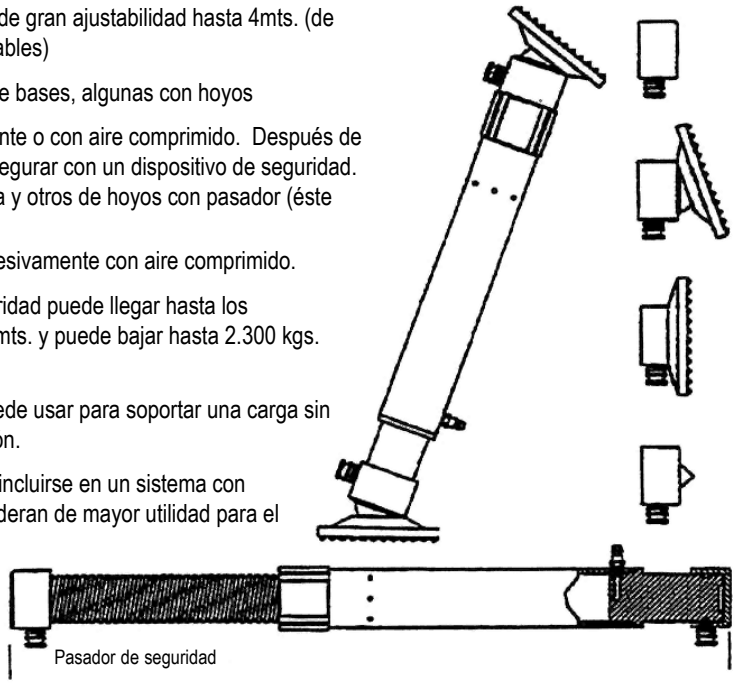


Figura 7

APUNTALAMIENTOS NEUMÁTICOS

- Pistón neumático de aluminio liviano, de gran ajustabilidad hasta 4mts. (de 2,5 mts. son más comunes y más estables)
- Se les pueden colocar una variedad de bases, algunas con hoyos
- Algunos se pueden ajustar manualmente o con aire comprimido. Después de colocación inicial, siempre se debe asegurar con un dispositivo de seguridad. Algunos disponen de una contratuerca y otros de hoyos con pasador (éste siendo el menos deseable).
- No se debe levantar la estructura excesivamente con aire comprimido.
- La capacidad con dispositivo de seguridad puede llegar hasta los 9.100 kgs. para un nemático de 1,25 mts. y puede bajar hasta 2.300 kgs. con unode 2,5 mts.
- Este tipo de apuntalamiento no se puede usar para soportar una carga sin el mecanismo de seguridad en posición.
- Apuntalamientos neumáticos pueden incluirse en un sistema con travesaños y refuerzos, pero se consideran de mayor utilidad para el acceso inicial a la estructura dañada.



GATOS HIDRÁULICOS

- Estos gatos son de alta capacidad y son usados frecuentemente por transportadores de casas en combinación con entarimados de plataforma.
- Se pueden usar como apuntalamiento ajustable, pero su uso óptimo es para levantar.

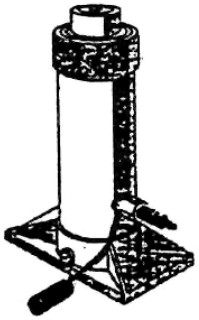


Figura 8

- Estos sistemas se pueden colocar manualmente o con aire comprimido. Luego de asegurar el dispositivo con una contratuerca o pasador de seguridad, la capacidad puede llegar hasta 9.000 kgs. para apuntalamientos neumáticos de 1,25 mts., y 1.800 kgs. para uno de 2,5 mts. (úsese el valor indicado con el pasador puesto).
- Los apuntalamientos neumáticos pueden incluirse en un sistema utilizando travesaños para distribución de carga y listones diagonales, pero se consideran de mayor utilidad en el acceso inicial a una estructura dañada.

Nota: No se recomienda el uso de apuntalamientos neumáticos en situaciones con estructuras dañadas y no se deben colocar usándose aire comprimido, para evitar el movimiento o sobrecargar miembros estructurales.

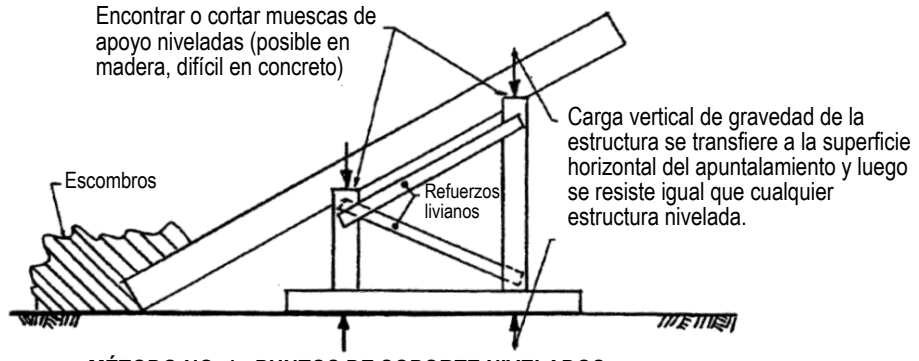
Apuntalamiento en Conexiones de Columna con Placa de Cemento

Con frecuencia se presenta el peligro de derrumbe por quiebra repentina en conexiones de columnas y pisos de placa de cemento debido al gran peso de escombros que se acumulan en las planchas que no se derrumban inicialmente. Dado que la mayor parte del craqueo que advierte de este tipo de colapso ocurre en la parte superior de la plancha que puede estar cubierta de escombros, es aconsejable aumentar la periferia de la columna agregándole apuntalamiento vertical de los cuatro costados. Se pueden usar postes verticales con listones diagonales afianzados a la columna. Todas las consideraciones rutinarias, por ejemplo la carga, tipo de sistema, etc., se deben estudiar.

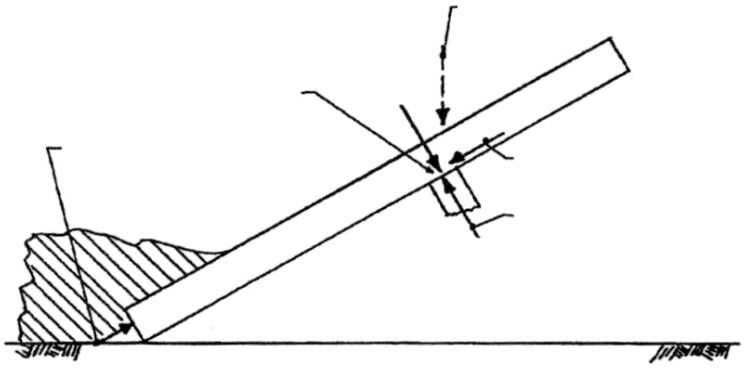
Apuntalamiento Vertical Para Superficies Inclinadas

- Al transmitirse la carga de la estructura por el apuntalamiento sobre una superficie inclinada, la orientación de la carga es **perpendicular** a la superficie inclinada, no vertical.
- Este tipo de carga puede causar cargas horizontales así como verticales en el sistema de apuntalamiento, a menos que se puedan cortar muescas de apoyo en la estructura. (Este método no es práctico en pisos de concreto).
- Los sistemas de apuntalamiento en superficies inclinadas normalmente se deben construir con cabezales, soportes verticales, listones diagonales y durmientes, todos conectados en un sistema.

APUNTALAMIENTO PARA SUPERFICIES INCLINADAS



MÉTODO NO. 1: PUNTOS DE SOPORTE NIVELADOS

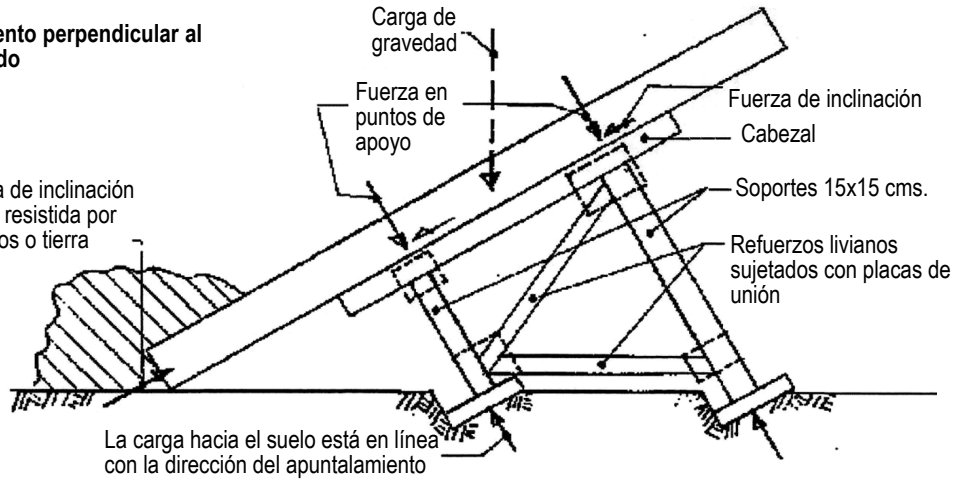


MÉTODO NO. 2: PUNTOS DE SOPORTE PERPENDICULARES

Figura 9

APUNTALAMIENTOS PARA PISOS INCLINADOS

Apuntalamiento perpendicular al piso inclinado



Apuntalamiento de construcción vertical

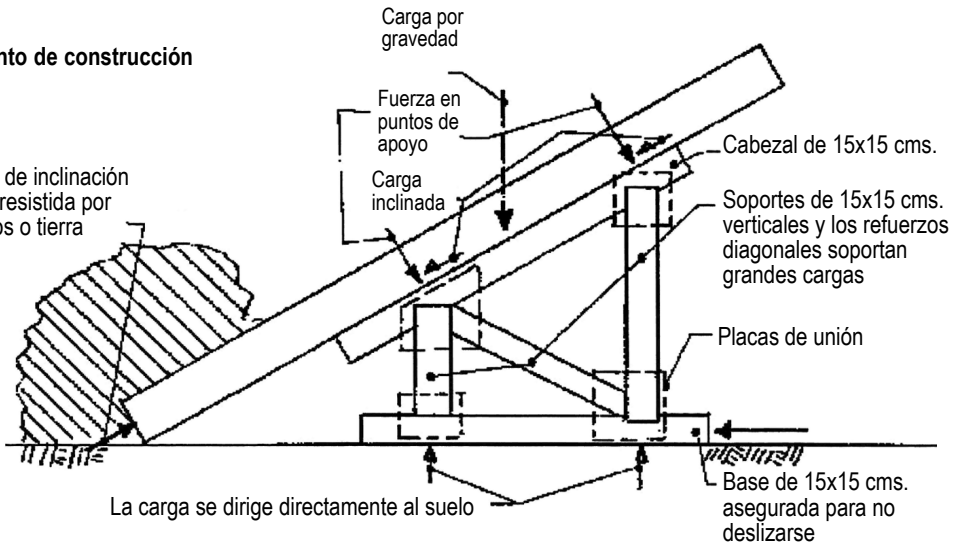


Figura 10

PISOS INCLINADOS INCLINADOS CON ENTARIMADO

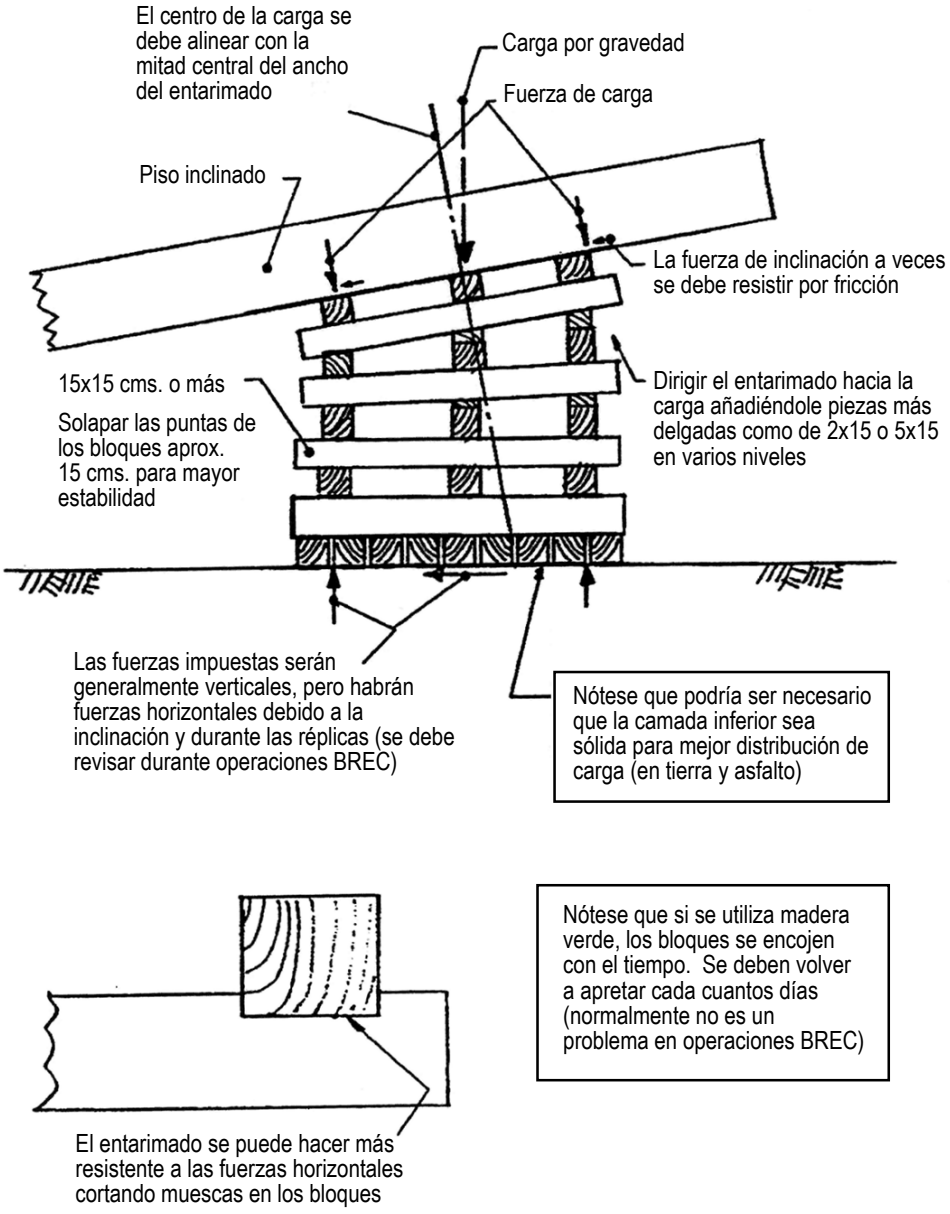


Figura 11

- Los diagonales llevan una parte preponderante de la carga. (El ángulo de inclinación determina el porcentaje del peso vertical que llevarán, y por lo tanto, las juntas entre los diagonales y la base o cabezal deben ser fuertes.) El cabezal tiende a deslizarse con la carga y se debe asegurar firmemente. Es muy posible que juntas de clavos no serán suficientemente fuertes (con aproximadamente 70 kgs. por clavo de 3,5 cms.) y se podrían precisar juntas con muescas cortadas.
- Se puede utilizar un sistema de entarimado en estas situaciones, si el ángulo de inclinación no es muy fuerte. Se pueden construir entarimados sobre el ángulo, y se deben utilizar bloques con muescas y de este modo pueden transferir más cargas horizontales que con la conexión normal de fricción.

Apuntalamientos Horizontales

De vez en cuando es necesario aplicar los principios de apuntalamiento para trincheras a situaciones de BREC en donde escombros pulverizados de mampostería se introducen a un espacio que de otro modo sería accesible. Se utilizan varios tipos de sistemas, por ejemplo, apuntalamientos hidráulicos, apuntalamientos neumáticos, sistemas de brandales, y sistemas de perforación sólidos o con tubos.

Apuntalamiento Hidráulico para Trincheras

- Está compuestos de pistones hidráulicos de aluminio con largueros íntegros de ambos lados.

APUNTALAMIENTOS HORIZONTALES

Apuntalamiento hidráulico para trincheras

- Pistones hidráulicos de aluminio con largueros íntegros de ambos lados (puede ser pistón simple o doble según el ancho)
- Se presuriza con bomba manual de 20 litros entre 500 y 1.000 psi
- Se utilizan con planchas de madera
- La distancia entre aparatos depende del tipo de tierra y las dimensiones de la trinchera

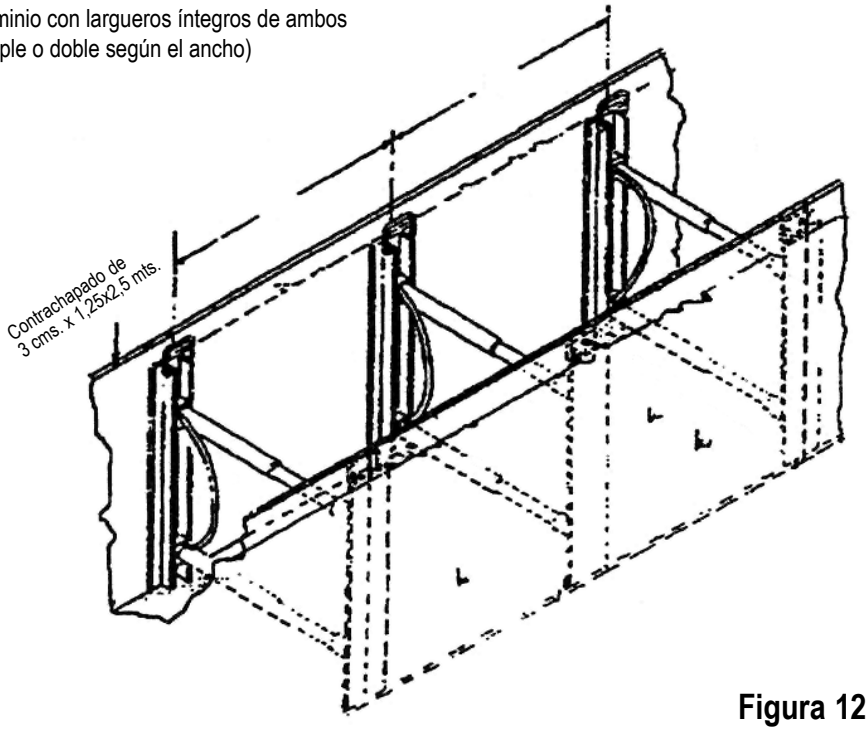
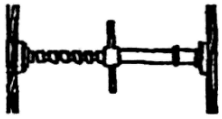


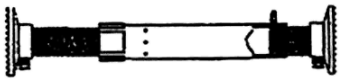
Figura 12

OTROS TIPOS DE APUNTALAMIENTO PARA TRINCHERAS



Gato de trinchera – la misma capacidad que en posición vertical

Poste de tensor de tuerca (fabricante Ellis)



Apuntalamiento neumático – la misma capacidad que en posición vertical (originalmente diseñados para apuntalamiento de trincheras)

Apuntalamiento Unilateral para Trincheras

- Este tipo de trinchera se utiliza cuando solo un lado de la trinchera se haya derrumbado
- Sistema similar se ha usado para levantar los diques en rios
- El sistema se debe diseñar para las condiciones de carga y el tipo de tierra

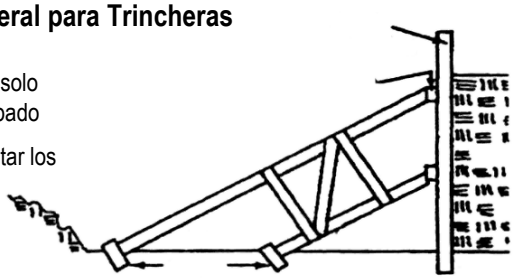


Figura 13

- El modo de utilización es de bajar el hidráulico en la trinchera desde arriba y presurizarlo con una bomba de mano de 20 lts. hasta una presión entre 500 y 1.000 psi. Se utilizan con planchas de madera que se colocan contra los costados para distribuir la carga y prevenir un derrumbe de tierra.
- Los hidráulicos también pueden tener una configuración de un solo pistón con largueros de medio metro, o de doble pistón con largueros de hasta 4 mts. de largo. Los tamaños más comunes de los largueros en hidráulicos dobles son de 108 cms., 153 cms., y 215 cms.
- Los hidráulicos pueden extenderse hasta un máximo de 2,7 mts., que podría ser útil para soporte vertical, pero son difíciles de instalar en sitios de conformación irregular.

Otros Tipos de Apuntalamiento para Trincheras

- Gato de trinchera (tensor de tuerca)
- Poste con tensor de tuerca
- Apuntalamiento neumático

Todos tienen las mismas capacidades en aplicaciones verticales.

Apuntalamiento Unilateral para Trincheras

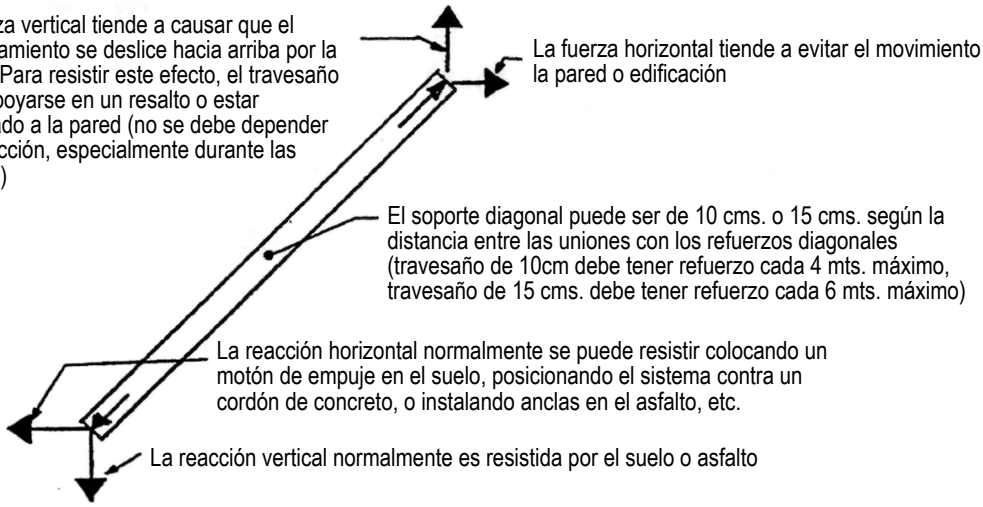
Este tipo de trinchera se utiliza cuando un costado de la trinchera se haya derrumbado. Estos sistemas se han usado con éxito para levantar provisoriamente los diques en ríos. Debe usarse el tipo de apuntalamiento diseñado específicamente para las condiciones de tipo de carga (tierra y/o agua) y el tipo de suelo.

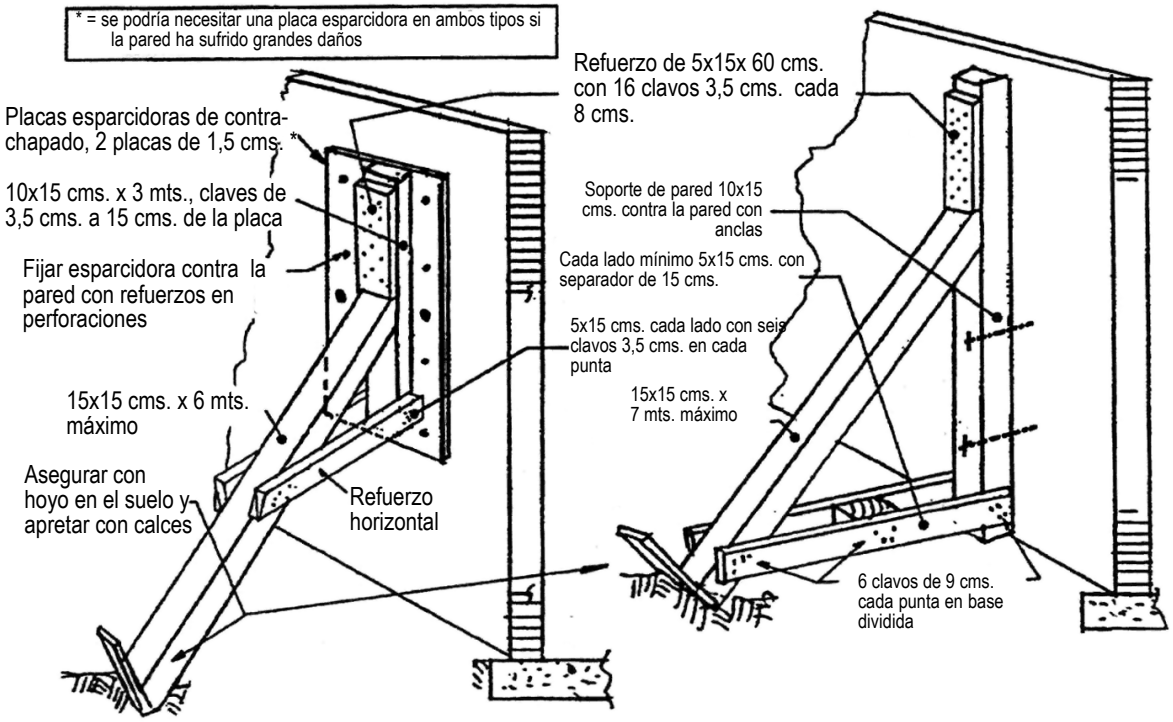
Apuntalamientos Inclinados

Se usan para soportar diagonalmente los muros y estructuras.

- Son útiles para asegurar mampostería no reforzada y otros tipos de muros que se hayan agrietado (especialmente en las esquinas) o se hayan separado del edificio.
- Se debe configurar el sistema de modo que acomoden los componentes de carga verticales así como los horizontales en los listones diagonales (Figura 14).
- El componente vertical se puede resistir por lo siguiente:
  - Fricción, que podría incrementarse en una configuración triangular, al aplicarse más carga horizontal en la base contra la pared.

APUNTALAMIENTOS INCLINADOS (TRAVESAÑOS)





Inclinado Libre (sin base)

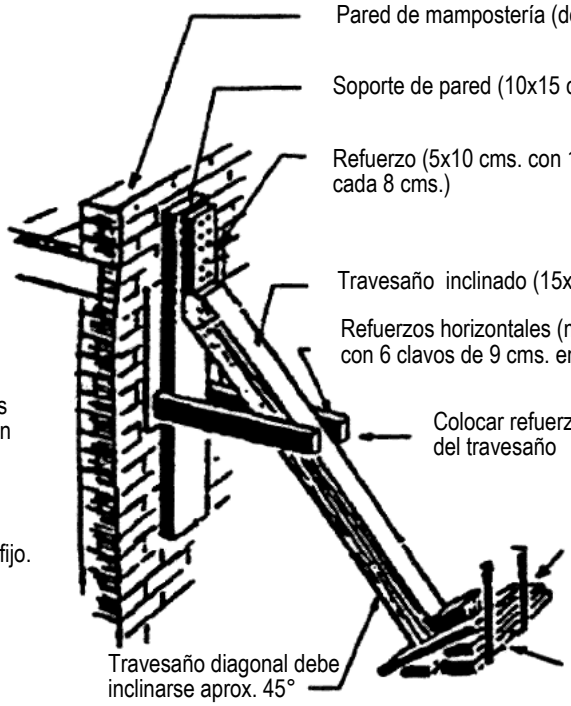
Triángulo Fijo

A excepción de la estabilización inicial o provisoria, el apuntalamiento inclinado se debe construir en conjuntos de un mínimo de dos con refuerzos diagonales entre sí (véase la Figura 16-B).

Figura 14

  - Anclas instaladas en perforaciones que atraviesen el soporte de pared y la mampostería. (Este método podría ser peligroso en una pared muy agrietada.)
- La resistencia horizontal requerida podría ser menos del 2% del peso de la pared, ya que las paredes de mampostería no reforzada raramente permanecen verticales con mucha inclinación. Sin embargo, con la posibilidad de réplicas, los apuntalamientos inclinados se deben construir para soportar un 10% del peso de la pared y el techo ubicados en la zona confluente que soportan.
- El apuntalamiento inclinado se deben colocar a 2,5 mts. sobre el centro, según el tipo de pared y su condición. **Se debe diseñar por ingenieros que tienen experiencia con estos sistemas.**
- Refuerzos laterales se deben instalar en todo sistema de apuntalamiento inclinado. Están conformados por tirantes íntegros horizontales (capaces de resistir compresión y tensión) y listones diagonales (en forma de "V" o "X").
- El apuntalamiento inclinado se debe construir a una distancia prudente lejos de la zona de peligro y luego transportarlo al sitio necesario.

APUNTALAMIENTO INCLINADO LIBRE



COMENTARIO:
Este tipo de apuntalamiento (inclinado) suele ser el que más frecuentemente se construye en situaciones de emergencia.

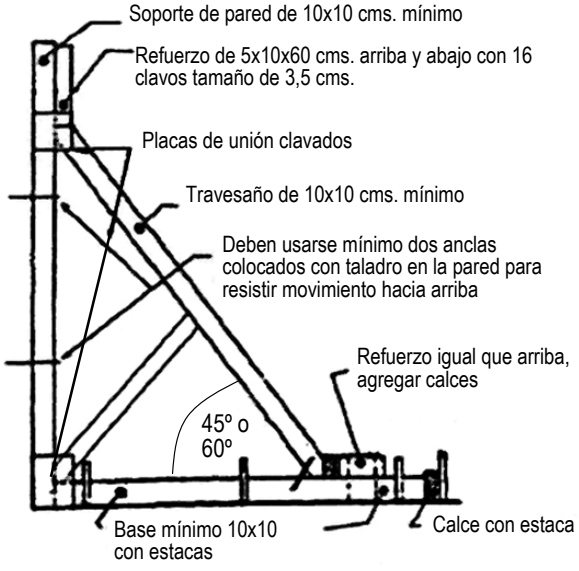
VENTAJAS:
1. Usa menos materiales comparado con el triángulo fijo.
2. Es más fácil de prefabricar, llevar a la pared, e instalar.

DESVENTAJAS:
1. A menos que el soporte de pared se asegure contra la pared con ancla o se apoye en un resalto, la fuerza vertical solo será resistida por fricción.
2. Si el suelo es de concreto o asfalto, se debe cavar una muesca en el suelo para colocar el travesaño en la base.
3. El travesaño está bajo tensión al encorvarse y tiende a salirse en la base.
4. Es más difícil instalar refuerzos laterales adecuados entre un conjunto de este tipo de apuntalamiento.

RECOMENDACIÓN:
Una estrategia posible es primero instalar un número de este tipo de apuntalamiento para estabilizar una pared inclinada, etc., y luego colocar una serie de apuntalamientos inclinados de triángulo fijo que brindad mayor resistencia a las réplicas.

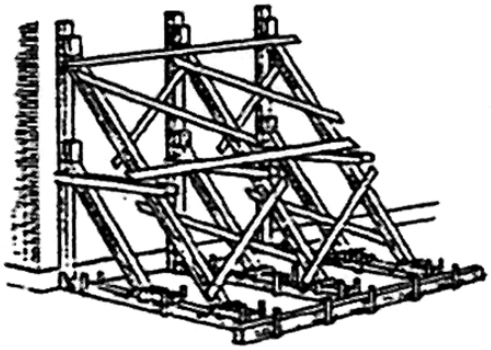
Figura 15

SISTEMAS DE APUNTALAMIENTO INCLINADO

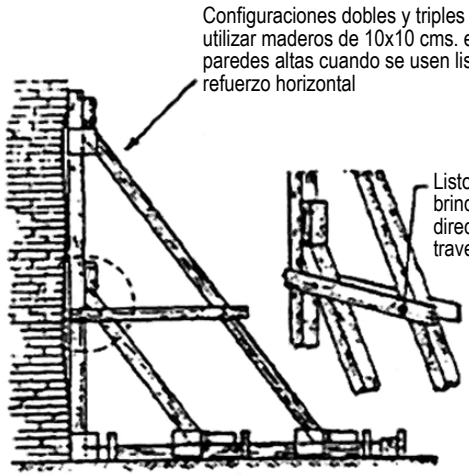


A **Apuntalamiento inclinado Preferido de Triángulo Fijo (con base sólida)**

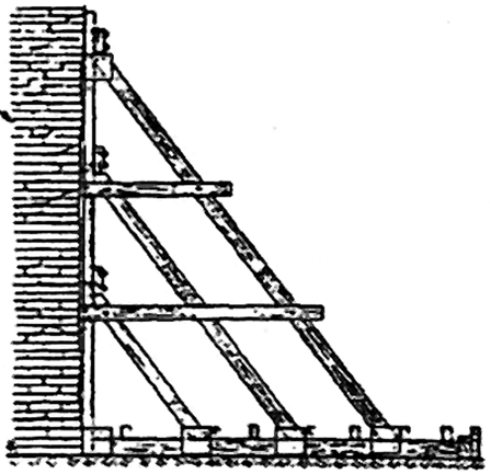
Todos los sistemas que usen travesaños de más de 4 mts. de largo deben usar refuerzos en dos direcciones que conecten los apuntalamientos.



B **Todos los apuntalamientos deben ser reforzados con listones**



C **Travesaño Doble**

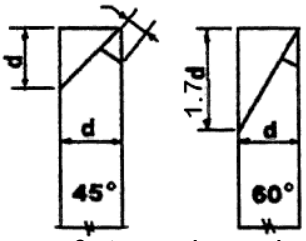


D **Travesaño Triple**

Figura 16

COMO EFECTUAR LAS CONEXIONES PARA APUNTALAMIENTOS INCLINADOS

16 clavos de 9 cms. clavados en patrón de estrella de 5 (si la madera se raja, haga perforaciones primero



Cortes angulares en los extremos del travesaño

Esparcidor de carga de 10x15 cms. x 1,25m mínimo

Apoyado en cordón

5x10x60 cms. en cada dirección para formar un apoyo de 60 cm^2. Colocar calces y refuerzo

Apoyado en tierra firme

Estacas de madera o acero, mínimo de 60 cms. en tierra

5x10x60 cms. mínimo

Apoyado en asfalto

(se proyecta el uso con el apuntalamiento inclinado libre o con el triángulo fijo de base dividida)

Clavar un motón de empuje de 5x15x45 cms. con 8 clavos de 9 cms. para evitar que el travesaño se mueva hacia arriba (en particular para el apuntalamiento libre)

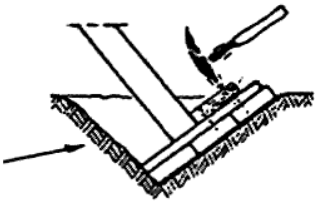


Figura 17

- El apuntalamiento inclinado se puede configurar de tipo triángulo fijo o como inclinado libre (sin base). Ambas configuraciones se pueden utilizar sobre paredes de hasta 8 mts. de altura. Es necesario usar maderos de 15 cms. si el soporte de pared supera los 4 mts., a no ser que se use un listón diagonal intermedio. Es difícil obtener maderos de más de 7 mts. de largo.
- El apuntalamiento inclinado libre es el que requiere la menor cantidad de materiales de construcción, pero tiene varios inconvenientes (Figura 15). Se recomienda usarlo para lograr la estabilización inicial de una pared o edificio hasta que se pueda instalar un sistema más seguro.
- Los conjuntos de apuntalamiento inclinado amplios pesan más y requieren más materiales, pero son más fáciles de trasladar por el suelo para la instalación y se pueden reforzar mejor.
  - Se pueden construir de gran altura, conformados por múltiples brazos usando vigas de 10x10 cms. con listones diagonales (Figura 16).
  - Los conjuntos de apuntalamiento inclinado amplios son bastante complicados, pero demuestran como las vigas se pueden usar para estabilizar una pared de dos pisos. Nótese que los refuerzos deben ubicarse perpendicularmente entre sí.

- La conexión en la parte alta del apuntalamiento inclinado debe soportar la carga en un refuerzo y posiblemente una muesca en el soporte de pared (Figura 17). El corte angular en el extremo del soporte diagonal puede ser algo difícil de encajar justo, pero si el ángulo del soporte es de 45° o 60°, el corte debería ser relativamente fácil de repetir. Planchas de contrachapado se pueden usar para asegurar la conexión. También se muestran las conexiones de suelo para el apuntalamiento inclinado libre.
- El ángulo de un apuntalamiento inclinado—o sea, aquel que está entre el soporte diagonal y el suelo—debe ser el mínimo posible y práctico (Figura 18).
  - Cuando el ángulo se reduce a 30°, la fuerza horizontal que se aplica a la pared es el 87% de la fuerza en el diagonal, y la fuerza vertical que se debe soportar sobre la superficie de la pared es solamente 50% de la carga diagonal.
  - Cuando el ángulo llega a los 60°, la carga horizontal es del 50% y la vertical es del 87%.
  - En un ángulo de 45°, las dos cargas son iguales en el 71%.
  - En condiciones reales de trabajo en desastres, con factores como la necesidad de acceso, la disponibilidad de madera, o limitaciones de espacio, pueden obligar el uso del un sistema de apuntalamiento de 60° que es de menor eficacia.

EL EFECTO DEL TRANVESAÑO INCLINADO

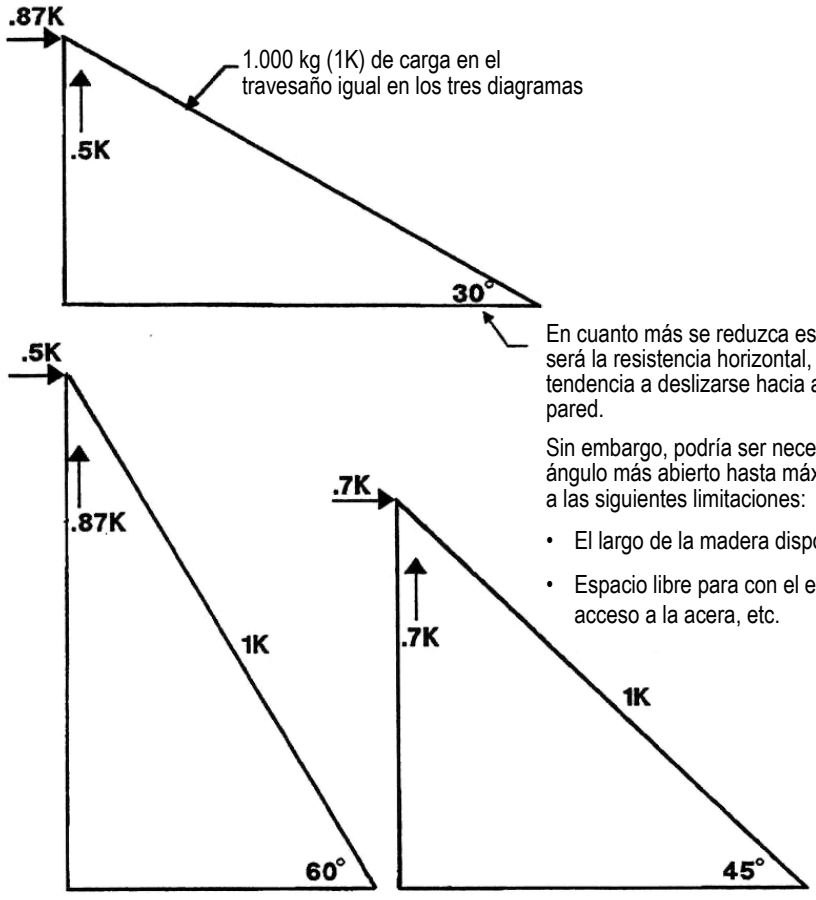
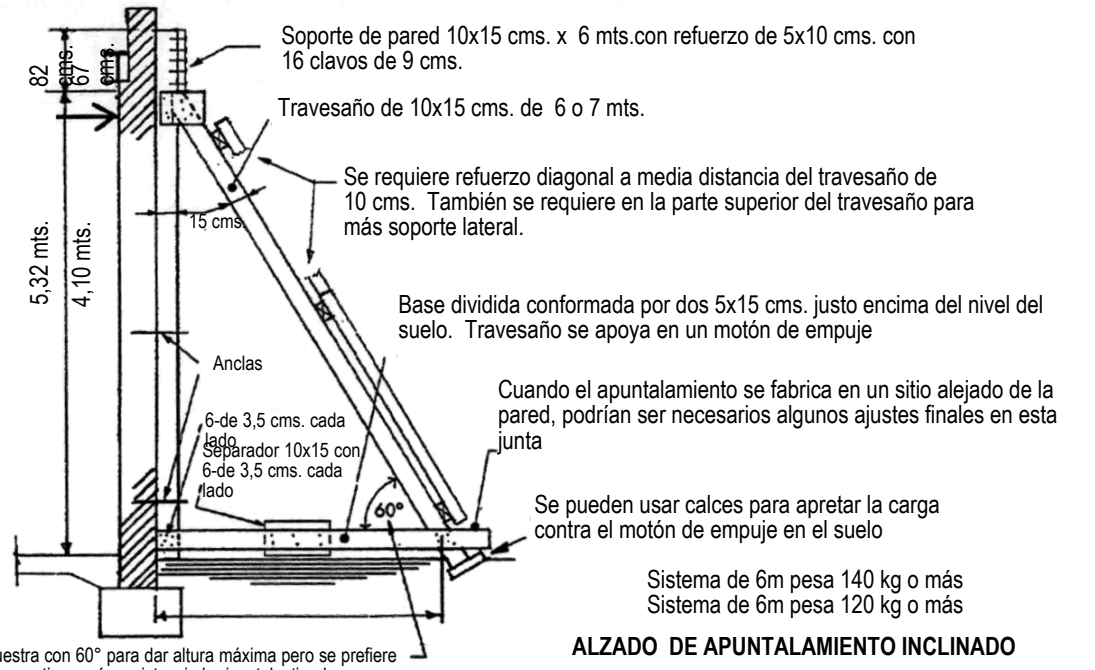
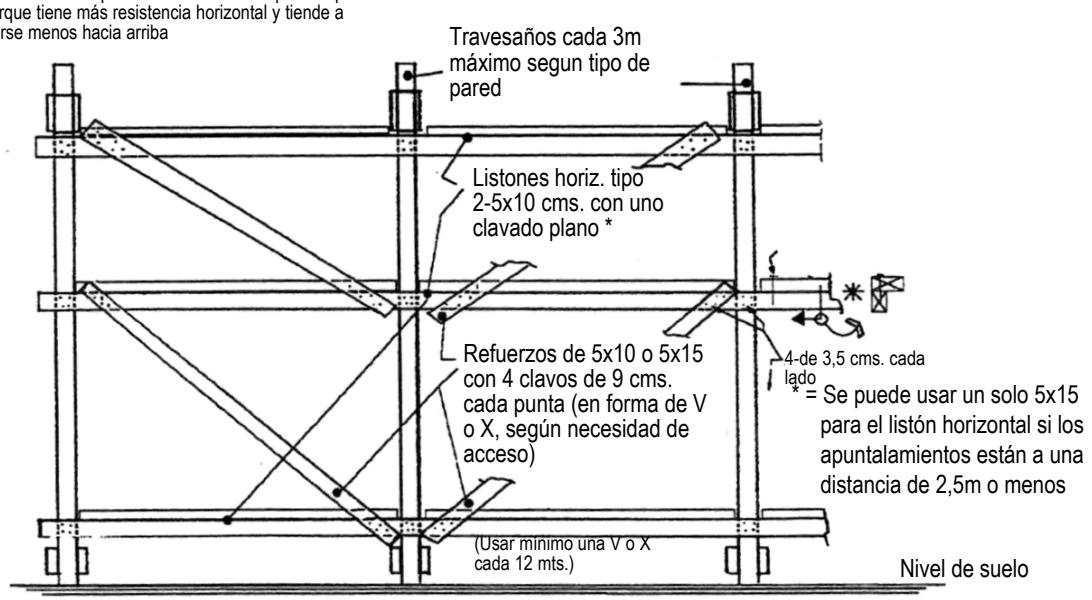


Figura 18

APUNTALAMIENTO INCLINADO ÍNTEGRO CON BASE DIVIDIDA



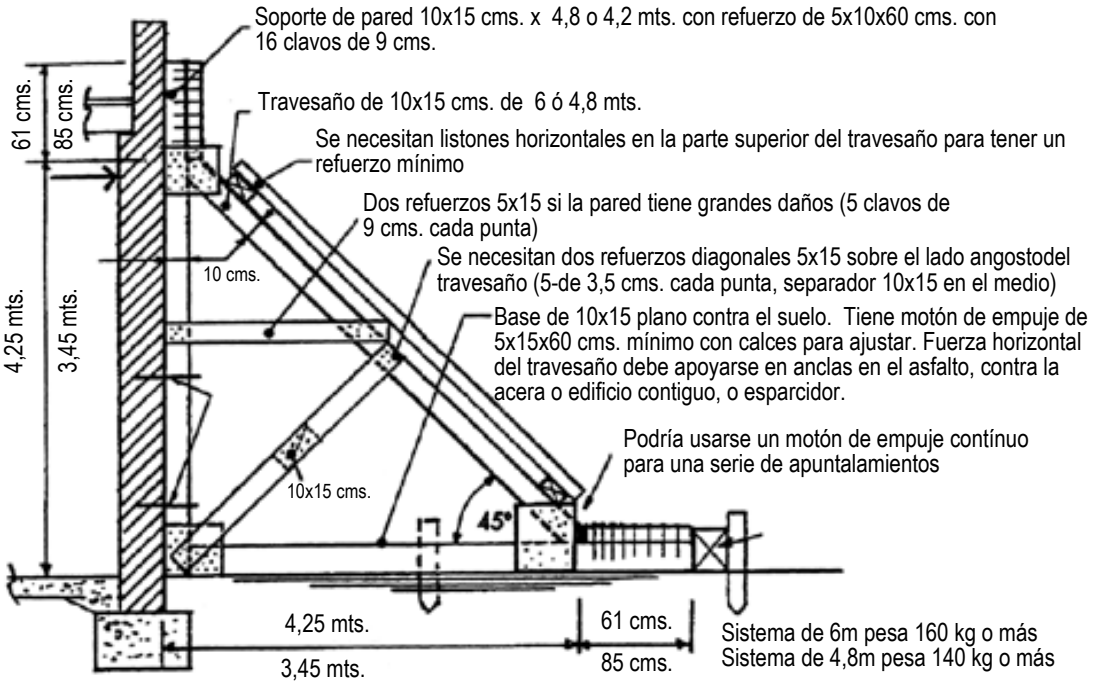
ALZADO DE APUNTALAMIENTO INCLINADO



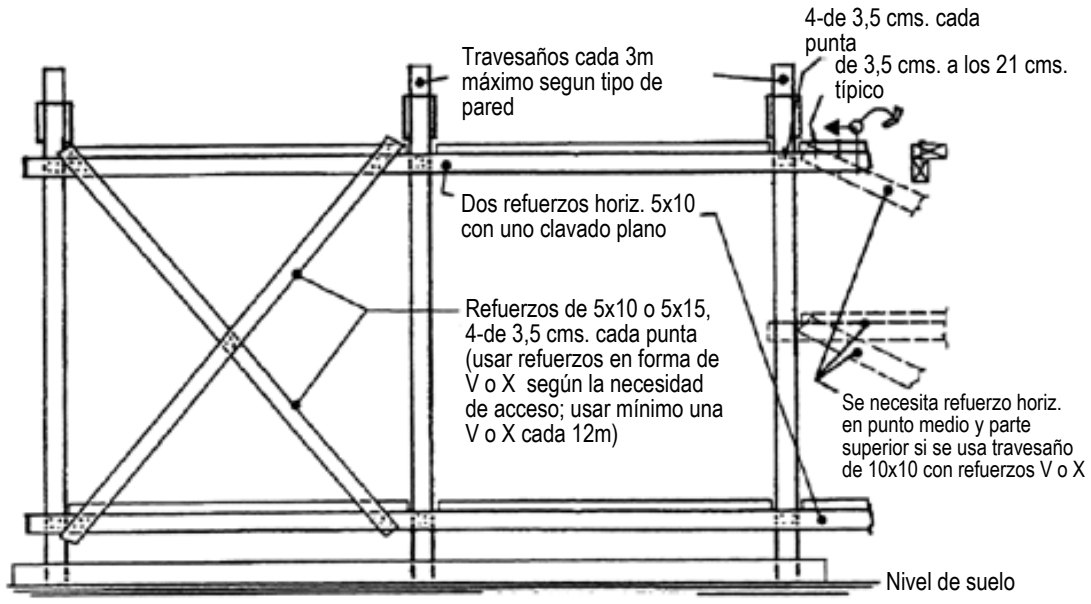
ALZADO DE REFUERZOS DE APUNTALAMIENTO INCLINADO

Figura 19

APUNTALAMIENTO INCLINADO ÍNTEGRO CON BASE SÓLIDA



ALZADO DE APUNTALAMIENTO INCLINADO



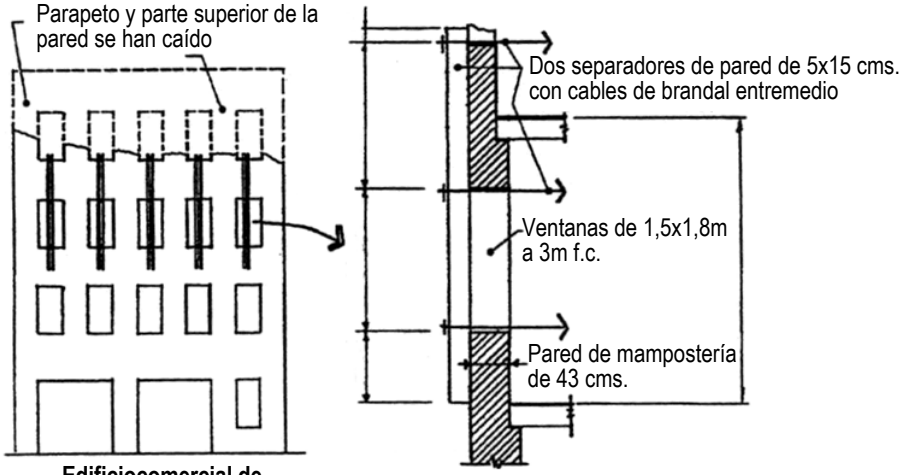
ALZADO DE REFUERZOS DE APUNTALAMIENTO INCLINADO

Figura 20

  - Se debe buscar el mejor término medio entre la eficacia estructural y las consideraciones prácticas. Las configuraciones más fáciles de utilizar son de 45° (1:1) y de 60 grados (1,7:1).

- La capacidad de los apuntalamientos inclinados es alrededor de 1.100 kgs. Eso es suficiente para soportar la mayoría de las paredes de mampostería o concreto hasta 7 mts aproximadamente.
- Los apuntalamientos de triángulo fijo se pueden construir con una base dividida (doble) (Figura 19), siendo la mejor manera de aplicar la carga sobre tierra. Este ejemplo señala como puede usarse un poste de madera de 10x15 cms. y de 6 mts. de largo para soportar una pared de 6 mts.
  - Se requieren listones diagonales a media altura del soporte diagonal en su dirección débil.
  - Se requiere un sistema completo de listones diagonales para estabilizar el sistema de apuntalamiento inclinado, en particular en casos de producirse réplicas.
  - Este sistema se podría construir con madera de 10x15 cms., pero sería necesario agregar refuerzos a media altura que conecten el travesaño diagonal con el soporte de pared.
- Otro tipo de apuntalamiento de **triángulo fijo** se puede construir con una **base sólida** (Figura 20). Este sistema es más útil en condiciones donde existe un suelo asfaltado (o uniforme) contíguo a la pared.
  - Se pueden utilizar postes de tamaño 10x15 cms. o 10x10 cms., con tal de que se coloque un listón diagonal sobre el canto delgado cada 3 mts.

BRANDALES PARA PAREDES



Edificiocomercial de mampostería de 4 pisos

Sección de ventana típica

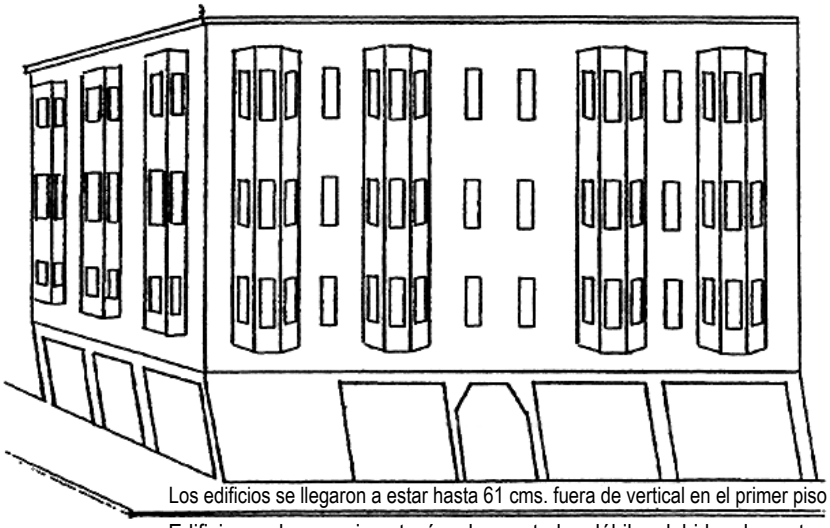
- Este sistema se puede usar para prevenir que una pared alta se caiga sobre los recatadores, donde la pared sea demasiado alta para apuntalar con inclinados
- Los separadores de pared pueden ser de 10x10 cms., 10x15 cms. o dos 5x15 cms.
- Los separadores deben extenderse entre dos pisos para que puedan hacer fuerza contra los planos de los pisos
- Los brandales pueden ser construidas de cuerda, cable o hasta trozos largos de madera de 5x10 cms. que estén atados juntos. Se pueden extender a través del edificio hasta la pared opuesta o conectarse a las vigas de los pisos o a las columnas.

Figura 21

  - Este sistema se puede ajustar mejor una vez que se coloque contra la pared, ya que tiene cuñas y un refuerzo en la base.

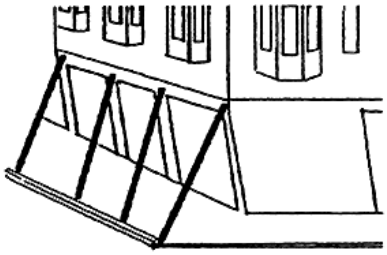
- **Brandales** (Figura 21)
  - Cuando se trata de paredes de mampostería no reforzada de más de 10 mts. de altura, no es práctico usar el apuntalamiento inclinado.
  - Se pueden utilizar contrafuertes verticales o combinación vertical/horizontal sobre la fachada de una pared inestable, que se amarren a través de la estructura en un travesaño o contra la pared opuesta.
  - Los contrafuertes se pueden construir con dos maderos de 5x15 cms. colocando el brandal entre ellos. También se pueden construir usando maderos de 10x10 cms. y 10x15 cms.
  - Se han utilizado brandales construidos de barras de acero con tensores, arandelas de cojinetes, etc. También se pueden usar cables con un tirfor, o sogas, cadenas etc. Es necesario ingeniarse para elaborar un buen brandal, pero la soga de rescate solo debe usarse como último recurso. (La soga de rescate no se considera segura dadas las condiciones severas de este tipo de aplicación.)

APUNTALAMIENTO DE UN EDIFICIO DE APARTAMENTOS DE MADERA

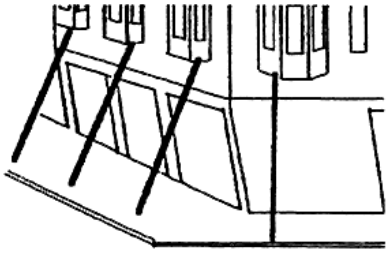


Los edificios se llegaron a estar hasta 61 cms. fuera de vertical en el primer piso

Edificios en las esquinas tenían dos costados débiles debido a las entradas de las cocheras en dos lados y paredes débiles en los otros dos



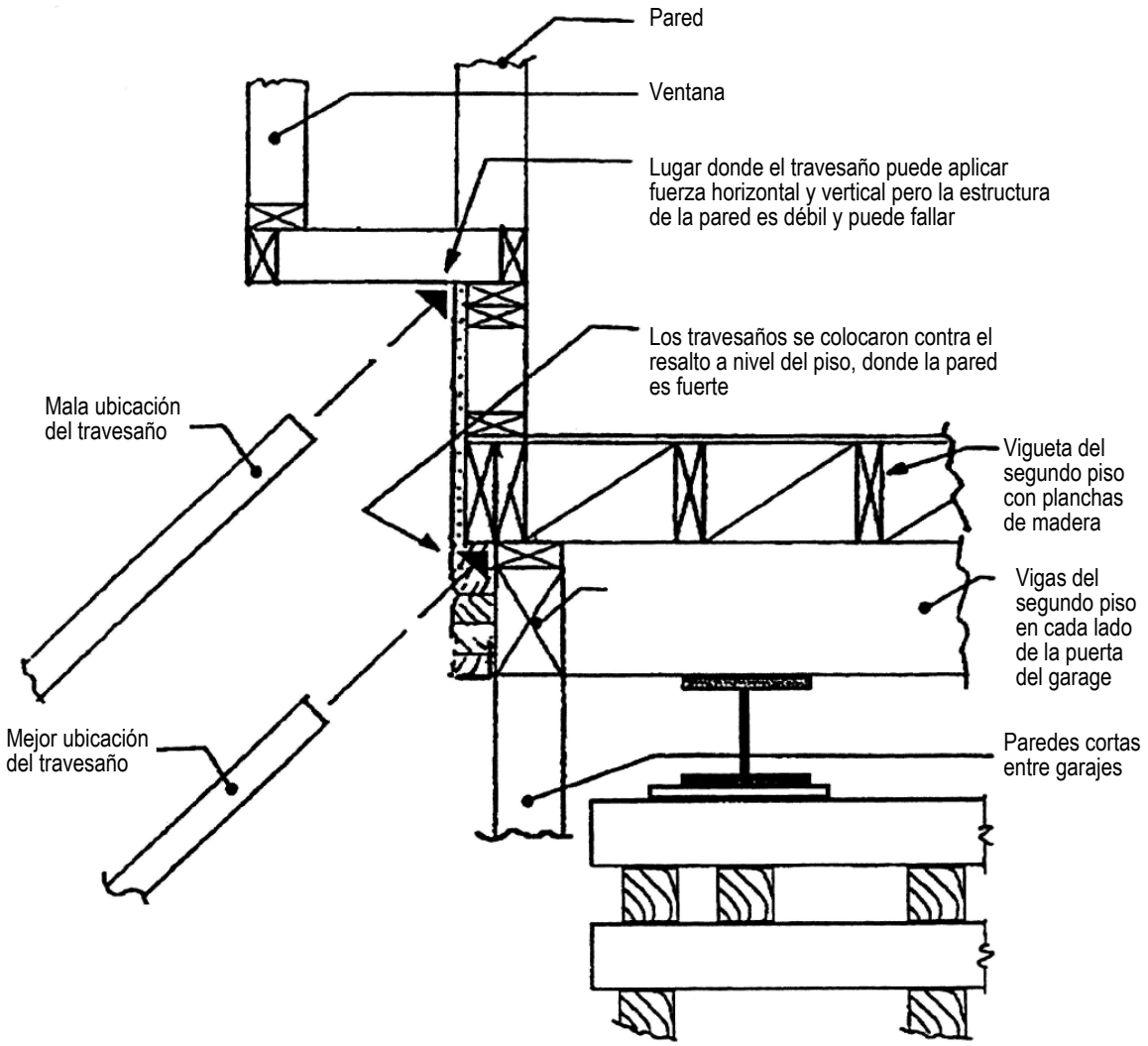
Se colocaron travesaños de 15x20 cms. x 6m apoyados en la acera contra la repisa del segundo piso del edificio. Se alinearon los travesaños con las vigas de piso para transferir mejor la resistencia al edificio



Otra opción, pero mala, habría sido de colocar los travesaños contra las bases de las ventanas saledizas. Esto parecería una buena opción dada la amplia superficie para resistir el deslizamiento vertical, pero la pared es mucho más debil para resistir las fuerzas horizontales que el piso

Figura 22

APUNTALAMIENTO USADO EN COMBINACIÓN



- Los edificios se llegaron a estar hasta 61 cms. fuera de vertical en el primer piso
- Travesaños15x20 cms. x 6m fueron colocados rápidamente para estabilizar los edificios y listones diagonales de 15 cms. fueron agregados en el plano de las entradas a los garajes
- Más adelante se colocaron entarimados para agregar soporte. Vigas largas de acero se colocaron encima de gatos posicionados encima de entarimados sólidos, y luego se usaron apuntalamientos neumáticos para empujar las vigas de acero y el edificio a su posición original

Figura 23

Apuntalamientos Utilizados en Algunas Operaciones BREC

A continuación daremos algunos ejemplos del uso de sistemas de apuntalamiento:

- En el colapso de la Autopista 880 durante el terremoto de Loma Prieta, los obreros de apuntalamiento usaron postes de 30x30 cms. para sujetar los armazones de concreto en el primer piso que se dañaron con la caída del segundo piso. Con más de 6 mts., era demasiado alto para usar entarimados, y se utilizó un sistema de distribución de carga para conectar los postes a nivel de suelo. Listones diagonales se agregaron en los mismos sitios en estas filas de postes, pero eran demasiado livianos con respecto a la carga potencial.
- También se han utilizado retroexcavadoras y palas mecánicas para dar soporte lateral a paredes y edificios en varias zonas de desastre. Este método es muy útil en situaciones de emergencia.

Apuntalamiento para Tipos Específicos de Edificios

- **Apuntalamiento para edificios de varios pisos de armazón liviano:**
  - Armazón de varios pisos con el primer piso inclinado en necesidad de apuntalamiento lateral o diagonal que apoye la plancha del piso.
  - Edificio de madera con espacio subsuelo (*crawl space*) que se haya movido de sus cimientos y se encuentre estable, pero el techo y los pisos superiores también podrían estar fuera de alineamiento o agrietados con necesidad de apuntalamiento vertical.
  - Fachadas de ladrillos sobre paredes de madera con frecuencia pueden desplomarse durante las réplicas, y podrían necesitar apuntalamiento o una estructura tipo túnel para proteger el acceso.
- **Observaciones relativas al apuntalamiento de edificios de mampostería no reforzada (pared pesada):**
  - Paredes pesadas podrían agrietarse (particularmente en las esquinas) o separarse de la estructura y necesitar apuntalamiento inclinado.
  - Paredes pesadas agrietadas también podrían necesitar apuntalamiento en las vías de acceso.
  - Cuando se hayan caído paredes pesadas, los pisos de madera que permanezcan de pie podrían necesitar apuntalamiento vertical.
  - **Modos de colapso.** Los pisos suelen colapsarse de los siguientes modos (Figura 11):
    - **Apoyado al piso:** Normalmente se requiere apuntalamiento debajo del piso suspendido y posiblemente en la pared exterior, del lado contrario a donde sigue conectado el piso. Pueden encontrarse víctimas debajo de la parte suspendida del piso y sobre éste en la parte caída.
    - **Forma de "V":** Normalmente se requiere apuntalamiento debajo de las dos partes suspendidas del piso y también en las paredes exteriores donde siga conectado el piso. Pueden encontrarse víctimas debajo de las dos partes suspendidas del piso y sobre este mismo en el medio de la "V".
    - **Apilamiento:** Normalmente se requiere apuntalamiento debajo de los pisos. Pueden encontrarse víctimas debajo de los pisos. Espacios aislados se forman por el contenido del edificio y los escombros acumulados entre los pisos.

- **Suspendido:** Este modo es parecido al apilamiento con el problema agregado de que algunos de los pisos parciales permanecen en posición pero sin el soporte de los escombros. Suele ser necesario colocar apuntalamientos por debajo y encima de los pisos, comenzando con el primero. Las víctimas se pueden encontrar debajo de los pisos como en el caso de apilamiento.

– Se debe tomar en cuenta que los escombros pueden entrar en cualquier túnel o trinchera de acceso a las víctimas, y podrían necesitarse apuntalamientos verticales y horizontales para evitar que se rellenen.

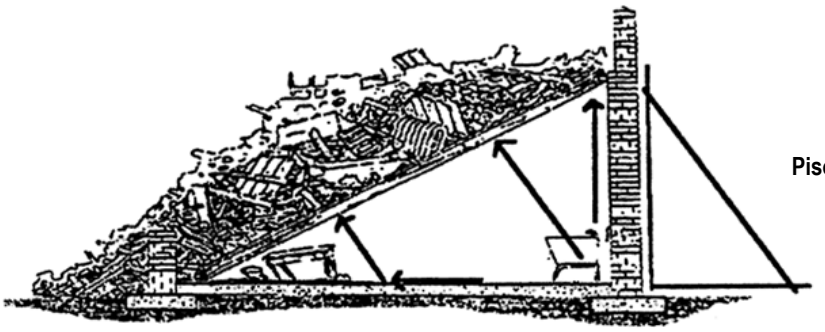
– Podría necesitarse un sistema con revestimiento, distribución de carga y apuntalamientos en dirección vertical y horizontal.

– **Observaciones relacionadas con el apuntalamiento de edificios de hormigón armado (piso pesado):**
  - Frecuentemente tienen superficies planas ininterrumpidas que se pueden apuntalar fácilmente usando apuntalamientos verticales.
  - Cuando los pisos tienen vigas encima de columnas, grietas causadas por tensión diagonal dan indicación de un fallo potencial.
  - Pisos de placa sin vigas que estén cubiertas de grandes cantidades de escombros corren peligro de una quiebra repentina. Dado que las grietas que advertirían este tipo de sobrecarga se ven principalmente encima de la placa (que está cubierta de escombros), esta es una condición muy difícil de asesorar.
  - Si la placa del piso ha sufrido mucho daño, podría ser necesario usar un sistema con revestimiento, placas esparcidoras y zonas de seguridad (refugios).
  - Colapsos apoyados al piso, en forma de "V", y de apilamiento se pueden encontrar en edificios de piso pesado (el apilamiento en especial).
  - En los pisos con refuerzos de cables posttensionados puede existir un peligro doble. Si los cables están flojos, la estructura colapsada podría tener una gran cantidad de secciones sueltas contiguas que serían difíciles de apuntalar. Si los cables aún se encuentran tensionados, podrían convertirse en proyectiles mortales.

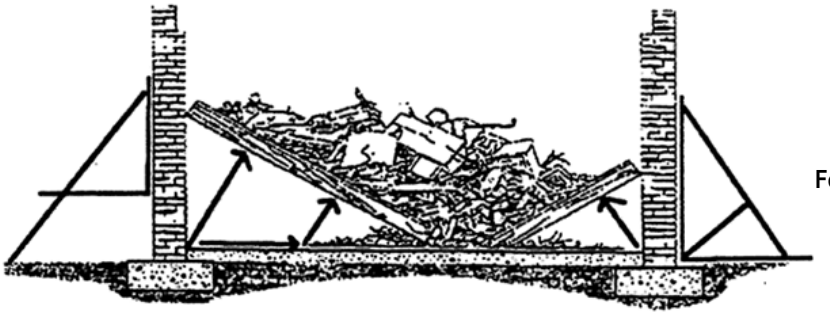
– **Observaciones relacionadas con el apuntalamiento de estructuras de concreto preformado:**
  - Colapsos de este tipo normalmente tiene secciones grandes de concreto liviano. Trozos en forma de "T" simple y doble son difíciles de apuntalar.
  - Colapsos apoyados al piso, en forma de "V", y de apilamiento se pueden encontrar en edificios de concreto preformado (los apoyados en especial).
  - Podría ser necesario apuntalar superficies inclinadas. Secciones grandes podrían estar ténuemente conectadas, lo cual podría causar su desplazamiento.
  - El uso de una grúa podría ser la mejor forma de lograr acceso a los espacios vitales.

MODOS DE COLAPSO DE PAREDES DE MAMPOSTERÍA Y PISOS DE MADERA

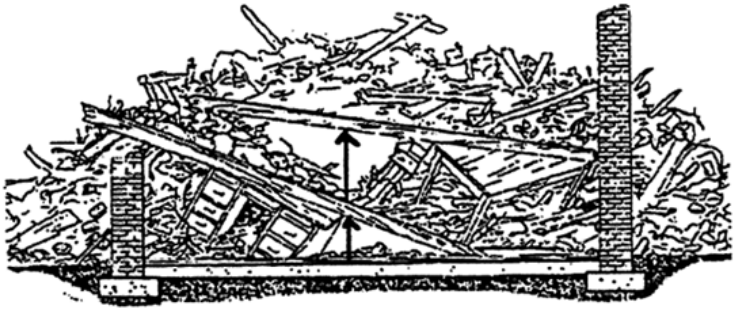
MOSTRANDO LAS POSIBLES LOCALIZACIONES DE APUNTALAMIENTO



Piso apoyado



Forma de "V"



Apilamiento

Suspendido (apilamiento con pisos extendidos)

Figura 24

Resumen de Apuntalamiento de Estructuras

- El apuntalamiento debe ser fuerte, liviano, movible, ajustable y debe soportar la estructura con seguridad y lo más ligeramente posible.
- Se deben usar sistemas que estén positivamente conectados entre sí, con refuerzos laterales y diagonales, y que brinden un modo de fallo lento y predecible.
- Uno de los mejores sistemas es el entarimado, con las siguientes ventajas:
  - Se construye de piezas livianas y ajustables y se puede colocar en superficies inclinadas.
  - Es relativamente ancho y estable; presta buena distribución de carga.
- Se deben probar los sistemas de apuntalamiento para determinar los mejores métodos para resistir:
  - Las cargas en superficies inclinadas por debajo y por encima
  - Las cargas ocurridas en réplicas fuertes
- En desastres se debe estudiar todo sistema factible basándose en la disponibilidad de materiales, mano de obra y equipos especializados. Siempre se deben aplicar los principios básicos de ingeniería, pero también es esencial promover la creatividad y cooperación entre los miembros del grupo.

Aminoración de Riesgos de Colapso de Estructuras

- Tres métodos básicos
  - Distancia: Acordonar la zona de peligro para prevenir el acceso.
  - Eliminar el riesgo: Por ejemplo, echar abajo una chimenea de ladrillos que se encuentre inclinada.
  - Apuntalar: Construir sistemas de apuntalamiento.

Evaluación de Apuntalamientos

- La evaluación de apuntalamientos incluye un reconocimiento de los daños estructurales e identifica las posibles ubicaciones de víctimas en edificios que se hayan identificado durante el triage estructural inicial y el proceso de evaluación de estructura y peligros.
  - Identificar riesgos estructurales, daños y posibles ubicaciones de víctimas.
  - Determinar el mejor método para aminorar los riesgos y daños estructurales (distancia, eliminar riesgo, o apuntalar).
  - Determinar el tipo y la ubicación de sistemas de apuntalamiento con relación a los riesgos estructurales, daños y posibles ubicaciones de víctimas.
- La evaluación de apuntalamientos debe ser realizado al mínimo por un especialista estructural, jefe de equipo de rescate u oficial de rescate.
- La evaluación de apuntalamiento debe ser amplio y preciso, y debe continuar a lo largo de la operación de rescate.

Indicaciones para la Evaluación de Apuntalamientos

- **Víctimas**
  - ¿Cuántas víctimas están atrapadas y dónde se encuentran?
  - ¿La fuente de información es de confianza? ¿Se puede verificar?
- **Método de Seis Puntos**
  - Asesorar los cuatro lados, la parte superior y la base de la estructura entera, con atención especial al área de colapso.

  - El asesoramiento de la parte superior es de suma importancia porque se deben identificar y estudiar los problemas de escombros o elementos estructurales sueltos o colgantes, y otros peligros de arriba.
  - La gravedad, siendo constante, contínuamente ejerce una fuerza sobre el resto de la estructura y su contenido hacia la tierra.
  - El asesoramiento de la base es de igual importancia porque las cargas que han sido desplazadas por el colapso deben transferirse a otros elementos estructurales o a tierra firme.

- **Elementos Estructurales**
  - Paredes que no se encuentren rectas son indicación inmediata de inestabilidad.
  - Paredes portantes son los elementos estructurales más importantes en un edificio sin armazón, y un fallo en cualquier parte de una de estas paredes puede causar grandes daños y más colapsos.
  - Entre las más altas prioridades del asesoramiento de apuntalamiento deben figurar la identificación y estudio de todas las vigas, viguetas, columnas, arcos y otros elementos estructurales, y la ubicación de las víctimas.
    - Todos los elementos estructurales que se encuentren bajo tensión, averiados, ausentes o arqueados primero se deben asegurar con apuntalamiento antes de permitirle la entrada al personal de rescate.
    - Los elementos estructurales que aquellos dañados soportan también se deben asesorar y asegurar.

- **Edad y Condición de la Estructura**
  - La compresión de elementos estructurales con el pasar del tiempo puede resultar en una disminución de fuerza y desunión de estribos y otros conectores que podrían necesitar más apuntalamiento.
  - Los elementos de soporte de un edificio en buenas condiciones se pueden utilizar para soportar y transferir la carga de colapso a través de la estructura. Sin embargo, si el edificio ya se encontraba en mal estado (sospechoso) antes del colapso, no se debe presumir que exista ningún soporte estructural sin primero llevar a cabo una inspección completa.

- **Señales de Advertencia de Colapso**
  - Se debe mantener vigilancia constante de la estructura desde varios puntos estratégicos desde el momento de llegada hasta el fin de la operación cuando todo el personal haya salido del edificio.
  - Los tránsitos de agrimensores y los teodolitos ambos son muy buenos instrumentos para detectar cualquier movimiento del suelo o las paredes.
  - Debe prestarse atención especial a toda señal de un posible colapso secundario inminente, por ejemplo, polvo en el aire, la caída de yeso/enlucido y sonidos anormales como el craqueo o gemidos que emita la estructura.

Colocación de Apuntalamientos

- **Dos objetivos principales**
  - Conservar la integridad de todos los elementos estructuralmente inestables.
  - Transmitir o transferir adecuadamente las cargas del colapso a tierra firme u otros elementos estructurales capaces de soportar las cargas agregadas.

- **Indicaciones para la colocación de un apuntalamiento**
  - Todas las operaciones de apuntalamiento en estructuras de armazón de acero o madera se deben iniciar por lo menos un piso debajo de donde haya ocurrido el daño estructural, que incluye vigas bajo tensión, o en el nivel más bajo de haber ocurrido un colapso total.

- Todas las operaciones de apuntalamiento en estructuras de concreto deben comenzar por lo menos dos pisos debajo del nivel en que haya ocurrido el daño estructural.
- El apuntalamiento de elementos estructurales de soporte principales tales como los muros portantes, vigas, columnas y arcos se considera como uso efectivo de materiales de apuntalamiento y las características presentes en la estructura.
- El área debajo de la pila principal de escombros se debe examinar y apuntalar de acuerdo a las necesidades para dar soporte adicional a los elementos estructurales que actualmente lleven la carga, antes que se abra el paso al personal de rescate dentro o encima de la pila de escombros.
- La zona directamente debajo de la(s) víctima(s) y el personal de rescate se debe apuntalar antes de iniciar la remoción de escombros. Podría ser necesario ajustar los apuntalamientos a medida que remuevan los escombros.
- Los sistemas de apuntalamiento se deben colocar de tal forma que no interfieran con el traslado de las víctimas.
- Con cualquier carga que se transfiera a tierra u otro elemento estructural capaz de llevar la carga adicional, es necesario que los sistemas de apuntalamiento se coloquen de tal forma que se apoyen entre sí. Esto se puede lograr alineando los apuntalamientos uno encima del otro entre los pisos o uno contra el otro en los dos lados de una pared.
- Para lograr acceso a un edificio podría ser necesario comenzar el apuntalamiento a partir del punto de entrada hasta donde se encuentre la víctima dentro de la estructura. Podría ser necesario construir varias secciones de apuntalamiento para crear áreas seguras y pasadizos seguros.

Los Grupos de Apuntalamiento

Para llevar a cabo las operaciones de apuntalamiento de manera eficiente y segura se deben formar dos grupos:

- **Grupo de ensamblaje:** lleva a cabo el asesoramiento y la construcción del apuntalamiento.
- **Grupo de corte:** organizan la zona de equipo y cortan la madera de apuntalamiento.

- **Grupo de ensamblaje**
  - El **encargado de apuntalamiento** (jefe de grupo BREC) está a cargo de la operación y colabora con el especialista estructural para determinar donde se debe colocar y construir el apuntalamiento.
  - El **medidor** se encarga de tomar todas las medidas necesarias para la construcción del apuntalamiento y comunica la información sobre las dimensiones al "trazador" del grupo de corte.
  - El **apuntalador** quita todos los escombros y obstáculos que pudieran interferir en la construcción del apuntalamiento, colabora con el "medidor" cuando sea necesario, y construye los apuntalamientos.
- **Grupo de corte:** La responsabilidad inicial del grupo de corte es de asegurar un área lo más cerca posible a la operación de colapso a fines de reducir en lo posible el número de personal necesario para llevar los materiales al grupo de ensamblaje. Podría necesitarse la colaboración de otro personal para facilitar el movimiento de madera y herramientas en el área de colapso.
  - El **trazador** está a cargo de establecer el área de corte y preparar los materiales a ser cortados. Toma todas las medidas y el trazado de los ángulos, y debe estar en contacto directo con el "medidor" por radio portátil para eliminar errores de comunicación en las medidas.

  - El **cortador** corta todos los materiales para la construcción de apuntalamientos.
  - El **encargado de herramientas y equipos** controla el movimiento de herramientas y la colocación de equipo donde sea necesario, anticipa las necesidades logísticas del grupo de ensamblaje, y mantiene un inventario o registro de todas las herramientas y equipos utilizados a fines de facilitar la recuperación de los mismos al terminar las operaciones de rescate.

- Un solo grupo de rescate normalmente puede completar las seis posiciones individuales en la mayoría de las operaciones de apuntalamiento.
- Algunas operaciones más grandes o complejas podrían hacer necesario usar dos grupos de rescate completos, designando a uno como grupo de ensamblaje y al otro como grupo de corte.
- Composición de un **grupo de ensamblaje** integrada por un grupo de rescate de seis personas:
  1. El **jefe de apuntalamiento** (jefe de grupo BREC)
  2. Un **medidor**
  3. Dos **apuntaladores** (trabajan conjuntamente para ensamblar y construir los apuntalamientos donde corresponden)
  4. Un encargado de **seguridad**
  5. El **acarreador**, encargado de transportar las herramientas, equipos y materiales de apuntalamiento desde el punto principal de acceso a la operación de apuntalamiento al sitio de construcción; también ayuda en la construcción de apuntalamiento cuando sea necesario.
- Composición de un **grupo de corte** integrada por un grupo de rescate de seis personas:
  1. El **jefe de corte** (jefe de grupo BREC)
  2. Un **trazador**
  3. Un **asistente de corte,** que mueve y pasa los materiales de apuntalamiento ya marcados del trazador al cortador, y ayuda mantener la madera segura mientras se corta.
  4. Un **cortador**
  5. Un encargado de **herramientas y equipo**
  6. El **acarreador,** encargado de llevar las herramientas, equipos y materiales de apuntalamiento desde el sitio de construcción al punto principal de acceso a la operación de apuntalamiento.

Apuntalamiento Vertical

La función principal del apuntalamiento vertical es estabilizar los pisos, cielos rasos o techos dañados. También se puede utilizar para suplantar muros o columnas portantes en condición inestable o que se hayan desplomado.

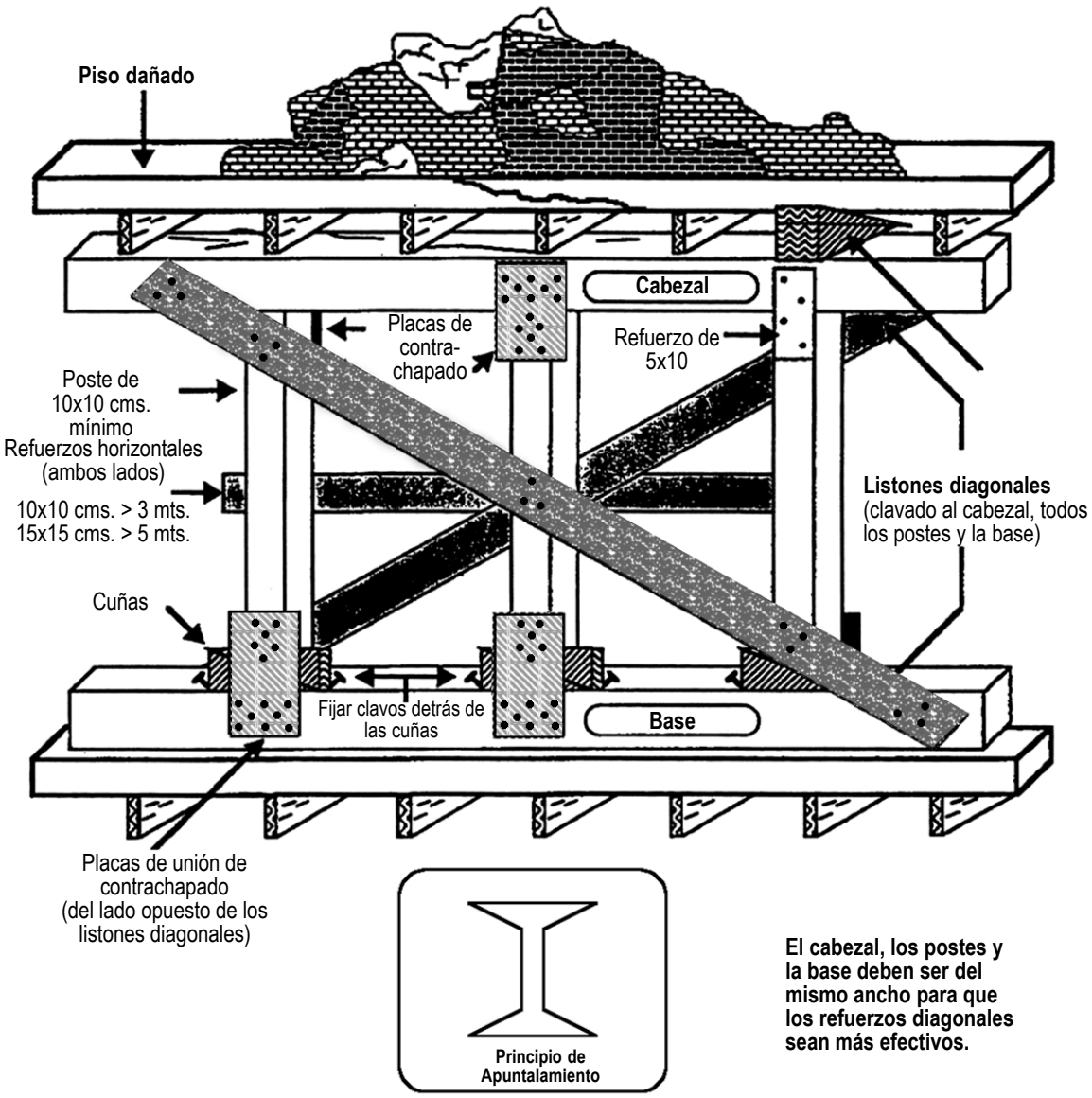
- Los dos tamaños de madera semidura más comunes en apuntalamiento vertical son de 10x10 cms. y 15x15 cms. El peso calculado del piso y su contenido será usado en la determinación del tamaño y posicionamiento de los materiales de apuntalamiento.
- Las estructuras comerciales con elementos estructurales más pesados, con mayor altura entre pisos y posibles cargas mayores, podrían requerir maderos de 20x20 cms. o hasta 30x30 cms. Se debe consultar un *especialista en estructuras* para determinar el tamaño correcto y el posicionamiento de los materiales de apuntalamiento.

COMPONENTES ESTRUCTURALES DEL APUNTALAMIENTO VERTICAL

  - La **base** es un durmiente sobre el cual se apoya el sistema de apuntalamiento que soporta el peso proveniente de arriba y la distribuye sobre un área más amplia.

APUNTALAMIENTO VERTICAL

Colocar el **cabezal** y la **base** transversalmente por las vigas del piso y techo, y alinear los **postes** debajo de las viguetas



El cabezal, los postes y la base deben ser del mismo ancho para que los refuerzos diagonales sean más efectivos.

Figura 25

– El **cabezal** reúne el peso proveniente de arriba y la distribuye a través del sistema de apuntalamiento.
– Los **postes** soportan la carga acumulada por el cabezal y la transfieren a la base donde se distribuye.

La base, el cabezal y los postes deben ser todos del mismo ancho para crear una conexión más segura entre ellos.

– Los **refuerzos** son tablas cortas de madera de 5x10 cms.
– Las **placas de unión** de contrachapado de 12 mm se usan para unir los postes con el cabezal y la base.
– Las **cuñas** — trozos de madera angulares que se colocan en pares en sentido opuesto. Se martillan juntos hasta que se aprete el sistema de apuntalamiento y éste soporte el peso de los materiales estructurales de encima.
– Los **listones diagonales** — éstas son las últimas piezas que deben instalarse en el apuntalamiento vertical, y deben ser de largo suficiente para estar aseguradas al cabezal, a cada poste, y a la base para lograr una unión firme entre todas las piezas del apuntalamiento con fines de soportar cualquier carga excéntrica que se le pudiera aplicar.
  • Un listón de 5x10 cms. o 5x15 cms. de cada lados del apuntalamiento en direcciones opuestas es una configuración recomendable para resistir las desviaciones laterales de ambos lados.
– **Refuerzos horizontales** — se necesitan cuando los postes de 10x10 cms. lleguen a más de 3 mts. de largo, o cuando los postes de 15x15 cms. lleguen a más de 4,5 mts. de largo.
  • Un listón de 2,5x15 cms. o un trozo largo de contrachapado de 1,2x15 cms. se puede fijar de ambos lados de los postes en el punto medio para evitar la desviación de los postes.
  • Para aumentar la capacidad portante de los postes, los listones horizontales se deben colocar de ambos lados y los listones deben ser de suficiente largo para conectar el cabezal y la base. Como alternativa se pueden usar dos listones más cortos, uno que conecte el cabezal a los listones horizontales, y el otro que conecte los listones horizontales a la base.

INSTRUCCIONES PARA CONSTRUIR APUNTALAMIENTOS VERTICALES

1. Determine la ubicación del apuntalamiento y limpiar los escombros del área.
2. Tome las medidas para el cabezal y la base.
   – Asegure que sean lo suficientemente ancho para hacer contacto con los componentes estructurales necesarios.
   – Si es posible, extienda las puntas 30 cms. más allá de los puntos de apoyo.
3. Tome las medidas para los postes.
   a. Mida desde el componente estructural que será soportado hasta el suelo.
   b. Tome la medida tres veces y usar la más pequeña.
   c. Si se usa madera de 10x10 cms. reste 27 cms. de la medida final para obtener la medida exacta del poste:

      9 cms. (base)
      9 cms. (cabezal)
      9 cms. (cuñas)
      Total = 27cms.

   d. Si usa madera de 15x15 cms. restar 32 cms. de la medida final para obtener la medida exacta del poste

      14 cms. (base)
      14 cms. (cabezal)
      14 cms. (cuñas)
      Total = 32 cms.

   e. La distancia máxima entre postes debería ser 1,20 mts.

4. Pida que se corte la madera.
5. Coloque la base sobre el suelo directamente debajo de donde se debe instalar el cabezal.
6. Prepare el cabezal para levantar.
   a. Ponga el cabezal en el suleo.
   b. Acerque el poste central al cabezal perpendicularmente donde se debe conectar.
   c. Use una placa de unión para unir el poste y el cabezal.
7. Levante el cabezal y posiciónelo lo más nivel posible.
8. Ponga los otros postes en posición, a un mínimo de 30 cms. de las puntas del cabezal.
9. Instale una cuña debajo de cada poste.
   a. Golpee las cuñas ligeramente hasta que los postes estén apretados y firmes.
   b. Usar calces en el cabezal donde sea necesario.
   c. Vuelva a apretar las cuñas.
   d. Fije las cuñas con clavos.
10. Tome las medidas para los listones diagonales.
    a. Deben ser de largo suficiente para conectar la base y el cabezal en las puntas opuestas de los postes extremos.
    b. Use dos en forma de "X" si es posible.
    c. Use madera de 5x15 cms. si es posible.
11. Tome las medidas para los listones horizontales si es necesario.
    a. Son necesarios si el 10x10 tiene más de 3 mts. de altura.
    b. Son necesarios si el 15x15 tiene más de 5 mts. de altura.
    c. Se necesita uno de cada lado.
    d. Use madera de 2,5x15 cms. si es posible.
12. Pida que se corte la madera.
13. Fije las placas de unión al cabezal y la base.
    a. Las placas de unión deben estar en puntas opuestas — si se coloca uno en posición izquierda superior, el otro va en posición derecha inferior.
    b. Use el patrón de "8 más 6" clavos con clavos de 6,5 cms. de cabeza doble. "8 más 6" significa que la placa de unión se debe fijar con 8 clavos sobre el madero que lleve la carga y 6 clavos sobre el otro. Se debe usar el patrón de forma de estrella señalado en la Figura 34 (pág. 48).
14. Fije los listones diagonales.
    a. Use clavos de 9 cms.
    b. Use un clavo por cada 3 cms. de ancho del listón.
15. Fije el listón horizontal si se necesita.
    a. Use clavos de 9 cms. de cabeza doble.
    b. Use un clavo por cada 3 cms. de ancho del listón.

Apuntalamiento para Ventanas y Puertas

La función principal del apuntalamiento de ventanas y puertas es de estabilizar el marco de una ventana, puerta u otra vía de acceso. Un colapso de gran extensión puede generar una gran cantidad de escombros que bloqueen las entradas principales a un edificio, lo que muchas veces pudiera obligar la entrada por las ventanas.

– El apuntalamiento de puertas y ventanas normalmente se coloca en puntos de entrada establecidos para el personal de rescate, a fines de asegurar o estabilizar los cabezales que se hayan aflojado o linteles que hayan perdido su integridad.

– Cargas adicionales normalmente provienen de arriba, por lo tanto, el apuntalamiento para ventanas y puertas se construye de forma semejante al apuntalamiento vertical.

– Si existen cargas adicionales laterales, el apuntalamiento para ventanas y puertas se construye de forma semejante al apuntalamiento horizontal.

COMPONENTES ESTRUCTURALES DE APUNTALAMIENTO PARA VENTANAS Y PUERTAS

– La **base** es un durmiente sobre el cual se apoya el sistema de apuntalamiento que soporta el peso proveniente de arriba y la distribuye sobre un área más amplia.

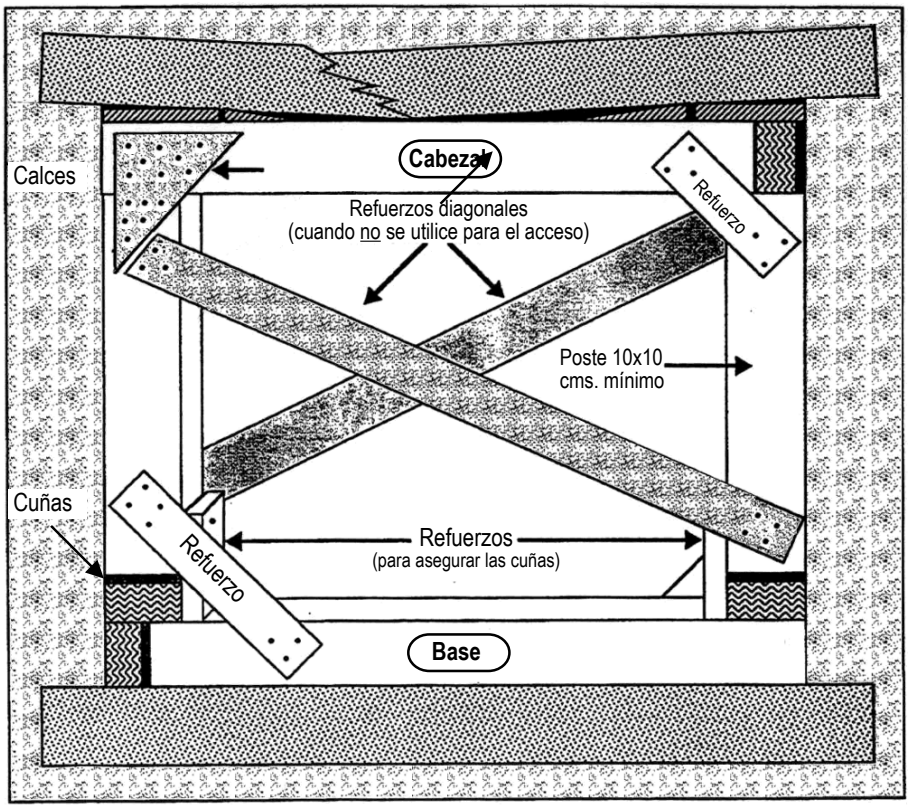
– El **cabezal** reúne el peso proveniente de arriba y la distribuye a través del sistema de apuntalamiento.

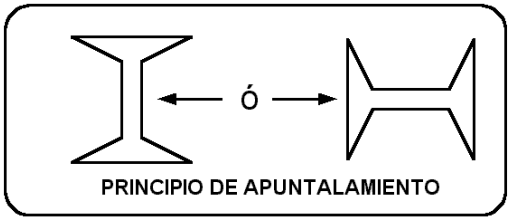
– Los **postes** soportan la carga acumulada en el cabezal y la transfieren a la base donde se distribuye.

  • La base, el cabezal y los postes deben ser del mismo ancho para crear una conexión más segura entre ellos.

APUNTALAMIENTO PARA VENTANAS Y PUERTAS

El cabezal requiere 1cm de grosor por cada 10 cms. de abertura horizontal
Ejemplo: abertura de 1m de ancho require un cabezal de 10x10 cms.





El cabezal, los postes y la base deben ser del mismo ancho para dar más efectividad a los refuerzos diagonales

Figura 26

  - En edificios con elementos estructurales amplios o aberturas de más de 1,20 mts. de ancho normalmente se debe usar maderos de 10x10 cms. para la base, el cabezal y los postes.
- Los **refuerzos** son cortos de madera de 5x10 cms.
- Las **placas de unión** de contrachapado de 1,2 cms. se usan para fijar los postes contra el cabezal y la base.
- Las **cuñas** son trozos de madera angulares se colocan en pares en sentidos opuestos. Se golpean juntos hasta que se apriete el sistema de apuntalamiento y éste soporte el peso de los materiales estructurales de arriba.
- Los **listones diagonales** son las últimas piezas que deben instalarse en el apuntalamiento para puertas y ventanas, siempre y cuando la abertura **no se utilice** como vía de entrada o salida.
  - Los listones deben ser de largo suficiente para estar conectados a la parte superior de los postes de un lado y a la parte inferior de los postes del otro, a fines de lograr una unión firme entre todas las piezas para soportar cualquier carga excéntrica que se le pudiera aplicar.
  - Un listón de 5x10 cms. o 5x15 cms. de cada lado del apuntalamiento en direcciones opuestas es una configuración recomendable para resistir desviaciones laterales ambas direcciones.
- Los **listones esquineros** se usan cuando se necesite más refuerzos o si la abertura tiene más de 2 mts. de ancho.
  - Se deben usar dos listones a 45 grados con puntas de corte "V" para tener contacto completo con los refuerzos instalados. Los refuerzos deben tener un mínimo de 60 cms. de largo con 16 clavos de 9 cms.

INSTRUCCIONES PARA CONSTRUIR APUNTALAMIENTOS PARA VENTANAS Y PUERTAS

1. Determine donde se construirá el apuntalamiento. Se deben limpiar los escombros del área.
2. Mida y corte la base, restando el ancho de las cuñas (4 cms.). Las cuñas son de madera 5x10 cms., cuyas dimensiones reales son 4x9 cms.
3. Mida y corte el cabezal, restando el ancho de las cuñas, igual que con la base.
4. Coloque el cabezal encima de la base en la puerta/ventana que se va a apuntalar. Mida la distancia entre tope del cabezal y el tope de la abertura de los dos lados. Úse la menor medida.
5. Instale la base con un par de cuñas en un extremo hasta que la base esté bajo compresión y fija.
6. Instale el primer poste entre el cabezal y la base debajo de la punta del cabezal con la cuña para evitar movimientos imprevistos si se aflojan las cuñas. Se deben instalar un par de cuñas debajo de cada poste, manteniendo los postes en línea y verticales con el cabezal y la base.
7. Instale el poste del otro lado y apriete el apuntalamiento usando el mismo método.
8. Use postes cada 1,25m si se usa madera de 10x10 cms. o el doble del cabezal.
9. Fije refuerzos o placas de unión con clavos en por lo menos un lado del cabezal. Asegurar las cuñas con clavos de doble cabeza para poder ajustarlas más adelante.
10. Instale los listones equineros cuando sea necesario más soporte y la abertura sea de más de 1,5m. Se colocan dos listones en 45 grados con cortes de "V" en las puntas para contacto pleno con los refuerzos. Los refuerzos deben ser un mínimo de 60 cms. de largo y fijados con 16 clavos de 9 cms.

Apuntalamiento Inclinado (Raker)

La función principal del apuntalamiento inclinado es soportar los muros o columnas inestables o inclinados, transfiriendo el peso adicional a través del sistema hacia el suelo u otro elemento estructural de soporte, y quitándolo del muro o la columna.

- Los apuntalamientos inclinados se deben instalar siempre en serie. Un mínimo de dos se deben construir y unir con refuerzos en cualquier situación, con una separación recomendada de 2,5 mts..
- Las dos formas del apuntalamiento inclinado son el **inclinado libre** (sin base) y el **triángulo fijo**.

El Inclinado Libre (Sin Base)

- Puede usarse opcionalmente como apuntalamiento inicial temporal dada su facilidad de construcción y posible carencia de materiales, con tal de ser suplantados con sistemas de triángulo fijo.
- La estabilidad se aumenta al fijar el soporte de pared directamente contra la pared, con el propósito de prevenir que se deslice hacia arriba.

El Triángulo Fijo

- Todos los elementos estructurales están asegurados entre sí, creando una armadura de apuntalamiento íntegra que brinde el mejor sistema de refuerzo y anclaje, pero que también precisa de la mayor cantidad de materiales.
- Este tipo de apuntalamiento en sí es estable y por su conocida capacidad de mantenerse íntegro, este estilo apuntalamiento es el más recomendado para situaciones de rescate.
- Los dos tipos de apuntalamiento de triángulo fijo son de **base sólida** y de **base dividida (doble)**.
  - El apuntalamiento de triángulo fijo de **base sólida** (Figura 28) se utiliza con mayor frecuencia en condiciones urbanas donde es común un suelo asfaltado o revestido.
  - El apuntalamiento de triángulo fijo de **base dividida** (Figura 29) se utiliza con mayor frecuencia en las afueras de las ciudades donde es más prevaleciente el terreno agreste.

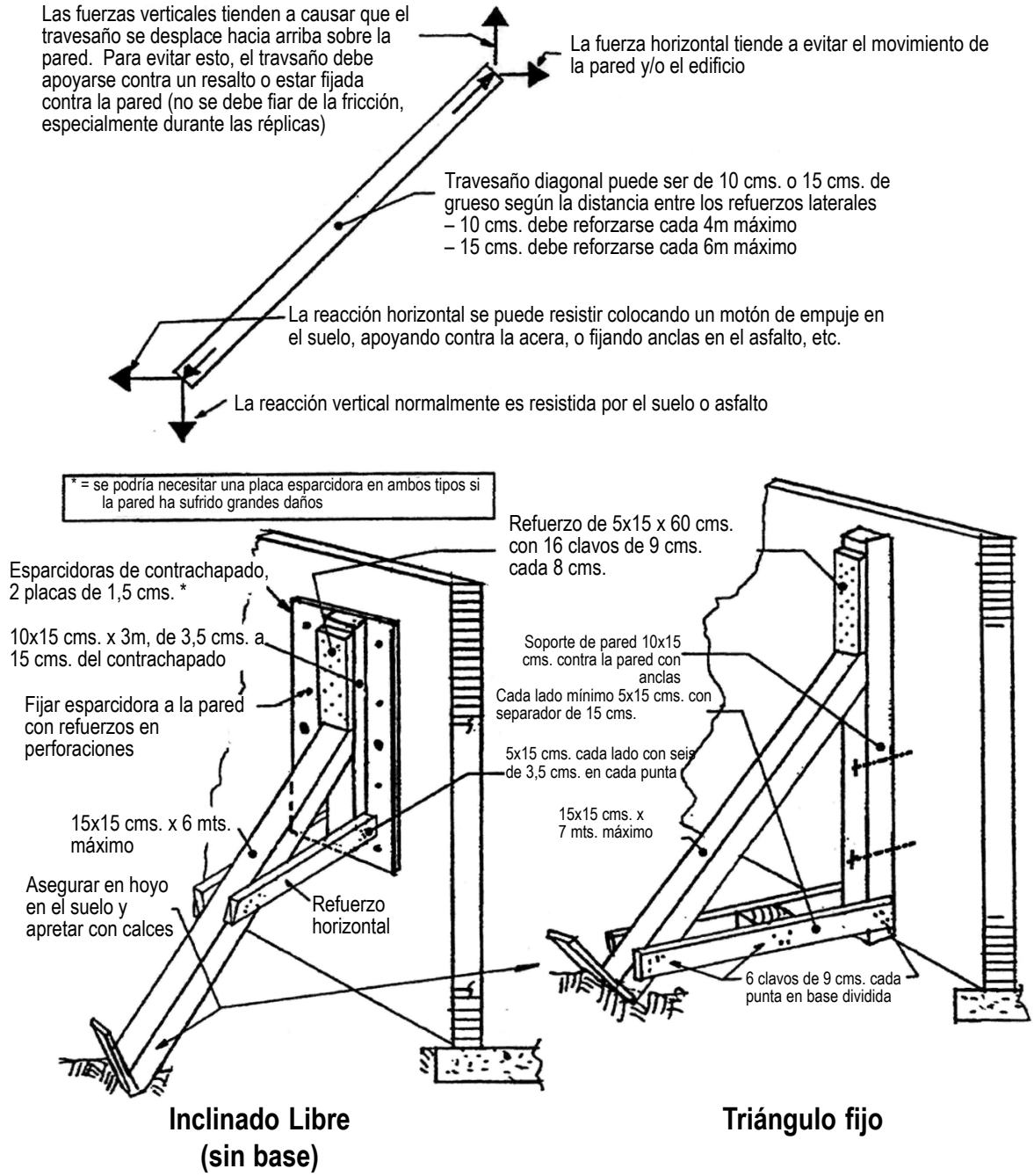
Punto de Apoyo para el apuntalamiento Inclinado

- El punto de apoyo donde el apuntalamiento inclinado debe interceptar la carga de la estructura es un máximo de 30 cms. de distancia del centro de la viga de piso o de techo.
- Se puede facilitar la toma de las medidas y el corte del apuntalamiento inclinado si se redondea la altura del punto de apoyo del sistema en incrementos de 25 cms.

Como calcular el ángulo y la largura del apuntalamiento inclinado

- Cualquier ángulo entre 30° y 60° funciona con eficacia.
  - En cuanto más pequeño sea el ángulo, más eficiente será el apuntalamiento.
  - Cuando el ángulo es más de 45 grados, la carga vertical es mayor que la carga horizontal.
  - Los ángulos que más se utilizan son de 45° y 60°.
  - Un ángulo de 60° es el máximo que se recomienda para construir un apuntalamiento inclinado seguro.
- Al determinar la altura del punto de apoyo del apuntalamiento inclinado se puede identificar el mejor ángulo que se debe usar con la madera disponible.
  - Para construir un apuntalamiento inclinado de 45 grados se requiere madera más larga que para uno de 60 grados.
- El largo del travesaño de un apuntalamiento inclinado de 45° se calcula multiplicando la

APUNTALAMIENTOS INCLINADOS (TRAVESAÑOS)



A EXCEPCIÓN DE LA ESTABILIZACIÓN INICIAL O PROVISORIA, EL APUNTALAMIENTO INCLINADO SE DEBE CONSTRUIR EN CONJUNTOS DE UN MÍNIMO DE DOS CON REFUERZOS DIAGONALES ENTRE SÍ.

Figura 27

altura del punto de apoyo por 1,4 y restandole 16(grosor de las cuñas en cm.). Por ejemplo: 3 mts. x 1,4 mts.- 16cm. = 4,04 mts. de largo.

- El largo del travesaño de un apuntalamiento inclinado de 60 grados se calcula multiplicando la altura del punto de apoyo por 1,25 y restandole 13(grosor de las cuñas en cm.). Por ejemplo: 3 mts. x 1,25 - 13cm. = 3,62 mts. de largo.

Componentes Estructurales del Apuntalamiento Inclinado

- El **soporte de pared** — brinda el respaldo principal para el sistema de apuntalamiento, reuniendo las cargas laterales y distribuyéndolas a través del mismo.
- La **base** — reúne las cargas laterales que se le apliquen y las distribuye al suelo u otro elemento estructural de soporte.

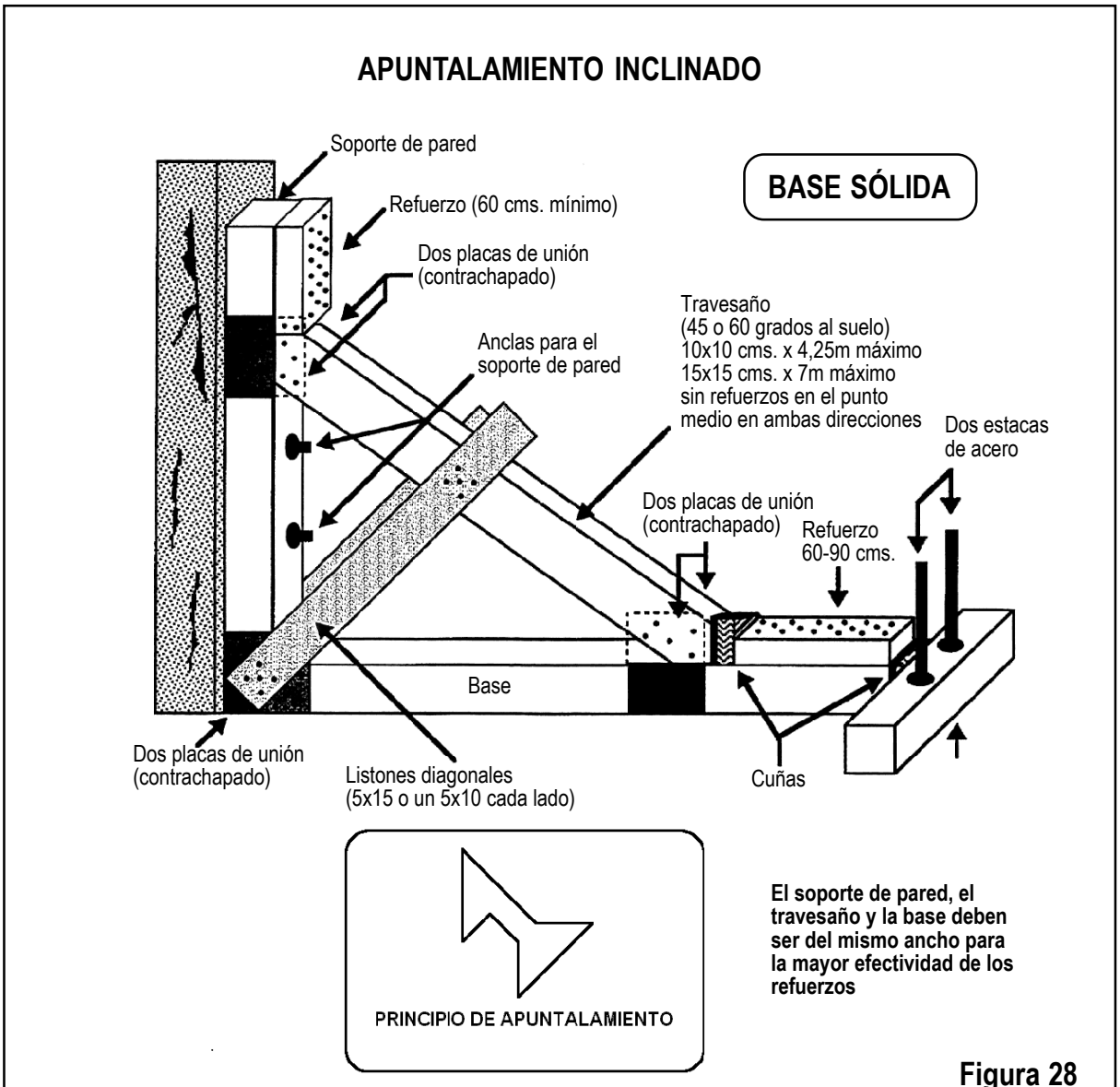
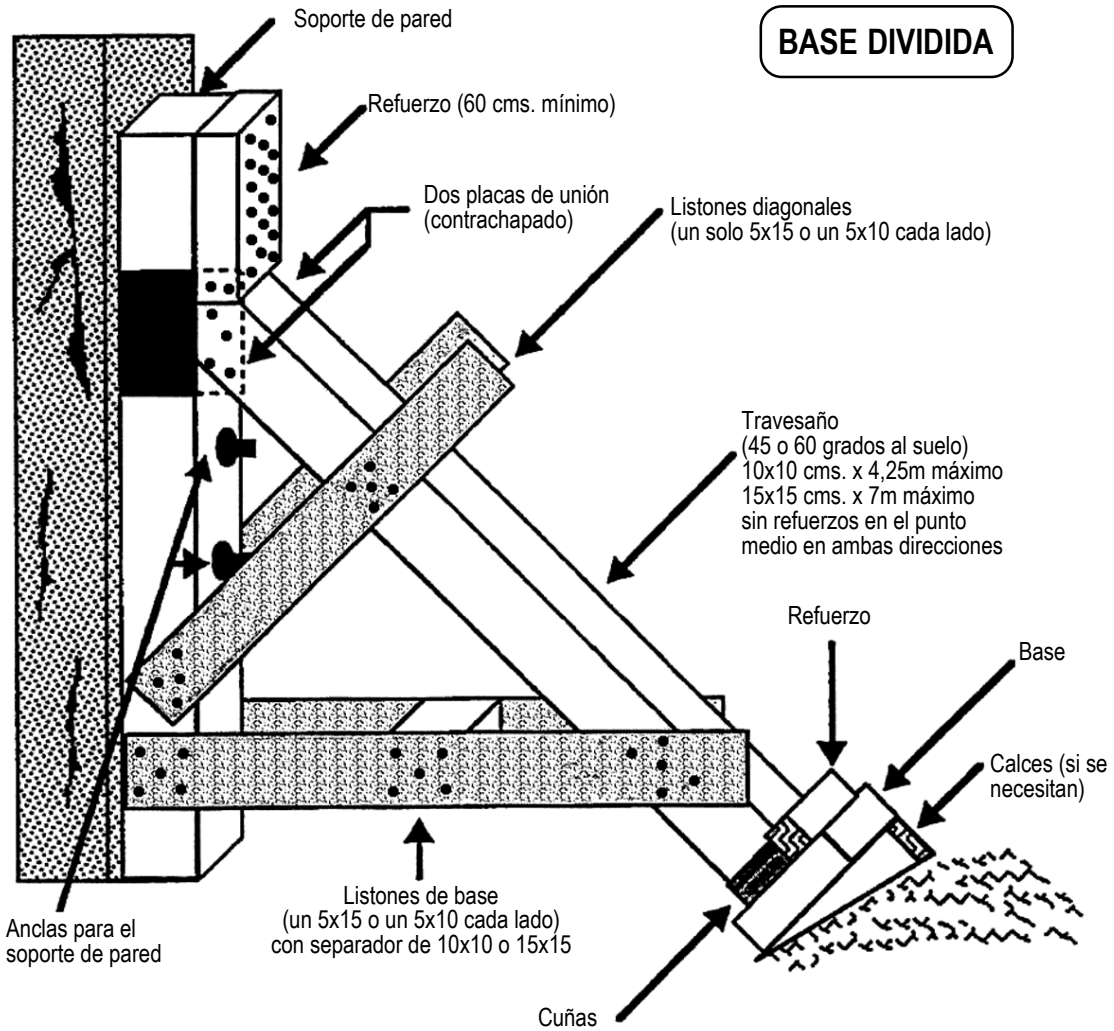


Figura 28

APUNTALAMIENTO INCLINADO

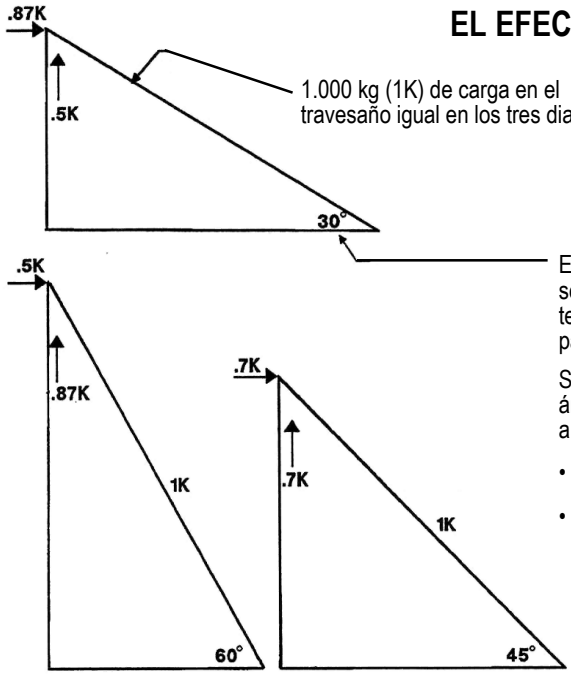


El soporte de pared, el travesaño y la base deben ser del mismo ancho para la mayor efectividad de los refuerzos

Figura 29

- El **travesaño** — soporta el peso que lleva el soporte de pared y lo transfiere a la base.
  - El soporte de pared, la base y el travesaño inclinado deben ser todos del mismo ancho para lograr una mejor unión entre ellos.
  - En edificios con elementos estructurales pesados o con puntos de apoyo más arriba de los 4m, normalmente se requiere madera más gruesa que 10x10 cms. para el soporte de pared, la base y el travesaño.
- El **refuerzo superior** — conformado por un madero de 6 cms. x 60 cms. de largo. Este se clava en la parte superior del soporte de pared para evitar que se corra el travesaño hacia arriba sobre el soporte de pared.
- El **refuerzo inferior** es una bloque de 6 cms. x 60-90 cms. de largo. Éste se clava en la parte superior de la base para evitar que el travesaño se mueva hacia atrás sobre la base.
  - Cuando sea posible y práctico, el refuerzo inferior del apuntalamiento inclinado de base sólida debe ser de largo suficiente para apoyarse contra un objeto fijo, tal como una pared contígua.
- Las **cuñas** — se usan dos cuñas de madera juntas y en sentido opuesto y se colocan debajo de la punta inferior del travesaño diagonal junto al refuerzo inferior.
  - Se martillan juntos hasta comprimirse el sistema de apuntalamiento y éste soporte el peso de los materiales estructurales.
- Las **placas de unión** son pequeñas planchas de 30x30 cms. de contrachapado de 1,2 cms. que se fijan de ambos lados de las conexiones del soporte de pared, la base, y los dos extremos del travesaño, para evitar su separación.
  - Los apuntalamientos inclinados de base dividida solamente requieren placas de unión de ambos lados del soporte de pared en la parte superior del travesaño inclinado.
- Los **listones diagonales** aumentan la resistencia del apuntalamiento inclinado.
  - Los listones diagonales deben ser de largo suficiente para llegar desde el soporte de pared y la conexión de la base, hasta cerca del punto medio del travesaño.
  - En el apuntalamiento inclinado de base sólida, se usa un solo madero de 5x15 cms. ó dos de 5x10 cms. de ambos lados de la conexión del soporte de pared con la base hasta el punto medio del travesaño.
  - En el apuntalamiento inclinado de base dividida, se aplica un 5x15 cms. ó dos 5x10 cms. a ambos lados de la conexión del soporte de pared con las abrazaderas inferiores, hasta el punto medio del travesaño.
- Las **listones de base** — en los apuntalamientos inclinados un 5x15 cms. ó dos 5x10 cms. se fijan con clavos justo por encima del suelo lo más bajo posible sobre el travesaño y el soporte de pared. Debe utilizarse un bloque de refuerzo entre los dos listones para lograr mayor estabilidad.
  - En el apuntalamiento libre, los listones de base se conectan a la parte inferior del soporte de pared a una distancia del suelo.
- Los **listones horizontales** conectan horizontalmente a múltiples apuntalamientos inclinados en la parte superior y la inferior para lograr mayor estabilidad de una serie de apuntalamientos.
  - Fijando listones horizontales al punto medio del travesaño puede aumentar significativamente la resistencia del apuntalamiento.

EL EFECTO DEL TRANVESAÑO INCLINADO



1.000 kg (1K) de carga en el travesaño igual en los tres diagramas

En cuanto más se reduzca este ángulo mayor será la resistencia horizontal, y menor será la tendencia a deslizarse hacia arriba por la pared.

Sin embargo, podría ser necesario usar un ángulo más abierto hasta máximo 60° debido a las siguientes limitaciones:

- El largo de la madera disponible
- Espacio libre para con el edificio contíguo, acceso a la acera, etc.

Figura 30

- Los **refuerzos "X"** y **"V"** — se pueden conectar los apuntalamientos inclinados con refuerzos en forma de "X" o "V" cerca de la base del apuntalamiento, según las necesidades de acceso y la disponibilidad de madera. Estos refuerzos le brindan una mayor estabilidad al conjunto de apuntalamientos y disminuyen los movimientos laterales cuando se usen al menos dos al principio y al final de dicho sistema.
- **Material de Respaldo**
  - Placas esparcidoras (mitades y completas) requieren un grosor mínimo de 18 mm. o dos hojas de 12 mm. unidas con clavos. La placa esparcidora ayuda a ampliar el área de contacto con la pared a fines de evitar que el soporte penetre una pared inestable.
  - Se considera muy útil con mampostería no reforzada.
  - Maderos de 5 cms. de grosor (5x20 cms., 5x25 cms., y 5x30 cms.)
  - El agregar una placa esparcidora debajo de la base puede ayudar a distribuir el peso de la pared sobre un área mayor y evitar que la base se hunda en tierra blanda o barrosa.
  - El material de respaldo debe tener contacto con la pared en el punto de apoyo del travesaño inclinado y con la parte inferior del soporte de pared.
  - Podría ser necesario usar calces para rellenar los espacios vacíos.
  - La placa esparcidora se puede usar para fijar el soporte contra la pared o la base contra el suelo.

INSTRUCCIONES PARA CONSTRUIR APUNTALAMIENTOS INCLINADOS

1. Determine donde se ha de colocar el apuntalamiento. El punto de inserción (soporte) debe estar a 30 cms. del plano del piso o a nivel con el piso preferiblemente. Determine el ángulo del travesaño que ha de usar – 45 o 60 grados. Áreas con espacio horizontal limitado requieren un travesaño de 60 grados porque la base para éste es más corto.

APUNTALAMIENTO INCLINADO

REFUERZOS Y MATERIALES DE RESPALDO

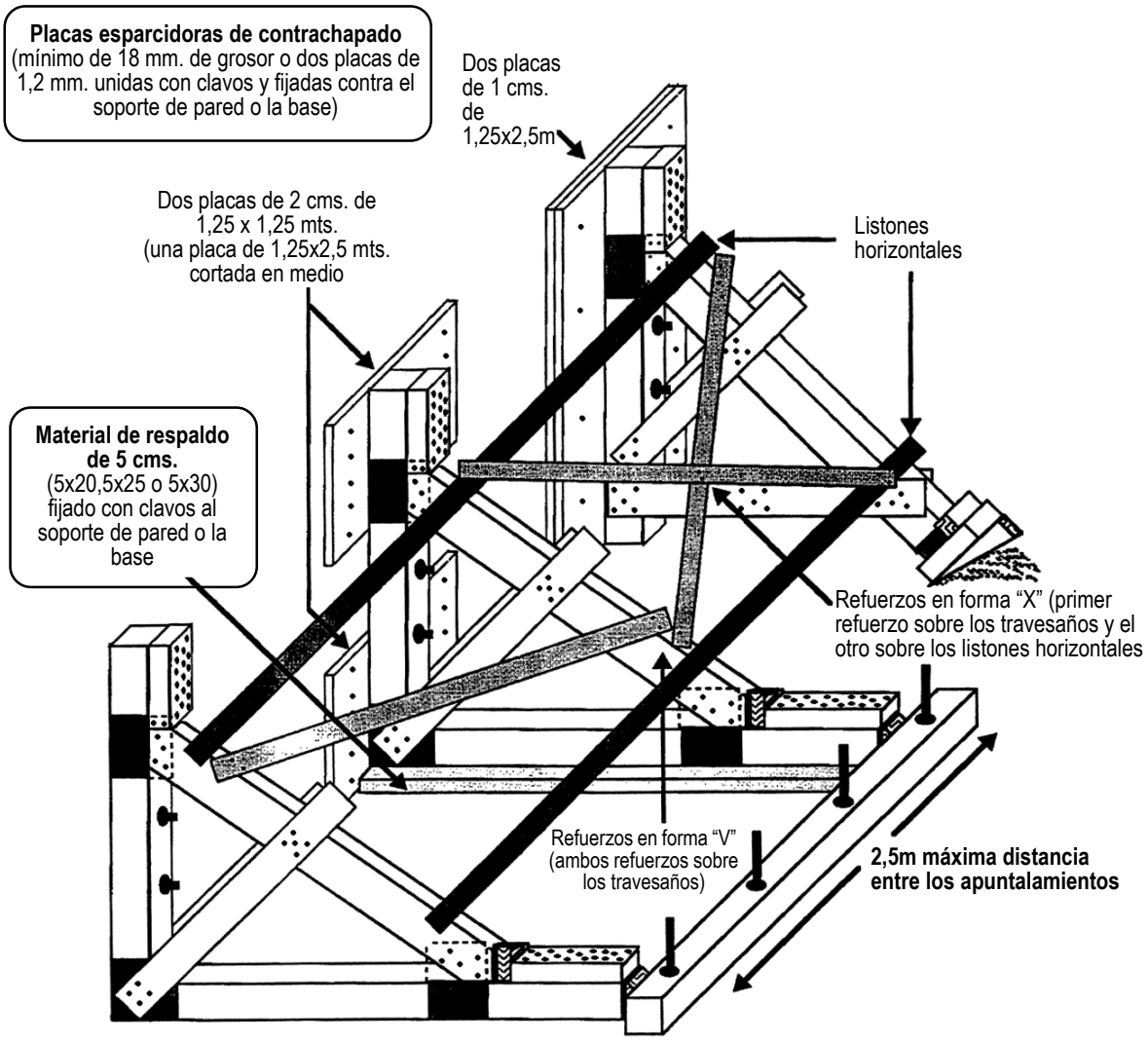


Figura 31

2. Mida la distancia entre el suelo y el punto de inserción para determinar el largo del soporte de pared. Agregue 60 cms. para un soporte de pared de 45 grados y 90 cms. para uno de 60 grados, para acomodar el refuerzo superior.
3. Comunique la medida del soporte de pared a la estación de corte. Se debe cortar otro listón idéntico que usará como base.
4. Calcule la distancia de punta a punta del travesaño, usando la formula correcta, y comunicar la medida a la estación de corte. Se debe especificar el largo y ángulo del travesaño.
5. En un área segura cerca de la pared que se ha de apuntalar, una la base y el soporte de pared con placas de contrachapado, de modo que la punta del soporte de pared toque tierra cuando esté en posición. Se deben cuadrar usando el método 3-4-5.
6. Fije el refuerzo superior al soporte de pared de modo que el extremo inferior del refuerzo esté posicionado sobre el punto de inserción (refuerzo de 60 cms. para 45 grados, 90 cms. para 60 grados).
7. Clavar las dos placas de unión superiores a los costados del soporte de pared, con 5 cms. de espacio entre el refuerzo y la placa (para que se pueda ver el contacto entre el travesaño y el refuerzo).
8. Con apuntalamiento en el suelo, coloque el travesaño en posición, asegurando que éste tenga buen contacto con el soporte de pared y la base, y marque su posición en la base.
9. Levante la armadura a la posición vertical y fijar el refuerzo inferior sobre la base, dejando 9 cms. entre la punta del travesaño y el refuerzo para colocar las cuñas.
10. Fije las placas de unión inferiores sobre los costados de la base, dejando 5-10 cms. entre el borde de las placas y las cuñas. Este espacio permite el ajuste de las cuñas. No se deben clavar las placas de unión al travesaño hasta que se haya hecho el ajuste final de las cuñas.
11. Transporte el apuntalamiento a su sitio de instalación y reajustar las cuñas en la base del travesaño.
12. Haga perforaciones y colocar anclas en el soporte de pared y la base, usando dos estacas de 2 cms. o cavilas en cada uno.
13. Instale una viga de anclaje (10x10 cms. mínimo) contra la punta de la base, y asegurarla con estacas de 3 cms. x 1m (usar cavilas podría ser la unica manera práctica de asegurar la viga en concreto o asfalto).
14. Reajuste las cuñas en la base del travesaño y fijarlas con un clavo.
15. Clave las placas de unión contra el travesaño.
16. Fije un refuerzo diagonal desde la conexión del soporte de pared con la base hasta el punto medio del travesaño. Se debe cortar el extremo inferior del refuerzo con una punta de modo que cubra mejor la placa de unión.
17. Instale listones horizontales de refuerzo en los extremos de los travesaños para unir por lo menos dos o tres apuntalamientos. Otro listón horizontal se debe instalar sobre el punto medio de los travesaños si éstos miden más de 3m de largo. Los apuntalamientos inclinados siempre se instalan en pares, al mínimo, con no más de 2,5 mts. entre ellos. Podría ser más eficiente unir tres apuntalamientos con un solo listón de 5m (5x15 cms.) que con dos listones cortos. El listón horizontal sobre el punto medio de los travesaños brinda mayor estabilidad y evita la deformación transversal de los apuntalamientos.

18. Coloque refuerzos en forma de "X" para la máxima estabilidad de los apuntalamientos. Instale el primer refuerzo desde el extremo superior de un travesaño (cerca del listón horizontal) hasta el extremo inferior del travesaño contiguo. Instale el segundo tramo de la "X" sobre los listones horizontales cruzando el primer tramo de la "X" en el punto medio. Unir con clavos los dos tramos donde se cruzan.
19. Compruebe que haya contacto pleno entre el soporte de pared y la pared , y agregue calces donde sea necesario. Esto es de suma importancia en el punto de inserción en la conexión entre el soporte de pared y la base.

Como Usar el Equipo Para Hacer Cortes

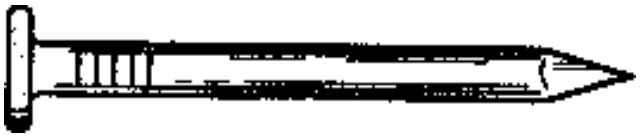
COMO CORTAR CUÑAS

- **Preparación para cortar cuñas de 10x10x45 cms.**
  1. Marque un bloque completo que mida 10x10x 2,5 mts. cada 45 cms. Esto da lugar para cinco pares de cuñas con un trozo restante de 15 cms. que se puede usar para asegurar el último par mientras se corte.
  2. Dibuje una marca diagonal de la punta superior de una de las rayas de 45 cms. hasta el punto inferior de la raya de 45 cms. opuesta, cada 45 cms.
- **Como cortar cuñas con una mototrozadora**
  1. Haga una estría sobre la raya a una profundidad de 1 cm..
  2. Haga un segundo corte llegando hasta la mitad del grosor de la madera.
  3. Haga un tercer corte completo.
  4. Corte la otra mitad de la cuña del trozo restante del poste sobre la raya de 45 cms.
- **Como cortar cuñas con una motosierra**
  1. Alinee la sierra con la raya diagonal en el madero 10x10 cms., apuntando la punta de la sierra siempre hacia la mesa de corte.
  2. Comience a cortar con la punta de la sierra unos 5 cms. pasando la punta del poste de 10x10 cms.
  3. Cuando la punta de la sierra haya cortado por completo el grueso de la madera, comience a mover la sierra hacia la otra punta de la raya diagonal.
  4. Cuando la punta de la base de la sierra haya pasado la punta del madero, nivele la motosierra y cortar el resto del madero con el largo de la cuchilla.
  5. Corte la otra mitad del trozo restante del poste sobre la raya de 45 cms.
- **Como cortar cuñas con una sierra circular**
  - Es difícil de hacer a menos que la sierra use una hoja que mida un mínimo de 26 cms. (10,25 pulg.).
  - Las sierras circulares con hojas de 26 cms. solo precisan hacer un corte de esquina a esquina sobre la raya diagonal.
  - Las sierras circulares con hojas de menos de 26 cms. hacen necesario marcar y cortar de ambos lados y no siempre se alinean correctamente.
- **Cuando se corten cuñas con una sierra circular o con una motosierra**
  - Comience el corte un poco después de la raya en la esquina para evitar que se demasiado fina la cuña.

TIPOS DE CLAVOS RECOMENDADOS PARA APUNTALAMIENTO CON MADERA

Se deben usar clavos de 6,5 cms. en el contrachapado y de 9 cms en cualquier otra madera

6,5 cms.



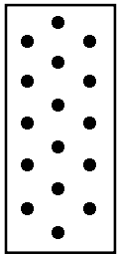
9 cms.

APUNTALAMIENTOS INCLINADOS

REFUERZOS Y CUÑAS

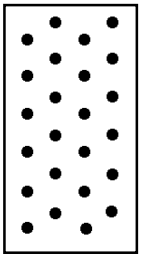
REFUERZO SUPERIOR E INFERIOR
Travesaño a 45 grados o menos

Para un travesaño 10x10 cms.



Tamaño 5x10x60 cms. con 16 clavos de 9 cms.

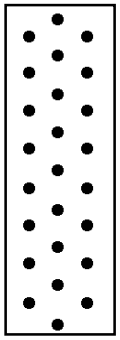
Para un travesaño 15x15 cms.



Tamaño 5x15x60 cms. con 24 clavos de 9 cms.

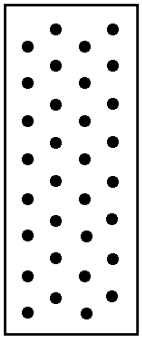
REFUERZO SUPERIOR E INFERIOR
Travesaño a 60 grados

Para un travesaño 10x10 cms.



Tamaño 5x10x90 cms. con 24 clavos de 9 cms.

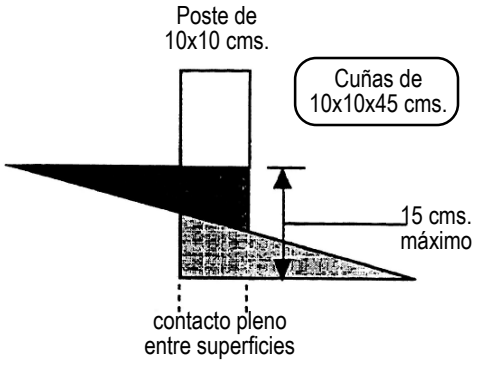
Para un travesaño 15x15 cms.



Tamaño 5x15x90 cms. con 36 clavos de 9 cms.

EXTENSIÓN MÁXIMA DE CUÑAS CON CONTACTO PLENO

(las cuñas deben estar colocadas con los lados cortados uno contra el otro)



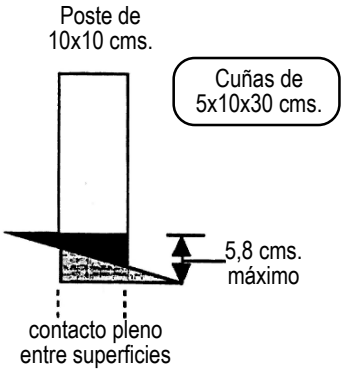
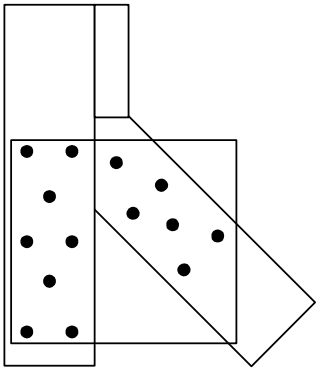


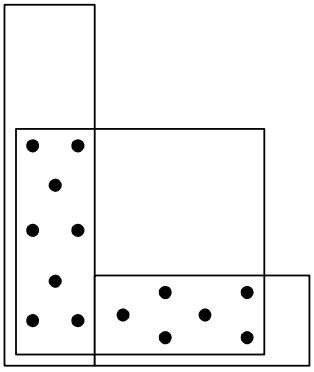
Figura 33

PATRONES PARA LA COLOCACIÓN DE CLAVOS EN PLACAS DE UNIÓN Y TRIANGULOS, REFUERZOS Y REFUERZOS

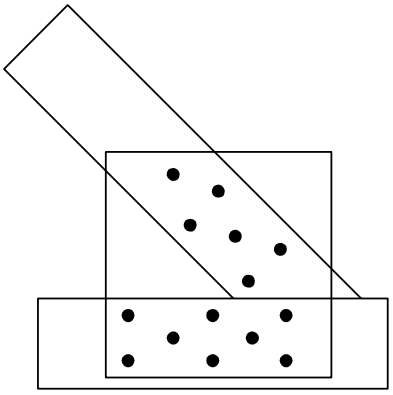
(Se deben usar clavos de 6,5 cms. en contrachapado y de 9 cms. en madera)



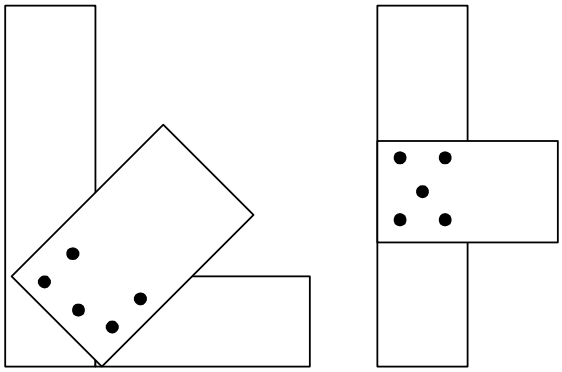
Placa de unión en el extremo superior del travesaño



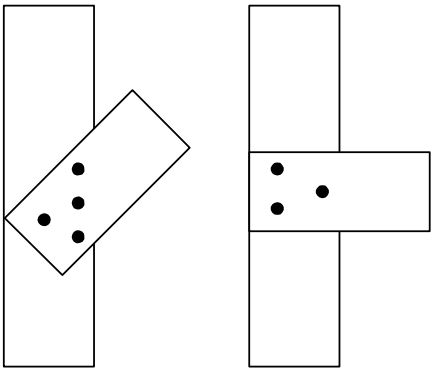
Placa de unión en el extremo inferior del soporte de pared



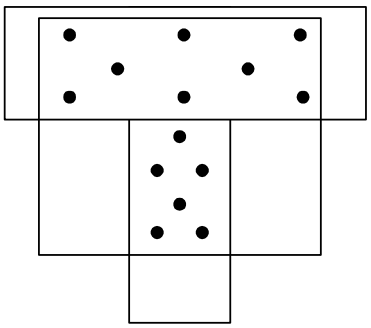
Placa de unión en el extremo inferior del travesaño



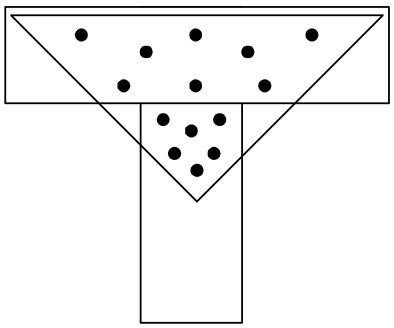
Refuerzos y refuerzos de 5x15 cms.



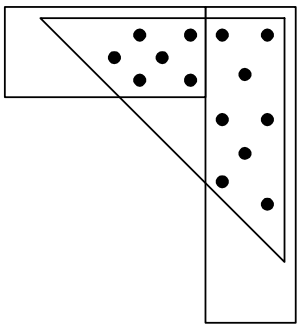
Refuerzos y refuerzos de 5x10 cms.



Placa de unión superior e inferior



Placa de unión triangular superior e inferior



Placa de unión triangular para esquinas

Figura 34

- **Como cortar cuñas de 5x10x30 cms.**
  1. Sobre un poste de 5x10 de 2,45 mts., haga una raya cada 30 cms.
  2. Con esto se pueden hacer siete pares de cuñas con un trozo restante de 30 cms. para asegurar el último par mientras sean cortados.
  3. Haga una marca diagonal de la punta superior de una de las rayas cada 30 cms. hasta el punto inferior de la raya de 30 cms. opuesta, cada 30 cms.

REPASO DE LAS POSICIONES DEL PERSONAL EN LAS ESTACIONES DE CORTE

- El **medidor** de grupo de construcción de apuntalamiento se hace cargo de comunicar las dimensiones del material que se debe cortar, y las medidas ya han de tomar en cuenta los grosores del cabezal, la base y las cuñas. El **cortador** debe cortar las piezas con las dimensiones que se le han pedido.
- Siempre se debe escribir sobre la pieza el largo y la posición de la madera, a fines de facilitar la más rápida identificación e instalación de la pieza correcta del apuntalamiento.
- Es de suma importancia hacer los cortes cuadrados y de buen calce. La pérdida de resistencia es enorme cuando los materiales de apuntalamiento no tienen buen contacto entre superficies o si están fuera de alineación.
  - Con solo estar 5 grados fuera de alineación se puede perder un 50% de contacto de superficie y de resistencia.
- **Los tamaños más comunes de refuerzos y placas de unión (contrachapado):**
  - Los refuerzos normalmente son de 5x10x30 cms.
  - Las placas de unión normalmente son de 2x30x30 cms.
  - Es fácil hacer placas de unión más pequeñas con solo cortar las placas más grandes en cuatro partes cuadradas de 15x15 cms.
  - Es fácil hacer placas de unión triangulares (30x30x45 cms.) con solo cortar las placas cuadradas en medio diagonalmente de punta a punta.
- **Como cortar la punta del travesaño inclinado en 45 grados y 60 grados.**
  - Marcque la punta del travesaño que será cortada.
  - Para un 10x10 cms. = 9 cms. de la punta para un ángulo de 45 grados
  - Para un 10x10 cms. = 15 cms. de la punta para un ángulo de 60 grados
  - Para un 15x15 cms. = 14 cms. de la punta para un ángulo de 45 grados
  - Para un 15x15 cms. = 23 cms. de la punta para un ángulo de 60 grados
  - Dibuje una raya diagonal de la punta superior del travesaño hasta la raya de la parte inferior, y hacer un corte en este ángulo.
  - Mida 4 cms. desde la punta ahusada y marcar una raya sobre el lado cortado para hacer un corte angular para lograr el contacto pleno con la punta del refuerzo.
  - Corte sobre esta raya desde el costado con una sierra circular.
- El grupo de corte se hará cargo del marcar y cortar la punta del travesaño en 45 grados. Luego de haberlo completado, cortan completamente la punta con el ángulo y vuelven a cortar la punta en 60 grados.

Evaluación de la Lección por los participantes

(esta ficha es anónima y debe ser completada en seguida que se acabe cada lección)

Su evaluación es importante para el mejoramiento del Curso. Utilice la escala del **1 al 7 (1 Pésimo; 2 Muy Malo; 3 Malo; 4 Regular; 5 Bueno; 6 Muy Bueno; 7 Excelente).**

Lugar y fecha_____

LECCION	CONTENIDO	INSTRUCTOR
Número y Título de la lección	*(1 a 7)*	*(1 a 7)*

1 (pésimo) - 7 (excelente)

Califique con 1 a 7 puntos:
- el contenido de la lección y
- el instructor que la presentó.

Nombre y Apellido del Instructor o Facilitador de esta Lección

Observaciones:

_____

_____

Califique de 1 a 7 cada uno de los ítems.

Método____ MP de la lección____ Interacción ____

Observaciones:

_____

Marque con **X** lo que corresponda.

Nivel de la Lección

Apropiada ___ Muy elemental ___ Muy avanzada ___

Duración de la Lección

Apropiada ___ Muy corta ___ Muy larga ___

Es útil esta lección para Ud? ☐ SI ☐ NO

Califique de 1 a 7

TOMANDO TODO LO ANTERIOR EN CUENTA YO CALIFICARIA ESTA LECCION CON _____ PUNTOS

Si desea hacer más comentarios puede utilizar el dorso de la hoja.

Observaciones_____

_____

_____

Gracias por su ayuda. Favor entregar al instructor al finalizar la Lección.

Lección 10

Tecnicas de Levantamiento y Estabilización de Carga

Objetivos

Al finalizar esta lección el participante será capaz de:

1. Enumerar tres factores a considerar antes de levantar o desplazar una carga.
2. Describir tres sistemas utilizados para levantar o desplazar cargas.
3. Definir palanca, sus componentes y explicar sus tres clases.
4. Enumerar al menos tres usos que se le puede dar al Tirfor.
5. Describir y explicar el procedimiento para levantar una carga usando el entarimado de plataforma y el entarimado de caja.
6. Describir y explicar el procedimiento para rodar una placa de concreto usado tubos metálicos.
7. Demostrar el levantamiento y desplazamiento de una carga en tres ejercicios prácticos.

1. Factores a considerar antes de levantar o desplazar una carga

1.1 Peso de la carga

Es necesario estimar el peso del material u objeto para verificar si el sistema o herramientas a utilizar serán capaces de hacer el trabajo.

- Concreto reforzado pesa aproximadamente:

  .....

  .....

- Pisos de concreto de 15 cm. de espesor pesan aproximadamente:

  .....

  .....

- Construcción liviana de estructura de madera pesa aproximadamente:

  .....

  .....

- Otros materiales locales.

  .....

  .....

1.2 Consecuencias del levantamiento o desplazamiento de la carga

- .....

  .....

- .....

  .....

- .....

  .....

- .....

  .....

1.3 Método adecuado para mover la carga

- .....

  .....

- .....

  .....

- .....

  .....

- .....

  .....

2. Sistemas para levantar o desplazar cargas

2.1 Palanca

a. La máquina más simple

.....

.....

b. Componentes de una palanca

- Elemento rígido
- Fuerza
- Carga
- Punto de apoyo **(fulcrum)** de la palanca

.....

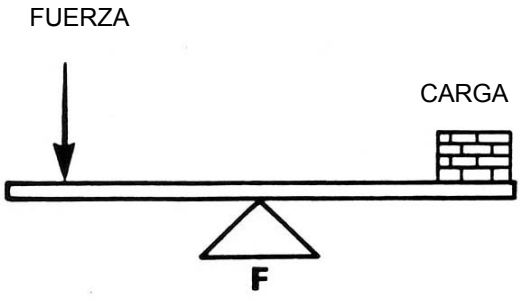
.....

c. Clases de palanca

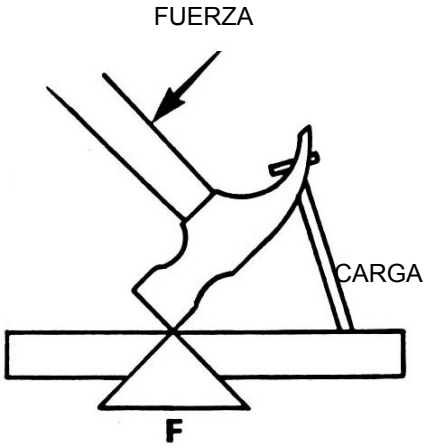
Clase 1: Punto de apoyo se pone entre la fuerza y la carga

Utilización:.....

.....



PUNTO DE APOYO (fulcro)

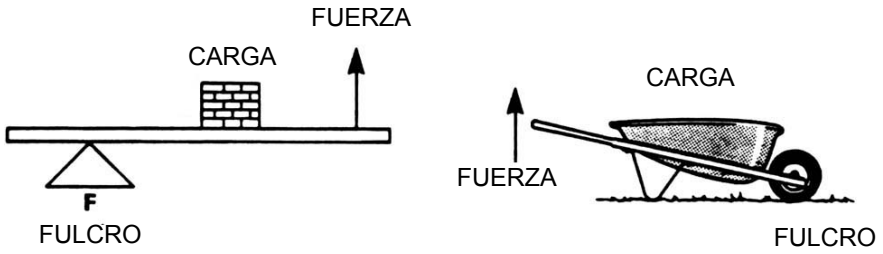


PUNTO DE APOYO (fulcro)

Clase 2: La carga se pone entre la fuerza y el punto de apoyo.

Utilización: .....

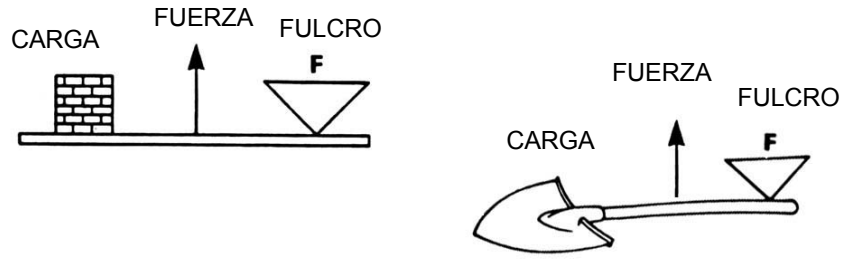
.....



Clase 3: Tiene la fuerza colocada entre el punto de apoyo y la carga.

Utilización: .....

.....



2.2 Tirfor

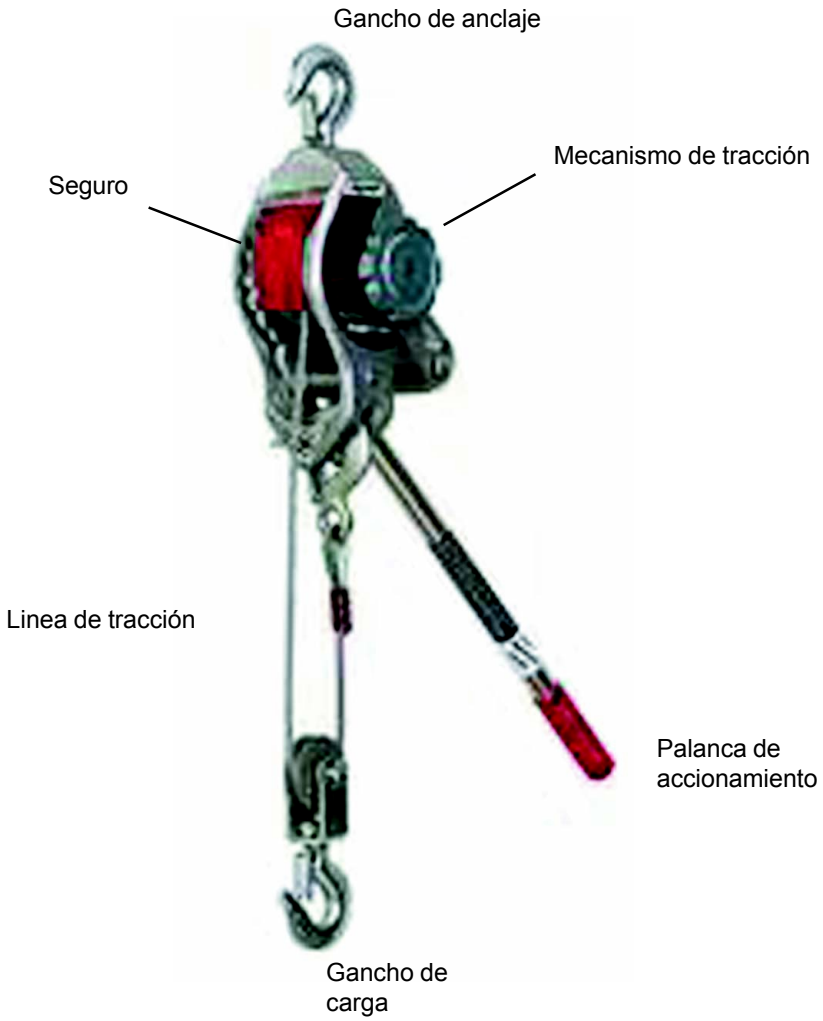
Es un equipo para ejercer una fuerza de tracción mediante un sistema de engranajes.

Usos

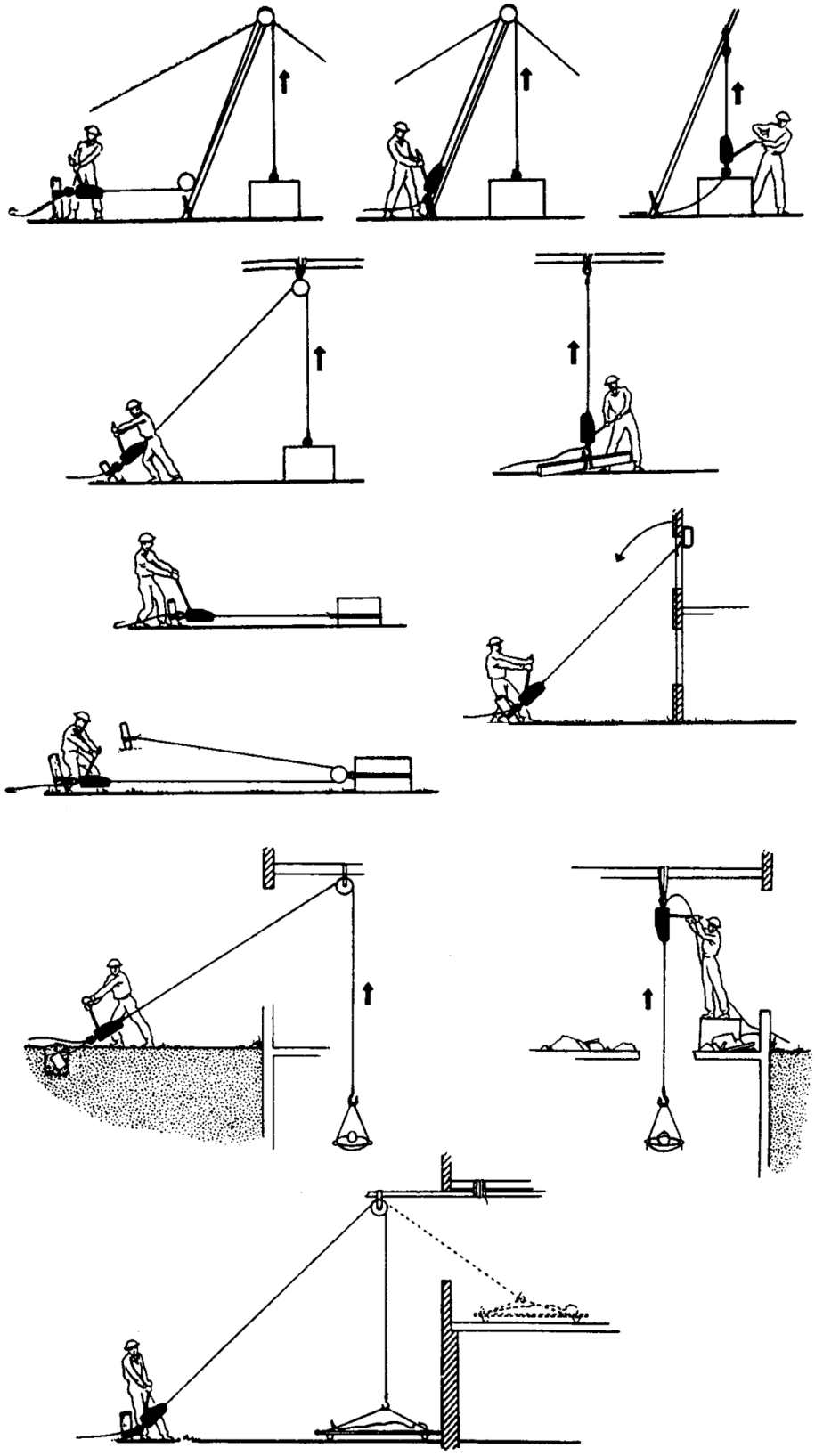
.....

.....

.....



Modos de Colocar el Tirfor para Diferentes Usos



2.3 Gato hidráulico

Equipo manual que usa sistema hidráulico para levantar cargas.

.....

.....

Gato hidráulico

Tienen un límite de altura de acuerdo al pistón.

3. Procedimiento de entarimado para estabilizar cargas

La construcción de una plataforma estable utilizando bloques de madera para soportar una carga.

Se recomienda construir los dos tipos de entarimado sobre una base sólida de cuatro bloques para tener mayor estabilidad.

Base de entarimado (base sólida)

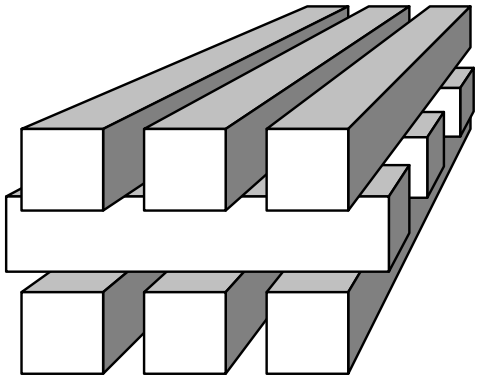
3.1 Dos tipos de entarimado

a. **Plataforma (3 x 3):** Se construye poniendo los bloques en capa, con cada capa a 90 grados de la última (transversal o cruzada sobre la anterior).

.....

.....

.....



Capacidad:
4 x 4 = 48,000 kilos
6 x 6 = 120,000 kilos

Entarimado de 3 x 3

2.400 Kg. por punto de contacto entre madera.

b. **Caja:** Se construye poniendo los bloques paralelo a cada uno, con dos bloques a 90 grados y sobre los primeros dos.

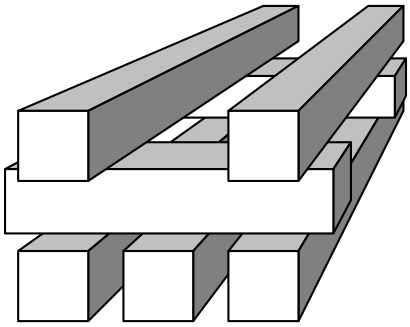
.....

.....

.....

Capacidad:
4 x 4 = 11,000 kilos
6 x 6 = 27,000 kilos

Entarimado 2 x 2



3.2 Procedimiento para levantar y estabilizar una carga

1. Abrir la muesca inicial utilizando una cuña.

   .....

2. Insertar la barra (u otra herramienta similar) y utilizar la clase de palanca más eficiente para levantar.

   .....

3. Levantar lo suficiente para colocar los tacos del primer nivel.

   .....

4. Subir el punto de apoyo para poder poner el segundo nivel del entarimado.

   .....

5. Repetir el paso 4 hasta que haya suficiente espacio para remover el paciente.

   .....

3.3 Normas generales para entarimado

1. Primera capa debe ser sólida para distribuir la carga.

   .....

2. Límite la altura a 3 veces el ancho.

   .....

3. Sobreponer las esquinas por 10 cm.

   .....

4. La longitud de los bloques debe ser por lo menos de 63 cms. para poder dejar los 10 cms. de ventaja en los bordes para lograr mayor estabilización del entarimado.

   .....

Otras dos maneras seguras de colocar el punto de apoyo para levantar la carga.

3.4 Normas de seguridad

1. «Pulgada levantada, pulgada calzada.»

   .....

2. ¡Las manos no ingresan debajo de ninguna carga!

   .....

3. La altura no debe exceder tres veces el largo de los bloques (3:1) para asegurar buena estabilidad.

   .....

Se podría efectuar entarimados improvisados utilizando ruedas de autos, muebles, bloques o postes de madera. Debe verificarse su fortaleza y capacidad de carga antes.

4. Procedimiento para desplazar una carga por rodamiento con tubos

1. Elevar la carga lo suficiente para colocar en la parte inferior al menos tres tubos (use el sistema de levantamiento por entarimado).

.....

.....

2. Empujar la carga mediante el sistema de palanca de segunda clase en la dirección deseada del movimiento

.....

.....

Material de Referencia
Lección 10
Levantamiento y Estabilización de Cargas

A un funcionario del cuerpo de bomberos se le preguntó porqué envió un camión de bomberos que pesaba 50.000 Lbs a un camino que tenía un puente que soportaba solo 30.000 Lbs. de carga.

El funcionario respondió a dicha pregunta «era una emergencia»; el personal de rescate a menudo piensa que las leyes físicas del universo no aplican cuando hay «una emergencia».

La ley de la gravedad en una de las leyes del universo que se aplica a todas las situaciones de rescate no importando el lugar donde se encuentren. Los rescatistas están permanentemente aplicando estas leyes al levantar un paciente, al mover un objeto y cada vez que se desciende por una cuerda.

El personal de rescate debe entender y conocer los principios básicos de la gravedad, tales como los de levantamiento, movilización y estabilización de cargas. Hoy en día con la disponibilidad de equipos como Grúas de gran capacidad, Equipos hidraúlicos de gran poder, bolsas de aire neumáticas de gran presión, se ven en la necesidad de conocer los conceptos básicos de la influencia de la gravedad.

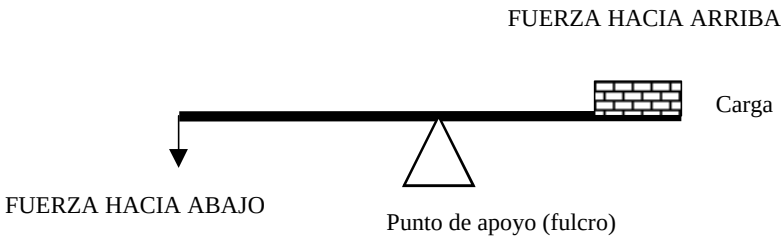
En la habilidad del rescatista en la aplicación de esta ley en un edificio colapsado o área confinada es donde se puede dar la diferencia entre la vida y la muerte.

El rescatista juega un papel crítico en el uso de equipo pesado tales como grúas ya que se debe evaluar las cargas y los movimientos en función del peso, estabilidad y puntos de apoyo.

El conocimiento del rescatista del equipo y su aplicación básica le dá la habilidad para utilizar dichos equipos de forma más eficiente.

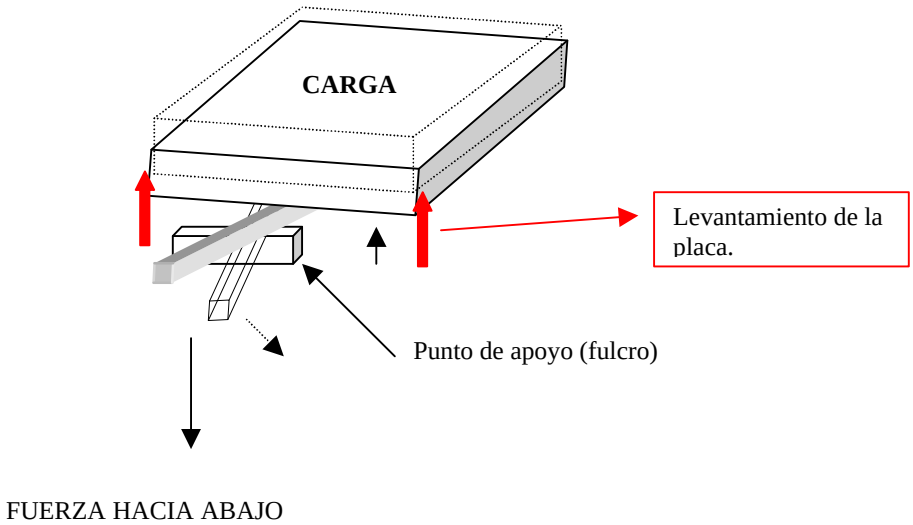
Clases de Palanca

Clase 1. El punto de apoyo se establece entre la fuerza y la carga.



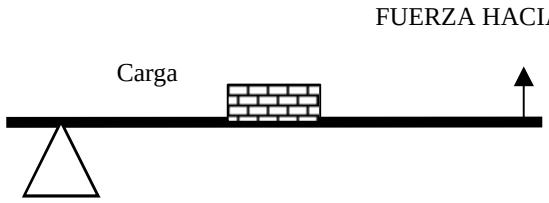
EJEMPLO: MARTILLO

Ejemplo de su aplicación:



Clase 2. La carga es colocada entre la fuerza y el punto.

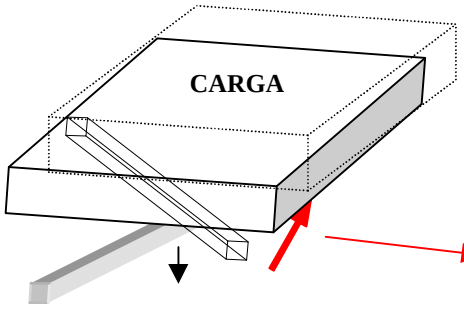
El fin es aprovechar el máximo provecho a la fuerza ejercida en el punto de fuerza. (Ganancia Mecánica).



Punto de apoyo (fulcro)

EJEMPLO: CARRETILLO

Ejemplo de su aplicación:



Levantamiento de la placa y movimiento hacia atrás.

FUERZA HACIA ARRIBA

Punto de apoyo (fulcro) es el piso debajo de la placa.

FUERZA HACIA ARRIBA

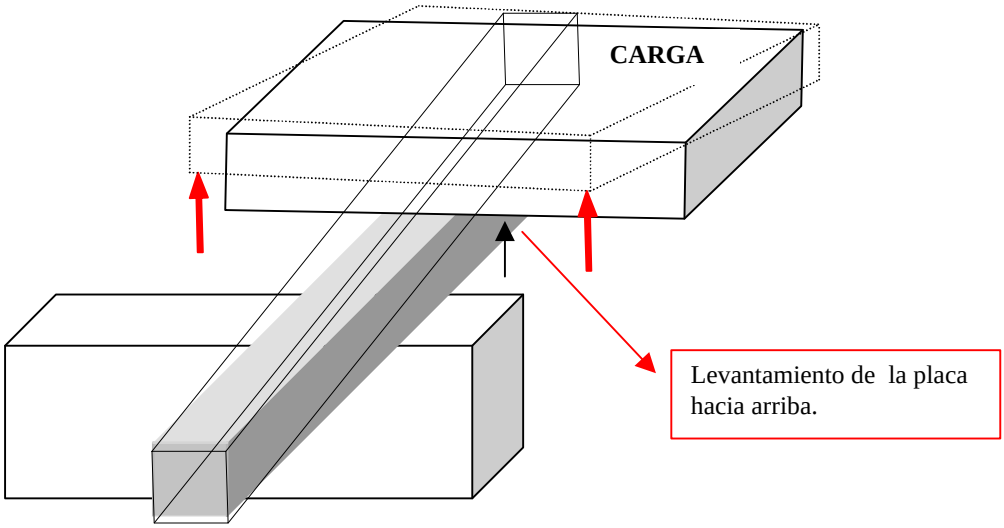
Carga

Punto de apoyo (fulcro)

EJEMPLO: PALA

FUERZA HACIA ARRIBA

La fuerza hacia arriba se da con un tifor o con dos barras cuando no hay espacio para trabajar.



Punto de apoyo (fulcro) es la pieza de concreto.

Entarimado

Definición: Es la colocación de una cantidad de capas de bloques de madera de forma predeterminada para soportar una carga. (Ver figuras)

Materiales

Para la realización de un entarimado utilizaremos bloques de madera de forma cuadrada que pueden ser de 4X4 pulgadas y hasta de 8X8 pulgadas con un largo de 18 y ? pulgadas.

Dibujo de un bloque de madera señalando el alto, ancho y largo.

Capacidad de Carga

Se determina la capacidad de carga por la presión ejercida en la totalidad de la superficie del punto de contacto en forma perpendicular.

La fórmula para determinar la capacidad de carga es :

CM x An x Al x N = CC

CM= Capacidad de la madera en Libras por pulgada cuadrada (PSI)

An = El Ancho menos ½ pulgada.

Al = El alto menos ½ pulgada.

N = El resultado de la multiplicación de los números de bloques a utilizar.

CC = Capacidad de carga.

Capacidad de la madera

Varía de 200 PSI a 1000 PSI dependiendo del tipo de madera que se use.

En los Estados Unidos la presión a la que se utiliza es de 500 Psi.

Por ejemplo una pieza puede soportar 500 x 3.5" x 3.5" x 4 = 24.500 Lbs.)

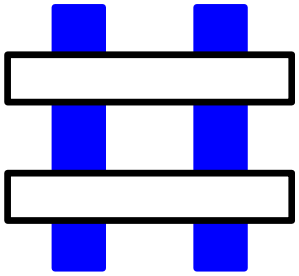
Entarimado de 2 Bloques x 2 Bloques (Tipo Caja)

Podemos decir, utilizando el mismo ejemplo anterior :

La capacidad de un entarimado de 10 x 10 cm. = 11.000 kilos

La capacidad de un entarimado de 15 x 15 cm = 27.000 kilos ya que :

500 x 5.5" x 5.5" x 4 = 60.500 Lbs.



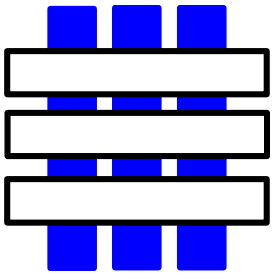
2 X 2

Entarimado de 3 Bloques x 3 Bloques (Tipo Plataforma)

Capacidades:

En 10 x 10 cm es : 500 x 3.5 x 3.5 x 9= 55.125 Lbs.

En 15 x 15 cm: 500 x 5.5 x 5.5 x 9= 136.000 Lbs.



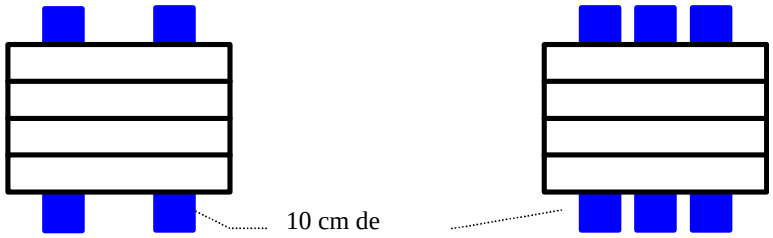
3 X 3

Normas Generales Importantes para el Entarimado

La primera capa se debe apoyar en tierra firme o pavimento y los bloques de madera deben estar en buena posición, preferiblemente la primera capa debe ser sólida para distribuir la carga (ver figuras de plataforma sólida).

La altura máxima permitida es tres veces el largo de los bloques de madera (la altura es más corta cuando no se realiza un cuadrado).

Se debe dejar 4 pulgadas (10 cm) en cada esquina al sobreponer cada bloque de madera para asegurar los movimientos lentos de los bloques o del entarimado. (ver Figuras)



Entarimado en Triángulo y Paralelogramo

Ambos entarimados no son muy estables, se debe mantener la altura y el ancho en proporción de 1 a 1.

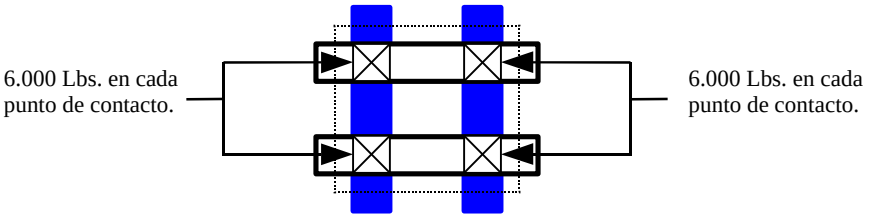
Ojo :Dibujos de entarimados en forma de triángulo y paralelogramo poner ancho.

Normas de Seguridad en el Desarrollo del Entarimado

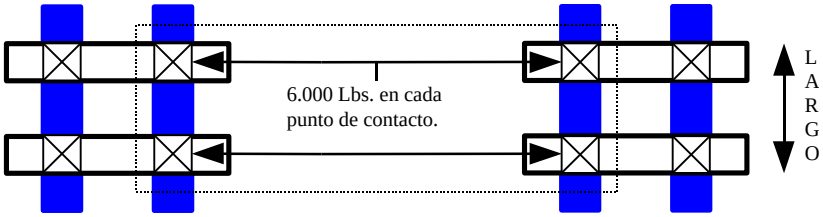
«Pulgada levantada pulgada calzada.»

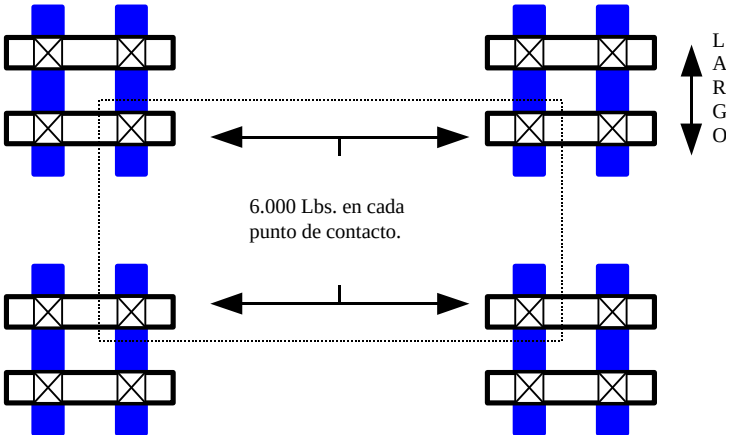
Las manos no ingresan debajo de ninguna carga siempre se movilizan o se acomodan los bloques con cuñas o con otro bloque nunca con las manos.

Entarimado de 4 x 4 con Cuatro Puntos de Contacto



La estabilidad depende de la altura y esta no debe exceder tres veces el largo 3 a 1.


6.000 Lbs. en cada
punto de contacto.
L
A
R
G
O


L
A
R
G
O
6.000 Lbs. en cada
punto de contacto.

Evaluación de la Lección por los participantes

(esta ficha es anónima y debe ser completada en seguida que se acabe cada lección)

Su evaluación es importante para el mejoramiento del Curso. Utilice la escala del **1 al 7 (1 Pésimo; 2 Muy Malo; 3 Malo; 4 Regular; 5 Bueno; 6 Muy Bueno; 7 Excelente).**

Lugar y fecha_____

LECCION	CONTENIDO	INSTRUCTOR
Número y Título de la lección	*(1 a 7)*	*(1 a 7)*

1 (pésimo) - 7 (excelente)

Califique con 1 a 7 puntos:
- el contenido de la lección y
- el instructor que la presentó.

Nombre y Apellido del Instructor o Facilitador de esta Lección

Observaciones:

_____

_____

Califique de 1 a 7 cada uno de los ítems.

Método____ MP de la lección____ Interacción ____

Observaciones:

_____

Marque con **X** lo que corresponda.

Nivel de la Lección

Apropiada ___ Muy elemental ___ Muy avanzada ___

Duración de la Lección

Apropiada ___ Muy corta ___ Muy larga ___

Es útil esta lección para Ud? ☐ SI ☐ NO

Califique de 1 a 7

TOMANDO TODO LO ANTERIOR EN CUENTA YO CALIFICARIA ESTA LECCION CON _____ PUNTOS

Si desea hacer más comentarios puede utilizar el dorso de la hoja.

Observaciones_____

_____

_____

Gracias por su ayuda. Favor entregar al instructor al finalizar la Lección.

Lección 11

Atención Prehospitalaria

OBJETIVOS

Al finalizar esta lección el participante será capaz de:

1. Identificar los mecanismos causantes de lesiones en los colapsos estructurales.
2. Enumerar los tipos de lesiones esperadas en los colapsos estructurales.
3. Describir las condiciones potenciales existentes en una víctima para considerar la presencia de los Síndromes de Aplastamiento y de Compartimiento y solicitar la asistencia médica inmediata.
4. Demostrar en un ejercicio práctico los pasos para la inmovilización de un paciente a una férula espinal y su traslado en la camilla indicada.

1. Mecanismos causantes de lesiones y sus consecuencias

Es muy importante que los rescatistas no pierdan de vista el objetivo primario de una Operación BREC. Su principal responsabilidad es la de evaluar, estabilizar y extraer a las víctimas sin producirles mayores daños.

1.1 Aplastamiento y o compresión

- _____
- _____
- _____
- _____

.....

.....

1.2 Caídas

- _____
- _____

.....

.....

.....

1.3 Bajas temperaturas

- _____

.....

.....

1.4 Golpes

Golpes violentos de muebles, objetos u otros materiales de la estructura (alta velocidad en el caso de explosiones)

- _____
- _____
- _____
- _____

.....

.....

1.5 Atmósferas contaminadas

Con frecuencia se encuentran grandes cantidades de polvo y en algunas situaciones vapores peligrosos o inflamables.

- _____
- _____
- _____
- _____

.....

.....

1.6 Falta de agua y/o alimento

- _____
- _____
- _____
- _____

.....

.....

1.7 Aislamiento prolongado y desesperación

- _____

.....

.....

2. Síndrome de Aplastamiento

Se trata de una serie de complicaciones por toxicidad _____ que se manifiestan en un paciente que sufre el aplastamiento de una o más extremidades _____ _____ .

Condiciones para su existencia: Una o más extremidades comprimidas por un período de 4 a 6 horas o mayor donde se haya reducido parcial o totalmente la _____**.**

En el síndrome de aplastamiento hay una serie de cambios que son mortales si no se tratan rápida y vigorosamente. Por lo tanto aunque el paciente aparente _____ **,** debe recibir atención médica _____ en el lugar y _____ **.** De acuerdo a estudios los pacientes afectados por este síndrome, si son tratados a tiempo y correctamente tienen un _____ % de probabilidad de recuperarse.

.....

.....

3. Síndrome Compartimental

Se trata de aumento de presión _____ produciéndose daño al mismo tejido o a otras áreas del cuerpo. Una de sus causas es la _____ .

Condiciones para su existencia: son similares a las del síndrome de aplastamiento, con los siguientes efectos agregados:

- _____
- debilidad
- hinchazón
- _____
- disminución de la sensibilidad y de la motricidad

En el síndrome compartimental se produce una disminución o ausencia de circulación sanguínea grave con _____**.** Se requiere quitar cualquier elemento que comprima la zona afectada una vez hayan sido tomadas las medidas de _____ _____ .

4. Tratamientos genéricos en pacientes atrapados en colapsos

- No remover la compresión hasta iniciar el tratamiento.
- _____
- Proteger de peligros asociados a la operación de rescate.
- _____
- Inmovilizar cuello y columna.
- _____
- Proteger al paciente del ambiente.
- Monitorear su actividad cardíaca.
- Permitir que el personal médico o paramédico calificado

  _____

  _____ .
- Colocarlo en la camilla de rescate, asegurarlo y extraerlo correctamente.
- Hacer el reporte del paciente y entregarlo a la autoridad médica competente.

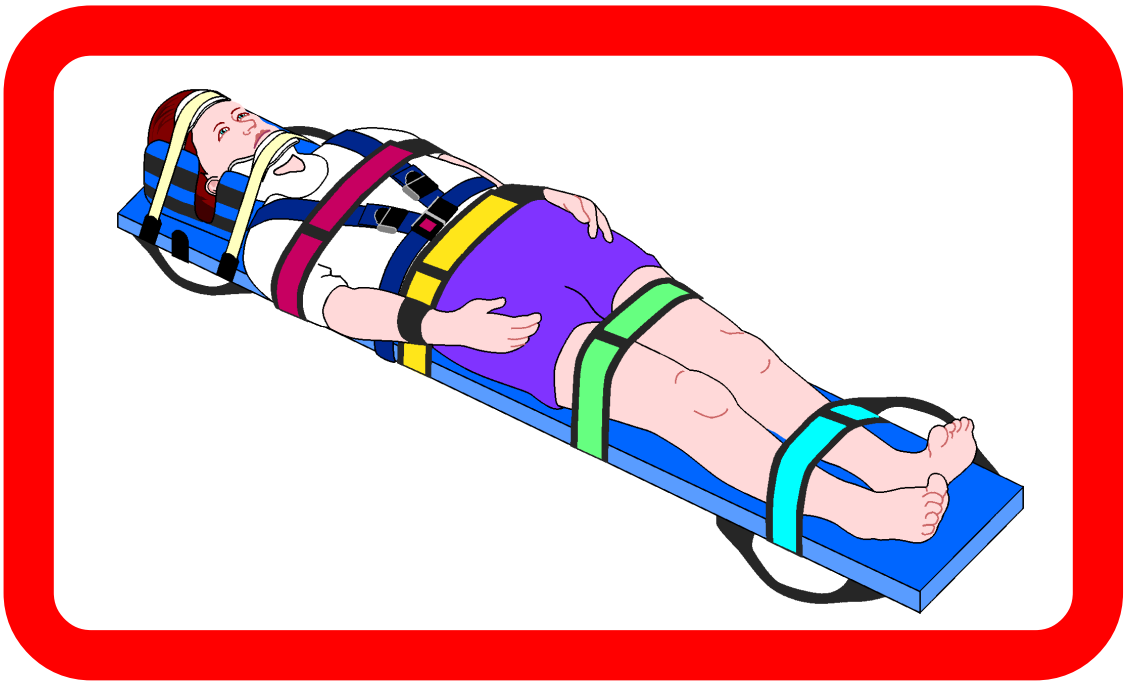
- Recordar los procedimientos de manejo de la víctima estudiados en la Lección 6.

Los tratamientos específicos para los síndromes de compartimiento y de aplastamiento serán administrados por personal médico competente. Consulte el Material de Referencia.

5. Inmovilización de paciente a férula espinal

- Sujeción de la cabeza
- _____
- Rotación del paciente sobre férula.
- _____
- Centrar al paciente sobre la férula.
- Fijación del paciente.
- Evaluar pulso, motilidad y sensibilidad.

Correcto



Incorrecto

Material de Referencia

Lección 11
Atención Prehospitalaria

Colocación del Collarín Cervical

Recordar estos puntos:

- La inmovilización debe llevar la cabeza del paciente a una posición en línea recta o vertical, que va de la nariz hacia el ombligo.
- Si la cabeza no esta alineada, siempre se debe intentar llevar la cabeza a esa posición para poder colocar el collarín cervical.

NOTA: Si esta consciente el paciente, detenga el movimiento de la cabeza a esa posición, si causa dolor e inmovilice en esa posición.

1. Procedimiento General

a. Asegurar la escena.
b. Lograr acceso al paciente.
c. Equipo de Protección Personal.
d. Evaluación Primaria.

2. Procedimiento Especifico

a- Sujetar la cabeza del paciente (hacer énfasis que el rescatador se coloca atrás del paciente).
b- Colocar ambas manos abiertas sosteniendo en los temporales y las del paciente sujetando fuertemente la cabeza.
c- Si el paciente esta sentado o en posición supina se colocan los pulgares de ambas manos en los pómulos del paciente con la mirada en posición horizontal.
d- Trazando una línea vertical / imaginaria de la nariz al ombligo.

3. Revisión

a. Exponer la parte del cuello por un segundo rescatista.
b. Revisando luego la nuca a la altura de las cervicales verificando Edema y cualquier anormalidad.
c. Luego pasar a la parte anterior verificando desviación de traquea, estoma, collarines o placas.

4. Medición

a. Trazando una línea imaginaria en el paciente a la altura del borde inferior de la mandíbula hasta la base del cuello, utilizando la mando extendida y dedos unidos.
b. Tomando como referencia esta medida utilizarla en los diferentes collarines, escogiendo el adecuado, el que más se acerque a la medida tomada.
c. El collar utilizado en el curso APAA (Stiffneck) se mide tomando como referencia el borde inferior de la parte plástica hasta el agujero donde se asegura la parte plegable de este, todo este procedimiento se realiza antes de fijarlo al paciente.

5. Colocación

a. Coloque la parte posterior del collarín cuidadosamente, por debajo del cuello del paciente.
b. Coloque ahora la porción anterior por encima del cuello.
c. Asegurar el collarín (velcro)

Inmovilización en Férula Espinal Larga

Recordar que para fijar el paciente a la férula espinal larga, utilizando vendas, cintas, cinturones, etc. Se debe comenzar ajustando en los siguientes sitios:

1. Tórax por debajo de las axilas.
2. Las crestas ilíacas de la pelvis.
3. Las caderas.
4. Extremidades Superiores: Por encima de las rodillas y por encima de los tobillos.
5. Unir los pies.
6. Evaluar: pulso, motricidad y sensibilidad.
7. Acolche los espacios libres que quedan entre el paciente y la férula espinal larga, sin que esto cause movimiento.
8. Acolchar por debajo de la cabeza en pacientes adultos y por debajo de los hombros en niños y lactantes, lo que permite compensar la relación del tamaño de la cabeza con relación al cuerpo.
9. Todo movimiento del paciente debe ser dirigido y realizado a la vez del rescatador que fija la cabeza.
10. Cabeza: Colocando una cinta sobre la frente y otra por debajo del mentón, teniendo cuidado de no ajustarla tanto que en caso de vomito, el paciente no pueda abrir la boca; en este caso se utilizaría fijación lateral.

Procedimientos Generales

1. Asegurar la escena.
2. Lograr acceso al paciente
3. Protección Personal
4. Evaluación Primaria
5. Evaluación Secundaria
6. Priolizar lesiones
7. Inmovilizar

Procedimientos Específicos

Rotación del Paciente en Posición Prona

1. Fijación y alineamiento de la cabeza por un rescatador (permanece aquí y coordina movimientos).
2. Los otros rescatistas se colocan en 1 hombros, 1 pelvis y 1 rodillas, para lateralizar al paciente y mantenerlo con la columna alineada.
3. Evaluar la espalda (Quien lo hace)
4. Posicionar la férula espinal larga al costado del paciente, (a que lado respecto a la cara), un poco por encima de la altura de la cabeza y levantar la extremidad superior del lado sobre el que se rotara al paciente.
5. Rotar al paciente sobre la férula que estará sostenida por otra persona que la mantendrá al costado del paciente.
6. Para centrar al paciente sobre la férula espinal larga, se desplaza en bloque hacia arriba y al centro, los puntos para sujetar al paciente y movilizarlo son: de debajo de axilas, y a la altura de las caderas.
7. Fijar al paciente a la férula espinal larga.
8. Evaluar : Pulso, Motricidad y Sensibilidad.

Lateralización del Paciente en Posición Supina

1. Fijación y alineación de la cabeza (por un rescatador que permanece aquí y coordina movimientos).
2. Colocar collarín cervical.
3. Posicionar la férula espinal larga al costado del paciente, un poco por encima de la altura de la cabeza y lenvantar la extremidad superior del lado sobre el que se va a rotar al paciente.

4. Los otros tres rescatadores se colocan de rodillas al lado opuesto de la férula espinal larga (hombros, pelvis y rodillas), lateralizar al paciente, evaluar la espalda, manteniendo en todo momento la columna alineada.
5. El rescatador del centro y otro extra, acercar la férula espinal larga y rotar en ella al paciente.
6. Seguir los pasos 6, 7 y 8 de la rotación del paciente en posición prona.

Síndrome de Aplastamiento

Cualquier traumatismo en el que haya destrucción de músculo puede desencadenar este síndrome.[1] Debe su nombre a que generalmente se observa en personas que sufren el aplastamiento de una o más extremidades. Si una persona ha estado en esa condición debe considerarse la posibilidad de desencadenamiento del síndrome.

El síndrome se caracteriza por:

- destrucción o necrosis de fibras musculares estriadas (rabdomiolisis),
- disminución del volumen sanguíneo y del calcio circulante (hipovolemia e hipocalcemia),
- hipotensión (hasta el shock)
- el potasio sale de las células musculares destruídas y aumenta en sangre (hiperkalemia, arritmia), y
- eliminación por orina de la mioglobina, proteína de los músculos, (mioglobinuria, insuficiencia renal aguda).

En el síndrome de aplastamiento hay una serie de cambios que son mortales si no se tratan rápida y vigorosamente. Por lo tanto, aunque aparente buen estado, el paciente debe recibir atención médica inmediata y hospitalización.

Las causas de muerte son el shock hipovolémico, la hiperpotasemia, la hipocalcemia, la acidosis metabólica y el fallo renal agudo por mioglobinuria. La corrección del shock hipovolémico, al recuperar la circulación en una zona dañada que se hallaba isquémica , puede desencadenar el cuadro.

Tratamiento

El tratamiento consiste en la corrección temprana de la hipovolemia (1.5 litros por hora), preferiblemente en el campo, seguida de diuresis forzada alcalina (50 mEq/litro de bicarbonato de sodio) con manitol. Esto puede prevenir la insuficiencia renal aguda al acelerar la eliminación por orina de la proteína muscular (mioglobina, que tapona los túbulos renales), uratos y fosfatos, que son nefrotóxicos y el potasio, que es cardiotóxico. Además es una forma no invasiva de manejo del síndrome compartimental que puede acompañar al de aplastamiento.

Puede ser necesario amputar extremidades dañadas y practicar hemodiálisis en pacientes con fallo renal grave.

[1] Síndrome: conjunto de signos y síntomas que caracterizan una enfermedad.
[2] Muerte.
[3] Isquemia: disminución o ausencia de circulación sanguínea.

Síndrome Compartimental

Aumento de presión en un compartimiento delimitado por fascias [1], con daño de los elementos anatómicos contenidos y probabilidad de compromiso sistémico.

[2]

Suele producirse por compresión (yesos, escaras, suturas) o por isquemia [3] secundaria a lesiones vasculares, ponzoñas animales, aplastamientos, trombos [4], émbolos [5], fracturas o hemorragias. También por esfuerzo muscular exagerado.

Síntomas: dolor intenso, debilidad.

Signos: edema [6], aumento de la tensión, disminución o ausencia de pulso arterial periférico, disminución de la sensibilidad y de la motricidad.

Todo esto puede provocar isquemia grave y muerte de tejidos. Requiere quitar cualquier elemento que comprima la zona afectada y procurar asistencia médica inmediata.

La presión normal de los compartimentos es de hasta 20 mm Hg; en este síndrome puede superar los 40 mm de Hg. Compárese este valor con la presión arterial normal.

Tratamiento sistémico: consiste en administrar manitol y alcalinizar la orina para prevenir, en caso de lesión muscular, la precipitación de mioglobina en los túbulos renales. El manitol se aplica en dosis de 100 ml al 20% antes de restablecer el flujo y luego 10 g cada hora por 6 a 24 horas.

Tratamiento Quirúrgico

Las indicaciones absolutas de fasciotomía [7] son:

- Presión igual o mayor a 40 mm de Hg,
- Lesión con grave machacamiento de tejidos o fracturas,
- Lesión combinada arterial y venosa.

Las indicaciones relativas son:

- Isquemia mayor de 6 horas,
- Shock prolongado,
- Ligaduras venosas como la de la vena poplítea

La fasciotomía se hace por incisiones que, una vez la situación mejora, se cierran liberando y aproximando los bordes o con injertos.

---

[1] Fascia: lámina de tejido fibroso prácticamente inextensible, que delimita compartimientos en lo que se ubican músculos, venas, arterias, nervios y órganos.
[2] Ilustración: www.saludhygeia.com/html/sincompa.htm
[3] Isquemia: disminución o ausencia de circulación sanguínea.
[4] Trombo: porción de sangre coagulada dentro de un vaso sanguíneo.
[5] Embolo: trombo que se desplaza por la circulación y puede obstruir un vaso sanguíneo.
[6] Edema: hinchazón producida por la salida de líquidos de los vasos sanguíneos hacia los tejidos.
[7] Fasciotomía: incisiones practicadas para aliviar la tensión dentro del compartimiento.

Evaluación de la Lección por los participantes

(esta ficha es anónima y debe ser completada en seguida que se acabe cada lección)

Su evaluación es importante para el mejoramiento del Curso. Utilice la escala del **1 al 7 (1 Pésimo; 2 Muy Malo; 3 Malo; 4 Regular; 5 Bueno; 6 Muy Bueno; 7 Excelente).**

Lugar y fecha_____

LECCION	CONTENIDO	INSTRUCTOR
Número y Título de la lección	*(1 a 7)*	*(1 a 7)*

1 (pésimo) - 7 (excelente)

Califique con 1 a 7 puntos:
- el contenido de la lección y
- el instructor que la presentó.

Nombre y Apellido del Instructor o Facilitador de esta Lección

Observaciones:

_____

_____

Califique de 1 a 7 cada uno de los ítems.

Método____ MP de la lección____ Interacción ____

Observaciones:

_____

Marque con **X** lo que corresponda.

Nivel de la Lección

Apropiada ___ Muy elemental ___ Muy avanzada ___

Duración de la Lección

Apropiada ___ Muy corta ___ Muy larga ___

Es útil esta lección para Ud? ☐ SI ☐ NO

Califique de 1 a 7

TOMANDO TODO LO ANTERIOR EN CUENTA YO CALIFICARIA ESTA LECCION CON _____ PUNTOS

Si desea hacer más comentarios puede utilizar el dorso de la hoja.

Observaciones_____

_____

_____

Gracias por su ayuda. Favor entregar al instructor al finalizar la Lección.

Lección 12

EJERCICIO FINAL

Fase 1

Fase 2

Fase 3

Propósito

Demostrar los conocimientos, las técnicas y las destrezas aprendidas en el curso, tomando las acciones iniciales al llegar a la escena, buscando, localizando, estabilizando y extrayendo a una victima simulada de una estructura colapsada

Objetivo de Desempeño

Al finalizar el curso el participante como integrante de un grupo de trabajo, constituido por 10 a 12 personas, será capaz de:

1. Describir las acciones iniciales correctas al llegar a la escena antes de iniciar la búsqueda.
2. Aplicar las técnicas de búsqueda de posibles víctimas.
3. Lograr el acceso al espacio vital aislado para la localización de la víctima mediante tres técnicas básicas.(remoción de escombros, apuntalamiento y penetración)
4. Estabilizar y extraer correctamente a una víctima simulada

Para ello cada grupo de trabajo dispondrá de tres escenarios simulados consecutivos y del siguiente equipo general:

Para la Fase 1:

- Dos (2) diapositivas con escenas de estructuras colapsadas
- Un (1) proyector de diapositivas con bombillo de repuesto
- Dos (2) cuestionarios en blanco
- Dos (2) tablas con gancho para escribir
- Diez (10) hojas en blanco
- Dos (2) plumas o boligrafos de tinta negra o azul

Para la Fase 2:

- Dos (2) tablas con gancho para escribir
- Un (1) altoparlante manual
- Diez (10) hojas en blanco
- Dos (2) plumas o boligrafos de tinta negra o azul

Para la Fase 3:

- Cuatro (4) Barras
- Dos (2) Patas de cabra
- Cuatro (4) Mandarrias
- Dos (2) Cinceles plano
- Dos (2) Cinceles de punta
- Dos (2) Martillos cincel
- Dos (2) Hachas
- Dos (2) Hachuelas
- Cuatro (4) Serruchos
- Cuatro (4) Seguetas con doce hojas de repuesto
- Dos (2) tenazas
- Dos (2) alicates

- Dos (2) llaves Inglesa
- Dos (2) llaves Francesa
- Dos (2) destornilladores plano
- Dos (2) destornilladores de estrella
- Dos (2) limas
- Dos (2) taladros de mano
- Cuatro (4) palas
- Cuatro (4) picos
- Dos (2) machetes
- Cuatro (4) piquetas
- Dos (2) latas de pintura en aerosol color naranja
- Dos (2) cuerdas de sisal de 30 metros
- Cuatro (4) linternas
- Dos (2) lonas protectora de 4 x 4 metros
- Dos (2) cintas métricas metalica de 3 metros
- Treinta y dos (32) bloques de madera de 10 x 10 x 45 cm
- Dos (2) maderas de 10 x 10 cm por 3 mts.
- Siete (7) maderas de 10 x 10 cm x 5 mts.
- Ocho (8) maderas de 5 x 10 cm x 3 mts.
- Una (1) plancha de madera contraenchapada de 12 mm de espesor, 1,25 mts x 3 mts.
- Cuarenta y ocho (48) calzas (tacos) de madera
- Treinta y dos (32) cuñas de madera
- Doscientos (200) clavos
- Dos (2) tablas de rescate
- Cuatro (4) rollos de venda elástica
- Dos (2) collares cervicales de adulto

Equipos Opcionales

- Dos (2) quijadas de la vida
- Dos (2) gatos hidráulico de ____ ton.
- Dos (2) motosierras
- Dos (2) taladros
- Dos (2) sierras eléctricas
- Dos (2) taladros neumáticos manuales
- Dos (2) generadores eléctricos portátiles
- Dos (2) mototrozadoras

Cada uno de los integrantes deberá utilizar su equipo de protección personal completo.

Cada participante deberá completar los tres escenarios en un tiempo no mayor de nueve horas, siguiendo las técnicas y procedimientos enseñados en el curso.

Facilidades por grupo:

- Terreno
- Tres escenarios

Listas de Chequeo de Pasos a Seguir

FASE 1: Organización e Inicio de una operación BREC

1. El grupo se organizó con funciones especificas de BREC para evaluar la escena
2. Tomaron la medidas de seguridad iniciales
3. Se efectuó el cálculo preliminar estimado del número de víctimas potencialmente atrapadas.
4. Establecieron las areas de trabajo en base a la escena
5. Identificaron a que tipo de estructura se estan enfrentando
6. Enumeraron los recursos adicionales que son necesarios
7. Identificaron los riesgos a los que tienen que enfrentarse.
8. Efectuaron el marcaje y señalización correspondiente en la escena.
9. Que otras acciones serán tomadas por el grupo antes de iniciar la búsqueda

Tiempo de la Fase 1: 45 minutos (puede haber un aviso de activación de la operación BREC hasta 3 horas antes del inicio de la Fase 1)

Número de instructores: un instructor y un asistente.

FASE 2: Búsqueda

1. Efectuaron la recopilación de información a vecinos, familiares y personal a cargo de la edificación.
2. Realizaron una revisión de la estructura (360 grados, si es posible)
3. Solicitaron el plano, foto o croquis de la edificación
4. Verificar la estructura conun ingeniero estructural para ver la seguridad de la misma antes de ingresar al personal de rescate.
4. Se elaboró un plan de acción para efectuar la búsqueda
5. Se establecieron y priorizaron las áreas con mayor probabilidad de ubicar a sobrevivientes
6. Se preparó y utilizó el método de cuadriculas o coordenadas para verificar que se ha hecho la búsqueda en todas las secciones de la edificación.
7. Se localizaron los posibles accesos.
8. Se aplicó correctamente el método de llamada y escucha
9. Se aplicó correctamente el método de transmisión de sonidos
10. Se contempló la posible solicitud de apoyo de caninos u otros medios para la búsqueda.
11. Se ubicó con poco margen de error la posible víctima atrapada
12. El trabajo se efectuó en equipo y con una correcta distribución de tareas

Tiempo de la Fase 2: 45 minutos

Número de instructores: un instructor y dos asistentes

FASE 3: Remoción, Apuntalamiento, Levantamiento, Penetración y Rescate

1. Seleccionaron las herramientas y materiales correctos.
2. Armaron correctamente el apuntalamiento horizontal.
3. Cortaron y penetraron correctamente la pared de madera/metal.
4. Rompieron y penetraron correctamente la pared de bloque.
5. Rompieron y penetraron correctamente la pared de ladrillo manera correcta.
6. Rompieron y penetraron correctamente la pared de concreto.
7. Evaluaron adecuadamente al paciente antes de movilizarlo.
8. Levantaron correctamente la placa de concreto para retirar al paciente.
9. Estabilizaron e inmovilizaron correctamente al paciente antes de extraerlo.
10. Extrajeron de manera adecuada a través de todas las paredes al paciente en la tabla.
11. Se cumplieron las normas de seguridad a lo largo de toda la operación.
12. El trabajo se efectuó en equipo y con una correcta rotación y distribución de tareas

Tiempo de la Fase 3: 5 horas

Número de instructores para la Fase 3: un instructor por cada simulador y dos asistentes

---

Tiempo Total para las Tres Fases

- **9 horas (máximo)**

Numero total de instructores:

- **Seis (6)**

EVALUACION
DEL CURSO POR PARTE DE LOS PARTICIPANTES
(Anónima)

Curso y lugar:_____ **Fecha:**_____

Nota: Las evaluaciones de los cursos por los participantes forman parte clave del proceso de monitoreo del programa de capacitación. Sin los informes de los participantes, será imposible refinar y mejorar los talleres. Le rogamos leer y atender a estas hojas y las cuestiones correspondientes.

Ahora le solicitamos su evaluación del **Curso** como conjunto. Utilice la escala del **1 al 7**
(1 Pésimo; 2 Muy Malo; 3 Malo; 4 Regular; 5 Bueno; 6 Muy Bueno; 7 Excelente).

	CALIFICACION	BREVE COMENTARIO
1. Manual del Participante		
2. Secuencia de las Materias		
3. Trabajo en Grupo		
4. Método usado en el Curso		
5. Ayudas Visuales		
6. Logro de los Objetivos señalados		
7. Instructores como Equipo		
8. Utilidad de las Practicas		
9. Utilidad del Curso en su Trabajo		
10. Calidad de las Instalaciones		

11. ¿Qué opina usted del **nivel** del Curso? Demasiado avanzado ___ Apropiado ___
Demasiado elemental ___ ¿Por qué? _____

12. ¿Qué opina usted de la **duración** del Curso? Demasiado corta ____ Apropiada ___
Demasiado larga ___ ¿Por qué? _____

13. ¿Cumplió este Taller con **sus expectativas** personales? Sí ___ No ___
Comentario: _____

14. **TOMANDO TODO EN CUENTA**, ¿cómo calificaría este Curso? *(Encierre en un círculo)*

1 Pésimo; 2 Muy Malo; 3 Malo; 4 Regular;

5 Bueno; 6 Muy Bueno; 7 Excelente

15. Sugerencias y comentarios adicionales sobre los puntos fuertes o débiles del Taller para Instructores del Curso BREC:

_____

_____

_____

(*Puede seguir al dorso)*

Glosario

Las definiciones del presente glosario han sido elaboradas específicamente para este Curso y se basan en conceptos de utilidad práctica para la capacitación.

AGLOMERANTES
Material capaz de unir fragmentos de una o varias sustancias y dan cohesión al conjunto, por efecto de tipo exclusivamente fisico.

AGUAS SUBSUPERFICIALES

ANCLAR
Forma de fijar el concreto

AREA DE IMPACTO
Zona definida geográficamente la cuál presenta concentración de daños en su infraestructura, esta puede incluir uno o varios escenarios.

AREA DE TRABAJO
Espacio definido fisicamente que incluye la escena y a los espacios colindantes donde se ubican los recursos y actividades de apoyo a un esfuerzo puntual de atención.

ARRIOSTRADO
Pieza que puesta oblicuamente, asegura la invariabilidad de forma de una armazón.

BLOQUE

BOMBA DE SUCCION
Bomba de achique

BREC
Búsqueda y Rescate en Estructuras Colapsadas

BUSQUEDA
Despliegue de técnicas, procedimientos y acciones que se llevan a cabo con el fin de confirmar la existencia de víctimas en una estructura colapsada.

BUSQUEDA Y RESCATE EN ESTRUCTURAS COLAPSADAS
Acción desarrollada en espacios destinados al uso humano, que a causa de un fenómeno natural o producido por el hombre, sufre daños considerables en sus elementos estructurales portantes, produciéndose su destrucción parcial o total, quedando a causa de su configuración y distribución, espacios vitales que pueden permitir la sobrevivencia de personas atrapadas en sus escombros.

CABILLA
Cadena, varilla de acero, rosario

CAPACIDAD PORTANTE
Soporte de peso sobre la estructura.

CERRAMIENTO
División que se hace con tabiques y no con pared gruesa

COE

COLAPSO

COMANDANTE DEL INCIDENTE
Es el líder sobre el cuál recáe la responsabilidad total del mando en el evento atendido.

CONCRETO
(hormigón) Mezcla básica y en partes proporcionales de cemento, piedra, y arena. Adicionalmente éste puede tener agregados

químicos que le darán dureza y mayor velocidad de fraguado.

CORNIZA

CORTE PLUNGE
Corte de planchón

CUBIERTAS
Techumbre de una casa

DAÑO

DERRUMBE
Caída violenta de uno o varios componentes de un sistema estructural .

DESLIZAMIENTO
Desplazamiento por un corte o talud de masas de terreno.

EDIFICACION MULTIPISO
Edificio de dos o más pisos

EQUIPO BREC

ESCENA
Espacio del escenario, donde se desarrolla un esfuerzo puntual de atención.

ESCENARIO
Espacio definido de un área de impacto, cuyo grado de afectación amerita multiples esfuerzos de atención y puede estar constituido por varias escenas.

ESCOMBROS
Desechos de material de construcción que se producen en un edificio afectado por una explosión o colapso.

ESTABILIZAR A UN PACIENTE
Técnicas y procedimientos utilizados inicialmente para dar a un paciente (víctima localizada) soporte básico de vida mientras se da inicio a su liberación y posterior extracción.

ESTRATEGIA

ESTRUCTURA
Conjunto de elementos constructivos que sostienen su totalidad

ESTRUCTURA COLAPSADA
Estructura en la cual por alguna razón sea técnica o natural, su sistema estructural o parte de este se fractura generando la caída de sus componentes de mampostería, soporte y placa.

ESPACIO CONFINADO

ESPACIO VITAL

ESPACIO VITAL AISLADO

ESTANCOS
Que no hace agua por sus costuras, apilados compartimientos.

EXTRACCION
Técnicas y procedimientos utilizados para la manipulación y traslado del paciente, desde su punto de localización y liberación hasta su entrega al personal médico en el centro de triage.

FALLA

FRAGUADA
Llegar a trabajar y endurecer.

FUNDACIONES
Parte de una estructura que transmite al terreno substentante su peso y el de las cargas que soporta.

LADRILLO

LIBERACION

Técnicas y procedimientos utilizados para separar al paciente de cualquier condición o situación que lo mantenga atrapado en el sitio de su localización.

LOCALIZACION

LOCALIZAR
Confirmación de la existencia de una víctima en un lugar determinado de una estructura colapsada, sea esta confirmación por voz, ruidos o visual.

GRUPO BREC
Elemento activo del Sistema de Respuesta ante emergencias, que tiene como propósito, el desarrollar actividades dirigidas a la búsqueda, localización, acceso, estabilización y recuperación de personas que hayan quedado atrapadas en una estructura colapsadas.

GRUPO DE PRIMERA RESPUESTA
Grupos técnicos apoyados por equipos y herramientas especiales, dedicados a responder en forma inmediata ante la ocurrencia de eventos que pongan en peligro los bienes y la vida humana de quienes conviven en esas comunidades.

MATERIALES DE CONSTRUCCION
Materiales que extraídos de su medio natural o elaborados por el hombre son usados en la construcción de edificaciones, conformando los elementos estructurales, no estructurales, cerramientos, cubiertas u ornamentos.

MUROS

NIVEL FREATICO
Aumulación de agua en el subsuelo sobre una capa impermeable y que puede aprovecharse por medio de pozos. Que contiene agua.

ORNAMENTO
Ciertas obras que acompañan a las piezas originales.

PACIENTE
Persona que queda atrapada en una estructura colapsada con heridas o sin estas y que tiene contacto con los rescatadores, sea este contacto verbal, visual o al tacto.

PELIGROS

PENETRACION

PERSONA ATRAPADA
Ver víctima

PLACAS

PORTICO
Sitio cubierto y con columnas construido delante de los edificios suntuosos.

PRESION EOLICA
Carga ejercida en una estructura por efecto del viento.

PUESTO DE COMANDO
Espacio físico, no necesariamente estructural, donde convergen todos los oficiales o funcionarios de mandode los diferentes organismos actuantes en un escenario y desde donde se mantendrá el control y coordinación de las operaciones y tareas cumplidas y que estará bajo la responsabilidad del Comandante en escena

REMOCION DE ESCOMBROS

REC
Rescate en Espacios Confinados

RESCATE EN ESPACIOS CONFINADOS
Acción desarrollada en un lugar con limitaciones de entrada y salida, sin ventilación natural, que

contiene, puede contener o generar contaminantes tóxicos, atmósferas deficientes de oxígeno y o inflamables, que no está destinado a la ocupación de personas, y por lo general forma parte de un proceso industrial.

RIESGOS

SEÑORITA
Tecle de cadena, grúa fija, diferencial, polipasto.

TABIQUE
Pared delgada, alero de un tejado, piezas pequeñas que unidas forman paredes.

TACTICA

TEATRO DE OPERACIONES
Se refiere a las áreas en que se registran los diferentes grados de afectación ocasionados por un evento destructor.

TIFOR
Tecle, malacate, ven-ami,mica

TRIAGE ESTRUCTURAL
Evaluación y categorización rápida de edificaciones, priorizándolas para el inicio de operaciones BREC.

TRIANGULACION

VICTIMA
Persona que queda atrapada en una estructura colapsada, con heridas o sin estas, y que no ha tenido contacto alguno con los rescatadores

VIGA CORONA
La que tendida sobre pilares o columnas sostiene la cabeza de otros.

VIGAS

VOLADIZO
Componentes de una estructura sin columna de soporte.

VOLADOS

ZONA CALIENTE

ZONA FRIA

ZONA TIBIA