

**ESTADO MAYOR NACIONAL DE LA
DEFENSA CIVIL**

**TALLER SOBRE MANEJO DE RIESGO
SISMICO**

**LA EVALUACION DE LOS DAÑOS EN
CASO DE SISMOS.**

AUTOR: Alberto Lewis Concepción.

SANTIAGO DE CUBA
1995.



Decenio Internacional para la Reducción de los Desastres Naturales

INTRODUCCION.

Innumerables resultados en el campo de las ciencias explican hasta el presente la génesis de los sismos, los que desde la óptica de la física se definen como la transformación de la energía potencial acumulada en las capas superficiales de la tierra en energía cinética en un momento dado.

Es casualmente el momento de transformación y liberación de esa energía, el instante crítico que sufre la población en el área sometida a los efectos de las ondas sísmicas y subsiguientemente comienzan a escucharse y leerse informaciones tales como:

- "El mayor desastre de la historia de México se produjo a las 7:19 hora local....." Periódico Excelsior del 19-8-85.
- "A la escalofriante cifra de 100 000 es posible que llegue el total de muertos a consecuencia del devastador terremoto en Armenia...." Agencia de Noticias TASS el 9-12-88.
- Terrible terremoto en Santiago de Cuba...." Periódico El Mundo del día 3 -2-1932

A continuación de estos titulares se inician entre la población los casi siempre conocidos rumores, criterios e informaciones tergiversadas que en nada contribuyen a resolver la situación en el país o región afectada.

Contar con los elementos iniciales que aseguren decisiones y evaluaciones rápidas, será tarea de un sistema apropiado de información. Vincular la evaluación de los efectos de estos fenómenos naturales, de las normas y legislaciones con las investigaciones científicas, la planificación, el uso de la tierra y la preparación previa.

CONSIDERACIONES PRINCIPALES

En la actualidad el conjunto de peligros directamente relacionados con las fuerzas de la naturaleza han adquirido una mayor importancia. Ello está dado porque aumenta nuestra conciencia sobre los mismos al incrementarse la información directa y continua, que nos brindan los medios de comunicación social. En parte este fenómeno del incremento de su importancia está dado por el crecimiento de la población mundial y en particular la gran densidad de esta en áreas sometidas al efecto de los peligros.

La experiencia adquirida durante 32 años de trabajo ante situaciones de distinta índole así como el análisis y estudio de hechos catastróficos en otras partes del planeta nos permite arribar a algunas conclusiones para la evaluación de los daños:

- Necesidad de contar con un sistema informativo. (S.I.)
- Partir de bases de cálculo sencillas. (B.C.)
- Recopilación anticipada de datos. (B.D.)

Por lo general donde ocurre un evento catastrófico la naturaleza del desastre resulta evidente. Lo que no se conoce de forma rápida y oportuna es la extensión de los efectos y los lugares concretos donde ocurren las mayores pérdidas.

En décadas anteriores diversos países en el mundo e incluso organismos de carácter internacional emplearon como método de evaluación la encuesta en las áreas siniestradas. Esta actividad tiene que partir de una preparación previa de la documentación y del personal, la misma si no se realiza correctamente puede brindar una información alterada. Por sus características demora en realizarse lo que incide en la toma de decisiones con la prontitud y calidad necesarias.

Los principios básicos que debe tener un sistema de evaluación de daños son los siguientes:

- Veracidad y rapidez
- Capacidad para informar, orientar e instruir a la ciudadanía
- Permitir la dirección oportuna de las acciones de emergencia.
- Contribuir a la solicitud de la ayuda apropiada.

Las experiencias nacionales, valga significarlo, en este sentido han partido de los eventos de carácter meteorológico de donde sin extrapolaciones obligatorias obtenemos criterios de empleo.

II- EL SISTEMA DE INFORMACION EN DESARROLLO.

Una de las principales cuestiones extraídas de los análisis de las afectaciones causadas en el territorio nacional por la ocurrencia de fenómenos naturales o de origen antropogénico nos muestra la necesidad de fortalecer los instrumentos informativos. La ocurrencia de un evento sísmico no es una excepción, si sus características y las de los lugares donde se manifiestan. Entre estas se encuentran:

- Cantidad de residentes.
- Densidad de población en cada área.
- Tipo, cantidad y estado de construcciones existentes.
- Intensidad apreciada del fenómeno en el lugar.
- Focos secundarios afectantes.
- Cantidad, magnitud e intensidad de las réplicas.
- Necesidades principales (Alimentos, medicamentos, agua, albergamiento, materiales de construcción, equipos y otros)

Considerando estos elementos, con los cuales tendría que interactuar el sistema informativo se plantean los siguientes parámetros de acción:

- Reducción a la mínima expresión de los volúmenes de información en cada nivel.
- Fácil interpretación y asimilación por los usuarios.
- Posibilidad de inclusión de nuevos indicadores.
- Flexibilidad para los niveles inferiores.
- Versatilidad de aplicación en forma automatizada o manual.

La periodicidad, tipo y cantidad de indicadores se regulan de acuerdo a las etapas en que se aplica el plan y lógicamente sobre la base de la información necesaria en cada momento. Su fundamento principal está dado en los partes "Operativos" y "Extraordinarios" que desde los niveles inferiores y territorialmente se elaboran y transmiten. Cada nivel antes de informar analiza, evalúa y desagrega las cifras.

El sistema informativo en caso de sismos consta de los siguientes partes:

"Extraordinario": Sin relación de indicadores, ni periodicidad establecida. Se transmiten tan pronto como son conocidos los hechos que entrañen la ocurrencia del evento, pérdidas humanas y económicas, cambios bruscos de la situación, afectaciones de consideración en objetivos económicos y empresas, labores de salvamento y rescate, amenaza de ruptura de embalses y otras cuestiones de trascendencia así como solicitud de ayuda específica.

"Operativos": Tienen establecido indicadores y periodicidad. Los mismos abarcan los siguientes aspectos:

- Control de la movilización del personal.
- Control de la movilización de los recursos principales.
- Control de la protección de la población.
- Control de bajas.
- Control de la afectación a las edificaciones.
- Control de la afectación a la redes públicas.
- Resumen parcial.

"Específicos": Tienen una función de información concreta con indicadores establecidos de carácter ramal de importancia para un sector dado, con periodicidad y contenido que establece el organismo que lo solicita. Ejemplos de ellos pueden ser:

- Del sector salud: respecto a tratamiento médico, medicamentos, personal, equipos, condiciones higiénico-sanitarias.
- Del sector de la construcción: respecto al estado de viviendas, instalaciones, viales, puentes medios ingenieros, fuerzas a emplear.
- Del sector del comercio: respecto a las existencias y necesidades de alimentos y otros útiles, personal.

"Resumen": Consta de indicadores y plazos de cumplimiento. Su fin principal es brindar los elementos para una evaluación más completa y detallada de los daños y afectaciones ocurridas con sus valoraciones económicas. Sus indicadores se captan mediante un modelo encuesta para estas situaciones. Esta información se elabora transcurridos 10-12 días de instaurada la situación de emergencia.

Una muestra del conjunto de partes que integran el proyecto de sistema informativo a emplear en caso de sismos se acompañan con las explicaciones para su empleo.

Como complemento a estas actividades centradas por el EMNDC, existen sistemas de información de carácter institucional que durante el trabajo diario y ante una situación complicada como consecuencia de un sismo destructor aportan elementos para la toma de decisiones. Ejemplos de ello son:

- Estado del tiempo en el territorio nacional o parte específica de él.
- Estado de las presas y embalses.
- Control de la situación sanitaria y epidemiológica.

BASES DE CALCULO PARA LA EVALUACION

Estudiosos de estas temáticas en numerosos países han llegado a establecer ciertos parámetros básicos que permiten a través de sencillas operaciones matemáticas arribar a los aspectos cuantitativos de una evaluación y su valoración.

De igual forma y con la participación de expertos de algunos órganos del sistema de Naciones Unidas se han establecido las principales prioridades ante cada tipo de desastre.

Comunmente los fenómenos sísmicos están considerados como las más destructoras fuerzas de la naturaleza. Ningún otro fenómeno natural implica un trauma tan profundo para el hombre. Los terremotos encierran un enorme poder catastrófico en áreas relativamente extensas. Cálculos de firmas aseguradoras consideran que un macrosismo en California produciría en términos globales unos 100 000 millones USD en pérdidas, en tanto en la ciudad de Tokio esta cifra puede llegar a los 300 000 millones USD.

Estos cálculos y propuestas, brindan un acercamiento a las realidades posdesastre y nos imponen otros criterios válidos también para los terremotos. Son de vital importancia las características del país o región del mismo, ya sean éstas geográficas o socio-económicas.

En nuestro caso ante situaciones catastróficas podemos significar que están definidos 8 grandes grupos a saber:

- * **Medios Básicos** (Edificaciones, medios y equipos de transportación, plantaciones permanentes, yacimientos en explotación, instalaciones, fábricas, vías, hospitales, escuelas, embalses, líneas eléctricas y muchos más).
- * **Medios de Circulación** (Materias primas, productos en proceso, productos terminados, piezas de repuesto, animales en desarrollo, medios ociosos y otros)
- * **Inversiones en proceso** (Construcción y montaje, equipos, canales de riego, exploración petrolífera y mineral y otros)
- * **Gastos en medidas de protección.** (Evacuación y albergamiento de personas y ganado, alimentación de evacuados y movilizados, transportación de personas y medios materiales a proteger, movilización de personal y técnica ingeniera, medidas preventivas)
- * **Afectación a la Producción y los Servicios.** (Producciones no realizadas, servicios no prestados)
- * **Afectación a la población.** (Viviendas, útiles del hogar, alimentos, vestuario, animales de corral)

* **Pérdidas de productos.** (Viandas, vegetales, granos, frutas, café, caña de azúcar, en general productos en cosecha y animales en producción; víveres en almacenes y tiendas, artículos de vestir y electrodomésticos en almacenes y tiendas entre otros)

* **Costo de la reposición de la producción.** (Recuperación de áreas cultivadas, recuperación de instalaciones e instituciones, recuperación de objetivos económicos y servicios)

Estos 8 grupos dan respuesta a las recomendaciones de los órganos de Naciones Unidas que en resumen plantean el análisis económico aplicado a los desastres, considerando su efecto directo (pérdidas de capital, de abastecimiento, de producción, reparaciones y gastos no programados de asistencia), indirectos (pérdidas en las redes de distribución, en la capacidad abastecedora, en la adquisición de bienes e incluso por la reducción de ingresos fiscales.) así como por algunas afectaciones secundarias

Conocer el costo unitario promedio para diferentes tipos de edificaciones, vías y líneas, así como de los alimentos, equipos y materiales más imprescindibles es fundamental para poder tener valoraciones rápidas, oportunas.

La cuantificación de los indicadores en los 8 grupos antes mencionados y su valoración, obliga al empleo de unidades de medida para cada sector o tipo de actividad. Estas se seleccionan sobre la base de las que se emplean habitualmente en el país, lo que facilita su conjugación con la información que se procesa en las estadísticas nacionales.

La valoración de cantidades se realiza aplicando los precios unitarios de costo mayorista correspondientes al último registro en almacenes.

IV. LA OBTENCION ANTICIPADA DE DATOS.

Como parte de la preparación integral ante un sismo se incluye la planificación previa que consiste, entre otras cuestiones, en el establecimiento de los procedimientos para la evaluación de las necesidades y de los estudios de daños al ocurrir el desastre.

La misma consiste en la creación de una base de datos que permita la realización de la apreciación de la posible situación a enfrentar en un territorio ante un sismo destructor y que a la vez permita hacer comparaciones de antes-después y sobre ella efectuar los cálculos, análisis y valoraciones de la realidad una vez ocurrido el terremoto. Estas bases de datos pueden aprovechar información de los sistemas de información geográfica.

En esta base de datos de carácter multirramal deben encontrarse elementos numéricos, textuales y gráficos en sus distintas manifestaciones. Entre ellos:

Datos numéricos

- Residentes por sectores de la ciudad (cuadra, manzana, consejo popular, distrito, municipio) según las posibilidades reales en cada momento.
- Clasificación adecuada de las edificaciones según su sismo-resistencia y el estado en que se encuentra.
- Personal en el horario de máximo acceso en instalaciones e instituciones tales como: estadios, hospitales, escuelas, cines, teatros, terminales de transporte, círculos infantiles y otras.
- Cantidad de medios ingenieros de distinto tipo y su ubicación.
- Cantidad de medios contra incendio y su ubicación

Datos textuales como:

- Areas de mayor peligro de incendio.
- Areas de afectación por focos secundarios y destrucciones por ellos.
- Lugares donde concentrar los esfuerzos principales.
- Estado de las redes públicas.

Datos gráficos como:

- Mapas de peligrosidad, vulnerabilidad y riesgo sísmico.
- Ubicación de puntos fundamentales.
- Fotos aéreas y terrestres.

V.- LA EVALUACION DE DAÑOS.

En el caso cubano es necesario analizar que las relaciones de intercambio favorable que sostenía el país con los países socialistas y los ritmos de crecimiento económico permitían la ayuda a los territorios y personas afectadas sin depender de la ayuda externa.

La evaluación la apreciamos hoy como el conjunto de acciones que permite valorar adecuadamente las pérdidas materiales directas e indirectas; el costo de las medidas aplicadas más las necesidades materiales y psíquicas de los afectados así como la toma de decisiones justas, oportunas y apropiadas para ayudar y rehabilitar al territorio afectado y sus habitantes.

Por tanto el objetivo central de un sistema de evaluación de daños al que aspiramos, posibilitaría cuantificar las pérdidas directas e indirectas causadas por un desastre, en su sentido más amplio y determinar los efectos posteriores o secundarios a la economía y a la calidad de vida de la población.

La evaluación de daños no refleja la realidad de las necesidades financieras del país, tampoco explica cómo lograr llegar a una situación equivalente a la existente antes del desastre, por lo que se aprecia la importancia de valorizar los daños considerando el costo del remplazo.

Esta evaluación tiene que cubrir los principales sectores de desarrollo del país tales como:

- Social-Viviendas, educación, salud.
- Productivo-Agricultura, industria, comercio, minería, energía, pesca, turismo.
- Infraestructura-Transporte, comunicaciones, abasto de agua, electricidad, saneamiento, edificaciones públicas, vías.

Por tanto esta evaluación que puede llegar a parecer sobredimensionada tiene que considerar los efectos directos, indirectos, costos adicionales inducidos, efectos secundarios y costos de protección (previa, en la emergencia y posterior).

En distintas situaciones catastróficas, tal como puede ser en un sismo destructor, tanto en la emergencia como en el proceso de recuperación se emplean otros métodos para realizar una evaluación de daños. Algunas de estos utilizados en el país :

- **Exploración aérea.** Los sismos en particular reducen a menudo el acceso al área afectada. Los vuelos a baja altura con la toma de fotos y videos, cuando ello es posible y la presencia de un observador conocedor del territorio y debidamente entrenado permite obtener una panorámica de la zona del desastre, el grado relativo de los daños y señalar los puntos de accesibilidad por tierra. Su inconveniente es que no brinda detalles de cosas invisibles desde el aire.

Exploración sobre el terreno Se considera el método fundamental de obtención de la información, independientemente de las limitantes que pueda tener. Cuesta comparativamente poco y brinda una amplia gama de datos. Posibilita la participación de especialistas en distintas ramas.

La experiencia de otros países indica que en los primeros momentos la participación de los afectados puede ser inapropiada. Una vez transcurridos algunos días, su ayuda contribuye a precisar los datos.

En los últimos años se ha incorporado a la realización de evaluaciones en el terreno la participación de comisiones gubernamentales integradas por los ministros de las ramas y sectores directamente vinculados con el desastre, método aplicable con mayor razón en caso de una catástrofe sísmica en alguna parte de país.

CONCLUSIONES.

- La evaluación de los daños en caso de ocurrencia de sismos, como ante cualquier otro desastre es fundamental para el buen ejercicio de la dirección.
- Es necesario perfeccionar, concluir e implantar el sistema de obtención y procesamiento de la información en caso de terremotos.
- Se requiere elaborar en algunos casos y perfeccionar en otros, las bases de cálculos específicos para cada situación y sector de la economía.
- Preparar y superar al personal responsabilizado con las evaluaciones, dado que con su trabajo garantizarán la calidad de las valoraciones.

Bibliografía utilizada.

- *- Esteva L.M.(1970) Regionalización sísmica de México para fines ingenieros.Instituto de Ingeniería UNAM.
- *- Karnik J. (1971) Seismicity of the European Area. D.Reidel,Dordrecht.Holanda.
- *- Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica(1984) Estudio general de riesgo Sísmico en Colombia ,Bogotá.
- *- Zharkov.V.N.(1985) Estructura interna de la tierra y los planetas .Editorial Mir. Moscú.
- *- Shepherd J,B.(1981) Seismic research unit. Jamaica. Sismograph Network. Jamaica.
- *- Zito M. (1984) Terremoto. Revista Juventud Técnica No 258. La Habana.
- *- Lewis A.J. (1995) La evaluación de daños, experiencia Nacional. Curso de manejo de Desastres. La Habana.
- *- Estado Mayor Nacional de la Defensa Civil y Comité Estatal de Estadísticas de Cuba (1987) Sistema único de información para caso de huracanes, intensas lluvias y penetraciones del mar. La Habana.
- *- Münchener Ruck (1988) Mapa Mundial de los peligros de la Naturaleza. Munich Re.
- *- Münhener Rück (19)Terremoto de Mexico'85. Munich Re.