



**USAID**  
DEL PUEBLO DE LOS ESTADOS  
UNIDOS DE AMÉRICA

# Evaluación de Daños y Análisis de Necesidades

**Manual de Campo**

**Versión 2008**

# EDAN

## MANUAL DE CAMPO

**Usuario:** \_\_\_\_\_



**USAID**  
DEL PUEBLO DE LOS ESTADOS  
UNIDOS DE AMÉRICA

**Versión Junio de 2008**

**ÍNDICE**

00.	PROLOGO_____	- 10 -
01.	CARACTERÍSTICAS DE EVENTOS ADVERSOS _____	- 11 -
	Terremotos _____	- 12 -
	Causas_____	- 12 -
	Características_____	- 13 -
	Efectos Adversos_____	- 15 -
	Posibilidad de predicción_____	- 18 -
	Factores que contribuyen a aumentar la vulnerabilidad _____	- 18 -
	Posibles medidas para mitigar el riesgo _____	- 18 -
	Medidas de preparación _____	- 18 -
	Frecuentes necesidades en el post-evento_____	- 19 -
	Tsunamis_____	- 19 -
	Causas_____	- 19 -
	Características_____	- 19 -
	Efectos Adversos_____	- 20 -
	Posibilidad de predicción_____	- 21 -
	Factores que contribuyen a aumentar la vulnerabilidad _____	- 21 -
	Posibles medidas para mitigar el riesgo _____	- 21 -
	Medidas de preparación _____	- 22 -
	Frecuentes necesidades en el post-evento_____	- 22 -
	Erupciones Volcánicas _____	- 22 -
	Causas_____	- 22 -
	Características_____	- 22 -
	Efectos Adversos_____	- 24 -
	Posibilidad de predicción_____	- 27 -
	Factores que contribuyen a aumentar la vulnerabilidad _____	- 27 -
	Posible medidas para mitigar el riesgo _____	- 27 -
	Medidas de preparación _____	- 28 -

Evaluación de Daños y Análisis de Necesidades - EDAN

Frecuentes necesidades en el post-evento	- 28 -
Deslizamientos	- 29 -
Causas	- 29 -
Características	- 29 -
Efectos Adversos	- 29 -
Posibilidad de predicción	- 31 -
Factores que contribuyen a aumentar la vulnerabilidad	- 32 -
Posibles medidas para mitigar el riesgo	- 32 -
Medidas de preparación	- 32 -
Frecuentes necesidades en el post-evento	- 32 -
Huracanes	- 33 -
Causas	- 33 -
Características	- 33 -
Efectos Adversos	- 33 -
Posibilidad de predicción	- 35 -
Posible medidas para mitigar el riesgo	- 36 -
Medidas de preparación	- 36 -
Frecuentes necesidades en el post-evento	- 36 -
Inundaciones	- 37 -
Causas	- 37 -
Efectos Adversos	- 38 -
Posibilidad de predicción	- 41 -
Posible medidas para mitigar el riesgo	- 41 -
Medidas de preparación	- 42 -
Frecuentes necesidades en el post-evento	- 42 -
Sequías	- 42 -
Causas	- 42 -
Características	- 43 -
Efectos Adversos	- 43 -

## Evaluación de Daños y Análisis de Necesidades - EDAN

Posibilidad de predicción _____	- 44 -
Posible medidas para mitigar el riesgo _____	- 45 -
Medidas de preparación _____	- 45 -
Frecuentes necesidades en el post-evento _____	- 45 -
<b>02. OPERACIONES Y LOGÍSTICA EN EDAN _____</b>	<b>- 46 -</b>
Tipos de evaluación _____	- 46 -
Objeto de la evaluación _____	- 47 -
Formas de organizar una evaluación a través de un equipo EDAN _____	- 47 -
Equipo EDAN (E-EDAN) _____	- 47 -
Procedencia del personal _____	- 48 -
Cantidad de evaluadores _____	- 48 -
Materiales para la evaluación _____	- 51 -
Operaciones de campo _____	- 51 -
<b>03. TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS _____</b>	<b>- 53 -</b>
Información Previa _____	- 53 -
Recolección de información post-evento _____	- 53 -
Vuelos de reconocimiento a baja altura _____	- 53 -
Evaluación por tierra _____	- 54 -
Encuestas por muestreo sobre el terreno _____	- 54 -
Otras técnicas _____	- 54 -
Formatos de Evaluación _____	- 54 -
Guía de evaluación _____	- 55 -
Lista rápida de verificación _____	- 55 -
Guía en Salud _____	- 55 -
Guía en Líneas Vitales _____	- 56 -
Guía en Infraestructura Productiva _____	- 58 -
Guía para vivienda y edificaciones públicas _____	- 58 -
Lista rápida de verificación por evento - Terremotos y Tsunamis _____	- 60 -
Lista rápida de verificación por evento - Erupciones Volcánicas _____	- 61 -

Lista rápida de verificación por evento - Deslizamientos _____	- 62 -
Lista rápida de verificación por evento - Huracanes _____	- 63 -
Lista rápida de verificación por evento - Inundaciones _____	- 64 -
Lista rápida de verificación por evento - Sequías _____	- 65 -
04. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE INFORMACIÓN _____	- 66 -
Listado de necesidades _____	- 67 -
Medicamentos _____	- 67 -
Suministros/equipos de salud _____	- 67 -
Agua y saneamiento ambiental _____	- 67 -
Alimentación _____	- 67 -
Refugio/vivienda/eléctrico/construcción _____	- 67 -
Logística/administración _____	- 68 -
Necesidades personales _____	- 68 -
Necesidades específicas de salvamento y rescate _____	- 68 -
Necesidad de recursos económicos _____	- 68 -
Lista rápida de verificación sobre frecuentes necesidades en el post-evento - Terremotos y Tsunamis _____	- 69 -
Lista rápida de verificación sobre frecuentes necesidades en el post-evento - Erupciones Volcánicas _____	- 70 -
Lista rápida de verificación sobre frecuentes necesidades en el post-evento - Deslizamientos _____	- 71 -
Lista rápida de verificación sobre frecuentes necesidades en el post-evento - Huracanes _____	- 72 -
Lista rápida de verificación sobre frecuentes necesidades en el post-evento - Inundaciones _____	- 73 -
Lista rápida de verificación sobre frecuentes necesidades en el post-evento - Sequías _____	- 74 -
05. MEDICIÓN DEL IMPACTO DE UN EVENTO ADVERSO _____	- 75 -
Elementos de análisis para la medición del impacto _____	- 75 -
Impacto _____	- 75 -
06. ESTABLECIMIENTO DE PRIORIDADES _____	- 78 -

Prioridades de intervención inicial	- 78 -
Prioridades de atención en salud y saneamiento ambiental	- 78 -
Prioridades de tipo logístico	- 79 -
Otras prioridades	- 80 -
07. ELABORACIÓN DE INFORMES	- 81 -
Formularios	- 81 -
Modelo de informe preliminar	- 82 -
08. CENSOS	- 84 -
Censo	- 84 -
Tipos de censos	- 84 -
Método de trabajo	- 84 -
Técnicas para la recolección de información	- 85 -
09. MAPAS	- 87 -
Mapa	- 87 -
Orientación	- 87 -
Símbolos	- 87 -
Escala	- 88 -
Algunos de los mapas disponibles	- 89 -
Carta General en escala 1:500.000	- 89 -
Carta General en escala 1:100.000	- 89 -
Carta General en escala 1: 25.000	- 90 -
Carta General en escala 1:10.000	- 90 -
Planos en escala 1:5.000, 1:2.000 y 1:1.000	- 90 -
Manejo de mapas (cartas)	- 91 -
Cuadrícula para elaborar un Mapa	- 92 -
10. EVALUACIÓN DEL DAÑO Y LA POSIBILIDAD DE USO DE LAS EDIFICACIONES DESPUÉS DE UN SISMO	- 93 -
Clasificación según el nivel de daño y posibilidad de uso	- 95 -
Habitables	- 95 -

No habitables	- 95 -
Destruidas	- 96 -
11. CÓMO IMPLEMENTAR EDAN ANTE UN EVENTO ADVERSO-	97 -
Conformación y activación del equipo de EDAN	- 97 -
Verificación de la situación	- 97 -
Identificación del coordinador de la evaluación	- 97 -
Integración del equipo (o los equipos)	- 97 -
Comportamiento	- 97 -
Transporte	- 98 -
Telecomunicaciones	- 98 -
Coordinación	- 98 -
Centralización de los reportes	- 98 -
Recomendaciones al Coordinador	- 98 -
¿Qué informar a los miembros de un equipo, no informados previamente del método del EDAN?	- 99 -
Elementos personales sugeridos para el E-EDAN	- 99 -
12. FORMATOS Y TABLAS	- 101 -
Formulario para Evaluación Preliminar (EP)	- 101 -
Formulario para Evaluación Complementaria (EC)	- 104 -
Formulario para Información Familiar	- 114 -
Conversiones	- 115 -
Nomenclatura de las bandas de radiocomunicaciones	- 116 -
Alfabeto Fonético	- 116 -
Características de comunicaciones	- 117 -
Transporte aéreo – Helicópteros	- 119 -
Transporte aéreo - Aviones	- 119 -
Capacidad de transporte terrestre	- 121 -
Etapas de desarrollo de un huracán	- 122 -
Velocidad del viento y sus efectos escala de Beaufort	- 122 -



Escala SAFFIR/SIMPSON (SSH) para determinar la intensidad de los huracanes _____	- 123 -
Escala de Beaufort de la Fuerza de los Vientos _____	- 124 -
Escala Fujita-Pearson _____	- 126 -
Consumo de agua _____	- 127 -
Servicios sanitarios mínimos _____	- 127 -
Áreas mínimas para alojamientos temporales _____	- 127 -
Almacenamiento _____	- 127 -
Calculo de alimentos 1 _____	- 128 -
Calculo de alimentos 2 _____	- 128 -

## 00. PROLOGO

---

Este Manual de Campo es parte del curso Evaluación de Daños y Análisis de Necesidades (EDAN). La evaluación de necesidades consiste en la identificación y registro cualitativo y cuantitativo de la extensión, gravedad y localización de los efectos de eventos adversos.

El propósito del curso es el proporcionar a los participantes los conocimientos y habilidades necesarias para hacer una evaluación inicial de daños en salud, líneas vitales, vivienda e infraestructura productiva y efectuar un análisis de necesidades y proponer acciones prioritarias.

Esta herramienta debe proporcionar un apoyo durante el tiempo empleado en este trabajo en una emergencia.

El Manual fue elaborado bajo el contrato de trabajo entre International Resources Group (IRG) y la Oficina de Asistencia para Desastres de la Oficina para el Desarrollo Internacional (USAID/OFDA).

Este documento puede ser reproducido citando la fuente. Queda expresamente prohibida su producción para fines de lucro.

USAID/OFDA-LAC  
San José, Costa Rica  
info@ofda.gov  
Junio 2008

## 01. CARACTERÍSTICAS DE EVENTOS ADVERSOS

Existen tres grandes categorías:

- **Por sucesos naturales:** terremotos, erupciones volcánicas, tormentas tropicales, huracanes.
- **Por acciones humanas:** de carácter tecnológico o industrial (fallas en los sistemas, accidentes, derrames, explosiones, incendios), conflictos armados, terrorismo y consecuencias derivadas (desplazados y refugiados).
- **Por interacción entre los sucesos naturales y las acciones humanas:** deslizamientos (erosión, fallas en la canalización de aguas, asentamientos en zonas inestables); inundaciones (deforestación de las riberas, sedimentos acumulados y arrojado de materiales); epidemias de origen hídrico (deficientes condiciones sanitarias), otras enfermedades infecto-contagiosas (de persona a persona) enfermedades transmitidas por vectores, complicaciones o sobreinfecciones en traumas y heridas.

Otro criterio es agrupar los desastres de acuerdo a su forma de aparición:

- **Comienzo súbito** - terremotos, tsunamis, inundaciones de alta pendiente, tormentas tropicales, erupciones volcánicas, algunos tipos de deslizamientos, explosiones, incendios.
- **Comienzo lento** - sequías, hambrunas, degradación ambiental, desertización, deforestación, inundaciones de planicie, algunos tipos de deslizamientos.

Es posible desarrollar un nuevo enfoque, que integre y actualice lo descrito en la clasificación según la amenaza:

- **Eventos basados en la naturaleza**, como terremotos, huracanes o ciclones, erupciones volcánicas y otros.
- **Eventos basados en la violencia social**, como guerras, conflictos y disturbios políticos, laborales, hostilidad y otros.
- **Eventos basados en la degradación y en la privación**, como la degradación del ambiente; la privación económica reflejada en la malnutrición, analfabetismo y otros.

Sin embargo, a pesar de tener muchos elementos en común, existen particularidades para cada amenaza que deben conocerse ya que caracterizan cada evento.

Si bien podemos citar múltiples casos de amenazas como tornados, avalanchas, tormentas de nieve, granizo, truenos y rayos, nos

centraremos en las amenazas que generan un riesgo potencialmente alto en las comunidades expuestas: *terremotos, tsunamis, erupciones volcánicas, deslizamientos, tormentas tropicales o huracanes, inundaciones y sequías.*

Para su descripción utilizaremos el modelo del Manual “An Overview of Disaster Management” (Disaster Management Training Programme del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo), sumando las experiencias de los países de la Región Americana, afectada permanentemente por desastres de diferente tipo e intensidad.

En cada evento precisaremos:

- Causas - origen del fenómeno
- Características - forma de manifestarse el evento
- Efectos adversos - resultado del impacto del fenómeno, en términos de daño físico, con énfasis en vivienda y edificaciones básicas; salud; líneas vitales e infraestructura productiva.
- Posibilidad de predicción - medidas de instrumentación y anticipación
- Posibles medidas para mitigar el riesgo - acciones a mediano y largo plazo
- Medidas de preparación - acciones de alistamiento y previsión
- Frecuentes necesidades en el post-evento

Deberá tenerse en cuenta la probabilidad de encontrarse con más de un suceso simultáneamente, como un terremoto en una zona donde se presenta un conflicto armado o inundaciones acompañadas de deslizamientos.

## **Terremotos**

### **Causas**

Los movimientos de la corteza terrestre generan deformaciones intensas en las rocas del interior de la tierra, acumulando energía que súbitamente es liberada en forma de ondas que sacuden la superficie terrestre. Estos sacudones son los llamados terremotos, temblores o sismos.

Corrientemente se presentan con más frecuencia en el llamado cinturón del Pacífico y en el del Mediterráneo - Himalaya, pudiendo ocurrir en cualquier otra zona.

Los principales efectos de un Sismo son:

- Destrucción por vibración

- Licuación, se presenta en suelos arenosos, saturados con agua, usualmente ubicados cerca a ríos o mares, o sitios en donde en el pasado existían lagos o lagunas; estos terrenos al producirse el terremoto pierden su consistencia, y mientras dura la vibración del terremoto, pierden la capacidad portante, es decir, de sostener las estructuras que han sido construidas allí.
- Efectos secundarios:
  - Deslizamientos
  - Incendios,
  - Inundaciones, por ruptura de tuberías, ruptura de presas de agua o, por deslizamientos y represamientos de cauces, con posteriores avalanchas.
  - Derrames de productos químicos.
- Efectos sobre las personas: heridas, fracturas, quemaduras, muertes; la mayor demanda de servicios de salud en las primeras 24 horas.


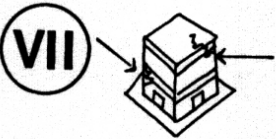
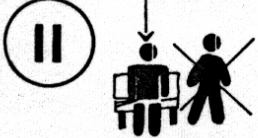
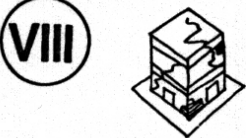
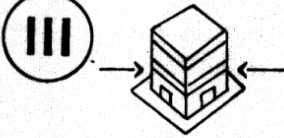
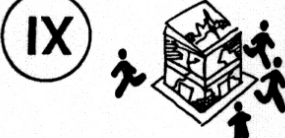
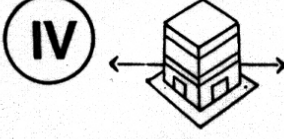

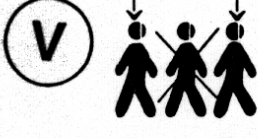
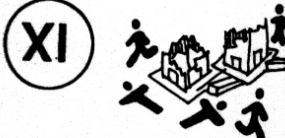


### Características

Los terremotos son de aparición súbita, seguidos frecuentemente de réplicas que pueden durar de horas a días, dependiendo de la profundidad donde se genere el movimiento. El daño que se produce es ocasionado por la vibración, fallas y grietas de la superficie terrestre, ascensos y descensos del suelo, licuación y deslizamientos.

Para comparar un terremoto con otro se utilizan dos medidas: la *magnitud* y la *intensidad*.

**Magnitud** mide la energía liberada en el foco (punto, dentro de la tierra, de donde proviene el movimiento que es la causa misma del sismo). Se calcula analizando el registro de las ondas sísmicas en un aparato llamado sismógrafo, situado a una distancia definida del epicentro (punto de la superficie terrestre situado sobre el foco). Actualmente se usa la llamada Escala de Magnitudes. En esta escala, el pasar de un grado a otro, significa un cambio de energía liberada de treinta y dos veces.

**Intensidad:** grado de los efectos destructivos en el lugar donde se evalúa. La escala de intensidades más conocida es la de doce grados denominada Modificada de Mercalli. Se ordena de menor a mayor de acuerdo al grado de destrucción; va desde 1 (detectable por instrumentos de medición muy sensibles), hasta 12 (catástrofe o destrucción casi total). Ver gráfico en la siguiente hoja.

 <p><b>I</b></p> <p><b>DETECTADO SOLO POR INSTRUMENTOS</b></p>	 <p><b>VII</b></p> <p><b>DAÑO MODERADO EN ESTRUCTURAS</b></p>
 <p><b>II</b></p> <p><b>SENTIDO POR PERSONAS EN REPOSO</b></p>	 <p><b>VIII</b></p> <p><b>DAÑO CONSIDERABLE</b></p>
 <p><b>III</b></p> <p><b>SENTIDO DENTRO DE UN EDIFICIO</b></p>	 <p><b>IX</b></p> <p><b>PANICO GENERAL. GRAVE DAÑO</b></p>
 <p><b>IV</b></p> <p><b>SENTIDO FUERA</b></p>	 <p><b>X</b></p> <p><b>DESTRUCCION SERIA EN EDIFICIOS BIEN CONSTRUIDOS</b></p>
 <p><b>V</b></p> <p><b>CASI TODOS LO SIENTEN</b></p>	 <p><b>XI</b></p> <p><b>CASI NADA QUEDA EN PIE</b></p>
 <p><b>VI</b></p> <p><b>SENTIDO POR TODOS</b></p>	 <p><b>XII</b></p> <p><b>DESTRUCCION TOTAL (CATASTROFE)</b></p>

## **Efectos Adversos**

### **Daño Físico**

Daño y destrucción de los asentamientos humanos, edificaciones, estructuras, puentes, vías elevadas, líneas férreas, torres de tanques de agua, instalaciones de tratamiento de aguas, alcantarillado, tuberías, líneas eléctricas, estaciones transformadoras. Las réplicas pueden generar gran daño sobre la infraestructura averiada por el evento mayor.

Son importantes los efectos secundarios como incendios, fallas y escapes en las represas, deslizamientos, ruptura de tuberías con inundaciones secundarias, daño en instalaciones donde se producen o almacenan productos químicos peligrosos, pérdida de los sistemas de telecomunicaciones.

### **Salud**

#### Mortalidad

El número de muertes es frecuentemente alto, especialmente cuando los terremotos ocurren en áreas de alta densidad de población, concentración de viviendas, ausencia o deficiencia en el cumplimiento de especificaciones de sismoresistencia, suelos inestables, viviendas de adobe o de piedra con varios pisos y pesados techos.

Influye también la hora del suceso; el número de víctimas es más alto cuando éste ocurre en la noche. Generalmente, en condiciones iguales la morbilidad disminuye en la medida que se aleja del epicentro.

#### Morbilidad

Los centros hospitalarios recibirán pacientes con lesiones de tipo traumático.

Por efectos secundarios podrán presentarse otros tipos de enfermedades como en el caso de inundaciones generadas por el terremoto, mala disposición de desechos sólidos (basuras) y de desechos líquidos (aguas servidas), contaminación de fuentes de agua con las patologías de origen hídrico consecuente (enfermedad diarreica aguda, cólera, disenterías, etc.).

También influirán, la manipulación inadecuada de alimentos y la concentración de personas con posterioridad al evento, favoreciendo el hacinamiento y el deterioro de las condiciones ambientales.

Frecuentemente, en salud los problemas no se generan por efectos directos o indirectos del evento, sino porque el personal del sector atiende las urgencias, descuidando programas cotidianos como los de

desinsectación en zonas endémicas de malaria o dengue, los de vacunación (programa normal de inmunizaciones).

La interrupción de estas actividades puede ocasionar aumento de la población de vectores (zancudos o mosquitos que transportan al agente infeccioso), y un incremento en los casos de malaria o dengue; o epidemias de enfermedades inmunoprevenibles destacándose el caso del sarampión.

## **Líneas Vitales**

### Agua potable y alcantarillado

A pesar de haber mencionado ya su incidencia en la morbilidad, merece tratarlo en forma independiente, ya que numerosos factores ayudan a complicar el problema; algunos de ellos son:

- rupturas de las tuberías de acueducto y alcantarillado con la consiguiente contaminación del agua,
- daños en las presas de agua, inutilización de las mismas y déficit en el suministro,
- interrupción en el servicio de las instalaciones de tratamiento de agua, inutilización de las mismas y déficit en calidad y cantidad del suministro. Dicha interrupción podrá ocasionarse por deslizamientos, en los cuales hay obstrucción sin daño, o por agrietamiento, colapso o daño físico de la construcción misma de la planta de tratamiento,
- daños en las paredes y tuberías de los pozos,
- cambios en las estructuras geológicas de manantiales y pozos naturales con variación en sus niveles, e incluso agotamiento o secado de algunos.

### Energía, telecomunicaciones y transporte.

Son comunes los efectos directos en estaciones transformadoras de electricidad y más aún, en las redes y tendidos eléctricos; los cortos circuitos son muy frecuentes, constituyendo uno de los factores más importantes para la generación de incendios.

El resultado final es la interrupción en forma directa por el sismo o la suspensión del servicio por razones de seguridad mientras se adelantan revisiones de las redes y acometidas en prevención de fallas, corto circuitos o la concomitancia con otros sucesos como escapes de gas e inundaciones que podrían potencializar el riesgo. Es común el colapso de telecomunicaciones por dos factores:

- el daño en las redes e instalaciones, que resulta en una interrupción del servicio en el momento en que más se necesita;



- la demanda post-desastre supera la capacidad (tasa de reuso) de los equipos presentándose el llamado “infarto telefónico”.

Pueden darse las dos situaciones simultáneamente, al perderse algunas redes de comunicaciones y presentarse el colapso en las restantes. Cabe señalar que los nuevos sistemas inalámbricos de telecomunicaciones son menos vulnerables y permiten una rápida reparación y puesta en funcionamiento, muchas veces a un menor costo que con las redes convencionales.

El transporte se ve afectado por diversas circunstancias como:

- colapso o infarto de tráfico, ocasionado por curiosos, evacuaciones desordenadas, falta de coordinación de las autoridades de tránsito, deficiencia o caída del sistema de semáforos.
- daño de las vías, grietas, colapso de puentes,
- interrupción por escombros, árboles, postes caídos sobre las vías,
- cierres temporales por trabajos en la cercanía a la vía.
- uso indiscriminado de vehículos

### **Infraestructura Productiva**

#### Sector Agropecuario (Sector Primario)

Generalmente a raíz de un terremoto no se presentan problemas con la producción de alimentos. Situación no muy frecuente, es que inundaciones secundarias por ruptura de presas, o cuando ríos, quebradas o canales, son bloqueados por escombros o deslizamientos, puedan afectar cultivos. Usualmente ocurre es una alteración en el transporte, mercadeo.

Lo más grave es la importante disminución de la capacidad adquisitiva de la población afectada. Esto hace que aún cuando haya disponibilidad de alimentos, se carezca de los medios para adquirirlo o transportarlo.

#### Sector Industrial y manufacturero (Sector Secundario)

Es común que este sector se vea afectado, especialmente por el daño a la estructura física de sus instalaciones, alterando las áreas de procesamiento, producción y almacenamiento.

#### Sector Bancario, Turístico y del Comercio (Sector Terciario)

En el post-evento, debido a los daños sobre la infraestructura física y las líneas vitales, se observa frecuentemente una interrupción del servicio al cliente, con el consecuente trastorno. Los sectores turísticos y del comercio pueden ser seria y prolongadamente afectados, generando grandes pérdidas económicas que repercuten también en la economía informal que rodea las zonas turísticas.

### **Posibilidad de predicción**

En las áreas en las cuales se presentan terremotos con cierta frecuencia es posible determinar mediante instrumentos las zonas que poseen un mayor riesgo y calcular el período de recurrencia (lapso en el cual se estima puede repetirse un evento de determinada magnitud).

### **Factores que contribuyen a aumentar la vulnerabilidad**

La ubicación de los asentamientos humanos, plantas industriales, represas e infraestructura, en zonas de amenaza sísmica. Especialmente en lugares con suelos pobremente consolidados, donde las vibraciones pueden ser amplificadas o deslizarse o a lo largo de fallas geológicas.

La resistencia individual de las estructuras (edificios, puentes, represas, tuberías), en las cuales influirá el diseño, tipo de materiales, calidad y antigüedad de la construcción, entre otros.

### **Posibles medidas para mitigar el riesgo**

- En el caso de los terremotos es muy importante conocer primero cuál es el grado de amenaza existente. Un buen punto de partida será recoger la historia de eventos sísmicos en la región, sus características y consecuencias.
- Estudios posteriores darán mayor conocimiento de las condiciones geológicas y tectónicas, que podrán ser a gran escala e incluso llegar hasta la microzonificación, culminando en elaboración de mapas de amenaza sísmica; basadas en lo anterior, se establecerán normas sobre el uso de la tierra, restricciones de construcción sobre fallas, suelos poco consolidados, o sea regulaciones acordes a las zonas de amenaza.
- Estas medidas no sólo irán dirigidas hacia las nuevas estructuras, sino que tendrán que involucrar a las ya existentes, demoliendo, reforzando, mejorando las condiciones de diseño, la calidad de los materiales y de la construcción misma.
- Se debe tener presente la posibilidad de que una zona costera reciba el impacto de un movimiento telúrico y a los pocos segundos o minutos soporte la fuerza de un tsunami.

### **Medidas de preparación**

Debe iniciarse con un programa educativo acerca de causas y efectos de los terremotos; qué debe hacerse antes, durante y después.

En zonas de amenaza sísmica deberán prepararse planes de contingencia que contemplen, logística, telecomunicaciones, búsqueda y rescate,

programas de atención médica, alojamiento y alimentos. Igualmente planes de continuidad de actividades que permitan aumentar la capacidad de resiliencia de la población.

En áreas de amenaza sísmica con riesgo de inundación deberán contemplarse acciones específicas para estas contingencias.

Es necesario atender la capacitación permanente del personal que implementará el plan de emergencia. Es útil además establecer convenios y acuerdos de ayuda, dentro del país, de la región e internacional.

### **Frecuentes necesidades en el post-evento**

- Búsqueda y rescate, en especial en áreas urbanas; los equipos deberán ser capaces de operar en forma inmediata y durante las primeras 48-72 horas.
- Control de incendios.
- Control del tráfico y del público.
- Asistencia médico-quirúrgica en las primeras 72 horas.
- Restablecimiento de las telecomunicaciones.
- Provisión de agua potable.
- Control en la manipulación de alimentos.
- Materiales para alojamientos de emergencia (rollos de plástico).
- Transporte para el personal de socorro, de evaluación de daños y de rehabilitación de líneas vitales.

## **Tsunamis**

### **Causas**

Si un movimiento de la corteza como el descrito en terremotos que se presente en el fondo del océano o un gran deslizamiento de tierra cercano a un cuerpo de agua, se podrían formar y propagar olas de gran altura, fenómeno que recibe el nombre de *tsunami*, vocablo japonés que ha sido internacionalizado y que traducido literalmente significa “grandes olas en los puertos”.

### **Características**

Si el tsunami se origina cerca a la costa causarán los mismos daños descritos para el terremoto, destrucción por el golpe de la ola, por el arrastre de la misma, y además contaminación y anegación con agua salobre.

Si tiene un origen lejano, puede desplazar una gran masa de agua, creando una ola que puede viajar a 800 km/hora en el océano profundo.

En aguas menos profundas la velocidad decrece, pudiendo aparecer olas más pequeñas, con intervalos de 20-30 minutos. Por esta razón el impacto de un mismo tsunami variará sensiblemente debido a la topografía de cada lugar.

Sobre la población, los efectos son similares a los de terremotos, pudiendo sumarse ahogamientos y falta de alimentos por anegamiento y contaminación salobre de cultivos.

## **Efectos Adversos**

### **Daño Físico**

El tsunami genera situaciones simultáneas como el efecto de dragado al regresar la ola al mar, causando erosión en los cimientos, desplazamiento de las estructuras, colapso de los puentes y muros de contención. La fuerza de la ola frecuentemente daña las instalaciones portuarias así como las embarcaciones. En algunas ocasiones puede causar cuantiosas pérdidas humanas en las poblaciones costeras expuestas. Los objetos pesados que son arrastrados (vehículos, botes) pueden generar daños adicionales.

### **Salud**

#### Mortalidad

El número de muertes dependerá en gran medida de la posibilidad de tener una alerta temprana; igualmente de las características topográficas de las costas y de la presencia de comunidades en las zonas expuestas al fenómeno.

Influye también la hora del suceso; el número de víctimas es más alto cuando éste ocurre en la noche.

#### Morbilidad

Al igual que en los terremotos, los centros hospitalarios recibirán pacientes con lesiones de tipo traumático.

Por efectos secundarios podrán presentarse otros tipos de enfermedades tal como se mencionó para los terremotos.

### **Líneas Vitales**

#### Agua potable y alcantarillado

#### Energía, telecomunicaciones y transporte.

Para la situación de los tsunamis de origen cercano a la costa, los efectos serán iguales a los descritos para los terremotos.

## **Infraestructura Productiva**

### Sector Agropecuario (Sector Primario)

Salvo en los casos donde hay anegación con agua de mar con la consecuente pérdida de las cosechas y la demora en la recuperación de la tierra para uso agropecuario, en los tsunamis no se reportan pérdidas importantes. A nivel de pesca si se presentan pérdidas importantes, representadas en daños a embarcaciones, puertos, ayudas, a más del tiempo perdido en labores de respuesta que distrae recursos importantes que de otra forma hubieren sido dedicados a labores de pesca.

Puede presentarse también alteraciones en el transporte y el mercadeo, a más de la disminución de la capacidad adquisitiva de la población afectada.

### Sector Industrial y manufacturero (Sector Secundario)

Este sector puede afectarse más comúnmente en los casos de tsunamis de origen cercano o, cuando pueda verse comprometido la fuente de materia prima como en el caso de las empresas de procesamiento de pescados y mariscos.

### Sector Bancario, Turístico y del Comercio (Sector Terciario)

Los sectores turísticos y del comercio pueden ser seria y prolongadamente afectados, generando grandes pérdidas económicas que repercuten también en la economía informal que rodea estas zonas.

## **Posibilidad de predicción**

Esta probabilidad variará según la distancia entre la costa y el lugar donde se generó el temblor o el deslizamiento de tierra.

En aquéllos de origen lejano habrá posibilidad de enviar a través de telecomunicaciones, mensajes de alerta a las poblaciones costeras. En los tsunamis de origen cercano, en forma casi inmediata a la percepción de la onda sísmica se presenta la oleada.

## **Factores que contribuyen a aumentar la vulnerabilidad**

Dependerá de la ubicación de los asentamientos humanos y de las inversiones económicas existentes en las zonas costeras bajas, las cuales serían las más afectadas en caso de un tsunami.

## **Posibles medidas para mitigar el riesgo**

- Es difícil pensar en medidas de control para los tsunamis. Estas se limitan al estudio topográfico, geológico y tectónico, a fin de determinar una zona libre de estructuras que puedan verse

afectadas. Rompeolas, diques y otras obras deben ser diseñadas de forma que soporten lo mejor posible la fuerza del tsunami.

### **Medidas de preparación**

Programa educativo acerca de causas y efectos de los terremotos y de los tsunamis; qué debe hacerse antes, durante y después. Incluir aspectos relativos a pesca, normas sobre como atracar y amarrar las embarcaciones. Es importante elaborar planes de evacuación.

### **Frecuentes necesidades en el post-evento**

- Búsqueda y rescate, en especial en áreas urbanas; los equipos deberán ser capaces de operar en forma inmediata y durante las primeras 48-72 horas.
- Control de incendios.
- Control del tráfico y del público.
- Asistencia médico-quirúrgica en las primeras 72 horas.
- Restablecimiento de las telecomunicaciones.
- Provisión de agua potable y control de alimentos.
- Materiales para alojamientos de emergencia (rollos de plástico).
- Transporte para el personal de socorro, de evaluación de daños y de rehabilitación de líneas vitales.

### **Erupciones Volcánicas**

#### **Causas**

La erupción es el paso de material (magma), cenizas y gases del interior de la tierra a la superficie. El volumen y la magnitud de la erupción variarán según la cantidad de gas, la viscosidad del magma y la permeabilidad de los ductos o chimeneas. La magnitud y la duración variarán no sólo entre un volcán y otro, sino también en un mismo volcán. La frecuencia de las erupciones es muy variable; algunos tienen erupciones continuas, otros tienen intervalos de cientos o miles de años entre una y otra.

#### **Características**

Son varias las manifestaciones de una erupción volcánica. Se podrán presentar una o varias simultáneamente. Entre ellas están la lluvia de cenizas, piroclastos y bombas, los flujos piroclásticos, los flujos de lodo e incluso tsunamis cuando estos volcanes se encuentran ubicados cerca a la costa. Si bien la actividad volcánica se acompaña de movimientos

sísmicos, éstos nunca alcanzan una magnitud o intensidad suficiente para causar daños severos.

La **lluvia de cenizas** puede ser de diferente intensidad y abarcar extensas áreas, según la velocidad y dirección de los vientos. Al precipitarse forma capas que van desde algunos centímetros hasta 1 o 2 metros de grosor. Los techos de viviendas que no cuentan con una suficiente inclinación pueden colapsarse con el peso de las cenizas, sobre todo si llueve simultáneamente.

Las cenizas se componen de partículas pequeñas fácilmente transportables por el viento. Otras de mayor tamaño, que al ser expulsadas no alcanzan mayores distancias, son los piroclastos que van de unos pocos centímetros a algunos metros de diámetro; cuanto mayor es su tamaño menor la distancia que recorren desde el cráter.

Los **flujos piroclásticos** se consideran los fenómenos más peligrosos de la erupción volcánica. Aparecen cuando la columna de gases y material expulsado por el volcán presenta tal peso que, súbitamente se fractura, pierde su continuidad ascendente y se desliza en forma descendente por la ladera de la formación volcánica. Su composición, volumen, duración y velocidad puede variar dependiendo del tipo de volcán.

Se han descrito flujos que avanzan a velocidades de 100 km. hora con temperaturas por encima de los 1000 C°. Su duración puede llegar a unos 10 minutos, pudiendo ser un evento esporádico, o intermitente durante las erupciones volcánicas.

Los **flujos de lodo**, también llamados lahares son, después de los flujos piroclásticos, los elementos más destructores. Pueden generarse por un desprendimiento y descongelamiento del glacial del cono en aquellos volcanes situados a gran altura sobre el nivel del mar. Otras causas pueden ser intensas lluvias, o el vertimiento del agua contenida en el cráter volcánico. El lahar se genera por la mezcla de torrentes de agua con las cenizas y otros productos volcánicos, más el material vegetal y mineral presente en la superficie del cono volcánico. Es una mezcla densa, similar al concreto húmedo, baja a velocidades hasta de 100 km/hora por las laderas del volcán; puede tener una alta temperatura (más de 100 C°), o ser frío. Ocasiona gran destrucción a su paso y deposita enorme cantidad de materiales que pueden alcanzar varios metros de altura. Se ha reportado destrucción completa de poblaciones, cambio del curso de ríos y quebradas.

Los **flujos de lava** y gases emanados de los volcanes son menos peligrosos que los anteriores. La lava es roca fundida, el material puede ser denso y bajar por las laderas a velocidades de pocos metros por hora o ser fluido y correr a varias decenas de kilómetros por hora, destruyendo

todo a su paso; sin embargo lo más frecuente es que el fenómeno permita a personas y animales acudir a un lugar seguro.

Los **gases** son emitidos en todas las erupciones volcánicas. Se han reportado casos mortales, por gases, en pequeñas poblaciones ubicadas muy próximas a volcanes.

Efectos sobre la población, daños en viviendas y en servicios básicos; heridas, fracturas, quemaduras, muertes; alteraciones en ojos, piel y aparato respiratorio falta de alimentos por pérdida de cultivos y de ganado.

## **Efectos Adversos**

### **Daño Físico**

En el caso de los flujos piroclásticos, de lodo y de lava, es de esperar la destrucción de la vegetación, de los cultivos, de los asentamientos humanos, de vías, puentes, conductores eléctricos y telefónicos, oleoductos y acueductos ubicados en su trayectoria.

El depósito de cenizas, puede provocar el colapso de algunas estructuras. Por efecto de las lluvias puede conformarse una masa cuyo peso puede superar la tonelada por metro cúbico ( $m^3$ ).

Con cierta frecuencia se reportan inundaciones, debido al efecto de arrastre de gran cantidad de materiales volcánicos en ríos y quebradas que, al colmarse elevan el nivel de las aguas y en muchos casos modifican su curso. De esta forma se ven igualmente afectados los sistemas de irrigación para labores agropecuarias con el consecuente perjuicio del sector.

### **Salud**

Los efectos ocasionados sobre la salud pueden variar entre distintos volcanes y entre diferentes erupciones de un mismo volcán.

También influye el grado de exposición de las personas y animales, y el compromiso de los sistemas o líneas vitales, especialmente la contaminación en fuentes, abastos y plantas de tratamiento de agua para consumo.

### Mortalidad

La mayor cantidad de muertes son ocasionadas por los piroclastos, los flujos piroclásticos y de lodo; en menor grado por los flujos de lava y los gases tóxicos.

### Morbilidad

Lesiones traumáticas y quemaduras ocasionadas por los fragmentos de roca, porciones de lava, vapores y cenizas incandescentes.



Las quemaduras y lesiones de vías respiratorias y pulmones son generadas al respirar vapores y nubes de polvo y gases calientes. Estos gases son más pesados que el aire. El dióxido de carbono puede ser muy peligroso cuando se acumula en hondonadas del terreno.

Problemas en salud han sido reportados por la contaminación de agua con compuestos químicos especialmente por flúor.

## **Líneas Vitales**

### Agua potable y alcantarillado

Es común el nacimiento de arroyos y quebradas, en las laderas de los volcanes, que son afluentes de otros cursos de agua utilizada para consumo, por las comunidades que habitan en las proximidades.

Los abastos y plantas de tratamiento necesitan ser protegidos mediante cubrimiento de los tanques y ductos abiertos, adición de sustancias que coagulen y precipiten las partículas en suspensión y control de contaminación química.

A veces se requieren medidas extremas como la suspensión del servicio y el vertimiento de los caudales en forma temporal (días o semanas incluso), hasta que recobren las cualidades fisicoquímicas que garanticen seguridad para los usuarios del servicio de agua potable. Esto obliga al suministro temporal de agua en bolsas, botellas, bidones, canecas o carro tanques, mientras se restablece el servicio regular.

### Energía, telecomunicaciones y transporte.

Con las erupciones volcánicas se pueden presentar descargas eléctricas que comprometen estaciones transformadoras de electricidad. Salvo situaciones de deshielo, flujos piroclásticos, de lodo o lava, no es frecuente observar compromiso en las redes y tendidos eléctricos.

Durante la emisión de cenizas y gases es posible que se presenten interferencias en las radiocomunicaciones, especialmente en los sistemas portables de comunicaciones. Esto afecta las labores de evacuación, socorro, rescate y especialmente las comunicaciones aire-tierra, entorpeciendo la navegación aérea.

Las comunicaciones por cable (telefonía tradicional) se encuentran conservadas, aunque se puede presentar “infarto telefónico” por una masiva y súbita demanda post-desastre.

En algunos casos los volcanes por su altura son elegidos para ubicar en sus cimas equipos repetidores, hecho que incrementa enormemente la vulnerabilidad de los sistemas.

El transporte se ve afectado por colapso o infarto de tráfico, ocasionado por curiosos, evacuaciones desordenadas, falta de coordinación de las

autoridades de tránsito, deficiencia o caída del sistema de semáforos, obstrucción por escombros, árboles, postes caídos sobre las vías, cierres temporales por trabajos en la cercanía a la vía y uso indiscriminado de vehículos.

### **Infraestructura Productiva**

#### Sector Agropecuario (Sector Primario)

Hay tres posibilidades que pueden conjugarse con posterioridad a una erupción volcánica en cuanto a alimentos se refiere.

- Los flujos piroclásticos, de lava o lodo afectan la vegetación, destruyendo zonas de cultivo, asentamientos humanos, vías y puentes, con el consecuente daño en la producción, transporte, almacenamiento y mercadeo de los productos agrícolas.
- El impacto económico de la zona, que resulta en una falta o disminución de la capacidad adquisitiva de los habitantes del lugar.
- La contaminación de extensas zonas con cenizas y químicos provenientes del volcán que inutilizan los terrenos y exigen de prolongadas y costosas actividades de irrigación, tratamiento químico y arado para recuperar la capacidad cultivable de las tierras.

Estas situaciones pueden presentarse simultáneamente, requiriendo acciones inmediatas para suministro de alimentos y en muchos casos acciones a mediano y largo plazo.

#### Sector Industrial y manufacturero (Sector Secundario)

No es común que este sector sea afectado, salvo cuando la proximidad al volcán amenaza la estructura física de sus instalaciones. En algunos casos puede reportarse pérdidas por alteraciones en el mercadeo, así como por la disminución de la capacidad adquisitiva.

#### Sector Bancario, Turístico y del Comercio (Sector Terciario)

Desde la etapa previa hasta el período post-evento se puede observar en algunos casos una recesión económica debido a la duda sobre la posibilidad o certeza de perjuicio, y a cierta reserva sobre la capacidad de pago de préstamos bancarios y entrega de mercancía con pago diferido. La capacidad adquisitiva se ve disminuida. Contrariamente a otras situaciones, cuando no hay daño sobre la infraestructura hotelera es común observar un incremento en la demanda.

### **Posibilidad de predicción**

La instrumentación para efectuar un monitoreo o vigilancia de los volcanes se encuentran aún en fase de investigación.

En algunos casos es posible identificar indicadores que anteceden a actividades y manifestaciones volcánicas peligrosas y que permiten tomar algunas medidas de carácter preventivo en la comunidad circundante. Se pueden esperar en el futuro inmediato importantes avances en este aspecto.

### **Factores que contribuyen a aumentar la vulnerabilidad**

Indiscutiblemente quien genera los factores de vulnerabilidad es el hombre al desarrollar actividades, ubicar asentamientos humanos e infraestructura en las inmediaciones de los volcanes.

Esta susceptibilidad estará en orden del tipo y características del volcán (demostrables en el análisis histórico de su actividad), en la dirección predominante de los vientos, en el camino que puedan tomar los posibles flujos de lodo y lava, y en la cercanía a las corrientes de agua que pudieran generar una inundación a causa de la mayor sedimentación en su cauce.

Otras situaciones pudieran ser determinantes de una mayor vulnerabilidad. Por ejemplo, la ubicación de las fuentes de agua para consumo humano, la cercanía y diseño de los abastos y plantas de tratamiento, el diseño y los materiales empleados en las cubiertas de las viviendas, aumentan la vulnerabilidad ante una simple emisión de cenizas.

### **Posible medidas para mitigar el riesgo**

- Ubicación o reubicación de asentamientos humanos y de las actividades agropecuarias a distancias razonables de volcanes activos, teniendo en cuenta la dirección predominante de los vientos, rutas posibles de los flujos piroclásticos, de lodo y lava, ríos y quebradas que pudieran generar inundaciones.
- Diseño y construcción de cubiertas que puedan disminuir el depósito y resistir el peso de las cenizas. Construcción de infraestructura resistente a la actividad volcánica (en cierto grado), para aquellos servicios de vigilancia y monitoreo que necesariamente deben ser ubicados en las inmediaciones del volcán.
- Construcción de barreras protectoras de flujos de lava o lodo.

## **Medidas de preparación**

Con la instrumentación descrita, se pueden diseñar sistema de alerta a los pobladores de la región, basados en los posibles escenarios o situaciones que, probablemente, podrían presentarse en ese lugar ante la amenaza volcánica.

La preparación debe incluir, para algunas comunidades, plan de evacuación con rutas, zonas seguras y puntos de encuentro. Para otras lo necesario es un plan de contingencia en el cual la recomendación sea permanecer en un refugio seguro como algunas áreas de las mismas viviendas.

En desarrollo de lo anterior podrá requerirse de labores de construcción y mantenimiento de vías, dotación de alojamientos temporales en las zonas de evacuación, diseño de un programa de alimentación y disposición de agua potable.

El alistamiento de los servicios de salud variará en cada caso, dependiendo de las características de cada volcán y del grado de exposición de la población y de la infraestructura. Podrá ir desde la disposición de equipos de trauma, quemados y unidades de asistencia respiratoria, hasta el equipamiento para el análisis y monitoreo de las fuentes de agua potable para determinar niveles de contaminación y aplicar medidas correctivas.

## **Frecuentes necesidades en el post-evento**

Las necesidades deben provenir en forma inmediata por fuentes locales, son:

- Apoyo a la evacuación.
- Búsqueda y rescate, en especial en áreas urbanas, los equipos que deberán ser capaces de operar en forma inmediata y durante las primeras 48-72 horas.
- Control de incendios.
- Control del tráfico y del público.
- Asistencia médico-quirúrgica en las primeras 72 horas.
- Restablecimiento de las telecomunicaciones.
- Provisión de agua potable.
- Apoyo con alimentos y control en su manipulación.
- Materiales para alojamientos de emergencia (rollos de plástico).
- Transporte para el personal de socorro, de evaluación de daños y de rehabilitación de líneas vitales.
- A mediano y largo plazo, créditos y asistencia técnica para reubicación y para el desarrollo de actividades productivas.

## **Deslizamientos**

### **Causas**

Movimiento descendente de un terreno en declive. Los deslizamientos ocurren como resultado de cambios súbitos o graduales en la composición, estructura, hidrología o vegetación en un terreno en declive o pendiente. Estos cambios pueden desencadenarse por:

- vibraciones como las ocasionadas en los terremotos, explosiones, maquinaria, tráfico.
- remoción del soporte lateral por la erosión, fallas geológicas existentes en la pendiente, excavaciones, construcciones, deforestación y pérdida de la vegetación.
- sobrecarga del terreno producida por el peso del agua, del hielo, de la nieve o granizo, acumulación de rocas o material volcánico. También basuras y desechos, la carga de los edificios y estructuras, así como de la vegetación misma.
- fuertes aguaceros, aumento de los niveles freáticos o de saturación de aguas.

En las áreas urbanas se presentan condicionantes muy específicos, en los cuales es la acción del hombre la que induce el fenómeno. Frecuentemente se observa:

- interrupción en el curso de las aguas (lluvias, de drenaje, servidas, agua potable).
- construcciones que cortan y rellenan afectando la estabilidad de las pendientes.
- el peso de las estructuras.

### **Características**

En la mayoría de los casos los deslizamientos ocurren como efectos secundarios de otros eventos como fuertes tormentas, terremotos e incluso erupciones volcánicas. Pueden manifestarse por desprendimientos de rocas, o de otros materiales en terrenos empinados y escarpados, como flujos de lodo que pueden moverse rápidamente cubriendo grandes distancias.

Efectos sobre la población: muertes, traumatismos, pérdida de viviendas, cultivos y ganado; daños en servicios básicos.

### **Efectos Adversos**

Los efectos adversos son en general, similares a los descritos para los sismos; sin embargo, su impacto se limita a un área específica.

## **Daño Físico**

Destrucción de la infraestructura y asentamientos ubicados en el trayecto del deslizamiento. Es común el bloqueo de las vías de comunicación y de los ríos, con el consecuente riesgo de represamiento e inundación.

## **Salud**

Por tratarse de eventos circunscritos, la morbilidad estará en directa proporción a la densidad de población existente y a la masa de material desplazada.

### Mortalidad

La mortalidad es elevada cuando los deslizamientos ocurren en áreas de alta densidad de población, pudiéndose dar por efecto directo del movimiento de tierra o por destrucción de viviendas o estructuras, con el correspondiente colapso o derrumbamiento sobre personas y bienes.

Al igual que en los sismos, influye también la hora del suceso. El número de víctimas es más alto cuando éste ocurre en la noche, pero a diferencia de los terremotos, el área comprometida es limitada y por ende sus efectos son circunscritos.

### Morbilidad

Característicamente los centros hospitalarios recibirán pacientes con lesiones de tipo traumático.

## **Líneas Vitales**

### Agua potable y alcantarillado

Pueden presentarse situaciones similares a las que aparecen en los sismos pero circunscritas a un área definida:

- rupturas de las tuberías de acueducto y alcantarillado con la consecuente contaminación del agua,
- interrupción del servicio de las instalaciones de tratamiento de agua e inutilización de las mismas, o déficit en calidad y cantidad del suministro. Dicha interrupción podrá ocasionarse por movimientos de tierra, en los cuales hay obstrucción sin daño, o por agrietamiento, colapso o daño físico de la construcción misma de la planta de tratamiento.
- Puede presentarse también una movilización de la población hacia una comunidad, sobrecargando la demanda de servicios públicos y alterando significativamente la oferta de los mismos, en calidad y cantidad.

### Energía, telecomunicaciones y transporte.

Como se ha dicho, los deslizamientos generan efectos circunscritos; por ello no es común el compromiso de los sistemas y redes eléctricas, salvo situaciones puntuales o excepcionales (presencia de una torre de alta tensión o interconexión en la zona de deslizamiento).

Rara vez hay interrupción en el servicio de comunicaciones, salvo por el llamado "infarto telefónico", o por el paso de redes sobre la zona del evento.

El transporte se ve afectado por diversas circunstancias como colapso o infarto de tráfico, ocasionado por curiosos, evacuaciones desordenadas, falta de coordinación de las autoridades de tránsito; interrupción por material, escombros, árboles, postes caídos sobre las vías, cierres temporales por trabajos en la cercanía a la vía y uso indiscriminado de vehículos.

### **Infraestructura Productiva**

#### Sector Agropecuario (Sector Primario)

En el caso de los deslizamientos no se presentan problemas con la producción de alimentos; en algunos casos el movimiento de tierra puede generar inundaciones secundarias en caso de ríos, quebradas o canales bloqueados por escombros o deslizamientos, pudiendo afectar cultivos, situación no muy frecuente.

#### Sector Industrial y manufacturero (Sector Secundario)

Este sector no es mayormente afectado, salvo casos en donde la proximidad al deslizamiento pueda comprometer la estructura física de sus instalaciones.

#### Sector Bancario, Turístico y del Comercio (Sector Terciario)

Por tener características puntuales no es común que se perjudique el sector, salvo daño directo de las instalaciones.

### **Posibilidad de predicción**

Como en muchos desastres, cuando existe la posibilidad de analizar información histórica sumado a datos geológicos, geomorfológicos, geodinámicos y condiciones hidrometeorológicas, se puede estimar la frecuencia de ocurrencia, extensión y probables consecuencias.

Mientras esta información no esté disponible, será muy difícil su predicción, limitándose a identificar, en determinadas zonas, factores como los descritos, sumados a situaciones como una temporada de lluvias, que determinarían una alta potencialidad de ocurrencia de un deslizamiento.

En situaciones como deslizamientos en curso, es posible instrumentar o medir el deslizamiento en unidades de volumen, peso, longitud y tiempo, Ej.: una masa de 800 metros cúbicos, aprox. 1000 toneladas se ha desplazado en su parte alta 50 cm. en dos días, información que geodinámicamente puede significar una declaración de alerta para iniciar una evacuación.

### **Factores que contribuyen a aumentar la vulnerabilidad**

Ubicación de asentamientos humanos, plantas industriales, represas e infraestructura. Características de los suelos, vecindad a fallas geológicas. Peso de las estructuras, (edificaciones, caminos), carencia o deficiencia en la canalización de aguas lluvias y aguas negras, que puedan generar filtraciones y acelerar el proceso de desestabilización del talud.

### **Posibles medidas para mitigar el riesgo**

Grandes obras de ingeniería, modificación de pendientes, sistemas de drenaje, retención y conservación de taludes mediante la utilización de paredes de concreto, gaviones, siembra de vegetación apropiada.

Complementariamente se requiere de la identificación de las zonas de amenaza por deslizamiento, para definir políticas y normas sobre el uso de la tierra, que evite la ubicación de construcciones en este tipo de terrenos.

### **Medidas de preparación**

Una de las medidas de mayor impacto consiste en el establecimiento de un programa permanente de educación a la comunidad. En cuanto a causas y efectos de los desastres, detectar las condiciones climáticas asociadas a la amenaza de deslizamiento y disponer las medidas a tomar en caso de que éste se presente.

Las comunidades ya informadas, cuando se presenten fuertes lluvias pueden establecer un sistema de vigilancia mediante mecanismos sencillos.

### **Frecuentes necesidades en el post-evento**

- Búsqueda y rescate, en especial en áreas urbanas. Los equipos deberán ser capaces de operar en forma inmediata y durante las primeras 48-72 horas.
- Asistencia médico-quirúrgica en las primeras 72 horas.
- Maquinaria pesada y equipo de remoción.
- Materiales para alojamientos de emergencia (rollos de plástico).
- Apoyo con alimentos y control en su manipulación.



## **Huracanes**

### **Causas**

Es un sistema cerrado a gran escala, en la atmósfera, con presión baja y vientos fuertes que rotan. Cambios de presión atmosférica y vientos que llegan hasta los 63 Km/h, configuran la llamada "depresión tropical". Se denominará "tormenta tropical", cuando los vientos alcanzan entre 64 y 119 Km/h., acompañados de aguaceros intensos; se forman sobre mares abiertos, causando grandes olas costeras, inundación marina, desbordamiento de ríos, relámpagos y truenos. Se llamará huracán cuando los vientos superen los 120 kilómetros por hora, acompañados por fuertes lluvias e importantes diferencias de presión atmosférica.

Se origina de aire caliente y húmedo que viene del océano e interacciona con el aire frío; estas corrientes giran y se trasladan avanzando entre 10 y 50 kilómetros en una hora, con un área de influencia de aproximada de 100 kilómetros de diámetro. Su trayectoria es errática.

En el hemisferio sur los vientos giran en el mismo sentido de las manecillas del reloj y generalmente en dirección suroeste; en el hemisferio norte los vientos giran en sentido contrario, con una dirección noroeste.

### **Características**

Se presentan vientos y lluvias fuertes, ocasionadas por diferencias importantes de presión atmosférica. Hay elevación del nivel del mar, con formación de enormes olas, particularmente en aquellas zonas donde disminuye la presión atmosférica. Cuando las tormentas tocan tierra, especialmente a nivel continental, pueden disminuir su velocidad, generando intensas y súbitas precipitaciones de lluvias.

Efectos sobre la población, con alarma oportuna, grandes evacuaciones; con inundaciones repentinas, heridos y muertos.

### **Efectos Adversos**

#### **Daño Físico**

Las estructuras son dañadas e incluso destruidas por la fuerza del viento, las inundaciones, las olas resultantes y los deslizamientos.

Es importante resaltar la frecuente interrupción en las telecomunicaciones (caída de antenas, líneas telefónicas, electricidad), vías terrestres, muelles, con limitaciones para el tráfico aéreo y marítimo. Estos hechos dificultan el suministro de información oportuna y la logística de las operaciones en general. Hay daño y destrucción en los cultivos, especialmente por la fuerza del viento, las grandes olas y el aumento en

la salinidad resultante del agua de mar en los cultivos, e incluso en la salinidad del agua subterránea empleada para consumo.

### **Salud**

Por tratarse de un evento que permite la declaración de un estado de alerta, se observa frecuentemente una falta de correspondencia entre la gran destrucción física y la baja morbilidad.

#### Mortalidad

Puede darse en los casos de formación de grandes olas.

#### Morbilidad

Lesiones menores, heridas y contusiones ocasionadas por objetos desprendidos y transportados por la fuerza del viento.

Es frecuente observar que a raíz del desastre, los recursos locales de salud concentran sus acciones en actividades propias de la emergencia, descuidando los programas rutinarios, como por ejemplo los de desinsectación, pudiéndose presentar, donde la patología es endémica, casos de malaria y otras enfermedades transmitidas por vectores.

### **Líneas Vitales**

#### Agua potable y alcantarillado

Es posible encontrar contaminación de los pozos y yacimientos con las aguas de las inundaciones y de las grandes olas. En algunos casos dicha contaminación puede deberse a la proliferación de micro-organismos en cuerpos de animales en descomposición en las fuentes o abastos de agua o por reflujo, obstrucción o daño en los sistemas de desagüe.

Todas estas razones pueden requerir de fuentes alternas de agua por algunos días o semanas.

#### Energía, telecomunicaciones y transporte.

Son comunes los efectos destructivos en las redes y tendidos eléctricos con la consecuente presencia de corto circuitos. En ocasiones la suspensión del servicio se debe a razones de seguridad mientras se adelantan revisiones a las redes y acometidas en prevención de fallas, cortocircuitos o la concomitancia con otros sucesos como inundaciones que podrían potencializar el riesgo.

El colapso de las telecomunicaciones se debe a dos factores: la afectación de las redes e instalaciones, resultando en una interrupción del servicio en el momento en que más se necesita; y el ya descrito “infarto telefónico”, o bien las dos situaciones simultáneamente. Cabe anotar que los nuevos sistemas de telecomunicaciones inalámbricos son menos vulnerables y permiten una rápida reparación y puesta en funcionamiento.

El transporte se ve afectado por colapso o infarto de tráfico, ocasionado por curiosos, evacuaciones desordenadas, falta de coordinación de las autoridades de tránsito, e inconvenientes tales como deficiencia o caída del sistema de semáforos, interrupción por escombros, árboles, postes caídos sobre las vías, cierres temporales por trabajos en la vía y otros .

### **Infraestructura Productiva**

#### Sector Agropecuario (Sector Primario)

La combinación de los fuertes vientos e intensas lluvias, con o sin inundaciones, puede arruinar los cultivos y plantaciones.

Algunos de los alimentos almacenados pueden haberse estropeado, bien por contaminación o por estar en instalaciones destruidas.

En algunos casos la disponibilidad de alimentos puede verse incrementada por un corto período debido a la necesidad eventual de hacer una recolección rápida de los productos para evitar un posterior daño por la salinidad u otros factores.

#### Sector Industrial y manufacturero (Sector Secundario)

No es común que se afecte este sector; algunas situaciones pueden generarse al dañarse la estructura física de sus instalaciones o paralizarse el proceso de producción por fallas o interrupción en los servicios públicos; en algunos casos puede reportarse pérdidas por alteraciones en el mercadeo, así como por la disminución de la capacidad adquisitiva.

#### Sector Bancario, Turístico y del Comercio (Sector Terciario)

Desde la etapa previa cuando se declara el alerta, hasta el período post-evento se puede observar en algunos casos una parálisis en el quehacer diario de las comunidades expuestas. Esta ausencia de actividades conlleva una disminución en la capacidad adquisitiva. Generalmente hay coincidencia entre las áreas expuestas a huracanes y las zonas turísticas y comerciales, razón por la cual se observa un perjuicio importante y prolongado.

### **Posibilidad de predicción**

Los huracanes se presentan en áreas del océano cercanas al Ecuador, donde la temperatura del agua alcanza los 27°C. Desde su formación son observados y vigilado su camino, mediante un control meteorológico, en el cual participan varias instituciones del orden internacional, intercomunicadas y coordinadas para tal fin.

La llegada a tierra de un huracán sólo puede ser confirmada con pocas horas de anterioridad, ya que estas tormentas pueden variar su dirección de un momento a otro. Por ello uno de los problemas más serios consiste

en informar a la comunidad acerca de la amenaza, de forma que ésta pueda comprenderla y creer en el aviso.

### **Possible medidas para mitigar el riesgo**

- Ubicar los asentamientos humanos y las estructuras cerca a colinas, plantar árboles para cortar el viento, conservar los manglares para atenuar el impacto de las olas.
- Diseñar las estructuras y edificaciones para soportar el impacto de los huracanes.
- Construcción de obras de protección como diques, rompeolas y otros.

### **Medidas de preparación**

Establecer sistemas de alerta y señales de alarma, acompañados de un programa de capacitación a las instituciones y al público en general acerca de cómo responder ante los diferentes tipos de alarma.

Garantizar un sistema de telecomunicaciones que permanezca en todo momento operante.

Identificar amenazas y diseñar el mapa correspondiente, incluyendo rutas e instrucciones en caso de evacuaciones.

Practicar periódicamente el plan para huracanes. Almacenar suministros esenciales para la atención.

Ante la declaración de alarma, estudiar la posibilidad de efectuar una rápida recolección en cultivos y plantaciones, evacuar personas y animales, amarrar embarcaciones y fijar tejas que puedan desprenderse. Proteger vidrios y ventanas.

### **Frecuentes necesidades en el post-evento**

- Búsqueda y rescate, en especial en áreas urbanas, equipos que deberán ser capaces de operar en forma inmediata y durante las primeras 48-72 horas.
- Asistencia médico-quirúrgica en las primeras 72 horas.
- Maquinaria pesada y equipo de remoción.
- Materiales para alojamientos de emergencia (rollos de plástico).
- Apoyo con alimentos y control en su manipulación.
- Sistemas de purificación de agua.
- Vigilancia epidemiológica.
- Restablecimiento de telecomunicaciones.
- Generación provisional de energía.

- En zonas de cultivos, mantener semillas que puedan ser plantadas inmediatamente.

## **Inundaciones**

### **Causas**

Crecida del nivel del agua, en un río, lago, región marina costera o en otros lugares sometidos a lluvias intensas y con dificultades de absorción o escurrimiento, que causa daños a las personas y afecta bienes y servicios.

Hay diferentes tipos de inundaciones:

- por desbordamiento de los ríos (vertientes de planicie),
- inundaciones súbitas (vertientes de alta pendiente),
- inundaciones por lluvias torrenciales y falta de absorción, escurrimiento o desagote,
- inundaciones en las costas marítimas.

En forma independiente hablaremos también de la ruptura de presas y diques como causa de inundaciones.

Los desbordamientos de los ríos son causados principalmente por lluvias intensas y deshielo, en los orígenes de las cuencas hidrográficas.

Las inundaciones súbitas resultan de lluvias torrenciales localizadas, acompañadas o no de deslizamientos, donde el suelo rápidamente se satura, convergiendo el agua precipitada en su totalidad al cauce del río.

Las inundaciones de la costa son causadas por la incursión del agua del mar a lo largo de los litorales expuestos.

Cada vez es más frecuente observar inundaciones ocasionadas por la intervención del hombre, como es el caso de la ruptura de los diques. Una vez construido un dique es común observar cómo en la medida en que los solutos del río sedimentan, el nivel del cauce es cada vez más alto, forzando la elevación de la altura del dique. Se inicia así un proceso cíclico interminable, que lleva a los ríos, en muchos casos a niveles superiores a los del terreno circundante, transformándolos en una seria amenaza para pobladores y cultivos. Por ello un dique exige un permanente mantenimiento, dragado del cauce y conservación de la cuenca río arriba.

Indudablemente la degradación del medio ambiente, la deforestación, ciertas técnicas para el uso de la tierra y en general la alteración del ecosistema de las cuencas hidrográficas favorece las inundaciones.

Sin embargo, es conveniente aclarar que las inundaciones, no son en realidad eventos fortuitos, del azar o generados por la intervención del

hombre o fenómenos anómalos de la naturaleza. A veces, corresponden a características de las cuencas que anegan y regulan a la vez (amortiguan) el incremento de las lluvias en extensas zonas, siguiendo patrones ya definidos. A la vez aportan irrigación y fertilización a los terrenos temporalmente cubiertos por el manto de agua.

Muchas de estas tierras son empleadas para urbanización o explotación agropecuaria y se ven expuestas entonces a “inundaciones” en las épocas de anegación conocidas.

Por último, las inundaciones generadas en la costa, especialmente por las olas secundarias a las tormentas y huracanes, se originan en una disminución de la presión atmosférica que eleva el nivel del agua e intensos vientos. Situaciones similares encontramos en el llamado fenómeno del niño en las costas del pacífico en la América del Sur, y los Tsunamis.

### **Características**

Los desbordamientos por lo general tienen un carácter estacional. Es posible apreciar cómo los niveles del río van ascendiendo lentamente alcanzando la altura de desbordamiento.

En las inundaciones súbitas, la rapidez en el inicio y desarrollo del fenómeno son las constantes, manifestando su gran capacidad arrasadora. En cuanto a las olas generadas por tormentas y otros fenómenos meteorológicos, es común observar que al llegar al borde del litoral entran anegando extensas zonas costeras.

Efectos sobre la población, inutilización temporal o definitiva de viviendas y enseres; contaminación de agua y alimentos; ahogamientos; en áreas urbanas, electrocución; pérdida de cultivos y ganado; inutilización temporal de la tierra.

### **Efectos Adversos**

#### **Daño Físico**

Los desbordamientos tienen un potencial destructor bajo, excepto en las zonas cultivadas de llanura donde los niveles de agua podrían permanecer muchas semanas, incluso meses, cubiertas por el manto de agua, dependiendo de la inclinación, drenaje y absorción del terreno en las zonas anegadas.

En las zonas de alta pendiente es común observar serios daños, dependiendo de la inclinación y morfología de la cuenca, de la presencia concomitante de deslizamientos y pequeños represamientos, de la intensidad de las lluvias y finalmente del grado de exposición de la infraestructura y asentamientos humanos, al fenómeno.

Las inundaciones costeras, tienen un gran poder destructor; al llegar a la línea costera entran con gran fuerza y al salir succionan, arrastran y erosionan, con un daño muchas veces mayor que al entrar. Sus efectos fueron ya descritos en huracanes.

### **Salud**

Las implicaciones en salud pueden ser de diferente grado. En los desbordamientos se observa un compromiso del saneamiento ambiental, más no una agresión directa a las personas; las inundaciones súbitas pueden generarse gran cantidad de víctimas. Para el caso de las olas de huracanes, ya fue descrito.

#### Mortalidad

El número de muertes puede ser alto durante las inundaciones súbitas, así como para algunos casos de formación de grandes olas.

#### Morbilidad

Son pocas las lesiones menores, heridas y contusiones ocasionadas durante las inundaciones. Se han reportado incremento de las mordeduras de serpientes, ya que tanto animales como personas se concentran en lugares no anegados.

Igualmente se evidencia con posterioridad a las inundaciones, un incremento en la población de vectores y al igual que para todos los desastres es frecuente observar como los recursos locales de salud concentran sus acciones en actividades propias de la emergencia, descuidando los programas rutinarios, como por ejemplo los de desinsectación. Esto agravado por el hecho de que, al retirarse las aguas, quedan sectores donde permanece estancada favoreciendo la proliferación de vectores e malaria y dengue.

### **Líneas Vitales**

#### Agua potable y alcantarillado

Es frecuente observar contaminación de los pozos y yacimientos con las aguas de las inundaciones, que desbordan letrinas, pozos ciegos y aún sistemas cloacales.

En muchas ocasiones se aprecia una interrupción del servicio de suministro de agua, al obstruirse las bocatomas de los acueductos por el material que arrastra el cauce aumentado de los ríos. En otras, puede presentarse destrucción en las instalaciones, la bocatoma o las tuberías de conducción. Por todo lo expuesto, puede requerirse de fuentes alternas de agua por algunos días o semanas.

#### Energía, telecomunicaciones y transporte.

Son poco frecuentes los daños sobre el sistema de suministro de energía durante las inundaciones lentas o de planicie, salvo cuando haya caída de redes por alguna circunstancia y exista el riesgo de corto circuitos, requiriendo de un corte preventivo en el fluido eléctrico. En las inundaciones de alta pendiente por el potencial destructivo puede verse afectada la infraestructura de servicio eléctrico.

Al igual que para el fluido eléctrico, es poco común el colapso de las telecomunicaciones en las inundaciones de planicie a diferencia de las inundaciones súbitas o de alta montaña, donde el daño puede ser muy alto.

El transporte se ve afectado por diversas circunstancias como:

- colapso o infarto de tráfico, ocasionado por curiosos, evacuaciones desordenadas, falta de coordinación de las autoridades de tránsito, deficiencia o caída del sistema de semáforos.
- afectación de las vías por anegación, destrucción o compromiso de puentes o accesos a los mismos,
- interrupción por escombros, árboles, postes caídos sobre las vías,
- cierres temporales por trabajos en la cercanía a la vía,
- uso de vehículos diferente al transporte público.

### **Infraestructura Productiva**

#### Sector Agropecuario (Sector Primario)

Las inundaciones pueden arruinar los cultivos y plantaciones, dependiendo del tiempo en que ocurran. En muchas ocasiones pueden preservarse los centros de acopio y almacenamiento, pero al destruirse los cultivos podría presentarse una escasez a largo plazo, ya que una vez terminadas las reservas no habría forma de reponer las existencias. Esto es frecuente en comunidades indígenas o rurales relativamente aisladas. Al igual que en los huracanes, la disponibilidad de alimentos puede verse incrementada por un corto período debido a la necesidad eventual de hacer recolección rápida y acopio de los productos para evitar un posterior daño por la inundación. En la inundación por agua de mar, la salinidad podría esterilizar el suelo por un largo periodo, contrario a lo que sucede en los desbordamientos en donde el sedimento que arrastra el cauce de los ríos constituye un excelente abono para futuros cultivos.

Por otro lado, es frecuente encontrar en estas circunstancias dificultades para los animales de pastoreo, con el consecuente problema de abastecimiento de carne, leche y derivados.

#### Sector Industrial y manufacturero (Sector Secundario)



No es común que el sector se afecte, salvo algunas situaciones que pueden generarse al dañarse la estructura física de sus instalaciones (inundaciones súbitas o de alta montaña), o al paralizarse el proceso de producción por anegación temporal o interrupción en los servicios públicos; en algunos casos puede reportarse pérdidas por alteraciones en el mercadeo, así como por la disminución de la capacidad adquisitiva.

#### Sector Bancario, Turístico y del Comercio (Sector Terciario)

Salvo los casos de destrucción física intensa, es posible encontrar una recesión temporal en estos sectores, que cede una vez bajan las aguas, aunque a veces persiste durante años.

#### **Posibilidad de predicción**

Muchas inundaciones son predecibles, algunas debido a la periodicidad o recurrencia, con varias semanas de anterioridad. Otras, como en el caso de huracanes y tormentas tropicales, con días de anterioridad. Cuando intensas lluvias se presentan en las cabeceras de los ríos se avisa la inminencia de inundaciones aguas abajo a fin de tomar medidas específicas. En muchos casos la capacidad de predicción dependerá de la eficiencia de los meteorólogos para el pronóstico del tiempo.

#### **Posible medidas para mitigar el riesgo**

Las acciones dependerán de las causas de la inundación. Las que se producen en los asentamientos por intensas precipitaciones de lluvias, exigirán una adecuación y mantenimiento de los sistemas de drenaje, construcción de canales y sistemas de bombeo.

Para el caso de desbordamiento, acciones como el mantenimiento, dragado, conservación de diques, pueden ayudar a disminuir el riesgo de inundación.

Para el caso de las inundaciones por olas durante huracanes, como ya se dijo, se debe ubicar los asentamientos humanos y las estructuras, cerca a colinas, plantar árboles para cortar el viento, conservar los manglares para atenuar el impacto de las olas y construir obras de protección como diques, rompeolas y otros.

La reforestación y conservación de las cuencas constituyen las medidas a mediano y largo plazo con mayor impacto, al aumentar la permeabilidad de los suelos, disminuir la erosión, limitar el transporte y depósito de sedimentos.

Diseñar las estructuras y edificaciones para soportar el impacto de las inundaciones, como las viviendas palafíticas y el uso de materiales resistentes al agua.

Para cultivos deben identificarse en lo posible las épocas de lluvias, la calidad de las semillas y su resistencia a los períodos húmedos.

Decisiones en política de desarrollo urbano y rural, consideración seria de los aspectos relativos a la tenencia de tierras y condiciones socioeconómicas, determinarán la ubicación y reubicación de asentamientos en zonas no anegables.

### **Medidas de preparación**

Programas de capacitación en las instituciones y al público en general acerca de cómo responder ante un evento de inundación.

Garantizar un sistema de telecomunicaciones que permanezca en todo momento operante.

Identificar amenazas y diseñar el mapa correspondiente, incluyendo rutas e instrucciones para evacuación; deberán hacerse ejercicios periódicos.

### **Almacenamiento de suministros esenciales para la atención**

Ante la declaración de alarma estudiar la posibilidad de efectuar una rápida recolección en cultivos y plantaciones y evacuar personas y animales.

### **Frecuentes necesidades en el post-evento**

- Búsqueda y rescate, en especial en áreas urbanas, los equipos deberán operar en forma inmediata y durante las primeras 48-72 horas.
- Asistencia médico-quirúrgica en las primeras 72 horas.
- Maquinaria pesada y equipo de remoción.
- Materiales para alojamientos de emergencia (rollos de plástico).
- Apoyo con alimentos y control en su manipulación.
- Sistemas de purificación de agua.
- Vigilancia epidemiológica.
- Restablecimiento de telecomunicaciones.
- Generación provisional de energía.
- En zonas de cultivos mantener semillas que puedan ser plantadas inmediatamente.

### **Sequías**

#### **Causas**

Período de escasez de humedad de la tierra, que es insuficiente para los vegetales, los animales y los seres humanos. Sus causas pueden ser:

Precipitaciones lluviosas irregulares o insuficientes, inadecuado uso de las aguas subterráneas, depósitos de agua o sistemas de irrigación.

### **Características**

Las sequías son fenómenos de lenta evolución, que se prolongan por meses, años, décadas o aún centurias, y sus consecuencias se van observando paulatinamente: disminución de las fuentes de agua de consumo, disminución del agua para cultivos, muerte de animales, etc.

### **Efectos Adversos**

#### **Daño Físico**

Los efectos variarán significativamente con la intensidad, duración de la sequía, extensión y obviamente con las condiciones pre-existentes. Una sequía corta podrá afectar una cosecha con las consecuencias mediatas de un desabastecimiento de alimentos, mientras viene una próxima recolección.

Si la sequía se prolonga, podrá afectar varias cosechas, pudiendo llegar a una hambruna.

#### **Salud**

##### Mortalidad

Es el resultado de las condiciones extremas de morbilidad descritas: deshidratación, desnutrición y enfermedades virales, especialmente sarampión.

##### Morbilidad

Deshidratación por disminución en la ingesta de agua. Enfermedades derivadas del mal uso del recurso hídrico, diarreas, desnutrición. Enfermedades virales de la infancia, especialmente sarampión y otras enfermedades de carácter carencial e infeccioso derivadas del debilitamiento del estado general de la población. Las sequías pueden generar una migración de la comunidad, que se traduce en una pérdida de la cohesión familiar con el consecuente impacto sobre la población infantil.

#### **Líneas Vitales**

##### Agua potable y alcantarillado

Característicamente y por definición es insuficiente. Dentro de las opciones inmediatas para la búsqueda de agua está la perforación de pozos, situación que alterará en un futuro cercano el nivel de humedad de la tierra misma, agravando el proceso.

Debe haber distribución y uso racional del recurso hídrico disponible y un trabajo a largo plazo en la adecuación y uso de la tierra para su recuperación.

### Energía, telecomunicaciones y transporte.

Las áreas expuestas a sequías y las zonas socio-económicamente deprimidas, coinciden también en una deficiencia o ausencia de infraestructura a todo nivel. Por ello no describiremos aquí el impacto de la sequía sobre un sujeto prácticamente inexistente. Por ende, cualquier trabajo a realizar en estas regiones exigirá de la ubicación de sistemas de generación de energía móvil, equipos portables (inalámbricos) de telecomunicaciones y transporte organizado en forma autosuficiente (vehículos todoterreno, carros cisterna, talleres móviles, etc.)

## **Infraestructura Productiva**

### Sector Agropecuario

En las sequías, se evidencia un agravamiento en la escasez de alimentos ya que incluso las semillas se comen, interrumpiendo los ciclos de producción agrícola. La investigación y la asesoría en busca de variedades de cultivos apropiados a las condiciones de sequía, la enseñanza para su siembra y recolección, constituyen el eje para la solución a largo plazo. En el campo pecuario el impacto lo genera la disminución de agua y de forraje. En grandes sequías el ganado se convierte en símbolo de riqueza y en moneda o elemento vital de trueque. Los cambios ocasionados en la ecología de la región afectada pueden llegar a ser prácticamente irreversibles.

### Sector Industrial y manufacturero (Sector Secundario) y Sector Bancario, Turístico y del Comercio (Sector Terciario)

Dadas las características de los territorios afectados por sequías, es extraño encontrar algún desarrollo de infraestructura productiva diferente al menguado sector agropecuario; las limitantes para disponer de servicios públicos, la ausencia de capacidad adquisitiva y la seria limitación para tener mano de obra impiden su desarrollo.

## **Posibilidad de predicción**

Las sequías por lo general se presentan en áreas definidas, aunque los ciclos de recurrencia son variados. En la actualidad es posible monitorear ciertos indicadores que permiten algunas predicciones en cuanto a tendencias a largo plazo.

### **Posible medidas para mitigar el riesgo**

Son varias las estrategias que deben emplearse para reducir el impacto de las sequías:

- manejo eficiente del agua, a través de adecuados almacenamientos, canales, sistemas de riego, etc.,
- diversificación de cultivos, buscando especies con bajo consumo de agua,
- búsqueda y utilización de aguas profundas, sin exceder los límites permitidos,
- suministro de semillas apropiadas,
- suministro de insumos y tecnología para garantizar la sobrevivencia del ganado.

### **Medidas de preparación**

Debe instalarse en forma temprana un sistema de vigilancia nutricional que detecte probables alteraciones y active un sistema de alarma nutricional.

Debe instalarse un sistema de información sobre condiciones climáticas, probables plagas, estimación de producción de alimentos, suministro de agua potable, movimientos de población, problemas de salud y saneamiento ambiental. Finalmente debe preverse un conjunto de medidas que permitan activarse ante la presencia de señales o indicadores que demuestren deterioro en las condiciones estudiadas.

### **Frecuentes necesidades en el post-evento**

Por tratarse de un proceso de instauración lento y prolongado, las medidas post-evento se relacionan con las desarrolladas en la mitigación.

## 02. OPERACIONES Y LOGÍSTICA EN EDAN

La evaluación de daños consiste en la Identificación y registro cualitativo y cuantitativo, de la extensión, gravedad y localización de los efectos de un evento adverso. Existen diferentes tipos de evaluación de daños y distintas formas de organizarla.

### Tipos de evaluación

De acuerdo al alcance podrá ser:

- **General**, consiste en una valoración global de las circunstancias; permite apreciar integralmente las consecuencias del evento, hacer un análisis de las necesidades y proponer acciones prioritarias dentro de la mayor objetividad posible.
- **Específica**, se basa en un detallado análisis de los daños ocasionados por el evento. Se efectúa por cada sector, con la participación de profesionales y especialistas, el empleo de métodos específicos y el tiempo que sea necesario.

Conforme al momento en que se realice será:

- **Inicial**, se efectúa en el post-evento inmediato (primeras 72 horas). Permite un conocimiento amplio del impacto del desastre, afectación en salud, líneas vitales (agua, energía, alcantarillado, comunicaciones, transportes, gas), vivienda y edificios públicos. Estima el tipo de ayuda prioritaria y detecta puntos críticos para la rehabilitación y reconstrucción.
- **Intermedia**, registra la evolución de la situación en forma continua, a través de sus efectos directos e indirectos. Culmina con la evaluación final.
- **Final**, reúne todas las evaluaciones descritas anteriormente, es decir: diagnóstico inicial de la situación, evolución de las apreciaciones, a través de una visión global y una profundización sectorial. Este tipo de evaluaciones constituyen verdaderos "Estudios de Caso", materiales de inmenso valor para capacitación y planificación.

Las categorías expuestas son necesarias y complementarias.

Deberá diferenciarse la Evaluación de daños y análisis de necesidades de los llamados "informes de operaciones", presentados por instituciones

participantes en un evento, con un objetivo diferente: demostrar el rol institucional.

Este Manual se centra en la evaluación **GENERAL** (alcance) e **INICIAL** (momento), indicando en qué instante puede ser requerida una evaluación específica.

La evaluación **inicial** se divide en dos subtipos:

- **Preliminar:** que permite un conocimiento amplio de los efectos del evento sobre la comunidad y del tipo de ayuda prioritaria, en las primeras ocho horas; y
- **Complementaria:** que muestra en un máximo de 72 horas, mayores detalles sobre la afectación de salud, líneas vitales (agua, energía, alcantarillado, comunicaciones, transportes, gas), vivienda y edificios públicos. y detecta puntos críticos de rehabilitación.

### **Objeto de la evaluación**

La planeación del proceso de evaluación inicial de los daños causados por un evento, obliga no solo a una oportuna y precisa estimación de:

- los efectos directos del mismo,
- los probables efectos colaterales o secundarios que puedan requerir una acción decidida e inmediata por parte de quienes se encuentran a cargo de la situación.

La evaluación, debe ser:

- Organizada
- Metódica
- Oportuna

### **Formas de organizar una evaluación a través de un equipo EDAN**

#### **Equipo EDAN (E-EDAN)**

Equipo de trabajo constituido por personas cuya misión fundamental es evaluar los daños y analizar las necesidades posteriores a un desastre.

Este trabajo puede ser realizado por personal local o foráneo; por una o dos personas, un grupo o un equipo. Cada una de estas formas tiene sus ventajas y limitaciones.

## **Procedencia del personal**

### Personal local

Por estar en la misma localidad responden inmediatamente, garantizando así oportunidad y mínimo costo en el desplazamiento. Corrientemente conocen la situación previa a la ocurrencia del desastre, dando mayores elementos de juicio sobre el verdadero impacto del evento. Sin embargo, es frecuente observar cómo la vinculación afectiva, los lazos familiares o la afectación personal pueden comprometer la objetividad de la evaluación. Para ello se proponen instrumentos, formularios y tablas o criterios que, como parte de un proceso de capacitación, facilitan y estandarizan la labor.

### Personal Foráneo

Son expertos que llegan al lugar con la misión de evaluar la situación. El no haber sido afectado ni estar comprometidos por lazos familiares, ni de amistad, favorece la objetividad. Pero, por otra parte se provocan gastos y demoras por el traslado; no conocen el estado anterior al evento y pueden resultar una carga para la situación local.

## **Cantidad de evaluadores**

### Evaluador individual

Es una figura corrientemente empleada por agencias e instituciones. Son personas con reconocida experiencia en el manejo de desastres, se desplazan velozmente, con un costo relativamente bajo; pueden asociar situaciones anteriores con rapidez, para facilitar la evaluación y propuesta de alternativas.

Lamentablemente la dependencia de una sola persona crea algunos problemas. Puede no estar disponible, o tener serias dificultades en grandes desastres para reunir la información necesaria. Por otra parte, la objetividad y calidad de la evacuación queda en manos de una sola persona.

### Dos personas

Posee todas las ventajas descritas para el evaluador individual, sumado a la complementariedad de disciplinas que puede obtenerse al conformar el equipo.

Sin embargo, como ya mencionamos, en grandes desastres pueden existir limitaciones para el cubrimiento del área, por lo cual se ha utilizado frecuentemente la individual y de dos personas en la línea de evaluación sectorial (específica), más que para la evaluación general (inicial).



### Grupo de especialistas

Es una de las modalidades preferidas por gobiernos y grandes instituciones. Permite configurar un grupo de trabajo con técnicos, profesionales y especialistas de diversos sectores. Deben ser personas que compartan estándares y métodos de evaluación y que perteneciendo a diferentes instituciones puedan, ante un desastre, trabajar como equipo, compuesto por 5 a 12 miembros.

Las ventajas de este modelo es que el costo para mantener el equipo es mínimo. Cada institución se hace cargo de su personal integrante del equipo. Por provenir de diferentes sectores se facilita el trabajo de recolección y análisis de la información. Indirectamente, el que una institución esté representada por una persona en el equipo, genera conciencia y compromiso en doble sentido para la obtención de información.

Sin embargo, existe dificultad para coordinar la capacitación de estos grupos, debido a los múltiples y diferentes compromisos de sus integrantes. El interés y la prioridad, que la tarea de evaluación tiene para los miembros del equipo, no es siempre ni para todos igual.

Por ello algunas veces ocurre que, una vez producido el evento faltan algunas personas clave, debe preverse esta situación, identificando personas que puedan suplir a otras en el equipo.

El comportamiento será obviamente diferente, según se trate de eventos de carácter súbito, no predecible como terremotos, o situaciones predecibles como los huracanes, en los que pueden convocarse a los participantes del equipo con suficiente tiempo.

La Oficina de Asistencia para Catástrofes (USAID/OFDA), considera de elección el **empleo del personal local**, sin descartar el complemento con una o más de las otras formas, si una necesidad circunstancial lo requiere.

Un equipo de Evaluación compuesto por personal local, previamente capacitado o debidamente instruido deberá, en lo posible, desplazarse al terreno y reportar dentro de las primeras 24 horas la naturaleza del daño, las características del área afectada y las condiciones de las vías y servicios.

El equipo debe dedicar todos sus esfuerzos a determinar con el máximo de exactitud la magnitud del daño, sin realizar funciones de asistencia o socorro.

La evaluación de daños debe ser organizada desarrollando un método sistemático que permita proceder rápidamente, con el fin de establecer una información adecuada para las autoridades gubernamentales. Así se podrán tomar decisiones, se ejecutarán medidas de asistencia y se

diseñarán técnicas efectivas para la reducción de los efectos, presentes y futuros, del evento.

Se ha mencionado que la preferencia son los grupos locales; la integración ideal, es la siguiente:

- un coordinador;
- un equipo de colaboradores, preferiblemente con formación técnica o profesional (ingeniero o arquitecto, geólogo, médico o enfermera, trabajador social, entre otros); y
- voluntarios provenientes de organizaciones como Bomberos, Protección -Defensa Civil, Cruz Roja o de instituciones no relacionadas con los desastres como profesores de escuelas, empleados de los servicios públicos locales (acueducto, energía eléctrica, vías, teléfonos, etc.), personal de empresas privadas o de agrupaciones religiosas.

Algunas veces, las únicas personas disponibles serán estas últimas. Todos los que colaboren deberán estar capacitados en diligenciamiento de formatos de evaluación.

Cada formato resumirá las técnicas de evaluación, elaboradas por profesionales y especialistas en el tema específico, pero diseñadas en tal forma que podrán ser utilizadas por personal menos calificado con resultados similares, preservando la objetividad y calidad de la tarea.

La efectividad de la evaluación se garantiza con:

- La utilización de personal entrenado o calificado.
- El uso de método único, criterios estandarizados y procedimientos rutinarios de reportes.
- Disposición inmediata de los recursos para llevar a cabo el método de evaluación:
  - Transporte
  - Comunicación
  - Apoyo logístico
  - Centro de Mando
  - Identificación previa de áreas donde se espera que los daños sean mayores.
  - Iniciación de las evaluaciones en las primeras 8 horas del impacto.

A fin de garantizar la oportunidad en el proceso de evaluación, el encargado debe buscar los recursos en el mismo lugar. Alojamiento, recursos materiales, incluidos las existencias de productos y herramientas de construcción, almacenados en condiciones normales, como también las bodegas de alimentos que existan.

Contar con las personas que se encuentran en la región y que poseen conocimientos específicos necesarios y mano de obra local que pueda utilizarse en algún momento.

### **Materiales para la evaluación**

Lista de elementos indispensables para la evaluación:

1. Mapa del área o región afectada.
2. Información previa sobre población, servicios y producción.
3. Formatos de Evaluación Preliminar (EP) y de Evaluación Complementaria (EC).
4. Listas de verificación y tablas.
5. Bolígrafos, lápices (negro borrable y de colores), sacapuntas, borradores.
6. Regla y cinta métrica.
7. Papel para papelógrafo y tamaño (legal, carta, A4 u otros), tabla con prensilla o clip, cinta de enmascarar.
8. Linterna.
9. Brújula. (siempre y cuando se sepa utilizar).
10. Cámara fotográfica (digital o análoga).

Deseables:

- Equipo de comunicaciones (radio, celular, satelitales, entre otros);
- Grabadora magnetofónica;
- Videograbadora;
- GPS;
- Otros.

### **Operaciones de campo**

- Enfrentado a la “tarea en terreno”, el Equipo EDAN debe tener ya definido el plan de acción y debe contar con el entrenamiento y los recursos necesarios para cumplir su cometido.
- En situaciones de desastre, las condiciones en que deben desempeñar su trabajo y los problemas a enfrentar, son factores que requieren una particular consideración.
- De esto dependerá su capacidad de adaptación a un ambiente en el que la muerte, el dolor, el hambre, el frío, la pena, el

choque emocional, el desequilibrio mental, han aparecido repentinamente y serán su compañía cotidiana.

- Le corresponderá mantener su entereza para ***dejar a otros la tarea de asistencia y cumplir con su responsabilidad de registrar objetivamente los daños en una comunidad y analizar las necesidades prioritarias a cubrir.***

Los miembros de un equipo EDAN, deben saber que siempre tienen la responsabilidad de:

- velar por su seguridad personal, la de sus compañeros y la de aquellos que reciben sus servicios;
- resolver problemas y no crearlos.

**El equipo EDAN debe apuntar directamente a su tarea específica.**

El equipo EDAN debe tener claro que sus obligaciones incluyen:

- desplazarse y trabajar directamente en terreno.
- dedicar todos sus esfuerzos a registrar, en los formatos correspondientes y con el máximo de exactitud posible, los daños presentes. La evaluación de daños debe hacerse metódica y rápidamente.
- entregar los informes en los tiempos previstos a la autoridad que le ha asignado la tarea. es ésta quien debe tomar las decisiones, ejecutar medidas de asistencia y diseñar técnicas efectivas para la reducción de los efectos presentes y futuros.

### 03. TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

#### Información Previa

Deberá conocerse toda la información posible **antes** de llegar al lugar, teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- Población (estructura, distribución geográfica).
- Condiciones climáticas (temperatura, lluvias).
- Condiciones de salud (endemias, epidemias, inmunizaciones, nutrición).
- Antecedentes socio-políticos de la región.
- Idiosincrasia de la población (costumbres, tradiciones, aspiraciones).
- Recursos disponibles (organizaciones locales de socorro, seguridad, salud, ONG).
- Infraestructura de servicios (agua, energía, combustibles, vías de comunicación, telecomunicaciones).
- Historia sobre desastres ocurridos en la región.
- Nombres, direcciones y teléfonos de posibles contactos que puedan facilitar la labor de evaluación.

El proceso de evaluación inicial por área o zona afectada, debe responder a acciones planeadas que permitan reunir el mayor número de información en el menor tiempo, posible apoyadas por las siguientes técnicas.

#### Recolección de información post-evento

Se cuenta con las siguientes técnicas:

##### Vuelos de reconocimiento a baja altura

Sin duda el método más ágil para un cubrimiento rápido de las zonas afectadas. Permite determinar la extensión geográfica, el grado relativo y las modalidades de daño, y algunas pautas en las respuestas de los supervivientes. Sirve además, para ver vías probables de acceso por tierra para suministro de auxilios. Es frecuente encontrar la necesidad de confrontar algunas observaciones con las del personal en tierra. Por ejemplo la evaluación de daños ocasionados por la creciente de un río de alta pendiente, muestra desde un aeroplano un puente en buen estado, sobre un río rodeado de gran destrucción por el arrastre de las aguas. Este detalle obliga a verificar en tierra las condiciones de las bases del puente y las de su capacidad portante.

## **Evaluación por tierra**

Mediante el desplazamiento de grupos de evaluación que cubran zonas específicas no visibles desde el aire, o en horas de la noche. Puede complementarse con entrevistas locales, limitadas pero más exactas para identificar las zonas en donde deben concentrarse los esfuerzos de evaluación y asistencia, dentro de las cuales tendrán vital importancia las acciones de búsqueda y rescate de heridos.

## **Encuestas por muestreo sobre el terreno**

Las entrevistas con testigos o personas directamente afectadas pueden suministrar datos adicionales necesarios para el desarrollo de las operaciones de asistencia. Este es el método más útil y confiable para reunir información complementaria.

## **Otras técnicas**

Existen también técnicas sofisticadas como aerofotografías, imágenes de satélite y sistemas sensores remotos que en la actualidad se encuentran disponibles en algunos países, pero cuyo acceso se encuentra limitado a un reducido grupo de personas. Estas técnicas aportan información importante sobre magnitud y extensión del daño, así como para los planes de recuperación y el monitoreo de los cambios inducidos por el desastre como las modificaciones en tasas de crecimiento y patrones de urbanización.

## **Formatos de Evaluación**

Para enfatizar, uniformizar y facilitar la labor de registro de datos, planteamos tres formatos para la tarea.

- **Preliminar:** dirigido a la primera apreciación del desastre, busca una estimación aproximada de lo ocurrido, teniendo como referencia la información previa. En manos del nivel local donde ha ocurrido el evento, permite precisar rápidamente (antes de las 8 primeras horas) la información esencial para tomar decisiones de corto plazo.
- **Complementario:** permite identificar antes de las 72 horas, sin avanzados estudios, mayores detalles de las necesidades relacionadas con la respuesta; y detectar puntos críticos para las fases de rehabilitación y reconstrucción.
- **Información familiar:** preparada para la recolección de datos por unidad de familia. Facilita la elaboración posterior del consolidado que aparecerá en el formato específico.

## **Guía de evaluación**

Con el fin de facilitar el proceso de evaluación, existen listados de verificación rápida, que permiten guiar y resaltar algunos aspectos considerados críticos. Los casos donde se identifiquen puntos débiles, carencias o hallazgos de importancia, se registrarán en los formularios respectivos. Cuando se deba profundizar la evaluación, con el auxilio de técnicos o especialistas en determinados campos, se registrará esta necesidad en el formulario correspondiente.

Son cuatro las áreas consideradas como representativas para el proceso de evaluación inicial de daños:

- Salud
- Líneas Vitales
- Infraestructura productiva; y
- Vivienda y Edificaciones Públicas

## **Lista rápida de verificación**

### **Guía en Salud**

#### **Muertos**

Verificar la cantidad e identificación (o por lo menos sexo y edad aproximada) de los registrados oficialmente, procedencia y lugar donde se hallan depositados los cadáveres. Siempre que sea posible, deberá incluirse la causa de muerte conforme al dictamen médico-legal. Estos datos serán valiosos en el estudio epidemiológico.

La existencia, no verificada de otros cadáveres, se registrará como sin confirmar, consignando la fuente de información.

#### **Heridos**

Registrar la atención a nivel prehospitalario:

- pacientes remitidos a hospitales,
- pacientes ambulatorios,
- total de pacientes atendidos por organismos de socorro y salud,

Registrar la atención hospitalaria:

- ambulatorios,
- hospitalizados,
- remitidos o derivados a otros establecimientos,
- total pacientes atendidos,
- camas disponibles.

En lo posible registrar edad, sexo y, en los casos complejos, elaborar un anexo que incluya: nombre, patología y procedimientos practicados.

Registrar **daños y pérdidas** en los Centros asistenciales, precisando:

- pérdida de recurso humano (cantidad y tipo),
- daños en la estructura física del hospital,
- pérdida de equipos y suministros,

Adicionalmente y con la periodicidad que el evento exija:

- capacidad de camas existente,
- necesidades de reubicación de pacientes,
- capacidad y tipo de servicios que pueden prestarse

**Efectos secundarios en salud**, generados por la presencia de factores de riesgo, tales como:

- mala disposición de desechos sólidos (basuras)
- manipulación inadecuada de alimentos,
- alta concentración de personas (hacinamiento)
- deterioro de las condiciones ambientales,
- interrupción de programas de salud (desinsectación, inmunización).

## **Guía en Líneas Vitales**

### **Agua potable**

Verificar condiciones (indemne, afectación, destrucción) y estado de funcionamiento de:

- presa o pozo
- bocatoma
- tuberías de conducción a los tanques de tratamiento o almacenamiento
- desarenadores
- tanques
- cloradores
- tuberías madres
- redes de distribución

Verificar calidad de agua en:

- bocatoma
- salida del acueducto
- puntos estratégicos de la red de distribución
- usuarios finales (muestra representativa)



### Alcantarillado

Verificar condiciones (sin daño, destrucción) y estado de funcionamiento de:

- acometidas domiciliarias de aguas negras
- sistema de alcantarillado y aguas lluvias
- sistema de tratamiento, vaciamiento o descarga final
- Investigar si hay presencia de sustancias químicas como hidrocarburos o gases que puedan indicar presencia de comunicación con otros sistemas de conducción o almacenamiento.

### Energía

Verificar condiciones (sin daño, obstrucción, destrucción) y estado de funcionamiento de:

- estaciones generadoras de energía
- redes de interconexión
- estaciones transformadoras
- redes de distribución
- instalaciones domiciliarias

### Telecomunicaciones

Verificar condiciones (sin daño, afectación, destrucción) y estado de funcionamiento de:

- Estaciones repetidoras
- Redes de Telefonía (centrales, redes de interconexión y distribución)
- Otros sistemas de comunicaciones: públicos, radio ayudas, telegrafía, radiocomunicaciones públicas y privadas, télex, televisión, faros, e Internet.

### Transporte

Verificar condiciones (sin daño, afectación, destrucción) y estado de funcionamiento de:

- vías terrestres de acceso
- puentes
- líneas férreas
- puertos
- aeropuertos
- servicio público de transporte
- maquinaria pesada.
- Otro equipo de transporte disponible: aéreo, terrestre, marítimo.

## **Guía en Infraestructura Productiva**

### Sector Agropecuario (Sector Primario)

Verificar condiciones (sin daño, afectación, destrucción) de:

- áreas de producción agrícola
- áreas de explotación pecuaria
- áreas de procesamiento
- medios de transporte
- almacenamiento y conservación
- distribución
- Tipo y cantidad de productos afectados
- Cálculo económico de las pérdidas
- En algunas ocasiones será necesario estimar los daños en otras actividades del Sector primario no incluidas aquí como: pesca, minería, artesanías.

### Sector Industrial y manufacturero (Sector Secundario)

Verificar condiciones (sin daño, afectación, destrucción) de:

- producción de materia prima
- áreas de procesamiento y producción
- medios de transporte
- almacenamiento y conservación
- distribución
- tipo y cantidad de productos afectados
- Cálculo económico de las pérdidas

### Sector Bancario, Turístico y del Comercio (Sector Terciario)

Verificar condiciones (sin daño, afectación, destrucción) de:

- infraestructura física (edificaciones, oficinas)
- interrupción del servicio al cliente
- medios de transporte
- almacenamiento y conservación
- distribución
- tipo y cantidad de clientes afectados
- Cálculo económico de las pérdidas

## **Guía para vivienda y edificaciones públicas**

Verificar condiciones (sin daño, afectación, destrucción) de:

- oficinas públicas (alcaldías, servicios)
- universidades, escuelas y centros docentes en general

- lugares de afluencia masiva (iglesias, teatros, coliseos, estadios)
- viviendas
- centros históricos

Deberá expresarse en lo posible en términos de cantidad y porcentaje, número de personas y familias por vivienda, especificando el número de personas y familias que requieran de alojamiento temporal, deducidas de aquellas viviendas consideradas no habitables.

### **Lista rápida de verificación por evento - Terremotos y Tsunamis**

Verifique las consecuencias del Sismo:

- destrucción por vibración,
- licuación (pérdida de la capacidad portante de los terrenos),
- efectos secundarios
  - deslizamientos,
  - incendios,
  - inundaciones,
  - ruptura de presas de agua,
  - derrames de productos químicos.

En tsunamis de origen cercano, pueden agregarse:

- destrucción por el golpe de la ola,
- efectos de las olas de arrastre,
- contaminación y anegación con agua salobre.

Ubique y delimite en un mapa el área comprometida; esto ayudará en planificaciones futuras.

### **Lista rápida de verificación por evento - Erupciones Volcánicas**

Verifique las manifestaciones de la erupción volcánica:

- lluvia de cenizas,
- flujos piroclásticos,
- flujos de lodo,
- flujos de lava,
- gases.

Ubique y delimite en un mapa el área comprometida; esto ayudará en planificaciones futuras.

### **Lista rápida de verificación por evento - Deslizamientos**

Constate el origen del movimiento de tierra:

- fuertes lluvias,
- vibraciones por terremotos, explosiones, maquinaria, tráfico.
- remoción del soporte lateral por erosión, fallas geológicas existentes en la pendiente, excavaciones, construcciones, deforestación y pérdida de la vegetación,
- sobrecarga del terreno producida por el peso del agua, del hielo, de la nieve o granizo, la acumulación de rocas o material volcánico, basuras y desechos, la carga de las edificaciones y estructuras, así como de la vegetación misma.

En las áreas urbanas:

- interrupción en el curso de las aguas (lluvias o de drenaje, servidas, agua potable),
- construcciones que cortan y rellenan afectando la estabilidad de las pendientes,
- el peso de las estructuras.

Manifestaciones de los deslizamientos:

- desprendimientos de rocas,
- otros materiales en terrenos empinados y escarpados,
- flujos de lodo.

Antes de ingresar al área, verifique la estabilidad del terreno. No exponga a los miembros del equipo de evaluación.

### **Lista rápida de verificación por evento - Huracanes**

Verifique la presencia de sucesos característicos como:

- intensos vientos,
- fuertes lluvias,
- diferencias de presión atmosférica (elevación del nivel del mar),
- formación de enormes olas,
- deslizamientos.

Ubique y delimite en un mapa el área comprometida; esto ayudará en planificaciones futuras.

### **Lista rápida de verificación por evento - Inundaciones**

Constata el origen de la inundación:

- desbordamiento de los ríos (vertientes de planicie),
- inundaciones súbitas (vertientes de alta pendiente),
- inundación en las costas (agua salobre),
- ruptura de presas y diques,
- inundaciones súbitas por lluvias torrenciales localizadas.

Manifestaciones de las inundaciones:

- destrucción por el impacto del agua,
- deslizamientos,
- anegación.

Es importante identificar si el área de anegación corresponde a zonas de regulación o amortiguamiento natural del río, donde cíclicamente y siguiendo patrones ya definidos, los terrenos se ven temporalmente cubiertos por el manto de agua. De ser posible ubique y delimite en un mapa el área comprometida; esto ayudará en planificaciones futuras.



### **Lista rápida de verificación por evento - Sequías**

Constate el origen de la sequía:

- precipitaciones lluviosas irregulares o insuficientes,
- inadecuado uso de las aguas subterráneas, depósitos de agua o sistemas de irrigación.

Características comunes:

- disminución de las fuentes de agua de consumo,
- disminución del agua para cultivos,
- muerte de animales,
- afectación de cultivos,
- escasez de alimentos,
- migración de las poblaciones,
- hambruna.

Es importante registrar el tiempo de duración del período actual de sequía; si ésta ya se había presentado anteriormente, su periodicidad y duración aproximada. Igualmente identificar el área afectada por la sequía en un mapa; esto ayudará significativamente en planificaciones futuras.

## **04. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE INFORMACIÓN**

Luego de confrontar los datos de la información previa con la información inicial, se define la situación del área afectada. El registro del impacto ocasionado por el evento, que para efectos de la evaluación inicial se limita a los sectores salud, líneas vitales, vivienda e infraestructura productiva, servirá de elemento esencial al análisis de necesidades.

Cabe resaltar que la evaluación de daños no debe ser vista como un resultado final. Los eventos, las circunstancias y las acciones emprendidas ante los mismos, interactúan entre sí, generando permanentemente nuevas situaciones. Se identificarán aquellas que requieran mayor control y se las vigilará en forma continua; esta acción se conoce comúnmente como **Monitoreo**.

El análisis de necesidades ha sido visto, erróneamente, por algunos como la aplicación de un listado, pre elaborado, de materiales e insumos, que se repite en todos los casos, sin considerar la verdadera situación de las comunidades afectadas.

Así es que, pobladores de zonas expuestas a eventos cíclicos, especialmente inundaciones lentas, prevén en cada época estacional, la oportunidad de recibir alimentos, ropas y enseres, que servirán para aliviar sus precarias condiciones o para comercializarlos sin escrúpulo alguno.

**El procedimiento de análisis debe seguir los siguientes pasos:**

1. constatar las necesidades;
2. identificar los recursos locales,
3. calcular los recursos externos requeridos (sean provinciales, nacionales o internacionales).

En algunos casos sólo se requerirá un apoyo económico para hacer adquisiciones en el mercado local.

En los listados referidos, el agrupamiento es el siguiente:

- Medicamentos
- Suministros/equipos de salud
- Agua y saneamiento ambiental
- Alimentación
- Refugio/vivienda/eléctrico/construcción
- Logística/administración
- Necesidades personales
- Necesidades específicas de salvamento y rescate
- Recursos financieros

A continuación abriremos estos ítems, en una segunda categoría.

### **Listado de necesidades**

#### **Medicamentos**

- Analgésicos
- Anestésicos
- Antibióticos
- Cardiovasculares
- Esteroides
- Vacunas, otros

#### **Suministros/equipos de salud**

- Personal capacitado
- Medicina/Odontología/Cirugía
- Banco de Sangre/Laboratorio Clínico
- Anestesia general/Rayos X
- Transporte de pacientes, otros

#### **Agua y saneamiento ambiental**

- Personal capacitado
- Tratamiento y distribución de agua
- Distribución de agua
- Control de Vectores
- Manejo de Excretas/basura, otros.

#### **Alimentación**

- Personal capacitado
- Cereales/Leguminosas/Granos
- Aceites/Grasas
- Lácteos/Carnes
- Agua/Otras bebidas, otros

#### **Refugio/vivienda/eléctrico/construcción**

- Personal capacitado
- Refugio/Vivienda (Carpas, plásticos, tejas metálicas)
- Electricidad
- Construcción (herramientas, etc.)
- Otros.

### **Logística/administración**

- Personal capacitado
- Logística/Administración
- Transporte
- Telecomunicaciones
- Otros (motobombas, maquinaria pesada)

### **Necesidades personales**

- Personal capacitado
- Vestuario
- Ropa de cama/frazadas
- Higiene personal
- Menaje de cocina
- Otros

### **Necesidades específicas de salvamento y rescate**

- Personal capacitado y equipo para:
  - Búsqueda y Rescate Urbano
  - Búsqueda y Rescate Rural
  - Operaciones con productos químicos
  - Operaciones con radiaciones, otros,

### **Necesidad de recursos económicos**

- Adquisiciones locales, gastos de movilización, contratación de personal, etc.

### **Coordinación**

Es probable que otras instituciones gubernamentales o privadas realicen una evaluación similar. Es indispensable complementar, unificar e intercambiar información con el fin de no duplicarla. Es conveniente acordar una distribución de tareas y elaborar un informe completo y único.

**Lista rápida de verificación sobre frecuentes necesidades en el post-evento - Terremotos y Tsunamis**

- Búsqueda y rescate, en especial en áreas urbanas, equipos que deberán operar en forma inmediata y durante las primeras 48-72 horas.
- Control de incendios.
- Control del tráfico y del público.
- Asistencia médico-quirúrgica en las primeras 72 horas.
- Restablecimiento de las comunicaciones.
- Provisión de agua potable.
- Control en la manipulación de alimentos.
- Materiales para alojamientos de emergencia (rollos de plástico).
- Vehículos de transporte para el personal de socorro, de evaluación de daños y de rehabilitación de líneas vitales.

**Lista rápida de verificación sobre frecuentes necesidades en el post-evento - Erupciones Volcánicas**

- Apoyo a la evacuación.
- Búsqueda y rescate, en especial en áreas urbanas, equipos que deberán operar en forma inmediata y durante las primeras 48-72 horas.
- Control de incendios.
- Control del tráfico y del público.
- Asistencia médico-quirúrgica en las primeras 72 horas.
- Restablecimiento de las comunicaciones.
- Provisión de agua potable.
- Apoyo con alimentos y control en su manipulación.
- Materiales para alojamientos de emergencia (rollos de plástico).
- Vehículos de transporte para el personal de socorro, de evaluación de daños y de rehabilitación de líneas vitales.
- A mediano y largo plazo para reubicación, créditos y asistencia técnica para el desarrollo de actividades productivas.

**Lista rápida de verificación sobre frecuentes necesidades en el post-evento - Deslizamientos**

- Búsqueda y rescate, en especial en áreas urbanas, equipos que deberán operar en forma inmediata y durante las primeras 48-72 horas.
- Asistencia médico-quirúrgica en las primeras 72 horas.
- Maquinaria pesada y equipo de remoción.
- Materiales para alojamientos de emergencia (rollos de plástico).
- Apoyo con alimentos y control en su manipulación.

**Lista rápida de verificación sobre frecuentes necesidades en el post-evento - Huracanes**

- Búsqueda y rescate, en especial en áreas urbanas, equipos que deberán operar en forma inmediata y durante las primeras 48-72 horas.
- Asistencia médico-quirúrgica en las primeras 72 horas.
- Maquinaria pesada y equipo de remoción.
- Materiales para alojamientos de emergencia (rollos de plástico).
- Apoyo con alimentos y control en su manipulación.
- Sistemas de purificación de agua.
- Vigilancia epidemiológica.
- Restablecimiento de comunicaciones.
- Generación provisional de energía.



**Lista rápida de verificación sobre frecuentes necesidades en el post-evento - Inundaciones**

- Búsqueda y rescate, en especial en áreas urbanas, equipos que deberán operar en forma inmediata y durante las primeras 48-72 horas.
- Asistencia médico-quirúrgica en las primeras 72 horas.
- Maquinaria pesada y equipo de remoción.
- Materiales para alojamientos de emergencia (rollos de plástico).
- Apoyo con alimentos y control en su manipulación.
- Sistemas de purificación de agua.
- Vigilancia epidemiológica.
- Restablecimiento de comunicaciones.
- Generación provisional de energía.
- En zonas de cultivos mantener semillas que puedan ser plantadas inmediatamente.

### **Lista rápida de verificación sobre frecuentes necesidades en el post-evento - Sequías**

Por tratarse de un proceso de instauración lento y prolongado, las medidas post-evento se confunden con las de mitigación y preparación:

- manejo eficiente del agua, a través de adecuados almacenamientos, canales, sistemas de riego, etc.,
- diversificación de cultivos, buscando especies con bajo consumo de agua,
- búsqueda y utilización de aguas profundas, sin exceder los límites permitidos,
- suministro de semillas apropiadas,
- suministro de insumos y tecnología para garantizar la sobrevivencia del ganado,
- instalación temprana de un sistema de vigilancia nutricional,
- instalación de un sistema de información sobre condiciones climáticas, probables plagas, estimación de producción de alimentos, suministro de agua potable, movimientos de población, problemas de salud y saneamiento ambiental,
- desarrollo de un sistema de monitoreo de las condiciones climáticas que permita algunas predicciones en cuanto a tendencias a mediano y largo plazo a fin de prever medidas que deban activarse ante la presencia de señales o indicadores que demuestren deterioro en las condiciones estudiadas.

## 05. MEDICIÓN DEL IMPACTO DE UN EVENTO ADVERSO

### Elementos de análisis para la medición del impacto

- información previa
- consecuencias del evento
- capacidad de la comunidad para absorber el impacto y regresar al estado previo

Los desastres son “Alteraciones intensas en las personas, los bienes, los servicios y el medio ambiente, causadas por un suceso natural o generado por la actividad humana, que exceden la capacidad de respuesta de la comunidad afectada”, por ello la situación de desastre se dará en la medida en que exista un desequilibrio entre las necesidades y la capacidad de oferta.

### Impacto

Se puede definir como: el conjunto de efectos negativos, socioeconómicos y ambientales, como consecuencia de la ocurrencia de un evento adverso en una sociedad y la relación entre daños y pérdidas con la capacidad de absorberlos. Socioeconómicos, se refiere tanto a personas como a sus bienes y sistemas de organización y desarrollo.

- Los daños representan un impacto directo (en personas, ambiente, activos, recursos físicos, propiedades).
- Las pérdidas constituyen el impacto indirecto (alteración en el flujo de recursos, ingresos no percibidos, gastos e inversiones no previstos mientras se recupera la situación).

Adaptado de UNDP's Initial Response to the Tsunami in Indonesiam. (*End of Mission Report: January – March 2005*). Geneva, 17 April 2005.

Se ha intentado clasificar los eventos adversos en 4 categorías; estos corresponden a las características de las regiones donde operan las instituciones que la utilizan, sus capacidades y recursos.

A los fines prácticos es conveniente establecer criterios sobre bases coincidentes con la definición de desastre.

Así es que, según:

- la capacidad de respuesta de la comunidad de la cual forman parte; y

- el concepto de local, que corresponde, en un país, a la mínima jurisdicción político-administrativa; (para ello cada nación ha definido criterios geográficos, demográficos, económicos y de infraestructura);

Se reconocen cuatro niveles de eventos destructivos.

- **Nivel I:** situación que puede ser atendida con los recursos localmente disponibles para emergencias.
- **Nivel II:** situación que, para ser atendida requiere la movilización de recursos locales, adicionales a los dispuestos para emergencias, sin exceder su capacidad.
- **Nivel III:** situación que, para ser atendida requiere apoyo de otras localidades o del nivel provincial, departamental o estatal.

A partir de este nivel estamos hablando de un desastre, pues excede la capacidad de respuesta de la comunidad afectada. Los niveles I y II corresponden entonces, a situaciones de emergencia y no de desastre.

- **Nivel IV:** situación que, para ser atendida requiere apoyo nacional.

Para los NIVELES I y II, el formulario de Evaluación Inicial Preliminar es suficiente. Para los NIVELES III y IV se amerita el diligenciamiento del formulario de Evaluación Complementaria.

Simultáneamente, deben cuantificarse las pérdidas sufridas. Para efectos de una más fácil comprensión conviene comparar la cifra obtenida, con alguna cifra oficial conocida, para tener un punto de referencia.

En el caso de los niveles II y III, se podrían comparar las pérdidas, con alguna obra de la localidad, o con el presupuesto anual de la localidad comprometida; En el nivel IV, con el presupuesto nacional o producto interno bruto.

Otros elementos útiles para el análisis del impacto de un evento, son:

- **impacto ambiental**, en términos de tiempo requerido para restablecer ciertas condiciones ambientales (anegación por agua salobre, derrames de hidrocarburos, incendios forestales, etc.)
- **impacto socio-económico**, desestabilización de las estructuras organizativas manifestado en términos de:
  - pérdida de la cohesión familiar,
  - ausencia de organizaciones de base que respondan ante la nueva situación,
  - disturbios y desórdenes públicos,

- incremento en la desocupación laboral.
  - Disminución de la capacidad adquisitiva y recesión económica agravada, en muchas ocasiones, por la desfavorable imagen que toma la región, los gastos de recuperación y la desmotivación de la inversión.
- **impacto político**, por la presencia de factores que configuran un ambiente de “crisis”, que exige medidas rápidas y adecuadas; y flexibilidad en la aplicación de las normas y procedimientos concebidos para “épocas de normalidad”. En algunos casos los desastres han sido detonantes de procesos de cambio político.
- **Otros**, como el psicológico, de seguridad, cultural, entre otros.

## **06. ESTABLECIMIENTO DE PRIORIDADES**

Listado de prioridades que frecuentemente concuerdan con el análisis de una evaluación inicial.

### **Prioridades de intervención inicial**

- búsqueda de víctimas, implica desde acciones simples de localización, hasta el empleo de animales entrenados y de sofisticados equipos electrónicos (acústicos, ópticos);
- rescate, ejecutado por grupos básicos, intermedios o avanzados o asumidas por la misma comunidad, hecho común en los primeros minutos del desastre;
- evacuación, ante amenaza inminente o suceso en curso, o por efectos secundarios que amenazan la vida o integridad de las personas. Podrá ser parcial o total dependiendo de la amenaza y del grado de exposición a ella.

### **Prioridades de atención en salud y saneamiento ambiental**

- atención a las personas, regida por los criterios de triage, otorgándole la posibilidad de atención al mayor número de personas, según gravedad de las lesiones, pronóstico de las mismas y beneficio que pueda recibir el paciente de la acción tomada, sea en el lugar, durante el transporte o en ambas. El manejo de cadáveres queda en última prioridad.
- suministro de agua, en las primeras horas pequeñas cantidades de agua, así no sea clorada, son necesarias, indicándose las precauciones a tomar antes de consumirla (clorar o hervir). Pasada la fase de impacto puede reiniciarse el suministro mediante tratamiento adecuado para potabilizarla.
- eliminación de aguas negras, verificar estado de las instalaciones y evitar la contaminación del agua potable con estos desechos líquidos.
- disponibilidad, almacenamiento y manejo de alimentos, igual que con el suministro de agua y disposición adecuada de excretas, el cuidado de este ítem disminuye los factores de riesgo para enfermedades gastrointestinales y de origen hídrico.

- alojamiento provisional, cuidando las condiciones de higiene, seguridad y evitando, en lo posible, el hacinamiento. La utilización del autoalbergue (familias que son albergadas en casas de familiares o amigos) es una de las estrategias más adecuadas. Otra posibilidad es proveer material plástico para improvisar techos y paredes, sin desplazar a las personas de la cercanía de sus viviendas. Si es necesario se utilizarán centros comunales, instalaciones deportivas, hangares, bodegas. El alojamiento en escuelas suele provocar deterioro de las instalaciones y puede interrumpir o anular el año lectivo. La instalación de carpas puede terminar en núcleos habitacionales precarios o marginales.
- El control de vectores, debe mantenerse vigente en zonas endémicas de paludismo, dengue, fiebre amarilla y cualquier otra transmitida por mosquitos, zancudos, moscas y otros. Debe controlarse también la disposición de residuos sólidos (basuras), para evitar la proliferación de moscas y roedores.
- Programas regulares de salud, a raíz de la emergencia se distrae el recurso humano de sus actividades diarias, interrumpiéndose los programas regulares, con situaciones potenciales más peligrosas que las consecuencias directas del evento original.
- vigilancia epidemiológica, aplicada a todos los puntos anteriores, recogiendo información permanente de las condiciones ambientales, estado de salud de los afectados y tomando las acciones pertinentes.

#### **Prioridades de tipo logístico**

- vías de acceso, ubicación de un puente provisional, remoción de escombros de la vía, habilitación de una pista de aterrizaje o helipuerto.
- telecomunicaciones, manteniendo contacto permanente al interior del área afectada y con el exterior de la zona.
- elementos o insumos básicos, suministro de energía, gas, combustibles sólidos y líquidos, cloro, bombillos, conductores eléctricos, tomacorrientes, herramientas de corte y de perforación, etc.

### **Otras prioridades**

- restablecimiento de actividades laborales, involucrar a la comunidad afectada en las mismas acciones necesarias para enfrentar las consecuencias del desastre, de forma que se promuevan campos de trabajo, se dé solución a necesidades de recuperación física y a la vez se facilite el proceso de rehabilitación mental y socioeconómica.
- actividades recreativas, promover y organizar actividades recreativas para la comunidad y el personal que trabaja en la emergencia. Impulsar en esto la más amplia participación de la comunidad.
- aspectos de seguridad, debe reforzarse las medidas tendientes a evitar el vandalismo, mantener el orden público y la seguridad personal.
- programas específicos de atención a adultos mayores (ancianos) o niños.
- reiniciar las actividades educativas, si han sido interrumpidas o, procurar que se inicien en la fecha habitual.

A pesar de poder pasar por obvio, es importante recalcar que una prioridad puede ser también la de establecer control sobre determinadas amenazas y sobre los efectos secundarios de las mismas como en inundaciones con sacos de arena o barreras; deslizamientos con obras prontas de estabilización; incendios con combate, extinción, construcción de barreras, etc.

***Es indudable que si los miembros del grupo de evaluación de daños y análisis de necesidades han trabajado juntos con anterioridad, su comportamiento será el de un verdadero equipo, y eso facilitará la labor.***



## 07. ELABORACIÓN DE INFORMES

### Formularios

Se diseñaron tres formularios, para evaluación inicial:

- **Preliminar:** dirigido a la primera apreciación del desastre, busca una estimación aproximada de lo ocurrido, teniendo como referencia la información previa. En manos del nivel local donde ha ocurrido el evento, permite precisar rápidamente (antes de las 8 primeras horas) la información esencial para tomar decisiones de corto plazo.
- **Complementario:** permite identificar antes de las 72 horas, sin avanzados estudios, mayores detalles de las necesidades relacionadas con la respuesta; y detectar puntos críticos para las fases de rehabilitación y reconstrucción.
- **Información familiar:** preparada para la recolección de datos por unidad de familia. Facilita la elaboración posterior del consolidado que aparecerá en el formato específico.

El diseño de los formularios es extremadamente simple, para que, sin necesidad de conocimientos avanzados, puedan ser completados de manera rápida y eficaz.

Una vez recogido los datos en los formatos, se verificarán, se harán los ajustes pertinentes, se revisarán las cantidades de los distintos ítems, se consignarán los datos confirmados y los no confirmados.

Se deberán compatibilizar los resultados obtenidos por los miembros del equipo y los de otros equipos, si los hubiere. Se procederá al análisis de necesidades, y a listarlas en orden de prioridad.

En aquellos casos en donde no se cuente con la capacidad para definir la necesidad, se describirá la situación o problema que desea resolverse; de esta forma quienes reciban el informe podrán entrar a analizar las circunstancias y apoyar positivamente su resolución.

Llegado este momento los simples datos iniciales se han transformado en información útil para la toma de decisiones.

Se está ya en condiciones de redactar el informe para quienes habrán de decidir finalmente.

A modo de ejemplo en las páginas siguientes se presenta un modelo de informe.

## Modelo de informe preliminar

### INFORME PRELIMINAR ISLA MORENA

**Marzo 9 de 2008 - Hora 18:30**

**Presentado por:** equipo EDAN de la Sociedad Vecinal Isleña Morena.

**Departamento:** Arrozal; **Municipio:** las Catitas; **Zona:** Isleña Morena.

**Acceso:**

- terrestre afectado; puente sobre el río con solo media calzada.
- fluvial afectado; el agua cubre el amarradero público, pero se puede llegar al amarradero del Club de Pesca, con las lanchas habituales de transporte de pasajeros y mercaderías.

**Distancia:** desde el embarcadero del Puerto de Bomberos de la municipalidad hasta el amarradero del Club de Pesca: 11 kilómetros.

**Tiempo:** debido a la corriente de las aguas, el viaje entre ambos puntos con lancha de pasajeros, sin carga, dura una hora y diez minutos.

#### **Características del Evento**

**Inicio:** Marzo 9 de 2008 - Hora: 13:40

**Suceso generador:** Inundación rápida por daño en dique y necesidad de reparación.

**Descripción del Evento:** El día 6 de Marzo, a las 6:00 de la mañana, se comenzó a observar una filtración en el dique aliviador de Pato Bizco, aguas arriba de las Catitas. Se comunicó a la dirección Departamental de represas y energía, que envió una cuadrilla con maquinaria. Esta cuadrilla llegó el 8 Marzo a las 17:30 horas. La brecha en el paredón del dique se estaba agrandando y debieron abrir una compuerta para atenuar la presión del agua. Se declaró la alerta para las poblaciones aguas abajo. Isleña Morena no pudo ser evacuada a tiempo.

**Efectos secundarios:** Un lanchón con fuel-oil arrastrado por el agua, al golpear con un tronco derramó su carga contaminando el río. La Prefectura Naval ha bloqueado el derrame y está recuperando el combustible.

#### **Efectos adversos**

##### **Salud**

- **Heridos:**
  - 5 menores con heridas cortantes en los pies, ambulatorios.
  - 1 adulto con fractura en extremidad inferior, espera traslado.
- **Cadáveres:** 2 menores (ahogamiento), depositados en la sala de primeros auxilios.

##### **Líneas vitales**

- **Agua potable:** destruido; todos los pozos domiciliarios anegados. Requiere ayuda externa.
- **Alcantarillado:** destruido; letrinas domiciliarias desbordadas; contaminación del agua. Requiere ayuda externa.

## Evaluación de Daños y Análisis de Necesidades - EDAN

- Energía: planta transformadora desactivada preventivamente. Solución local precaria con baterías.
- Telecomunicaciones: un solo equipo de radio, accionado por baterías. Requiere reparación de línea telefónica.
- Transporte: destruido. Requiere ayuda externa.

### **Vivienda y edificios públicos**

- Centros asistenciales: una sala de primeros auxilios sin daño, funciona.
- Edificios Públicos: Delegación Municipal afectada, no funciona, solución local. Destacamento Policial, afectado, funciona.
- Centros Docentes: Afectados, no funcionan. Requiere ayuda externa.
- Viviendas: 60% inhabitable. Requiere de ayuda externa (evacuación y alojamiento).

### **Infraestructura productiva:**

- Agricultura: Destruído. Requiere ayuda externa.
- Ganadería: Afectado; pérdida del 40%. Requiere ayuda externa.
- Fábricas: No existen.
- Industrias: No existen.
- Comercio: Afectado 40%; destruido 5%.
- Bancos: Existe uno solo, afectado, no funciona.
- Hoteles: Uno destruido; el otro afectado, no funciona.

### **Comentarios**, se requiere:

1. Provisión de agua potable y alimentos no perecederos.
2. Provisión de baterías para iluminación y radiocomunicación.
3. Provisión de una embarcación con motor y combustible.
4. Evacuación de una persona con fractura grave.
5. Provisión de ropa para bomberos y personal policial.
6. Evacuación de 350 personas (120 adultos y 230 niños).
7. Evacuación de 60 vacunos y 25 caprinos.
8. Traslado de 2 cadáveres a la morgue del hospital de Las Catitas.

Original Firmado

Ingeniero Nepomuceno Saldañez

Presidente de la Sociedad Vecinal Isleña

## 08. CENSOS

### Censo

Es un procedimiento que permite el registro de información acerca de una población mediante el uso de un instrumento que define las variables a medir. Su aplicación en la Evaluación de Daños va dirigida a cuantificar el daño y, como veremos más adelante las necesidades de ayuda de la población afectada.

### Tipos de censos

#### Censos por estimación

Es un cálculo aproximado de viviendas y personas en el área del desastre. Forma parte de la información preliminar que se debe reportar dentro de las primeras horas de ocurrido el evento. Permite disponer en forma inmediata de los grupos de trabajo para atención o respuesta y los equipos de evaluación.

#### Censos por grado familiar

Es el registro de la información acerca de las familias afectadas, detectando jefes o responsables del grupo familiar, características de sexo, edad, condiciones socioeconómicas y necesidades inmediatas y mediatas.

### Método de trabajo

#### División del área a censar

El área afectada debe zonificarse, ubicando puntos o líneas de referencia.

Ejemplo: El sector 1 está delimitado por la Iglesia al norte, la quebrada de los geranios al oriente, la calle principal al occidente y la vía Pavas al sur. El sector 2 está delimitado por la quebrada de los geranios al oriente, la calle principal al occidente, la vía Pavas al norte y la carretera panamericana al sur.

La descripción debe estar acompañada del gráfico correspondiente.

#### Asignación de responsabilidades

La realización de un censo requiere una organización que garantice su utilidad.

El personal de conducción debe ser, como mínimo el siguiente:

- un **coordinador general** del censo que tendría las siguientes funciones:
  - asignar los voluntarios en cada zona.
  - entregar los paquetes de formatos para censos a los coordinadores de zona y recibirlos una vez termine.
  - enviar los censos diligenciados a la autoridad competente o al grupo de emergencia de la localidad.
  - nombrar los coordinadores de zona.
- **coordinadores de zona**, según la necesidad de cobertura, cuyas funciones serán:
  - distribuir el personal asignado a la zona.
  - repartir el material correspondiente.
  - revisar y asesorar el correcto diligenciamiento de los censos.
  - entregar los censos al coordinador general una vez terminada la labor.

## **Técnicas para la recolección de información**

### Entrevistas

Se establece una comunicación persona a persona, entre el afectado y el encargado de averiguar su estado de salud, sus condiciones socio-económicas, y registrar el nivel de daño o pérdidas ocasionadas por el evento.

Se reconocen en la entrevista tres etapas:

- *Adaptación:* Ubicación o disposición del entrevistador al medio ambiente y a las condiciones tanto físicas como psicológicas del afectado.
- *Ejecución:* Realización de una serie de preguntas, debidamente preparadas, cuyas respuestas conducen a los datos buscados, los que se registran en un formulario diseñado especialmente.
- *Evaluación:* Valoración de los datos obtenidos mediante la entrevista.

La realización de una entrevista, requiere el cumplimiento de ciertas normas básicas, tales como:

- Saludar amablemente a la persona, dar el nombre, mostrarle la identificación que lo acredita como entrevistador e informar el motivo de la entrevista.

- Preparar el material necesario y elegir el lugar adecuado, preferiblemente uno que brinde privacidad al entrevistado y no tenga riesgo físico por el desastre.
- Evitar barreras físicas que obstaculicen el contacto cara a cara entre el afectado y el entrevistador.
- Iniciar la entrevista de manera formal y amistosa, averiguando el nombre del afectado (solicitándole si fuere el caso, la documentación que se le entregará donde ocurrió el evento), e informándole cuál es el objetivo de la charla.
- Tratar de obtener la información del jefe de grupo familiar o, en su defecto, de una persona mayor que esté en condiciones de suministrarla.
- En el transcurso de la entrevista recordar que no solo es la acción verbal, sino también los ademanes los que conducen a una buena respuesta. Evitar, por lo tanto, gestos descorteses, muestras de indiferencia, sonrisas impropias e inflexiones de la voz, que pueden inhibir al afectado. Gran parte del éxito de la entrevista depende de la actitud del entrevistador.
- Ser objetivo y veraz al plasmar los datos recibidos, tratando de no hacer interpretaciones personales.
- Las preguntas son el mayor instrumento de trabajo y se deben realizar de acuerdo con el nivel educativo de las personas entrevistadas. Tener en cuenta las normas elementales para hacer las preguntas sin condicionar o insinuar respuestas.
- Al terminar la entrevista hacerlo cordialmente, sin comprometer la Institución a la que pertenece el entrevistador, despertando falsas expectativas en el entrevistado. Recordar que aún falta la evaluación de la entrevista y la verificación de las posibilidades de ayuda.

## 09. MAPAS

### Mapa

Un mapa es una representación convencional, parcial o total, de la superficie terrestre.

### Orientación



La mayoría de los mapas por convención, están orientados hacia el norte. La orientación se indica con un símbolo: una flecha, o una rosa de los vientos que apunta hacia el norte; en otros casos es la cuadrícula correspondiente a las coordenadas la que nos puede ayudar.

### Símbolos

Códigos utilizados por el cartógrafo para presentar la mejor descripción de una situación, en un espacio limitado.

El mapa entero es un símbolo. Todos los elementos que lo componen deben ser representados mediante líneas, puntos, colores, figuras, en esto reside la principal diferencia entre el mapa y la fotografía aérea o los paisajes perspectivas.

-----	Límite internacional	++++	Línea férrea en servicio
- . - . - .	Límite interno (estado o departamento)	———	Línea férrea en estudio
⊗	Capital (país)	✈	Aeropuerto clase A
○ / ★	Capital (estado o departamento)	✈	Otros aeropuertos
●	Población	⚓	Puerto marítimo
————	Carretera	≡	Puente
- - - -	Carreteable	- - - -	Oleoducto
🏞	Lago o laguna	~~~~~	Río o quebrada
🌫	Area expuesta a una amenaza	🌫	Area de Desastre

## Escala

Relación de tamaño (proporción) entre la representación de un objeto y el objeto representado.

Es necesario determinar su escala pues a simple vista no se aprecia la proporción en que están dibujados.

Maneras de indicar la escala

- Escala numérica o fracción representativa. Da la relación entre la longitud de una línea del mapa y la correspondiente en el terreno en forma de quebrado con la unidad por numerador; ejemplo: Escala: 1/ 25.000 ó 1:25.000, Esto quiere decir que una unidad de medida en el mapa corresponde a 25.000 unidades sobre el terreno.
- Escala de centímetros a kilómetros, indica el número de kilómetros del terreno que corresponden a un centímetro del mapa; ejemplo: 1cm = 0.25 km

ESCALA	UN CENTÍMETRO en el mapa representa en terreno	UN KILOMETRO en el terreno representa en el mapa
1:2.000	20 metros	50 centímetros
1:5.000	50 metros	20 centímetros
1:10.000	100 metros	10 centímetros
1:25.000	250 metros	4 centímetros
1:50.000	500 metros	2 centímetros
1:100.000	1 Kilómetro	1 centímetro
1:200.000	2 kilómetros	5 milímetros
1:500.000	5 kilómetros	2 milímetros
1: 1.000.000	10 kilómetros	1 milímetro

- Escala gráfica: representa las distancias en el terreno sobre una línea recta graduada.



Desde un punto marcado, hacia la izquierda la escala está, generalmente, dividida en décimas para poder medir distancias inferiores a la unidad.

Esta escala facilita la utilización de mapas que han sido ampliados o reducidos.



## **Algunos de los mapas disponibles**

### **Carta General en escala 1:500.000**

Contiene información general sobre límites nacionales y departamentales. Red nacional de Carreteras y Ferrocarriles, localización de cabeceras municipales y otros centro poblados, redes orográficas e hidrográficas principales. Su uso es informativo, turístico y didáctico.

### **Carta General en escala 1:100.000**

Publicada en colores. Contiene información detallada sobre la red vial, desde las carreteras pavimentadas hasta los caminos de herradura. Delimitación de las áreas urbanas e indicación mediante el uso de varios tipos de letra sobre el número de habitantes y las construcciones aisladas tales como fincas, escuelas rurales, instalaciones industriales, etc. Red ferroviaria, líneas de conducción de energía, oleoductos y gasoductos, límites internacionales, departamentales, municipales y veredales. Red hidrográfica con detalle de corrientes de agua que sobrepasan unos kilómetros de longitud. Representación del relieve por medio de curvas de nivel con equidistancia de 25 metros en zonas planas o de relieve ondulado y de 50 metros en las zonas quebradas. Localización de vértices Geodésicos y puntos de la red de nivelación.

Información sobre la declinación magnética en el área. Esta información es muy importante pues el norte geográfico, indicado por la cuadrícula del mapa forma un ángulo con el norte magnético señalado por la brújula. Conocer el valor angular de la declinación permite al observador orientar correctamente el mapa.

#### Información sobre la proyección empleada en el mapa

Contiene la fecha de toma de las fotografías aéreas, la de ejecución de los trabajos de campo, de restitución estereofotogramétrica y de dibujo y de edición. El repertorio de los signos convencionales y de las abreviaturas empleadas en el mapa, facilita su lectura. En razón de la escala (1 centímetro representa 1 kilómetro del terreno), se comprende que la delineación de los detalles del mapa se somete a generalizaciones.

No se pueden mostrar todas las sinuosidades del cauce de una quebrada o todas las pequeñas curvas de un camino; es más algunos elementos como las carreteras están exageradas en su ancho, las varias casas de una finca pueden estar representadas por un solo símbolo.

Las utilizaciones de esta carta general son muy variadas, siendo las principales el planeamiento regional, los censos y estadísticas, el transporte, las operaciones militares, el proyecto de líneas de transmisión

de energía, oleoductos o gasoductos. También se utilizan como base para la elaboración de los mapas geológicos mineros y en la prospección geofísica en busca de petróleo.

### **Carta General en escala 1: 25.000**

Es la base para la elaboración de la carta general en escala 1/100.000. Contiene la misma información que ésta pero con mucho más detalle. Los cauces de los ríos y los caminos están delineados sin generalizaciones, siguiendo fielmente los detalles mostrados en las fotografías. Las construcciones están señaladas individualmente, aunque las de tamaño muy pequeño se muestran mediante un símbolo que exagera su tamaño (1 milímetro en el mapa representa 25 metros del terreno), los caminos también se muestran un poco exagerados en su ancho, también se indican en esta escala las divisiones entre predios tales como cercas y muros.

Estos mapas son de gran utilidad para toda clase de proyectos de desarrollo regional o municipal, tales como trazado de caminos, planeación de redes de acueductos rurales, redes eléctricas, estudios agrícolas. Uno de los usos principales que se da a este mapa es el catastro rural.

### **Carta General en escala 1:10.000**

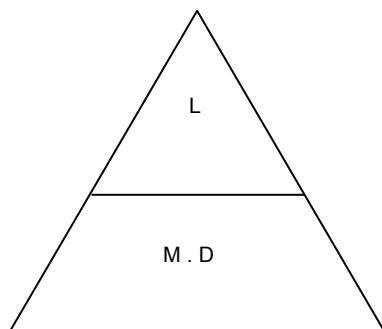
En zonas suburbanas de alta densidad y zonas rurales de minifundio, el mapa en escala 1:25.000 no es suficiente para deslindar claramente los predios. Por eso se utiliza la escala 1:10.000; 1 milímetro en el mapa representa 10 metros en el terreno. Esta escala permite también incorporar curvas de nivel con intervalos de 10 y 5 metros. Esto es importante cuando el mapa se utiliza en proyectos donde las diferencias de nivel tienen particular importancia, tales como proyectos hidroeléctricos.

### **Planos en escala 1:5.000, 1:2.000 y 1:1.000**

Estas escalas se utilizan principalmente para planos de ciudades con propósitos varios tales como catastro urbano, planeación de vías, redes de acueductos, redes de alcantarillado, ordenamiento del tránsito.

Estos planos, a diferencia de los descritos antes, los accidentes, estructuras, vías, etc., se representan en sus verdaderas medidas. Las vías están representadas por líneas que muestran su verdadero ancho, igual sucede con los edificios y otras estructuras. También son más precisos y detallados en la representación del relieve, llegando a intervalos de curvas de nivel hasta de 1 metro. En estos planos los símbolos se utilizan como complemento en la identificación de los accidentes.

### Manejo de mapas (cartas)



Donde:

L: Distancia en el terreno

M: Distancia medida en el mapa (carta)

D: Denominación de la escala

Conocemos la escala y la distancia en el mapa

D: 25000

M: 12 cm  $\rightarrow$  0.12 m

L: ¿X?

Fórmula:  $L = M \times D$

$L = 25000 \times 0.12 \text{ m} = 3000 \text{ m}$  distancia en el terreno

Conocemos la escala y la distancia en el terreno

D: 50000

L: 11 km  $\rightarrow$  11000 m

M: ¿X?

Fórmula:  $M = L / D$

$M = 11000 \text{ m} / 50000 = 0.22 \text{ m} \rightarrow 22 \text{ m}$  distancia en el mapa

Conocemos la distancia en el terreno y en el mapa

L: 1500 m

M: 15 cm  $\rightarrow$  0.15 m

D: ¿X?

Fórmula:  $D = L / M$

$D = 1500 \text{ m} / 0.15 \text{ m} = 10000 \rightarrow$  Escala 1: 10000

# **Cuadrícula para elaborar un Mapa**

MAPA: Elaborado por:				Escala: Orientación:		



## **10. EVALUACIÓN DEL DAÑO Y LA POSIBILIDAD DE USO DE LAS EDIFICACIONES DESPUÉS DE UN SISMO**

Después de que se presenta un terremoto, o movimiento sísmico, es necesario llevar a cabo una rápida evaluación de las condiciones de funcionalidad de las edificaciones afectadas; más exactamente de las condiciones de utilización con el fin de saber si debe ser evacuada o puede ser habitada.

En la mayoría de los casos, ante la manifestación de un evento que genera efectos adversos, las asociaciones de ingenieros se reúnen para conformar comisiones de inspección de las construcciones, empezando por las inmediatamente necesarias. Sin embargo, el tiempo que transcurre desde que los especialistas se desplazan a los lugares de inmediata revisión es demasiado prolongado con relación a la disponibilidad que se exige de ciertos servicios.

También puede ocurrir que no se cuente fácilmente con el apoyo de este tipo de profesionales en la zona afectada, lo cual impide la pronta evaluación del daño de las edificaciones.

Por este motivo se hace necesario que personal no experto realice una rápida evaluación que permita definir, en el menor tiempo posible, la posibilidad de uso de cierto tipo de edificaciones de vital importancia para atender la emergencia.

Es perentorio también decidir si las viviendas pueden ser utilizadas o no, esto bajo el supuesto de que, de todas maneras, la edificación será evaluada posteriormente por profesionales especialistas. Esta evaluación rápida, puede llevarse a cabo teniendo en cuenta en general varias categorías de daño y algunos aspectos relacionados con el tipo de fallas o deterioro que se presentan en la edificación.

El primer punto a considerar es averiguar qué tipo de estructura se ha utilizando en la edificación que se va a evaluar.

En forma muy general pueden considerarse tres tipos de estructuras:

- Las conformadas por entramados o pórticos de concreto reforzado, acero o madera;
- Las conformadas por muros o paredes portantes, normalmente de bloques, ladrillos o paneles; y
- Las conformadas por la combinación de las anteriores o sea estructuras compuestas.

Esta determinación es importante dado que es necesario definir si una pared que se ha deteriorado por el sismo es portante o no, es decir si hace parte del sistema estructural y por lo tanto su falla puede estar comprometiendo la estabilidad total de la edificación.

Definir si un muro es portante o no, requiere una inspección visual para ver si la cubierta o los entrepisos, están apoyados sobre el muro en cuestión o sobre vigas o elementos horizontales que, a su vez, descansan sobre columnas o elementos verticales, formando un entramado o esqueleto.

Si no hay un entramado o pórtico de vigas y columnas de buenas dimensiones, o si es difícil definir, con exactitud, la existencia de este tipo de estructura, es muy probable que se trate de una estructura basada en muros de carga o muros portantes, los cuales al agrietarse, desplomarse o colapsarse la hacen insegura para ser utilizada.

Ahora bien, si la estructura es un entramado de vigas y columnas debe concentrarse la inspección sobre el estado de los mencionados elementos.

El agrietamiento diagonal, el aplastamiento de concreto y la aparición de la armadura de acero en estructuras de concreto reforzado; la dislocación, rompimiento o desajuste en las estructuras de madera, guadua o acero son síntomas de que la estructura soportó esfuerzos mayores para los que fue construida, y aunque la estructura conserve en este momento la estabilidad, debe ser evacuada inmediatamente y no puede ser utilizada hasta que sea revisada por un experto en construcciones sismoresistentes.

En general, si los elementos estructurales de la edificación ofrecen un aspecto de deterioro, sean muros portantes, vigas o columnas debe considerarse que dicha edificación no puede ser utilizada hasta que sea revisada por especialistas en el tema.

Si se logra detectar con exactitud que la estructura no ha sufrido daño o que el mismo es leve, la edificación podría llegar a ser utilizada una vez se elimine el peligro que ofrecen los muros no estructurales deteriorados.

En otros casos hay que tener especial cuidado porque, aunque los elementos no estructurales no manifiestan un alto grado de deterioro, en realidad puede que la estructura esté gravemente afectada y por lo tanto toda la edificación se encuentra en alto riesgo de colapso. Con mayor razón si se tiene en cuenta que después de un fuerte terremoto, pueden ocurrir réplicas o nuevos movimientos que pueden causar más daños en edificaciones que quedaron en mal estado. Las réplicas pueden ocurrir luego de un prolongado lapso después del evento principal; horas, días o a veces semanas.

Con el fin de tener una base general para llevar a cabo la evaluación del daño de la edificación se presenta a continuación a modo, de resumen la clasificación de las construcciones según el daño y su posibilidad de uso.

## **Clasificación según el nivel de daño y posibilidad de uso**

### **Habitables**

**1. NINGUNO - Marcado Verde:** Sin daño visible en los elementos estructurales. Posibles fisuras en el revoque o pañete de paredes y techos. Se observa en general pocos daños en la construcción.

**2. LIGERO - Marcado Verde:** Fisuras en el revoque de paredes y de techo. Gran cantidad de revoque caído. Grietas importantes o derrumbe parcial de chimeneas o áticos. Distorsión, agrietamiento y deterioro parcial con caída del techo de cubierta. Fisuras en elementos estructurales.

LAS EDIFICACIONES CLASIFICADAS EN LAS CATEGORÍAS NINGUNO Y LIGERO NO PRESENTAN REDUCCIÓN EN SU CAPACIDAD SISMORESISTENTE. NO SON PELIGROSAS PARA LAS PERSONAS. PUEDEN SER UTILIZADAS INMEDIATAMENTE O LUEGO DE SU REPARACIÓN. SOLO NECESITAN RETOQUES SIN NECESIDAD DE DESOCUPARLAS.

### **No habitables**

**3. MODERADO - Marcado Amarillo:** Fisuras diagonales y de otro tipo, en paredes con abertura. Fisuras grandes en elementos estructurales de concreto reforzado: columnas, vigas, muros. Derrumbe parcial o total de chimeneas y áticos. Dislocación, agrietamiento y caída del techo.

**4. FUERTE - Marcado Amarillo:** Grietas grandes con o sin separación en las paredes. Grandes grietas y trituración de material en los elementos estructurales. Pequeña dislocación o separación en elementos de concreto reforzado y grietas grandes en vigas, columnas y muros. Pequeña dislocación de elementos constructivos de toda la edificación.

LAS EDIFICACIONES CLASIFICADAS EN LAS CATEGORÍAS MODERADO Y FUERTE TIENEN MUY DISMINUIDA SU CAPACIDAD SISMORESISTENTE. QUEDA TEMPORALMENTE INUTILIZABLE Y POR LO TANTO ***DEBEN SER EVACUADA INMEDIATAMENTE DESPUÉS DEL EVENTO.*** EL ACCESO A LAS MISMAS DEBE SER CONTROLADO Y NO SE PUEDEN USAR ANTES DE REPARARLAS O REFORZARLAS. HAY QUE EVALUAR LA NECESIDAD DE APUNTALAR LA CONSTRUCCIÓN Y PROTEGER LAS EDIFICACIONES VECINAS.

## **Destruídas**

**5. SEVERO - Marcado Rojo:** Los elementos estructurales están muy deteriorados y dislocados con un número significativo de ellos destruidos. La edificación está parcial o totalmente, en ruinas.

LAS EDIFICACIONES CLASIFICADAS EN LA CATEGORÍA SEVERO, SON MUY INSEGURAS Y PRESENTAN PELIGRO DE COLAPSO O DERRUMBE INMINENTE. ES NECESARIO PROTEGER LAS CALLES Y LOS EDIFICIOS VECINOS O DEMOLER URGENTEMENTE LA CONSTRUCCIÓN. **DEBE EVACUARSE TOTALMENTE APENAS OCURRIDO EL SISMO Y PROHIBIRSE ABSOLUTAMENTE EL ACCESO.**

En todos los casos, la primera evaluación del nivel del daño y la posibilidad del uso de la edificación debe considerarse como una inspección de **“emergencia”** y por lo tanto, será necesario llevar a cabo, una revisión más detallada desde el punto de vista técnico por un ingeniero especialista.

En ocasiones hay edificaciones que ameritan una tercera inspección, hecha por un ingeniero experto en sismoresistencia o en suelos con el fin de aclarar aspectos que pueden causar duda aún en profesionales relacionados con la ingeniería estructural.

Adaptado del documento original del Ing. Omar Darío Cardona Arboleda. Serie 3000 (S3200- pág. 6-5) Cruz Roja Colombiana. 1992.



## **11. CÓMO IMPLEMENTAR EDAN ANTE UN EVENTO ADVERSO**

### **Conformación y activación del equipo de EDAN**

#### **Verificación de la situación**

Antes de pensar en la constitución de un Equipo EDAN, deberá comprobarse de antemano la ocurrencia del evento destructivo, localización, población que allí vive y demás datos de información previa descritos en el curso (condiciones de acceso, salud, antecedentes sociales y políticos, idiosincrasia de la población, recursos disponibles, infraestructura de servicios, historia de desastres, posibles contactos).

#### **Identificación del coordinador de la evaluación**

Constituye uno de los puntos más difíciles. Deberá ser una persona con capacidad para el manejo de personal, el trabajo en equipo, con iniciativa y constancia, conocimiento del trabajo en desastres y con disposición para el trabajo interdisciplinario e interinstitucional. Será la persona de quien dependa el éxito o fracaso del trabajo.

#### **Integración del equipo (o los equipos)**

Se mencionó que estaría compuesto por un coordinador, por un grupo de técnicos o profesionales locales (buscando la mayor interdisciplinariedad posible) y, personal de apoyo.

Criterios sugeridos:

- que conozcan el lugar,
- que sepan leer, escribir y efectuar matemáticas sencillas,
- que tengan alguna experiencia en desastres,
- que tengan experiencia en el tema a evaluar,
- que tengan tiempo,
- que tengan voluntad y mística,
- que tengan respaldo y apoyo.

Estos criterios se deberán obtener como equipo (sumatoria de condiciones individuales).

#### **Comportamiento**

Deberá procurarse en todo momento que los miembros del equipo:

- sean amables,

- tengan una aproximación directa a la población afectada,
- depongan actitudes prepotentes,
- mantengan un espíritu positivo,
- no generen falsas expectativas en la gente.

### **Transporte**

Facilitar o interceder ante otras entidades para que los miembros del equipo o los equipos dispongan del transporte necesario para acceder a las zonas de evaluación. El facilitarle estos aspectos permitirá que el grupo pueda centrarse en su labor sin distracciones.

### **Telecomunicaciones**

Facilitar o interceder ante otras entidades para que los miembros del equipo o los equipos puedan transmitir sus comunicados con la periodicidad establecida.

### **Coordinación**

Integración y comunicación con los demás equipos que se encuentran trabajando en la zona afectada. Intercambiar información permanentemente. Sincronizar esfuerzos.

### **Centralización de los reportes**

Es conveniente que el equipo de evaluación de daños comprenda que las instituciones y organizaciones que requieren de su información, presionarán por disponer de ella oportunamente. Al otro lado, el trabajador que está en el campo, frecuentemente olvida su compromiso de reportar, permaneciendo aislado del exterior, bajo el pretexto que sus actividades no le permiten sacar tiempo para comunicarse.

En la centralización de la información, deberá cumplirse con los siguientes criterios:

1. Objetividad
2. Oportunidad
3. Responsabilidad
4. Cobertura

### **Recomendaciones al Coordinador**

- Definir y asignar áreas de trabajo; asignar tiempos a las tareas.
- Ajuste al proceso, ante una nueva información o cambios en las circunstancias.
- Mantener visión de conjunto.

- Facilitar el paso del diagnóstico a la acción, en aquellos casos donde la necesidad pueda ser suplida con las capacidades y recursos locales.
- Evitar asumir acciones asistencialistas. Si se hacen, deberán reasignarse las funciones para que parte de los miembros continúen con la evaluación, sin perder la objetividad del proceso.
- Prever una relación apropiada con los periodistas. Procurar ser amables y directos. Debe definirse de antemano con las autoridades locales, quienes serán los voceros autorizados y respetar este conducto. En ninguna circunstancia aceptar propuestas de suministro de información a cambio de prebendas u oportunidades de figuración.

### **¿Qué informar a los miembros de un equipo, no informados previamente del método del EDAN?**

1. ¿Qué pretende la Evaluación de daños y el análisis de necesidades?
2. ¿Cuáles son los instrumentos de registro que se emplearán?
3. ¿Cuáles son los datos que hay que recoger? Pasar minuciosamente por cada componente del formulario, aclarar dudas, no dejar pasar detalles.
4. Contactos, posibles fuentes de información.
5. Confrontación de datos con otras fuentes.
6. Registro en los formularios, tipo de letra, enmendaduras.
7. Fecha y hora de los registros.
8. Uso de los espacios sobre observaciones.
9. Posibilidad de uso secuencial de los formularios.
10. Complemento en el tiempo, búsqueda de información específica.

### **Elementos personales sugeridos para el E-EDAN**

#### **Aseo**

- Cepillo de dientes
- Pasta dental / crema
- Hilo dental / mondadientes
- Jabón de baño
- Champú
- Toalla
- Toallas higiénicas o tampones
- Papel higiénico
- Pañuelos desechables
- Rasuradora o cuchilla de afeitar

- Desodorante
- Peinilla o cepillo
- Tijeras

### **Vestuario**

- apropiado para el clima donde se va a desplazar
- prever por lo menos dos cambios de prendas
- calzado adecuado a la topografía y tipo de terreno.
- gorra
- impermeable liviano

### **Botiquín de Primeros Auxilios**

- analgésicos
- antiácidos
- antidiarréicos
- desinfectante tópico
- gasa
- tela adhesiva / micropore tape
- protector solar
- repelente para insectos
- otras medicinas que usted esté utilizando o que puede requerir;
- conviene cargar una ficha resumen de su médico, donde indique diagnóstico, tipo de medicamento, dosis, precauciones, y alergias.

### **Otros**

- navaja tipo suizo, multiservicio
- menaje básico (plato, jarro, tenedor y cuchara)
- fósforos o encendedor
- elementos básicos de costura (hilos, agujas, ganchos, botones)
- radio FM/AM a baterías
- gafas de sol
- tarjeta plastificada o placa metálica que contenga información de importancia en caso de accidente
- documentos de identificación
- copia plastificada de los documentos de identificación

Nota: Este es un listado sugerido; dependiendo de las características y recursos del lugar donde se desplazará el equipo, podrán variarse los elementos aquí expuestos.

## 12. FORMATOS Y TABLAS

## Formulario para Evaluación Preliminar (EP)

EVALUACION INICIAL DE DAÑOS Y ANALISIS DE NECESIDADES Evaluación Preliminar											
<b>ELABORACION:</b>											
FECHA: AÑO _____ MES _____ DÍA _____ HORA _____ : _____											
PRESENTADO POR (Nombre/Institución): _____											
<b>UBICACION ESPACIAL</b>											
PROVINCIA (DPTO): _____											
MUNICIPIO: _____											
AREA/ZONA: _____											
<b>ACCESO</b>											
<b>TIPOS DE VIAS</b>		<b>ESTADO</b>									
		SIN DAÑO	AFECTADO								
AEREA											
TERRESTRE											
FLUVIAL											
MARITIMA											
OTRA											
<b>UBICACION GEOGRAFICA: (Esquina, metros, señas...)</b>											
DISTANCIA _____	DESDE _____	HASTA _____									
TIEMPO _____	DESDE _____	HASTA _____									
<b>CONDICIONES CLIMATICAS:</b>											
DESPEJADO	<input type="checkbox"/>	NUBLADO	<input type="checkbox"/>								
LLUVIOSO	<input type="checkbox"/>	LLUVIA TORRENCIAL	<input type="checkbox"/>								
OTRO: _____		TEMPERAT. _____	<input type="checkbox"/>								
		VIENTOS _____	<input type="checkbox"/>								
<b>CARACTERISTICAS SOBRE EL EVENTO:</b>											
<b>TIEMPO: (Fecha)</b>											
AÑO _____	MES _____	DÍA _____	HORA PROBABLE DE INICIO _____ : _____								
			OCURRENCIA								
<b>TIPO DE EVENTO GENERADOR:</b>											
TERREMOTO	<input type="checkbox"/>	TORMENTAS TROPICALES	<input type="checkbox"/>								
TSUNAMI	<input type="checkbox"/>	INUNDACIONES	<input type="checkbox"/>								
ERUPCIONES VOLCANICAS	<input type="checkbox"/>	SEQUIAS	<input type="checkbox"/>								
DESIZAMIENTOS	<input type="checkbox"/>	OTRO: _____	<input type="checkbox"/>								
<b>DESCRIPCION DEL EVENTO:</b>											
_____											
_____											
<b>En terremotos, indicar intensidad utilizando la escala modificada de MERCALLI:</b>											
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
<b>EFFECTOS SECUNDARIOS: (Deslizamientos por lluvias, incendios post-sismos)</b>											
_____											
<b>IMPACTO DEL EVENTO:</b>											
<input type="checkbox"/> Nivel I			<input type="checkbox"/> Nivel II			<input type="checkbox"/> Nivel III			<input type="checkbox"/> Nivel IV		

EP Pag.1



# Evaluación de Daños y Análisis de Necesidades - EDAN

EVALUACION PRELIMINAR			
<b>RECURSOS DISPONIBLES</b>			
	TIPO	CANTIDAD	
HUMANOS			
MATERIALES			
ECONOMICOS			
<b>ANALISIS DE NECESIDADES</b>			
	TIPO	CANTIDAD	PRIORIDAD
HUMANOS			
MATERIALES			
ECONOMICOS			
<b>COMENTARIOS:</b>			

EP Pag.3

**Formulario para Evaluación Complementaria (EC)**

EVALUACION INICIAL DE DAÑOS Y ANALISIS DE NECESIDADES Evaluación Complementaria							
<b>ELABORACION:</b>							
FECHA: AÑO _____ MES _____ DÍA _____ HORA _____ : _____							
PRESENTADO POR (Nombre/Institución): _____							
<b>UBICACION ESPACIAL</b>							
PROVINCIA (DPTO): _____							
MUNICIPIO: _____							
AREA/ZONA: _____							
<b>ACCESO</b>							
<b>TIPOS DE VIAS</b>	<b>ESTADO</b>						
	SINDAÑO	AFECTADO	DESTRUIDO				
AEREA							
TERRESTRE							
FLUVIAL							
MARITIMA							
OTRA							
<p><b>UBICACION GEOGRAFICA:</b> (Esquina, metros, señas...)</p> <p>DISTANCIA _____ DESDE _____ HASTA _____</p> <p>TIEMPO _____ DESDE _____ HASTA _____</p> <p><b>CONDICIONES CLIMATICAS:</b></p> <p>DESPEJADO <input type="checkbox"/> NUBLADO <input type="checkbox"/> TEMPERAT. <input type="checkbox"/></p> <p>LLUVIOSO <input type="checkbox"/> LLUVIA TORRENCIAL <input type="checkbox"/> VIENTOS <input type="checkbox"/></p> <p>OTRO: _____</p>							
<b>CARACTERISTICAS SOBRE EL EVENTO:</b>							
<p><b>TIEMPO:</b> (Fecha)</p> <p>AÑO _____ MES _____ DÍA _____ HORA PROBABLE DE INICIO _____ : _____</p>							
<p><b>TIPO DE EVENTO GENERADOR:</b></p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; padding: 2px;"> TERREMOTO  TSUNAMI  ERUPCIONES VOLCANICAS  DESPLAZAMIENTOS </td> <td style="width: 10%; text-align: center; padding: 2px;"> <input type="checkbox"/>  <input type="checkbox"/>  <input type="checkbox"/>  <input type="checkbox"/> </td> <td style="width: 35%; padding: 2px;"> TORMENTAS TROPICALES  INUNDACIONES  SEQUIAS  OTRO: _____ </td> <td style="width: 5%; text-align: center; padding: 2px;"> <input type="checkbox"/>  <input type="checkbox"/>  <input type="checkbox"/>  <input type="checkbox"/> </td> </tr> </table>				TERREMOTO TSUNAMI ERUPCIONES VOLCANICAS DESPLAZAMIENTOS	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	TORMENTAS TROPICALES INUNDACIONES SEQUIAS OTRO: _____	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
TERREMOTO TSUNAMI ERUPCIONES VOLCANICAS DESPLAZAMIENTOS	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	TORMENTAS TROPICALES INUNDACIONES SEQUIAS OTRO: _____	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>				
<p><b>DESCRIPCION DEL EVENTO:</b></p> <p>_____</p> <p>_____</p>							
<p><i>En terremotos, indicar magnitud utilizando la escala de Magnitud:</i></p> <p>Grado: <input type="checkbox"/> Epicentro: _____</p> <p>Distancia del epicentro a la Zona Evaluada: _____</p>							
<p><b>EFFECTOS SECUNDARIOS:</b> (Deslizamientos por lluvias)</p> <p>_____</p> <p>_____</p>							
<p><b>IMPACTO DEL EVENTO:</b></p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%; text-align: center; padding: 2px;"><input type="checkbox"/> Nivel I</td> <td style="width: 25%; text-align: center; padding: 2px;"><input type="checkbox"/> Nivel II</td> <td style="width: 25%; text-align: center; padding: 2px;"><input type="checkbox"/> Nivel III</td> <td style="width: 25%; text-align: center; padding: 2px;"><input type="checkbox"/> Nivel IV</td> </tr> </table>				<input type="checkbox"/> Nivel I	<input type="checkbox"/> Nivel II	<input type="checkbox"/> Nivel III	<input type="checkbox"/> Nivel IV
<input type="checkbox"/> Nivel I	<input type="checkbox"/> Nivel II	<input type="checkbox"/> Nivel III	<input type="checkbox"/> Nivel IV				



EFECTOS ADVERSOS							
<b>SALUD</b>				<b>HERIDOS</b>			
<b>Atención Prehospitalaria</b>							
Pacientes remitidos a Centros Asistenciales							
EDAD	Menos de 1	1-4	5-14	15-44	45-65	Más de 65	Total
Masculino							
Femenino							
SubTotal							
Pacientes ambulatorios							
EDAD	Menos de 1	1-4	5-14	15-44	45-65	Más de 65	Total
Masculino							
Femenino							
SubTotal							
Total de pacientes atendidos a nivel prehospitalario							
EDAD	Menos de 1	1-4	5-14	15-44	45-65	Más de 65	Total
Masculino							
Femenino							
SubTotal							
<b>Atención en Centros Asistenciales</b>							
Ambulatorios							
EDAD	Menos de 1	1-4	5-14	15-44	45-65	Más de 65	Total
Masculino							
Femenino							
SubTotal							
Hospitalizados							
EDAD	Menos de 1	1-4	5-14	15-44	45-65	Más de 65	Total
Masculino							
Femenino							
SubTotal							
Remitidos							
EDAD	Menos de 1	1-4	5-14	15-44	45-65	Más de 65	Total
Masculino							
Femenino							
SubTotal							
Total pacientes atendidos a nivel de Centros Asistenciales							
EDAD	Menos de 1	1-4	5-14	15-44	45-65	Más de 65	Total
Masculino							
Femenino							
SubTotal							
<b>MUERTOS</b>							
<b>OFICIAL</b>	<b>MASC.</b>	<b>FEM.</b>	<b>Total</b>	<b>NO OFICIAL</b>	<b>MASC.</b>	<b>FEM.</b>	<b>Total</b>
Adultos				Adultos			
Niños				Niños			
Total				Total			
DESAPARECIDOS							
<div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 20px; margin: 0 auto;"></div>							

## Evaluación de Daños y Análisis de Necesidades - EDAN

Información sobre Centros asistenciales						
<b>Estructura física</b>						
CENTROS ASISTENCIALES	SIN DAÑO	AFECTADO	DESTRUIDO	FUNCIONA	DEFICIENTE	NO FUNCIONA

**Pérdida de recurso humano en Salud**

	HERIDOS*	MUERTOS
MÉDICOS		
ENFERMERAS		
Otro personal		

\*o incapacitados para el trabajo

**Pérdida de equipos y suministros:**

**Necesidades de reubicación de pacientes (Usar hojas adicionales si es necesario)**

Diagnóstico	Cantidad	Lugar sugerido	Transporte sugerido

Camas existentes: \_\_\_\_\_

Camas disponibles: \_\_\_\_\_

Servicios que pueden prestarse:

### Efectos Secundarios en Salud

Basuras: \_\_\_\_\_

Alimentos: \_\_\_\_\_

Concentración de personas: \_\_\_\_\_

Condiciones ambientales: \_\_\_\_\_

Interrupción de programas de salud: \_\_\_\_\_

## LINEAS VITALES

## Agua Potable

DEPTA	AMBUATO	DEPTA UDO	PUNTA	DEPTA UDO	BO PUNTA	BO PUNTA	BO PUNTA	BO PUNTA	BO PUNTA

## CALIDAD DEL AGUA EN:


## Alcantarillado


## Energía


Telecomunicaciones

DETALLE	ABRIL 2020	MAY 2020	JUN 2020	JUL 2020	AUG 2020	SEPT 2020	OCT 2020	NOV 2020	DIC 2020	ENER 2021	FEB 2021	MAR 2021	ABR 2021	MAY 2021	SEPT 2021
Estaciones repetidoras															
Redes de Telefonía															
Radio comunicaciones															
Telegrafía															
Telex															
Faxes															
Radio móvil															
Radiofrecuencia comercial															
Televisión															

Transporte

DETALLE	ABRIL 2020	MAY 2020	JUN 2020	JUL 2020	AUG 2020	SEPT 2020	OCT 2020	NOV 2020	DIC 2020	ENER 2021	FEB 2021	MAR 2021	ABR 2021	MAY 2021	SEPT 2021
Vías terrestres de acceso															
Puentes															
Línea férrea															
Puertos															
Aeropuertos															
Servicio público de transp.															
Maquinaria pesada															
Otro Aéreo															
Otro terrestre															
Otro marítimo															

Redes de Gas

Otros (Especifique)

VIVIENDA Y EDIFICACIONES PUBLICAS

DETALLE	ABRIL 2020	MAY 2020	JUN 2020	JUL 2020	AUG 2020	SEPT 2020	OCT 2020	NOV 2020	DIC 2020	ENER 2021	FEB 2021	MAR 2021	ABR 2021	MAY 2021	SEPT 2021
Oficinas públicas															
Centros docentes en general															
Lugares de asistencia médica															
Centros habitacionales															

Vivienda

HABITABLE	NO HABITABLE	DESTRUIDA
Urbanas		
Rurales		
Total		

Comentarios

## Evaluación de Daños y Análisis de Necesidades - EDAN

### INFRAESTRUCTURA PRODUCTIVA

#### Sector Agropecuario (Sector Primario)

	SIN DAÑO	AFFECTADO	PORCENTAJE	DESTRUIDO
Áreas de producción agrícola				
Áreas de explotación pecuaria				
Áreas de explotación pesquera				
Medios de transporte				
Almacenamiento y conservación				
Distribución				

Tipo y cantidad de lo afectado: \_\_\_\_\_

Cálculo económico de las pérdidas: \_\_\_\_\_

#### Sector Industrial y Manufacturero (Sector Secundario)

	SIN DAÑO	AFFECTADO	PORCENTAJE	DESTRUIDO
Producción de materia prima				
Áreas de procesamiento y producción				
Medios de transporte				
Almacenamiento				
Distribución				

Tipo y cantidad de productos afectados: \_\_\_\_\_

Cálculo económico de las pérdidas: \_\_\_\_\_

#### Sector Bancario Turístico y del Comercio (Sector Terciario)

Bancos y Entidades Financieras	SIN DAÑO	AFFECTADO	PORCENTAJE	DESTRUIDO
Infraestructura física (edificaciones, oficinas)				
Servicio al cliente				
Medios de transporte				
Almacenamiento y conservación				
Distribución				

Tipo y cantidad de clientes afectados: \_\_\_\_\_

Cálculo económico de las pérdidas: \_\_\_\_\_

Hoteles y Establecimientos Turísticos	SIN DAÑO	AFFECTADO	PORCENTAJE	DESTRUIDO
Infraestructura física (edificaciones, oficinas)				
Servicio al cliente				
Medios de transporte				
Almacenamiento y conservación				
Distribución				

Tipo y cantidad de clientes afectados: \_\_\_\_\_

Cálculo económico de las pérdidas: \_\_\_\_\_

Comercio	SIN DAÑO	AFFECTADO	PORCENTAJE	DESTRUIDO
Infraestructura física (edificaciones, oficinas)				
Servicio al cliente				
Medios de transporte				
Almacenamiento y conservación				
Distribución				

Tipo y cantidad de clientes afectados: \_\_\_\_\_

Cálculo económico de las pérdidas: \_\_\_\_\_

EC Pag.6

## Evaluación de Daños y Análisis de Necesidades - EDAN

[illegible]

EC Pag.7

## Evaluación de Daños y Análisis de Necesidades - EDAN

ANÁLISIS DE NECESIDADES					
TIPO	CANTIDAD	SOLUC. LOCAL	APOYO EXTER.	PRIORIDAD	
<b>Medicamentos</b>					
Analgésicos					
Anestésicos					
Antibióticos					
Cardiovasculares					
Esteroides					
Vacunas					
Otros					
<b>Suministros/Equipos de Salud</b>					
Recursos Humanos					
Medicina/Odontología					
Cirugía					
Banco de Sangre/Rayos X					
Transporte de pacientes					
Otros					
<b>Agua y Saneamiento Ambiental</b>					
Recursos Humanos					
Tratamiento de agua					
Distribución de agua					
Control de Vectores					
Manejo de Excretas/basura					

EC Pag.8

## Evaluación de Daños y Análisis de Necesidades - EDAN

ANÁLISIS DE NECESIDADES					
TIPO	CANTIDAD	SOLUC. LOCAL	APOYO EXTER.	PRIORIDAD	
<b>Alimentación</b>					
Recursos Humanos					
Cereales/Leguminosas/Granos					
Aceites/Grasas					
Lácteos/Carnes					
Agua/Otras bebidas					
Otros					
<b>Refugio/Vivienda/Eléctrico/Construcción</b>					
Recursos Humanos					
Refugio/Vivienda					
Electricidad					
Construcción					
Otros					
<b>Logística/Administración</b>					
Recursos Humanos					
Logística/Administración					
Transporte					
Radiocomunicaciones					
Otros					
<b>Necesidades Personales</b>					
Recursos Humanos					
Vestuario					
Ropa de cama/frazadas					
Higiene personal					
Menaje de cocina					
Otros					

EC Pag.9



## Evaluación de Daños y Análisis de Necesidades - EDAN

ANÁLISIS DE NECESIDADES																																																																																														
<p><b>Necesidades de salvamento, rescate y operaciones especiales (Solución local)</b></p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>Recursos humanos:</p> <div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; margin-bottom: 5px;"></div> <p>Búsqueda y rescate urbano</p> <p>Búsqueda y rescate en campo abierto</p> <p>Operaciones con productos químicos</p> <p>Otros <div style="border-bottom: 1px solid black; width: 100px; display: inline-block;"></div></p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>Equipo:</p> <div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; margin-bottom: 5px;"></div> </div> </div>																																																																																														
<p><b>Necesidades de salvamento, rescate y operaciones especiales (Apoyo externo)</b></p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>Recursos humanos:</p> <div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; margin-bottom: 5px;"></div> <p>Búsqueda y rescate urbano</p> <p>Búsqueda y rescate en campo abierto</p> <p>Operaciones con productos químicos</p> <p>Otros <div style="border-bottom: 1px solid black; width: 100px; display: inline-block;"></div></p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>Equipo:</p> <div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; margin-bottom: 5px;"></div> </div> </div>																																																																																														
<p><b>Necesidad de recursos económicos</b></p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 33%; text-align: left; padding-bottom: 5px;">Objeto</th> <th style="width: 33%; text-align: left; padding-bottom: 5px;">Aporte local</th> <th style="width: 33%; text-align: left; padding-bottom: 5px;">Apoyo externo</th> <th style="width: 33%; text-align: left; padding-bottom: 5px;">Sub-total</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td><div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div></td><td><div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div></td><td><div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div></td><td><div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div></td></tr> <tr><td><div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div></td><td><div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div></td><td><div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div></td><td><div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div></td></tr> <tr><td><div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div></td><td><div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div></td><td><div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div></td><td><div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div></td></tr> <tr><td><div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div></td><td><div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div></td><td><div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div></td><td><div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div></td></tr> <tr><td><div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div></td><td><div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div></td><td><div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div></td><td><div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div></td></tr> <tr><td><div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div></td><td><div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div></td><td><div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div></td><td><div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div></td></tr> <tr><td><div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div></td><td><div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div></td><td><div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div></td><td><div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div></td></tr> <tr><td><div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div></td><td><div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div></td><td><div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div></td><td><div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div></td></tr> <tr><td><div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div></td><td><div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div></td><td><div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div></td><td><div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div></td></tr> <tr><td><div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div></td><td><div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div></td><td><div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div></td><td><div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div></td></tr> <tr><td><div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div></td><td><div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div></td><td><div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div></td><td><div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div></td></tr> <tr><td><div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div></td><td><div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div></td><td><div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div></td><td><div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div></td></tr> <tr><td><div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div></td><td><div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div></td><td><div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div></td><td><div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div></td></tr> <tr><td><div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div></td><td><div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div></td><td><div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div></td><td><div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div></td></tr> <tr><td><div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div></td><td><div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div></td><td><div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div></td><td><div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div></td></tr> <tr><td><div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div></td><td><div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div></td><td><div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div></td><td><div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div></td></tr> <tr><td><div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div></td><td><div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div></td><td><div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div></td><td><div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div></td></tr> <tr><td><div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div></td><td><div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div></td><td><div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div></td><td><div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div></td></tr> <tr><td><div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div></td><td><div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div></td><td><div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div></td><td><div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div></td></tr> <tr><td><div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div></td><td><div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div></td><td><div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div></td><td><div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div></td></tr> <tr><td><div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div></td><td><div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div></td><td><div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div></td><td><div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div></td></tr> <tr><td><div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div></td><td></td></tr></tbody></table>					Objeto	Aporte local	Apoyo externo	Sub-total	<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>	<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>	<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>	<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>	<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>	<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>	<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>	<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>	<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>	<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>	<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>	<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>	<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>	<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>	<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>	<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>	<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>	<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>	<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>	<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>	<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>	<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>	<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>	<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>	<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>	<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>	<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>	<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>	<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>	<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>	<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>	<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>	<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>	<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>	<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>	<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>	<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>	<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>	<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>	<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>	<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>	<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>	<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>	<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>	<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>	<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>	<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>	<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>	<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>	<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>	<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>	<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>	<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>	<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>	<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>	<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>	<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>	<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>	<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>	<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>	<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>	<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>	<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>	<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>	<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>	<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>	<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>	<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>	<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>	<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>	<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>	<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>	<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>	<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>	<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>	<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>	<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>	<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>	<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>	<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>	<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>	<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>	<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>	<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>	<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>	
Objeto	Aporte local	Apoyo externo	Sub-total																																																																																											
<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>	<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>	<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>	<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>																																																																																											
<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>	<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>	<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>	<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>																																																																																											
<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>	<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>	<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>	<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>																																																																																											
<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>	<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>	<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>	<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>																																																																																											
<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>	<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>	<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>	<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>																																																																																											
<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>	<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>	<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>	<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>																																																																																											
<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>	<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>	<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>	<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>																																																																																											
<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>	<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>	<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>	<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>																																																																																											
<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>	<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>	<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>	<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>																																																																																											
<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>	<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>	<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>	<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>																																																																																											
<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>	<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>	<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>	<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>																																																																																											
<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>	<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>	<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>	<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>																																																																																											
<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>	<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>	<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>	<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>																																																																																											
<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>	<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>	<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>	<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>																																																																																											
<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>	<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>	<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>	<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>																																																																																											
<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>	<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>	<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>	<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>																																																																																											
<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>	<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>	<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>	<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>																																																																																											
<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>	<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>	<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>	<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>																																																																																											
<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>	<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>	<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>	<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>																																																																																											
<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>	<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>	<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>	<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>																																																																																											
<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>	<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>	<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>	<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>																																																																																											
<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>																																																																																														

EC Pag.10

[- 114 -]

**Conversiones**

<b>Métrico a Inglés</b>		<b>Inglés a Métrico</b>	
<b>Longitud</b>		<b>Longitud</b>	
1cm	= 0.394 pulgadas	1 pulg.	= 2.54 cm
1 m	= 39.4 pulgadas	1 pie	= 30.5 cm
1 m	= 3.28 pies	1 pie	= 0.305 m
1 m	= 1.09 yardas	1 yarda	= 0.914 m
1 Km.	= 0.621 millas	1 milla	= 1.609 Km.
<b>Peso</b>		<b>Peso</b>	
1 g	= 0.035 onzas	1 onza	= 28.3 g
1 Kg.	= 2.2 libras	1 libra	= 454 g
1 ton	= 2200 libras	1 libra	= 0.454 Kg.
1 ton	= 0.984 toneladas	1 ton (US)	= 1.02 toneladas
<b>Area</b>		<b>Area</b>	
1cm <sup>2</sup>	= 0.155 pulg <sup>2</sup>	1 pulg <sup>2</sup>	= 6.45 cm <sup>2</sup>
1 m <sup>2</sup>	= 10.76 pie <sup>2</sup>	1 pie <sup>2</sup>	= 929 cm <sup>2</sup>
1 m <sup>2</sup>	= 1.2 yarda <sup>2</sup>	1 pie <sup>2</sup>	= 0.093 m <sup>2</sup>
1 ha	= 2.47 acres	1 yarda <sup>2</sup>	= 0.836 m <sup>2</sup>
1 km <sup>2</sup>	= 247 acres	1 acre	= 0.405 ha
1 km <sup>2</sup>	= 0.386 sq millas	1 milla <sup>2</sup>	= 2.59 km <sup>2</sup>
<b>Capacidad</b>		<b>Capacidad</b>	
1 cm <sup>3</sup>	= 0.061 pulg <sup>3</sup>	1 pulg <sup>3</sup>	= 16.4 cm <sup>3</sup>
1 m <sup>3</sup>	= 35.3 pie <sup>3</sup>	1 pie <sup>3</sup>	= 0.028 m <sup>3</sup>
1 m <sup>3</sup>	= 1.31 yd <sup>3</sup>	1 yarda <sup>3</sup>	= 0.765 m <sup>3</sup>
1 ml	= 0.035 fl.oz	1 onza fl	= 28.4 ml
1 l	= 1.76 pintas	1 pinta	= 0.568 l
1 l	= 0.22 UK gal.	1 UK gal.	= 4.55 l
1 US gal.	= 0.833 UK gal.	1 UK gal.	= 1.2 US gal.
<b>Temperatura</b>		<b>Temperatura</b>	
(Celsius x 1.8) + 32 = Fahrenheit		(Fahrenheit - 32) x 0.556 = Celsius	

**Nomenclatura de las bandas de radiocomunicaciones**

<b>Símbolo</b>	<b>Gama de Frecuencias</b>
VLF	3 A 30 KHz
LF	30 A 300KHz
MF	300 A 3000 KHz
HF	3 A 30MHz
VHF	30 A 300 MHz
UHF	300 A 3000 MHz
SHF	3 A 30 GHz
EHF	30 A 300 GHz

**Alfabeto Fonético**

<b>Letra</b>	<b>Pronunciación</b>
A	Alfa
B	Bravo
C	Charlie
D	Delta
E	Eco
F	Foxtrot
G	Golf
H	Hotel
I	India
J	Juliet
K	Kilo
L	Lima
M	Mike
N	November
O	Oscar
P	Papa
Q	Quebec
R	Romeo
S	Sierra
T	Tango
U	Uniform
V	Victor
W	Whiskey
X	Rayos X
Y	Yankee

**Características de comunicaciones**

Tipo de	Descripción
<b>Radio comunicación</b>	
VHF/UHF	Manual, portátil o unidades con base. Tamaño de antena, energía de transmisión y terreno tienen efecto en el rango – puede variar de 1 a 30km, línea de sitio. El rango puede aumentarse cuando se usa con un repetidor. Utilizado para coordinación en el sitio, seguridad personal y comunicaciones individuales.
HF (onda corta)	Estaciones móviles y de base. El rango depende de la frecuencia, hora y antena en uso. Se puede utilizar para transmisión de datos (2.4kbps). Usado para comunicaciones regionales / mundiales.
<b>Comunicación por Satélite</b>	
Iridium (Iridium)	Teléfono satelital portátil con voz, fax y servicio de datos a 2.4kbps. Cobertura mundial. (Incluye áreas polares).
Mini-M (Inmarsat)	Teléfono satelital con voz, fax y servicios de datos a 2.4kbps. Tamaño estilo computador tipo Notebook. Cobertura mundial excepto áreas polares.
GAN (Inmarsat)	Teléfono satelital con voz, fax y servicio de datos a 64kbps. Tamaño computador tipo Notebook. Cobertura mundial excepto áreas polares.
BGAN / Regional BGAN (Inmarsat*, Thuraya)	Modem para datos de satélite con velocidades que van desde los 144 hasta 492kbps en un canal compartido. Las terminales BGAN incluyen servicio de voz. Tamaño computador tipo Notebook. El área de cobertura de Inmarsat es África, Europa, Medio Oriente, Asia, partes del Lejano Oriente / Australia, las Américas.

## Evaluación de Daños y Análisis de Necesidades - EDAN

V-SAT	<p>Estación de satélite fija para instalación permanente/ semipermanente (tamaño del plato &gt;1 m).</p> <p>Servicio de datos de 32kbps (arriba)/ 128kbps (abajo) y hacia arriba. También puede suministrar servicio de voz (telefonía IP). Tarifa fija mensual. Necesita técnico calificado para instalación para instalación y servicio.</p>
<b>Comunicación celular</b>	
GSM	<p>Sistema Global para Comunicaciones Móviles. Sistema celular "mundial" con cobertura en Europa, la mayoría de países asiáticos y africanos y algunos países de las Américas. La velocidad del servicio básico de datos GSM es 9.6kbps con tecnologías mejoradas que suministran velocidades de 4kbps y hacia arriba.</p> <p>Los aparatos son doble banda (900,1800), triple banda (900,1800 y 1900) o quad-band (cuatro bandas - 900, 1800,800 y 1900). Los aparatos triple y cuádruple banda son preferibles porque tienen una mayor área de cobertura global.</p> <p>Los operadores de red GSM deben de contar con acuerdos de servicio roaming entre sí para que el aparato funcione con redes foráneas.</p>
UMTS	<p>Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles.</p> <p>(También llamado comúnmente 3GSM.)</p> <p>Diseñado para exceder el estándar GSM. Servicio de datos con velocidades de hasta 1920kbps.</p>
CDMA/TDMA	<p>Sistemas de celulares digitales utilizados en las Américas y algunas partes de Asia. El TDMA está siendo reemplazado lentamente por sistemas CDMA/GSM.</p>

**Transporte aéreo – Helicópteros**

Tipo	Combustible	Capacidad Interna (lb)	Capacidad Externa (lb)	PAX
A Star	JET	1100	1400	5
AB 234	JET	22500	22500	44
Alloutte II SA 318C	JET	900	1300	4
Alloutte III	JET	1400	1600	6
B 204	JET	2600	3100	10
B 205	JET	2600	3100	14
B 206B	JET	760	910	4
B 206L	JET	970	970	6
B 212	JET	2600	3100	14
B 214	JET	3000	7000	12
Bell G-47	AvGas	600	1000	2
BV 107	JET	7000	9000	Carga
Hiller FH 1100	JET	700	900	4
Hughes 500C	JET	700	900	4
Hughes 500D	JET	700	900	4
Lama SA 315B	JET	1400	1400	High alt

Las capacidades de carga mencionadas hacen referencia a operaciones a nivel del mar

**Transporte aéreo - Aviones**

Tipo	Combustible	Largo de pista (pies)	Carga - Peso (lb)	Carga – Volumen (pies cúbicos)	Puerta (pulgadas)
C 141B	JET	6300	72900	4500	alto 106 ancho 23
C 130	JET	2700	25000	2000	Alto 109 ancho 123
Antonov 124	JET	10000	300000	30000	Alto 173 ancho 238
Beach 18	AvGas	1800	2500	285	
Beach 99	JET	1750	5000		
B 377/C 97	AvGas	5000	32000		Alto 78 ancho 162
B 707-320C	JET	8000	80000	6000	Alto 89 ancho 134
B727-100	JET	7000	35000	6100	Alto 89 ancho 134
B727-200	JET	8300	55000	6100	Alto 20 ancho 134
B747-100	JET	9400	223000	20750	
B747-200	JET	10700	229000	22175	

Evaluación de Daños y Análisis de Necesidades - EDAN

<b>Tipo</b>	<b>Combustible</b>	<b>Largo de pista (pies)</b>	<b>Carga - Peso (lb)</b>	<b>Carga – Volumen (pies cúbicos)</b>	<b>Puerta (pulgadas)</b>
Casa C-212	JET	2500	4000		
Cessna 340A Propjet	JET	2500			
Cessna 414	JET	2400			
Cessna 424C Propjet	JET	2400			
C-46	AvGas	3000	12000	3300	
Convair C-580	JET	4500	10000	1400	Alto 72 ancho 120
Cheyenne 11 Propjet	JET		N/A	N/A	N/A
Cessna Citation 1 & 2	JET		N/A	N/A	N/A
CL-44D	JET		58000	7200	Alto 82 ancho 137
DC-10-30 CF	JET	12600	140000	15500	Alto 02 ancho 140
DC 3	AvGas	3000	6500	1870	
DC 4	AvGas	4000	20000		
DC 6	AvGas	4300	30000	4600	Alto 67 ancho 91
DC 7	AvGas	4400	40000	3700	
DC 9	JET		35000	5000	
DHC-6 Otter Propjet	JET	1900	3500	506	Alto 50 ancho 56
F-28 Propjet	JET	5200	1500	3400	
Falcon 50	JET				
F-27 Propjet	JET	6000	7500	1980	
L-188 Electra Propjet	JET	6000	32000	3700	Alto 78 ancho 140
L-55 Learjet	JET	4500			
L-100-10 Com-Hercules	JET	4300	25000	4500	Alto 108 ancho 120
L-100-20 Com-Hercules	JET	4500	37000	5300	Alto 108 ancho 120



# Evaluación de Daños y Análisis de Necesidades - EDAN

Tipo	Combustible	Largo de pista (pies)	Carga - Peso (lb)	Carga – Volumen (pies cúbicos)	Puerta (pulgadas)
L-100-30 Com-Hercules	JET	4300	40000	6057	Alto 108 ancho 120
Skyvan	JET	1500	3500	780	Alto 72 ancho 72
WestWind	JET	4900	1190		
Cessna 185	AvGas	1400	900		
Cessna 206	AvGas	1500	1100		
Cessna 207	AvGas	1900	1200		
Caravan	JET	1900	2500	340	
Turbo Porter	JET	620	1400	100	
Helio Courier	AvGas	610	1200	140	
Dash 7	JET	2200	11300	2100	
Dash 8	JET	2700	8500	1400	
Ilyushan 76	JET	2800	75000	8300	
DC-8 51F	JET	8000	61000		
DC-8 54F	JET	8000	95800		
DC-8 55F	JET	8000	97000		
DC-8 73F	JET	8000	10200		
DC-8 61F	JET	8000	83000		
DC-8 63F	JET	8000	94000		
C-5	JET	7700	205000	13000	Alto 150 ancho 228
Las capacidades de carga mencionadas hacen referencia a operaciones a nivel del mar					

## Capacidad de transporte terrestre




### Medio

Furgón normal de tren  
 Contenedor 20 pies/ 6.1mts.  
 Contenedor 40 pies/ 12.2mts.  
 Camión grande con remolque  
 Camión grande articulado  
 Camión intermedio  
 Camperos con gran distancia entre ejes  
 / Pickup / Furgoneta Todoterreno  
 Carreta de tracción manual  
 Asno  
 Bicicleta

### Carga Útil

30 Tm (52m<sup>3</sup>)  
 18 TM (30m<sup>3</sup>)  
 26 TM (65m<sup>3</sup>)  
 22 TM  
 30 TM  
 6-8 TM  
 1 TM  
 300 kg  
 100 kg  
 100 kg

**Etapas de desarrollo de un huracán**

<b>Símbolo</b>	<b>Término descriptivo</b>	<b>Fuerza</b>
	Perturbación tropical	Vientos ligeros
 Color rojo	Depresión tropical	<33 nudos (<62 kph)
 Color verde	Tormenta tropical	34-63 nudos (63-117 kph)
 Color rojo	Huracán	64 nudos (119 kph)

**Velocidad del viento y sus efectos escala de Beaufort**

<b>Beaufort</b>	<b>Km/h</b>	<b>Observaciones</b>
2	6-11	Se percibe el viento en la piel
3	12-19	Viento leve-movimiento de hojas y ramas de los árboles.
4	20-28	Viento moderado-polvo en el aire.
5	29-38	Viento regular-movimiento de árboles pequeños.
6	39-49	Viento fuerte-movimiento de ramas de árboles grandes.
7	50-61	Viento muy fuerte-movimiento de árboles por entero, molesto para caminar.
8	62-74	Temporal-rompimiento de ramas pequeñas; dificultad para caminar.
9	75-88	Temporal fuerte-daños leves en estructuras, desprendimiento de tejas.
10	89-102	Temporal muy fuerte-ocasiona considerables daños, árboles arrancados de raíz.
11	103-117	Tempestad- Daños generales por doquier.
12	118+	Huracán-Destrucción importante.

### Escala SAFFIR/SIMPSON (SSH) para determinar la intensidad de los huracanes

Categoría	Velocidad del viento	Nivel de daños
	119–153 km/h 64–82 nudos 74–95 mph	Sin daños en las estructuras de los edificios. Daños básicamente en casas flotantes no amarradas, arbustos y árboles. Inundaciones en zonas costeras y daños de poco alcance en puertos.
	154–177 km/h 83–95 nudos 96–110 mph	Daños en tejados, puertas y ventanas. Importantes daños en la vegetación, casas móviles, etc. Inundaciones en puertos así como ruptura de pequeños amarres.
	178–209 km/h 96–113 nudos 111–130 mph	Daños estructurales en edificios pequeños. Destrucción de casas móviles. Las inundaciones destruyen edificaciones pequeñas en zonas costeras y objetos a la deriva pueden causar daños en edificios mayores. Posibilidad de inundaciones tierra adentro.
	210–249 km/h 114–135 nudos 131–155 mph	Daños generalizados en estructuras protectoras, desplome de tejados en edificios pequeños. Alta erosión de bancales y playas. Inundaciones en terrenos interiores.
	≥249 km/h ≥135 nudos ≥155 mph	Destrucción de tejados completa en algunos edificios. Las inundaciones pueden llegar a las plantas bajas de los edificios cercanos a la costa. Puede ser requerida la evacuación masiva de áreas residenciales.

**Escala de Beaufort de la Fuerza de los Vientos**

# Beau- fort	Veloci- dad del viento (km/h)	Nudos (millas náuticas/h)	Denomina- ción	Aspecto de la mar	Efectos en tierra
0	0 a 1	< 1	Calma	Despejado	Calma, el humo asciende verticalmente
1	2 a 5	1 a 3	Ventolina	Pequeñas olas, pero sin espuma	El humo indica la dirección del viento
2	6 a 11	4 a 6	Brisa muy débil	Crestas de apariencia vítrea, sin romper	Se mueven las hojas de los árboles, empiezan a moverse los molinos
3	12 a 19	7 a 10	Brisa débil	Pequeñas olas, crestas rompientes.	Se agitan las hojas, ondulan las banderas
4	20 a 28	11 a 16	Brisa moderada	Borreguillos numerosos, olas cada vez más largas	Se levanta polvo y papeles, se agitan las copas de los árboles
5	29 a 38	17 a 21	Brisa fresca	Olas medianas y alargadas, borreguillos muy abundantes	Pequeños movimientos de los árboles, superficie de los lagos ondulada
6	39 a 49	22 a 27	Brisa fuerte	Comienzan a formarse olas grandes, crestas rompientes, espuma	Se mueven las ramas de los árboles, dificultad para mantener abierto el paraguas

Evaluación de Daños y Análisis de Necesidades - EDAN

7	50 a 61	28 a 33	Viento fuerte	Mar gruesa, con espuma arrastrada en dirección del viento	Se mueven los árboles grandes, dificultad para andar contra el viento
8	62 a 74	34 a 40	Temporal (Viento duro)	Grandes olas rompientes, franjas de espuma	Se quiebran las copas de los árboles, circulación de personas dificultosa
9	75 a 88	41 a 47	Temporal fuerte (Muy duro)	Olas muy grandes, rompientes. Visibilidad mermada	Daños en árboles, imposible andar contra el viento
10	89 a 102	48 a 55	Temporal duro(Temp oral)	Olas muy gruesas con crestas empenachada s. Superficie de la mar blanca.	Árboles arrancados, daños en la estructura de las construcciones
11	103 a 117	56 a 63	Temporal muy duro (Borrasca)	Olas excepcionalm ente grandes, mar completament e blanca, visibilidad muy reducida	Estragos abundantes en construcciones, tejados y árboles
12	118 y más	64 a 71>	Temporal huracanado (Huracán)	El aire está lleno de espuma y rociones. Enorme oleaje. Visibilidad casi nula	Destrucción total

**Escala Fujita-Pearson**

Esta escala se basa en la destrucción ocasionada a las estructuras construidas por el hombre y no al tamaño, diámetro o velocidad del tornado. Se establece en el proceso de EDAN.

<b>Intensidad</b>	<b>Velocidad del viento</b>	<b>Daños</b>
<b>F0</b>	60-117 km/h (45- 72 mph)	Leves.
<b>F1</b>	117-181 km/h (73-112 mph)	Moderados. Estos tornados pueden levantar tejas o mover coches en movimiento. Tráileres pueden ser tumbados y barcos pueden ser hundidos.
<b>F2</b>	181-250 km/h (113-157 mph)	Considerables. Los tejados de algunas casas pueden ser levantados, los tráiler y casas rodantes que estuvieran en el camino del tornado serán demolidos. Este tornado también puede descarrilar vagones de trenes.
<b>F3</b>	250-320 km/h (158-206 mph)	Graves. Árboles pueden ser arrancados de raíz y paredes y tejados de edificios sólidos, serán arrancados con total facilidad.
<b>F4</b>	320-420 km/h (207-260 mph)	Devastadores. Motores de trenes y de camiones de 40 toneladas serán lanzados fácilmente por los aires.
<b>F5</b>	420-550 km/h (261-318 mph)	Extremadamente destructivos. Tornados con esta intensidad destruyen todo en su camino. Los coches pueden ser lanzados como si fueran juguetes, y edificios enteros pueden ser levantados del suelo. La fuerza es similar a la de una bomba atómica. Conocido coloquialmente como el "Dedo de Dios".
<b>F6</b>	550-610 km/h (319-379 mph)	Daño inconcebible. Nunca se ha registrado un tornado de estas magnitudes, exceptuando en simuladores.

**Consumo de agua**

Durante la Evacuación (Sólo para consumo)	6 litros persona / día
En Alojamientos Temporales	40 a 60 litros persona / día
En Hospitales	15 a 20 litros persona / día
En Zonas de Alimentación	20 a 30 litros persona / día
Estas cifras deberán considerarse como valores mínimos necesarios a considerar y, podrán variar de acuerdo al clima y a otros factores.	

**Servicios sanitarios mínimos**

Letrinas	5 a 6 asientos x c/100 personas
Lavamanos	1 para cada 10 personas
Ducha	1 de 100 litros para 25 personas
Recipientes de basuras	1 para cada 30 personas
1 banca para lavado de ropa de 2 por 3m por ambos lados para 100 personas	

**Áreas mínimas para alojamientos temporales**

Area de piso	3 metros cuadrados por persona
Espacio aéreo o volumen	10 metros cúbicos por persona
Distancia entre camas	75 centímetros

**Almacenamiento**

Una Tonelada métrica de:	Ocupa:
Leche en polvo en sacos	2.5 m <sup>3</sup>
Leche en polvo en cajas	3 m <sup>3</sup>
Harina, arroz, azúcar	1.2 - 2m <sup>3</sup>
Mantas en embalajes prensados	4m <sup>3</sup>
Mantas en embalajes no prensados	8-10m <sup>3</sup>
Tiendas de campaña	5m <sup>3</sup>
Medicamentos	3m <sup>3</sup>

En bodegas ubicadas en planta baja, se puede almacenar de 1000 a 3000 kg. por m<sup>2</sup>. En zonas de almacenamiento en otros pisos, o donde hay sótanos se recomienda de 500 a 800 kg. por m<sup>2</sup>. No es recomendable almacenar por encima de 2 metros de altura y los corredores de 1.20 de ancho.

El espacio útil de almacenamiento deberá equivaler como máximo al 70%, el 30% restante se respetará para circulación.

Tenga en cuenta las condiciones de ventilación, temperatura, humedad, iluminación y acceso. Igualmente la seguridad y servicios básicos.

**Calculo de alimentos 1**

Se basa en un promedio de 500 gr de alimentos por persona y por día. El resultado está expresado en Toneladas métricas (TM).

Población	Tiempo (días)				
	1	30	60	90	120
250	0.13	3.8	7	11.3	15
500	0.25	7.5	15	22.5	30
1.000	0.5	15	30	45	60
5.000	2.5	75	150	225	300
10.000	5	750	300	450	600
20.000	10	300	600	900	1200
50.000	25	750	1500	2250	3000
100.000	50	1500	3000	4500	6000
500.000	250	7500	15000	22500	30000
1'000.000	500	15000	30000	45000	60000

**Calculo de alimentos 2**

Ejemplos establecidos por persona y por día.

Alimento	Opción 1	Opción 2	Opción 3
Maíz, harina de trigo	400	450	400
Legumbres	40	50	40
Grasas o fritos	25	25	25
Cereales fortificados	30	50	-
Pescado en lata/ carne	60/40	30	20
Azúcar	20	20	20
Sal	5	5	5
Vegetales, frutas	150	-	-
Total en gramos	710 / 730	630	510
<b>Valor nutricional</b>			
Energía (Kilocalorías)	2250	2325	1930
Proteínas (gramos)	65	80	45
Grasa (gramos)	55	55	45





Este Manual de Campo, es parte del  
Curso de Evaluación de Daños y Análisis de  
Necesidades  
Elaborado por la  
Oficina de Asistencia para Catástrofes del Gobierno de  
los Estados Unidos (USAID/OFDA).  
Adaptado por: J. Lobo.  
File: MC\_EDAN\_JUN\_2008.DOCX  
San José, Costa Rica  
Junio 2. 2008

Los documentos que integran este manual pueden  
reproducirse citando la fuente. Queda expresamente  
prohibida su reproducción para fines de lucro.

Versiones:

Jun.1995

Feb.2001

Sep.2005

Jun.2008

USAID/OFDA  
Embajada de los Estados Unidos de América  
Apartado Postal 920-1200 Pavas  
San José, Costa Rica