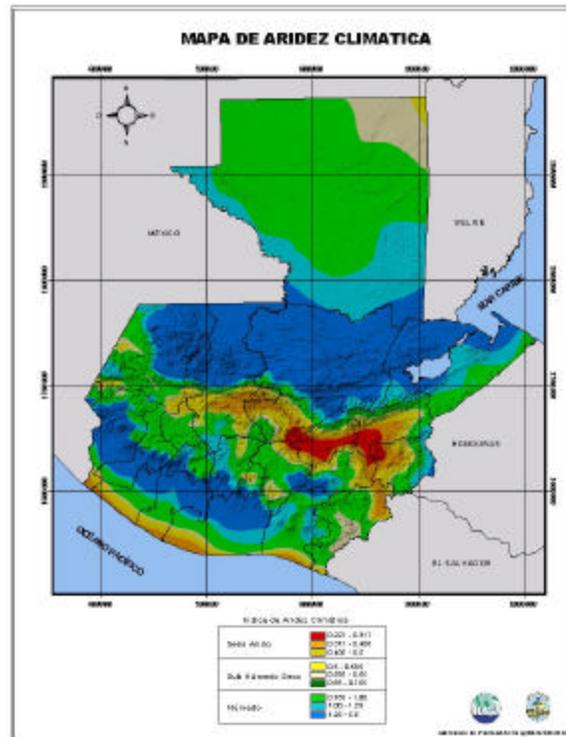


Fig. 1.2 Mapa de Aridez Climática



2.3 Determinación de la probabilidad de ocurrencia de sequías

Debido a que el análisis se realizó con valores anuales y durante una serie de años, es posible aplicar las propiedades de una distribución normal, por lo que los mapas de Aridez Climática y de Precipitación Promedio Anual, fueron estandarizados por medio de valores “Z” tal y como se indica en Ogallo y Nassibi (1984⁴), mediante la fórmula:

$$Z = (V_o - V_m) / S_d$$

En donde:

V_o = el valor observado de precipitación anual en mm

V_m = el valor medio de todos los valores observados en la serie de tiempo

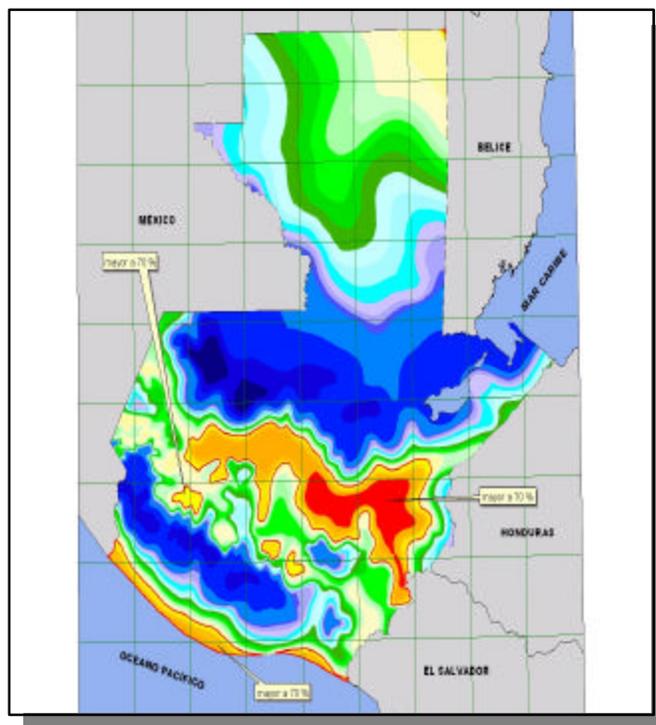
S_d = la desviación estándar de los valores observados en la serie analizada

El procedimiento se realizó agregando una columna en la base de datos asociada a cada mapa donde se realizaron los cálculos de la fórmula, posteriormente se obtuvo un mapa “raster” de desviaciones estándar de los mapas indicados y el

⁴ OGALLO, L.J.; NASSIBI, I.R. 1984. Drought Patterns and Famines in East Africa during 1922-1983. Second WMO Symposium on Meteorological Effects of Tropical Droughts. Fortaleza, 1984, 41-44 p.

procedimiento algebraico consistió en obtener un promedio. Los valores “Z” del mapa resultante fueron convertidos a probabilidades mediante la opción “NORMSDIST” que brinda Excel® y su representación gráfica, se muestra en la Figura 1.3.

Fig. 1.3 Mapa de probabilidades de ocurrencia de sequías



2.4 Determinación del Mapa de Amenazas de Sequía

El mapa de amenazas por sequía se obtuvo por medio de una calificación realizada según “criterio experto”, combinando la aridez de las regiones climáticas con la probabilidad de ocurrencia de sequías. El principio considerado ha sido que zonas de mayor aridez y con mayor probabilidad de ocurrencia de estos eventos, deberían ser calificadas con un mayor grado de amenaza al fenómeno estudiado. Los resultados se muestran en el Cuadro 1.2, el Mapa generado y los municipios que intersectan con las áreas geográficas en el Anexo.

Es importante indicar que con el método descrito se obtiene una mapa de áreas geográficas y esto es sumamente importante para poder operar el mapa en un SIG, ya que es posible zonificar a diferentes niveles de análisis por ejemplo, a nivel regional, departamental, municipal u otros límites que se requieran. Los niveles de análisis que se realicen, permiten determinar la superficie ocupada por cada grado de amenaza y con esta base, es posible ponderar el resultado a efectos de establecer



**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

un orden de prioridad. Esto se realizó en los cortes municipales que se muestran en el Anexo.

Cuadro 1.2 Calificación del grado de amenaza por sequía en áreas del país.

Probab. de sequías (A)	Indice de Aridez (B)	Clasificación de Aridez	Grado de amenaza (A*B)	Area del país (Km²)	(%) del país
90 %	0.227 - 0.317	Semi Arido	Extremad.alto	1669.46	1.53%
90%	0.317 - 0.406	Semi Arido	Muy alto	3839.25	3.53%
90%	0.406 - 0.5	Semi Arido	Alto	3814.66	3.50%
90%	0.5 - 0.585	Sub Húmedo Seco	Alto	1673.77	1.54%
90%	0.585 - 0.65	Sub Húmedo Seco	Alto	618.36	0.57%
90%	0.65 - 0.765	Sub Húmedo Seco	Alto	407.83	0.37%
70 %	0.406 - 0.5	Semi Arido	Alto	9.12	0.01%
70%	0.5 - 0.585	Sub Húmedo Seco	Medio	1583.33	1.45%
70%	0.585 - 0.65	Sub Húmedo Seco	Medio	5445.31	5.00%
70%	0.65 - 0.765	Sub Húmedo Seco	Medio bajo	12161.10	11.17%
70%	0.765 - 1.00	Húmedo	Medio bajo	29999.36	27.55%
70%	1.00 - 1.25	Húmedo	Bajo	11819.96	10.86%
70%	1.25 - 5.6	Húmedo	Bajo	858.72	0.79%
50 %	0.765 - 1.00	Húmedo	Bajo	14.82	0.01%
50%	1.00 - 1.25	Húmedo	Bajo	5530.07	5.08%
50%	1.25 - 5.6	Húmedo	Muy bajo	16548.96	15.20%
20 %	1.25 - 5.6	Húmedo	Muy bajo	6599.69	6.06%
10 %	1.25 - 5.6	Húmedo	Muy bajo	3297.30	3.03%
5 %	1.25 - 5.6	Húmedo	Muy bajo	1415.44	1.30%
1 %	1.25 - 5.6	Húmedo	Muy bajo	1582.48	1.45%

3. *RESULTADOS Y CONCLUSIONES*

Más del 10% del territorio nacional posee un alto grado de amenaza a sequías, en este territorio se encuentra al menos 35 municipios, con el factor agravante que poseen una alta densidad de población.

Los datos analizados de las estaciones meteorológicas y con respecto a las anomalías negativas en las precipitaciones, indican que a partir de los años 70's aumentó significativamente la ocurrencia de eventos tipificados como sequías.

Las dos condiciones anteriores obligan a los planificadores del desarrollo y a los gestores del riesgo, a considerar las medidas que permitan un cuidadoso manejo de los recursos hídricos, sobre todo deberá atenderse en forma urgente al cuidado de la cobertura forestal en las zonas de captación y recarga hídrica de los territorios afectados.

ANEXO

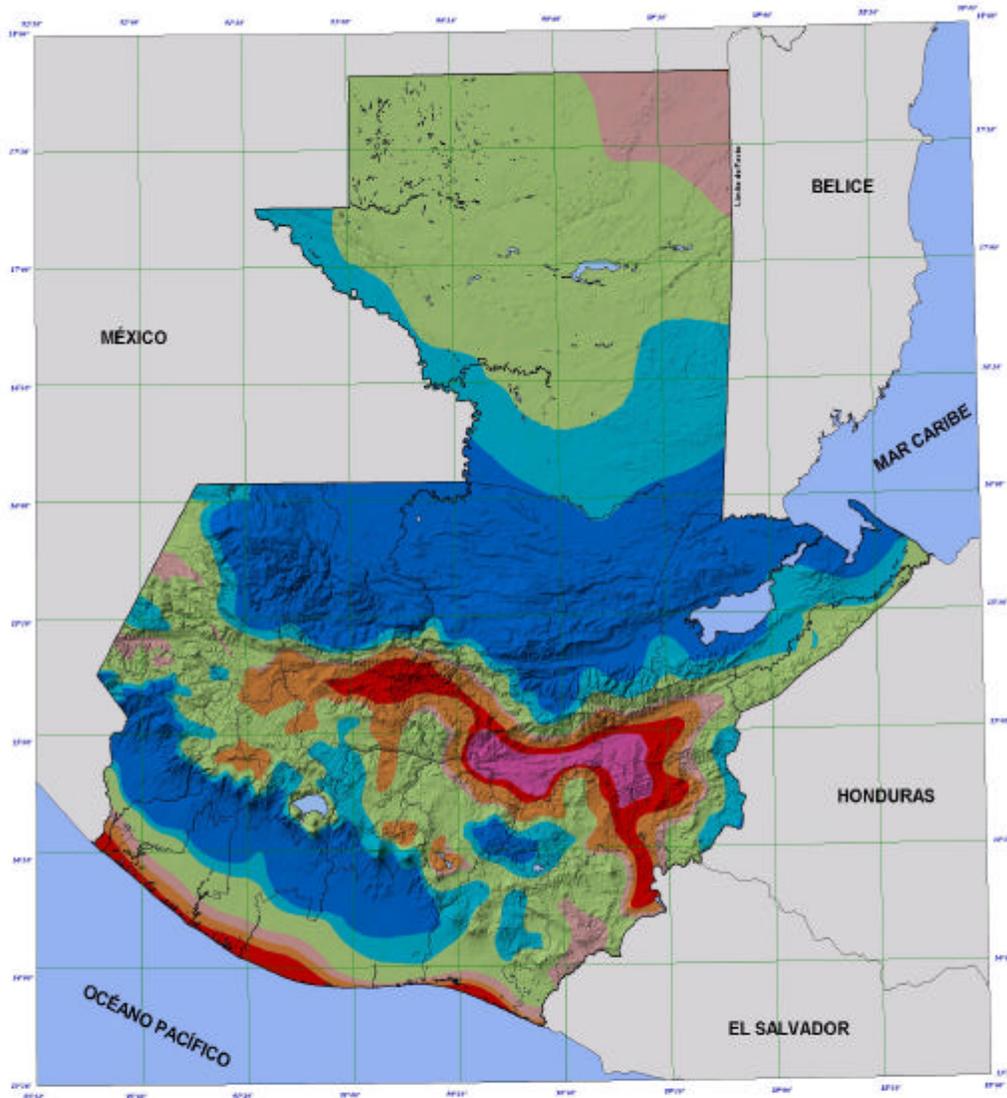


MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERIA Y ALIMENTACION
PROGRAMA DE EMERGENCIA POR DESASTRES NATURALES

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

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

MAPA DE AMENAZA POR SEQUIA República de Guatemala



Zonas del país y su grado de amenaza

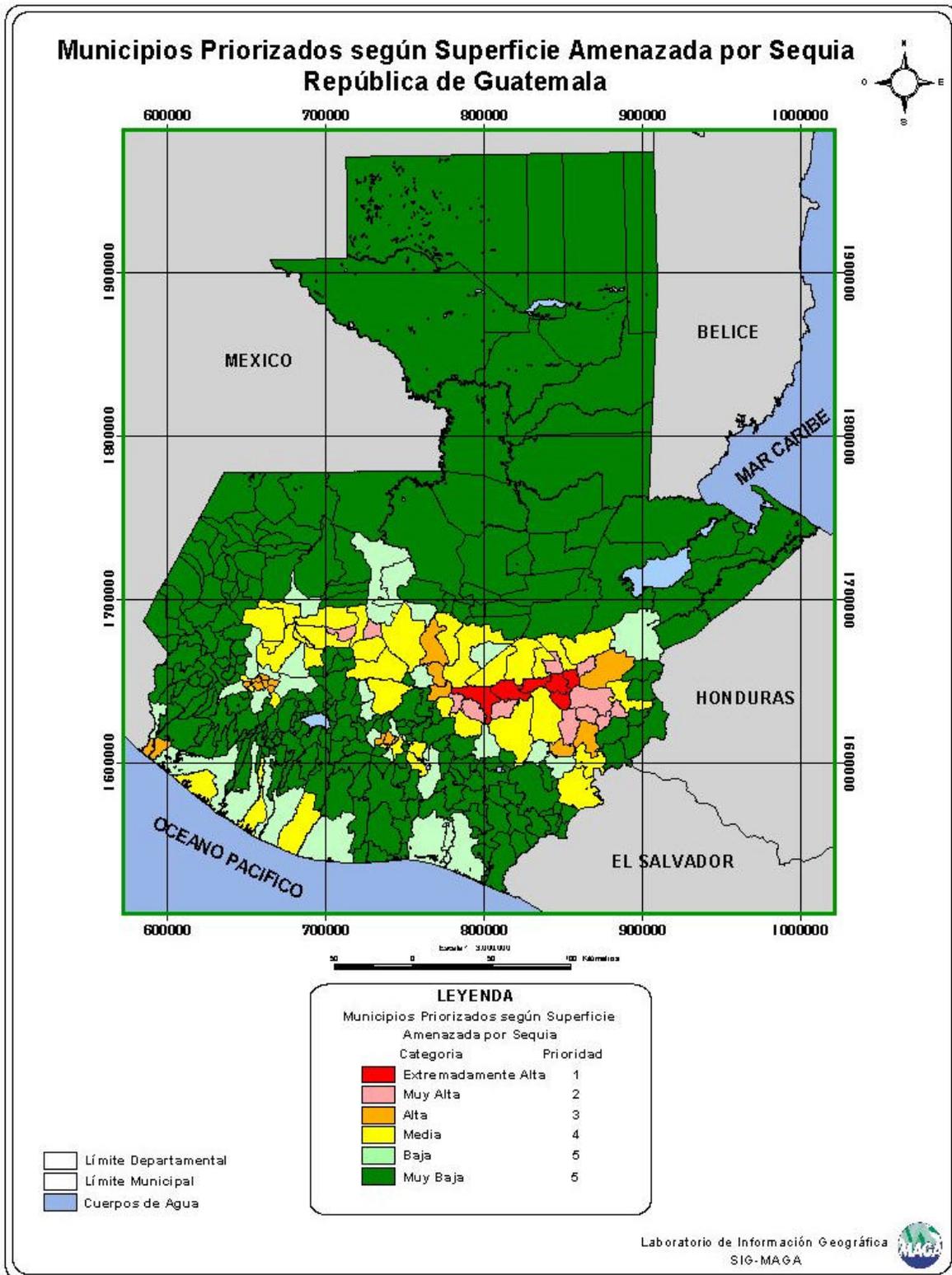
Grado de amenaza	Area (Km ²)	(%)
Extremadamente alto	1699.46	1.53
Muy alto	3839.25	3.53
Alto	9523.75	8.99
Medio	7028.65	6.45
Medio bajo	42160.47	38.72
Bajo	18223.57	16.74
Muy bajo	29443.87	27.04

Preparado por:
Laboratorio de Información Geográfica-MAGA:
José Miguel Duro, Rovoham Morzón, Guillermo García,
Oscar González y Juan Carlos Argueta
Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología:
Luis Herrera
Programa Mundial de Alimentos:
Ricardo Valladares (GSD Consultores Asociados)

Escala: 1 : 1,000,000
0 50 100 Kilómetros
Proyección del mapa digital: UTM, zona 15, DATUM NAD 27.
Proyección del mapa impreso: Coordenadas Geográficas, Esferoide de Clarke 1866.
Fuente: Laboratorio SIG-MAGA con base a información de INSIVUMEH,
Planes e Institutos Meteorológicos Fronterizos, periodo 1981-1997.

Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA).
Laboratorio de Información Geográfica
Guatemala, Mayo del 2002.







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: sigмага@newcomgua.com

TABLA DE PRIORIZACION DE MUNICIPIOS SEGÚN SUPERFICIE AMENAZADA POR SEQUIA

% de superficie municipal según el grado de amenaza							% de superficie municipal según el grado de amenaza								
No.	DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	Superficie Municipal en Km²	Extremadamente Alto	Muy Alto	Alto	Orden de Prioridad (*)	No.	DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	Superficie Municipal en Km²	Extremadamente Alto	Muy Alto	Alto	Orden de Prioridad (*)
1	El Progreso	Sanarate	274.43	87.00%	9.53%	3.45%	1	60	Quetzaltenango	Cantel	49.74	0.00%	0.00%	48.23%	4
2	Zacapa	Cabañas	139.77	98.91%	0.09%	0.00%	1	61	Guatemala	Villa Nueva	89.03	0.00%	0.00%	45.11%	4
3	Zacapa	San Diego	103.68	63.87%	36.13%	0.00%	1	62	Zacapa	Teculután	211.07	10.30%	11.62%	22.16%	4
4	El Progreso	El Juncal	114.64	50.04%	7.96%	0.00%	1	63	El Quiché	Jerabán	472.64	0.00%	0.00%	41.46%	4
5	Zacapa	Hueh	89.12	100.00%	0.00%	0.00%	1	64	Suchitepéquez	San Lorenzo	263.84	0.00%	0.00%	16.80%	4
6	El Progreso	Guastatuzá	218.24	76.86%	12.87%	10.01%	1	65	Escuintla	Nueva Carretería	524.21	0.00%	26.67%	13.13%	4
7	Zacapa	Eratzuzela	92.24	27.91%	70.73%	1.37%	2	66	Zacapa	Río Hondo	458.03	0.00%	6.38%	32.48%	4
8	El Quiché	Cañalá	102.14	0.00%	99.96%	0.05%	2	67	Chiquimula	Quetzaltepeque	245.17	0.00%	2.36%	35.56%	4
9	Guatemala	San José del Bollo	76.49	36.16%	27.85%	36.00%	2	68	Chiquimula	Jucutlán	252.14	0.00%	2.18%	34.81%	4
10	Chiquimula	San Jacinto	70.64	0.00%	75.17%	24.83%	2	69	Chimaltenango	San Martín, Jotepeque	410.12	0.00%	0.00%	33.68%	4
11	El Progreso	Sanarate	144.18	51.36%	36.44%	13.20%	2	70	Totonicapán	Interoctenango	369.21	0.00%	0.00%	33.22%	4
12	Chiquimula	Chiquimula	363.43	44.03%	43.87%	12.10%	2	71	Guatemala	Palencia	217.72	0.00%	0.00%	33.13%	4
13	Chimaltenango	San Luis, Jotepeque	210.47	27.49%	72.30%	0.21%	2	72	Jalapa	Jalapa	686.37	0.00%	0.23%	32.48%	4
14	Zacapa	Usamatán	109.37	27.87%	40.82%	31.31%	2	73	El Progreso	San Agustín Acasagüatán	426.58	2.93%	11.52%	17.14%	4
15	Chiquimula	San Juan Ermita	80.72	0.00%	66.12%	33.88%	2	74	Escuintla	La Cometa	786.47	0.00%	15.86%	16.34%	5
16	El Quiché	San Cristóbal, Jotepeque	103.48	0.00%	62.22%	37.76%	2	75	Huehuetenango	Agucatlán	247.21	0.00%	0.00%	31.12%	5
17	Chiquimula	San José La Arada	115.62	47.89%	52.11%	0.00%	2	76	Jalapa	Mirajá	148.36	0.00%	0.00%	27.63%	5
18	El Progreso	San Antonio La Paz	147.51	7.13%	37.77%	55.09%	2	77	Escuintla	Toluá	471.61	0.00%	19.07%	8.47%	5
19	Sacatepéquez	San Antonio Aguas Calientes	5.15	0.00%	0.00%	100.03%	3	78	El Quiché	Chicamin	668.62	0.00%	3.66%	23.37%	5
20	Totonicapán	San Andrés, Xecul	16.48	0.00%	0.00%	100.01%	3	79	Sacatepéquez	Ciudad Vieja	36.75	0.00%	0.00%	26.80%	5
21	Quetzaltenango	Balcoaj	16.88	0.00%	0.00%	100.00%	3	80	Retalhuleu	Retalhuleu	808.17	0.00%	11.89%	14.55%	5
22	Quetzaltenango	Chimiqué	32.18	0.00%	0.00%	100.00%	3	81	Suchitepéquez	Cuyotenango	481.07	0.00%	9.89%	16.13%	5
23	Quetzaltenango	San Francisco La Unión	16.88	0.00%	0.00%	99.99%	3	82	El Quiché	Uspantán	832.25	0.00%	17.88%	7.55%	5
24	Sacatepéquez	Jotepeque	9.96	0.00%	0.00%	99.98%	3	83	Baja Verapaz	San Jerónimo	222.04	0.00%	0.01%	24.13%	5
25	Totonicapán	San Cristóbal Totonicapán	44.26	0.00%	0.00%	99.96%	3	84	Santa Rosa	Chiquimulá	600.97	0.00%	13.20%	10.07%	5
26	Quetzaltenango	San Miguel Sigüla	17.13	0.00%	0.00%	99.69%	3	85	Quetzaltenango	Quetzaltenango	126.89	0.00%	0.00%	22.65%	5
27	Jalapa	San Manuel Chapantón	139.02	0.00%	19.62%	78.21%	3	86	Totonicapán	San Francisco El Alto	72.64	0.00%	0.00%	21.73%	5
28	Chiquimula	Ipala	230.61	0.00%	30.98%	62.12%	3	87	Baja Verapaz	Granados	154.70	0.00%	0.00%	20.77%	5
29	Baja Verapaz	Rabinal	312.16	0.00%	20.32%	72.74%	3	88	Suchitepéquez	Santa Domingo Suchitepéquez	236.09	0.00%	13.62%	6.27%	5
30	Chimaltenango	Panamoc	29.44	0.00%	0.00%	90.94%	3	89	Chimaltenango	San Andrés Itzapa	67.67	0.00%	0.00%	19.54%	5
31	Sacatepéquez	Patzún	39.20	0.00%	0.00%	90.87%	3	90	Guatemala	Pedernales	23.82	0.00%	0.00%	17.34%	5
32	Baja Verapaz	El Cital	119.32	8.90%	16.22%	63.78%	3	91	Santa Rosa	Guazacapan	109.63	0.00%	7.02%	9.97%	5
33	Zacapa	Zacapa	606.12	7.61%	51.81%	27.89%	3	92	Chimaltenango	San José Pinol	96.55	0.00%	0.00%	16.70%	5
34	Guatemala	Chusarancho	117.57	27.84%	17.82%	41.52%	3	93	Totonicapán	Santa María Chiquimula	237.50	0.00%	0.00%	16.22%	5
35	San Marcos	Ocolec	151.77	0.00%	49.76%	35.90%	3	94	Guatemala	Villa Canales	280.01	0.00%	0.00%	16.01%	5
36	El Quiché	Sacajabé	388.24	0.00%	15.37%	66.28%	4	95	Sacatepéquez	Sumpango	50.55	0.00%	0.00%	15.27%	5
37	El Progreso	San Cristóbal Acasagüatán	164.67	13.11%	20.90%	44.97%	4	96	Jalapa	Santa Catalina Mirá	202.61	0.00%	2.59%	12.39%	5
38	El Quiché	San Andrés Sacabajá	169.28	0.00%	45.07%	28.11%	4	97	Quetzaltenango	San Juan Ostuncalcó	109.00	0.00%	0.00%	14.69%	5
39	Baja Verapaz	Cebalco	692.05	0.00%	47.40%	26.08%	4	98	Santa Rosa	Tanisco	640.58	0.00%	6.07%	8.28%	5
40	Jalapa	Agua Blanca	239.27	0.00%	53.64%	19.79%	4	99	Totonicapán	Totonicapán	244.53	0.00%	0.00%	14.89%	5
41	Totonicapán	San Bartolo Aguas Calientes	66.32	0.00%	0.00%	73.24%	4	100	Chimaltenango	Comalapa	86.72	0.00%	0.00%	13.36%	5
42	Jalapa	San Pedro Pinol	631.81	2.74%	18.99%	49.32%	4	101	Zacapa	Guatán	783.58	0.00%	0.00%	11.60%	5
43	Baja Verapaz	San Miguel Chica	327.43	0.64%	30.69%	37.64%	4	102	Quetzaltenango	San Carlos Sija	226.54	0.00%	0.00%	11.21%	5
44	Totonicapán	Santa Lucía La Reforma	45.41	0.00%	0.00%	70.04%	4	103	Sacatepéquez	San Bartolomé Milpitas Altas	8.33	0.00%	0.00%	11.09%	5
45	El Quiché	San Pedro Jocotipán	294.14	0.00%	0.25%	69.51%	4	104	San Marcos	Ayutlán	118.62	0.00%	0.00%	10.79%	5
46	El Quiché	San Antonio Itzamal	130.77	0.00%	0.00%	68.11%	4	105	Jalapa	Interoctenango	230.22	0.00%	0.00%	10.77%	5
47	El Quiché	Zuculpa	247.73	0.00%	14.22%	54.65%	4	106	Escuintla	Itzapa	66.22	0.00%	0.00%	9.32%	5
48	Quetzaltenango	La Esperanza	17.25	0.00%	10.00%	65.12%	4	107	Chiquimula	Uspantán	112.42	0.00%	0.00%	8.57%	5
49	El Progreso	Minaján	347.85	23.10%	20.95%	17.47%	4	108	Guatemala	San Raymundo	125.01	0.00%	0.00%	8.00%	5
50	Retalhuleu	Chimaranco	327.93	0.00%	23.79%	37.52%	4	109	Jalapa	Mirajá	413.24	0.00%	0.00%	5.63%	5
51	Sudamérica	San Pedro Apóstol	106.63	0.00%	0.00%	51.54%	4	110	Escuintla	San José	220.33	0.00%	0.00%	5.60%	5
52	Sacatepéquez	Andaja Guatemala	68.94	0.00%	0.00%	53.90%	4	111	Jalapa	Pescado	149.07	0.00%	0.00%	3.99%	5
53	Guatemala	Amatitlán	100.96	0.00%	0.00%	58.41%	4	112	El Quiché	Santa Cruz del Quiché	113.01	0.00%	0.00%	7.06%	5
54	Sacatepéquez	Santa Catalina Barahona	10.55	0.00%	0.00%	58.38%	4	113	Guatemala	Guatemala	215.03	0.00%	0.00%	1.53%	5
55	Jalapa	Asunción Mirá	493.68	0.00%	32.87%	22.11%	4	114	Escuintla	San Vicente Pacaya	160.13	0.00%	0.00%	1.36%	5
56	Baja Verapaz	Sistema	675.90	27.25%	14.66%	12.43%	4	115	Sacatepéquez	Santiago Sacatepéquez	40.48	0.00%	0.00%	0.67%	5
57	Huehuetenango	Huehuetenango	189.63	0.00%	0.00%	64.33%	4	116	Sacatepéquez	San Miguel Dueñas	44.78	0.00%	0.00%	0.59%	5
58	Huehuetenango	Milcoyacancó	411.96	0.00%	0.00%	52.16%	4	117	Quetzaltenango	Coahuapán	418.69	0.00%	0.00%	0.34%	5
59	Quetzaltenango	Cajucán	20.53	0.00%	0.00%	48.78%	4	118	Jalapa	Alexanderpe	86.77	0.00%	0.00%	0.29%	5
								119	Quetzaltenango	Almolongo	12.58	0.00%	0.00%	0.24%	5
								120	Patán	Michor de Meneses	2112.11	0.00%	0.00%	0.20%	5
								121	Alta Verapaz	San Cristóbal Verapaz	384.88	0.00%	0.00%	0.09%	5
								122	Guatemala	Fray Juan	115.13	0.00%	0.00%	0.03%	5

* La priorización de los municipios se realizó con base a la mayor superficie ocupada por los tres grados principales de amenaza. No se incluyó los municipios con una superficie menor del 10%.



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

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

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 determinar la amenaza por heladas en Guatemala. Para realizarlo, se utilizó como principal insumo el Mapa de Zonas Susceptibles a Heladas realizado por el Proyecto ESPREDE-CATIE en el Programa de Emergencia por Desastres Naturales (MAGA-PEDN, 2001⁵).

Del análisis realizado se obtuvieron 2 mapas a escala 1:250,000, el primero de ellos con región bajo amenaza de helada, que es el resultado de determinar las correlaciones existentes entre elevación sobre el nivel del mar y temperatura y el segundo, correspondiente a municipios amenazados por helada, que es el resultado de ponderar la superficie de las regiones respecto al área total municipal; habiéndose utilizado la información de 83 estaciones meteorológicas del INSIVUMEH, ubicadas sobre los 900 msnm y con más de 35 años de registro.

2. *DESCRIPCIÓN DEL METODO UTILIZADO*

El método utilizado se describe a continuación:

2.1 **Elaboración del Mapa de Regiones con Amenaza por Heladas**

De las 83 estaciones meteorológicas, se analizó la serie de registro de los años 1960 a 1996. El análisis se realizó con base a la correlación existente, entre los datos de temperaturas mínimas absolutas anuales y la elevación (msnm) de la ubicación geográfica de las estaciones.

a) **Relaciones entre Temperatura Mínima y la Elevación**

Se considera el valor límite de heladas a la temperatura de congelación del agua (0° C). Sobre el concepto de heladas, se utilizó el estudio de ESPREDE-CATIE (2000)⁶ donde se manejó este valor para determinar la susceptibilidad al fenómeno, ya que la mayor influencia sobre la fisiología de los cultivos ocurre cuando se da un descenso por debajo de 0° C, en la temperatura de la capa más baja del aire (1 ó 2 metros).

⁵ GUATEMALA. MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERIA Y ALIMENTACIÓN. 2001. Programa de Emergencia por Desastres Naturales. Proyecto de Asistencia Técnica y Generación de Información, ESPREDE-CATIE/ Base Espacial Digital de la República de Guatemala, Escala 1:250,000. Guatemala.

⁶ Idem.



Asimismo, el estudio de ESPREDE-CATIE, determinó una correlación entre la elevación del terreno y los valores de temperatura mínima, que indican la ocurrencia de cierta probabilidad de heladas; presentándose en el Cuadro 2.1 la asignación de categorías y los valores establecidos respecto al resultado de la relación entre temperatura mínima y elevación (Q%), los datos de probabilidad a heladas (P%) y el valor inferior del intervalo de elevación en msnm (E). Las categorías definidas hacen referencia a las áreas donde la probabilidad de que la temperatura mínima en cualquier año, descienda por debajo de 0 °C, pueda ser de 90%, 10% y 1%; para un tiempo de retorno (Tr) de 1 - 100 años.

Cuadro 2.1 Categorías de la probabilidad de ocurrencia de heladas, según elevación (msnm) y la relación temperatura mínima – elevación.

Categoría	P%	Q%	Tr (años)	E (msnm)
Baja	99	1	100	1606
	98	2	50	1717
	95	5	20	1851
Moderada	90	10	10	1972
	80	20	50	2078
	50	50	20	2257
Severa	10	90	1.11	2530
	5	95	1.05	2601
	2	98	1.02	2686
	1	99	1.01	2749

b) Definición de las Regiones con Amenaza por Heladas

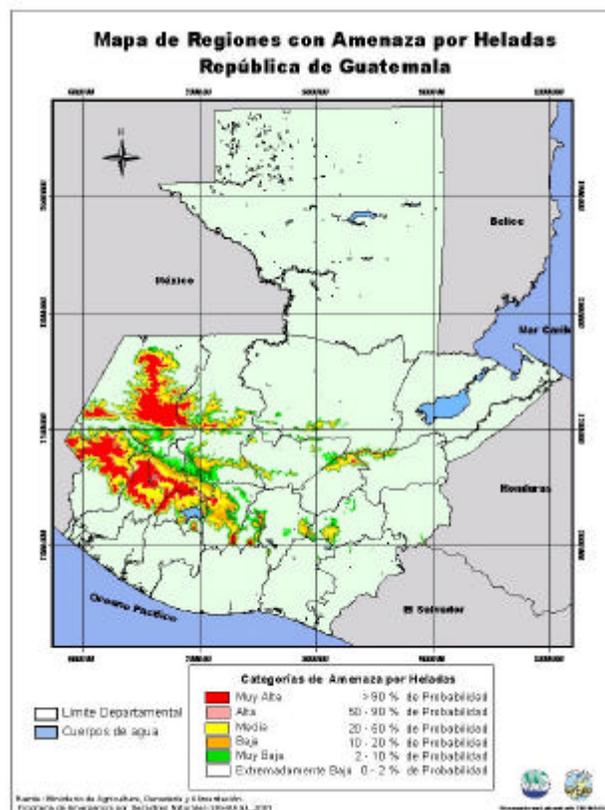
Con base a los datos de elevación del cuadro anterior, se procedió a delimitar gráficamente los 10 intervalos incluidos, considerando el valor mostrado como el valor inferior de cada intervalo; utilizando para ello el software *ArcView*® con su



extensión *Spatial Analyst* y tomando como base el Modelo de Elevación Digital (MED) de Guatemala, en formato *raster* (cuadrícula) a escala 1:250,000.

Al mapa resultante de los 10 intervalos de elevación, se le adjuntó la base de datos que contiene las probabilidades de ocurrencia de heladas, recategorizadas en porcentaje de acuerdo a las categorías que se muestran en la Figura 2.1 (Mapa de Regiones con Amenaza por Heladas).

Figura 2.1 Mapa de Regiones con Amenaza por Helada



La importancia de definir un Mapa de Regiones con Amenaza por Heladas, radica en determinar franjas que son definidas por valores y no por puntos aislados. Estas franjas son adecuadas para realizar análisis, mezclando en diferentes arreglos, otras capas de información.