

PREVENCIÓN SÍSMICA

MANUAL DE ADIESTRAMIENTO

PARA DOCENTES DE NIVEL PRIMARIO



GOBIERNO DE SAN JUAN



MINISTERIO DE EDUCACIÓN



MINISTERIO DE PLANIFICACIÓN FEDERAL,
INVERSIÓN PÚBLICA Y SERVICIOS
SECRETARÍA DE OBRAS PÚBLICAS

INSTITUTO NACIONAL DE PREVENCIÓN SÍSMICA



GOBIERNO DE SAN JUAN



MINISTERIO DE PLANIFICACIÓN FEDERAL,
INVERSIÓN PÚBLICA Y SERVICIOS
SECRETARÍA DE OBRAS PÚBLICAS



MINISTERIO DE EDUCACIÓN

INSTITUTO NACIONAL DE PREVENCIÓN SÍSMICA

PREVENCIÓN SÍSMICA

MANUAL DE ADIESTRAMIENTO PARA DOCENTES DE NIVEL PRIMARIO

9º Edición

San Juan, junio de 2008

CONTENIDO

PROLOGO	iii
INTRODUCCION	vii
CAPITULO I- NOCIONES TECNICAS	1
I-1 SISMOLOGIA	1
I-2 INGENIERIA SISMORRESISTENTE	13
CAPITULO II- COMO CONVIVIR CON LOS SISMOS	17
II-1 DENTRO DEL ESTABLECIMIENTO ESCOLAR	18
II-1.1 ANTES DE UN SISMO	18
II-1.2 DURANTE UN SISMO	22
II-1.3 DESPUES DE UN SISMO	27
II-2 FUERA DEL ESTABLECIMIENTO ESCOLAR	33
CAPITULO III- GUIA PARA LA ELABORACION DEL PLAN DE EMERGENCIA SISMICA ESCOLAR -PESE-	35
CAPITULO IV- GUIA PARA LA REALIZACION DE SIMULACROS	37
CAPITULO V- NOCIONES ELEMENTALES DE PRIMEROS AUXILIOS	41
REFERENCIA BIBLIOGRAFICA	45

PROLOGO

Este documento ha sido elaborado por una Comisión Mixta integrada por profesionales del **INSTITUTO NACIONAL DE PREVENCIÓN SISMICA (INPRES)** y del **MINISTERIO DE EDUCACIÓN DE LA PROVINCIA DE SAN JUAN (ME)** designados por Resolución N° 101-INPRES/92 y Resolución N° 2818/92-ME, respectivamente, en cumplimiento del convenio de coordinación de acciones suscripto el día 7 de mayo de 1992 por el señor Director Nacional del INPRES Ing. JUAN CARLOS CASTANO y la señora Ministro de Educación Prof. MARGARITA FERRA DE BARTOL.

Personal designado por el INPRES y el MINISTERIO DE EDUCACIÓN:

INPRES	MINISTERIO DE EDUCACIÓN
Ing. ANTONIO EDUARDO FERNANDEZ	Lic. ALFREDO EDUARDO RODRIGUEZ
Lic. MARIO ALBERTO ARAUJO	Lic. GERONIMO TORRES
Ing. RODOLFO RAFAEL RECIO	Prof. MONICA BERNAL DE ORTEGA
Ing. MIGUEL ANGEL LEIVA	Prof. BEATRIZ RUIZ DE MURO

El presente manual está dirigido al personal directivo y docente de nivel primario y tiene como objetivo proveer los elementos fundamentales para crear conciencia sísmica en los alumnos, logrando conocimientos básicos del fenómeno sísmico, de la realidad de la zona en que habitan y de las medidas preventivas para disminuir el riesgo asociado a dicho fenómeno. Se pretende además, a través de los alumnos, un acercamiento de la comunidad al conocimiento de los sismos, sus consecuencias y medidas de protección.

Una mayor conciencia sísmica logrará cambiar la actitud de la población, pasando de una aceptación pasiva a una conciencia activa, ante la ocurrencia de un desastre natural como el terremoto, a fin de mitigar sus efectos logrando conductas adecuadas de protección comunitaria y autoprotección.

INTRODUCCIÓN

El presente manual surge de la necesidad de hacer conocer a la comunidad educativa de nivel primario común, en forma clara, los temas básicos en los que se funda la Prevención Sísmica. Para ello se han esbozado en forma cualitativa los conceptos de Sismología e Ingeniería Sismorresistente, considerando que el conocimiento del fenómeno permitirá su desmitificación, adquiriendo a la vez, clara conciencia de que se habita en una zona sísmica, por lo que es necesario incorporar conductas adecuadas a fin de mitigar el riesgo que ello implica..

Se incluye una guía para la elaboración del Plan de Emergencia Sísmica Escolar (PESE) y pautas para la realización de Simulacros.

Finalmente, y con carácter meramente informativo, se dan breves nociones de Primeros Auxilios para los accidentes más comunes asociados con los terremotos.

CAPITULO I

NOCIONES TÉCNICAS

I-1 SISMOLOGÍA

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, el progreso es vertiginoso en el aspecto tecnológico, pero la naturaleza aún guarda demasiados secretos y potencialidades energéticas indómitas que ponen a prueba permanentemente la capacidad humana para hacerles frente. El conocimiento de medidas de prevención y el adiestramiento son factores relevantes para afrontar con éxito los desastres. En nuestra provincia, en particular, se debe estar preparado para actuar en caso de terremotos, pues su devastadora violencia ha cobrado a nuestro pueblo gran cantidad de víctimas y cuantiosas pérdidas materiales.

La presente información lleva al lector a familiarizarse con el origen y efectos de los movimientos sísmicos, sin pretender agotar el tema, que es tratado en profundidad por una disciplina científica como la Geofísica, especialmente por una de sus ciencias: la Sismología.

DEFINICIONES

Sismología: Es la rama de la Geofísica que estudia los terremotos y fenómenos conexos. Además estudia la estructura del interior de la Tierra por medio de la propagación de las ondas sísmicas.

Corteza: Es la delgada capa superior del planeta, apoyada sobre el Manto, constituida por rocas frías y rígidas, cuyo espesor aproximado varía entre 8 y 70 km.

Manto: Está constituido por material rocoso fundido, sometido a altas presiones y temperaturas, capaz de moverse lentamente. Se extiende hasta los 2.900 km de profundidad.

Núcleo: Se extiende desde los 2.900 km hasta el centro del planeta y está integrado por el Núcleo exterior y el Núcleo interior, presumiblemente también constituido por

materiales fundidos, sometidos a elevadas presiones y temperaturas.

Litosfera: Está formada por la Corteza y la parte superior del Manto, que es la parte más rígida de éste. Su espesor varía de 80 a 150 km.

Astenosfera: Capa superior del Manto de aproximadamente 200 km de espesor, situada inmediatamente bajo la Litosfera y constituida por material rocoso fundido capaz de moverse lentamente (Fig.1), generándose en esta capa las celdas convectivas que producirían el arrastre viscoso de las placas litosféricas. El techo y el piso de esta capa se ubican entre los 80 y 100 km, y entre los 350 y 450 km de profundidad respectivamente.

Sismo: Evento físico causado por la liberación repentina de energía debido a una dislocación o desplazamiento en estructuras internas de la tierra. Como consecuencia de esta dislocación se libera energía, parte en forma de calor, otra en energía de deformación y también en forma de ondas elásticas (ondas sísmicas), las cuales son percibidas en la superficie como una vibración del terreno. Es común utilizar el término Temblor para calificar los sismos de regular intensidad que no causan daños y la palabra Terremoto para aquellos sismos fuertes de gran intensidad y que causan graves daños, aunque el término Terremoto puede ser empleado para calificar sismos de cualquier magnitud, ya que su traducción del latín significa movimiento de tierra.

Sismógrafo: Instrumento de medición que registra los sismos.

Estación Sismológica: Lugar donde se instala el sismógrafo.

Foco o Hipocentro: Es el punto en el interior de la Tierra donde se origina el sismo y del cual proviene la energía liberada.

Epicentro: Es la proyección vertical del Hipocentro sobre la superficie terrestre.

Distancia Epicentral: Distancia entre el Epicentro y la Estación Sismológica, medida sobre la superficie terrestre.

Profundidad de Foco: Distancia vertical entre el Hipocentro y el Epicentro (Fig.2).

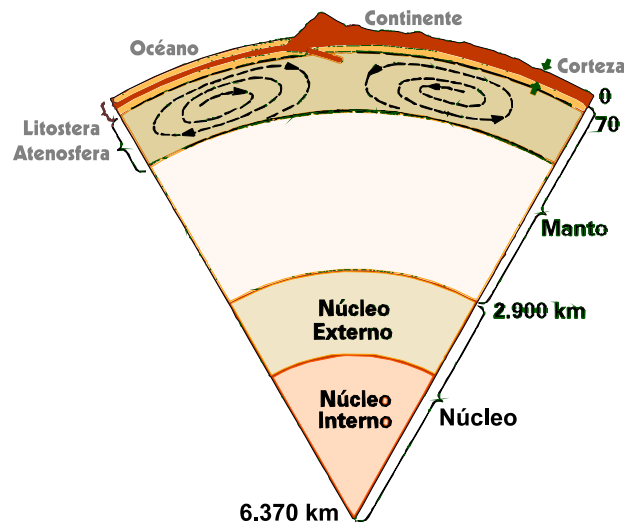


Figura 1: Corte del interior de la Tierra.

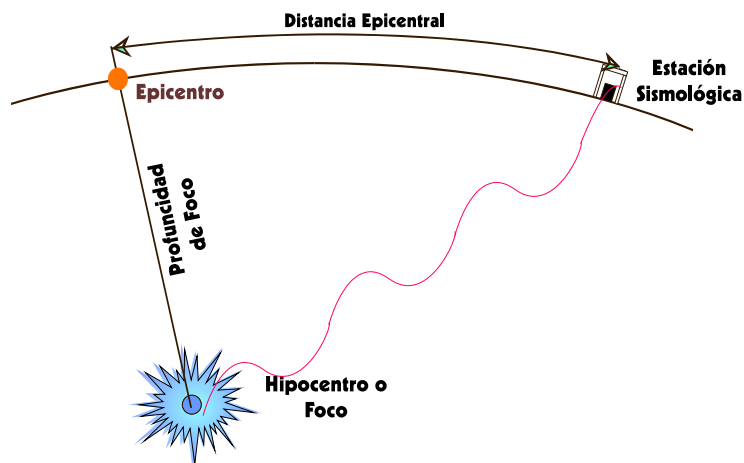


Figura 2: Esquema de la trayectoria sísmica, entre el foco y la estación.

ALGUNOS ASPECTOS SOBRE TECTÓNICA DE PLACAS

De acuerdo con la teoría de la Tectónica de Placas, la litosfera terrestre está dividida, a manera de un mosaico, en un grupo de placas que se desplazan unas con respecto a otras (Fig.3), impulsadas por corrientes de convección que se generan en el manto (Fig.4). La mayor parte de la actividad sísmica del mundo está asociada directa o indirectamente con el movimiento relativo de las placas litosféricas y con su interacción a lo largo de las zonas de contacto (Fig.5).

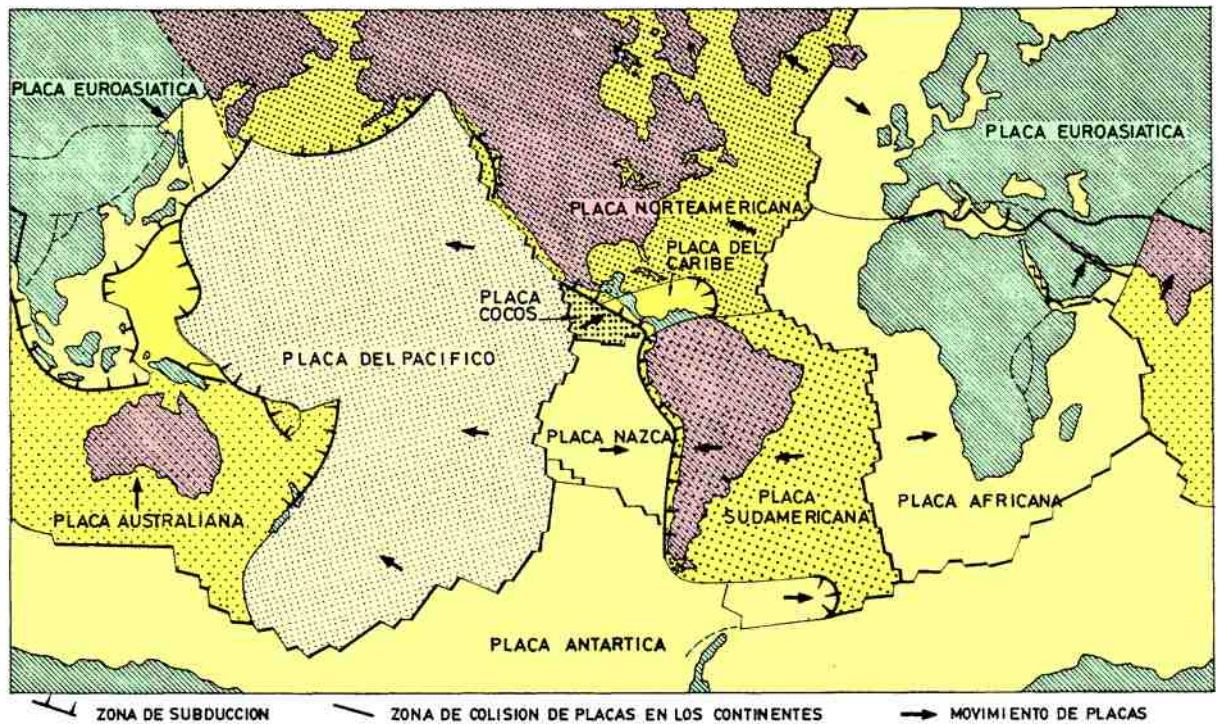


Figura 3: Distribución de las placas tectónicas.

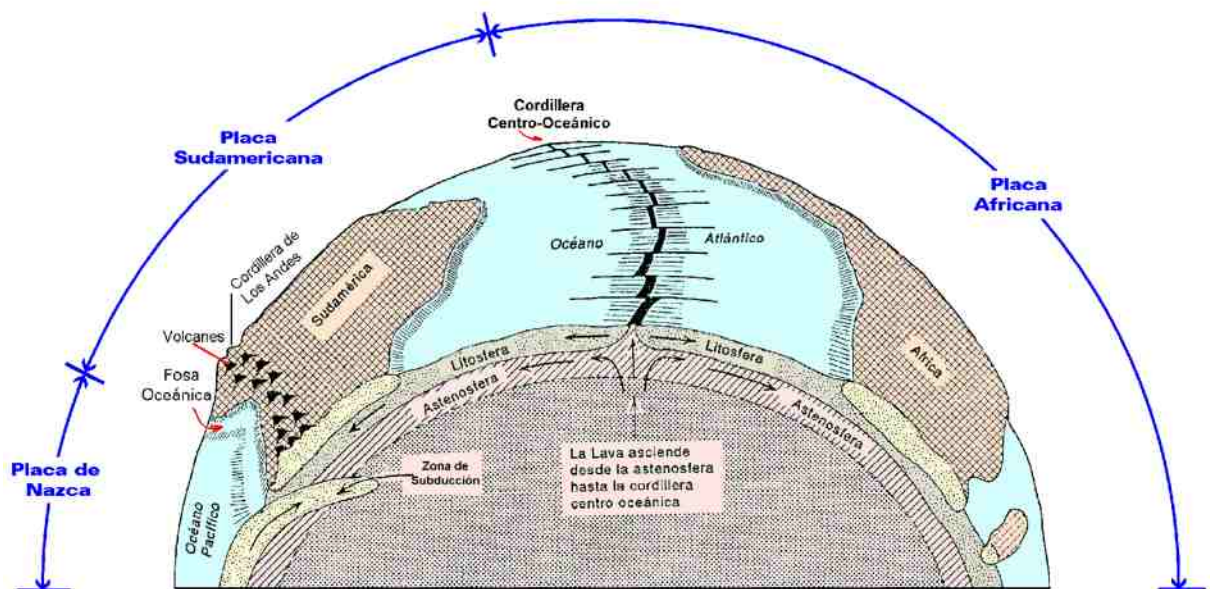


Figura 4: Modelo de deriva continental entre Sudamérica y África.

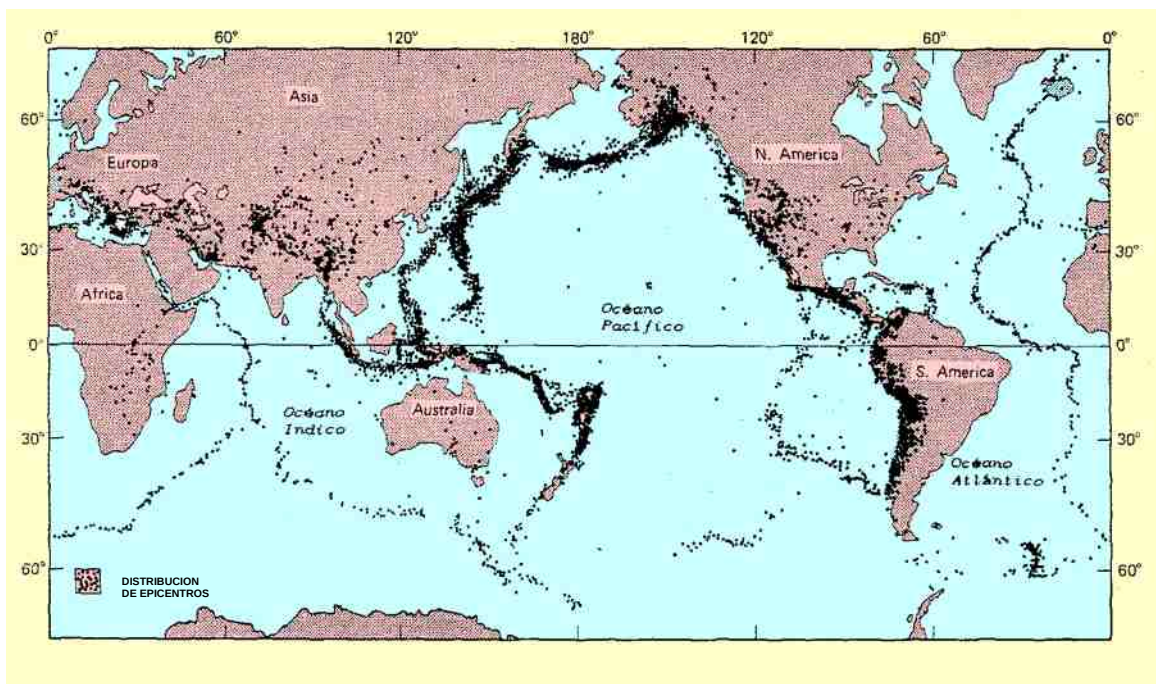


Figura 5: Mapa de la sismicidad mundial.

Mediante investigaciones geofísicas se ha observado que debajo de los océanos se encuentran las denominadas Cordilleras o Dorsales Centro-Oceánicas en las cuales se produce un intenso volcanismo no explosivo. Como consecuencia de este proceso, el material incandescente, que asciende desde el manto superior, aflora a la superficie del fondo oceánico en la cima de la cordillera Centro- Oceánica, a través de una depresión central. El material magmático se extiende sobre el piso oceánico donde se enfría y solidifica, empujando la corteza a ambos lados de la dorsal a razón de varios centímetros por año (Fig.4). Esto significa que las depresiones centrales son el lugar donde comienza la expansión del fondo oceánico. Para que exista un equilibrio global es necesario que el aporte del nuevo material cortical sea compensado con la desaparición de otro material de corteza que se ubica en otras zonas. Esto ocurre en las fosas marinas, ya que en este lugar las placas oceánicas se sumergen debajo de las continentales, definiendo una geometría particular. A la morfología que presenta la misma se la denomina Zona de Subducción (Figs. 6 y 7); ésta comienza en el contacto de las dos placas (en la fosa oceánica) y culmina generalmente a grandes profundidades (hasta 700km) cuando la placa oceánica es indistinguible del manto. A lo largo de la

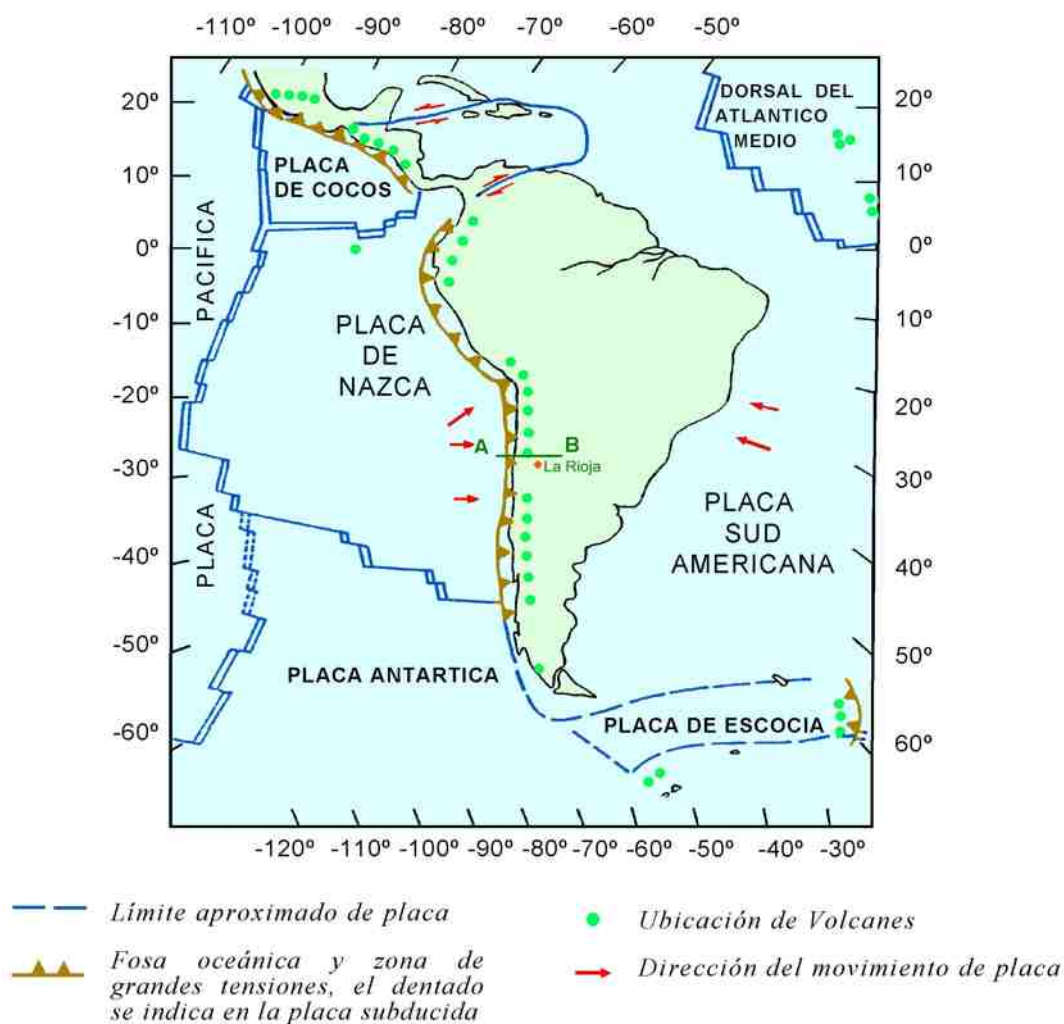


Figura 6: Diagrama esquemático de las placas tectónicas en Sudamérica.



Figura 7: Disposición de las placas tectónicas en profundidad según el perfil A-A, indicado en la Figura 6.

zona de contacto de ambas placas se generan grandes esfuerzos que provocan las dislocaciones súbitas y violentas ya descritas y, consecuentemente, actividad sísmica.

El oeste de la República Argentina se encuentra afectado por la convergencia de la Placa de Nazca con la Placa Sudamericana. Esta zona de contacto se ubica a lo largo de la costa Perú-Chile y es considerada la más larga del mundo (Figs. 3 y 6).

La Placa de Nazca se mueve en sentido este y se sumerge (subduce) bajo la Placa Sudamericana, que se desliza en sentido oeste. La velocidad relativa con que se mueven ambas placas es de 11 cm/año.

La mayor zona de contacto entre Placas en el mundo es la llamada Cinturón de Fuego del Pacífico (Fig.5), a la que se le puede asociar el 90% de la sismicidad total del planeta. Aquí han tenido lugar los mayores terremotos registrados instrumentalmente en este siglo (Chile 1960 y Alaska 1964); el 10% restante queda comprendido en la zona del Mediterráneo (entre Europa y África), algunas zonas de Asia y la actividad sísmica de las Dorsales Oceánicas. La mayor cantidad de sismos ocurre en los bordes o contactos de las placas y en general son los de mayor magnitud. Debido a los grandes esfuerzos compresivos, también se generan terremotos lejos del contacto entre placas, generalmente asociados a fallas geológicas activas (terremotos del 15 de enero de 1944 y 23 de noviembre de 1977, en la provincia de San Juan).

En general, para los estudios más comunes de diseño estructural en zonas sísmicas, se consideran fallas activas a aquéllas que han experimentado, por lo menos, un terremoto en los últimos 10.000 años.

SISMOGRAFOS Y SISMOGRAMAS

Los **sismógrafos** se desarrollaron con el fin de registrar, medir y analizar las ondas sísmicas que produce un terremoto. El más antiguo data de fines del siglo pasado con un mecanismo similar a los actuales. El principio de funcionamiento está basado en una masa libremente suspendida de un marco rígido. La masa puede oscilar como un péndulo vertical y dicha oscilación se transcribe, por medio de un estilete, sobre papel ahumado o fotosensible arrollado sobre un tambor giratorio (Fig.8). Al

registro resultante se le denomina **sismograma**, el cual es un gráfico de las ondas sísmicas registradas en el lugar, en función del tiempo (Fig.9).

En la actualidad se ha logrado una gran precisión y rapidez en el análisis de la actividad sísmica, con la incorporación de la computadora.

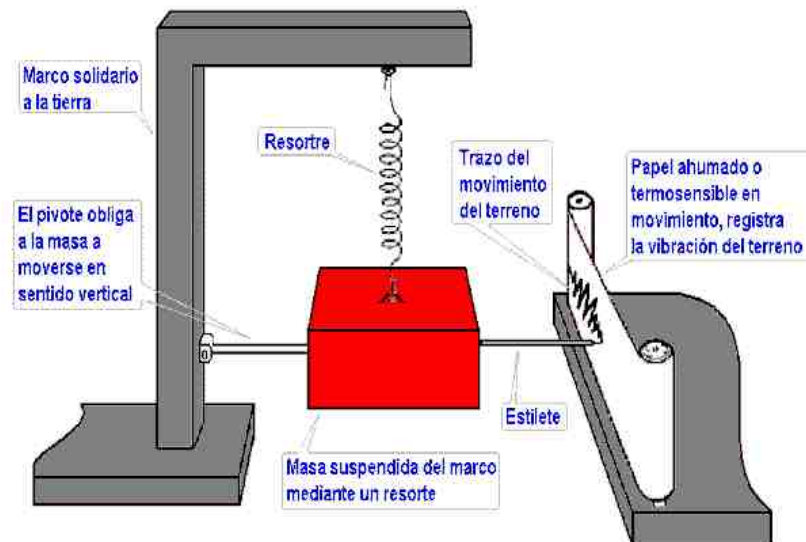


Figura 8: Esquema simplificado ilustrando el principio de funcionamiento de un sismógrafo.

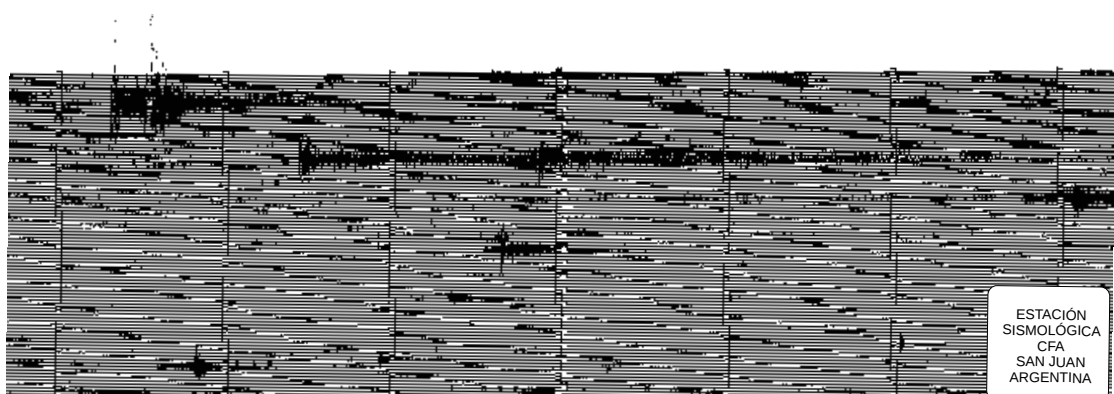


Figura9: Sismograma obtenido en la Estación Coronel Fontana (CFA), ubicada en la localidad de Caucete, San Juan.

ONDAS SÍSMICAS

En la teoría de propagación de ondas elásticas en medios sólidos, se consideran dos tipos de ondas principales que se generan en un terremoto: **ondas P (Primarias)** y **ondas S (Secundarias)**. Estas son ondas internas que pueden viajar a través del interior de la tierra; la onda P es la primera que se percibe y la onda S es la segunda. Esta última posee más energía que la P y es la que produce los mayores daños a las construcciones.

Existen, además, otros dos tipos de ondas que se generan por composición de las anteriores: son las **ondas superficiales Love** y **Rayleigh**, que se transmiten en dirección paralela a la superficie terrestre por los primeros kilómetros de profundidad.

REPLICAS

Comúnmente, a todo sismo perceptible le suceden otros con el mismo origen, que se denominan **réplicas**. A pesar de que, en general, son menos violentos que el sismo principal, pueden ocasionar derrumbes en construcciones dañadas o debilitadas por éste.

MAGNITUD

La **magnitud** es un valor instrumental relacionado con la energía elástica liberada en un terremoto por las ondas interiores o superficiales. Es independiente de la distancia entre el hipocentro y el sitio de observación y se obtiene del análisis de las ondas sísmicas que se registran en un sismograma. La escala de medición es la de Richter, que es abierta (no tiene límites). No se han efectuado mediciones de terremotos que hayan excedido una magnitud de 9.5. Ejemplos de terremotos de gran magnitud registrados instrumentalmente en los últimos años son los de Chile 1960, Alaska 1964 y Sumatra 2004.

INTENSIDAD

La **intensidad** es una medida de los efectos generados por un terremoto. La escala tiene carácter subjetivo y varía de acuerdo con la severidad de las sacudidas producidas en un lugar determinado. Tiene en cuenta los daños causados en las edificaciones, los efectos en el suelo y en las personas. Si bien existen diferentes escalas de intensidad, la que más se utiliza en el mundo occidental es la de Mercalli Modificada (MM), que es cerrada y contiene doce grados (I al XII).

GRADOS DE LA ESCALA MERCALLI MODIFICADA

- I** No es percibido por las personas, pero sí registrado por los sismógrafos.
- II** Lo perciben personas en reposo, en pisos superiores o situadas favorablemente.
- III** Sentido en el interior de los edificios. Se perciben vibraciones como las producidas por el paso de un camión liviano, pero no se puede reconocer si se trata de un terremoto. Los objetos oscilan levemente. Se puede estimar su duración.
- IV** Se percibe en el interior de los edificios, reconociéndose que se trata de un sismo. Los objetos colgantes oscilan y las puertas y ventanas crujen. Se producen vibraciones como las producidas por el paso de un camión pesado. En la parte superior de este grado crujen las cabriadas y paredes de madera, tintinean los vasos y la loza.
- V** Se percibe en el exterior de los edificios. Las personas dormidas se despiertan. Se agita la superficie de los líquidos, y parte de los mismos se vuelca. Los objetos chicos se desplazan o se caen. Las puertas oscilan. Los relojes de péndulos se detienen, se altera su funcionamiento o se ponen en marcha. Se puede estimar la dirección.
- VI** Es percibido por todas las personas. Se agrietan las mamposterías malas (D) y los revoques débiles. Se mueven o tumban los muebles. Se rompen vasos, platos y vidrios de ventanas. Se salen de las repisas los adornos, libros, etc., y se caen los cuadros colgados de las paredes. Tañen las campanas de iglesias y escuelas. Se mecen los árboles y los arbustos.
- VII** Resulta difícil mantenerse en pie. Se rompen las mamposterías malas (D), se producen algunas grietas en mamposterías de calidad regular (C).
- VIII** Se hace difícil conducir un automóvil. Las mamposterías regulares (C) se dañan y en parte se caen. Se producen algunos daños en las mamposterías buenas (B), pero ninguno en las mamposterías muy buenas (A). Rotación y/o caída de chimeneas de viviendas o de fábricas, caída de monumentos, torres y tanques elevados. Las columnas de las casas se salen de sus fundaciones si no están ancladas. Se tumban tabiques débiles. Se rompen ramas de los árboles. Cambia el caudal o la temperatura de fuentes naturales y pozos de agua. Se producen grietas en terrenos húmedos y pendientes fuertes.
- IX** Hay pánico general. Se destruye la mampostería "D", se daña fuertemente la mampostería "C", parte de ella con completa destrucción. Se daña seriamente la mampostería "B". Las estructuras mal ancladas se desplazan de la fundación. Hay serios daños en los depósitos. Se rompen las tuberías subterráneas. Se observan grietas importantes en el terreno. En terrenos aluvionales se producen eyecciones de arena y barro formando cráteres de arena.
- X** Se destruyen la mayoría de las construcciones de mampostería y algunas estructuras de madera bien construidas. Hay daños serios en los diques y terraplenes; grandes deslizamientos. El agua sale de su cauce en los canales, ríos y lagos. En las playas y en terrenos llanos se producen desplazamientos horizontales de arena y barro. Se doblan ligeramente los rieles ferroviarios.
- XI** Grandes grietas en la tierra y deslizamientos. Las tuberías subterráneas se destruyen completamente. Los rieles ferroviarios se doblan fuertemente. Grandes cantidades de agua son eyectadas mezcladas con lodo y arena.
- XII** Catástrofe. Destrucción casi total. Se producen desplazamientos de grandes bloques de roca y cambios en los niveles del terreno. Objetos lanzados al aire.

Las diferentes clases de mampostería se indican con las letras A, B, C y D, , conforme con las especificaciones siguientes:

 **Mampostería "A":** Construida con buenos materiales, buena mano de obra y buen proyecto. Reforzada con acero u hormigón armado. Diseñada para resistir esfuerzos laterales.

 **Mampostería "B":** Buena mano de obra y buen mortero. Reforzada, pero no diseñada para resistir fuerzas laterales.

 **Mampostería "C":** Mano de obra y morteros corrientes. No demasiado débiles. Falta de amarre en las esquinas. No reforzada ni diseñada para resistir fuerzas horizontales.

 **Mampostería "D":** Materiales débiles como adobes, morteros pobres. Mala mano de obra. Débil horizontalmente.

La determinación de la intensidad en un solo punto de la zona afectada por un terremoto no aporta demasiados datos a su estudio. Lo que se hace después de un sismo, es determinar su grado de intensidad en diferentes lugares de la zona y construir luego las curvas de igual intensidad llamadas **isosistas**, que dan una idea aproximada de la zona siniestrada.

En general, los contornos resultantes muestran un máximo en la zona epicentral, con regiones de menor intensidad rodeándola. Las **isosistas** son más o menos concéntricas respecto al epicentro (Fig. 10).

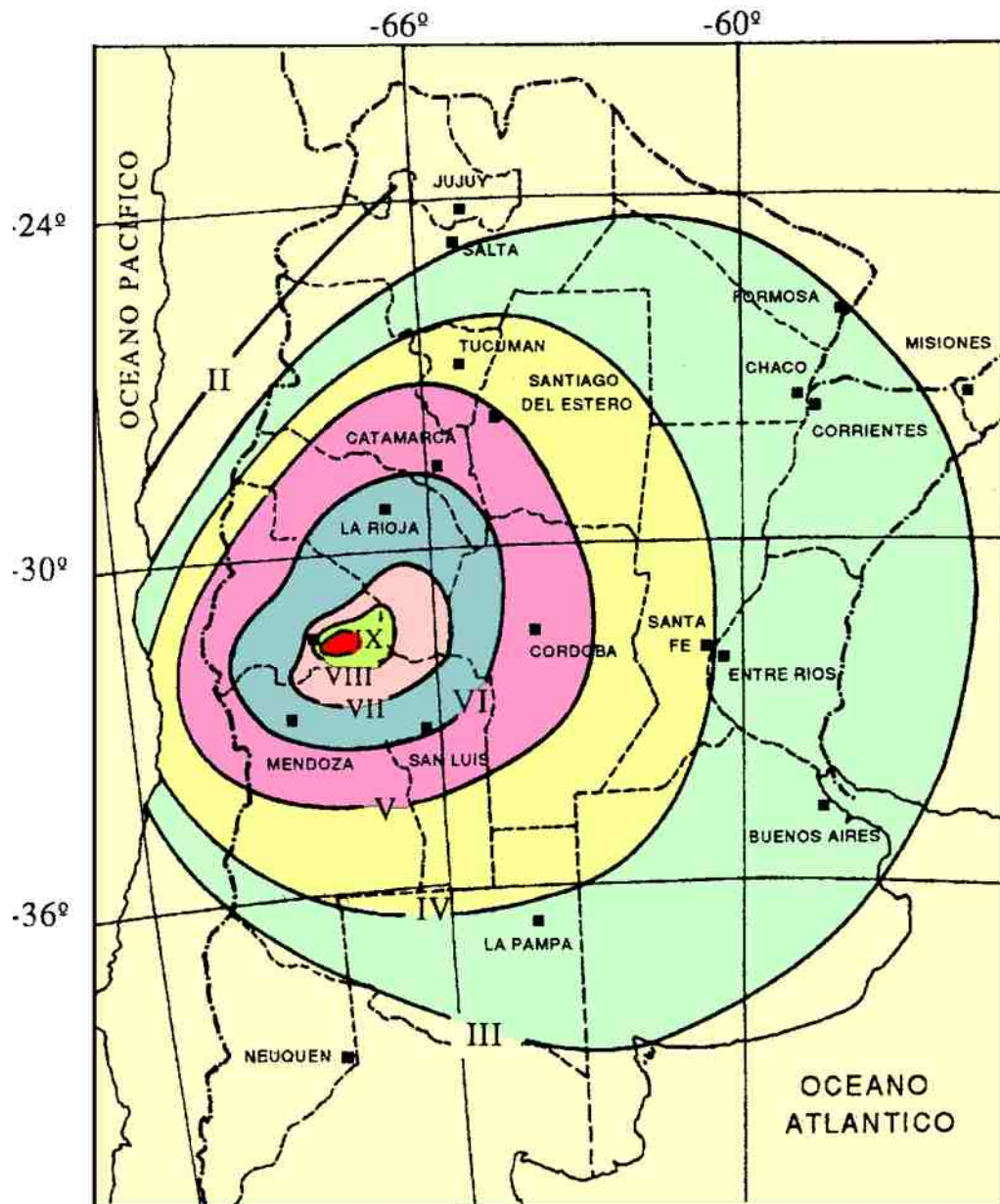


FIGURA 10: Isosistas para las intensidades (MM) II a IX del terremoto del 23-11-77 Caucete, San Juan.

I-2 INGENIERÍA SISMORRESISTENTE

INTRODUCCIÓN

La **ingeniería sismorresistente** es la rama de la ingeniería que estudia el comportamiento de las construcciones ante los sismos, así como los materiales y métodos constructivos, para fijar pautas que permitan proyectar, construir y rehabilitar obras para que se comporten adecuadamente ante los sismos, a fin de mitigar los efectos que estos fenómenos producen. Dichas pautas se traducen en publicaciones, normas, códigos y reglamentos relacionados con las construcciones sismorresistentes.

PREVENCIÓN SÍSMICA

La actividad sísmica en un lugar es un hecho continuo en el tiempo, cuyo control no está hoy al alcance del hombre. Hay que tener en cuenta que no es el propio sismo el que provoca víctimas; éstas se deben a la interacción entre el evento sísmico y el ambiente creado por el hombre (edificios, puentes, presas de embalse, etc.).

A fin de reducir los daños provocados por los terremotos se debe controlar y reducir el **riesgo sísmico**, entendiendo por tal a la interacción del **peligro sísmico**, que está dado por la actividad sísmica del lugar, y la **vulnerabilidad sísmica**, que es función del ambiente creado por el hombre y del grado de preparación que este posee para actuar ante el sismo.

Los daños producidos por un terremoto se pueden dividir en dos grandes grupos: materiales y humanos. Los primeros se ven reflejados en los daños ocasionados a las construcciones; mientras que los daños humanos están relacionados con el número de víctimas, efectos psicológicos, etc.

Para reducir el riesgo sísmico se debe disminuir la vulnerabilidad, que se puede lograr a través de dos métodos:

1- Predicción sísmica: Consiste en el anuncio del evento con cierto tiempo de anticipación. Esto permitiría reducir el número de víctimas, pero no los daños materiales. Actualmente, a nivel mundial, no se han logrado métodos confiables de predicción de sismos.

2- Prevención sísmica: Procura reducir la vulnerabilidad de un lugar a los eventos sísmicos a través de dos aspectos fundamentales que son: la obtención de

construcciones sismorresistentes, logradas con la aplicación de códigos actualizados, y conciencia sísmica de la población, cuyo fin es el de disminuir las víctimas ocasionadas por las propias actitudes del hombre ante el fenómeno (pánico, imprudencia, etc.). De esta modo se logran mitigar tanto los daños materiales como humanos.

NORMAS SISMORRESISTENTES

Es el conjunto de prescripciones que contienen requerimientos para proyectar, construir y rehabilitar obras civiles en un determinado lugar, a fin de dotarlas de una razonable seguridad ante los sismos. En San Juan, como consecuencia del terremoto del 15 de enero de 1944, se puso en vigencia el Código de Edificación de la Provincia, que contenía requerimientos sismorresistentes. A partir de esa fecha la Nación encaró la reconstrucción de la provincia. El control de la aplicación de dicho código fue asumido por el Consejo de Reconstrucción de San Juan, posteriormente transformado en Consejo Nacional de Construcciones Antisísmicas y Reconstrucción de San Juan (CONCAR). En el año 1973, la provincia toma dichas funciones a través de la Dirección de Planeamiento y Desarrollo Urbano, las que ejerce hasta la fecha. En 1972 se crea el Instituto Nacional de Prevención Sísmica (INPRES) que tiene, entre otras funciones, la de elaborar los Reglamentos para Construcciones Sismorresistentes para el país y mantenerlos actualizados.

Se pueden resumir los objetivos de los reglamentos para construcciones sismorresistentes en dos aspectos fundamentales que son:



- **Evitar la pérdida de vidas humanas.**



- **Reducir los daños en las construcciones.**

CONSTRUCCIONES SISMORRESISTENTES

Las **construcciones sismorresistentes** son aquéllas dotadas de estructuras capaces de resistir adecuadamente los efectos provocados por un terremoto. No existen construcciones antisísmicas sino construcciones sismorresistentes.

Una construcción proyectada y construida de acuerdo con los reglamentos,

si bien puede sufrir daños de distinta consideración, debe mantenerse habitable ante sismos de frecuente ocurrencia y no derrumbarse con sismos severos, a fin de evitar la pérdida de vidas humanas.

Debe tenerse presente que el concepto de construcción sismorresistente involucra un conjunto de factores: diseño, materiales, ejecución, etc. No existen los materiales antisísmicos, por lo que no puede considerarse que una construcción sea razonablemente segura sólo por los materiales que la constituyen; por ejemplo, una construcción de ladrillo no es necesariamente sismorresistente.

Los reglamentos sismorresistentes se actualizan permanentemente con base en los nuevos conocimientos sobre el fenómeno sísmico y el comportamiento de las estructuras; debido a ello, una obra ejecutada de acuerdo con las normas vigentes en su momento, puede necesitar una revisión a la luz de los nuevos conocimientos, a fin de asegurar que cumpla adecuadamente con los objetivos de la construcción sismorresistente.



CAPITULO II

COMO CONVIVIR CON LOS SISMOS

Para mitigar los efectos de un terremoto es indispensable conocer las medidas preventivas y aplicarlas correctamente.

Los sismos atemorizan a la población; hablar sobre ellos, su origen, sus características, y discutir sobre qué hacer antes, durante y después de su ocurrencia, facilita la interpretación del fenómeno y disminuye el temor al mismo.

La primera manifestación de un terremoto puede ser un movimiento suave, acompañado de ruidos que, si bien no causan daños físicos, pueden producir un impacto emocional, especialmente en estudiantes que no estén preparados.

Cuando se percibe un peligro la reacción natural es de temor, y cuando éste está presente la persona actúa según formas de conductas previamente establecidas. De ahí la importancia que tienen las medidas de adiestramiento, pues formando buenos hábitos podemos obtener respuestas efectivas.

Ya que nuestra provincia se encuentra en una zona de alta peligrosidad sísmica, es preciso tomar conciencia de que debemos aprender a convivir con los sismos.



Debe ser un hábito de vida pensar con anticipación qué hacer ante un sismo, para proceder en consecuencia.

Para un mejor ordenamiento e interpretación del contenido del presente manual de adiestramiento, se han agrupado las medidas a tomar en: qué hacer antes, qué hacer durante y qué hacer después de un sismo.

II-1 DENTRO DEL ESTABLECIMIENTO ESCOLAR

II-1.1 ANTES DE UN SISMO

Las víctimas de un sismo son, por lo general, producto de la destrucción parcial o total de las construcciones y/o instalaciones hechas por el hombre, y del inadecuado comportamiento de las personas ante el evento.

Las medidas a tomar antes de un sismo se han agrupado según se relacionen con la seguridad del establecimiento escolar o el comportamiento de las personas.

A- Con Referencia al Establecimiento Escolar

Es responsabilidad de los directivos mantener el establecimiento escolar en condiciones que brinde seguridad a sus ocupantes.

Durante un sismo es probable que el edificio sufra daños, como caídas de revoques, grietas, etc., sin que ello implique necesariamente que se derrumbe. Por eso, con anticipación, debe efectuarse una revisión estructural y funcional del edificio por parte de profesionales especializados, a fin de evaluar las condiciones de seguridad. De esta revisión puede resultar un programa de remodelaciones y/o refuerzos, cuya ejecución deberá programarse en función de la urgencia de las mismas.

Se menciona a continuación, en forma no excluyente, un listado de medidas preventivas relacionadas con la seguridad del establecimiento escolar ante la ocurrencia de un evento sísmico:



Prever medidas de protección en superficies vidriadas para evitar los accidentes provocados por la caída de trozos de vidrios ante la rotura de los mismos (disminución de las dimensiones, telas metálicas contenedoras, películas adhesivas transparentes, etc.). (Fig. 11).



Figura 11: Ejemplo de reducción de dimensiones de superficies vidriadas.

- ✓ Anclar, con criterio técnico, muebles altos; colocar los objetos más pesados en su parte inferior; asegurar estantes, imágenes religiosas, adornos, etc., que puedan ser removidas de su sitio por un sismo.
- ✓ Revisar los tendidos eléctricos, red de agua, gas, tanques de reserva, etc., a fin de corregir aquellas situaciones que presenten un peligro potencial ante un sismo.
- ✓ Conocer los mecanismos que interrumpen los servicios mencionados.
- ✓ Si hay laboratorios en el establecimiento, mantener tanto la cristalería como los reactivos peligrosos en armarios que brinden amplia seguridad.
- ✓ Controlar el buen funcionamiento de puertas y portones.
- ✓ Contar con un botiquín móvil de primeros auxilios con los medicamentos debidamente identificados; colocar en dicho botiquín la lista de alumnos de cada uno de los grados, la que deberá mantenerse actualizada.
- ✓ Asegurar tableros y torres en los gimnasios.
- ✓ Mantener expeditas las vías de acceso hacia las zonas de seguridad.
- ✓ Evitar el estacionamiento de vehículos frente a la entrada del establecimiento; es posible que se necesite disponer de ese espacio ante una situación de emergencia.
- ✓ Conocer el adecuado uso de extintores para casos de incendio.
- ✓ Detectar y señalar zonas de riesgo (cámaras sépticas, ubicación de tanques de agua, tendidos eléctricos, cornisas, etc.).
- ✓ Identificar y señalar zonas de seguridad.
- ✓ Identificar y señalar vías de escape o acceso a las zonas de seguridad y a las zonas de riesgo.
- ✓ Confeccionar planos del edificio escolar con señalización de zonas de riesgo, vías de escape y zonas de seguridad. Dichos planos deberán colocarse en lugares visibles.



NOTA: Con el propósito de uniformar las señalizaciones, se deberán adoptar aquellas establecidas en normas aprobadas por organismos competentes y autorizadas por el Ministerio de Educación.



La puesta en práctica de estas medidas disminuirá notablemente el número de accidentes y la gravedad de las lesiones ante un terremoto.

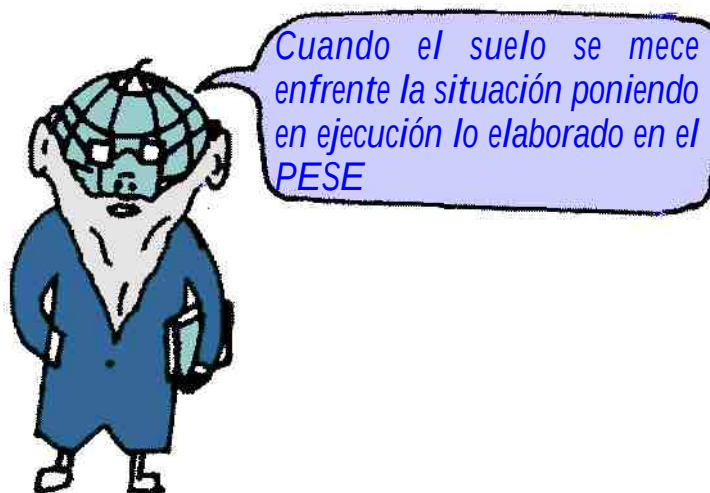
B - Con Referencia al Comportamiento de Docentes y Alumnos

- ✓ El docente deberá contar con un plan de emergencia para su hogar, a fin de que su familia sepa qué hacer ante un sismo, ya que ante esta situación, su responsabilidad es permanecer en la escuela.
- ✓ Se debe dar a conocer a los padres el plan de emergencia del establecimiento escolar y acordar con ellos cómo proceder:
 -  en qué caso deben acudir al colegio.
 -  quién retirará al niño y de qué lugar.
 -  en qué término de tiempo deben hacerlo, etc.
- ✓ No se debe alarmar a los alumnos con explicaciones sensacionalistas. Se explicará el origen y efectos de los sismos en forma científica, adecuando las exposiciones y ejercicios preparatorios a la edad de los alumnos.
- ✓ Deberán instrumentarse las medidas necesarias para ejercitar el adecuado comportamiento de docentes y alumnos durante y después de un sismo, mediante simulacros; en el Capítulo IV se dan pautas para su realización.

II-1.2 DURANTE UN SISMO

Ante la evidencia de un sismo, es fundamental que el docente conserve la calma, evitando que el pánico se apodere de él, y ejecute las acciones del Plan de Emergencia Sísmica Escolar (PESE), previsto para el establecimiento (Capítulo III).

Si los alumnos han sido bien preparados, esperarán instrucciones y responderán adecuadamente a las mismas.



Se presentan a continuación normas de conducta a observar durante el terremoto, para las distintas situaciones posibles dentro del establecimiento: 1) Dentro del aula, 2) En el patio.

Cómo actuar si se encuentra:

1) DENTRO DEL AULA.

De la revisión estructural del edificio pueden resultar las siguientes alternativas: a) El aula es un lugar seguro y b) El aula no es un lugar seguro.

1-a) El aula es un lugar seguro.

Cuando perciba un temblor, el docente deberá:

- ✓ Dar aviso a los alumnos con voz alta, clara y sin gritar, diciendo por ejemplo: "Tiembla!. Cubrirse!". Ante esa consigna, el niño adoptará su posición de seguridad

en forma rápida y adecuada. Esta posición implica estar alejado de las zonas de riesgo, tales como superficies vidriadas, armarios altos, lámparas, objetos colgantes, etc. La posición de seguridad se ilustra en la figura 12.

- ✓ Abrir las puertas del aula.
- ✓ Ubicarse en su propia zona de seguridad, adoptando la posición que se indica en la figura 13.

El niño debe permanecer en su posición de seguridad hasta recibir nuevas instrucciones.

Rara vez la fase intensa de un sismo excede los sesenta segundos. Se sugiere, a fin de permitir evaluar por parte del docente el tiempo transcurrido y distraer la atención del niño, que una vez ubicados en su posición de seguridad, cuenten en voz alta, de 1 a 60, en forma pausada.



FIGURA 12: El aula es un lugar seguro. Alejamiento de las zonas de peligro.



FIGURA 13. El aula es un lugar seguro. Posición de seguridad.

1-b) El aula no es un lugar seguro.

Cuando perciba un temblor, el docente deberá:

- ✓ Dar aviso a los alumnos, diciendo por ejemplo: "Tiembra!. Cubrirse!. Salgamos!".
- ✓ Abrir las puertas del aula.

Los alumnos deberán adoptar la posición de seguridad según se indica en la figura 14, y en forma ordenada evacuar el aula, dirigiéndose hacia la zona de seguridad asignada en el "Plan de Emergencia Sísmica Escolar" (Capítulo III).

Es importante que, en forma inmediata, alumnos y docentes se alejen de las zonas de riesgo (superficies vidriadas, armarios altos, objetos colgantes, etc.).

En este tipo de aula, es de fundamental importancia, mantener libre de obstáculos (bancos, papeleros, etc.) la zona de circulación hacia las vías de escape.



FIGURA 14: El aula no es un lugar seguro. Evacuación del aula.

2) EN EL PATIO

Existen varias situaciones a contemplar:



Según las características del espacio:



Patio abierto.



Patio cubierto.



Patio seguro.



Patio con riesgo.



Patio con obstáculos (canteros, árboles, mástiles, bustos, etc.).



Según las características de la actividad:



Formaciones de entrada o salida.



Recreos.



Actos.



Clases de Educación Física.



Horas libres, etc.

A los fines del presente manual, todas estas situaciones se han englobado en dos grupos, considerando la seguridad de la zona en cuestión: a) El patio es un lugar seguro y

b) El patio no es un lugar seguro. Esta clasificación surgirá de la revisión estructural del establecimiento realizada previamente.

2-a) El patio es un lugar seguro.

No obstante esta clasificación, pueden existir en él zonas puntuales de riesgo, como superficies vidriadas, cámaras sépticas, bustos, tableros, zonas próximas a construcciones no seguras, etc., las que deberán estar claramente señalizadas.

Cualquiera sea la actividad que se esté desarrollando, al percibir el sismo, docentes y alumnos deberán:

- ✓ Alejarse de las zonas de riesgo.
- ✓ Adoptar posición de seguridad según se indica en la figura 15.
- ✓ Permanecer en el lugar y en silencio.
- ✓ Esperar instrucciones.

2-b) El patio no es un lugar seguro.

Esta condición puede deberse:



FIGURA 15: El patio es un lugar seguro. Posición de seguridad.



En un patio cerrado, a la vulnerabilidad de la cubierta de techo, de los cerramientos, etc.



En un patio abierto, a las malas condiciones de las construcciones perimetrales (aleros, medianeras, etc.), que signifiquen un riesgo.

En el patio no seguro, es fundamental tener claramente identificadas y señalizadas las vías de escape hacia las zonas de seguridad a las cuales deberán dirigirse docentes y alumnos inmediatamente después de percibido el sismo. Esto se hará en forma rápida y ordenada, sin correr y desplazándose adoptando la posición de seguridad indicada en la figura 14.

Es preciso que cada establecimiento contemple las diferentes actividades que se desarrollan en el patio, con el fin de organizar apropiadamente la evacuación o permanencia en el lugar, según las características del mismo.

II-1.3 DESPUES DE UN SISMO

1) Revisión del Establecimiento Escolar

Inmediatamente después de ocurrido un sismo y si el edificio escolar no ha sufrido daños importantes, tales como derrumbes parciales, las autoridades del establecimiento y los docentes, en cumplimiento de las tareas asignadas en el PESE, deberán hacer una evaluación de los posibles daños ocurridos en la escuela, tratando de identificar los siguientes aspectos:



Caída de revoques, cielorrasos, fisuras en muros, etc.



Caída o daños en elementos salientes tales como aleros.



Asentamientos del terreno en algunos sectores que se pueden manifestar en forma visible, a través de desniveles.



Correcto funcionamiento de puertas y ventanas.



Pérdida de la vertical de muros aislados (desaplome).



Rotura de vidrios.



Caída de cables de la red eléctrica.



Rotura de cañerías de agua y gas.



Estado de cámaras sépticas y pozos ciegos.



Estado de la estructura del tanque de agua.



Otros.

De esta revisión puede resultar:

1-a) No se observan daños.

En este caso se autorizará la permanencia de los alumnos en el establecimiento.

1-b) Se observan daños.

Ante la evidencia de daños como los indicados, la Directora o el personal responsable del establecimiento, deberá disponer la **evacuación inmediata**.

Es necesario tener presente las réplicas que se producen a continuación de un terremoto, las que si bien son en general de menor intensidad, pueden provocar el derrumbe de las estructuras o elementos dañados.

2) Evacuación

2-a) Objetivo y ejecución

El objetivo fundamental de la evacuación es concentrar a los alumnos y personal del establecimiento en el lugar elegido de antemano, que reúne las condiciones de seguridad requeridas.

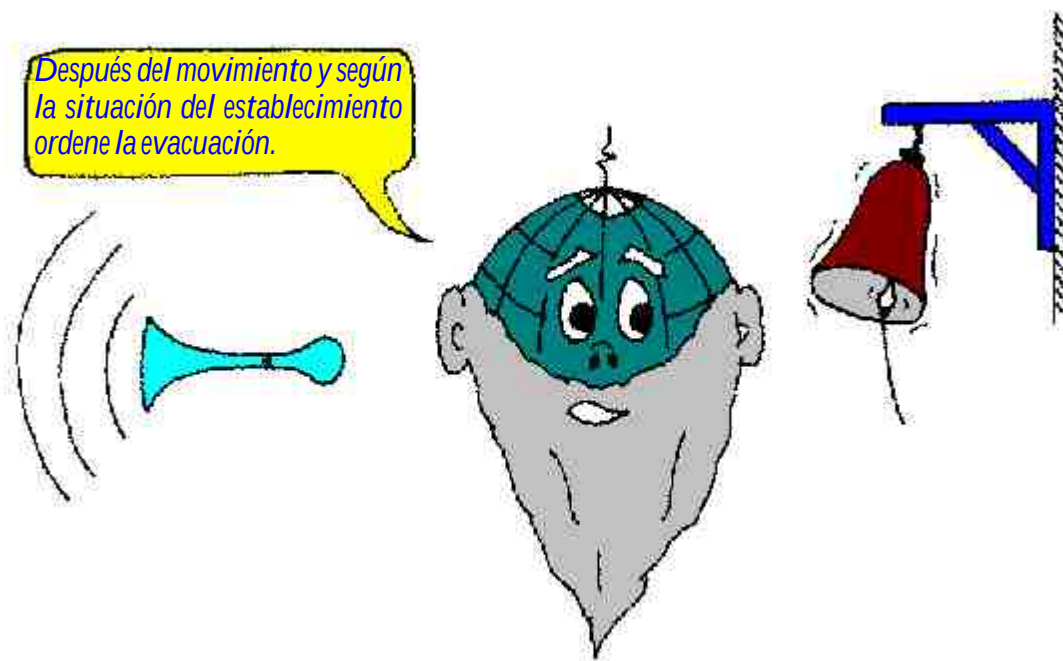


Cuándo se dispone la evacuación?

La evacuación se llevará a cabo cuando el personal directivo o responsable del establecimiento considere que, por alguna razón, el alumnado está en peligro. Esta decisión surgirá si, de la evaluación efectuada al edificio escolar, se comprueban daños tales como los detallados en el punto anterior.

★ De qué manera se lleva a cabo?

Decidida la evacuación, se activará una **alarma**, cuyo funcionamiento sea independiente de la red eléctrica, fácilmente audible e identificable, que indicará el comienzo inmediato de la evacuación.



Para ello, los directivos, los docentes, el personal de funciones auxiliares y administrativos, tendrán una función asignada con anticipación. Si bien cada uno posee una actividad determinada, es conveniente que conozca las tareas de los demás, a fin de suplirlos en caso necesario.

Es conveniente que cada establecimiento posea un listado con dichas tareas y sus correspondientes responsables. Por ejemplo:

ASIGNACIÓN DE TAREAS

TAREA	RESPONSABLE
◆ Activar alarma.	<i>Personal Directivo</i>
◆ Abrir puertas de acceso a los lugares de concentración y seguridad.....	
◆ Cerrar las llaves de paso de agua.	
◆ Cortar suministro eléctrico.....	
◆ Cerrar las llaves de paso de Gas.....	
◆ Cortar el tránsito.....	
◆ Traslado del botiquín móvil de primeros auxilios.....	
◆ Despejar rutas de escape.	
◆ Evacuación de los niños.	<i>Maestra a cargo del grado</i>
◆ Asegurarse que todo el personal y alumnado haya sido evacuado.	
◆ Evaluación de daños dentro del aula.	<i>Maestra a cargo del grado</i>
◆	

Este listado no es excluyente y se deberá adecuar según las necesidades de cada establecimiento.



Las tareas indicadas serán asignadas preferentemente al personal que no tenga alumnos a su cargo (personal administrativo, maestros especiales, porteros, etc.); sin embargo, algunas de estas tareas podrán estar a cargo de docentes, en la medida que su realización no afecte su actividad principal, que es la de conducir a sus alumnos hacia la zona de seguridad definida en el Plan de Emergencia Sísmica Escolar (PESE).



FIGURA 16: Desplazamiento a la zona de concentración. En posición de seguridad y alejados de las barandas.

2-b) Desplazamiento a la zona de concentración

Los docentes deberán controlar que los alumnos:

- ✓ Se desplacen caminando rápido en posición de seguridad (Fig. 16) y ordenadamente por las vías de escape, hacia la zona de concentración establecida en el PESE.
- ✓ Se alejen de las barandas (Fig. 16).
- ✓ Bajen con precaución las escaleras, sin empujar, en un número de columnas adecuado al ancho de las mismas. (Fig. 17).

Deberán prestar preferente atención a aquellos alumnos que tengan dificultades transitorias o permanentes para desplazarse.

Si por alguna razón debiera utilizarse una vía alternativa de escape, deberá tenerse especial precaución en los posibles riesgos que la misma pudiera presentar.



FIGURA 17: Desplazamiento a la zona de concentración. Descendiendo las escaleras con precaución.

2-c) En la zona de concentración

Una vez finalizada la evacuación, los docentes deberán realizar las siguientes tareas en la zona de concentración:

- ✓ Inspección general del grupo.
- ✓ Detección de heridos y clasificación de acuerdo con la gravedad de las lesiones.
- ✓ Prestar primeros auxilios.
- ✓ Procurar la asistencia médica adecuada, en caso de resultar necesario.

- ✓ Tomar asistencia utilizando las listas de alumnos que se encuentran en el botiquín móvil de emergencia. En caso de detectar la falta de algún niño, el docente informará a la autoridad escolar y se instrumentarán las medidas para su localización.
- ✓ Permanecer en la zona de concentración hasta completar el retiro de los niños de acuerdo con lo establecido en el PESE.

3) Habilitación del edificio escolar

Una vez superada la situación de emergencia y antes de reanudar las actividades escolares, el personal directivo deberá elevar a la superioridad un informe de los daños observados en el establecimiento, a fin de que una comisión técnica designada especialmente evalúe la seguridad del edificio y determine las condiciones necesarias para su habilitación.

II-2 FUERA DEL ESTABLECIMIENTO ESCOLAR

A continuación, se dan una serie de recomendaciones a tener en cuenta en caso de que durante la ocurrencia del sismo el alumno se encuentre fuera del establecimiento escolar; ya sea en dirección al mismo, de regreso a su hogar o realizando tareas escolares.

1) En camino a la escuela o a su casa

1-a) Si se traslada a pie.

Los padres deben estar en conocimiento del recorrido habitual efectuado por sus hijos y aconsejarles tomar el de menor peligro (tener presente tendidos eléctricos, construcciones elevadas, densidad de tránsito, etc.)

El alumno deberá:

- ✓ Alejarse de todas las construcciones que representen un peligro potencial.
- ✓ Mantenerse alejado de cables de tendido eléctrico, ya que cuando el temblor es fuerte, suelen cortarse y quedar pendientes en el aire o sobre el suelo, constituyendo un gran peligro.
- ✓ Conducirse aprisa, pero sin correr.
- ✓ No introducirse en edificios.

- ✓ Informar a equipos de socorro sobre situaciones de riesgo que hayan detectado en el camino.

1-b) Si se traslada en vehículo.

En este caso la responsabilidad recae sobre el conductor del vehículo, el que deberá obrar acorde con las siguientes instrucciones:

- ✓ Reducir la velocidad y lentamente ubicarse en la zona de menor riesgo (alejado de puentes, líneas de alta tensión, construcciones elevadas, antenas, etc.); es difícil controlar el vehículo durante un sismo.
- ✓ Evacuar inmediatamente el vehículo, en caso de haberse visto obligado a detenerlo en un lugar inseguro, dirigiéndose con los alumnos a una zona de menor riesgo.

2) Fuera del edificio escolar, acompañado por docentes, realizando tareas escolares.

En este caso la responsabilidad recae en el docente, el que deberá:

- ✓ Dejar previamente indicado en la escuela el recorrido planificado del contingente, notificando cualquier cambio introducido, a fin de posibilitar su ubicación.
- ✓ Buscar la zona de mayor seguridad adoptando la posición de seguridad.
- ✓ Evaluar, pasado el sismo, la conveniencia de regresar a la escuela o de esperar con sus alumnos el auxilio correspondiente.
- ✓ Llevar el botiquín móvil de emergencia.

CAPÍTULO III

GUÍA PARA LA ELABORACIÓN DEL "PLAN DE EMERGENCIA SÍSMICA ESCOLAR" -PESE-

El PESE es el conjunto de medidas anticipadas a un evento sísmico, elaboradas en forma colectiva, cuya finalidad es disminuir el riesgo de la comunidad educativa ante la ocurrencia del mismo.

Deben colaborar activamente en su confección los alumnos, asociaciones de padres, y todas las personas directa o indirectamente relacionadas con la escuela.

Para la elaboración del mismo se deben considerar cuatro aspectos básicos:

➤ **1) Conocer la amenaza:**

- Origen de los sismos, características, escalas, conceptos de sismorresistencia, etc.

2) Disminuir la vulnerabilidad del establecimiento escolar:

- Revisión estructural y funcional.
- Revisión de instalaciones de servicios: gas, electricidad, agua corriente, etc.
- Detección, adecuación y señalización de zonas de riesgo.
- Identificación y señalización de zonas de seguridad.
- Confección de un plano del edificio escolar con señalización de zonas de riesgo, de seguridad, vías de escape, ubicación de interruptores de servicios, extintores de incendio, etc.

3) Comportamiento del Plantel Educativo.

En función de lo establecido en el paso anterior y las diferentes actividades que se desarrollan en el establecimiento deberán asignarse las actividades o tareas a ejecutar durante el sismo, considerando todas las situaciones posibles (lugar, actividad, etc.). De esto, surgirá una guía con instrucciones precisas del comportamiento para docentes y alumnos ante un sismo.

4) Simulacro

Es de vital importancia la organización y realización de simulacros de acuerdo con el PESE elaborado en el Establecimiento Escolar. Cada simulacro dará lugar a una evaluación o análisis tendiente a mejorar el Plan de Emergencia.

CAPITULO IV

GUÍA PARA LA REALIZACIÓN DE SIMULACROS

El **simulacro** consiste en poner en práctica el conjunto integral de acciones establecidas, a realizar ante la ocurrencia de un sismo, con el propósito de generar en las personas conductas tendientes a disminuir el riesgo. El simulacro deberá realizarse tantas veces como sea necesario a fin de que, ante la ocurrencia de un sismo real, cada persona del Plantel Educativo sepa cómo actuar cualquiera sea el lugar, la actividad y situación en la que se encuentre.

☑ Con el simulacro se pretende además:

- ☑ Detectar errores en las acciones establecidas y corregirlas.
- ☑ Observar el comportamiento de las personas a fin de:
 - ✓ Corregir aquellas conductas inadecuadas factibles de ser modificadas.
 - ✓ Adecuar el Plan de Acción teniendo en cuenta las conductas observadas.
- ☑ Crear adecuados hábitos de conductas.
- ☑ Crear conciencia sísmica.

Cada simulacro debe enriquecerse del anterior y enriquecer al siguiente.

El simulacro comprende dos etapas:

- ✦ **Durante el sismo:** Consiste en poner en práctica el conjunto de acciones definidas en II-1.2.
- ✦ **De evacuación:** Comprende la ejecución de las acciones indicadas anteriormente para la evacuación del establecimiento escolar.

Pautas a tener en cuenta en la realización de simulacros:

- 1) Incorporar el **Simulacro de Evacuación** una vez que se hallan logrado conductas adecuadas en el **Simulacro "Durante el Sismo"**, para lo cual éste deberá realizarse tantas veces como sea necesario.
- 2) El maestro no se limitará a observar la conducta de los alumnos. Deberá participar activamente en la ejecución del Simulacro adoptando las actitudes recomendadas para cada situación.



FIGURA 18: Participación activa del docente en la realización del simulacro.

- 3) Reproducir con la mayor fidelidad posible lo elaborado en el PESE a fin de detectar deficiencias y realizar ajustes en el mismo.
- 4) Deberá variarse el horario de ejecución de los Simulacros de manera tal de lograr que cada alumno esté preparado para actuar ante un sismo en cualquier actividad que se encuentre desarrollando.

- 5) Medir el tiempo de evacuación, como una de las pautas para lograr la vía de escape más adecuada y la optimización del uso de la misma.
- 6) Designar un grupo de docentes que actúe como observador del simulacro, con el objeto de evaluar el mismo. Una vez corregidos los errores observados, es conveniente intercambiar los integrantes del grupo con la doble finalidad de que todo el personal participe activamente del simulacro y tenga oportunidad de realizar aportes.

CAPITULO V

NOCIONES ELEMENTALES DE PRIMEROS AUXILIOS

Producida la catástrofe, es necesario determinar si existen víctimas, pero no se las debe mover, salvo que exista un peligro inminente. La labor de **primeros auxilios** es responsabilidad exclusiva de las brigadas preparadas para este fin.

Por lo anteriormente expuesto, es indispensable que un grupo de docentes por escuela, reciba capacitación sobre primeros auxilios, dictado por un organismo competente. No obstante, se dan a conocer a continuación y con carácter meramente informativo, algunas nociones de primeros auxilios para las lesiones más comunes que se producen con un sismo.

Pueden ocurrir desde leves escoriaciones hasta lesiones graves por aplastamiento. Los docentes deben saber cómo proceder en los diferentes casos que se pueden presentar, ya que la curación de los accidentados depende fundamentalmente de la atención inicial que reciban.

Como primera medida, debe realizarse una inspección general del grupo a socorrer. En primer lugar, el docente debe dirigirse en auxilio de las personas que no permanecen de pie.

Las lesiones más comunes son:

- Traumatismos cráneo-faciales.
- Traumatismos de tórax y abdomen.
- Traumatismos de las extremidades superiores e inferiores.
- Quemaduras.
- Lesiones por asfixia.
- Lesiones por contacto con electricidad.

Forma de proceder:

- 1) Comprobar si el accidentado respira. Para verificarlo se inspecciona el tórax, cerciorándose de que existan movimientos respiratorios aproximando el oído a las fosas nasales. Pueden haber objetos extraños en la boca, en cuyo caso se deberá proceder inmediatamente a sacarlos mediante la introducción del dedo índice. Es importante mantener al accidentado en posición decúbito dorsal, con la cabeza inclinada hacia un costado.
- 2) Detener las hemorragias utilizando apósitos estériles. De no contar con ellos, utilizar ropa lo más limpia posible. Los apósitos deben colocarse a presión sobre las heridas que sangran, utilizando para ello vendas o elementos similares. En estos casos también resulta muy útil el uso de torniquetes, los cuales deben aplicarse inmediatamente en el pulso arterial más próximo, ejerciendo presión hasta que se observe la detención del sangrado pulsátil.

En ningún caso debe intentarse curar la herida utilizando elementos antisépticos. Esto debe realizarse en un tratamiento especializado posterior. Aunque sabemos que una herida debe tratarse contra las infecciones, éste no es el momento de hacerlo.
- 3) Deben inmovilizarse las fracturas y la columna vertebral mediante la utilización de férulas. Para ello, pueden resultar útiles las cubiertas de mesas, palos o cualquier tipo de elemento rígido del cual pueda disponerse. Estos elementos deben colocarse por debajo de la parte del cuerpo a inmovilizar, teniendo presente que no deben provocarse desplazamientos de las partes óseas, lo que podría dañar los elementos anatómicos tales como arterias, nervios, etc. Para lograr la inmovilización de la fractura sobre el elemento rígido, deben utilizarse vendas o géneros que inmovilicen las partes superior e inferior de la fractura. Si ésta es expuesta, se observan partes óseas fuera de la piel. En este caso resulta muy útil cubrir la zona con apósitos estériles.

En ningún caso se debe tratar de reducir la fractura mediante maniobras manuales, tratando de llevar los huesos a su lugar. Sin embargo, el miembro inmovilizado debe quedar lo más próximo posible a su posición natural.

En caso de traumatismo cervical de la columna vertebral, la cabeza del herido no debe rotarse, ni provocar movimientos de flexión o extensión. Para lograr esto, es muy útil fijar la cabeza al tutor o elemento rígido, mediante cinta adhesiva a modo de venda.

Es importante no sacar las ropas de los accidentados para ver las heridas, pues de esa forma pueden provocarse movimientos que pueden ser nocivos. No obstante, es necesario tener a mano unas tijeras para cortar la ropa y poder ver las heridas que sangran, a las cuales se les hará el tratamiento descripto para casos de hemorragias.

- 4) Para auxiliar a personas que hayan sufrido quemaduras se debe, en primer lugar, retirar las vestiduras que puedan estar con fuego, y luego cubrir las partes afectadas con apósitos estériles. Si no se dispone de éstos, se pueden utilizar mantas lo más limpias posible. En ningún caso y ante ninguna circunstancia se deberá aplicar sobre las quemaduras, sustancias o medicamentos.
- 5) En caso de que resulten personas asfixiadas, se debe proceder inmediatamente a verificar que las vías aéreas superiores se encuentren expeditas. Se debe abrir la boca de la persona, limpiarla y luego practicarle la respiración boca a boca. Se procede colocando al accidentado sobre el piso, en posición decúbito dorsal. Luego, arrodillándose a uno de sus costados y colocando la cabeza en hiperextensión, se obtura la nariz del accidentado utilizando los dedos índice y pulgar. Luego se insufla aire por la boca, observando con el rabillo del ojo el movimiento del tórax, lo cual ocurre cuando un volumen de aire ha entrado en los pulmones. Este procedimiento debe repetirse hasta que el accidentado respire espontáneamente.

La respiración artificial debe acompañarse con masaje cardíaco cuando se comprueba que el corazón del accidentado no late. El masaje cardíaco se realiza,

estando el accidentado en la misma posición decúbito dorsal, presionando con ambas manos sobre el centro del tórax, soltando y volviendo a presionar a razón de cinco veces por cada insuflación boca a boca.

- 6) En el caso de resultar personas accidentadas por electricidad, se debe comprobar inmediatamente si su corazón late, para lo cual se apoyan las yemas de los dedos en regiones anatómicas donde es posible percibir los latidos. Dichas regiones son: cara anterior de la articulación de las muñecas; pliegue inguinal; regiones laterales del cuello; inmediatamente por detrás de la faringe o nuez de Adán. En caso de no percibirse el latido cardíaco, inmediatamente deben iniciarse las maniobras de respiración boca a boca y masaje cardíaco. En estos casos, es sorprendente la recuperación obtenida mediante dichas maniobras.

En caso de producirse quemaduras por electricidad, debe procederse en la forma descripta anteriormente.

BOTIQUIN MOVIL DE EMERGENCIA

Debe contar por lo menos con los siguientes elementos:

- Vendas de 5 y 10 cm.
- Apósitos pequeños y grandes.
- Cinta adhesiva.
- Tijera para cortar género.
- Gasa envaselinada (para pequeñas quemaduras).

Para auxilios más especializados, el botiquín debe poseer también:

- Antisépticos
- Algodón
- Gasas
- Linterna, etc.

REFERENCIA BIBLIOGRAFICA

- 1) **BOLT, Bruce**; "Terremotos", Ed. Reverté S.A., España (1981).
- 2) **CENAPRED**; ¿Qué hacer en caso de sismo?, México.
- 3) **CISMID**; "Terremotos, medidas de precaución", Perú (1989).
- 4) **"Cómo enfrentar un terremoto, Manual para docentes"**, Costa Rica (1988).
- 5) **INPRES**; "Normas INPRES-CIRSOC 103", Partes I, II, III. San Juan (Argentina) 1983.
- 6) **INPRES**; Publicación Técnica N°: 5: "Zonificación Sísmica de la República Argentina", San Juan (Argentina) 1977.
- 7) **INPRES**; "Manual de Prevención Sísmica", Fascículos I, II. San Juan (Argentina) 1978.
- 8) **INPRES**; "Microzonificación Sísmica del Valle de Tulum _ Provincia de San Juan", Informe Técnico General Vol. I, San Juan (Argentina) 1982.
- 9) **SAUTER, Franz**; "Fundamentos de Ingeniería Sísmica I, Introducción a la Sismología", Ed. Tecnológica de Costa Rica, Costa Rica (1989).
- 10) **SISTEMA NACIONAL PARA LA PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE DESASTRES DE COLOMBIA**; "Mi amiga la tierra, preparémonos para el próximo terremoto", Colombia (1991).
- 11) **SMITH, Peter J.**; "Temas de Geofísica", Ed. Reverté, S.A., España (1975).
- 12) **WYLLIE, Peter J.**; "The way the earth works: An introduction to the new global geology and its revolutions development", Ed. John Wiley & Sons Inc., USA (1987).

PREVENCIÓN SÍSMICA

MANUAL DE ADIESTRAMIENTO PARA DOCENTES DE NIVEL PRIMARIO

Publicación elaborada por el Instituto Nacional de Prevención Sísmica y
el Ministerio de Educación de la Provincia de San Juan

Editada por INPRES
Impreso por INPRES

Roger Balet 47 (norte) - 5400 - San Juan - Argentina
Tel.: 0264-4239010/14 Fax: 0264-4234463
[Internet: www.inpres.gov.ar](http://www.inpres.gov.ar) [e-mail: into@inpres.gov.ar](mailto:into@inpres.gov.ar)