



Estimación de Amenazas Inducidas por Fenómenos Hidrometeorológicos en la República de Guatemala

Elaborado por:

**Programa de Emergencia por Desastres Naturales
Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación**

**Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología
Ministerio de comunicaciones, Infraestructura y Vivienda**

Con el apoyo de:

Programa Mundial de Alimentos

Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres de Guatemala



Guatemala, Junio de 2002



Estimación de Amenazas Inducidas por Fenómenos Hidrometeorológicos en la República de Guatemala

José Miguel Duro Tamasiunas¹

Rovoham Monzón Miranda¹

German Rafael González¹

Juan Carlos Argueta Medina¹

Guillermo Patricio García¹

Oscar Rolando González¹

Rudy Vásquez¹

Luis Herrera²

Ricardo Valladares³

¹ Programa de Emergencia por Desastres Naturales – PEDN SIG MAGA –

² Meteorología, INSIVUMEH

³ GSD, Consultores - PMA



**MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERIA Y ALIMENTACION
PROGRAMA DE EMERGENCIA POR DESASTRES NATURALES**

7 av. 12-90, Zona 13 Guatemala, C. A.

Tels: (502) 331-6199 Fax (502) 331-6210 E-mail: sigmaga@newcomgua.com

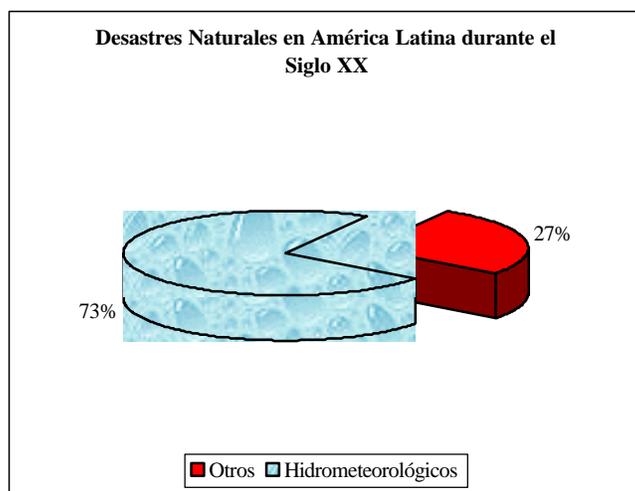


PRESENTACION

En el marco de la reducción del impacto de desastres en países en vías de desarrollo, la Gestión para la Reducción del Riesgo ha sido identificada como un paliativo idóneo. La idea fundamental es aplicar el análisis de la construcción del riesgo, como una herramienta eficaz para dirigir esfuerzos y recursos limitados, encausando así un proceso integral de prevención ante eventos destructivos. El riesgo se construye, fundamentalmente, a partir de la interacción dinámica entre amenazas y vulnerabilidades.

Las amenazas, entendidas como aquellos factores que al ocurrirse pueden inducir destrucción. Las vulnerabilidades, son aquellos aspectos que hace propensa a la sociedad a sufrir las consecuencias de los eventos destructores y, consecuentemente, a recuperarse de los mismos. Esta consideración recalca la relevancia que tiene, para las instituciones encargadas de protección civil, el conocimiento de amenazas, como un instrumento imprescindible para su trabajo cotidiano. La Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres de Guatemala (CONRED), no es ajena a esta realidad.

En América Latina, la incidencia desastrosa de fenómenos naturales relacionados a eventos hidrometeorológicos (p.e. inundaciones, sequías, deslizamientos), es aproximadamente tres veces la de los desastres disparados por otras causas naturales (Ver Figura 1).



Fuente: OFDA/CRED. 1999. EM-DAT: Disaster Database

Figura 1. El porcentaje de los desastres generados por fenómenos hidrometeorológicos es cerca de tres veces el inducido por otros eventos naturales.

De hecho, se estima que en el transcurso de los último treinta años del siglo recién pasado, se perdieron alrededor de 35,049 vidas y 24,813 millones de dólares en bienes materiales, por los mayores fenómenos de este tipo en la región (ver Tabla I). Guatemala tampoco es la excepción en este escenario de vulnerabilidad ante fenómenos hidrometeorológicos extremos.



Tabla I
Impacto de algunos desastres inducidos por fenómenos hidrometeorológicos en América Latina y El Caribe (1980 – 1999)

Años	País	Tipo de Evento	Fallecidos	Pérdidas Estimadas (Millones de US\$)
1982/83	Bolivia, Ecuador Perú	El Niño	0	5,651
1997/98	Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú	El Niño	600	7,694
1998	Centro América	Huracán Mitch	9,214	6,008
1998	República Dominicana	Huracán George	235	2,193
1999	Venezuela	Deslizamientos	25,000	3,267
Totales			35,049	24,813

Fuentes: ECLAC, América Latina y El Caribe: El impacto de los Desastres Naturales en el Desarrollo, 1972 – 1999, LC/MEX/L402; IFDA, Venezuela Floods, Fact Sheet #10, 1/12/2000: OFDA/CRED. 1999. EM-DAT International Disaster Database.

Recientemente, CONRED ha conducido la convocatoria para la preparación del Plan de Respuesta ante Efectos de Situación Climática – Estación Seca Extendida en Guatemala. En el marco de este trabajo multisectorial, fueron identificados y generados una serie de insumos de vital importancia para la estructura de dicho Plan. Uno de los productos principales fue la estimación de la Amenaza por Sequía para la República de Guatemala. La Amenaza por Sequía es uno de los fenómenos inducidos por condiciones hidrometeorológicas que amenaza a Guatemala.

Tomando en cuenta la relevancia que tiene el conocimiento de las Amenazas Inducidas por Fenómenos Hidrometeorológicos en Guatemala, CONRED ha decidido apoyar la iniciativa de reproducir un compendio de estimación de estas amenazas, que incluye mapas por Sequía, Heladas, Inundaciones y Deslizamientos. Esta iniciativa ha sido conducida por el Programa de Emergencia por Desastres Naturales del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (PEDN-SIG-MAGA), quienes han contado con el vital apoyo del Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología (INSIVUMEH), y del Programa Mundial de Alimentos (PMA). Así mismo, CONRED se congratula en promover y apoyar esta iniciativa de Gestión para la Reducción del Riesgo en nuestro país, esperando que los usuarios interesados en este documento encuentren en él una herramienta útil para sus propósitos.

Sinceramente,

Alejandro Maldonado Lutomirsky
Secretario Ejecutivo
CONRED



Guatemala, Junio de 2002

**METODO UTILIZADO EN LA ELABORACIÓN DEL
“MAPA DE AMENAZA POR SEQUIA”**

Guatemala, junio de 2002



1. *INTRODUCCION*

El Laboratorio de Información Geográfica del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación –SIG/MAGA-, con la colaboración del Instituto Nacional de Sismología Vulcanología, Meteorología e Hidrología (INSIVUMEH) y el apoyo de un consultor experto en estadística contratado por el Programa Mundial de Alimentos –PMA-, han realizado los análisis necesarios para obtener un Mapa de Amenaza a Sequías. Para obtenerlo, se adaptó al país la secuencia del método descrito en IPF (2001¹).

El mapa obtenido, muestra las diferentes áreas del país y su grado de amenaza ante un fenómeno que se considera resultante de la combinación de las condiciones climáticas particulares de cada región, y la variabilidad en las precipitaciones observadas en las estaciones meteorológicas de INSIVUMEH, durante un período de más de 30 años de registro.

Las condiciones climáticas se caracterizan mediante su aridez, o relación insumo/pérdida de humedad según lo indica el Atlas Mundial de la Desertificación de PNUMA (1992²).

2. *DESCRIPCIÓN DEL METODO*

Los datos de precipitación y sus anomalías, provienen de las estaciones del INSIVUMEH distribuidas en el país y con serie de registros de 1961 a 1997. En esta serie de datos, el aspecto sobresaliente lo constituyó el predominio de las anomalías negativas de lluvia a partir de la década de los años 70's.

Los factores analizados y los métodos utilizados se describen a continuación.

2.1 **Factores analizados y método**

Se enfocó el análisis sobre la amenaza de sequía a partir de la combinación del comportamiento de dos fenómenos:

- Aridez Climática como una condición de carácter cuasi-permanente de una región o localidad geográfica dada; y
- Probabilidad de ocurrencia de Sequías como fenómeno anómalo y temporal, difícilmente predecible y que puede afectar cualquier región del país.

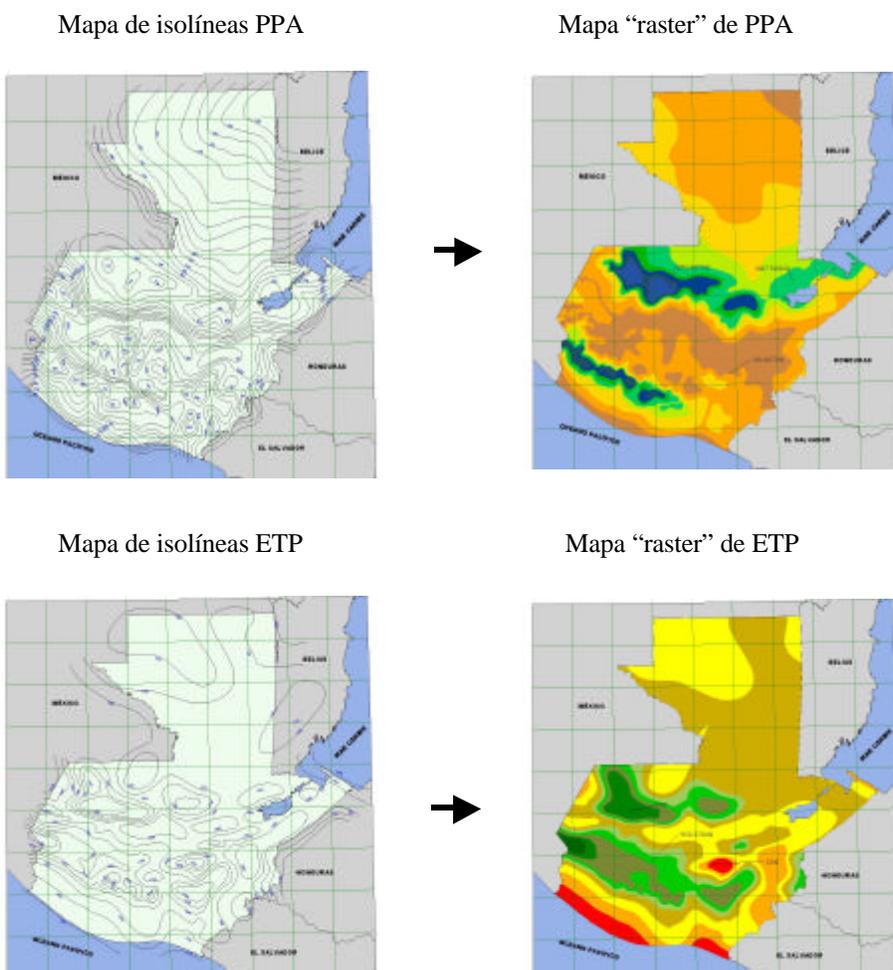
¹ INSTITUTO DE PLANIFICACIÓN FÍSICA; PROGRAMA MUNDIAL DE ALIMENTOS. 2001. Análisis y Cartografía de la Vulnerabilidad a la Inseguridad Alimentaria en Cuba. La Habana, Cuba. 139 p.

² PROGRAMA DE MEDIO AMBIENTE DE LAS NACIONES UNIDAS-PNUMA-.1992. Atlas Mundial de la Desertificación.

Para determinar la Aridez Climática se utilizaron los mapas de Precipitación Promedio Anual (PPA) y Evapotranspiración Potencial Anual (ETP), generados en el Laboratorio de Sistemas de Información Geográfica -SIG (PEDN, 2001), a partir del trazo de isolíneas derivadas de la red de estaciones meteorológicas y en el lapso de tiempo indicado. El mapa de PPA ha sido elaborado con datos de 148 estaciones meteorológicas y el de ETP con 58 estaciones que cuentan con esos registros.

Los trazos de los mapas fueron ajustados sobre un mapa de elevación digital realizado por el PEDN (2001) y a escala 1:250,000. A través del SIG los mapas de isolíneas, fueron transformados a formato "raster" (cuadrícula) lo que permitió obtener nuevos mapas con valores de interpolación entre las isolíneas. Proceso que se muestra en la Figura 1.1.

Fig. 1.1 Transformación de mapas de isolíneas a formato "raster"





Los mapas en formato “raster” fueron utilizados en un procedimiento de álgebra de mapas (división y promedio) para la obtención de los valores del índice de aridez, las probabilidades de ocurrencia de sequías y su representación gráfica.

2.2 Cálculo del Índice de Aridez y mapa correspondiente

Se utilizó el índice de Hare y Ogallo (1993), para caracterizar la aridez de un paisaje. Es el resultado de la razón entre la precipitación media y la evapotranspiración potencial en milímetros de una región dada en un lapso de un año.

$$R = P/Eo$$

Donde **P** es la **Precipitación Promedio** y
Eo es la **Evapotranspiración potencial**.

Es importante puntualizar que este índice depende de factores exclusivamente climáticos y no toma en cuenta las características intrínsecas del suelo y la vegetación.

Las categorías para clasificar regiones climáticas según el índice utilizado se muestran en el cuadro 1.1.

Cuadro 1.1 Clasificación de regiones climáticas respecto a sequedad

Leyenda de regiones	Valores del índice
Hiper Arida	< 0.05
Arida	0.05 – 0.20
Semi Arida	0.20 – 0.50
Sub Húmedo Seca	0.50 – 0.65
De Clima Húmedo	> 0.65

La República de Guatemala no posee regiones Hiper-Aridas ni Aridas, ya que la precipitación anual no es inferior a los 400 mm/año³. Sin embargo, existen regiones dentro de las categorías subsiguientes que es posible estratificarlas debido a la diferencia entre precipitaciones; de esa forma, se obtiene un mayor detalle en la información. El resultado de la división de los mapas en formato “raster”, constituye un mapa de aridez climática, tal y como se observa en la Figura 1.2.

³ Según FAO la categoría de aridez comienza a partir de una precipitación inferior a los 400 mm anuales tal y como se indica en FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. 1985. Clasificación de Regiones Secas.