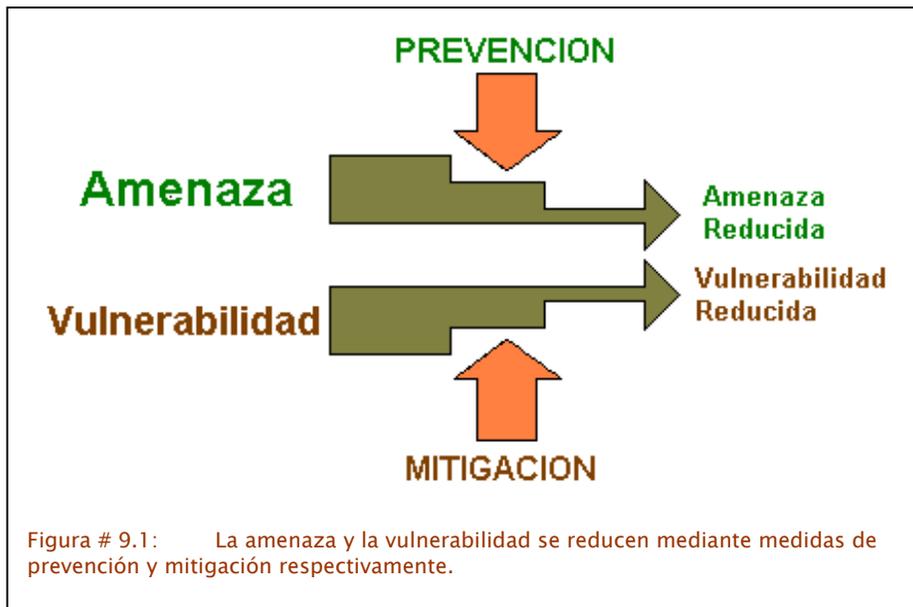


CAPITULO VIII: LA GESTION PARA LA REDUCCION DEL RIESGO

El marco conceptual asociado a la temática de desastres define los riesgos como la combinación de amenazas naturales, vulnerabilidades sociales y deficiencias en las medidas de preparación. De esta manera es posible separar las contribuciones naturales asociadas con los fenómenos naturales como terremotos y huracanes de las contribuciones sociales relacionadas con técnicas de construcción, uso de suelos y otros factores de tipo social.

Bajo este marco **se define la prevención como el conjunto de medidas que se adoptan para reducir o minimizar las amenazas naturales.** Las bordas y presas construidas para controlar el flujo de agua en los ríos son un ejemplo claro de prevención. Los códigos y normas de construcción y las leyes para definir el uso de suelos son otros ejemplos de prevención. En contraste, **la mitigación se define como el conjunto de medidas que se adoptan para reducir la vulnerabilidad.** La readecuación de carreteras o viviendas, así como la creación de fuentes adicionales de agua potable y energía son ejemplos de actividades de mitigación.



Aunque las medidas de prevención y mitigación son útiles para reducir el riesgo, existen fenómenos naturales para los cuales no hay medidas de prevención simples. En estos casos se hace necesario preparar a la población de alguna manera

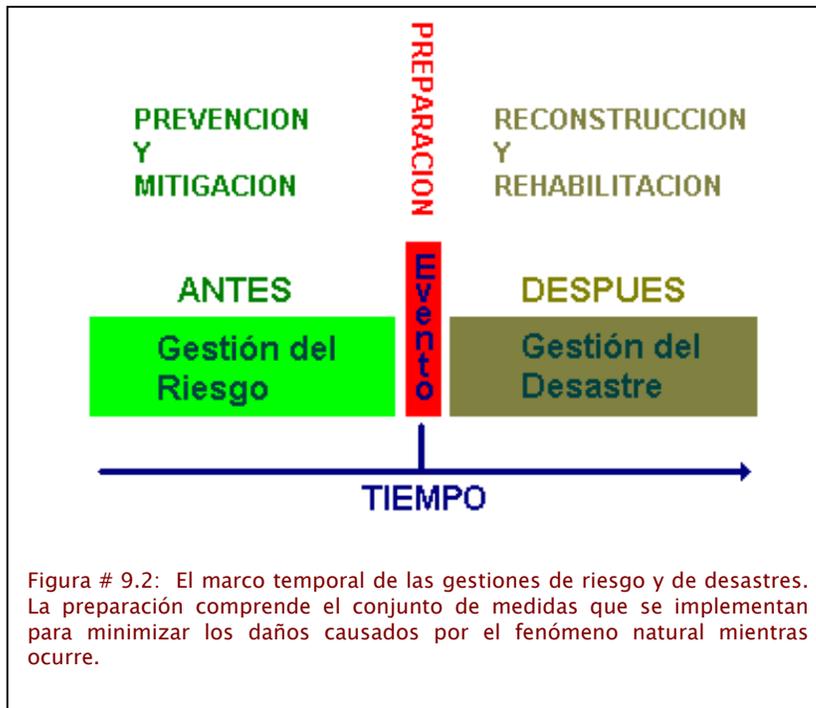
para que pueda minimizar los daños causados por dichos fenómenos y para evitar pérdidas materiales y en especial, humanas a causa de los mismos fenómenos. Así, se habla de medidas diseñadas en el contexto de la preparación. El riesgo se define de la siguiente manera:

$$\text{Riesgo} = \text{Amenaza} \times \text{Vulnerabilidad} \times \text{Deficiencias en la Preparación}$$

Se observa que el riesgo aumenta si la población no puede responder en forma adecuada durante los desastres. En esta definición las actividades de preparación enfocan el conjunto de

medidas prácticas que se toman justo antes y durante un fenómeno natural, con el objetivo de reducir el impacto del fenómeno en sí mientras ocurre. Este tipo de medidas contempla el desarrollo e implementación de planes de emergencia, señalización de rutas de evacuación, capacitación de personal, simulaciones y simulacros.

Los sistemas de alerta temprana para pronóstico y alerta en caso de inundaciones son otro ejemplo claro de medidas de este tipo, que tienen como objetivo alertar a los miembros de las comunidades sobre posibles inundaciones que pueden producirse en pocos minutos u horas.



Para reducir los impactos causados por inundaciones en Centroamérica se están implementando sistemas de alerta temprana. En este contexto se entiende por *Sistema de Alerta Temprana* a una estructura operativa organizada, que comprende las actividades de monitoreo de las amenazas, pronóstico de fenómenos, alerta y respuesta. El monitoreo se lleva cabo en forma permanente, de tal manera que las

autoridades de los comités de protección civil, emergencia y las autoridades locales pueden dar seguimiento a los fenómenos y su evolución. Las actividades de alerta tienen que ser coordinadas por los comités de protección civil, abarcan en la medida de lo posible a los medios de comunicación locales y tienen como objetivo alertar a la población sobre el estado de los fenómenos. Finalmente, de ser necesario, las autoridades locales y los comités de emergencia implementarán los procedimientos de respuesta en caso de desastres.

En la actualidad está tomando auge esta temática de gestión para la reducción del riesgo. Sin embargo, se deben definir estrategias para la inserción de dicha temática a nivel de autoridades y de la población, delegando en cada grupo responsabilidades específicas. Como se mencionó, las medidas de prevención serán mayormente responsabilidades de las autoridades municipales y de los gobiernos centrales. En cambio las medidas de mitigación para reducir vulnerabilidades son responsabilidad de la sociedad civil y de las instituciones a cargo de la estructura social.

Dichas estrategias se deben plantear con una idea básica en mente: la implementación de la gestión para la reducción del riesgo es algo que se hace en beneficio de toda la población, siguiendo los principios básicos de promover en mejor forma un margen de seguridad contra todo tipo de desastres para la sociedad.

PLANIFICANDO EL DESARROLLO SOSTENIBLE

Cuando se piensa en el concepto de desarrollo sostenible es inevitable eludir la estrategia de planificación estructurada. Referida a los desastres naturales, una planificación estructurada en varios niveles fomenta mejor este tipo de desarrollo. Por una parte, el sector administrativo municipal debe establecer esquemas de ordenamiento territorial tomando en cuenta las amenazas presentes para impedir que se construyan viviendas o infraestructura en zonas de alta amenaza. Por otra parte, el mismo sector municipal debe implementar el uso de normas y códigos de construcción que incorporen los conocimientos más modernos sobre técnicas de construcción en relación a amenazas como la sísmica [8].

Mediante estas dos medidas se estará garantizando un desarrollo social sostenible al minimizar la amenaza construyendo en sitios de baja amenaza y reduciendo la vulnerabilidad vía el uso de materiales y técnicas que garanticen la solidez de las estructuras al producirse fenómenos naturales.

Por ejemplo, tratándose de comunidades situadas en las riberas de los ríos, la alcaldía debe determinar una zona mínima de seguridad en relación a inundaciones y prohibir la construcción de estructuras en la zona de seguridad. También hay que requerir que los pisos de las viviendas estén contruidos a una altura mínima por arriba de los niveles históricos de inundación para garantizar la funcionalidad de las viviendas en casos de crecidas. Además se debe fomentar el uso de materiales de construcción que no se verán afectados por las inundaciones para minimizar la vulnerabilidad estructural.

Finalmente, se deben fijar lineamientos para reducir la vulnerabilidad de la infraestructura mediante la adaptación de las estructuras existentes a las nuevas normas y reglamentos. En este caso se propone el apego de las estructuras ya existentes a los nuevos códigos y normas de construcción implementados por las municipalidades para lograr ese objetivo.

Con estas medidas se logrará un desarrollo sostenible. Sin embargo, la implementación y aplicación de este tipo de medidas implica un esfuerzo enorme para cualquier administración municipal, porque la administración pública debe crear una infraestructura de personal técnico para la implementación de las medidas, así como personal para hacer las evaluaciones pertinentes y así garantizar que las construcciones que se lleven a cabo satisfagan los requisitos impuestos por las normas de construcción y los esquemas de ordenamiento territorial impuestos.

A continuación presentamos tres ejemplos sobre gestión para la reducción del riesgo donde se ilustran medidas de prevención, medidas de mitigación y medidas de preparación por separado.

ATACANDO LA AMENAZA: LOS DESBORDAMIENTOS

Al hablar de inundaciones se reconoce que la amenaza es el desbordamiento de los ríos hacia zonas agrícolas o pobladas, o bien el flujo masivo de precipitación pluvial en estas zonas. En contraste con los terremotos y los huracanes, esta amenaza puede ser manejada mediante obras de ingeniería de mediana y gran envergadura.

Para minimizar la amenaza de desbordamientos ha sido común la construcción de bordas, presas de control de flujos y muros de protección, que impiden que el río se desborde y provoque grandes daños, así como el dragado de los lechos de los ríos [9]. La construcción de bordas con espigones ha dado buenos resultados para impedir inundaciones en poblados y regiones de América Central. En los casos exitosos la clave ha sido la construcción de dichas bordas dejando una franja amplia de seguridad, para que cuando el río crezca debido a tormentas y depresiones tropicales, su nivel no se eleve demasiado y la erosión generada sea mínima.



Fotos 9.1 y 9.2: Ejemplos de bordas para impedir desbordamientos. A la izquierda una borda con rocas. A la derecha una borda gavionadas con espigones. En ambos casos se reduce el poder erosivo del agua cuando fluye en la orilla de la borda. Nótese que en cada caso se ha dejado un margen de seguridad para que el río pueda ampliarse para acomodar enormes flujos de agua.

En el caso mas simple podemos seguir la ley de continuidad de fluidos: todo lo que pasa en la cuenca alta pasa muy rápido por un área pequeña. Río abajo el agua fluye muy lentamente y por lo tanto requiere de mucha área. Por lo tanto, si se angosta el cauce del río en la zona baja, este tenderá a subir mucho su nivel y empezará a erosionar las bordas, hasta que las rompe en el punto más débil y crea el desbordamiento y por ende la inundación.

Por el contrario, si se le deja un margen de seguridad al río de tal forma que las bordas se construyen a una cierta distancia del cauce, entonces cuando baje la crecida tendrá espacio para fluir sin elevar mucho el nivel del río, inhibiendo la erosión de las bordas. Debido a que la construcción de bordas de varios kilómetros de longitud a lo largo de los cauces de los ríos es muy costosa, estas obras se ejecutan casi siempre mediante proyectos estatales. La justificación para que el Estado construya estas obras se debe basar en la reducción de la

amenaza para un número significativo de poblaciones, así como para propiciar una agricultura con amenazas mínimas.

Aunque no ha sido común en la región Centroamericana, el uso de presas para el control de flujos en ríos es otro tipo de obra que reduce la amenaza de desbordamiento. En Europa y Norte América se han construido múltiples presas de este tipo para reducir el riesgo de desbordamiento mediante el control de la cantidad de agua que fluye en el cauce del río. Las presas ofrecen la capacidad de almacenar aguas resultantes de crecidas en forma temporal, para liberarlas en forma controlada poco a poco. Este control permite a las autoridades que operan estas presas reducir a valores manejables los flujos de agua, impidiendo que lleguen río abajo crecidas de dimensiones capaces de generar desbordamientos e inundaciones. Como en el caso de las bordas, la construcción de estas presas es un proyecto de grandes dimensiones, lo que requiere de la intervención del Estado por su alto costo.

Como una alternativa drástica cuando las inundaciones y desbordamientos son demasiado frecuentes, se puede recurrir al traslado de comunidades de las zonas de alta amenaza cercanas al río a zonas de baja amenaza situadas lejos de su cauce. Sin embargo, dicha medida debe ser planificada y ejecutada de tal manera que la nueva comunidad sea creada tomando en cuenta todos los aspectos de urbanismo y prevención disponibles para no reproducir zonas de alto riesgo en relación a otro tipo de amenazas. Por ejemplo, no es bueno trasladar una comunidad de una zona de amenaza por inundaciones a una zona de alta amenaza por erupciones o deslizamientos. De ahí que sea necesario garantizar que el sitio escogido para asentar a la nueva comunidad sea uno de baja amenaza de cualquier tipo.

ATAcando LA VULNERABILIDAD RELACIONADA A LOS DESBORDAMIENTOS

Como ya se ha mencionado, al producirse los desastres naturales se manifiestan vulnerabilidades asociadas al entorno social, cuyas estructuras como viviendas y vías de comunicación son propensas a ser dañadas por este tipo de fenómenos.

Para reducir la vulnerabilidad existente se debe analizar cada tipo de vulnerabilidad en forma específica. Para reducir la vulnerabilidad funcional de las viviendas en el caso de inundaciones se debe subir el nivel del piso a una altura por encima de algún nivel mínimo que puede establecerse mediante simples estudios históricos de inundaciones previas y levantamientos topográficos.

Para reducir la vulnerabilidad funcional de las letrinas se deben elevar para así garantizar que aun en casos de crecidas el nivel del agua queda por debajo del nivel de la letrina. De esta forma se evitarán daños posteriores y problemas de salud causados por el reflujo del material en los pozos ciegos de las letrinas.

Para reducir la vulnerabilidad del ganado en caso de inundaciones se deben eliminar cercos y llegar a acuerdos entre los dueños de los terrenos para permitir la introducción de ganado a terrenos de menor amenaza cuando se producen los desbordamientos. En forma paralela, se debe contemplar el manejo de pastos en zonas no inundables para garantizar el alimento del ganado cuando se traslada a zonas restringidas donde no hay pasto.

En cuanto a la agricultura, es difícil reducir la vulnerabilidad de los cultivos y esto solo se logrará mediante modificaciones genéticas que brinden a las plantas una mayor capacidad de sobre vivencia frente a inundaciones o bien reemplazando cultivos vulnerables por cultivos menos vulnerables.

Estos ejemplos de mitigación nos deben llevar a comprender que la prevención y la mitigación son tarea de todos los sectores de la población.

REDUCIENDO LAS DEFICIENCIAS EN LAS MEDIDAS DE PREPARACIÓN EN CASO DE DESBORDAMIENTOS

Como se ha indicado, las deficiencias asociadas a la preparación reflejan que una comunidad o una población no está lista para responder a las consecuencias inmediatas que se presentan con el fenómeno causante de la emergencia o del desastre. En situaciones extremas, esta situación puede conllevar al caos, el pánico y a aumentar la magnitud del desastre como resultado de actividades que en vez de aliviar la situación la empeoran. Entre las típicas medidas de preparación se mencionan las siguientes:

Organización comunitaria: la base para una respuesta eficiente en caso de desastres empieza por una organización comunitaria, en la cual se fomenta la creación de comités específicos que se encargan de ejecutar actividades de diversas índoles en caso que se manifieste un desastres. Por lo general se habla de un comité de emergencia o de atención a desastres, el cual cuenta con la capacitación y los recursos necesarios para hacer frente a los problemas que puede afrontar una comunidad en un momento dado.



Foto 9.3: miembros del comité local de emergencia se dirigen a la población durante un simulacro.

La creación de un comité de emergencia es el primer paso en la organización comunitaria. Dicho comité se compone de autoridades municipales, representantes de instituciones presentes, tales como los cuerpos de socorro, los bomberos, la policía, el ejército, la unidad de salud, así como representantes de la sociedad civil. Por lo general, dicho comité es creado y juramentado por la entidad nacional de protección civil del país.

Una vez conformado el comité se procede a organizar sub-comités de varios tipos: búsqueda y rescate, manejo de albergues o refugios temporales, gestión interinstitucional, rehabilitación y reconstrucción, asistencia social, asistencia médica, y vigilancia entre otros. Estos subcomités son apoyados por brigadas de voluntarios, que se capacitan para llevar a cabo funciones o tareas específicas.

El Plan de Emergencia: como siguiente paso en la conformación del comité se encuentra la elaboración del plan de emergencia, que contiene la planificación de las medidas a implementarse, los recursos disponibles para ejecutar dichas medidas y la designación de responsabilidades en la ejecución de las medidas. Por lo general, el plan se inicia mediante la elaboración de un mapa de riesgo, en el cual los miembros del comité concretan las distintas amenazas a las cuales está expuesta la comunidad, las vulnerabilidades existentes y las medidas de preparación a implementarse. Una vez determinado el riesgo al cual está sometida la población, se elabora un inventario de recursos disponibles para afrontar la emergencia o desastre, en el cual se incluyen recursos de toda índole: materiales, herramientas, transporte, comunicaciones, logística y su fuente. Posteriormente se elabora un listado de las distintas funciones que se deben llevar a cabo durante la emergencia, en el cual se asignan recursos y responsables, de tal forma que se concreta el esquema de respuesta organizado.

DIVULGACIÓN: debido a que el plan involucra la movilización de grupos vulnerables, es necesario divulgar a nivel comunitario el plan y sus distintas etapas, para que la población sepa como reaccionar ante la manifestación del evento. En este sentido, la población debe conocer donde quedan los refugios asignados y que pueden llevar consigo. Por tal motivo se hace necesario divulgar a nivel de la población los distintos aspectos relacionados con el plan.

SIMULACROS: los simulacros son ejercicios comunitarios que tienen dos objetivos: determinar puntos críticos existentes en el plan de emergencia elaborado, los cuales se mejoran en base al análisis de los resultados emergentes de estos ejercicios y

capacitar a los distintos subcomités y al sector de la población que participa en las funciones que tienen que ejecutar de acuerdo al plan. Los simulacros deben planificarse con anterioridad mediante la elaboración de un guión para poder orientar a los subcomités y brigadas en sus respectivas funciones, así como para poder evaluar en forma posterior el grado de éxito del ejercicio.



Foto # 9.4: niños participando en un simulacro

CAPACITACIONES: la clave para el éxito en la implementación de medidas de preparación radica en las capacitaciones que se brinden a los miembros del comité de emergencia y a los sub-comités específicos y sus brigadas respectivas. Por lo general, la capacitación es brindada por miembros del departamento o unidad de capacitación de la entidad nacional de protección civil. Las capacitaciones que brinda este departamento abarcan todos los aspectos, tales como la elaboración del plan de emergencia, la planificación y ejecución de simulacros y otros aspectos prácticos.

Entre otras medidas a implementarse para reducir las deficiencias en las medidas de preparación está la elaboración y señalización de rutas de evacuación. Las señalizaciones tiene como objetivo orientar a los miembros de las comunidades sobre a donde dirigirse en caso de emergencias.

Foto # 9.5 una señal para orientar a la población hacia donde dirigirse.



Por lo general se implementan cuatro tipos de señales distintas:

- **flechas que indican rutas de evacuación,**
- **puntos de reunión,**
- **localización de refugios,**
- **puestos de primeros auxilios**

Entre las otras medidas se contemplan el establecimiento de sirenas para indicar a la población sobre la existencia de situaciones críticas, así como la implementación de sistemas de alerta temprana en caso de eventos potencialmente catastróficos.

Foto # 9.6 una señal para orientar a la sobre el puesto de primeros auxilios.



Los sistemas de alerta temprana tienen como meta alertar a la población en caso de un fenómeno natural de proporciones tales que pueda causar daños a la población. Cualquier SAT debe satisfacer el criterio operativo de brindar una alerta con suficiente anticipación para que la población pueda tomar las precauciones mínimas necesarias en relación al fenómeno que se aproxima. Para el caso de inundaciones estos sistemas se integran en base a tres componentes: *monitoreo de condiciones hidrometeorológicas; pronóstico y alerta*. La integración operativa de dichos sistemas se muestra en la siguiente figura:



Figura 9.1 Esquema de un Sistema de Alerta Temprana para inundaciones.

El monitoreo de condiciones hidrometeorológicas se lleva a cabo de dos formas. En la forma sofisticada se utiliza equipo de medición automático, conectado a un sistema de radiocomunicación. Las condiciones hidrometeorológicas locales son monitoreadas en tiempo real y son transmitidas a un centro de pronóstico, con el propósito de ser analizadas en cualquier momento. Esta forma es utilizada en América Central por los institutos nacionales de meteorología e hidrología. Sin embargo, el uso de equipo sofisticado requiere de personal altamente calificado, así como de costos mucho mayores para la adquisición y operación de dichos sistemas.

En contraste a esta forma sofisticada de monitoreo se ha diseñado una forma simple, donde los miembros de las comunidades participan directamente en las actividades de monitoreo usando equipo muy simple. En este caso los operadores de las estaciones reportan vía radio la información a un centro local de pronóstico, donde se analizan los datos usando rutinas simples.

Entre las mayores ventajas aportadas por los sistemas comunitarios simples se mencionan las siguientes:

- *dichos sistemas ayudan a las entidades nacionales de protección civil a concientizar a las poblaciones rurales en riesgo sobre las necesidades de iniciar actividades en el tema de reducción de desastres naturales.*
- *Dichos sistemas incorporan una red de comunicaciones vía radio que permite a los miembros de las comunidades intercambiar información de carácter social o legal, además de la información hidrometeorológica.*

- Dichos sistemas tienen un costo de operación muy reducido, ya que el equipo de monitoreo es muy simple y el sistema es operado por un conjunto de voluntarios en forma permanente. En las recientes emergencias causadas por huracanes como Mitch se ha demostrado que el voluntariado es capaz de aceptar el reto de operar dichos sistemas en forma continua 365 días al año prácticamente a toda hora.

La siguiente figura muestra un croquis del esquema operativo de un sistema comunitario de alerta temprana operado en el Distrito de Chepo en Panamá [10]. Las estaciones de monitoreo, indicadas con círculos verdes, reportan datos sobre nivel de río y lluvia acumulada a una estación central (1) situada en Chepo, donde se analizan los datos para generar pronósticos de inundaciones. En caso de inundaciones, se alerta a las comunidades Lomas del Río y Las Margaritas. Todas las comunidades están enlazadas vía una red de radios.



Figura 9.2: Croquis del Sistema Comunitario de Alerta Temprana operado en Chepo, Panamá, con el apoyo de la entidad nacional de protección civil SINAPROC [10].

Para garantizar la sostenibilidad de estos sistemas se cuenta con el apoyo de las instituciones nacionales de protección civil de cada país.