



2.2 Mapa de Municipios Amenazados por Heladas

En primer lugar, se procedió a intersectar el Mapa de Regiones con Amenaza por Heladas y el de Límites Municipales (MAGA-PEDN, 2,001); del mapa resultante se extrajeron los municipios con sus franjas de amenaza, a los cuales se les realizó el cálculo del Índice Ponderado de Amenaza por Heladas, al cual posteriormente se le asignaron categorías para calificar la amenaza por municipio.

a) Cálculo del Índice Municipal Ponderado de Amenaza por Heladas

El intersección mencionado, se realizó con el software *ArcView*® y su extensión *GeoProcessing Wizard*® (ver Figura 2.2). Una vez realizada la intersección, se recalcularon las superficies ocupadas por cada categoría de amenaza en cada uno los municipios.

Para cada uno de los municipios, la estimación del Índice Ponderado de Amenaza por Heladas (IPAH), se realizó mediante la siguiente fórmula:

$$\text{IPAH} = (Q \times \text{SIE}) / \text{AT}$$

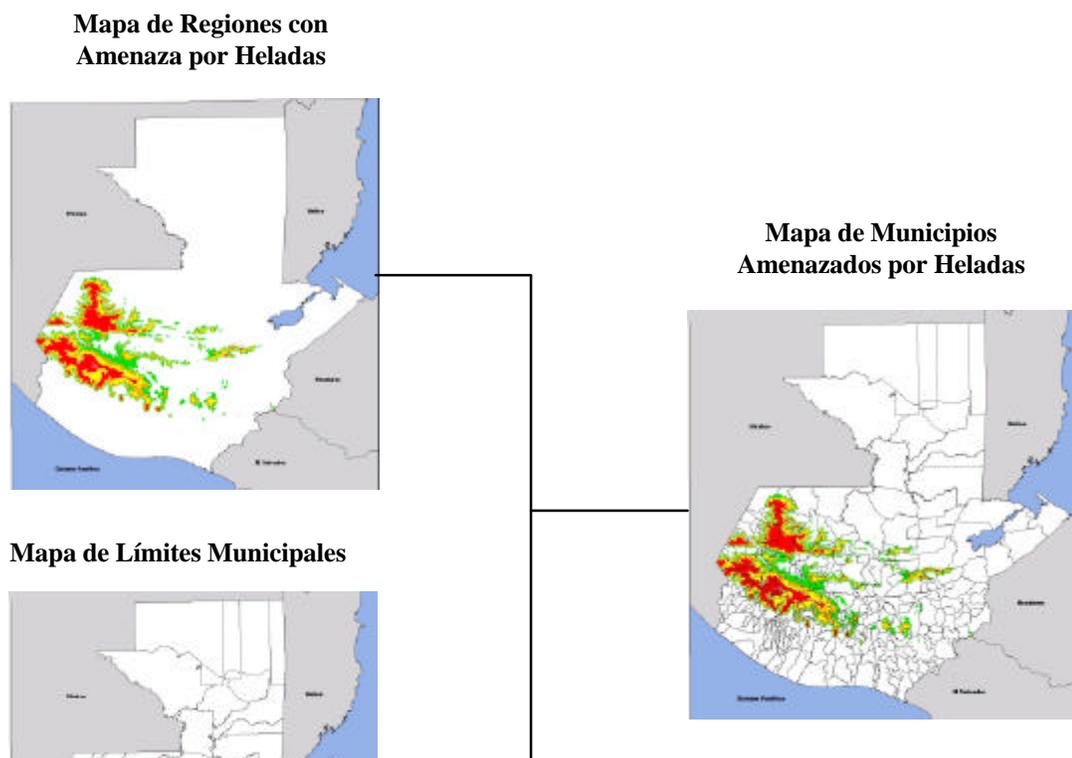
Donde:

Q = Probabilidad de helada.

SIE = Superficie del intervalo de elevación.

AT = Area total del municipio.

Figura 2.2 División de mapas para generar el Mapa de Municipios Amenazados por Heladas





**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

En el Cuadro 2.2, se ejemplifica con un municipio, el procedimiento de cálculo realizado para determinar el Índice Ponderado de Amenaza por Heladas para los municipios presentes en las regiones analizadas.

Cuadro 2.2 Ejemplo del cálculo del Índice Municipal Ponderado de Amenaza por Heladas (caso de San Carlos Sija).

Departamento	Municipio	Area Total del Municipio (ha)	Intervalo de Elevación (msnm)	(1) Probabilidad de Helada -Q-	(2) Superficie Intervalo Elevación -SIE- (ha)	(1) x (2)	Índice Ponderado de Amenaza por Heladas (IPAH)
Quetzaltenango	San Carlos Sija	22,653.85	2257-2530	50.0%	26.01	13.005	0.00057
Quetzaltenango	San Carlos Sija	22,653.85	2078-2257	20.0%	983.36	196.672	0.00868
Quetzaltenango	San Carlos Sija	22,653.85	1851-1972	5.0%	4.80	0.240	0.00001
Quetzaltenango	San Carlos Sija	22,653.85	1851-1972	5.0%	0.68	0.034	0.00000
Quetzaltenango	San Carlos Sija	22,653.85	>=2749	99.0%	1.25	1.238	0.00005
Quetzaltenango	San Carlos Sija	22,653.85	2601-2686	95.0%	3.63	3.449	0.00015
Quetzaltenango	San Carlos Sija	22,653.85	2601-2686	95.0%	1.37	1.302	0.00006
Quetzaltenango	San Carlos Sija	22,653.85	>=2749	99.0%	20.30	20.097	0.00089
Quetzaltenango	San Carlos Sija	22,653.85	2601-2686	95.0%	3.26	3.097	0.00014
Quetzaltenango	San Carlos Sija	22,653.85	2530-2601	90.0%	325.10	292.590	0.01292
Quetzaltenango	San Carlos Sija	22,653.85	2686-2749	98.0%	3.91	3.832	0.00017
Quetzaltenango	San Carlos Sija	22,653.85	2530-2601	90.0%	18.57	16.713	0.00074
Quetzaltenango	San Carlos Sija	22,653.85	2601-2686	95.0%	0.68	0.646	0.00003
Quetzaltenango	San Carlos Sija	22,653.85	2530-2601	90.0%	161.25	145.125	0.00641
Quetzaltenango	San Carlos Sija	22,653.85	2686-2749	98.0%	2580.51	2528.900	0.11163
Quetzaltenango	San Carlos Sija	22,653.85	2686-2749	98.0%	331.64	325.007	0.01435
Quetzaltenango	San Carlos Sija	22,653.85	2686-2749	98.0%	415.99	407.670	0.01800
Quetzaltenango	San Carlos Sija	22,653.85	>=2749	99.0%	7655.19	7578.638	0.33454
Quetzaltenango	San Carlos Sija	22,653.85	2601-2686	95.0%	392.98	373.331	0.01648
Quetzaltenango	San Carlos Sija	22,653.85	2601-2686	95.0%	1328.42	1261.999	0.05571
Quetzaltenango	San Carlos Sija	22,653.85	2530-2601	90.0%	47.41	42.669	0.00188
Quetzaltenango	San Carlos Sija	22,653.85	2601-2686	95.0%	127.98	121.581	0.00537
Quetzaltenango	San Carlos Sija	22,653.85	2257-2530	50.0%	1995.53	997.765	0.04404
Quetzaltenango	San Carlos Sija	22,653.85	2078-2257	20.0%	2726.63	545.326	0.02407
Quetzaltenango	San Carlos Sija	22,653.85	1972-2078	10.0%	2644.42	264.442	0.01167



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

Departamento	Municipio	Area Total del Municipio (ha)	Intervalo de Elevación (msnm)	(1) Probabilidad de Helada -Q-	(2) Superficie Intervalo Elevación -SIE- (ha)	(1) x (2)	Indice Ponderado de Amenaza por Heladas (IPAH)
Quetzaltenango	San Carlos Sija	22,653.85	1851-1972	5.0%	851.65	42.583	0.00188
Quetzaltenango	San Carlos Sija	22,653.85	1717-1851	2.0%	1.34	0.027	0.00000
Total del IPAH (ponderado respecto a la superficie total del municipio)							0.670437
Total del IPAH expresado en Porcentaje							67.04%

b) Calificación de las categorías del IPAH

El IPAH fue calificado por Categorías de Amenaza por Helada, conforme al grado de amenaza y su agrupación en intervalos porcentuales; siendo el resultado el siguiente y su ilustración en el mapa del Anexo.

- Muy bajo (0 – 10% IPAH)
- Bajo (10 – 30% IPAH)
- Medio bajo (30 – 50% IPAH)
- Medio alto (50 – 70% IPAH)
- Alto (70 – 90% IPAH)
- Muy alto (mayor a 90% IPAH)

3. RESULTADOS Y CONCLUSIONES

El Mapa de Regiones con Amenaza por Heladas, permite determinar que 7,622 km del país (7% del total), se encuentran con una probabilidad mayor del 50% a sufrir los efectos de las heladas; especialmente en zonas localizadas sobre los 2200 msnm, ubicadas en la Sierra Madre y la Sierra de Los Cuchumatanes.

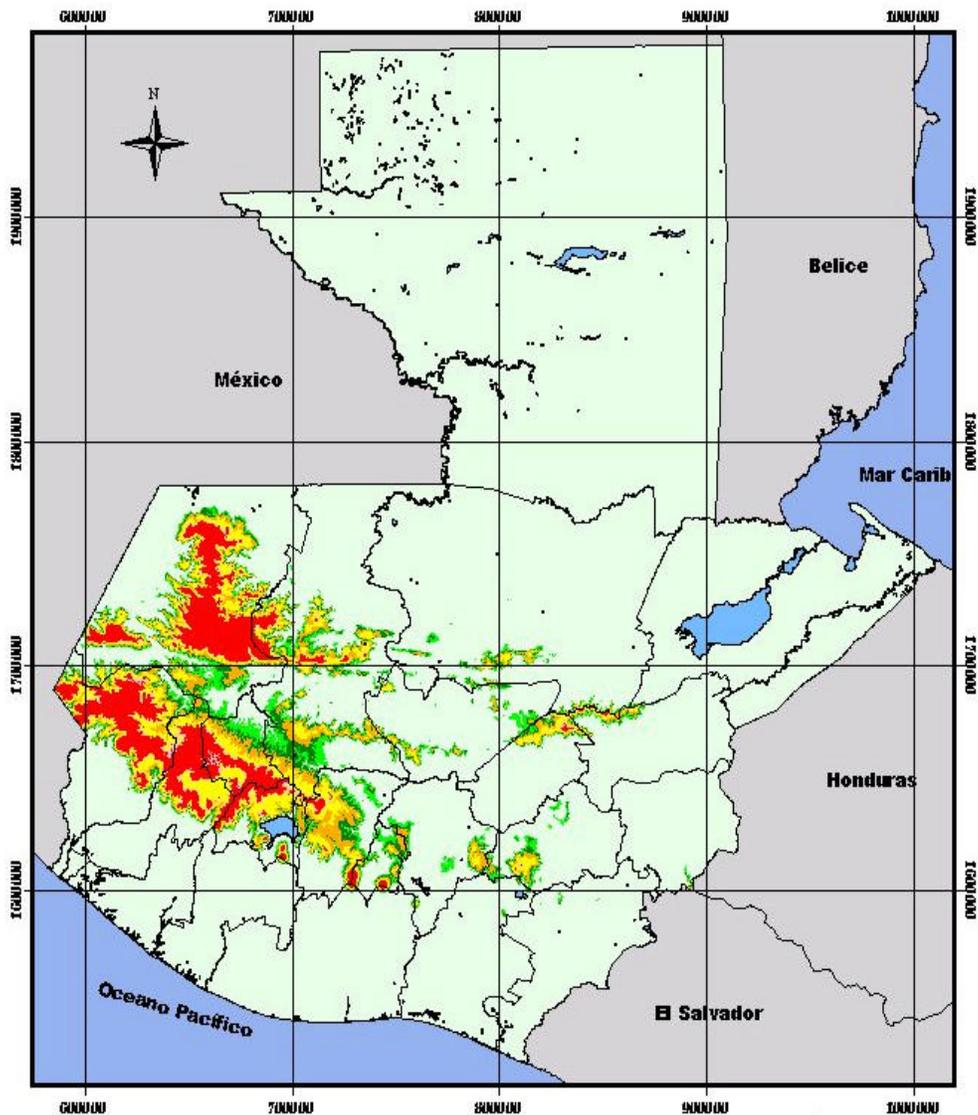
El Mapa de Municipios Amenazados por Heladas, muestra que existen 7 municipios calificados por la categoría *Muy Alto* y 37 entre las categorías *Medio Alto* y *Alto* (ver Anexo); en los cuales es necesario promover acciones de gestión de riesgo para disminuir los efectos del fenómeno.

ANEXO

- Mapa de municipios amenazados por heladas, República de Guatemala.
- Tabla de municipios amenazados por heladas.



Mapa de Regiones con Amenaza por Heladas República de Guatemala



Límite Departamental
 Cuerpos de agua

Categorías de Amenaza por Heladas

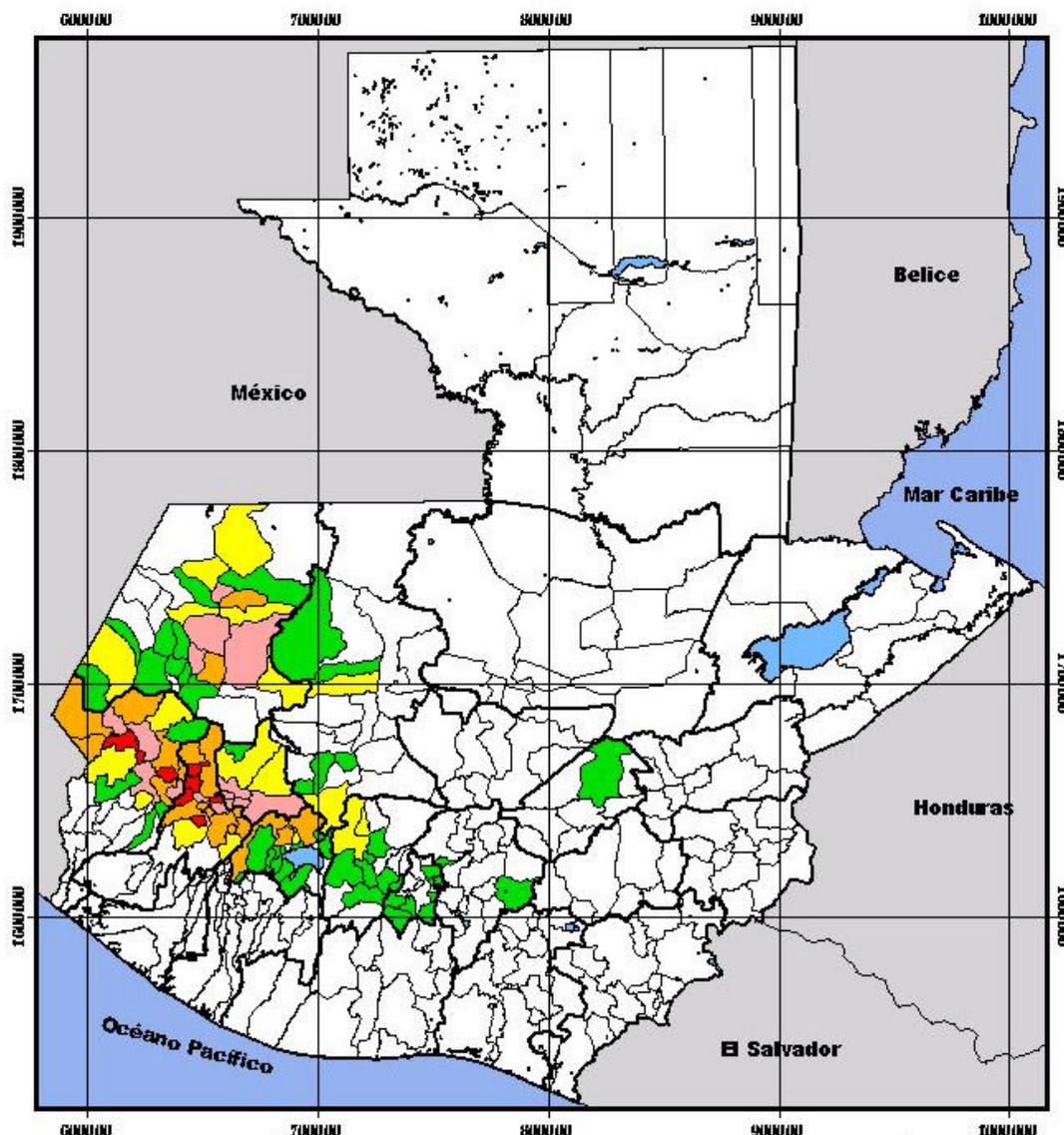
	Muy Alta	> 90 % de Probabilidad
	Alta	50 - 90 % de Probabilidad
	Media	20 - 50 % de Probabilidad
	Baja	10 - 20 % de Probabilidad
	Muy Baja	2 - 10 % de Probabilidad
	Extremadamente Baja	0 - 2 % de Probabilidad

Fuente: Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación.
Programa de Emergencia por Desastres Naturales- SIG-MAGA, 2001



Procesado en Laboratorio SIG-MAGA

Mapa de Municipios Amenazados por Heladas República de Guatemala



-  Límite municipal
-  Límite departamental

Categorías de Amenaza por Municipios (Según Porcentaje de Índice Ponderado de Amenaza por Heladas-IPAH-)

	Muy Alto	> 90 %
	Alto	70 - 90 %
	Medio alto	50 - 70 %
	Medio bajo	30 - 50 %
	Bajo	10 - 30 %
	Muy bajo	0 - 2 %

Fuente: Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación.
Programa de Emergencia por Desastres Naturales- SIG-MAGA, 2001



Procesado en Laboratorio SIG-MAGA