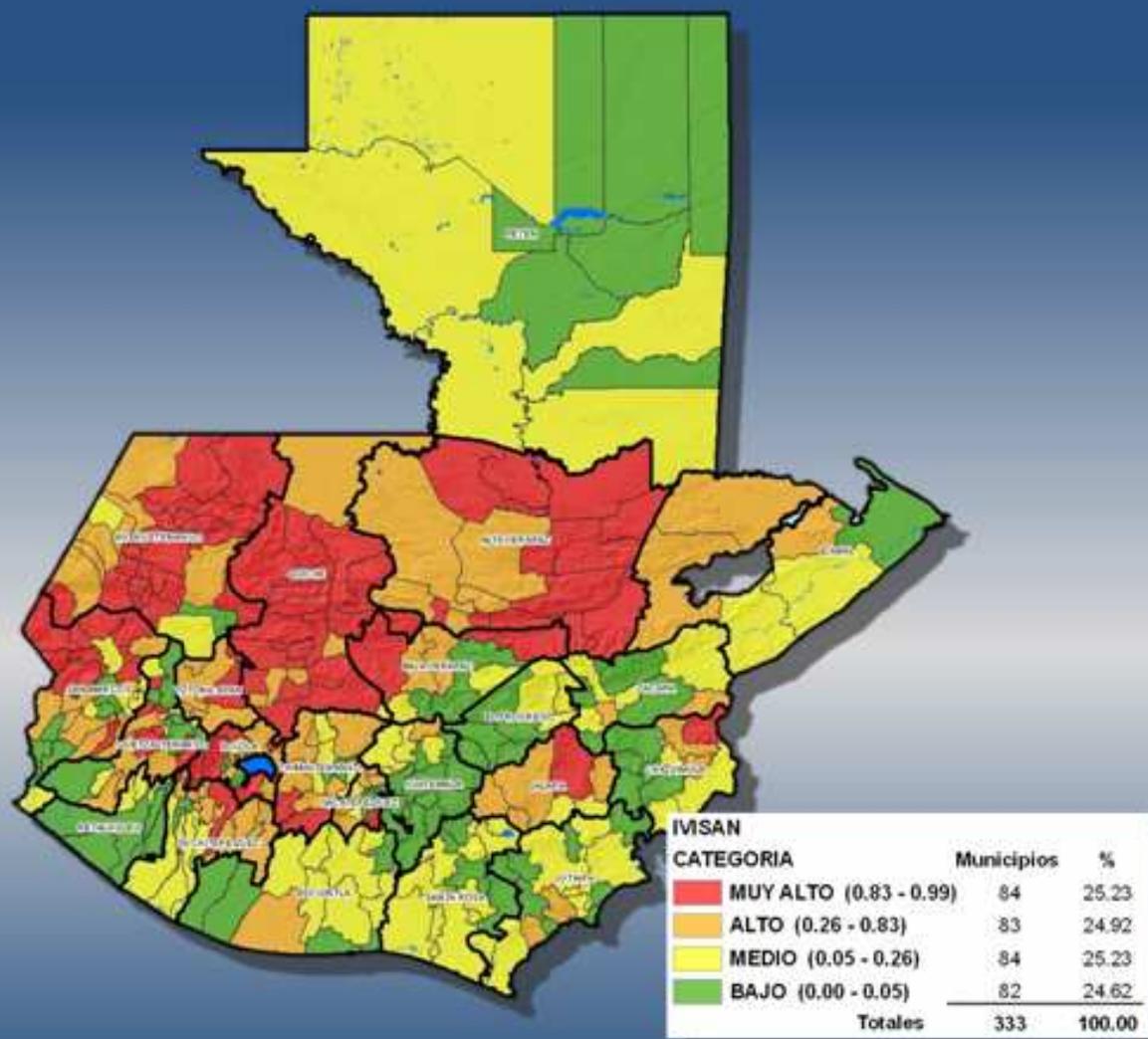


Priorización de municipios a través del índice de vulnerabilidad a la inseguridad alimentaria y nutricional de la población de Guatemala (IVISAN)



Guatemala, mayo de 2011



Agradecimientos

El presente estudio contó con el trabajo en equipo y la colaboración de diversas instituciones gubernamentales y agencias de cooperación, donde particularmente resalta el trabajo coordinado con el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, haciendo un especial reconocimiento al Ing. Agr. *Juan Alfonso De León*, Ministro de Agricultura por facilitar los recursos humanos – técnicos y tecnológicos con que cuenta el Estado de Guatemala para conseguir el fin planteado.

Elaboración del estudio:

MAGA

Dr. Ing. José Miguel Duro Tamasiunas, Director de la Dirección de Información Geográfica, Estratégica y Gestión de Riesgo (Laboratorio SIG-MAGA); **Ing. Rovoham Monzón**, Jefe Técnico del Laboratorio de SIG-MAGA; **Sr. José Folgar**, **Sr. Jorge Cárcamo** e **Ing. José López**, analistas LABSIG; **Ing. Rudy Vásquez**, Jefe del Área de Información Estratégica y Gestión de Riesgo; e **Ing. Arturo Cruz**, asistente del Área de Información.

SESAN

Inga. Agr. Columba Sagastume Paiz, **Prof. Sebastián Croissiert**, **Lic. Roberto Mendoza**, **Lic. Ramiro Martínez**, **Licda. Lorena López** y **Alejandro Farfán**.

Asistencia Técnica de Unión Europea /APSAN

Mta. Mireya Palmieri

También se contó con la colaboración de:

MARN

Licda. Ana María Palomo.

Asistencia Técnica de Unión Europea /APSAN

Dra. Elena Sánchez, Jefa de la Asistencia Técnica e **Ing. Agr. Jorge Agulla**

Fanta-2/Academia para el Desarrollo Educativo (AED)

Mta. Maggie Fischer

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO)

Sr. Ernesto Sinópoli, **Sr. Iván Angulo**, **Ing. Agr. Javier de Paz** y **Lic. Roberto Cáceres**.

Programa Mundial de Alimentos (PMA)

Otro agradecimiento especial al **Sr. Willehm Van Millink**, Jefe del Programa en Guatemala, quien proporcionó el informe preliminar del VAM 2010 que sirvió de guía para la elaboración de la presente priorización de municipios por vulnerabilidad a la inseguridad alimentaria y nutricional.

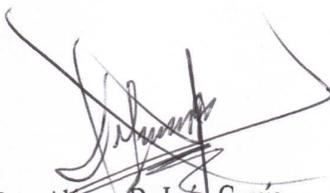
PRESENTACIÓN

La población guatemalteca en situación de pobreza y extrema pobreza que representan el 35.8% y el 15.2% respectivamente del total de los habitantes, presentan una elevada vulnerabilidad a la inseguridad alimentaria y nutricional la cuál manifiesta una tendencia creciente, debido a los efectos combinados de la crisis económica internacional, el aumento de los precios de los alimentos y el incremento de los desastres naturales.

Por tal motivo, atendiendo a sus mandatos institucionales, y a la Política Nacional de Desarrollo Rural Integral, la Política de Seguridad Alimentaria y Nutricional y a la Política sectorial del MAGA (2011 – 2015), la Secretaría de Seguridad Alimentaria y Nutricional (SESAN) y el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA), a través de la Dirección de Información Geográfica, Estratégica y de Gestión de Riesgo del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA), conjuntaron esfuerzos y elaboraron el presente documento de “*Priorización de Municipios a través del Índice de Vulnerabilidad a la Inseguridad Alimentaria Nutricional de la Población de Guatemala, (IVISAN)*” con la finalidad de aportar información estratégica para la identificación y cuantificación de las principales determinantes de la inseguridad alimentaria y nutricional que han sido integrados en un índice de priorización a nivel municipal.

Este estudio confirma que es necesario, pero no suficiente, un enfoque nutricional y de salud para disminuir los altos niveles de inseguridad alimentaria y nutricional; ya que se debe interpretar el problema de forma integral, considerando el conjunto de determinantes estructurales que intervienen, tales como las características propias de los territorios y de los grupos humanos que los habitan, y bajo ese marco, orientar las intervenciones propuestas en planes, programas y proyectos.

En tal sentido, colocamos a disposición del lector esta publicación, que indudablemente será un valioso instrumento que apoyará a las instituciones nacionales e internacionales, en sus procesos de planificación y toma de decisiones sobre la focalización de intervenciones integrales, que contribuyan a disminuir los índices de la desnutrición crónica, la inseguridad alimentaria y nutricional, y la pobreza, y, en consecuencia construir una sociedad más justa, sin marginaciones y exclusiones, en donde la mayoría de la población viva en condiciones de dignidad y prosperidad.



Ing. Juan Alfonso De León García
MINISTRO DE AGRICULTURA
GANADERIA Y ALIMENTACION



Dra. Vilma Lyli Carvajal Tobias
Secretaría de Seguridad
Alimentaria y Nutricional
Presidencia de la República
Guatemala

ÍNDICE DE CONTENIDO

	Página
AGRADECIMIENTOS	i
PRESENTACIÓN.....	ii
ÍNDICE DE CONTENIDO.....	iii
RESUMEN EJECUTIVO.....	viii
I. CONTEXTO MUNDIAL DE LA SEGURIDAD ALIMENTARIA Y NUTRICIONAL	1
II. SITUACIÓN ALIMENTARIA Y NUTRICIONAL EN GUATEMALA.....	9
III. ANTECEDENTES DEL ESTUDIO.....	16
IV. OBJETIVOS.....	17
V. MARCO CONCEPTUAL Y METODOLÓGICO	18
5.1 Marco conceptual	18
5.2 Marco metodológico.....	22
5.3 Obtención del IVISAN.....	22
5.3.1 Ecuación de cálculo utilizada.....	23
5.3.2 Indicadores utilizados para el cálculo del IVISAN	23
5.3.3 Análisis estadístico	24
5.3.4 Interpretación del coeficiente (r).....	26
5.3.5 Factor de ponderación, normalización y distribución de los datos	26
5.3.6 Flujograma para obtener el IVISAN	27
5.4 Variables que integran aspectos productivos.....	28
5.5 Limitaciones	30
VI. ÍNDICE DE VULNERABILIDAD A LA INSEGURIDAD ALIMENTARIA Y NUTRICIONAL (IVISAN).	31
6.1 Resultados de las correlaciones con la desnutrición crónica.....	31
6.2 Pesos ponderados de cada variable del flujograma para la obtención del IVISAN	32
6.3 Índice de inseguridad alimentaria y nutricional (IAN)	33
6.3.1 Pilar de disponibilidad de alimentos: Déficit de granos básicos.....	33
6.3.2 Pilar de acceso: Pobreza extrema; índice de precariedad ocupacional	36
6.3.3 Pilar de consumo: de alimentos: analfabetismo en mujeres mayores de 15 años.....	41
6.3.4 Pilar de aprovechamiento biológico de los alimentos: Índice de saneamiento ambiental	43
6.3.5 Integración de los indicadores en el índice de inseguridad alimentaria y nutricional (IAN).....	46
6.4 Amenazas ambientales (AAM)	49
6.4.1 Amenaza por heladas	50
6.4.2 Amenaza por inundaciones.....	52
6.4.3 Amenaza por sequía	55
6.4.4 Integración de los indicadores en el índice de amenazas ambientales (AAM).	57

6.5	Capacidad de respuesta (CARE)	60
6.5.1	Índice de densidad del Estado.....	60
6.5.2	Índice vial.....	63
6.5.3	Integración de los indicadores en el índice de capacidad de respuesta (CARE).	65
6.6	Índice de vulnerabilidad a la inseguridad alimentaria y nutricional (IVISAN)	68
6.7	Clasificación de los departamentos y municipios en función del IVISAN	71
VII.	OTROS INDICADORES ASOCIADOS A LA DESNUTRICION CRONICA, VINCULADOS A LA PRODUCCION AGROPECUARIA, FORESTAL Y AL DESARROLLO RURAL	79
7.1	Correlaciones obtenidas en los indicadores vinculados a la producción agropecuaria-forestal y al desarrollo rural.....	79
7.2	Descripción de los indicadores vinculados a la producción agropecuaria y forestal.....	81
7.2.1	Superficie media de la tenencia de la tierra.....	81
7.2.2	Índice del potencial agropecuario	83
7.2.3	Intensificación y diversificación agrícola.....	85
7.2.4	Índice del valor bruto de la producción agropecuaria y forestal.....	94
7.2.5	Densidad de la red hídrica.....	96
7.2.6	Índice de potencial de aguas subterráneas	99
7.3	Descripción de los indicadores vinculados al desarrollo rural	101
7.3.1	Índice de artesanías.....	101
7.3.2	Índice de cuerpos de agua.....	103
7.3.3	Índice de sitios arqueológicos	105
7.3.4	Índice de patrimonio natural escénico	107
VIII.	RESULTADOS OBTENIDOS.....	110
IX.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	117
X.	BIBLIOGRAFIA CONSULTADA	120

ANEXO 1: Municipios priorizados con base al índice de vulnerabilidad a la inseguridad alimentaria y nutricional de la población de Guatemala (IVISAN)

ANEXO 2: Superficie por departamento y municipio de las áreas para intensificar y diversificar la producción agropecuaria.

ANEXO 3: Municipios priorizados con el despliegue a nivel municipal de los valores de las variables utilizadas en el estudio: IVISAN; producción agropecuaria y forestal; desarrollo rural

Contenido en disco compacto:

- Bases de datos de las variables IVISAN; producción agropecuaria -forestal y desarrollo rural
- Documento final con Anexos en formato "PDF"

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Nº.	Título	Página
1.	Crecimiento del producto interno bruto global	3
2.	Precios de alimentos por tonelada a nivel internacional.....	6
3.	Índice de la FAO para los precios de los alimentos.....	7

ÍNDICE DE CUADROS

Nº.	Título	Página
1.	Retardo en talla de los 10 municipios con la más alta prevalencia de desnutrición crónica	12
2.	Tasa de desnutrición crónica y nivel de educación de la madre	14
3.	Prevalencia de retardo en talla en escolares, por año de edad, Guatemala 1986 a 2008, según patrón de crecimiento de la OMS	14
4.	Retardo en talla en escolares (6 a 9 años) del primer ciclo de primaria, por regiones de Guatemala.....	15
5.	Indicadores utilizados en el cálculo del IVISAN.....	24
6.	Indicadores vinculados a la producción agropecuaria, forestal y al desarrollo rural.....	29
7.	Coeficientes de correlación con la desnutrición crónica, coeficiente de determinación y % de ajuste al modelo bajo estudio de las 10 variables que conforman el IVISAN	31
8.	Coeficientes de correlación con la desnutrición crónica, coeficiente de determinación y % de ajuste al modelo de los índices parciales.....	32
9.	Departamentos y municipios con déficit de granos básicos	36
10.	Departamentos y municipios con pobreza extrema.....	40
11.	Departamentos y municipios con precariedad ocupacional	41
12.	Departamentos y municipios con analfabetismo de mujeres mayores de 15 años.....	43
13.	Índice de saneamiento ambiental por departamentos y municipios	46
14.	Ejemplo de construcción del índice de inseguridad alimentaria y nutricional en el departamento de Sololá	47
15.	Departamentos y municipios con inseguridad alimentaria y nutricional	49
16.	Departamentos y municipios con amenaza por heladas	52
17.	Departamentos y municipios con amenaza por inundaciones	53
18.	Departamentos y municipios con amenaza por sequías	57
19.	Ejemplo del cálculo del índice de amenazas ambientales. Departamento de Quetzaltenango.....	58
20.	Índice de amenazas ambientales. Por departamentos y municipios	60
21.	Índice de densidad del Estado por departamentos y municipios.....	62

22.	Índice vial por departamentos y municipios	65
23.	Ejemplo del cálculo del índice de capacidad de respuesta (CARE). Departamento de Quiché	66
24.	Capacidad de respuesta por departamentos y municipios	68
25.	Ejemplo del cálculo del índice de vulnerabilidad a la inseguridad alimentaria y nutricional (IVISAN) del departamento de Huehuetenango.	69
26.	Índice de vulnerabilidad por inseguridad alimentaria y nutricional (IVISAN) por departamentos y municipios	71
27.	Clasificación de los departamentos y municipios en función del IVISAN	72
28.	Coeficientes de correlación con la desnutrición crónica, coeficiente de determinación y % de ajuste al modelo bajo estudio de las 8 variables vinculadas a la producción agropecuaria y forestal.	79
29.	Coeficientes de correlación con la desnutrición crónica, coeficiente de determinación y % del ajuste al modelo bajo estudio de las 4 variables vinculadas al desarrollo rural.....	80
30.	Índice de superficie media de tenencia de la tierra por departamentos y municipios.....	83
31.	Índice del potencial agropecuario por departamentos y municipios	85
32.	Superficie por departamento y municipio de las áreas para intensificar y diversificar la producción. Ejemplo del departamento de Alta Verapaz	86
33.	Intensificación agrícola con medianas prácticas de conservación de suelos (IMPC) por departamentos y municipios.	89
34.	Intensificación agrícola con fuertes prácticas de conservación de suelos (IFPC) por departamentos y municipios	91
35.	Diversificación agrícola con fuertes prácticas de conservación de suelos (DFPC) por departamentos y municipios	94
36.	Índice del valor bruto de la producción agropecuaria y forestal por departamentos y municipios	96
37.	Densidad de la red hídrica por departamentos y municipios	97
38.	Potencial de aguas subterráneas por departamentos y municipios.....	101
39.	Índice de artesanías por departamentos y municipios.....	103
40.	Índice de cuerpos de agua por departamentos y municipios	105
41.	Índice de sitios arqueológicos por departamentos y municipios	107
42.	Índice de patrimonio natural escénico por departamentos y municipios	109
43.	Grado de coincidencias en la clasificación municipal de desnutrición crónica y el IVISAN.	110
44.	Visualización del valor de todas las variables del estudio. Ejemplo de tres municipios con diferente categoría de IVISAN en el departamento de Huehuetenango	116

ÍNDICE DE FIGURAS

Nº.	Título	Página
1.	Desnutrición crónica en escolares.....	11
2.	Porcentaje de niños y niñas de 3 a 59 meses de edad con desnutrición crónica, baja talla para edad, por departamento, según patrones de crecimiento de la OMS.....	13
3.	Flujograma del análisis para la obtención del IVISAN	27
4.	Esquema de las variables y pesos ponderados para la construcción del IVISAN	33
5.	Déficit de granos básicos	35
6.	Pobreza extrema e índice de precariedad ocupacional	38
7.	Analfabetismo en mujeres mayores de 15 años (en porcentaje).....	42
8.	Índice de saneamiento ambiental.....	45
9.	Índice de inseguridad alimentaria y nutricional (IAN).....	48
10.	Amenazas por heladas	51
11.	Amenaza por inundaciones	54
12.	Amenaza por sequías	56
13.	Índice de amenazas ambientales (AAM).....	59
14.	Índice de densidad del Estado.....	61
15.	Índice vial.....	64
16.	Índice de capacidad de respuesta (CARE)	67
17.	Índice de vulnerabilidad a la inseguridad alimentaria y nutricional (IVISAN).....	70
18.	Índice de superficie media de la tenencia de la tierra	82
19.	Índice del potencial agropecuario	84
20.	Intensificación agrícola con medianas prácticas de conservación de suelos (IMPC).	88
21.	Intensificación agrícola con fuentes prácticas de conservación de suelos (IFPC).....	90
22.	Diversificación agrícola con fuertes prácticas de conservación de suelos (DFPC)	93
23.	Índice del valor bruto de la producción agropecuaria y forestal.....	95
24.	Densidad de la red hídrica	98
25.	Potencial de agua subterránea	100
26.	Índice de artesanías.....	102
27.	Índice de cuerpos de agua	104
28.	Índice de sitios arqueológicos.....	106
29.	Índice de patrimonio natural escénico	108

RESUMEN EJECUTIVO

El documento de priorización de municipios a través del índice de vulnerabilidad a la inseguridad alimentaria y nutricional de la población de Guatemala, denominado IVISAN, se diseñó entre los meses de febrero a mayo del 2011 por la Secretaría de Seguridad Alimentaria y Nutricional -SESAN- y la Dirección de Información Geográfica, Estratégica y Gestión de Riesgo del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación -MAGA.

Los objetivos que se plantearon fueron los siguientes: 1) Analizar los factores asociados a la vulnerabilidad a la inseguridad alimentaria y nutricional que explican la desnutrición crónica; 2) Establecer un orden de prioridad para actuar en el nivel municipal y 3) Identificar a nivel municipal otras variables asociadas a la producción agropecuaria, forestal y de desarrollo rural, que, combinadas con el IVISAN, aportan información para la identificación y localización de la severidad de este fenómeno a nivel municipal, en apoyo a los procesos de planificación y toma de decisiones sobre la focalización de intervenciones integrales, que contribuyan a disminuir la inseguridad alimentaria y nutricional, la pobreza y la desnutrición crónica.

El marco metodológico empleado partió del análisis de la situación nutricional y de sus determinantes, como factores asociados a la desnutrición crónica. El método utilizado consideró que los datos e información reunieran criterios de confiabilidad y actualidad, que provinieran de fuentes oficiales y que tuviera representatividad a nivel municipal.

El siguiente paso fue definir que el indicador “talla para la edad en escolares”, que mide el retardo de crecimiento lineal de los niños y expresa su historia nutricional o desnutrición crónica, sería la variable dependiente contra la que se contrastaron las demás, en la búsqueda de asociaciones explicativas de la desnutrición crónica. Los indicadores que constituyen las variables independientes del análisis, fueron correlacionados contra la variable dependiente - la desnutrición crónica -, y sus valores fueron distribuidos en 4 grupos o cuartiles, calculando la probabilidad de cada valor, que se representaron espacialmente en mapas.

Las variables utilizadas para obtener el IVISAN fueron: 1) déficit de granos básicos; 2) porcentaje de población en pobreza extrema; 3) índice de precariedad ocupacional; 4) porcentaje de población de mujeres mayores de 15 años analfabetas; 5) índice de saneamiento ambiental; 6) amenaza por heladas; 7) amenaza por inundaciones; 8) amenaza por sequía; 9) índice de densidad del Estado; 10) índice vial.

Con estas variables se construyó el IVISAN que mostró a nivel de municipios una coincidencia del 95.8 % con los municipios detectados en el Tercer Censo de Talla (MINEDUC-SESAN, 2009), lo cual indica que las variables utilizadas para construir el IVISAN pueden ofrecer explicaciones a la desnutrición crónica. El índice (que ofrece valores cuantitativos), permitió establecer una priorización de los municipios a nivel nacional; los resultados obtenidos nos muestran que el 50% de los municipios del país se encuentran en las categorías de muy alta y alta vulnerabilidad a la inseguridad

alimentaria y nutricional y se ubican en la parte occidental y central de las denominadas “tierras altas” del país.

Con respecto a las explicaciones sobre las causas de la desnutrición crónica, a través de correlaciones con el coeficiente de Pearson, el IVISAN explica un 58.87% del modelo bajo estudio. Para lograr mayores asociaciones explicativas se decidió incorporar variables asociadas a la producción agropecuaria y forestal: 1) superficie media de la tenencia de la tierra; 2) índice del potencial agropecuario por municipio; 3) índice del valor bruto de la producción agropecuaria y forestal; 4) intensificación agrícola con medias y fuertes medidas de conservación de suelos; 5) diversificación agrícola con fuertes medidas de conservación de suelos; 6) densidad de la red hídrica y 7) índice de potencial de aguas subterráneas. Asimismo se incluyeron, variables vinculadas al desarrollo rural: 1) índice de patrimonio natural escénico; 2) índice de cuerpos de agua; 3) índice de sitios arqueológicos y 4) índice de artesanías). La inclusión de todas estas variables permite una explicación adicional del 25% del modelo bajo estudio.

Por lo tanto y con base a los mayores valores de las correlaciones obtenidas en cada variable, podemos concluir que disminuir el analfabetismo en mujeres, promocionar la generación de empleo y abatir la pobreza extrema son estrategias adecuadas para disminuir la vulnerabilidad a la inseguridad alimentaria y nutricional en Guatemala. De igual forma, aumentar la superficie media de la tierra en manos de productores, aumentar el potencial agropecuario a través del fomento de prácticas agrícolas adecuadas y fomentar la intensificación y diversificación de las actividades agropecuarias y forestales en terrenos que correspondan a esas vocaciones y con prácticas adecuadas de conservación de suelos, contribuirán al mismo objetivo.

El presente informe confirma que no es suficiente desarrollar intervenciones con enfoque nutricional y de salud para disminuir la vulnerabilidad a la inseguridad alimentaria y nutricional, y que es necesario interpretar el problema de forma integral considerando la multiplicidad de condicionantes que intervienen para focalizar acciones efectivas en el ámbito rural.

La incorporación de variables productivas y de desarrollo rural al análisis ofrece explicaciones adicionales que permiten detectar posibilidades de intervenciones y acciones a nivel municipal en varios ámbitos: producción de alimentos, producción de cultivos de exportación, manejo de recursos naturales y desarrollo de otros motores fuera del ámbito agrícola.

Quedó demostrado que el país tiene condiciones favorables para la intensificación y diversificación de la producción agropecuaria y forestal, y pareciera ser que al activarlas, podrían constituirse en un motor permanente de desarrollo por su contribución a la generación de empleo y riqueza en los territorios más afectados por la desnutrición crónica.

I. CONTEXTO MUNDIAL DE LA SEGURIDAD ALIMENTARIA Y NUTRICIONAL

Las tendencias de la situación de la seguridad alimentaria y nutricional se han visto severamente perturbadas por un conjunto de crisis de carácter económico y ambiental que afectaron y aún afectan a la población mundial, y particularmente a la región centroamericana. A partir de 2007 la región se ha visto afectada por el incremento del precio de los alimentos y por los efectos de la crisis financiera y económica mundial, y, más recientemente, en el 2009, por los efectos de la crisis ambiental representada por el establecimiento del Fenómeno del Niño. A lo anterior, se suman los efectos de otra crisis que afecta, en mayor o menor grado, a la población de la región, como es el caso de la crisis energética.

1.1 Crisis económica y financiera

Diferentes analistas sugieren que se vive actualmente la crisis de un patrón de globalización en que la creciente potencia, autonomía y desregulación de la economía financiera, con relación a la economía real, produjo una elevada volatilidad y se tendió a la mayor concentración mundial de la riqueza y el ingreso. La crisis que estalló en 2008 es la máxima expresión de esto.

Las consecuencias de la crisis llegaron a los sistemas financieros de todo el mundo y afectaron significativamente a los mercados de bienes y de trabajo, sobre todo desde septiembre de 2008. Se fue conformando, así, una perturbación económica mundial de gravedad inusual que muchos comparan con la Gran Depresión de los años treinta del siglo pasado.

En 2009 se habría experimentado la primera contracción de la economía mundial desde la segunda guerra mundial, con una caída del producto global que algunas fuentes sitúan en casi el 3%¹. La contracción de la actividad económica mundial se explica por la reducción del PIB en los países desarrollados, que se sitúa entre un 3.2% y un 4.2%, como indican las diversas fuentes del Banco Mundial y el Fondo Monetario Internacional -FMI-. Este último estimó la contracción del producto global en 1.4% en 2009 (2.9% por el Banco Mundial), antes de volver a un patrón de crecimiento de 2.5% en 2010. Este menor ritmo de crecimiento del producto mundial se ha dado junto con un aumento de la tasa de desempleo del 5,7%, a nivel global en 2007, a un 6.6% en 2009.

Los impactos de las crisis financieras se dan a través de varios mecanismos de transmisión. La crisis financiera se trasladó a las variables reales y se internacionalizó debido a factores como: la contracción del crédito, como resultado de la disminución

¹ CEPAL. La hora de la igualdad: brechas por cerrar, caminos por abrir. Trigésimo tercer período de sesiones de la CEPAL, Brasilia 30 de mayo a 1 de junio de 2010.

de la confianza de inversionistas y reducción de las inversiones y los préstamos; la destrucción de riqueza, la disminución del comercio mundial, fundamentalmente por la caída del consumo en el mundo desarrollado; la caída del valor de las remesas, y el deterioro de las expectativas y de la confianza sobre la evolución de la actividad económica.

Efectivamente, la crisis financiera se transmitió a América Latina y el Caribe a través de los canales tradicionales del crédito y de las exportaciones, con una fuerte contracción en el funcionamiento del comercio exterior, que se manifestó en el volumen y los precios de las exportaciones, en las remesas y otros elementos directamente vinculados con la actividad económica². Según analistas diversos, las crisis afectan la pobreza a través de cambios en variables tales como: la demanda por trabajo; los precios; el gasto público; el valor de activos económicos, humanos, sociales, ambientales y financieros, y en impactos de largo plazo en capacidades y desarrollo humano.

La economía mundial lentamente emerge de la mayor recesión ocurrida en los pasados 50 años, como se aprecia en la Gráfica N° 1. Se preveía, a mediados del 2009, que la recuperación sería lenta, pero nuevas cifras indican que ésta se dio a un ritmo más acelerado y se ha estimado, para 2010, que el producto mundial crecería en 2.7%, que representa un incremento de 0.75% a las proyecciones previas del 2009. Por otra parte, la recuperación y proceso de estabilización no están ocurriendo por igual en todos los países: datos recientes señalan que, mientras que el crecimiento de economías emergentes y en desarrollo aumentó en 7.3% en 2010, las economías avanzadas se expandieron en 3.0% en el mismo año, y que en ambos grupos de países el crecimiento del producto en el 2011 se acelerará a velocidades distintas³: se prevé que el producto crecerá en las economías emergentes a una tasa de 6.5%, mientras que en las economías avanzadas se pronostica una tasa de 2.4%.

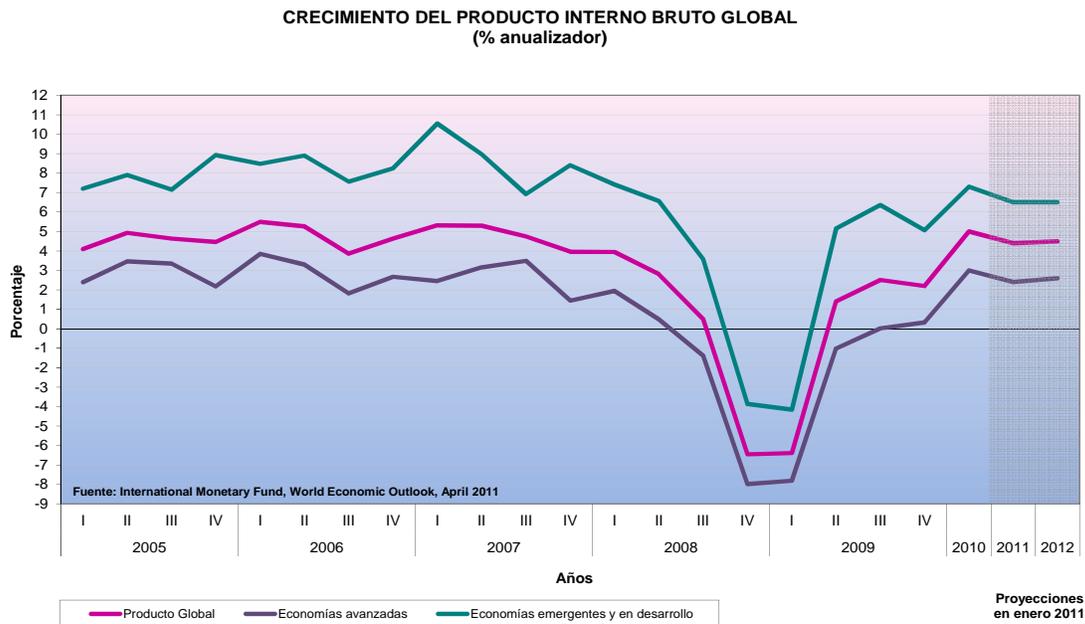
Después de caídas durante dos o tres trimestres, el PIB global se ha empezado a recuperar, el producto creció rápidamente a partir de la segunda mitad del 2009, y mostró la misma tendencia en el 2010, pudiéndose observar una tasa de crecimiento del 5.0%. Sin embargo, el crecimiento se desaceleró, en parte debido a que el nivel de gastos de los hogares y el sector bancario están cautelosos, por lo que, como resultado de esto, se espera que el crecimiento del PIB global crecerá modestamente en 4.4% en el 2011 y en 4.5% en 2012⁴.

² Townsend. I. Global economic crisis & developing countries, SN/EP/5146, August 2009; IDS in focus. What are the Likely Poverty Impacts of the Current Crises?, Issue 07, March 2009; ODI, Impact of the global financial and economic situation on agricultural markets and food security, Wiggins S et al, Working Paper 314, February 2009; CEPAL, La hora de la igualdad, 2010.

³ IMF, World Economic Outlook. April 2011

⁴ Op. cit

Gráfica N° 1



Fuente: elaboración propia

Los impactos inmediatos de la crisis están ya en el pasado. Desde marzo de 2009, los mercados de valores en países de ingresos altos y en países emergentes han recuperado aproximadamente la mitad del valor que habían perdido y las tasas de préstamos interbancarios han retornado a sus niveles normales. El comercio, que se desplomó inicialmente también se está recuperando y las exportaciones de países en desarrollo se han venido expandiendo a una tasa anual de 36%, pero el volumen del comercio mundial ha quedado 2.8% más bajo que los niveles previos a la crisis y 10% más bajo que su tasa de crecimiento de mediano plazo⁵. En términos generales, todavía hay una desaceleración considerable en la economía global y el desempleo continúa aumentando y los precios de los productos básicos, tanto alimentarios como no alimentarios, se han incrementado vertiginosamente a partir de mediados del 2010, como se observa en la duplicación del precio de los precios internacionales del trigo y maíz entre junio 2010 y marzo 2011⁶.

La crisis económica global interrumpió la fase más larga e intensa de crecimiento económico de América Latina y el Caribe desde los años setenta. Este crecimiento se dio en el marco de una expansión económica internacional que abarcó desde 2003 hasta mediados de 2007 (y que en el caso de la región se extendió incluso hasta 2008): el crecimiento de las economías de la región pasó de un 4.1% en 2008 a entre -2.2 en 2009, y a 2.0 en 2010⁷.

⁵ Idem (2).

⁶ IFPRI, Urgent actions needed to prevent recurring food crises, Policy Brief 16, March 2011; IFPRI, PRESANCA y RUTA, Esfuerzos Globales y Regionales para minimizar el efecto del alza de precios de alimentos en la seguridad alimentaria y nutricional, Maximo Torero.

⁷ CEPAL, 2010.

La interrupción del normal funcionamiento del sistema financiero mundial trajo aparejada una fuerte restricción crediticia en las economías desarrolladas y una reducción también importante del financiamiento externo disponible para las economías en desarrollo. Para América Latina y el Caribe, según estimaciones de la CEPAL, la contracción registrada en las entradas netas de capital en 2008 fue de aproximadamente 52,600 millones de dólares con respecto a 2007. En particular, la inversión extranjera directa mostró una contracción de un 37% que es, por lejos, la mayor disminución en por lo menos los últimos 30 años⁸.

América Latina y el Caribe iniciaron el año 2010 con cierto grado de fragilidad, después de reducir casi en un 40% las inversiones extranjeras directas y de experimentar la disminución de sus exportaciones hacia países desarrollados. La caída del PIB regional observada en 2009 ha sido acompañada por un incremento del desempleo del 7,5% en 2008 al 8,3% a fines de 2009, revirtiéndose así un período de cinco años en los que este indicador experimentó mejoras sostenidas.

Diferentes analistas han estudiado crisis anteriores en la región y plantean que es indudable que el crecimiento económico tiene un impacto positivo en la reducción de la pobreza, aunque la intensidad de esa reducción depende del perfil de ese crecimiento. También es evidente el impacto regresivo que tienen los episodios recesivos sobre la reducción de la pobreza: un año de recesión lleva a perder entre la mitad y todo lo ganado durante cuatro o cinco años de crecimiento⁹. Otros analistas sugieren que el impacto global de la crisis habría aumentado la pobreza en 7%¹⁰, mientras que otros indican que la contracción de 1% del PIB aumenta la pobreza en 2%¹¹.

Todo lo anterior contribuyó a un aumento de la pobreza en 2009, luego de un sexenio en que había descendido 11 puntos porcentuales (de un 44% a un 33%), mientras que la extrema pobreza había bajado del 19,4% al 12,9%, en ambos casos en el período 2002-2008. Por efecto de la crisis, la CEPAL proyectó que de 2008 a 2009 las personas en situación de pobreza habrían pasado del 33% al 34,1%, mientras que la indigencia habría aumentado de 12,9% a 13,7%. Esto se traduciría en nueve millones más de personas en situación de pobreza en 2009, lo que incluye un aumento de cinco millones de personas en situación de indigencia.

A nivel mundial, se estima que la desaceleración económica ha aumentado la pobreza, pero existen algunas discrepancias en relación a las cifras exactas. Algunos plantean que alrededor de 46 millones de seres humanos que viven con menos de \$1.25 al día en el 2010 que no hubieran estado en esa situación a no ser por la

⁸ Ibid.

⁹ Franco, R, Sáenz, P. La agenda social latinoamericana del año 2000. CEPAL, abril 2001.

¹⁰ Institute of Development Studies (IDS). Policy responses to the global financial crisis: What are the likely poverty impacts of the current crises?, Issue 07, United Kingdom, March 2009

¹¹ Ibid.

crisis¹², mientras otros sugieren que en 2009 hubo 72.5 millones más de pobres extremos en países en desarrollo, pronosticándose que los mayores aumentos se esperaba que ocurrieran en Asia del Sur y Asia Oriental (56.4 millones) y 3.6 millones en América Latina y el Caribe, y que habría entre 30,000 y 50,000 niños que murieron de desnutrición en el 2009 en el África debido a la crisis¹³.

Hay muchas preguntas sobre los efectos reales de la crisis en la vida de las poblaciones mayoritarias de los países en desarrollo que no tienen respuesta inmediata, en parte porque los datos para analizar los resultados de desarrollo son incompletos, se recolectan con poca frecuencia y, también, debido a los efectos no van a manifestarse sino hasta después de varios años. Por ejemplo, los deterioros en salud y nutrición hoy día pueden llevar a mayor mortalidad en años subsiguientes; la disminución de las inversiones obstaculizará los avances en agua y saneamiento; un menor número de escolares completará los ciclos en años futuros, y los ingresos de los hogares que caigan por debajo de la línea de pobreza retardarán su salida de la pobreza y la indigencia.

En la literatura existen informes que usan evidencia indirecta de ejemplos históricos de crisis pasadas para realizar una estimación ex ante de algunos efectos de mediano plazo (según determinadas metas de los ODM): en tal sentido, morirán 55,000 infantes más al año 2015, 260,000 niños menores de cinco años habrían podido no morir en ausencia de esta crisis, al año 2015, haciendo un total acumulado de muertes entre 2009 y 2015 de 265,000 y 1.2 millones, respectivamente. Adicionalmente, se calcula que 350,000 escolares no completarán la primaria al 2015. Finalmente, los datos sugieren que alrededor de 100 millones de personas continuarán sin acceso a agua mejorada al 2015¹⁴.

1.2 Crisis del precio de los alimentos¹⁵

La Gráfica N° 2 presenta información, desde enero 2000 a mayo 2011 en el caso del precio de alimentos, en dólares estadounidenses por tonelada, a nivel internacional, para algunos productos. Los precios más elevados siguen siendo los de las carnes (res y cerdo) y de la leche en polvo, mientras que los más bajos corresponden a azúcar, cereales y leguminosas, y los de la carne de pollo y el aceite de soya con valores ligeramente superiores a estos últimos. Para el caso de todos los alimentos analizados, se encuentra una tendencia al aumento de los precios, en general moderado, pero desde 2006-2007 se observa un incremento marcado en los cereales y leguminosas, aceite de soya y leche en polvo, en casi todos los casos

¹² En Townsend, cifras del Banco Mundial 2009. Financial crisis could trap 53 million more people in poverty.

¹³ Townsend y otros artículos.

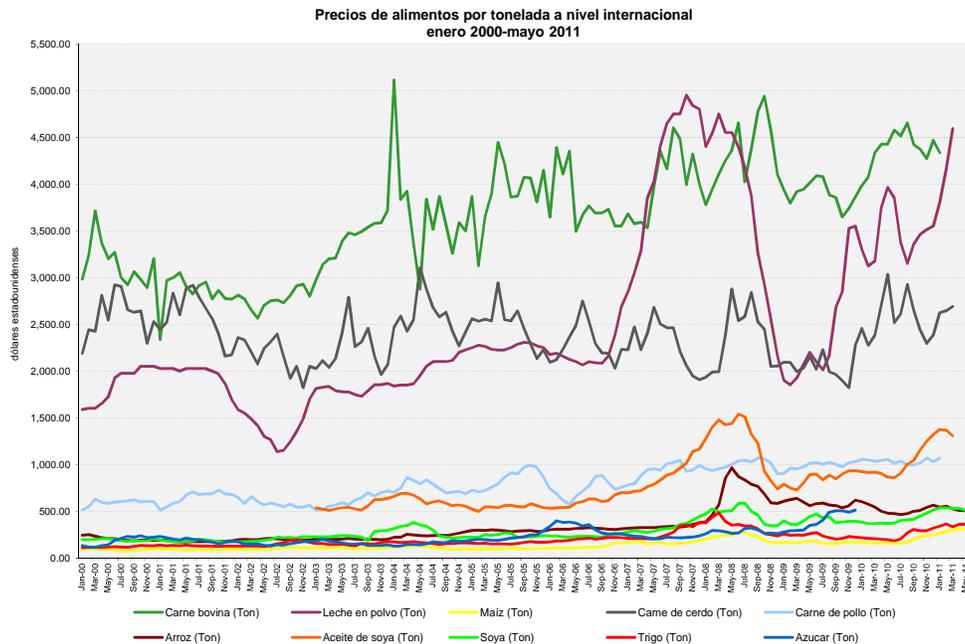
¹⁴ IMF&World Bank. Global Monitoring Report 2010 – the MDGs after the crisis: overview; Development Committee Meeting, April 25, 2010.

¹⁵ Esta sección ha sido elaborada a partir de la revisión del documento: PRESANCA. Boletín N° 6 Información para la gestión de riesgos de la inseguridad alimentaria y nutricional: Efectos de la crisis financiera internacional y coyunturales en Centroamérica y República Dominicana. El Salvador, diciembre 2009/enero 2010.

después de un período de precios bajos. De hecho, de 2006 a 2008, los precios internacionales de productos agrícolas aumentaron por un factor por encima de dos. Se han dado varias explicaciones a los movimientos de los precios internacionales, siendo una de ellas, con mayor soporte científico, el incremento de la especulación comercial a nivel global.

La información también permite concluir acerca de una tendencia a la baja de los precios de todos los alimentos en el segundo semestre de 2008, la cual no se mantuvo durante la primera mitad del 2009 en el caso de la carne de res, la leche en polvo, la carne de pollo, el trigo, la soya y el azúcar. Siendo los cereales, los azúcares y carbohidratos simples la principal fuente de energía y nutrientes de la población centroamericana, el incremento de precios afecta fundamentalmente a la población marginada, con limitada capacidad adquisitiva. Se observa, finalmente, que desde el primer semestre de 2009 el precio de varios de los alimentos de consumo básico y de carnes se ha incrementado, y que esta tendencia se mantiene hasta mayo del año 2011.

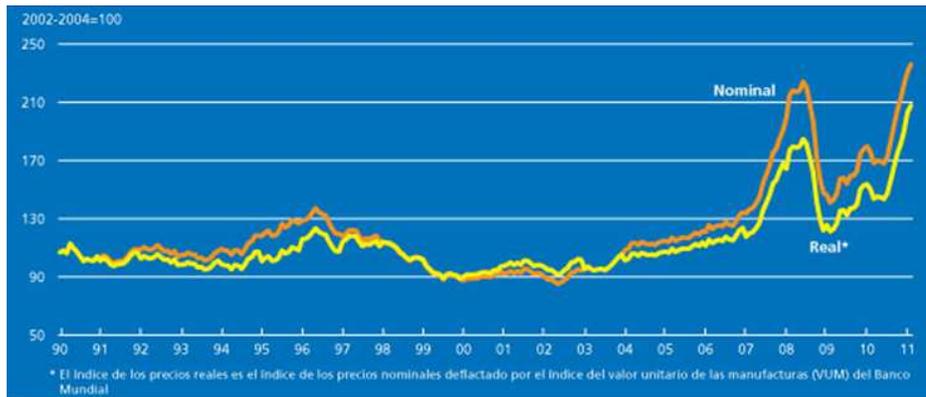
Gráfica N° 2



El índice de la FAO para los precios de los alimentos subió por octavo mes consecutivo, y registró un promedio de 236 puntos en febrero de 2011, lo que representa un incremento del 2,2 % respecto a enero y el nivel más alto (tanto en términos reales como nominales) respecto a enero de 1990 (Gráfica N° 3). Con excepción del azúcar, los precios de todos los demás grupos de productos básicos registraron aumentos en febrero, siendo los productos lácteos y cereales los que más subieron. A raíz de lo anterior, se pronostica que para los próximos 10 años los

precios de los productos básicos estarán por arriba de los niveles de la década 1996-2006. Por ejemplo, se espera que los precios del trigo y los cereales secundarios sean de 15% a 40% más altos.

Gráfica N° 3
Índice de la FAO para los precios de los alimentos



Fuente: FAO. Situación alimentaria mundial. <http://www.fao.org/worldfoodsituation/wfs-home/foodpricesindex/es/>

Como se mencionara anteriormente, los cambios en los precios internacionales no necesariamente se transmiten de modo equivalente en los precios de los alimentos al interior de los países. Esta transmisión de precios dependerá de múltiples factores, entre los que destacan la importancia del producto en la dieta, el grado de dependencia comercial que tiene un país con respecto a ese producto, la política cambiaria y los costos de transporte, entre otros factores. El incremento de precios internacionales de los alimentos básicos representa una amenaza para la seguridad alimentaria y nutricional de la población, particularmente la extremadamente pobre.

Sumado a lo anterior, preocupa particularmente el alza del precio del petróleo por las repercusiones en el mercado mundial de alimentos. Amartya K. Sen, premio Nobel de Economía en 1998 y profesor de la Universidad de Harvard, explica que los precios seguirán en aumento debido a la elevada cotización del petróleo –insumo básico para la agricultura- tanto para elaboración de fertilizantes como para el transporte y por la competencia entre la siembra de granos básicos para la elaboración de biocombustibles.

1.3 Crisis ambiental

El cambio climático, que se expresa, fundamentalmente, en el aumento de la temperatura media, la modificación de los patrones de precipitación, el alza del nivel del mar, la reducción de la superficie cubierta por nieves y glaciares, y la modificación de los patrones de los eventos extremos, representa uno de los grandes desafíos de la humanidad en este siglo. La evidencia disponible muestra que estas transformaciones climáticas son un fenómeno global, consecuencia, sobre todo, de las emisiones de gases de efecto invernadero de origen antropogénico. A su vez, tienen efectos significativos, crecientes y, en muchos casos, irreversibles en las

actividades económicas, la población y los ecosistemas, tres ámbitos que son particularmente sensibles a las condiciones climáticas¹⁶.

Estos cambios en el clima se manifiestan en el aumento lento, pero sistemático, de la temperatura, en cambios en patrones de precipitación, reducción de la criósfera, alza del nivel del mar y cambios en la intensidad y la frecuencia de eventos climáticos extremos¹⁷. Las consecuencias de estos cambios climáticos en el conjunto de las actividades económicas, en la población y en los ecosistemas son de una magnitud considerable, y se espera que su ocurrencia aumente y que sus efectos sean, en muchos casos, difícilmente reversibles¹⁸.

El reto de adaptarse a las nuevas condiciones climáticas, buscando amortiguar los efectos más negativos y participar, en forma simultánea, en una estrategia internacional de mitigación, con responsabilidades compartidas pero diferenciadas, supone costos y recursos económicos de tal magnitud que convierten al cambio climático en un factor condicionante esencial de las características y opciones de desarrollo económico global durante este siglo.

¹⁶ CEPAL. La economía del cambio climático en América Latina y el Caribe; Santiago de Chile, 2010.

¹⁷ En CEPAL, 2010, tomado del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. Climate Change 2007: the Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the IPCC, Cambridge University Press.

¹⁸ IPCC, 2007b; Stern, 2007; CEPAL, 2009.

II. SITUACIÓN ALIMENTARIA Y NUTRICIONAL EN GUATEMALA

La población guatemalteca, principalmente la que vive en situación de pobreza (35.8%) o pobreza extrema (15.2%)¹⁹, padece una situación de inseguridad alimentaria y nutricional, la cual muestra una tendencia a empeorar debido a los efectos de la crisis económica internacional, y los efectos del cambio climático. De acuerdo con la FAO, la población subalimentada en Guatemala, aumentó de 2.5 millones en el período 2000-2002 a 2.7 millones en el período 2005-2007, la tasa de subalimentación para el período 2005-2007 fue de 21%²⁰.

Actualmente la población guatemalteca está viviendo un proceso de transición demográfica, epidemiológica, alimentaria y nutricional. Cuando se plantea el perfil nutricional de la población guatemalteca²¹, inmediatamente se presentan tres problemas carenciales principales: desnutrición proteínica energética, anemias nutricionales y deficiencia de vitamina A. Sin embargo, el perfil ha empezado a cambiar ante el incremento de las tasas de sobrepeso y obesidad en niños y adultos, y la presencia, en estos últimos, de enfermedades crónicas relacionadas con la mala alimentación, como la diabetes tipo II, la hipertensión y problemas cardiovasculares, debido a cambios en los patrones de consumo y en el estilo de vida caracterizado principalmente por una crítica disminución de la actividad física de las personas.

Los niños y niñas que pertenecen al grupo indígena son los más afectados, porque casi dos terceras partes (65.9%) presentan desnutrición crónica. La distribución porcentual de la desnutrición crónica por regiones muestra que las regiones de nor-occidente, sur-occidente y norte son las que tienen el porcentaje más alto, mientras que la metropolitana y sur-oriente tienen menor proporción de niños y niñas con desnutrición crónica²².

La encuesta nacional de salud materno infantil (ENSMI-2008/2009) mostró que la prevalencia de anemia en la niñez menor de 5 años fue de 47.6% y la de anemia en las mujeres en edad fértil, embarazadas y no embarazadas fue de 29.1 y 21.5%, respectivamente²³. Por otra parte, a partir de la Encuesta Nacional de Micronutrientes de 1995 se mostró que 15.8% de la niñez entre 1 y 5 años presentaba deficiencia moderada de vitamina A (retinol sérico por debajo de 20 ug/dl)²⁴. La proporción fue mayor en la edad comprendida entre los 12 y 23 meses.²⁵ La mediana de excreción urinaria de yodo en niños y niñas escolares fue de 22.2 ug/dl, lo que evidenciaba una buena situación. Los valores más bajos se encontraron en la región del altiplano (16.2 ug/dl) y los más altos en la costa sur (25.1 ug/dl)²⁶.

¹⁹ Instituto Nacional de Estadística. Encuesta de Condiciones de Vida 2006. Guatemala, 2007.

²⁰ Estadísticas del hambre. Disponible en: <http://www.fao.org/hunger/hunger-home/es/>.

²¹ Hidalgo, Edgar y Clara A. García. El Sistema de Salud en Guatemala, 2: Entre el hambre y la obesidad: la salud en un plato. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Guatemala, 2008.

²² Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. V Encuesta de Salud Materno Infantil 2008-2009. Guatemala, 2010.

²³ Ibid 4

²⁴ La deficiencia de vitamina A es moderada cuando la prevalencia se ubica entre 10 y 20%.

²⁵ Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. Encuesta Nacional de Micronutrientes. Guatemala, 1995.

²⁶ Idem 6.

Basado en el análisis de hojas de balance de alimentos, la FAO estima que alrededor del 48% de la población guatemalteca, presenta riesgo de ingesta inadecuada de zinc.²⁷

El estado nutricional de la mujer antes del embarazo es uno de los determinantes de la culminación del parto y del peso al nacer de los hijos o hijas. Los riesgos de parto prematuro son menores en mujeres con buen peso previo al inicio de la gestación. Por otro lado, la talla es importante en mujeres de 15 a 49 años de edad; se ha encontrado relación entre la talla materna, el peso del niño al nacer, el retardo de crecimiento intrauterino, la supervivencia infantil, la mortalidad materna, las complicaciones del embarazo y el parto²⁸.

De acuerdo con la ENSMI-2008/2009, la estatura promedio de la mujer guatemalteca es de 148.3 centímetros. El porcentaje total de mujeres con estatura menor del valor crítico de 145 centímetros es de 29.4%. A nivel nacional, sólo 1.3% de las mujeres entre 15 y 49 años tenía un índice de masa corporal (IMC) menor de 18.5, indicación de bajo peso. Por otro lado, 37.2% presenta sobrepeso y 22.7% obesidad²⁹. El sobrepeso y obesidad en niños pequeños, escolares, mujeres adultas y hombres, es un problema que, por sí solo, se ha agudizado significativamente en los últimos 43 años, encontrándose un incremento de 87% en la tasa de sobrepeso y obesidad de niños menores de cinco años³⁰ en ese período, y de once puntos porcentuales (40% de aumento) en mujeres no embarazadas entre 1995 y 2002³¹.

La información sobre la situación alimentaria y nutricional, en especial la concerniente a la situación de la desnutrición crónica en Guatemala, proviene de encuestas nacionales comparables efectuadas entre los años 1965-67 y 2008-09, de los tres Censos de talla en escolares y de estudios especiales. La representatividad de todas las Encuestas Nacionales Materno Infantiles (ENSMI) es nacional; a partir de 1995 las encuestas también son representativas para siete u ocho regiones político administrativas del país, mientras que la encuesta del 2008-2009 tiene, además representatividad a nivel departamental³².

En el año 2008, la prevalencia de desnutrición crónica en escolares era de 45.6%³³, mientras que, según la Encuesta mundial de salud escolar del 2009, el 32.6% de estudiantes de los establecimientos públicos de la capital presentaron sobrepeso y

²⁷International Zinc Nutrition Consultative Group (IZiNCG), Technical document #1. Assessment of the risk of zinc deficiency in populations and options for its control. Hotz Ch and Brown KH, Editors. Food Nutr Bull 2004; 25:S121-123.

²⁸Sistema de Naciones Unidas. Situación de la Seguridad Alimentaria y Nutricional de Guatemala. Guatemala, 2003.

²⁹Ibid 4

³⁰Palmieri, M., y colaboradores. (2009) *¿Ha crecido Centroamérica? Análisis de la situación antropométrica – nutricional en niños menores de 5 años de edad en Centroamérica y República Dominicana para el período 1965 – 2006*. Monografía PRESANCA. San Salvador, El Salvador

³¹Unidad de Vigilancia, Monitoreo y Evaluación de INCAP (2008), en base datos de encuestas nacionales de salud materno infantil de Guatemala, 1995, 1998 y 2002).

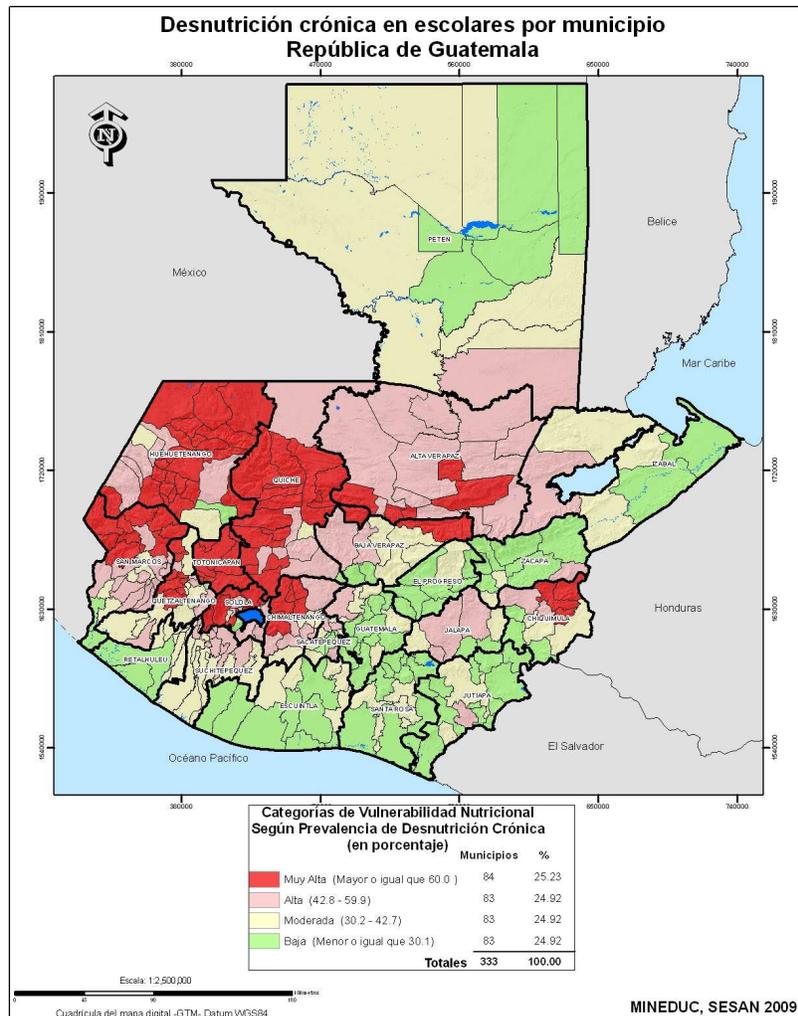
³²USAID, Bases para el Mejoramiento de la Situación de Desnutrición Crónica en Guatemala. Informe Técnico, 2009.

³³Tercer censo nacional de talla en escolares de primer grado, MINEDUC-SESAN. Guatemala, 2009

9.2% presentó obesidad, mientras que el 32.5% de estudiantes de los establecimientos privados de la capital presentaron sobrepeso y el 10.9% obesidad. Por otro lado, 22.8% de estudiantes de los establecimientos públicos del resto del país tenía sobrepeso y el 5.2% obesidad³⁴.

Figura N° 1

Desnutrición crónica en escolares



Fuente: Tercer Censo Nacional de Talla, MINEDUC-SESAN. 2009

Los porcentajes de desnutrición crónica infantil superan el 60% en más de 108 municipios, cifra que evidencia los grandes contrastes y la inequidad que persisten en el país³⁵. Tanto el tercer censo nacional de talla en escolares como la quinta encuesta nacional de salud materno infantil (ENSMI) del 2008-2009, muestran que la región más afectada es la nor-occidental, y, dentro de ésta, el departamento de

³⁴ Ministerio de Salud. Encuesta Mundial de Salud Escolar. GSHS. Guatemala, 2009.

³⁵ PNUD. Informe Nacional de Desarrollo Humano. Guatemala 2009-2010.

Totonicapán (70.8 y 82.2 respectivamente).

Si se analizan las prevalencias de retardo de talla por municipio reportados en el tercer censo de talla en escolares, del total de municipios analizados (332), 154 presentaron prevalencias mayores al promedio nacional (45.6%), siendo estos los municipios de San Juan Atitán (91.4%) y Santiago Chimaltenango (82.1%) ambos del departamento de Huehuetenango³⁶ los valores más altos. En el Cuadro N° 1 se muestran los 10 municipios con más alta prevalencia de retardo de talla a nivel nacional.

Cuadro N° 1
Retardo en talla de los 10 municipios con la más alta prevalencia de desnutrición crónica

Departamento Municipio	Departamento Municipio	Prevalencia de Retardo en Talla (%)
San Juan Atitán	Huehuetenango	91.4
Santiago Chimaltenango	Huehuetenango	82.1
Concepción Tutuapa	San Marcos	80.9
San Miguel Acatán	Huehuetenango	80.6
San Mateo Ixtatán	Huehuetenango	79.7
San Rafael la Independencia	Huehuetenango	79.2
Nebaj	Quiché	78.3
Comitancillo	San Marcos	77.7
Chapul	Quiché	76.7
Santa María Chiquimula	Totonicapán	75.5

Fuente: Tercer censo nacional de talla en escolares de primer grado, 2009

En la Figura N° 2, se muestra el porcentaje de niños y niñas de 3 a 59 meses de edad con desnutrición crónica, según los nuevos patrones de referencia de la OMS (EMSMI 2008-2009).

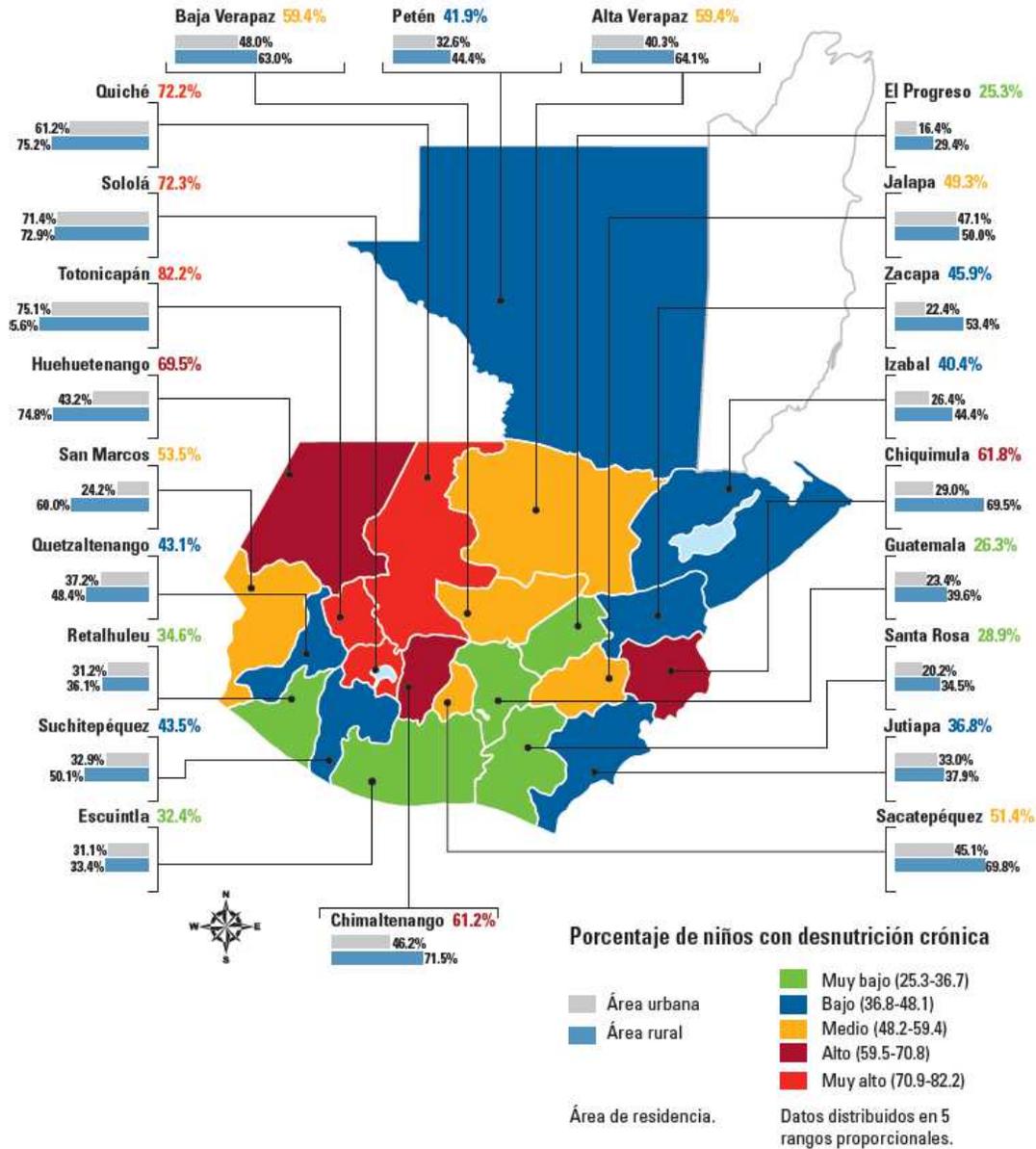
Varios estudios han logrado establecer una fuerte asociación entre la educación formal de la madre y el estado nutricional de sus hijos. Los datos de las diferentes encuestas de salud materno infantil que ha venido realizando Guatemala, confirman tales hallazgos. Además se ha comprobado que la prevalencia de desnutrición crónica en el país es también mayor en el área rural y en hogares indígenas³⁷ (ver Cuadro N° 2).

³⁶ Tercer censo nacional de talla en escolares de primer grado, 2008.

³⁷ Encuesta Nacional de Salud Materno Infantil 2008-2009.

Figura N° 2

Porcentaje de niños y niñas de 3 a 59 meses de edad con desnutrición crónica, baja talla para edad, por departamento, según patrones de crecimiento de la OMS



Fuente: Ministerio de Salud. Encuesta Nacional de Salud Materno Infantil 2008/2009. Guatemala, 2010

Aunque las tasas de desnutrición crónica se redujeron en el periodo 1995-2009, la brecha urbana-rural se amplía levemente desde 1995 (22.4 puntos porcentuales) a 2008-2009 (24.3 puntos), lo que denota inequidad en el tema nutricional.

Cuadro N° 2

Tasa de desnutrición crónica y nivel de educación de la madre

Por área	1995	1998/1999	2002	2008/2009
Urbana	35.3	32.4	36.5	28.8
Rural	56.6	54.4	55.5	51.8
Por grupo étnico	1995	1998/1999	2002	2008/2009
Indígena	72.3	72.8	74.8	65.9
No indígena	42.8	41.1	40.9	36.2
Por nivel de educación	1995	1998/1999	2003	2008/2009
Sin educación	63.8	64.4	65.6	62.9
Primaria	48.0	44.5	46.4	43.3
Secundaria y más	14.7	12.7	18.6	15.8

Fuente: Guatemala hacia un Estado para el desarrollo humano. Informe de desarrollo humano. 2009-2010.

Los datos de escolaridad incluidos arriba, sugieren que es importante realizar esfuerzos focalizados para mejorar la cobertura y la calidad del sistema educativo, a fin de incorporar y retener a los grupos de extrema pobreza, a los del área rural y a la población indígena.

Con base en los censos de talla de escolares de primer grado, se aprecia en el Cuadro N° 3 que la reducción promedio nacional del retardo en talla entre 1986 y 2008 es igual a 5.5 puntos porcentuales, es decir, 0.25 puntos porcentuales por año. Comparando esta reducción anual con la encontrada en preescolares se evidencia que es menor, aunque si el análisis se limita a los censos más recientes, es decir entre 2001 y 2008, se aprecia que el cambio alcanza a 0.59 puntos porcentuales por año; es decir, el mejoramiento del retardo en talla en el segundo período es seis veces mayor que el ocurrido entre 1986 y 2001.

Cuadro N° 3

Prevalencia de retardo en talla en escolares, por año de edad, Guatemala 1986 a 2008, según patrón de crecimiento de la OMS

Año de Censo	Años de edad				
	6	7	8	9	Total
1986	33.5	44.4	58.2	69.1	51.1
2001	39.3	43.4	55.0	63.3	49.7
2008	34.8	39.6	51.7	60.0	45.6

Fuente: Censos de Talla en Escolares Guatemala

El Cuadro N° 4 muestra que las prevalencias extremas de retardo en talla en escolares se encuentran: en la región Metropolitana, con la más baja, y la región Noroccidental, con la más alta. En este cuadro es también posible apreciar los

cambios ocurridos en cada una de las ocho regiones político- administrativas del país, durante 22 años, al analizar los censos de talla de 1986, 2001 y 2008. Destaca en este análisis, las mejoras ocurridas en la región Metropolitana y Central, con aproximadamente 12 puntos porcentuales de disminución, que contrasta con los 3.2 a 3.4 puntos porcentuales encontrados en las regiones Noroccidente, Nororiente y Norte durante el mismo período.

Cuadro N° 4
Retardo en talla en escolares (6 a 9 años) del primer ciclo de primaria,
por regiones de Guatemala

Región	Año		
	1986	2001	2008
Metropolitana	37.7	30.7	25.7
Norte	53.8	51.0	50.4
Nor Oriente	40.7	38.2	37.5
Sur Oriente	41.3	39.2	33.8
Central	50.9	45.5	38.8
Sur Occidente	61.4	60.2	52.7
Nor Occidente	66.5	66.7	63.3
Petén	42.2	40.7	34.2

Fuente: Censo de Talla Escolares, 2009

Por otra parte, se analizó en las bases de datos disponibles, el comportamiento de los promedios de talla de las niñas medidas en los censos de 1986, 2001 y 2008. El cambio total fue 0.41 centímetros los 22 años transcurridos entre censos, siendo el cambio fundamentalmente a expensas del último período, es decir, entre 2001 y 2008³⁸.

³⁸ USAID, Bases para el Mejoramiento de la Situación de Desnutrición Crónica en Guatemala. Informe Técnico, 2009.

III. ANTECEDENTES DEL ESTUDIO

La Secretaría de Seguridad Alimentaria y Nutricional inició en el segundo semestre de 2010 el proceso de actualización del Plan Estratégico de Seguridad Alimentaria y Nutricional 2009-2012, con el fin de ampliar su marco conceptual y de acción, enfatizando que la desnutrición podrá ser abordada si se atienden las causas estructurales que la generan, respondiendo esta nueva visión al contenido expresado en la Política de Seguridad Alimentaria y Nutricional donde se exhorta a que *“el Estado en su conjunto –gobierno y sociedad civil- enfrenten esta problemática estructural de forma integral...”*³⁹, y que el éxito requiere un compromiso solidario de la sociedad en su conjunto y de la cooperación internacional, así como una firme decisión política de todos los órganos de Estado, en la formulación de soluciones integrales y sostenibles que se traduzcan en políticas públicas que establezcan una dirección unívoca, coordinada e institucional.

En ese contexto, la ampliación del marco de acción del PESAN incluyó problemas nutricionales no contemplados, como la anemia, sobrepeso, obesidad y otros grupos en riesgo; así como ejes transversales, que en la actualidad deben ser referentes incorporados para dar una mirada integral al tema SAN, entre ellos: cambio climático, ambiente y recursos naturales, género, pueblos indígenas o multiculturalidad y territorialidad.

Con esta definición, SESAN visualizó que las respuestas integrales que propendan a la seguridad alimentaria y nutricional de la población guatemalteca, pasan por conocer las características propias de cada territorio, la composición de los grupos poblacionales que los habitan y la relación entre población y territorio dentro de la estructura económica del país. Esta visión impone diversos retos a la institución, como la preparación de planes de Seguridad Alimentaria y Nutricional (SAN) territorializados de acuerdo a las características señaladas y la necesidad de priorizar las intervenciones en SAN a nivel municipal.

Este proceso nos llevó a revisar la metodología identificada como *“Cartografía y Análisis de la Vulnerabilidad a la Inseguridad Alimentaria en Guatemala, 2002”* conocido como VAM⁴⁰, elaborado por el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, a través de la Unidad de Planificación Geográfica y Gestión de Riesgo (Laboratorio de Información Geográfica SIG-MAGA) y por el Programa Mundial de Alimentos –PMA-, quien ha implementado esta metodología en diversos países de América Latina, el Caribe y África. El propósito de ese documento fue identificar áreas geográficas y las poblaciones, mediante la estimación de la vulnerabilidad de estas últimas a la inseguridad alimentaria, para lo cual utilizaron indicadores provenientes de fuentes secundarias de instituciones gubernamentales y tomaron el año 2000 como línea base de análisis. El modelo se basó en la construcción de índices compuestos y la generación del índice global de VAM.

³⁹ Política de Seguridad Alimentaria y Nutricional.

⁴⁰ Por sus siglas en inglés: Vulnerability, Analysis and Mapping, VAM es una herramienta de apoyo a la toma de decisiones en planificación y gestión de emergencias desarrollada por el Programa Mundial de Alimentos (PMA).

Al revisar el VAM 2002 concluimos que de esa fecha a la actualidad, Guatemala ha avanzado en diversos temas que en su momento sirvieron de base informativa, por lo que decidimos hacer una revisión conceptual de aquellas variables denominadas determinantes para la seguridad alimentaria y nutricional, las cuales se correlacionaron linealmente con la desnutrición crónica, en la búsqueda de encontrar las relaciones más significativas y proceder a correr nuevamente el modelo bajo este esquema conceptual, ya que sus conceptos son muy similares a la definición que de “vulnerabilidad a la inseguridad alimentaria” ofrece el Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional (Acuerdo Gubernativo N° 75-2006).

Asimismo, se siguió la recomendación plasmada en las conclusiones del Informe VAM de Guatemala (PMA-MAGA, 2002), de analizar otras variables que permitan un mejor ajuste del modelo a la realidad nacional, es por ello que se incorpora un “set” ampliado de indicadores que abarcan otros aspectos y que permiten una mayor integralidad del análisis.

IV. OBJETIVOS

1. Analizar los factores asociados a la vulnerabilidad a la inseguridad alimentaria y nutricional que explican la desnutrición crónica detectada en el “Tercer Censo Nacional de Talla en Escolares del Primer Grado de Educación Primaria del Sector Oficial de la República de Guatemala”, realizado por MINEDUC y SESAN en el año 2008.
2. Establecer una priorización a nivel nacional de los municipios cuyas poblaciones posean mayores valores de inseguridad alimentaria y nutricional.
3. Identificar a nivel municipal los valores de otras variables aparte de las contenidas en el IVISAN de forma que sirvan como elemento de apoyo para el diseño de las intervenciones.

V. MARCO CONCEPTUAL Y METODOLÓGICO

5.1 Marco conceptual

Se describen los conceptos y definiciones utilizados en la realización de este estudio.

Seguridad alimentaria y nutricional⁴¹: ***“el derecho de toda persona a tener acceso físico, económico y social, oportuna y permanentemente, a una alimentación adecuada en cantidad y calidad, con pertinencia cultural, preferiblemente de origen nacional, así como a su adecuado aprovechamiento biológico para mantener una vida saludable y activa”.***

Integralidad de la Seguridad alimentaria y nutricional⁴²: ***“la Política de seguridad alimentaria y nutricional debe tener carácter integral, incluyendo los aspectos de disponibilidad, acceso físico, económico, social, consumo y aprovechamiento biológico de los alimentos. Para su implementación se toma en cuenta lo que en materia de ordenamiento territorial, diversidad cultural, educación, salud, protección ambiental, recursos hídricos y productividad establece la Constitución Política de la República de Guatemala, la ley y las políticas públicas”.***

Sostenibilidad⁴³: ***“La seguridad alimentaria y nutricional se basa en un conjunto de factores de carácter sostenible, que garantizan el acceso físico, económico, social, oportuno y permanente a una alimentación adecuada en cantidad y calidad, con pertinencia cultural, preferiblemente de origen nacional, para su adecuado aprovechamiento biológico, para mantener una vida saludable y activa”.***

Disponibilidad de alimentos⁴⁴: ***“Existencia de alimentos disponibles en calidad, variedad y cantidad suficiente para satisfacer la demanda de la población a nivel nacional, regional, local, comunitario, familiar e individual”.***

Acceso a los alimentos⁴⁵: ***“Capacidad que tiene la población para adquirir los alimentos vía producción, compra, transferencias y/donaciones”.***

Consumo de alimentos⁴⁶: ***“Capacidad de la población para decidir adecuadamente sobre la selección, almacenamiento, preparación, distribución y consumo de los alimentos en la familia; está relacionado a las costumbres, prácticas, educación e información específica sobre alimentación y nutrición”.***

⁴¹ Artículo 1 de la Ley del Sistema Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional, Decreto 32-2005 del Congreso de la República de Guatemala.

⁴² Artículo 4, literal f de la Ley del Sistema Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional, Decreto 32-2005 del Congreso de la República de Guatemala.

⁴³ Artículo 4, literal g de la Ley del Sistema Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional, Decreto 32-2005 del Congreso de la República de Guatemala

⁴⁴ Artículo 2, numeral 3 del Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional, Acuerdo Gubernativo No. 75-2006.

⁴⁵ Artículo 2, numeral 1 del Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional, Acuerdo Gubernativo No. 75-2006.

⁴⁶ Artículo 2, numeral 2 del Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional, Acuerdo Gubernativo No. 75-2006.

Aprovechamiento o utilización biológica de alimentos⁴⁷: ***“Óptimo aprovechamiento de los alimentos y nutrientes, una vez sean consumidos por el individuo. Implica contar con salud y nutrición óptima a través de la prestación de servicios de salud, higiene, alimentos inocuos, agua segura y saneamiento ambiental”***.

Inseguridad alimentaria y nutricional⁴⁸: ***“Situación en la cual las personas carecen de capacidades para tener acceso físico, económico o social, a una alimentación adecuada en cantidad y calidad, así como a un buen aprovechamiento biológico, que limita su desarrollo”***.

Vulnerabilidad a inseguridad alimentaria y nutricional⁴⁹: ***“Probabilidad de una disminución aguda del acceso a alimentos o de los niveles de consumo, debido a riesgos ambientales, económicos o sociales y a una reducida capacidad de respuesta”***.

En el presente estudio y según el modelo conceptual utilizado, la vulnerabilidad se establece mediante el análisis de la situación alimentaria definida a través del estudio de la disponibilidad, el acceso, consumo y aprovechamiento biológico de los alimentos, más el análisis de las diferentes amenazas provenientes del medio ambiente a la que están expuestas esas poblaciones.

Las amenazas se definen como: ***“la posibilidad que ocurra un fenómeno potencialmente dañino dentro de un área y período de tiempo dado con una intensidad y duración determinada”***⁵⁰.

El riesgo es definido como: ***“los procesos negativos o dañinos que ocurren como resultado de fenómenos naturales propiamente, o de la reacción del medio al manejo no adecuado que muchas veces el hombre puede hacer de éste”***⁵¹.

Capacidad de respuesta: En el presente estudio se tomaron dos variables que indican la capacidad de respuesta del Estado para atender la vulnerabilidad a la inseguridad alimentaria y nutricional, tomando para el efecto la infraestructura vial en el territorio guatemalteco⁵² y el índice de densidad del Estado⁵³ que relaciona la presencia de las dependencias del Estado, la cantidad de empleados públicos y el presupuesto presente en el ámbito municipal.

⁴⁷ Artículo 2, numeral 15 del Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional, Acuerdo Gubernativo No. 75-2006.

⁴⁸ Artículo 2, numeral 11 del Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional, Acuerdo Gubernativo No. 75-2006.

⁴⁹ Artículo 2, numeral 16 del Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional, Acuerdo Gubernativo No. 75-2006.

⁵⁰ PMA-MAGA, 2002. Cartografía y Análisis de la Vulnerabilidad a la Inseguridad Alimentaria de Guatemala (Análisis basado en “Análisis y Cartografía de la Vulnerabilidad a la Inseguridad Alimentaria en Cuba. PMA-IPF.2001).

⁵¹ Ibid.

⁵² Índice de vialidad que relaciona la longitud en kilómetros de las carreteras asfaltadas y no asfaltadas por municipio; la superficie en kilómetros cuadrados por municipio y el total de la población por municipio, elaborado por el Laboratorio SIG-MAGA.

⁵³ Guatemala: hacia un Estado para el desarrollo humano. Informe nacional de desarrollo humano 2009/2010. PNUD Guatemala. pp. 121-142.

Superficie media de la tenencia de la tierra: **indicador que hace referencia al tamaño promedio de la finca agropecuaria en manzanas, de acuerdo al régimen simple de tenencia propia. Se obtuvo a partir de sumar la superficie total de cada una de las 10 categorías de tamaño de finca del Censo nacional agropecuario (INE, 2003) que son: < 1 Manzana, 1<2 Mz, 2<5 Mz, 5<10 Mz, 10<32 Mz, 32<64 Mz, 1<10 Caballería, 10<20 Cab, 20<50 Cab y >50 Cab. y dividirla entre el número total de fincas correspondiente a cada categoría.**

Índice de potencial agropecuario por municipio: **índice que denota la potencialidad para realizar prácticas agropecuarias en cada municipio y resulta de sumar los pesos asignados a cada clase agrológica según el método USDA (clases agrológicas de la N° I a la N° VIII) existentes en cada municipio multiplicados por la superficie en hectáreas abarcada por cada clase agrológica. El mayor valor positivo del índice muestra una mayor presencia en el municipio de clases de vocación agrícola o sea, de las clases N° I a la N° IV).**

Intensificación agrícola con medianas prácticas de conservación de suelos –IMPC-: **variable que indica la posibilidad de incrementar (a nivel de los municipios) la superficie de cultivos agrícolas intensivos con producciones aceptadas por los mercados y en tierras de vocación agrícola con pendientes entre 0 y 12 %, y que en la actualidad, se encuentran bajo un uso de granos básicos extensivos, matorrales, arbustos y/o pastizales. Los cultivos deben manejarse con moderadas prácticas de conservación de suelos (siembra al contorno siguiendo curvas de nivel, barreras vivas y/o muertas, aporte de materia orgánica).**

Intensificación agrícola con fuertes prácticas de conservación de suelos –IFPC-: **variable que indica la posibilidad de incrementar (a nivel de los municipios) la superficie de cultivos agrícolas intensivos de producciones aceptadas en los mercados y ubicados en tierras de vocación agrícola con pendientes entre 12 a 25% y que en la actualidad, se encuentran bajo un uso de granos básicos extensivos, matorrales, arbustos y/o pastizales. Los cultivos deben manejarse con fuertes prácticas de conservación de suelos (siembra al contorno siguiendo curvas de nivel, acequias, barreras vivas y/o muertas, aporte de materia orgánica, rotaciones adecuadas, muy poco laboreo y cultivos de cobertura).**

Diversificación agrícola con fuertes prácticas de conservación de suelos –DFPC-: **variable que indica la posibilidad de diversificar (a nivel de los municipios) las producciones actuales en tierras con pendientes entre 25 y 50%, correspondiente a áreas de ladera sin vocación agrícola y que poseen vocación para las actividades agroforestales, frutales y actividades silvopastoriles con fuertes medidas de conservación de suelos, que coadyuvan a disminuir la erosión hídrica. Las producciones que se fomenten deben ser aceptadas en los mercados nacionales y/o internacionales.**

Valor bruto de la producción agropecuaria y forestal: **variable correspondiente a la sumatoria total por municipio de las producciones reportadas en el Censo nacional**

agropecuario (INE, 2003) tanto en el aspecto agrícola (producciones calculadas en quintales), como en la producción pecuaria (número de cabezas de ganado bovino, caprino, ovino y porcino) y en la producción forestal (m³ de madera en pie por tipo de bosque natural –conífero, latifoliado y mixto- y plantación forestal). Estas producciones fueron monetizadas según los precios locales a nivel municipal en quetzales en el año 2005 (UPGGR-MAGA, 2005).

Densidad de la red hídrica: **variable que muestra la densidad del drenaje superficial de los territorios a nivel municipal, obtenido a partir de calcular la longitud de los ríos existentes y referirlas a la superficie de cada municipio a efectos de permitir las comparaciones entre municipios.**

Índice de potencial de aguas subterráneas: **variable generada a partir de realizar un corte por municipio de las categorías de la potencialidad de aguas subterráneas determinada por el estudio AID/UPGGR-MAGA (2011), y su relación con la superficie ocupada por cada municipio.**

Patrimonio natural escénico: **índice compuesto a nivel municipal que integra con un peso ponderado las variables: áreas protegidas, áreas de conservación de bosques y presencia de volcanes que indican la mayor o menor presencia de un patrimonio natural escénico.**

Cuerpos de agua: **índice compuesto a nivel municipal que integra con un peso ponderado las variables: “municipios con salida a un lago”, “municipios que poseen playas”, “municipios adyacentes a lagunas” y “municipios adyacentes a lagunetas” de forma tal que el índice expresa la potencialidad turística del municipio en mención.**

Sitios arqueológicos: **variable elaborada a partir de la presencia e importancia de los sitios arqueológicos por municipios, las categorías establecidas fueron: “De primer orden, con vigilancia permanente e infraestructura”; “de segundo orden, con vigilancia permanente y sin infraestructura”; “de tercer orden, con vigilancia periódica sin infraestructura” y “de cuarto orden, con sitios arqueológicos pero sin vigilancia”. La sumatoria de los valores y su normalización permiten asignar valores a nivel municipal que expresan potencialidades para el turismo cultural.**

Artesanías: **Índice elaborado a partir del número de artesanías presentes en cada municipio y cuya sumatoria permite definir un valor que normalizado se convierte en el indicador municipal de la variable y nos indica su potencialidad.**

Densidad de población: **variable utilizada para cuantificar la distribución de la población por municipio proyectada al año 2010 sobre la superficie total del municipio en km².**

Desarrollo rural sustentable: **Es definido como: “El mejoramiento integral del bienestar social de la población y de las actividades económicas en el territorio**

*comprendido fuera de los núcleos considerados urbanos de acuerdo con las disposiciones aplicables, asegurando la conservación permanente de los recursos naturales, la biodiversidad y los servicios ambientales de dicho territorio”.*⁵⁴

Motores de desarrollo: *“Los motores se definen como los activos y combinaciones de activos que requieren diferentes tipos de hogares en diferentes áreas geográficas para aprovechar las oportunidades económicas y mejorar su bienestar a lo largo del tiempo”*⁵⁵.

5.2 Marco metodológico

Se analizaron diversas variables que contribuyen a explicar la desnutrición crónica a partir de la formulación de los siguientes elementos: i). La construcción (integrada con 10 indicadores) del índice de vulnerabilidad a la inseguridad alimentaria de Guatemala -IVISAN-; ii). La determinación de variables vinculadas a ciertos aspectos de la producción agropecuaria y forestal de los territorios analizados, y iii). La determinación de variables relacionadas con el desarrollo rural de las áreas bajo análisis.

La **priorización de los municipios** fue obtenida a partir de los valores cuantitativos del IVISAN y el análisis de las causas, fue obtenido manteniendo visibles los resultados de los valores de cada diferente indicador que conforman los tres grupos temáticos ya indicados. Los datos obtenidos a nivel nacional se pueden consultar en el Anexo N° 1.

Se describen los diferentes métodos utilizados.

5.3 Obtención del IVISAN

El método utilizado partió de la búsqueda y análisis de la información disponible que reuniera criterios de confiabilidad y actualidad, que proviniera de fuentes oficiales y que existieran datos/información desagregada a nivel municipal, que fue la unidad de análisis definida para el estudio. Estos criterios impusieron un reto ya que buena parte de la información relacionada con la salud y la nutrición proviene de encuestas con representatividad departamental. Los indicadores seleccionados fueron procesados y convertidos en mapas mediante un sistema de información geográfico –SIG- utilizando el software ArcGIS®9.2.

El siguiente paso consistió en definir que el indicador de *“talla para la edad”* que mide el retardo de crecimiento en talla y establece el grado de severidad de la desnutrición crónica, medido en niñas y niños de primer grado de escuelas públicas del país,⁵⁶ es la variable dependiente contra la que se contrastaron las demás variables en la búsqueda de asociaciones explicativas de la desnutrición crónica.

⁵⁴ Ley de Desarrollo Rural Sustentable. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. México, 2011.

⁵⁵ Drivers of Sustainable Rural Growth and Poverty Reduction in Central América. World Bank, 2004.

⁵⁶ Tercer Censo Nacional de Talla. MINEDUC-SESAN, con el apoyo técnico del INCAP y PRESANCA. Guatemala, 2009.

5.3.1 Ecuación de cálculo utilizada

Se utilizó el marco metodológico del PMA-MAGA conocido por VAM, donde la vulnerabilidad a la inseguridad alimentaria y nutricional a nivel municipal para Guatemala, se establece mediante la siguiente ecuación:

$$\text{Vulnerabilidad} = \text{riesgo} - \text{capacidad de respuesta}$$



$$\text{IVISAN} = (\text{IAN} + \text{AAM}) - \text{CARE}$$

donde:

IVISAN = Índice de vulnerabilidad a la inseguridad alimentaria y nutricional

IAN = Índice inseguridad alimentaria y nutricional constituido por indicadores de disponibilidad, acceso, consumo y aprovechamiento biológico de los alimentos.

AAM = Amenazas ambientales (heladas, sequías e inundaciones)

CARE = Capacidad de respuesta (índice vial e índice de densidad del Estado)

5.3.2 Indicadores utilizados para el cálculo del IVISAN

Los indicadores utilizados se muestran en el Cuadro N° 5.

Cuadro N° 5
Indicadores utilizados en el cálculo del IVISAN

Índices Compuestos	Pilares SAN	Variables / Indicadores	Datos	Fuente y Año
Índice de inseguridad alimentaria y nutricional	Disponibilidad	Déficit de granos básicos	Producción de maíz y frijol (en quintales)	IV Censo Nacional Agropecuario, Año 2003, INE
			Total de la población por municipio	XI Censo de población y VI de habitación, año 2002, INE
			Necesidades alimentarias diarias: 282 gramos (222 gr de maíz y 60 gr de frijol)	La canasta básica de alimentos. María Teresa Menchú, 2003, INCAP
	Acceso	Pobreza extrema	Porcentaje de la población en pobreza extrema	XI Censo de población y VI de habitación, año 2002, INE
		Índice de precariedad ocupacional	Relaciona variables de ocupación principal, categoría ocupacional, rama de actividad y escolaridad en años	Elaborado por Gustavo Arriola del INDH, con datos del XI Censo de población y VI de habitación, año 2002, INE
	Consumo	Analfabetismo en mujeres mayores de 15 años	Porcentaje de la población analfabeta en mujeres mayores de 15 años	XI Censo de población y VI de habitación, año 2002, INE
	Aprovechamiento biológico	Índice de saneamiento ambiental	Porcentaje de hogares por municipio conectados a red de agua y drenajes, hacinamiento y quema de basura	XI Censo de población y VI de habitación, año 2002, INE
Índice de amenazas ambientales		Amenaza por heladas	Amenaza por heladas (por municipio)	Mapa de susceptibilidad a heladas, año 2002, UPGGR-MAGA
		Amenaza por inundaciones	Amenaza por inundaciones (por municipio)	Mapa de susceptibilidad a inundaciones, año 2002, UPGGR-MAGA
		Amenaza por sequía	Amenaza por sequía (por municipio)	Mapa de susceptibilidad a sequía, año 2002, UPGGR-MAGA
Índice de capacidad de respuesta		Índice de densidad del Estado	Presencia de dependencias del estado. Burocracia (por número de habitantes). Presupuesto de gastos (<i>per cápita</i>)	INDH 2009 -2010. Anexo metodológico
		Índice vial	Longitud de las carreteras asfaltadas y no asfaltadas por municipio (km)	Base cartográfica 1:50,000, año 2008, IGN
			Superficie de los municipios (km ²)	
			Total de la población por municipio	XI Censo de población y VI de habitación, año 2002, INE

Fuente: Elaboración propia

5.3.3 Análisis estadístico

Los indicadores que constituyen las variables independientes del análisis fueron correlacionados contra la variable dependiente del estudio: la desnutrición crónica, con la intención de conocer la proporción de las asociaciones explicativas de este fenómeno. Como se explicó anteriormente, la desnutrición crónica fue establecida por el censo de talla midiendo a los escolares, esta medida se considera que posee una distribución normal y su justificación matemática se puede encontrar en el teorema central del límite, en el que se demuestra que la suma de las variables independientes se distribuye en el límite como una normal.

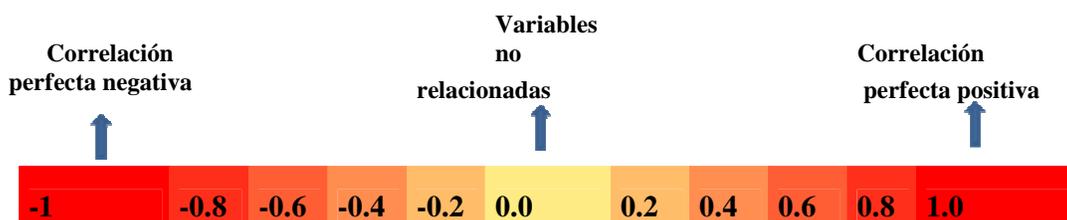
Bajo este marco de referencia, el equipo de investigación decidió, luego de realizar pruebas con diferentes métodos, utilizar el **coeficiente de correlación de Pearson (r)**, el cual mide el grado de covariación entre distintas variables relacionadas linealmente. Por lo general es una regresión lineal entre una variable (X) y una variable aleatoria (Y).

Sus valores absolutos oscilan entre 0 y 1. Esto es, si tenemos dos variables X e Y, y definimos el coeficiente de correlación de Pearson entre estas dos variables como r xy entonces: $0 \leq r_{xy} \leq 1$.

Hemos especificado los términos "valores absolutos" ya que en realidad si se contempla el signo, el coeficiente de correlación de Pearson oscila entre -1 y $+1$. No obstante ha de indicarse que la magnitud de la relación viene especificada por el valor numérico del coeficiente, reflejando el signo la dirección de tal valor.

El valor del índice de correlación varía en el intervalo $[-1, +1]$:

- Si $r = 1$, existe una correlación positiva perfecta. El índice indica una dependencia total entre las dos variables denominada *relación directa*: cuando una de ellas aumenta, la otra también lo hace en la misma proporción.
- Si $0 < r < 1$, existe una correlación positiva.
- Si $r = 0$, no existe relación lineal. Pero esto no necesariamente implica que las variables son independientes: pueden existir todavía relaciones no lineales entre las dos variables.
- Si $-1 < r < 0$, existe una correlación negativa.
- Si $r = -1$, existe una correlación negativa perfecta. El índice indica una dependencia total entre las dos variables llamada *relación inversa*: cuando una de ellas aumenta, la otra disminuye en la misma proporción.



Fuente: Elaboración propia

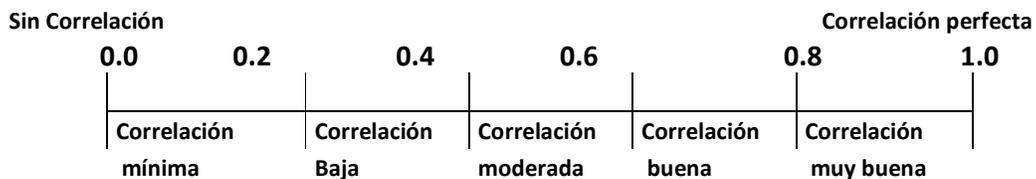
Por último, con el objetivo de calcular la significación estadística de las correlaciones de Pearson entre la desnutrición crónica con las variables empleadas, se utilizó la versión de SPSS para Windows 12.0; para realizar la prueba de significación bilateral⁵⁷.

⁵⁷ Escuela Superior de Informática, Prácticas de Estadística .Correlaciones con SPSS [consulta en línea] Disponible en:http://www.uclm.es/profesorado/raulmartin/Estadistica/PracticasSPSS/CORRELACION_CON_SPSS.pdf consultado febrero 1, 2011.

La significación bilateral: es la probabilidad de obtener resultados tan extremos como el obtenido, y en cualquier dirección, cuando la hipótesis nula es cierta. Un nivel de significación bilateral (de dos colas), brinda información necesaria para contrastar la hipótesis nula de que el valor poblacional del coeficiente es cero. El SPSS permite seleccionar el nivel crítico deseado. En la práctica deseamos valores de significación bilateral superiores a 0.05.

5.3.4 Interpretación del coeficiente (r)

Los valores del coeficiente de Pearson se observan en la escala adjunta, el valor numérico obtenido indica la magnitud de la correlación.



Fuente: Elaborado a partir de: Coeficiente de correlación. Análisis de datos clínicos y epidemiológicos; Bioestadístico.com

Únicamente se interpreta el coeficiente “r” si el nivel de significancia estadística (“p”) es menor de 0.05, por ejemplo: $r = 0.48$ ($p < 0.05$), lo que implica que el coeficiente posee una correlación moderada con respecto a la variable dependiente y es significativo estadísticamente.

Asimismo, se utilizó el “coeficiente de determinación” (r^2) para predecir el porcentaje de explicación que cada variable o grupo de variables expresa respecto al problema de estudio (la desnutrición crónica).

5.3.5 Factor de ponderación, normalización y distribución de los datos

Utilizar correlaciones por “r” de Pearson supone elaborar una matriz, colocando en las filas los municipios y las variables a estudiar en las columnas. El procedimiento es el siguiente:

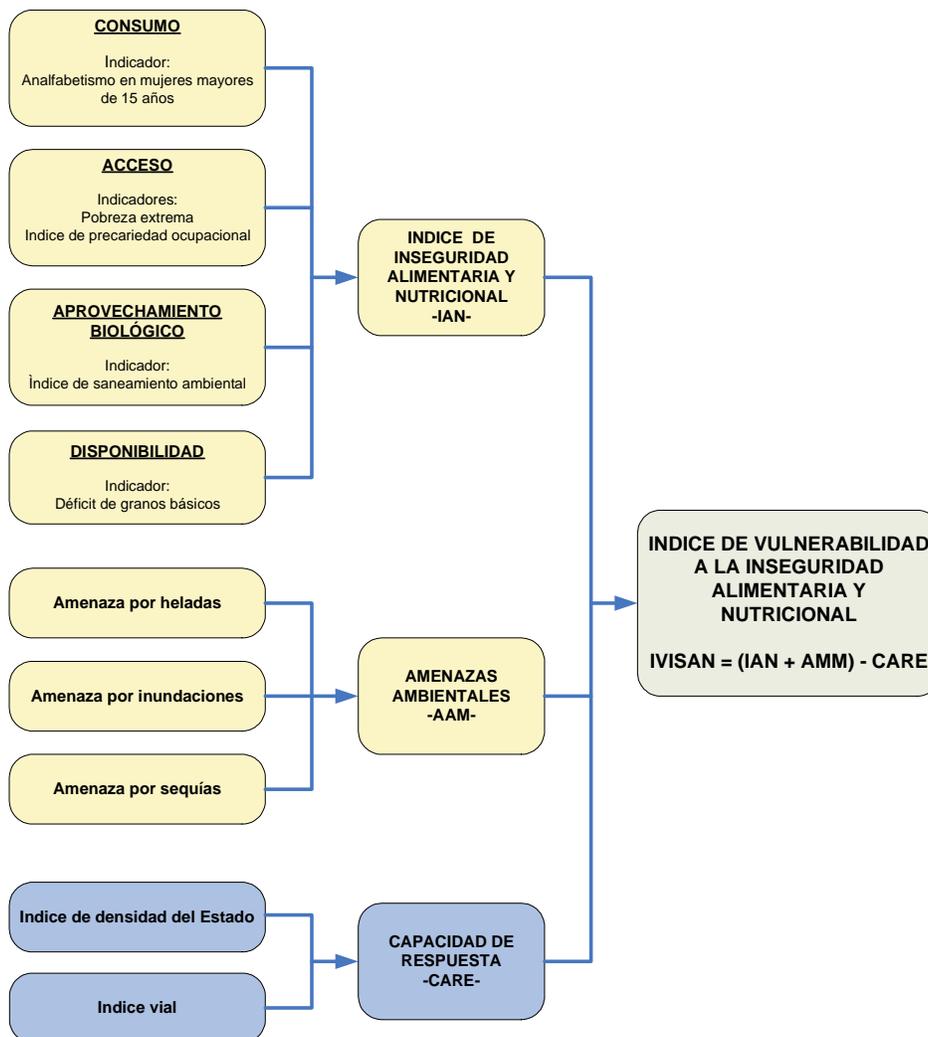
Con base a los coeficientes de correlación (r) entre cada variable y la desnutrición crónica, se asignaron los factores de ponderación, los cuales son el resultado de dividir el coeficiente de correlación (r) de cada variable entre el valor del total de todas las correlaciones; posteriormente, cada dato fue multiplicado por su factor de ponderación y los valores fueron “normalizados” transformándolos en valores “Z”. Se repitió el cálculo para cada variable y finalmente, se sumaron los valores “Z”, el resultado de la sumatoria fue convertido a valores bajo la curva normal (con la función DISTR.NORM.ESTAND de Excel®), valores que oscilan entre 0 y 1.

Los valores de las variables fueron distribuidas en 4 grupos ó “cuartiles” y con esta distribución, se les calculó la probabilidad de cada valor y fueron representadas espacialmente en los mapas correspondientes. La leyenda de los mapas contiene las siguientes categorías: muy alta, alta, media y baja condición de cada variable. Los colores utilizados en el análisis siguen el concepto del semáforo, donde el color rojo indica las condiciones más desfavorables.

5.3.6 Flujoograma para obtener el IVISAN

La secuencia del análisis se representó por medio de un flujoograma, donde se esquematizan los pasos necesarios para construir los índices parciales y el índice total denominado IVISAN. La Figura N° 3 muestra la secuencia.

Figura N° 3
Flujoograma del análisis para la obtención del IVISAN



Fuente: Elaboración propia

a. Índice parcial de inseguridad alimentaria y nutricional (IAN)

Integra 5 indicadores que se denominan internacionalmente como “determinantes” que representan los pilares de disponibilidad, acceso, consumo y aprovechamiento biológico de los alimentos.

b. Índice parcial de amenazas ambientales (AAM)

Integra las 3 amenazas ambientales consideradas en el estudio, que son: heladas, sequías e inundaciones; de las cuales se cuenta con datos a nivel municipal. La amenaza de inundaciones ha cobrado relevancia en los últimos años, a partir de la Tormenta Stan (año 2006) y la Tormenta Agatha (año 2010) ya que se han producido inundaciones y deslizamientos en las tierras altas del país.

c. Índice parcial de capacidad de respuesta (CARE)

Integra 2 indicadores que son índices compuestos referidos a las vías de comunicación y a la densidad del estado.

d. Valor total del IVISAN

Se procedió a obtener entonces, las correlaciones entre las 10 variables ya indicadas respecto a la desnutrición crónica, se asignaron pesos ponderados y se realizó la representación espacial de los valores del índice de cada municipio.

El valor cuantitativo del IVISAN por municipio fue utilizado como elemento para la priorización de los municipios con mayor vulnerabilidad a la inseguridad alimentaria y nutricional a nivel nacional.

Las características de las variables e indicadores, se exponen en el Capítulo N° VI, el cual desarrolla por pasos la construcción del índice de vulnerabilidad a la inseguridad alimentaria y nutricional.

5.4 Variables que integran aspectos productivos

Los indicadores elegidos que se muestran en el Cuadro N° 6, fueron agrupados temáticamente en variables asociadas a condiciones de producción agrícola y forestal que pueden constituir un motor de desarrollo y a variables asociadas al desarrollo rural. En ambos casos, las variables fueron seleccionadas por poseer información consistente y a nivel municipal. Con estos indicadores se realizó el procedimiento estadístico explicado en la sección correspondiente a la obtención del IVISAN con la variable desnutrición crónica.

Priorización de municipios a través del índice de vulnerabilidad a la inseguridad alimentaria y nutricional de la población de Guatemala (IVISAN)

Cuadro N° 6

Indicadores vinculados a la producción agropecuaria, forestal y al desarrollo rural

Grupo Temático	Variables / Indicadores	Datos	Fuente y Año
Variables asociadas a la producción agropecuaria y forestal	Superficie media de la tenencia de la tierra	Superficie media de las fincas de las 10 categorías existentes en el IV Censo Nacional Agropecuario. Datos a nivel municipal	IV Censo nacional agropecuario (CENAGRO), Año 2003, INE
	Índice del potencial agropecuario por municipio	Sumatoria de la superficie a nivel municipal que ocupa cada una de las 8 clases agrológicas (método USDA)	Mapa de clasificación de tierras por su capacidad de uso (MAGA, 2001) y superficie municipal (Proyecto Zunil, IGN, 2000)
	Índice del valor bruto de la producción agropecuaria y forestal	Producciones agrícolas y pecuarias a nivel municipal (CENAGRO, 2003) y forestales monetizadas (UPGGR, 2005)	IV Censo nacional agropecuario (CENAGRO). Año 2003, INE Clasificación de municipios para el desarrollo de obras viales prioritarias (UPGGR, 2005)
	Intensificación agrícola con medianas prácticas de conservación de suelos –IMPC-	Superficie (ha) de tierras con pendientes en el rango 0 al 12% que posean uso actual de “granos básicos extensivos, matorrales, arbustos, pastizales”, en relación a la superficie total municipal	Modelo de elevación digital resolución del píxel 15 metros (UPGGR, 2006) Superficie municipal (IGN, 2009)
	Intensificación agrícola con fuertes prácticas de conservación de suelos –IFPC-	Superficie (ha) de tierras con pendientes en el rango 12% al 25% que posean uso actual de “granos básicos extensivos, matorrales, arbustos, pastizales”, en relación a la superficie total municipal	Modelo de elevación digital resolución del píxel 15 metros (UPGGR, 2006) Superficie municipal (IGN, 2009)
	Diversificación agrícola con fuertes prácticas de conservación de suelos –DFPC-	Superficie (ha) de tierras con pendientes en el rango 25% al 50% de vocación para cultivos agroforestales, frutales, silvopastoriles, en relación a la superficie total municipal	Modelo de elevación digital resolución del píxel 15 metros (UPGGR, 2006) Superficie municipal (IGN, 2009)
	Densidad de la red hídrica	Densidad de ríos con relación a la superficie municipal	Red de drenaje superficial de los ríos permanentes de la base cartográfica 1:50,000 (IGN, 2008) Superficie municipal (IGN, 2009)
	Índice de potencial de aguas subterráneas	Índice que relaciona la potencialidad de aguas subterráneas en relación a la superficie municipal	Estudio de la potencialidad de aguas subterráneas (USAID-UPGGR-MAGA, 2011) Superficie municipal (IGN, 2009)
Variables asociadas al desarrollo rural	Índice de patrimonio natural escénico	Índice compuesto a nivel municipal que integra las variables: Áreas Protegidas, Áreas de Conservación de Bosques y Presencia de Volcanes.	Mapa de áreas protegidas (CONAP, 1999) Cobertura forestal (INAB, 1999) Capacidad de uso de la tierra (UPGGR-MAGA, 2001) Base cartográfica nacional escala 1:50,000 (IGN, fechas diversas)
	Índice de cuerpos de agua	Índice compuesto a nivel municipal que integra las variables: “municipios con salida a un lago”, “municipios que poseen playas”, “municipios adyacentes a lagunas” y “municipios adyacentes a lagunetas”.	Bases cartográficas del IGN (2000)
	Índice de sitios arqueológicos	Índice elaborado a partir de la presencia e importancia de los sitios arqueológicos por municipio.	Ministerio de cultura y deportes (IDAEH, 2003)
	Índice de artesanías	Índice de presencia de artesanías por municipio	Ministerio de cultura y deportes . Organización de los Estados Americanos. Subcentro Regional de Artesanías y Artes Populares (1990)

Fuente: Elaboración propia

Las características de las variables e indicadores y los métodos de cálculo se exponen en el Capítulo N° VII.

5.5 Limitaciones

En el país existe una diversidad de datos asociados al tema de la seguridad alimentaria y nutricional y a sus factores asociados, que regularmente se registran y reportan en censos, encuestas, estudios y bases de datos de registros institucionales, que aportan valiosa información de donde se puede obtenerse variables e indicadores para la interpretación y fundamentación de las ideas.

Para la realización de estudios a nivel de municipios, los recursos de entrada (datos) son más limitados, por presentar éstos un estado de organización heterogéneo. Esta razón impone la necesidad de realizar el análisis de cada fuente disponible para determinar la factibilidad de su uso, pues se requiere que la información -bases de datos- sea lo más completa y actual posibles. La misma puede usarse en forma directa o indirecta.

Las encuestas tienen mayor regularidad que los censos (frecuencia) y la información que recaban tiene mayor detalle, pero tienen menor alcance; a lo sumo es información que puede utilizarse a nivel departamental. En la realidad nacional, los aspectos como la actualización, temporalidad, grado de dispersión espacial y temática, la accesibilidad, la diversidad de escalas de captura de información, todos constituyen factores que imponen la necesidad de establecer criterios de discriminación de la información disponible, de manera que una información más actual que describa el comportamiento de un conjunto de variables a nivel departamental, podrá rechazarse por otra, que aunque con menos actualización permita un análisis a nivel municipal.

VI. ÍNDICE DE VULNERABILIDAD A LA INSEGURIDAD ALIMENTARIA Y NUTRICIONAL (IVISAN)

En el capítulo anterior describimos el marco metodológico y la ecuación utilizada para determinar el IVISAN. En este capítulo se describe la secuencia de actividades y los resultados de cada indicador.

6.1 Resultados de las correlaciones con la desnutrición crónica

En el Cuadro N° 7 se muestran los valores de los coeficientes de correlación de las 10 variables bajo estudio, su coeficiente de determinación y el porcentaje de ajuste o explicación del modelo bajo estudio.

Cuadro N° 7

Coeficientes de correlación con la desnutrición crónica, coeficiente de determinación y % de ajuste al modelo bajo estudio de las 10 variables que conforman el IVISAN

Variables	Coeficiente de Correlación Pearson	Coeficiente de determinación (r ²)	% de ajuste al modelo
Analfabetismo en mujeres mayores de 15 años	0.767883	0.589644	58.96
Pobreza extrema	0.676438	0.457568	45.76
Índice de precariedad ocupacional	0.591740	0.350156	35.02
Índice de saneamiento ambiental	-0.279795	0.078285	7.83
Déficit de granos básicos	0.171322	0.029351	2.94
Amenaza de heladas	0.480121	0.230516	23.05
Amenaza de inundaciones	-0.280410	0.078630	7.86
Amenaza de sequías	-0.207437	0.043030	4.30
Índice de densidad del Estado	-0.254139	0.064587	6.46
Índice vial	0.038093	0.001451	0.15

Fuente: Elaboración propia

El Cuadro N° 7, nos muestra la correlación de cada variable con la desnutrición crónica, en este esquema bivariado (comparación entre dos variables que se suponen correlacionadas linealmente), las tres primeras variables (analfabetismo de mujeres, pobreza extrema y precariedad ocupacional) muestran los mejores ajustes al modelo. Todas las correlaciones resultaron significativas estadísticamente al nivel 0.01 (bilateral), excepto el índice vial que resultó significativo al nivel 0.05 (bilateral) con un valor de $p = .042$.

En el Cuadro N° 8, se observan los valores de la correlación de los índices parciales que integran las variables con la metodología explicada en el capítulo anterior.

Cuadro N° 8

Coefficientes de correlación con la desnutrición crónica, coeficiente de determinación y % de ajuste al modelo de los índices parciales.

Variables	Coefficiente de Correlación Pearson	Coefficiente de determinación (r ²)	% de ajuste al modelo
Índice de inseguridad alimentaria (IAN)	0.695161	0.484626	48.46
Índice de amenazas climáticas (AAM)	0.234241	0.054869	5.49
Índice de capacidad de respuesta (CARE)	-0.104905	0.011005	1.10
IVISAN	0.767297	0.588745	58.87%

Fuente: Elaboración propia

Al integrar las variables por índices, el índice de inseguridad alimentaria y nutricional

(IAN) presenta la más alta correlación, el mayor coeficiente de determinación y la mayor explicación o ajuste al modelo, indicando la mayor asociación explicativa de la desnutrición crónica, lo que indica que a medida que se incrementa el IAN aumentará la desnutrición crónica; similares conceptos se aplican al índice de amenazas.

El índice de capacidad de respuesta presenta el menor porcentaje de ajuste al modelo, pero el hecho de contar con un signo negativo, implica consideraciones importantes ya que expresa que a mayor capacidad de respuesta medida por el índice IAN y por la presencia de instituciones del Estado, disminuirá la prevalencia de la desnutrición crónica.

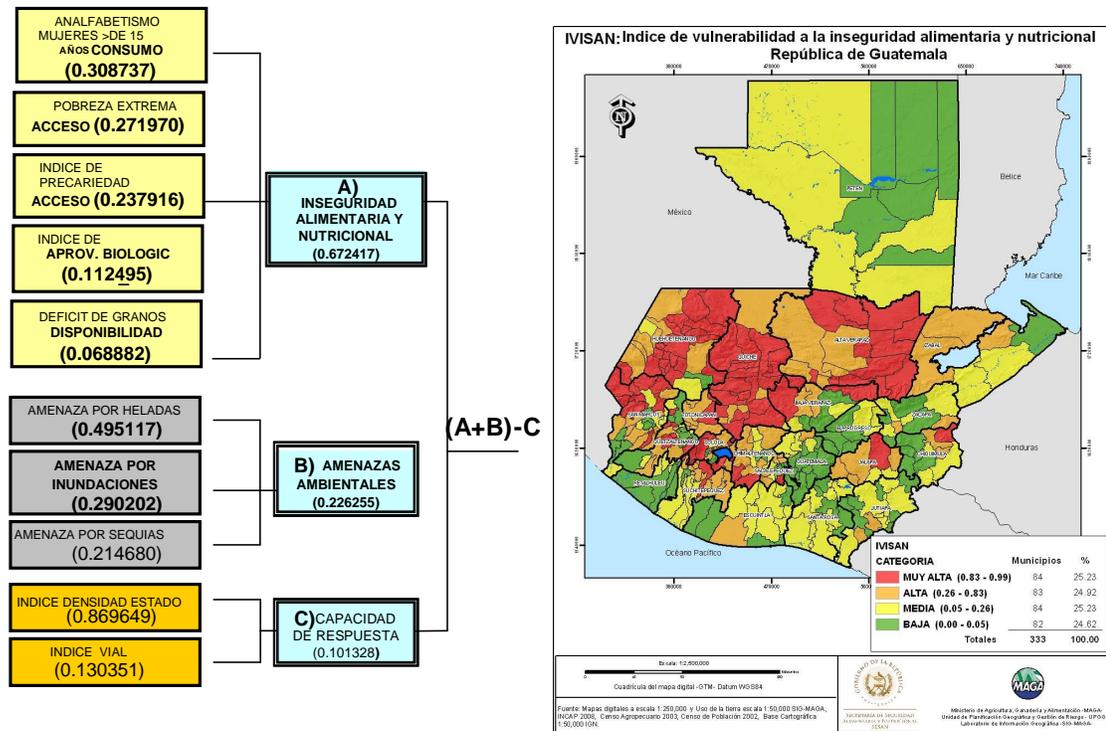
Al correlacionar el valor del IVISAN en forma bivariada con la desnutrición crónica, nos da una buena correlación y un 58.87% de ajuste al modelo lo que implica una elevada asociación explicativa del fenómeno bajo estudio, reflejando la relación existente entre la desnutrición crónica y estas determinantes sociales y ambientales.

6.2 Pesos ponderados de cada variable del flujograma para la obtención del IVISAN

En la Figura N° 4, se observa el esquema de las variables utilizadas para el IVISAN, así como los pesos ponderados asignados a partir de los coeficientes de correlación con la desnutrición crónica.

Figura N° 4

Esquema de las variables y pesos ponderados para la construcción del IVISAN



Fuente: Elaboración propia

A continuación se detalla la composición de cada índice parcial. Los datos resultantes representados en cada uno de los mapas fueron distribuidos en “cuartiles”, donde la condición menos favorable está representada por el color rojo.

6.3 Índice de inseguridad alimentaria y nutricional (IAN)

El índice de inseguridad alimentaria y nutricional (IAN) se conformó con los pilares siguientes: disponibilidad, acceso, consumo y aprovechamiento biológico de los alimentos; pilares que la ley del SINASAN (Decreto No.32-2005, del Congreso de la República de Guatemala) identifica como eslabones interrelacionados para el logro de la SAN.

Cada pilar está representado por variables o indicadores, a los que se le asignó un peso ponderado derivado de la correlación con el método de Pearson. A continuación se detalla para cada pilar, las variables utilizadas.

6.3.1 Pilar de disponibilidad de alimentos: Déficit de granos básicos

El pilar de Disponibilidad integra la variable “Déficit de granos básicos” que fue construida con los siguientes datos:

- **Producción total (en quintales) de maíz y frijol por municipio.** La información fue tomada del IV Censo nacional agropecuario del año 2003 realizado por el Instituto Nacional de Estadística (INE).
- **Total de la población por municipio.** Los datos provienen del XI Censo de población y VI de habitación, realizado por el INE en el año 2002.
- **Requerimiento nutritivo de maíz y frijol por habitante/año:** 282 gramos por día (equivalente a 0.006318 qq/día) constituido por 222 gr/día de maíz y 60 gr/día de frijol. Datos provenientes del Instituto de Nutrición de Centroamérica y Panamá (INCAP, 2003).

El déficit de granos básicos se obtuvo a través de dividir el total de la producción municipal de granos básicos (maíz y frijol) entre el requerimiento anual de la población de esos dos granos básicos. La fórmula empleada fue la siguiente:

$$IDGB = \frac{GBm}{POBm * (reqM + reqF) * 365}$$

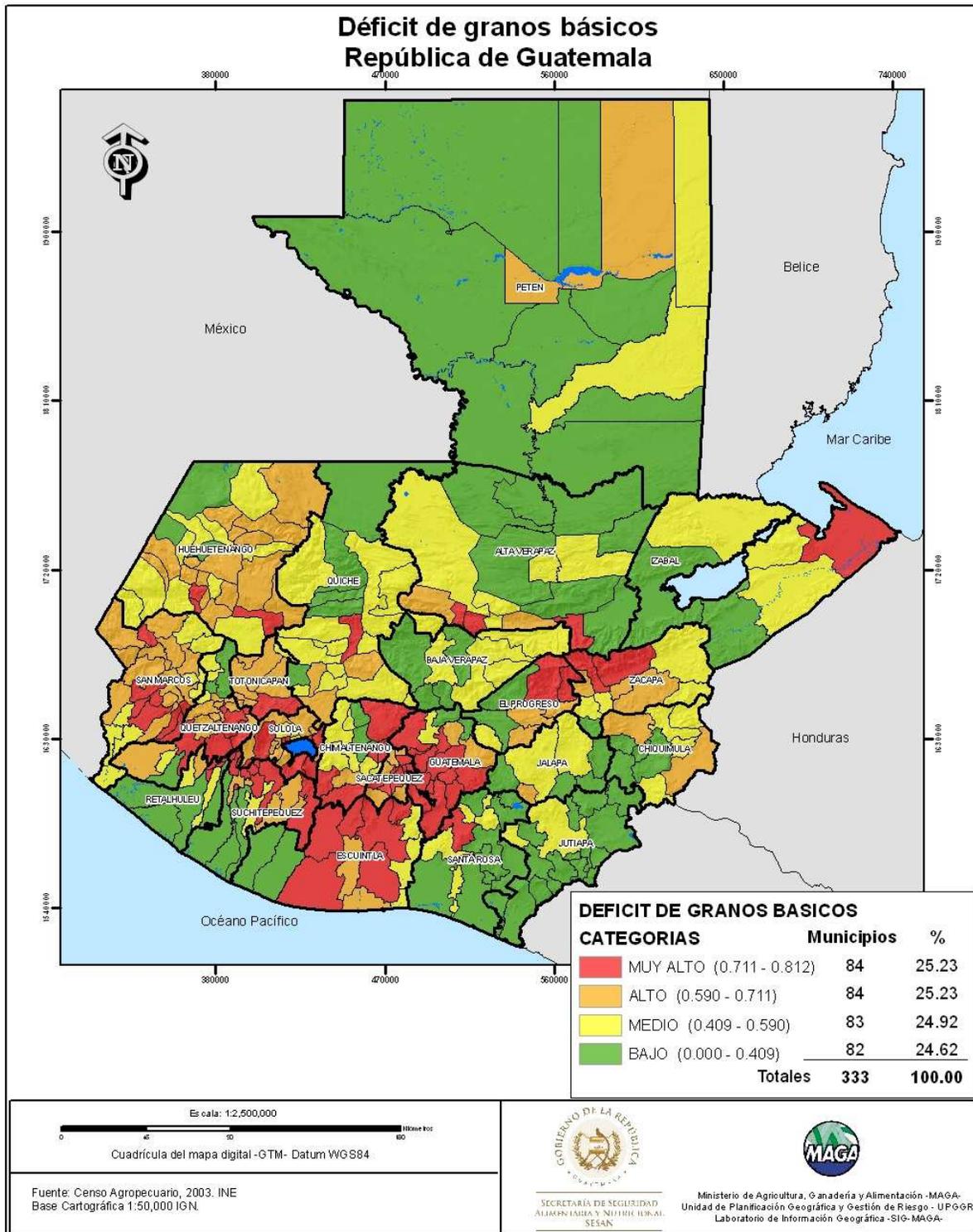
GBm = Total en quintales de maíz y frijol por municipio

POBm = Población total por municipio

reqM+reqF = Requerimiento de granos básicos (maíz y frijol) para la población del municipio (0.006318qq/día/hab)

La correlación de esta variable con la desnutrición crónica presentó una correlación mínima, con el valor de (0.171322), que fue de orden positivo lo que indica que a mayor déficit de granos básicos la desnutrición crónica aumentará; el porcentaje de ajuste al modelo (2.94%) es escaso y nos indica que existe otro conjunto de causas determinantes. La Figura N° 5 presenta el mapa resultante.

Figura N° 5 Déficit de granos básicos



Fuente: Elaboración propia

Como se observa en el Cuadro N° 9, los departamentos con muy alto déficit de granos básicos son: Guatemala con el 70.6% de sus municipios en esa categoría; Sacatepéquez (68.8%), Suchitepéquez (50%), Escuintla (46.2%) y Sololá con el 42.1% de sus municipios. En el “disco compacto” que acompaña este documento, se encuentra el archivo digital que contiene el despliegue a nivel de departamento y municipios de los valores de la categoría extrema de la clasificación; el resto de las categorías de la clasificación, se presentan en una base de datos incluida en el disco mencionado.

Cuadro N° 9
Departamentos y municipios con déficit de granos básicos.

DEPARTAMENTO	N° de municipios por categoría y % del total departamental				
	MUY ALTO	ALTO	MEDIO	BAJO	Total
GUATEMALA	12 (70.6%)	2 (11.8%)	1 (5.9%)	2 (11.8%)	17
SACATEPEQUEZ	11 (68.8%)	5 (31.3%)	0	0	16
SUCHITEPEQUEZ	10 (50%)	5 (25%)	2 (10%)	3 (15%)	20
ESCUINTLA	6 (46.2%)	2 (15.4%)	3 (23.1%)	2 (15.4%)	13
SOLOLA	8 (42.1%)	8 (42.1%)	3 (15.8%)	0	19
RETALHULEU	3 (33.3%)	1 (11.1%)	2 (22.2%)	3 (33.3%)	9
CHIMALTENANGO	5 (31.3%)	1 (6.3%)	6 (37.5%)	4 (25%)	16
QUETZALTENANGO	7 (29.2%)	10 (41.7%)	4 (16.7%)	3 (12.5%)	24
SAN MARCOS	8 (27.6%)	12 (41.4%)	9 (31%)	0	29
EL PROGRESO	2 (25%)	3 (37.5%)	1 (12.5%)	2 (25%)	8
IZABAL	1 (20%)	0	2 (40%)	2 (40%)	5
ZACAPA	2 (20%)	3 (30%)	4 (40%)	1 (10%)	10
ALTA VERAPAZ	3 (17.6%)	2 (11.8%)	5 (29.4%)	7 (41.2%)	17
TOTONICAPAN	1 (12.5%)	6 (75%)	1 (12.5%)	0	8
HUEHUETENANGO	3 (9.4%)	16 (50%)	10 (31.3%)	3 (9.4%)	32
SANTA ROSA	1 (7.1%)	0 (0%)	4 (28.6%)	9 (64.3%)	14
QUICHE	1 (4.8%)	3 (14.3%)	12 (57.1%)	5 (23.8%)	21
BAJA VERAPAZ	0	0	4 (50%)	4 (50%)	8
CHIQUIMULA	0	2 (18.2%)	4 (36.4%)	5 (45.5%)	11
JALAPA	0	1 (14.3%)	2 (28.6%)	4 (57.1%)	7
JUTIAPA	0	0	2 (11.8%)	15 (88.2%)	17
PETEN	0	2 (16.7%)	2 (16.7%)	8 (66.7%)	12
Total general	84	84	83	82	333

Fuente: Elaboración propia

6.3.2 Pilar de acceso a los alimentos: Pobreza extrema; índice de precariedad ocupacional

Las variables con las que se midió este pilar fueron:

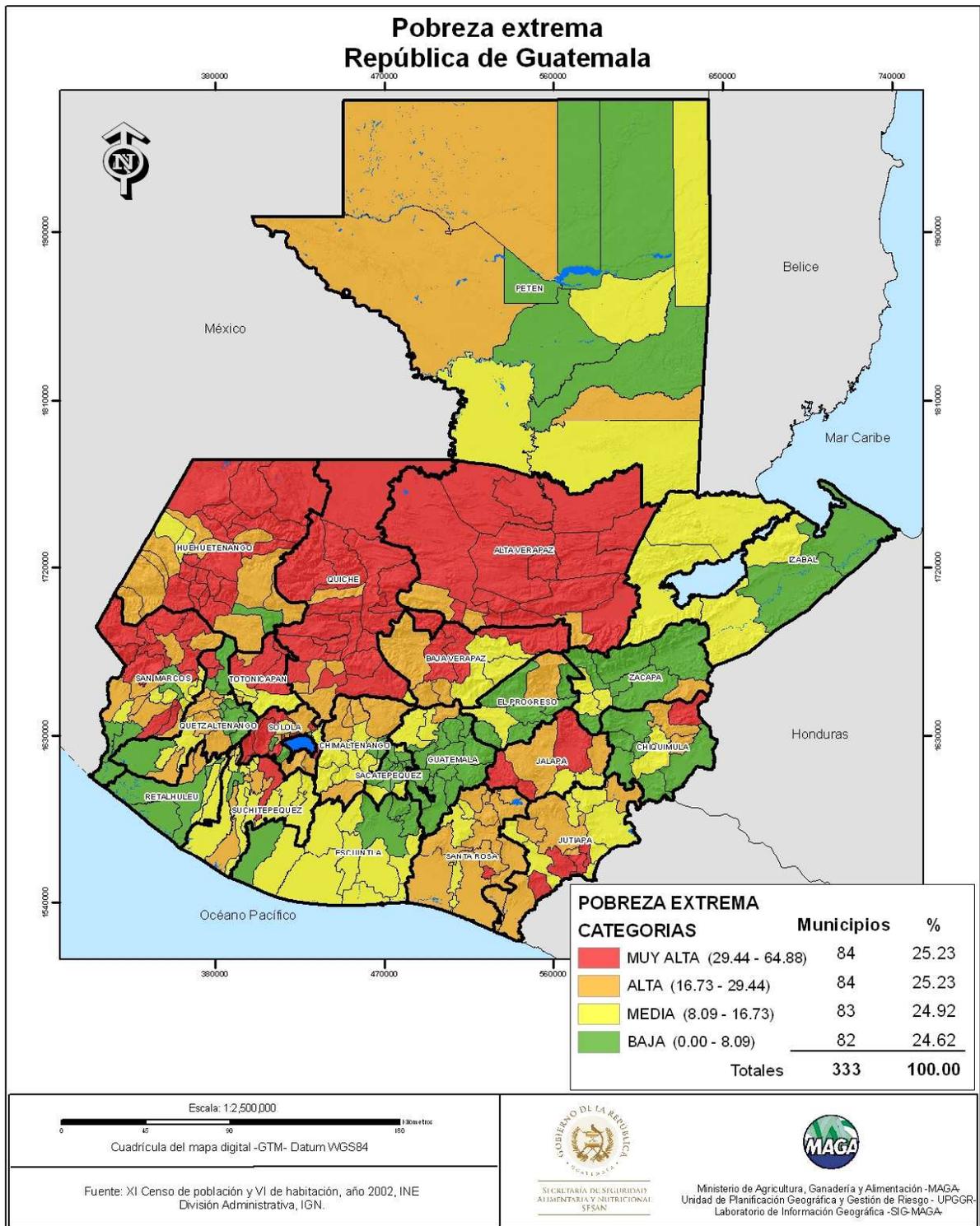
- Pobreza extrema. Dato directo proveniente del XI Censo de población y VI de habitación del Instituto Nacional de Estadística del año 2002.
- Índice de precariedad ocupacional. Índice construido por el PNUD-Guatemala. Los valores del índice van de 0 a 1, siendo el valor 0 la situación más precaria

donde todos los trabajadores son no calificados, sin educación o sea con condiciones desfavorables. Fue construido utilizando tres variables: ocupación principal, categoría ocupacional y rama de actividad y además seleccionaron la variable grado de educación (escolaridad en años). El PNUD calculó un índice parcial para cada variable, realizó una media ponderada con los tres índices y posteriormente, multiplicó el valor por el deflactor “categoría ocupacional”.

Con respecto a la correlación de estas variables con la desnutrición crónica, el valor obtenido en “pobreza extrema” (0.676438) expresa una buena correlación y un porcentaje de ajuste al modelo (45.76%) elevado, lo que indica que es una causa determinante de la desnutrición crónica, y que a mayor pobreza extrema, mayor será la desnutrición crónica.

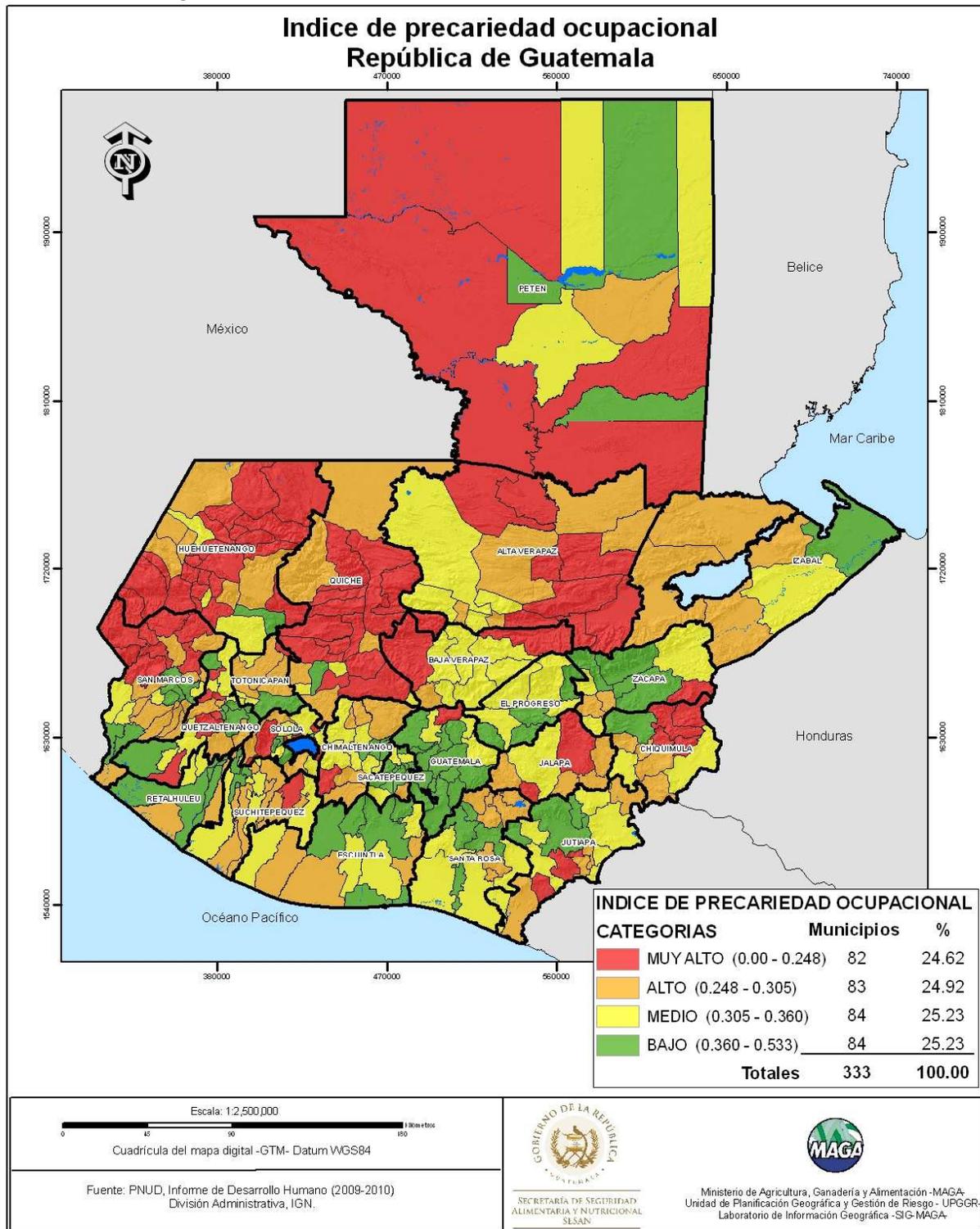
Con respecto a la variable “precariedad ocupacional” el valor de la correlación obtenido fue de signo negativo y de valor (-0.591740), el signo negativo debe entenderse en función de los valores del índice ya que a menores valores, mayor será la precariedad ocupacional y mayor la desnutrición crónica. A efectos de facilitar la lectura del indicador y poder realizar el álgebra de mapas de los índices parciales, se transformó el valor negativo en positivo sustrayendo el valor del índice de la unidad ($PO=1-\text{Valor Original}$). De tal forma que el valor obtenido expresa prácticamente una buena correlación con una explicación del modelo del 35.02% lo que implica que a mayor precariedad del empleo aumenta la desnutrición crónica. La Figura N° 6 presenta los mapas resultantes.

Figura N° 6
Pobreza extrema e índice de precariedad ocupacional



Fuente: Elaboración propia

.....Continúa Figura N° 6



Fuente: Elaboración propia

Como se observa en el Cuadro N° 10, los departamentos que presentaron mayores niveles en la categoría muy alta pobreza extrema son: Alta Verapaz con el 82.4% de sus municipios en esa categoría; Quiché (71.4%), Huehuetenango (59.4%), Jalapa (42.9%) y San Marcos con el 37.9% de sus municipios.

En el Cuadro N° 11, se observa que los departamentos con muy alta precariedad ocupacional son: Huehuetenango con el 68.8% de sus municipios en esa categoría; Quiché (57.1%), Alta Verapaz (47.1%), Petén (41.7%) y Chiquimula con el 36.4% de sus municipios.

En el “disco compacto” que acompaña este documento, se encuentra el archivo digital que contiene el despliegue a nivel de departamento y municipios de los valores de la categoría extrema de la clasificación; el resto de las categorías de la clasificación, se presentan en una base de datos incluida en el disco mencionado.

Cuadro N° 10
Departamentos y municipios con pobreza extrema.

DEPARTAMENTO	N°. de municipios por categoría y % del total departamental				
	MUY ALTA	ALTA	MEDIA	BAJA	Total
ALTA VERAPAZ	14 (82.4%)	3 (17.6%)	0	0	17
QUICHE	15 (71.4%)	5 (23.8%)	1 (4.8%)	0	21
HUEHUETENANGO	19 (59.4%)	10 (31.3%)	2 (6.3%)	1 (3.1%)	32
JALAPA	3 (42.9%)	2 (28.6%)	2 (28.6%)	0	7
SAN MARCOS	11 (37.9%)	7 (24.1%)	7 (24.1%)	4 (13.8%)	29
BAJA VERAPAZ	3 (37.5%)	3 (37.5%)	2 (25%)	0	8
TOTONICAPAN	3 (37.5%)	2 (25%)	3 (37.5%)	0	8
SOLOLA	7 (36.8%)	7 (36.8%)	2 (10.5%)	3 (15.8%)	19
JUTIAPA	4 (23.5%)	6 (35.3%)	7 (41.2%)	0	17
CHIQUIMULA	1 (9.1%)	2 (18.2%)	2 (18.2%)	6 (54.5%)	11
QUETZALTENANGO	2 (8.3%)	8 (33.3%)	3 (12.5%)	11 (45.8%)	24
SANTA ROSA	1 (7.1%)	10 (71.4%)	3 (21.4%)	0	14
SUCHITEPEQUEZ	1 (5%)	6 (30%)	11 (55%)	2 (10%)	20
CHIMALTENANGO	0	5 (31.3%)	9 (56.3%)	2 (12.5%)	16
EL PROGRESO	0	1 (12.5%)	1 (12.5%)	6 (75%)	8
ESCUINTLA	0	0	9 (69.2%)	4 (30.8%)	13
GUATEMALA	0	1 (5.9%)	2 (11.8%)	14 (82.4%)	17
IZABAL	0	0	3 (60%)	2 (40%)	5
PETEN	0	3 (25%)	4 (33.3%)	5 (41.7%)	12
RETALHULEU	0	2 (22.2%)	3 (33.3%)	4 (44.4%)	9
SACATEPEQUEZ	0	0	4 (25%)	12 (75%)	16
ZACAPA	0	1 (10%)	3 (30%)	6 (60%)	10
Total general	84	84	83	82	333

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 11
Departamentos y municipios con precariedad ocupacional.

DEPARTAMENTO	N° de municipios por categoría y % del total departamental				
	MUY ALTO	ALTO	MEDIO	BAJO	Total
HUEHUETENANGO	22 (68.8%)	6 (18.8%)	3 (9.4%)	1 (3.1%)	32
QUICHE	12 (57.1%)	5 (23.8%)	3 (14.3%)	1 (4.8%)	21
ALTA VERAPAZ	8 (47.1%)	5 (29.4%)	4 (23.5%)	0	17
PETEN	5 (41.7%)	1 (8.3%)	3 (25%)	3 (25%)	12
CHIQUMULA	4 (36.4%)	4 (36.4%)	2 (18.2%)	1 (9.1%)	11
JALAPA	2 (28.6%)	4 (57.1%)	1 (14.3%)	0	7
SAN MARCOS	8 (27.6%)	12 (41.4%)	4 (13.8%)	5 (17.2%)	29
SOLOLA	5 (26.3%)	3 (15.8%)	6 (31.6%)	5 (26.3%)	19
BAJA VERAPAZ	2 (25%)	1 (12.5%)	5 (62.5%)	0	8
QUETZALTENANGO	6 (25%)	5 (20.8%)	5 (20.8%)	8 (33.3%)	24
JUTIAPA	3 (17.6%)	4 (23.5%)	7 (41.2%)	3 (17.6%)	17
TOTONICAPAN	1 (12.5%)	3 (37.5%)	3 (37.5%)	1 (12.5%)	8
ZACAPA	1 (10%)	2 (20%)	3 (30%)	4 (40%)	10
CHIMALTENANGO	1 (6.3%)	5 (31.3%)	7 (43.8%)	3 (18.8%)	16
GUATEMALA	1 (5.9%)	0	3 (17.6%)	13 (76.5%)	17
SUCHITEPEQUEZ	1 (5%)	8 (40%)	7 (35%)	4 (20%)	20
EL PROGRESO	0	0	4 (50%)	4 (50%)	8
ESCUINTLA	0	3 (23.1%)	4 (30.8%)	6 (46.2%)	13
IZABAL	0	3 (60%)	1 (20%)	1 (20%)	5
RETALHULEU	0	2 (22.2%)	2 (22.2%)	5 (55.6%)	9
SACATEPEQUEZ	0	1 (6.3%)	3 (18.8%)	12 (75%)	16
SANTA ROSA	0	6 (42.9%)	4 (28.6%)	4 (28.6%)	14
Total general	82	83	84	84	333

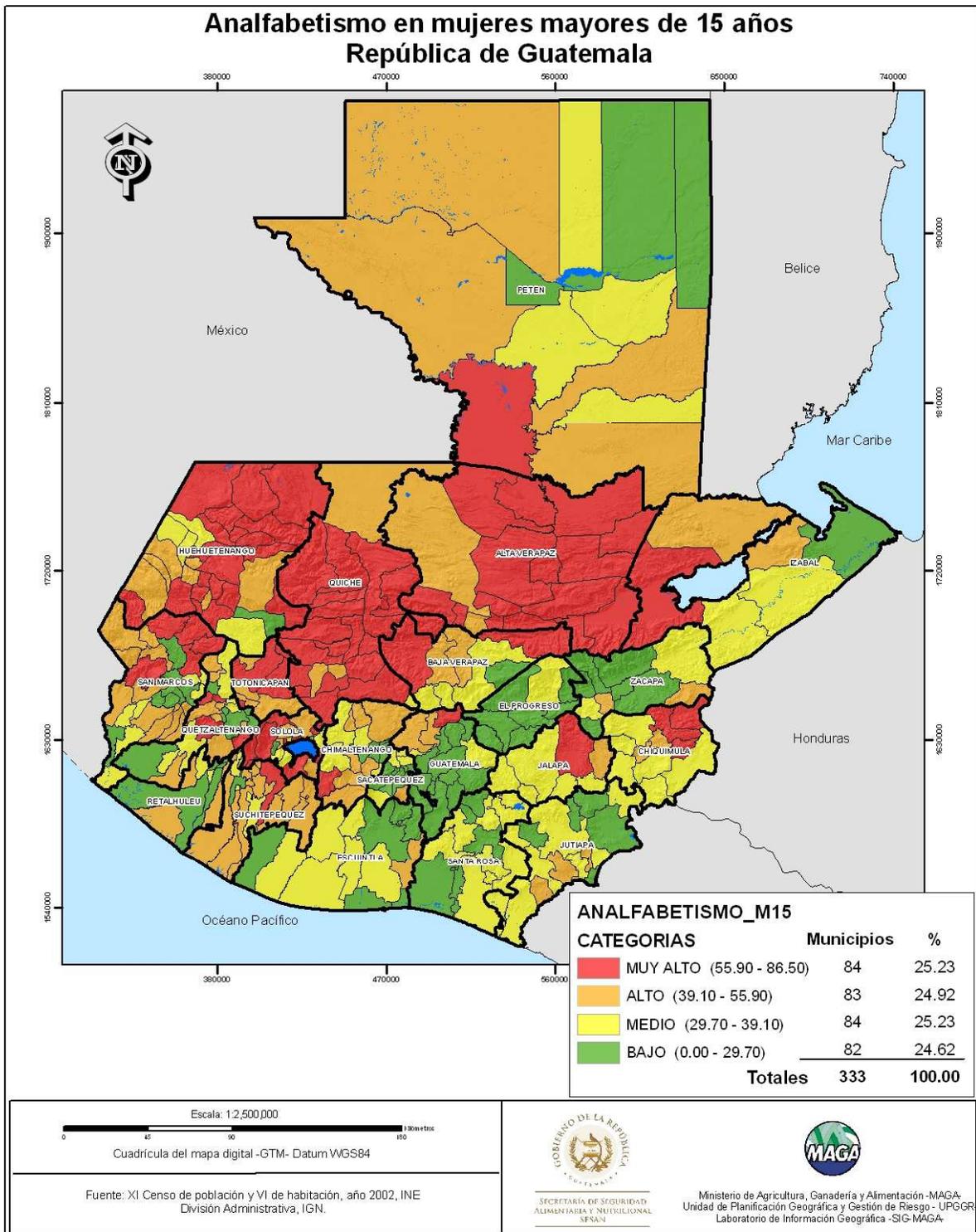
Fuente: Elaboración propia

6.3.3 Pilar de consumo de alimentos: Analfabetismo en mujeres mayores de 15 años

La variable utilizada para determinar el indicador de consumo fue el porcentaje municipal de *“Analfabetismo en mujeres mayores de 15 años”*, la fuente de la información fue tomada directamente del XI Censo de población y VI de habitación, del INE del año 2002.

El coeficiente de correlación para esta variable fue de 0.767883 (el mayor valor de los 10 indicadores del IVISAN), lo que indica una buena correlación y de signo positivo, lo que implica que en la medida que aumente el analfabetismo de las mujeres mayores de 15 años aumentará la desnutrición crónica, posiblemente el efecto se deba a la implicación de este indicador en otros aspectos importantes, como las prácticas de alimentación familiar, la valoración de la situación higiénica del hogar, la mejor preparación y manipulación de los alimentos, la mejor capacidad de administración de recursos y otros aspectos que podrían mejorarse con la educación. En la Figura N° 7 se muestran los resultados obtenidos.

Figura N° 7
Analfabetismo en mujeres mayores de 15 años (en porcentaje)



Fuente: Elaboración propia

Como se observa en el Cuadro N° 12, los departamentos con mayor porcentaje de sus municipios en la categoría muy alta proporción de *analfabetismo de mujeres mayores a 15 años*, son: Alta Verapaz con el 88.2% de sus municipios en esa condición, Quiché (81%), Huehuetenango (62.5%), Totonicapán (50%) y Sololá con el 42.1% de sus municipios. En el “disco compacto” que acompaña este documento, se encuentra el archivo digital que contiene el despliegue a nivel de departamento y municipios de los valores de la categoría extrema de la clasificación; el resto de las categorías de la clasificación, se presentan en una base de datos incluida en el disco mencionado.

Cuadro N° 12
Departamentos y municipios con analfabetismo de mujeres mayores a 15 años

DEPARTAMENTO	N° de municipios por categoría y % del total departamental				
	MUY ALTO	ALTO	MEDIO	BAJO	Total
ALTA VERAPAZ	15 (88.2%)	2 (11.8%)	0	0	17
QUICHE	17 (81%)	3 (14.3%)	1 (4.8%)	0	21
HUEHUETENANGO	20 (62.5%)	7 (21.9%)	4 (12.5%)	1 (3.1%)	32
TOTONICAPAN	4 (50%)	4 (50%)	0	0	8
SOLOLA	8 (42.1%)	5 (26.3%)	4 (21.1%)	2 (10.5%)	19
CHIQUIMULA	3 (27.3%)	2 (18.2%)	6 (54.5%)	0	11
BAJA VERAPAZ	2 (25%)	2 (25%)	3 (37.5%)	1 (12.5%)	8
IZABAL	1 (20%)	1 (20%)	2 (40%)	1 (20%)	5
SAN MARCOS	5 (17.2%)	11 (37.9%)	7 (24.1%)	6 (20.7%)	29
QUETZALTENANGO	4 (16.7%)	8 (33.3%)	5 (20.8%)	7 (29.2%)	24
JALAPA	1 (14.3%)	1 (14.3%)	5 (71.4%)	0	7
PETEN	1 (8.3%)	4 (33.3%)	4 (33.3%)	3 (25%)	12
CHIMALTENANGO	1 (6.3%)	7 (43.8%)	4 (25%)	4 (25%)	16
GUATEMALA	1 (5.9%)	2 (11.8%)	2 (11.8%)	12 (70.6%)	17
SUCHITEPEQUEZ	1 (5%)	14 (70%)	4 (20%)	1 (5%)	20
EL PROGRESO	0	0	1 (12.5%)	7 (87.5%)	8
ESCUINTLA	0	1 (7.7%)	6 (46.2%)	6 (46.2%)	13
JUTIAPA	0	3 (17.6%)	9 (52.9%)	5 (29.4%)	17
RETALHULEU	0	3 (33.3%)	2 (22.2%)	4 (44.4%)	9
SACATEPEQUEZ	0	1 (6.3%)	4 (25%)	11 (68.8%)	16
SANTA ROSA	0	0	9 (64.3%)	5 (35.7%)	14
ZACAPA	0	2 (20%)	2 (20%)	6 (60%)	10
Total general	84	83	84	82	333

Fuente: Elaboración propia

6.3.4 Pilar de aprovechamiento biológico de los alimentos: Índice de saneamiento ambiental

El pilar de aprovechamiento biológico de los alimentos se midió con el *Índice de saneamiento ambiental*, que está conformado por los siguientes datos: Porcentaje de hogares con conexión a redes de agua y drenaje, hacinamiento y quema de

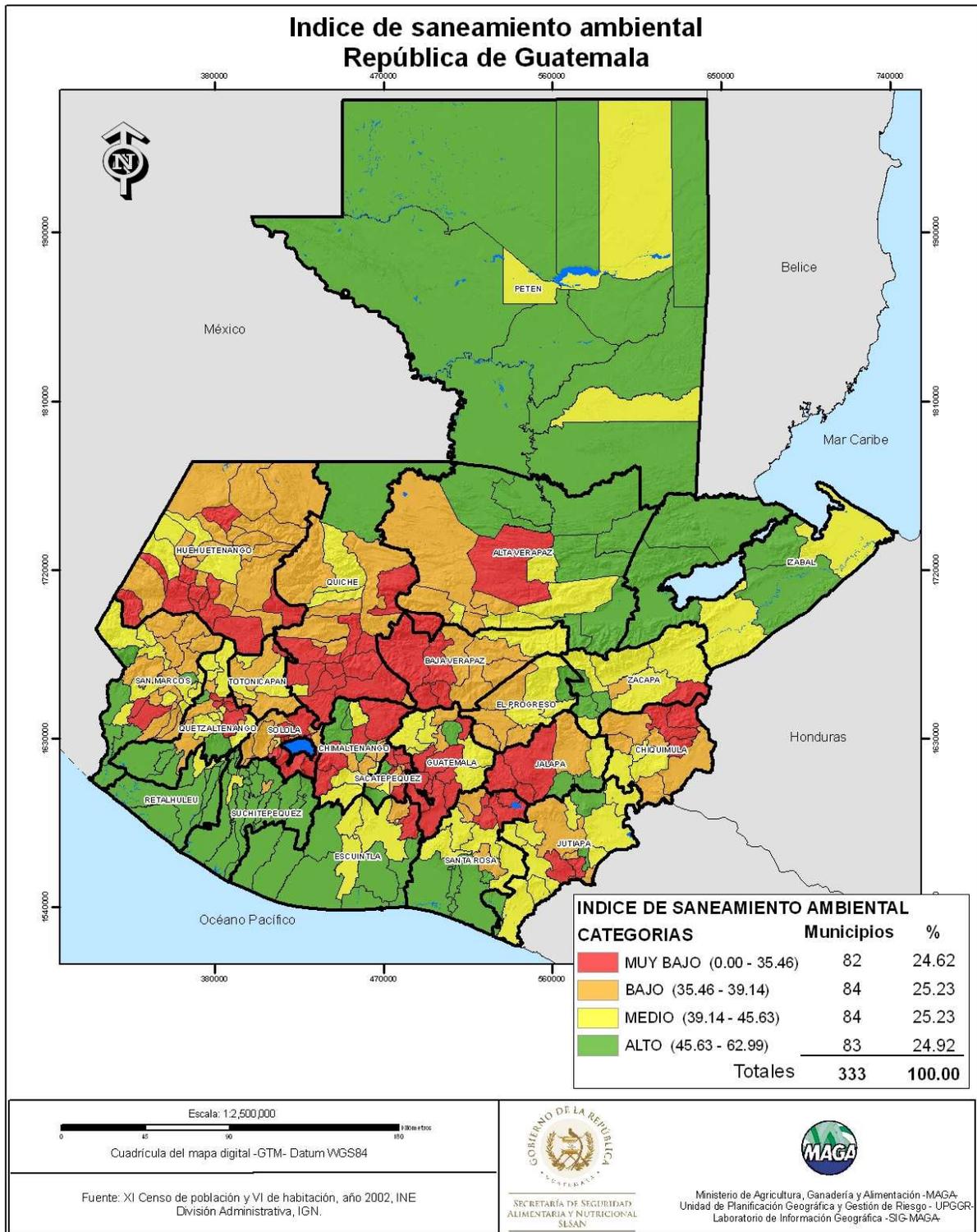
basura. La fuente de información fue tomada del XI Censo de población y VI de habitación, del INE en el año 2002.

El procedimiento para la construcción del índice se realizó a través de correlacionar cada variable con la desnutrición crónica, con lo cual se estableció los pesos de cada variable que luego fueron sumadas y expresados en valores “Z” y fueron convertidos a valores bajo la curva normal (DISTR.NORM.ESTAND), obteniendo el índice de saneamiento ambiental.

El coeficiente de correlación para esta variable fue de -0.279795, con un bajo porcentaje de explicación del modelo (7.83%). Estos datos implican una correlación baja pero la importancia reside en el signo negativo que indica que a medida que mejoren las condiciones de saneamiento ambiental disminuirá la desnutrición crónica, ya que disminuirán las enfermedades infecciosas transmitidas por agua y alimentos. En la Figura N° 8 se muestran los resultados obtenidos.

Como se observa en el Cuadro N° 13, los departamentos con muy bajo saneamiento ambiental son: Sololá con el 63.2% de hogares en esa categoría; Guatemala (52.9%), Quiché (52.4%), Baja Verapaz (50%), Sacatepéquez (43.8%) y Jalapa con el 42.9% de sus municipios. En el “disco compacto” que acompaña este documento, se encuentra el archivo digital que contiene el despliegue a nivel de departamento y municipios de los valores de la categoría extrema de la clasificación; el resto de las categorías de la clasificación, se presentan en una base de datos incluida en el disco mencionado.

Figura N° 8
Índice de saneamiento ambiental



Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 13
Índice de saneamiento ambiental por departamentos y municipios

DEPARTAMENTO	N° de municipios por categoría y % del total departamental				Total
	MUY BAJO	BAJO	MEDIO	ALTO	
SOLOLA	12 (63.2%)	6 (31.6%)	1 (5.3%)	0	19
GUATEMALA	9 (52.9%)	2 (11.8%)	5 (29.4%)	1 (5.9%)	17
QUICHE	11 (52.4%)	6 (28.6%)	3 (14.3%)	1 (4.8%)	21
BAJA VERAPAZ	4 (50%)	3 (37.5%)	1 (12.5%)	0	8
SACATEPEQUEZ	7 (43.8%)	5 (31.3%)	2 (12.5%)	2 (12.5%)	16
JALAPA	3 (42.9%)	1 (14.3%)	1 (14.3%)	2 (28.6%)	7
HUEHUETENANGO	12 (37.5%)	16 (50%)	4 (12.5%)	0	32
CHIQUMULA	3 (27.3%)	5 (45.5%)	3 (27.3%)	0	11
CHIMALTENANGO	4 (25%)	4 (25%)	5 (31.3%)	3 (18.8%)	16
QUETZALTENANGO	6 (25%)	4 (16.7%)	9 (37.5%)	5 (20.8%)	24
SANTA ROSA	3 (21.4%)	3 (21.4%)	4 (28.6%)	4 (28.6%)	14
TOTONICAPAN	1 (12.5%)	4 (50%)	3 (37.5%)	0	8
JUTIAPA	2 (11.8%)	3 (17.6%)	9 (52.9%)	3 (17.6%)	17
ZACAPA	1 (10%)	1 (10%)	5 (50%)	3 (30%)	10
ESCUINTLA	1 (7.7%)	1 (7.7%)	3 (23.1%)	8 (61.5%)	13
SAN MARCOS	2 (6.9%)	11 (37.9%)	10 (34.5%)	6 (20.7%)	29
ALTA VERAPAZ	1 (5.9%)	4 (23.5%)	5 (29.4%)	7 (41.2%)	17
EL PROGRESO	0	4 (50%)	3 (37.5%)	1 (12.5%)	8
IZABAL	0	0	2 (40%)	3 (60%)	5
PETEN	0	0	3 (25%)	9 (75%)	12
RETALHULEU	0	0	2 (22.2%)	7 (77.8%)	9
SUCHITEPEQUEZ	0	1 (5%)	1 (5%)	18 (90%)	20
Total general	82	84	84	83	333

Fuente: Elaboración propia

6.3.5 Integración de los indicadores en el índice de inseguridad alimentaria y nutricional (IAN)

El indicador “inseguridad alimentaria y nutricional”, es la sumatoria de cada una de las variables con sus respectivos pesos (ver la Figura N° 4), los datos resultantes fueron expresados en valores “Z” y luego fueron convertidos a valores bajo la curva normal (DISTR.NORM.ESTAND), con lo que se realizó el mapa correspondiente distribuido en cuartiles. En el Cuadro N° 14 se observa el procedimiento realizado para la construcción del índice del departamento de Sololá.

Priorización de municipios a través del índice de vulnerabilidad a la inseguridad alimentaria y nutricional de la población de Guatemala (IVISAN)

Cuadro N° 14

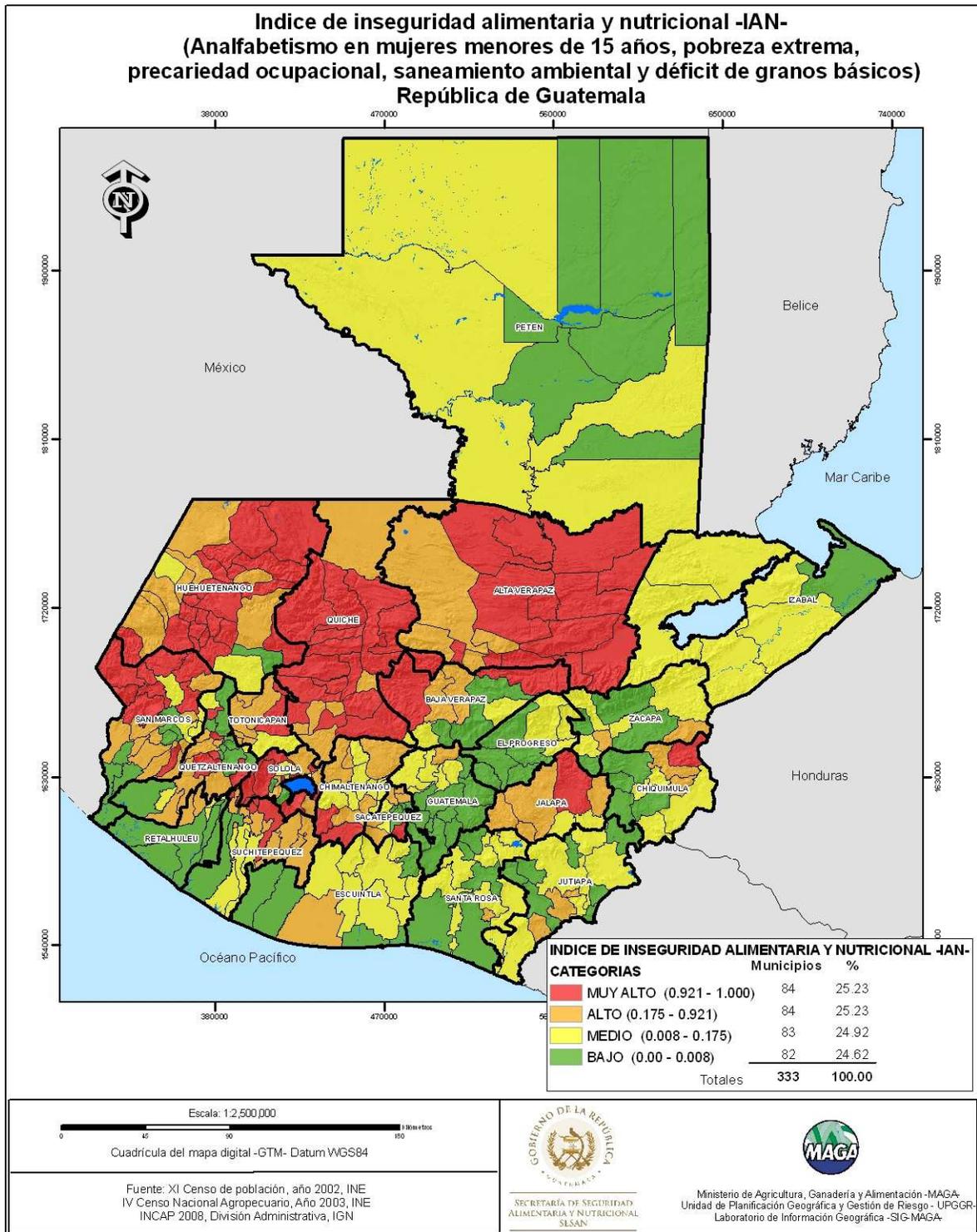
Ejemplo de construcción del índice de inseguridad alimentaria y nutricional en el Departamento de Sololá

DEPTO	CODIGO	MUNICIPIO	INDICADOR → CONSUMO		ACCESO			APROVECHA- MIENTO BIOLÓGICO		DISPONI- BILIDAD		Integrado 1: Inseguridad Alimentaria y nutricional		
			DATO * PESO	(1) DATO "Z"	DATO * PESO	(2) DATO "Z"	DATO * PESO	(3) DATO "Z"	DATO * PESO	(4) DATO "Z"	DATO * PESO	(5) DATO "Z"	SUMA DE DATOS (1+2+3+4+5)	DISTRIBUCION NORMAL ESTANDARIZADA DEL DATO "Z"
			0.308736758		0.271969944		0.237916359		0.112494892		0.068882047			
			ANALFABETA MUJERES <15		POBREZA EXTREMA		PRECARIEDAD OCUPACIONAL		SANEAMIENTO AMBIENTAL		DEFICIT DE GRANOS BASICOS			
SOLOLA	701	Sololá	16.702866	0.6240882	7.20992	0.456375	0.160816	-0.14862	3.7050218	-1.045384	0.04727	0.6640955	0.550554792	0.709030547
	702	San José Chacayá	13.39918	0.0057786	7.14737	0.440362	0.147186	-0.875742	3.6188032	-1.150735	0.0401	0.1945542	-1.3857826	0.082906649
	703	Santa María Visitación	7.347935	-1.126826	2.17304	-0.833023	0.121188	-2.262581	4.1006963	-0.561906	0.04105	0.2563353	-4.527999983	2.97723E-06
	704	Santa Lucía Utatlán	14.57237	0.2253652	3.63624	-0.458457	0.154038	-0.510207	3.5087414	-1.28522	0.03699	-0.009423	-2.037942279	0.020777853
	705	Nahualá	19.75915	1.196169	10.3349	1.25633	0.173698	0.538575	4.061456	-0.609854	0.04733	0.6680562	3.049275508	0.99885303
	706	Santa Catarina Ixtahuacán	20.22226	1.2828479	12.1571	1.722797	0.188669	1.337228	4.1060654	-0.555346	0.05072	0.8908522	4.678378515	0.99999654
	707	Santa Clara la Laguna	12.44209	-0.173358	5.78752	0.092252	0.149221	-0.767139	4.627333	0.0815953	0.04257	0.3561291	-0.41052004	0.340712253
	708	Concepción	21.61157	1.5428846	8.15638	0.698659	0.182836	1.026052	4.1330252	-0.522403	0.04321	0.3981088	3.143298465	0.999164723
	709	San Andrés Semetabaj	11.57763	-0.335158	4.55006	-0.224527	0.158998	-0.245584	4.1696952	-0.477596	0.05062	0.8837754	-0.399090833	0.344913138
	710	Panajachel	7.81104	-1.040147	0.98725	-1.136574	0.13404	-1.576998	3.5855498	-1.191368	0.05547	1.2022825	-3.74280455	0.09889E-05
	711	Santa Catarina Palapó	20.43837	1.323298	5.4258	-0.000345	0.168733	0.273698	3.1228079	-1.756795	0.05011	0.8508209	0.690676519	0.755115576
	712	San Antonio Palapó	18.40071	0.9419108	10.9903	1.424119	0.182751	1.021521	3.3621295	-1.464367	0.04083	0.2421184	2.165301958	0.984817716
	713	San Lucas Tolimán	14.14014	0.1444649	7.33503	0.488401	0.160753	-0.15197	3.6903417	-1.063322	0.05377	1.0902725	0.507846255	0.694219416
	714	Santa Cruz La Laguna	25.50166	2.2709875	11.5152	1.558489	0.186601	1.226898	4.1024832	-0.559723	0.0345	-0.172822	4.323829554	0.999992333
	715	San Pablo La Laguna	19.48129	1.1441616	8.76559	0.854612	0.181166	0.963329	2.4685079	-2.55629	0.05256	1.0111493	1.416961825	0.921752956
	716	San Marcos La Laguna	11.85549	-0.283151	4.63437	-0.202945	0.15999	-0.19266	2.9032188	-2.025113	0.05082	0.8973826	-1.80648621	0.035421213
	717	San Juan La Laguna	11.33064	-0.381387	10.3539	1.261203	0.159556	-0.21581	3.2191721	-1.639047	0.04843	0.7407213	-0.234319439	0.407368498
	718	San Pedro La Laguna	11.45413	-0.358273	1.73245	-0.94581	0.149777	-0.737516	1.7915091	-3.38352	0.04731	0.6672839	-4.757834929	9.78402E-07
	719	Santiago Atitlán	22.0438	1.6237849	7.14193	0.438969	0.175994	0.661037	3.1419775	-1.733372	0.05211	0.9815097	1.971928792	0.975691132

Fuente: Elaboración propia

Al correlacionar el valor global del IAN con la desnutrición crónica, el valor que se obtuvo fue de 0.695161 que es una buena correlación, con un porcentaje de explicación del modelo del 48.46%. Esto implica que a medida que la inseguridad alimentaria y nutricional aumenta, aumentará la desnutrición crónica. En la Figura N° 9 se muestran los resultados.

Figura N° 9
Índice de inseguridad alimentaria y nutricional (IAN)



Fuente: Elaboración propia

Como se observa en el Cuadro N° 15, los departamentos con muy alta IAN son: Alta Verapaz con el 76.5% de sus municipios en esa categoría; Quiché (66.7%), Huehuetenango (65.6%), Sololá (36.8%) y San Marcos con el 31% de sus municipios. En el “disco compacto” que acompaña este documento, se encuentra el archivo digital que contiene el despliegue a nivel de departamento y municipios de los valores de la categoría extrema de la clasificación; el resto de las categorías de la clasificación, se presentan en una base de datos incluida en el disco mencionado.

Cuadro N° 15
Departamentos y municipios con inseguridad alimentaria y nutricional

DEPARTAMENTO	N°. de municipios por categoría y % del total departamental				Total
	MUY ALTO	ALTO	MEDIO	BAJO	
ALTA VERAPAZ	13 (76.5%)	4 (23.5%)	0	0	17
QUICHE	14 (66.7%)	6 (28.6%)	1 (4.8%)	0	21
HUEHUETENANGO	21 (65.6%)	8 (25%)	2 (6.3%)	1 (3.1%)	32
SOLOLA	7 (36.8%)	6 (31.6%)	4 (21.1%)	2 (10.5%)	19
SAN MARCOS	9 (31%)	10 (34.5%)	4 (13.8%)	6 (20.7%)	29
BAJA VERAPAZ	2 (25%)	2 (25%)	2 (25%)	2 (25%)	8
QUETZALTENANGO	6 (25%)	6 (25%)	3 (12.5%)	9 (37.5%)	24
SUCHITEPEQUEZ	5 (25%)	10 (50%)	3 (15%)	2 (10%)	20
TOTONICAPAN	2 (25%)	5 (62.5%)	1 (12.5%)	0	8
JALAPA	1 (14.3%)	4 (57.1%)	2 (28.6%)	0	7
CHIMALTENANGO	2 (12.5%)	5 (31.3%)	8 (50%)	1 (6.3%)	16
CHIQUMULA	1 (9.1%)	2 (18.2%)	4 (36.4%)	4 (36.4%)	11
SACATEPEQUEZ	1 (6.3%)	6 (37.5%)	4 (25%)	5 (31.3%)	16
EL PROGRESO	0	0	3 (37.5%)	5 (62.5%)	8
ESCUINTLA	0	1 (7.7%)	7 (53.8%)	5 (38.5%)	13
GUATEMALA	0	1 (5.9%)	5 (29.4%)	11 (64.7%)	17
IZABAL	0	0	4 (80%)	1 (20%)	5
JUTIAPA	0	3 (17.6%)	7 (41.2%)	7 (41.2%)	17
PETEN	0	0	5 (41.7%)	7 (58.3%)	12
RETALHULEU	0	2 (22.2%)	2 (22.2%)	5 (55.6%)	9
SANTA ROSA	0	1 (7.1%)	8 (57.1%)	5 (35.7%)	14
ZACAPA	0	2 (20%)	4 (40%)	4 (40%)	10
Total general	84	84	83	82	333

Fuente: Elaboración propia

6.4 Amenazas ambientales (AAM)

Las amenazas de origen hidrometeorológico son las más comunes y afectan en forma recurrente a la población del país; entre ellas se han considerado las amenazas por heladas, inundaciones y sequías. Fueron elaboradas por la UPGGR del MAGA en el contexto del Informe VAM del año 2002; en la actualidad no se ha generado información actualizada por lo que se tomarán estos datos en forma directa del Informe VAM (PMA-UPGGR-MAGA, 2002).

6.4.1 Amenaza por heladas

La probabilidad de ocurrencia de heladas es una estimación derivada de la elevación sobre el nivel del mar (msnm) y la relación temperatura mínima-elevación. Los datos de temperatura provienen de 83 estaciones meteorológicas de INSIVUMEH, ubicadas sobre los 900 msnm y con más de 35 años de registro (1961-1997).

Con base a las elevaciones y su probabilidad de heladas, se trazó las zonas geográficas que se intersectaron con las superficies municipales, donde se calculó el índice ponderado municipal de amenaza por heladas. La fórmula utilizada en el estudio de VAM 2002 y en el actual análisis es la siguiente:

$$IPAH = \sum_{i=1}^n \left[Pheli \left(\frac{A_i}{AREAm} \right) \right]$$

IPAH = Índice de probabilidad de ocurrencia de heladas

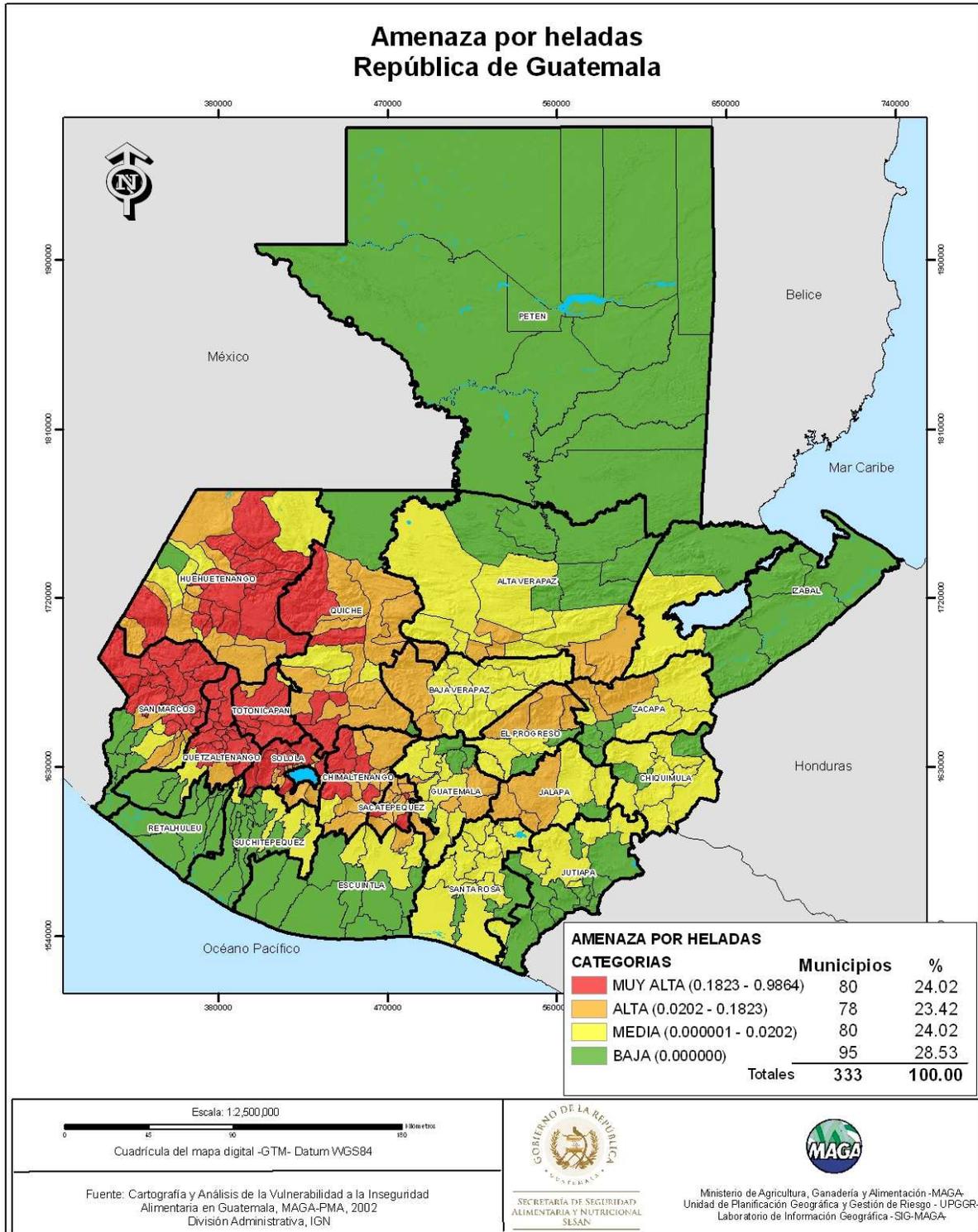
Pheli = Porcentaje de probabilidad de heladas según rango de altitud

A = Area del municipio en amenaza a heladas

AREAm = Superficie del municipio en Km²

Con respecto a la correlación de esta variable con la desnutrición crónica, el valor obtenido (0.480121) expresa una correlación moderada con un porcentaje de ajuste al modelo del 23.05% lo que indica que el aumento de las amenazas a heladas provocan un aumento de la desnutrición crónica. Esta situación es importante en las tierras altas del país debido a su topografía. Ver la Figura N° 10.

Figura N° 10
Amenazas por heladas



Fuente: Elaboración propia

Como se observa en el Cuadro N° 16, los departamentos con muy alta amenaza por heladas son: Quetzaltenango, con el 79.2% de sus municipios en esa categoría, Totonicapán (75%); San Marcos (55%), Huehuetenango (50%); Sololá (42%) y Chimaltenango con el 37.5% de sus municipios. En el “disco compacto” que acompaña este documento, se encuentra el archivo digital que contiene el despliegue a nivel de departamento y municipios de los valores de la categoría extrema de la clasificación; el resto de las categorías de la clasificación, se presentan en una base de datos incluida en el mencionado disco.

Cuadro N° 16

Departamentos y municipios con amenaza por heladas

DEPARTAMENTO	N°. de municipios por categoría y % del total departamental				
	MUY ALTA	ALTA	MEDIA	BAJA	Total
QUETZALTENANGO	19 (79.2%)	1 (4.2%)	1 (4.2%)	3 (12.5%)	24
TOTONICAPAN	6 (75%)	1 (12.5%)	1 (12.5%)	0	8
SAN MARCOS	16 (55.2%)	4 (13.8%)	3 (10.3%)	6 (20.7%)	29
HUEHUETENANGO	16 (50%)	10 (31.3%)	5 (15.6%)	1 (3.1%)	32
SOLOLA	8 (42.1%)	10 (52.6%)	1 (5.3%)	0	19
CHIMALTENANGO	6 (37.5%)	9 (56.3%)	1 (6.3%)	0	16
QUICHE	6 (28.6%)	10 (47.6%)	3 (14.3%)	2 (9.5%)	21
SACATEPEQUEZ	3 (18.8%)	12 (75%)	1 (6.3%)	0	16
ALTA VERAPAZ	0	5 (29.4%)	6 (35.3%)	6 (35.3%)	17
BAJA VERAPAZ	0	2 (25%)	6 (75%)	0	8
CHIQUMULA	0	0	8 (72.7%)	3 (27.3%)	11
EL PROGRESO	0	3 (37.5%)	3 (37.5%)	2 (25%)	8
ESCUINTLA	0	1 (7.7%)	3 (23.1%)	9 (69.2%)	13
GUATEMALA	0	5 (29.4%)	8 (47.1%)	4 (23.5%)	17
IZABAL	0	0	1 (20%)	4 (80%)	5
JALAPA	0	3 (42.9%)	3 (42.9%)	1 (14.3%)	7
JUTIAPA	0	0	6 (35.3%)	11 (64.7%)	17
PETEN	0	0	0	12 (100%)	12
RETALHULEU	0	0	0	9 (100%)	9
SANTA ROSA	0	0	11 (78.6%)	3 (21.4%)	14
SUCHITEPEQUEZ	0	0	5 (25%)	15 (75%)	20
ZACAPA	0	2 (20%)	4 (40%)	4 (40%)	10
Total general	80	78	80	95	333

Fuente: Elaboración propia

6.4.2 Amenaza por inundaciones

El mapa de municipios amenazados por inundaciones, es el resultado de la intersección de la superficie municipal con el análisis de la frecuencia de ocurrencia de los eventos y su probabilidad de inundación a nivel de cuenca. La base de información utilizada son 215 registros de inundación entre los años 1,996 al 2,000 proporcionada por CONRED. La fórmula utilizada es la siguiente:

$$P_{Imu} = \left(\frac{\sum A_e}{A} \right) * \left(\frac{\sum_{i=1}^s (E_i * i)}{\sum i} \right)$$

Donde:

Pinu= Probabilidad de inundaciones

Ae = Años con eventos de inundación en el municipio

E = Número de eventos de inundación en el municipio

i = Número de orden del año

A = Total de años en el período

Con respecto a la correlación de esta variable con la desnutrición crónica, el valor obtenido (-0.280410) expresa una correlación baja con un porcentaje de ajuste al modelo del 7.86%. El signo negativo es contradictorio y probablemente se deba a que las inundaciones tienen mayor relación con la desnutrición aguda que con la crónica y asimismo, las áreas inundables están sectorizadas geográficamente con una tendencia a ser más abundantes en las partes bajas de las cuencas, por lo que no todos los municipios tienen valores para esta variable. Ver la Figura N° 11.

Como se observa en el Cuadro N° 17, los departamentos con muy alta amenaza por inundaciones son: Izabal, con el 80% de sus municipios en esa categoría; Escuintla (46%), Zacapa (20%), Alta Verapaz (17.6%), y Jalapa con el 14.3% de los municipios. En el “disco compacto” que acompaña este documento, se encuentra el archivo digital que contiene el despliegue a nivel de departamento y municipios de los valores de la categoría extrema de la clasificación; el resto de las categorías de la clasificación, se presentan en una base de datos incluida en el mencionado disco.

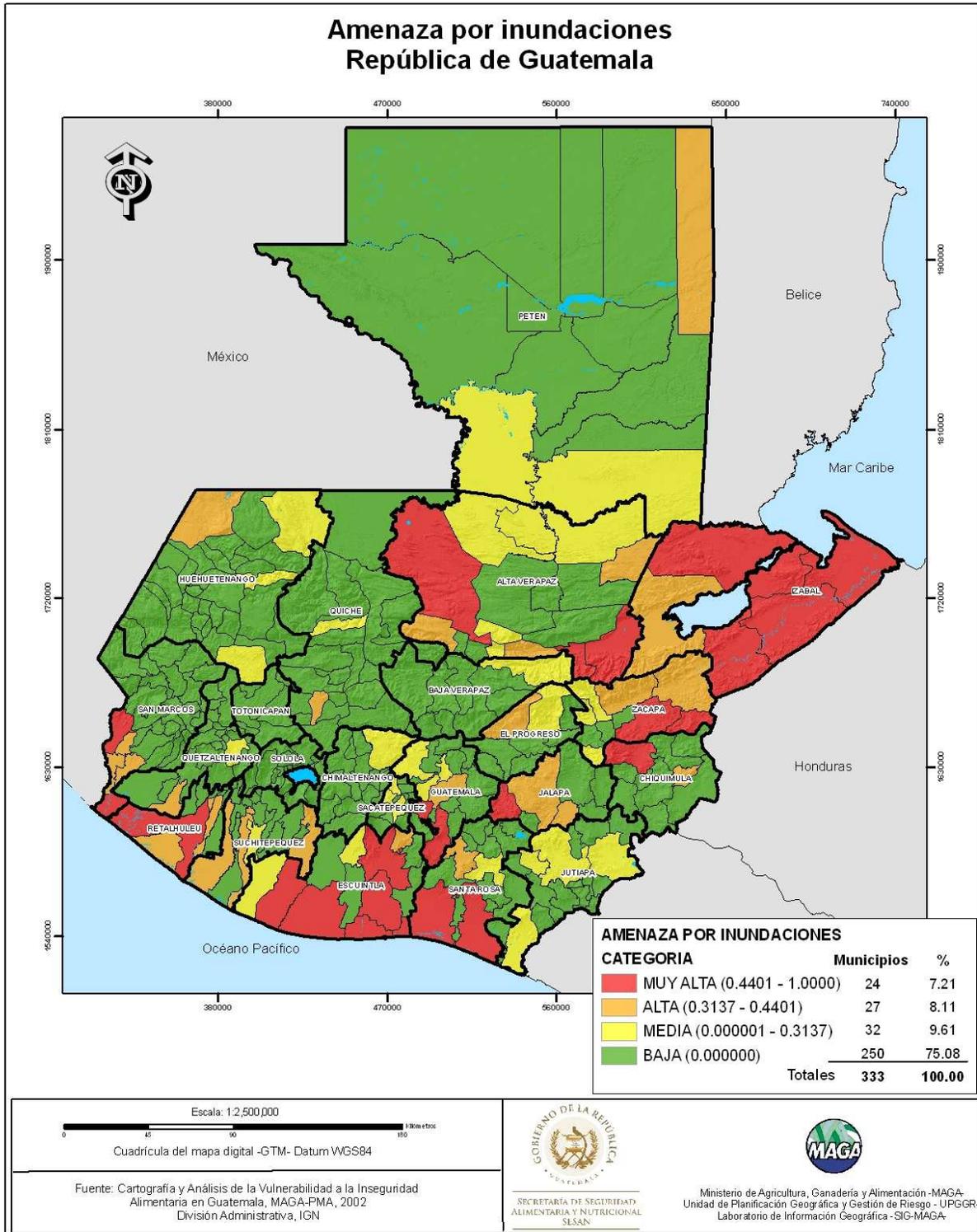
Cuadro N° 17

Departamentos y municipios con amenaza por inundaciones

DEPARTAMENTO	N°. de municipios por categoría y % del total departamental				Total
	MUY ALTA	ALTA	MEDIA	BAJA	
IZABAL	1 (80%)	1 (20%)	0	0	5
ESCUINTLA	1 (46.2%)	1 (7.7%)	2 (15.4%)	4 (30.8%)	13
ZACAPA	2 (20%)	2 (20%)	3 (30%)	3 (30%)	10
ALTA VERAPAZ	3 (17.6%)	3 (17.6%)	5 (29.4%)	6 (35.3%)	17
JALAPA	2 (14.3%)	2 (28.6%)	0	4 (57.1%)	7
SANTA ROSA	1 (14.3%)	1 (7.1%)	1 (7.1%)	10 (71.4%)	14
GUATEMALA	1 (11.8%)	1 (5.9%)	3 (17.6%)	11 (64.7%)	17
RETALHULEU	3 (11.1%)	3 (33.3%)	0	5 (55.6%)	9
CHIQUMULA	1 (9.1%)	1 (9.1%)	0	9 (81.8%)	11
SAN MARCOS	3 (6.9%)	3 (10.3%)	0	24 (82.8%)	29
SUCHITEPEQUEZ	4 (0%)	4 (20%)	1 (5%)	15 (75%)	20
EL PROGRESO	1 (0%)	1 (12.5%)	1 (12.5%)	6 (75%)	8
PETEN	1 (0%)	1 (8.3%)	2 (16.7%)	9 (75%)	12
QUICHE	1 (0%)	1 (4.8%)	1 (4.8%)	19 (90.5%)	21
QUETZALTENANGO	1 (0%)	1 (4.2%)	1 (4.2%)	22 (91.7%)	24
HUEHUETENANGO	1 (0%)	1 (3.1%)	3 (9.4%)	28 (87.5%)	32
BAJA VERAPAZ	0	0	1 (12.5%)	7 (87.5%)	8
CHIMALTENANGO	0	0	1 (6.3%)	15 (93.8%)	16
JUTIAPA	0	0	4 (23.5%)	13 (76.5%)	17
SACATEPEQUEZ	0	0	3 (18.8%)	13 (81.3%)	16
SOLOLA	0	0	0	19 (100%)	19
TOTONICAPAN	0	0	0	8 (100%)	8
Total general	24	27	32	250	333

Fuente: Elaboración propia

Figura N° 11
Amenaza por inundaciones



Fuente: Elaboración propia

6.4.3 Amenaza por sequía

El mapa de amenaza por sequía se realizó con base a la combinación del comportamiento de dos fenómenos: la aridez climática (condición estructural de una región) y la probabilidad de ocurrencia de sequías como fenómeno anómalo y temporal). Esta información proviene de 148 estaciones meteorológicas del INSIVUMEH distribuidas en todo el país con una serie de registros de más de 35 años (1961 a 1997). La fórmula utilizada es la siguiente:

$$IPAS = \sum_{i=1}^n \left[Pseq_i \left(\frac{A_i}{AREAm} \right) \right]$$

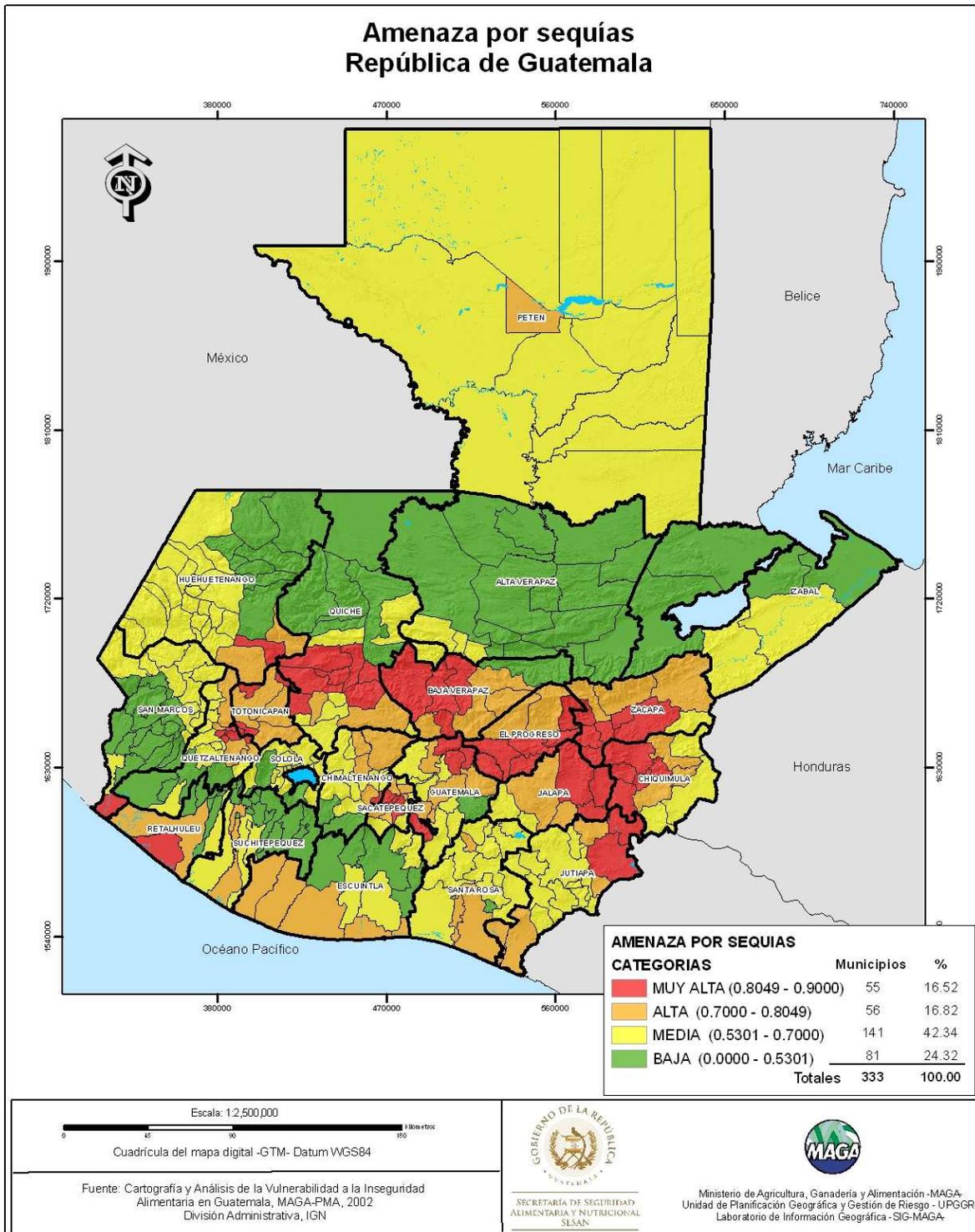
Donde:

- IPAS = Índice de probabilidad de ocurrencia de sequías
- Pseq = Amenaza por sequía en porcentaje de probabilidad
- Ai = Área del municipio en el rango de amenaza por sequía
- AREAm = Superficie del municipio en Km²

Con respecto a la correlación de esta variable con la desnutrición crónica, el valor obtenido (-0.207437) expresa una correlación baja con un porcentaje de ajuste al modelo del 4.30%. El signo negativo es contradictorio y probablemente se deba a que las sequías se encuentran localizadas geográficamente y que probablemente tenga mayor impacto sobre la desnutrición aguda que con la desnutrición crónica. Ver la Figura N° 12.

Como se observa en el Cuadro N° 18, los departamentos con muy alta amenaza por sequías son: El Progreso con el 75% de sus municipios en esa categoría; Zacapa (60%), Baja Verapaz (50%), Totonicapán (50%) y Chiquimula con el 45.5% de sus municipios. En el “disco compacto” que acompaña este documento, se encuentra el archivo digital que contiene el despliegue a nivel de departamento y municipios de los valores de la categoría extrema de la clasificación; el resto de las categorías de la clasificación, se presentan en una base de datos incluida en el mencionado disco.

Figura N° 12
Amenaza por sequías



Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 18
Departamentos y municipios con amenaza por sequías

DEPARTAMENTO	N°. de municipios por categoría y % del total departamental				Total
	MUY ALTA	ALTA	MEDIA	BAJA	
EL PROGRESO	6 (75%)	2 (25%)	0	0	8
ZACAPA	6 (60%)	3 (30%)	1 (10%)	0	10
BAJA VERAPAZ	4 (50%)	3 (37.5%)	0	1 (12.5%)	8
TOTONICAPAN	4 (50%)	4 (50%)	0	0	8
CHIQUMULA	5 (45.5%)	3 (27.3%)	3 (27.3%)	0	11
JALAPA	3 (42.9%)	2 (28.6%)	2 (28.6%)	0	7
QUICHE	7 (33.3%)	2 (9.5%)	7 (33.3%)	5 (23.8%)	21
SACATEPEQUEZ	5 (31.3%)	5 (31.3%)	6 (37.5%)	0	16
GUATEMALA	4 (23.5%)	5 (29.4%)	7 (41.2%)	1 (5.9%)	17
QUETZALTENANGO	5 (20.8%)	5 (20.8%)	10 (41.7%)	4 (16.7%)	24
JUTIAPA	2 (11.8%)	4 (23.5%)	11 (64.7%)	0	17
RETALHULEU	1 (11.1%)	1 (11.1%)	1 (11.1%)	6 (66.7%)	9
CHIMALTENANGO	1 (6.3%)	4 (25%)	9 (56.3%)	2 (12.5%)	16
SAN MARCOS	1 (3.4%)	0	13 (44.8%)	15 (51.7%)	29
HUEHUETENANGO	1 (3.1%)	2 (6.3%)	21 (65.6%)	8 (25%)	32
ALTA VERAPAZ	0	0	3 (17.6%)	14 (82.4%)	17
ESCUINTLA	0	5 (38.5%)	4 (30.8%)	4 (30.8%)	13
IZABAL	0	0	2 (40%)	3 (60%)	5
PETEN	0	1 (8.3%)	11 (91.7%)	0	12
SANTA ROSA	0	3 (21.4%)	10 (71.4%)	1 (7.1%)	14
SOLOLA	0	0	17 (89.5%)	2 (10.5%)	19
SUCHITEPEQUEZ	0	2 (10%)	3 (15%)	15 (75%)	20
Total general	55	56	141	81	333

Fuente: Elaboración propia

6.4.4 Integración de los indicadores en el índice de amenazas ambientales (AAM)

El índice de “amenazas ambientales”, es la sumatoria de cada una de las variables descritas, los datos resultantes fueron expresados en valores “Z” y fueron convertidos a valores bajo la curva normal (DISTR.NORM.ESTAND), con lo que se realizó el mapa correspondiente distribuido en cuartiles. En el Cuadro N° 19 se observa el ejemplo de la construcción del índice de amenazas ambientales para el departamento de Quetzaltenango.

Con respecto a la correlación de este índice de amenazas ambientales (AAM) con la desnutrición crónica, el valor obtenido (0.234241) expresa una correlación baja con un porcentaje de ajuste al modelo del 5.49% e indica que en la medida que aumenten las amenazas ambientales aumentará la desnutrición crónica. Ver la Figura N° 13.

Priorización de municipios a través del índice de vulnerabilidad a la inseguridad alimentaria y nutricional de la población de Guatemala (IVISAN)

Cuadro N° 19

Ejemplo del cálculo del índice de amenazas ambientales. Depto. Quetzaltenango

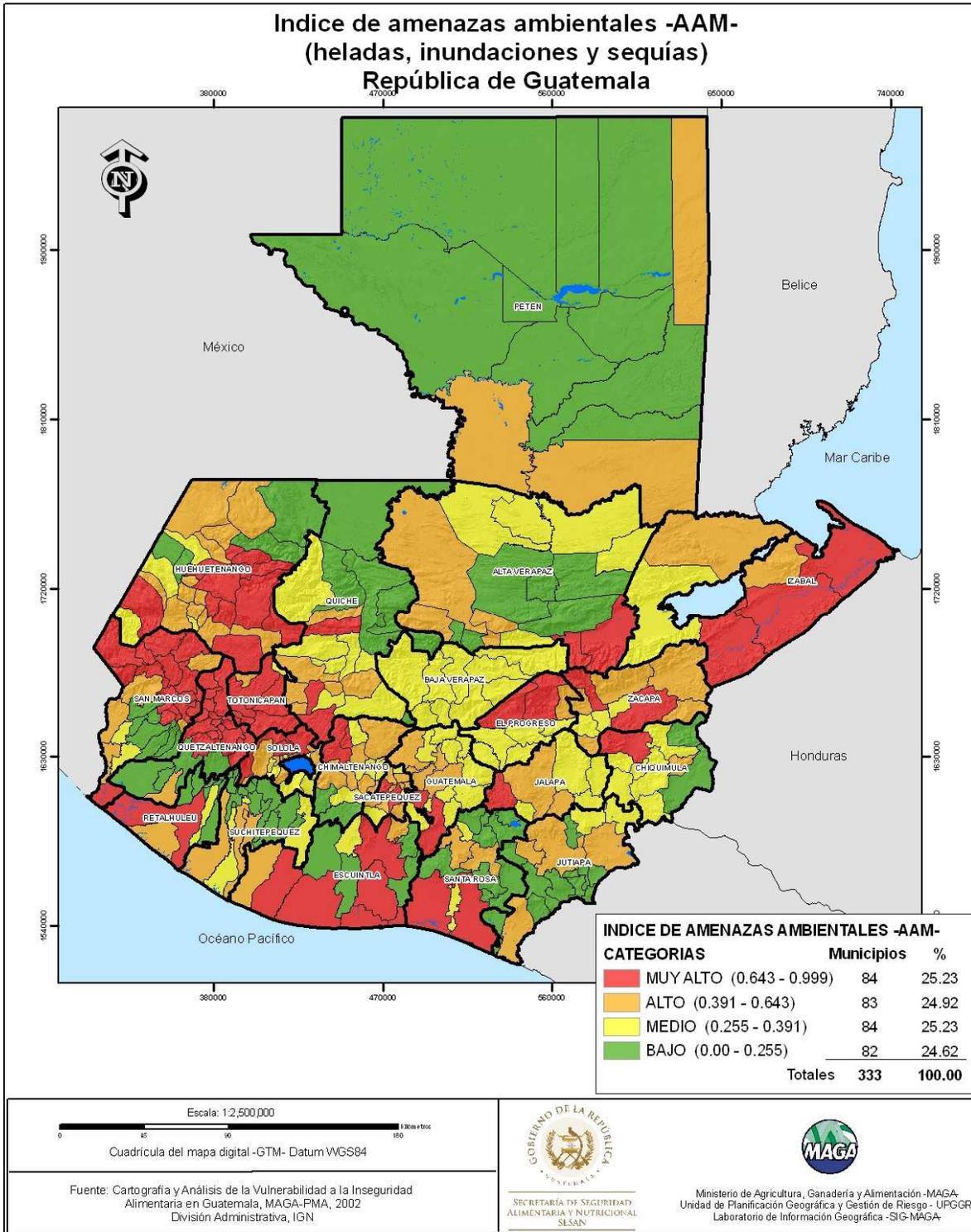
Pesos ponderados (pp) = 0.4970 0.2142 0.2888

Variables		Amenaza por heladas (1)	Amenaza por sequías (2)	Amenaza por inundaciones (3)	SUM_AM (1*pp)+(2*pp)+(3*pp)	Z_AM (datos en valor "Z")	P_AM (Distribución normal estandarizada)
Código	Municipio						
901	Quetzaltenango	0.6751	0.7009	0.3137	0.5762	2.4153	0.9921
902	Salcajá	0.5000	0.9000	0.0000	0.4413	1.4392	0.9250
903	Olintepeque	0.7169	0.9000	0.0000	0.5491	2.2188	0.9868
904	San Carlos Sija	0.6704	0.7224	0.0000	0.4879	1.7768	0.9622
905	Sibilia	0.9840	0.7000	0.0000	0.6390	2.8691	0.9979
906	Cabricán	0.6421	0.7000	0.0000	0.4690	1.6401	0.9495
907	Cajolá	0.8857	0.7976	0.0000	0.6111	2.6670	0.9962
908	San Miguel Siguilá	0.6908	0.8994	0.0000	0.5360	2.1240	0.9832
909	Ostuncalco	0.6182	0.6881	0.0000	0.4546	1.5360	0.9377
910	San Mateo	0.8578	0.7000	0.0000	0.5762	2.4153	0.9921
911	Concepción Chiquirichapa	0.9540	0.7000	0.0000	0.6241	2.7613	0.9971
912	San Martín Sacatepéquez	0.3958	0.5536	0.0000	0.3153	0.5285	0.7014
913	Almolonga	0.5325	0.7005	0.0000	0.4147	1.2472	0.8938
914	Cantel	0.6784	0.7965	0.0000	0.5078	1.9202	0.9726
915	Huitán	0.9067	0.7000	0.0000	0.6006	2.5914	0.9952
916	Zunil	0.4043	0.5617	0.0000	0.3212	0.5714	0.7161
917	Colomba	0.0029	0.2775	0.0000	0.0608	-1.3115	0.0948
918	San Francisco La Unión	0.9865	0.9000	0.0000	0.6831	3.1877	0.9993
919	El Palmar	0.0372	0.1695	0.0000	0.0548	-1.3555	0.0876
920	Coatepeque	0.0000	0.5227	0.0000	0.1119	-0.9420	0.1731
921	Génova	0.0000	0.5836	0.4402	0.2521	0.0714	0.5285
922	Flores Costa Cuca	0.0000	0.3607	0.0000	0.0772	-1.1929	0.1165
923	La Esperanza	0.5483	0.8303	0.0000	0.4503	1.5047	0.9338
924	Palestina de Los Altos	0.9627	0.7000	0.0000	0.6284	2.7923	0.9974

Fuente: Elaboración propia

Como se observa en el Cuadro N° 20, los departamentos con muy alto índice de amenazas ambientales son: Quetzaltenango con el 79.2% de sus municipios en esa categoría; Totonicapán (75%), Izabal (60%), San Marcos (51.7%) y Escuintla con el 46.2% de sus municipios. En el “disco compacto” que acompaña este documento, se encuentra el archivo digital que contiene el despliegue a nivel de departamento y municipios, de los valores de la categoría extrema de la clasificación; el resto de las categorías de la clasificación, se presentan en una base de datos incluida en el mencionado disco.

Figura N° 13
Índice de amenazas ambientales (AAM)



Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 20

Índice de amenazas ambientales. Por departamentos y municipios

DEPARTAMENTO	N°. de municipios por categoría y % del total departamental				Total
	MUY ALTO	ALTO	MEDIO	BAJO	
QUETZALTENANGO	19 (79.2%)	1 (4.2%)	0	4 (16.7%)	24
TOTONICAPAN	6 (75%)	1 (12.5%)	1 (12.5%)	0	8
IZABAL	3 (60%)	1 (20%)	1 (20%)	0	5
SAN MARCOS	15 (51.7%)	5 (17.2%)	2 (6.9%)	7 (24.1%)	29
ESCUINTLA	6 (46.2%)	2 (15.4%)	1 (7.7%)	4 (30.8%)	13
HUEHUETENANGO	11 (34.4%)	13 (40.6%)	4 (12.5%)	4 (12.5%)	32
EL PROGRESO	2 (25%)	1 (12.5%)	5 (62.5%)	0	8
SOLOLA	4 (21.1%)	7 (36.8%)	8 (42.1%)	0	19
ZACAPA	2 (20%)	5 (50%)	3 (30%)	0	10
JALAPA	1 (14.3%)	2 (28.6%)	4 (57.1%)	0	7
QUICHE	3 (14.3%)	6 (28.6%)	7 (33.3%)	5 (23.8%)	21
SANTA ROSA	2 (14.3%)	2 (14.3%)	2 (14.3%)	8 (57.1%)	14
CHIMALTENANGO	2 (12.5%)	7 (43.8%)	5 (31.3%)	2 (12.5%)	16
SACATEPEQUEZ	2 (12.5%)	9 (56.3%)	5 (31.3%)	0	16
ALTA VERAPAZ	2 (11.8%)	4 (23.5%)	5 (29.4%)	6 (35.3%)	17
GUATEMALA	2 (11.8%)	5 (29.4%)	10 (58.8%)	0	17
RETALHULEU	1 (11.1%)	1 (11.1%)	1 (11.1%)	6 (66.7%)	9
CHIQUMULA	1 (9.1%)	1 (9.1%)	7 (63.6%)	2 (18.2%)	11
BAJA VERAPAZ	0	0	8 (100%)	0	8
JUTIAPA	0	4 (23.5%)	2 (11.8%)	11 (64.7%)	17
PETEN	0	3 (25%)	0	9 (75%)	12
SUCHITEPEQUEZ	0	3 (15%)	3 (15%)	14 (70%)	20
Total general	84	83	84	82	333

Fuente: Elaboración propia

6.5 Capacidad de respuesta (CARE)

El análisis de la capacidad de respuesta del Estado para atender la inseguridad alimentaria y nutricional fue establecida en forma directa a través de la medición de dos indicadores, siendo éstos: el índice de densidad del Estado y el índice vial.

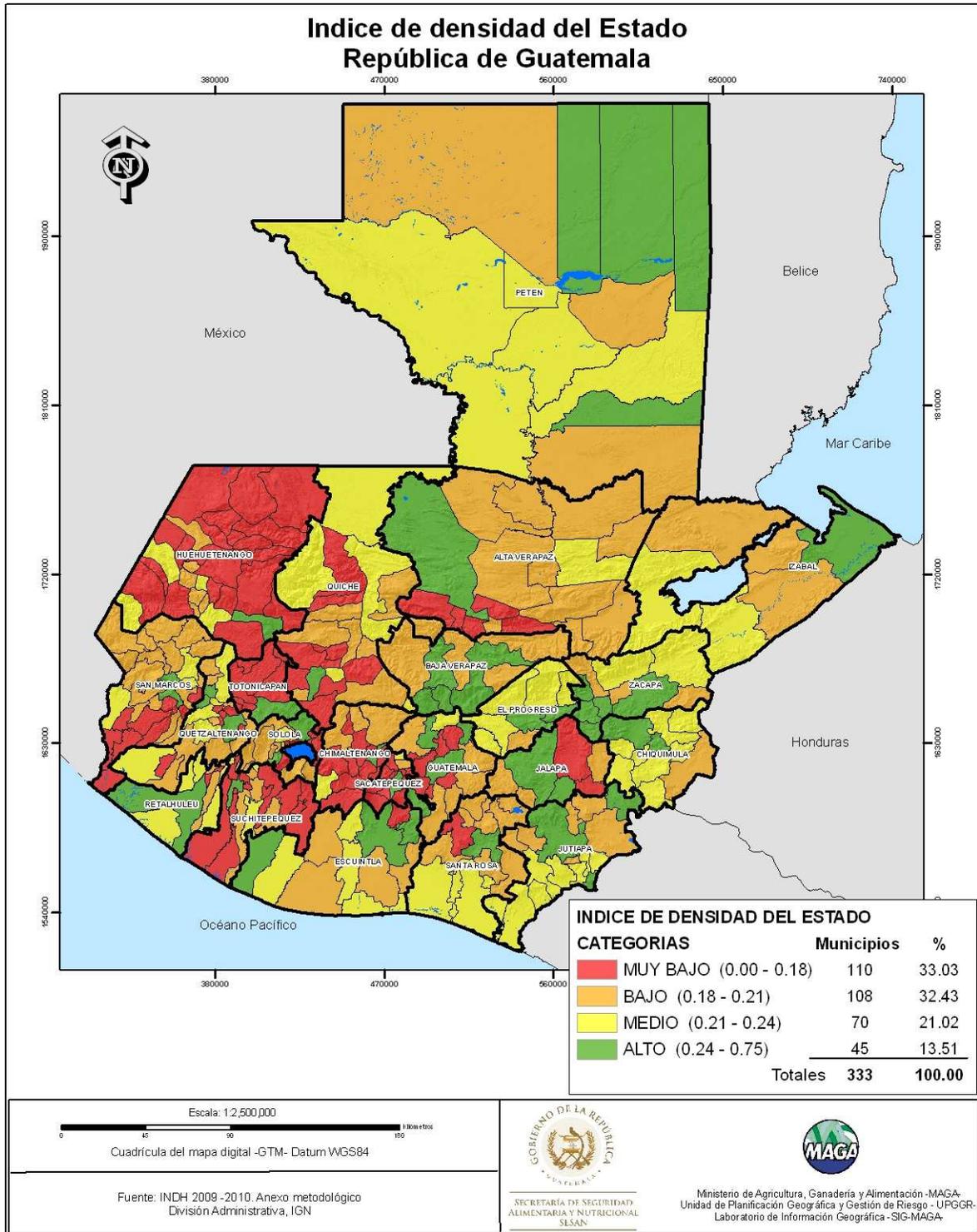
6.5.1 Índice de densidad del Estado

El índice de densidad del Estado fue construido por el Informe Nacional de Desarrollo Humano/PNUD de Guatemala para el Informe de Desarrollo Humano (2009-2010). Es un índice que integra tres componentes: presencia de dependencias del Estado a nivel municipal; cantidad de empleados públicos por número de habitantes del municipio y el monto relativo de los recursos materiales y/o financieros de las instituciones del Estado a nivel municipal relacionado con el número de habitantes. La media ponderada de estos tres componentes constituye el índice de densidad del Estado. El dato directo fue tomado del informe indicado.

La correlación con la desnutrición crónica es de -0.254139, aunque la correlación es baja y solo explica el 6.46% del modelo, el signo negativo nos indica que a mayor

presencia de las instituciones del Estado debería disminuir la desnutrición crónica por existir mayor oferta de servicios a la población. Ver el mapa en la Figura N° 14.

Figura N° 14
Índice de densidad del Estado



Fuente: Elaboración propia

Como se observa en el Cuadro N° 21, los departamentos con muy bajo índice de densidad del Estado son: Totonicapán, con el 87.5% de sus municipios en esa categoría; Sacatepéquez (75%), Huehuetenango (65.6%), Chimaltenango (62.5%) y Suchitepéquez con el 55% de sus municipios. En el “disco compacto” que acompaña este documento, se encuentra el archivo digital que contiene el despliegue a nivel de departamento y municipios de los valores de la categoría extrema de la clasificación; el resto de las categorías de la clasificación, se presentan en una base de datos incluida en el disco mencionado.

Cuadro N° 21
Índice de densidad del Estado por departamentos y municipios

DEPARTAMENTO	N°. de municipios por categoría y % del total departamental				Total
	MUY BAJO	BAJO	MEDIO	ALTO	
TOTONICAPAN	7 (87.5%)	0	0	1 (12.5%)	8
SACATEPEQUEZ	12 (75%)	1 (6.3%)	2 (12.5%)	1 (6.3%)	16
HUEHUETENANGO	21 (65.6%)	6 (18.8%)	4 (12.5%)	1 (3.1%)	32
CHIMALTENANGO	10 (62.5%)	4 (25%)	1 (6.3%)	1 (6.3%)	16
SUCHITEPEQUEZ	11 (55%)	5 (25%)	3 (15%)	1 (5%)	20
SOLOLA	8 (42.1%)	7 (36.8%)	2 (10.5%)	2 (10.5%)	19
GUATEMALA	7 (41.2%)	5 (29.4%)	1 (5.9%)	4 (23.5%)	17
QUICHE	8 (38.1%)	7 (33.3%)	5 (23.8%)	1 (4.8%)	21
SAN MARCOS	9 (31%)	16 (55.2%)	3 (10.3%)	1 (3.4%)	29
ALTA VERAPAZ	5 (29.4%)	10 (58.8%)	1 (5.9%)	1 (5.9%)	17
JALAPA	2 (28.6%)	3 (42.9%)	0	2 (28.6%)	7
QUETZALTENANGO	6 (25%)	10 (41.7%)	5 (20.8%)	3 (12.5%)	24
RETALHULEU	2 (22.2%)	2 (22.2%)	4 (44.4%)	1 (11.1%)	9
ESCUINTLA	1 (7.7%)	4 (30.8%)	5 (38.5%)	3 (23.1%)	13
SANTA ROSA	1 (7.1%)	8 (57.1%)	4 (28.6%)	1 (7.1%)	14
BAJA VERAPAZ	0	4 (50%)	0	4 (50%)	8
CHIQUMULA	0	1 (9.1%)	8 (72.7%)	2 (18.2%)	11
EL PROGRESO	0	1 (12.5%)	5 (62.5%)	2 (25%)	8
IZABAL	0	2 (40%)	2 (40%)	1 (20%)	5
JUTIAPA	0	6 (35.3%)	8 (47.1%)	3 (17.6%)	17
PETEN	0	3 (25%)	5 (41.7%)	4 (33.3%)	12
ZACAPA	0	3 (30%)	2 (20%)	5 (50%)	10
Total general	110	108	70	45	333

Fuente: Elaboración propia

6.5.2 Índice vial

El índice vial fue construido a través de la sumatoria de kilómetros de las vías asfaltadas y no asfaltadas a nivel municipal con datos de la base cartográfica nacional a escala 1:50,000 del IGN (2008), ponderadas según transitabilidad (100% para asfaltadas y el 50% para no asfaltadas) y el resultado se relaciona con la población y la superficie municipal a través de la siguiente fórmula:

$$IDCH = 0.8 \frac{C}{AREAm} + 0.2 \frac{POBm}{C}$$

IDCH = Índice de dotación de carreteras por habitante

C = Sumatoria de carreteras por superficie ajustado por el % de ponderación

AreaAm = Área en Km² de los municipios

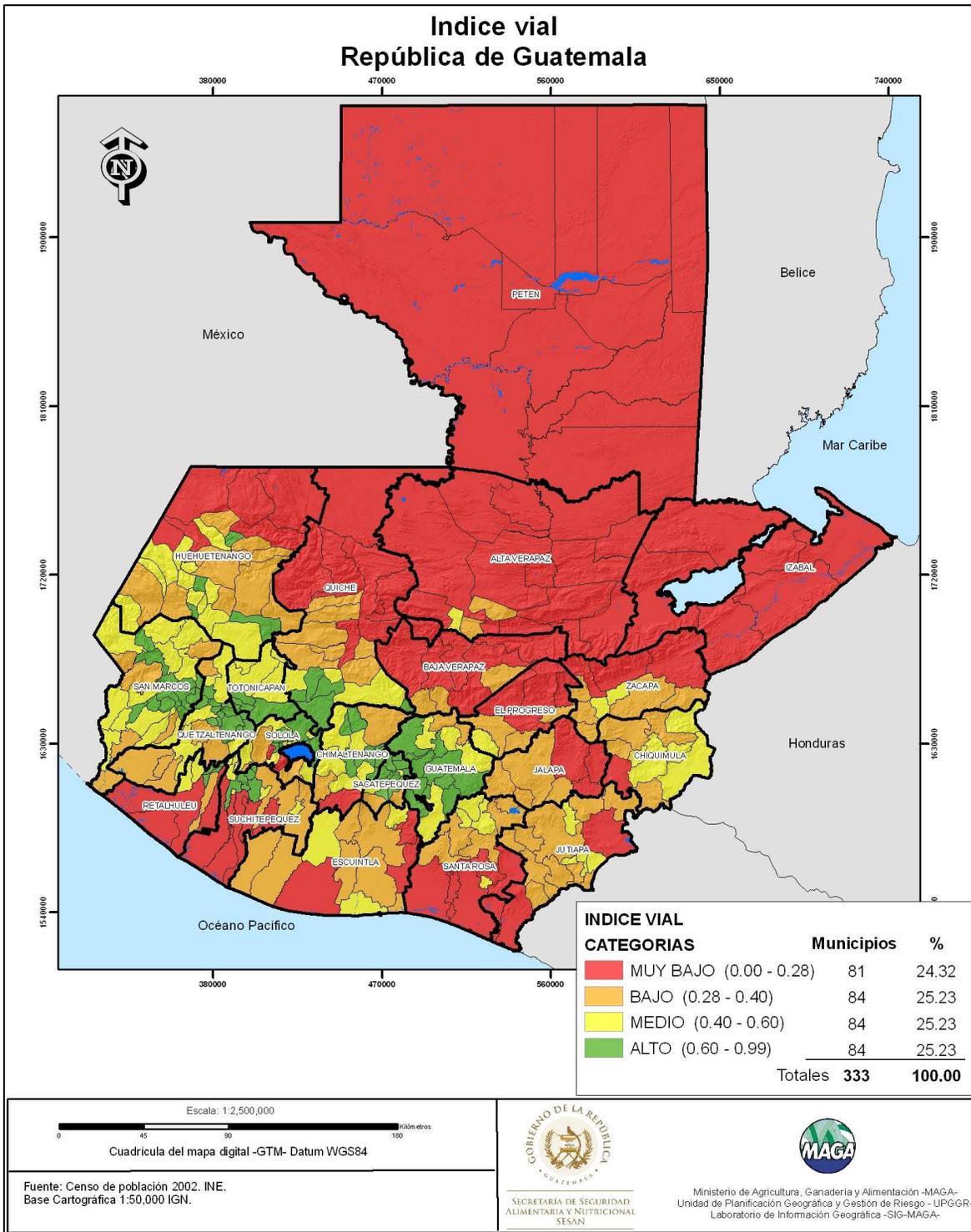
POBm = Población total del municipio

El factor de ponderación de 0.8 es el peso otorgado a la relación de carreteras y área del municipio, y 0.2 es el peso otorgado a la relación población/carreteras. Con los datos resultantes se construyó el mapa que se muestra en la Figura N° 15.

Con respecto a la correlación de este índice con la desnutrición crónica, el valor obtenido 0.038093 (0.15% de ajuste al modelo), indica una correlación mínima con el problema bajo estudio, pero por la importancia de la red vial para brindar los servicios básicos y para el apoyo en general al desarrollo, se considera un indicador sumamente valioso.

Como se observa en el Cuadro N° 22, los departamentos con muy bajo índice vial son: Izabal con el 100% de sus municipios en esa categoría; Petén (100%), Alta Verapaz (82.4%) y Baja Verapaz con el 62.5% de sus municipios. En el “disco compacto” que acompaña este documento, se encuentra el archivo digital que contiene el despliegue a nivel de departamento y municipios de los valores de la categoría extrema de la clasificación; el resto de las categorías de la clasificación, se presentan en una base de datos incluida en el disco mencionado.

Figura N° 15
Índice vial



Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 22
Índice vial por departamentos y municipios

DEPARTAMENTO	N°. de municipios por categoría y % del total departamental				Total
	MUY BAJO	ALTO	MEDIO	BAJO	
IZABAL	5 (100%)	0	0	0	5
PETEN	12 (100%)	0	0	0	12
ALTA VERAPAZ	14 (82.4%)	0	1 (5.9%)	2 (11.8%)	17
BAJA VERAPAZ	5 (62.5%)	0	0	3 (37.5%)	8
EL PROGRESO	4 (50%)	0	1 (12.5%)	3 (37.5%)	8
JALAPA	3 (42.9%)	0	0	4 (57.1%)	7
SANTA ROSA	5 (35.7%)	0	4 (28.6%)	5 (35.7%)	14
RETALHULEU	3 (33.3%)	3 (33.3%)	2 (22.2%)	1 (11.1%)	9
ZACAPA	3 (30%)	0	2 (20%)	5 (50%)	10
QUICHE	6 (28.6%)	5 (23.8%)	3 (14.3%)	7 (33.3%)	21
SUCHITEPEQUEZ	5 (25%)	6 (30%)	6 (30%)	3 (15%)	20
ESCUINTLA	3 (23.1%)	0	3 (23.1%)	7 (53.8%)	13
HUEHUETENANGO	6 (18.8%)	4 (12.5%)	12 (37.5%)	10 (31.3%)	32
JUTIAPA	3 (17.6%)	0	4 (23.5%)	10 (58.8%)	17
SOLOLA	2 (10.5%)	9 (47.4%)	6 (31.6%)	2 (10.5%)	19
CHIQUMULA	1 (9.1%)	0	6 (54.5%)	4 (36.4%)	11
CHIMALTENANGO	1 (6.3%)	8 (50%)	5 (31.3%)	2 (12.5%)	16
GUATEMALA	0	11 (64.7%)	4 (23.5%)	2 (11.8%)	17
QUETZALTENANGO	0	13 (54.2%)	5 (20.8%)	6 (25%)	24
SACATEPEQUEZ	0	10 (62.5%)	4 (25%)	2 (12.5%)	16
SAN MARCOS	0	11 (37.9%)	12 (41.4%)	6 (20.7%)	29
TOTONICAPAN	0	4 (50%)	4 (50%)	0	8
Total general	81	84	84	84	333

Fuente: Elaboración propia

6.5.3 Integración de los indicadores en el índice de capacidad de respuesta (CARE)

El índice de capacidad de respuesta tuvo un coeficiente de correlación mínima de -0.104905 con un porcentaje del 1.1% de ajuste al modelo. El signo negativo nos indica que a mayor capacidad de respuesta menor será la desnutrición crónica. En el Cuadro N° 22 se observa un ejemplo del cálculo del índice de capacidad de respuesta en el departamento de Quiché, y en la Figura N° 16 se muestra el mapa de capacidad de respuesta.

Priorización de municipios a través del índice de vulnerabilidad a la inseguridad alimentaria y nutricional de la población de Guatemala (IVISAN)

Cuadro N° 23

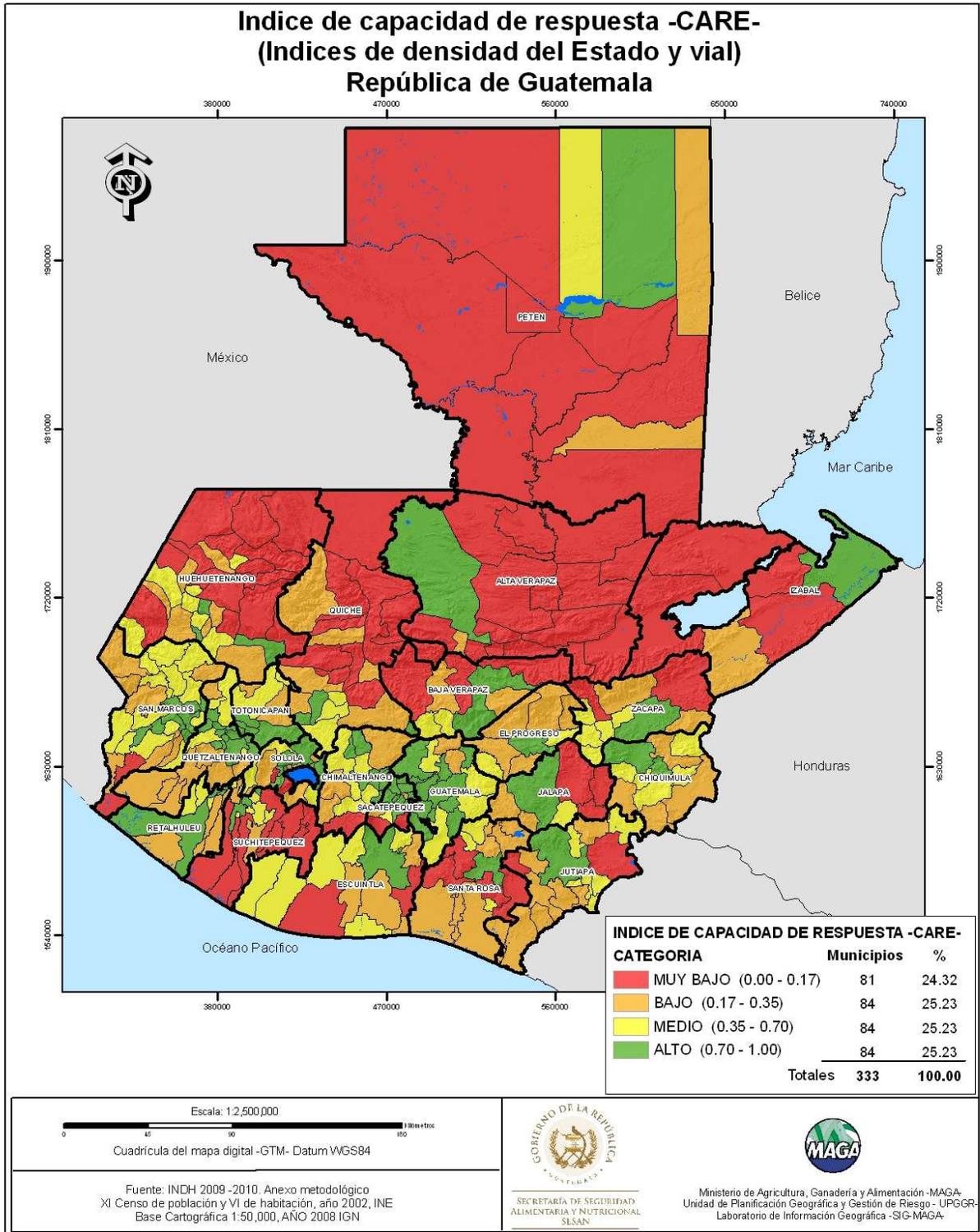
Ejemplo del cálculo del índice de capacidad de respuesta (CARE). Depto. de Quiché

CODIGO	MUNICIPIO	Pesos →				(3) Suma (1+2)	Distribución normal estandarizada de (3)
		Dato de IDCH por su peso	"Z" de IDCH (1)	Dato de IDE por su peso	"Z" de IDE (2)		
		0.1303508		0.869649			
1401	Santa Cruz del Quiché	0.084067709	0.72940492	0.36525265	2.55454293	3.283947857	0.999488181
1402	Chiché	0.080173833	0.60460472	0.15653685	-0.48632671	0.118278015	0.547076312
1403	Chinique	0.053777153	-0.2414188	0.2087158	0.2738907	0.032471918	0.512952145
1404	Zacualpa	0.0431536	-0.5819077	0.13914387	-0.73973251	-1.321640164	0.093144001
1405	Chajul	0.023363606	-1.2161844	0.15653685	-0.48632671	-1.702511123	0.044329798
1406	Chichicastenango	0.081463317	0.64593317	0.13914387	-0.73973251	-0.093799338	0.462634279
1407	Patzitè	0.088794394	0.88089697	0.18262632	-0.106218	0.774678966	0.780735309
1408	San Antonio Ilotenango	0.067506735	0.19861947	0.14784036	-0.61302961	-0.414410136	0.339286883
1409	San Pedro Jocopilas	0.051459903	-0.3156875	0.15653685	-0.48632671	-0.802014244	0.211272359
1410	Cunén	0.045384609	-0.510403	0.18262632	-0.106218	-0.616620986	0.268742375
1411	San Juan Cotzal	0.039773541	-0.6902398	0.15653685	-0.48632671	-1.176566544	0.119684279
1412	Joyabaj	0.061215064	-0.0030309	0.16523334	-0.3596238	-0.362654754	0.358431401
1413	Nebaj	0.024589712	-1.1768873	0.2087158	0.2738907	-0.902996564	0.183263859
1414	San Andrés Sajcabaja	0.03497653	-0.8439858	0.17392983	-0.2329209	-1.076906735	0.140760967
1415	Uspantán	0.022017195	-1.2593374	0.19132281	0.0204849	-1.238852518	0.10770006
1416	Sacapulas	0.039591529	-0.6960734	0.16523334	-0.3596238	-1.055697204	0.145553287
1417	San Bartolomé Jucotenango	0.045759724	-0.4983804	0.15653685	-0.48632671	-0.984707104	0.162383981
1418	Canillá	0.040637326	-0.6625552	0.17392983	-0.2329209	-0.895476116	0.185266314
1419	Chicamán	0.023203011	-1.2213315	0.17392983	-0.2329209	-1.454252445	0.072938165
1420	Playa Grande-Ixcán	0.020981506	-1.2925316	0.20001931	0.1471878	-1.145343828	0.126033379
1421	Pachalum	0.107063748	1.46643665	0.19132281	0.0204849	1.486921548	0.931482234

Fuente: Elaboración propia

Como se observa en el Cuadro N° 24, los departamentos con muy bajo índice de capacidad de respuesta son: Alta Verapaz con el 88.2% de sus municipios en esa categoría; Petén (66.7%), Izabal (60%), Huehuetenango (46.9%) y Jalapa con el 42.9% de sus municipios. En el "disco compacto" que acompaña este documento, se encuentra el archivo digital que contiene el despliegue a nivel de departamento y municipios de los valores de la categoría extrema de la clasificación; el resto de las categorías de la clasificación, se presentan en una base de datos incluida en el disco mencionado.

Figura N° 16
Índice de capacidad de respuesta (CARE)



Fuente: Elaboración propia

Priorización de municipios a través del índice de vulnerabilidad a la inseguridad alimentaria y nutricional de la población de Guatemala (IVISAN)

Cuadro N° 24
Capacidad de respuesta por departamentos y municipios

DEPARTAMENTO	N°. de municipios por categoría y % del total departamental				Total
	MUY BAJO	BAJO	MEDIO	ALTO	
ALTA VERAPAZ	15 (88.2%)	1 (5.9%)	0	1 (5.9%)	17
PETEN	8 (66.7%)	2 (16.7%)	1 (8.3%)	1 (8.3%)	12
IZABAL	3 (60%)	1 (20%)	0	1 (20%)	5
HUEHUETENANGO	15 (46.9%)	7 (21.9%)	7 (21.9%)	3 (9.4%)	32
JALAPA	3 (42.9%)	2 (28.6%)	1 (14.3%)	1 (14.3%)	7
QUICHE	9 (42.9%)	6 (28.6%)	3 (14.3%)	3 (14.3%)	21
SUCHITEPEQUEZ	8 (40%)	2 (10%)	7 (35%)	3 (15%)	20
BAJA VERAPAZ	3 (37.5%)	2 (25%)	2 (25%)	1 (12.5%)	8
SANTA ROSA	4 (28.6%)	6 (42.9%)	3 (21.4%)	1 (7.1%)	14
ZACAPA	2 (20%)	2 (20%)	5 (50%)	1 (10%)	10
ESCUINTLA	2 (15.4%)	4 (30.8%)	6 (46.2%)	1 (7.7%)	13
SACATEPEQUEZ	2 (12.5%)	3 (18.8%)	2 (12.5%)	9 (56.3%)	16
JUTIAPA	2 (11.8%)	8 (47.1%)	6 (35.3%)	1 (5.9%)	17
SOLOLA	2 (10.5%)	4 (21.1%)	3 (15.8%)	10 (52.6%)	19
SAN MARCOS	2 (6.9%)	7 (24.1%)	13 (44.8%)	7 (24.1%)	29
CHIMALTENANGO	1 (6.3%)	3 (18.8%)	5 (31.3%)	7 (43.8%)	16
CHIQUMULA	0	4 (36.4%)	5 (45.5%)	2 (18.2%)	11
EL PROGRESO	0	5 (62.5%)	2 (25%)	1 (12.5%)	8
GUATEMALA	0	2 (11.8%)	4 (23.5%)	11 (64.7%)	17
QUETZALTENANGO	0	8 (33.3%)	4 (16.7%)	12 (50%)	24
RETALHULEU	0	3 (33.3%)	3 (33.3%)	3 (33.3%)	9
TOTONICAPAN	0	2 (25%)	2 (25%)	4 (50%)	8
Total general	81	84	84	84	333

Fuente: Elaboración propia

6.6 Índice de vulnerabilidad a la inseguridad alimentaria y nutricional (IVISAN)

Con los índices integrados de inseguridad alimentaria y nutricional (IAN), amenazas ambientales (AAM) y capacidad de respuesta (CARE) se procedió a calcular el IVISAN. En el Cuadro N° 25, se observa el procedimiento utilizado para el procesamiento de los datos del IVISAN en el departamento de Huehuetenango.

Priorización de municipios a través del índice de vulnerabilidad a la inseguridad alimentaria y nutricional de la población de Guatemala (IVISAN)

Cuadro N° 25

Ejemplo del cálculo del índice de vulnerabilidad a la inseguridad alimentaria y nutricional (IVISAN) del departamento de Huehuetenango

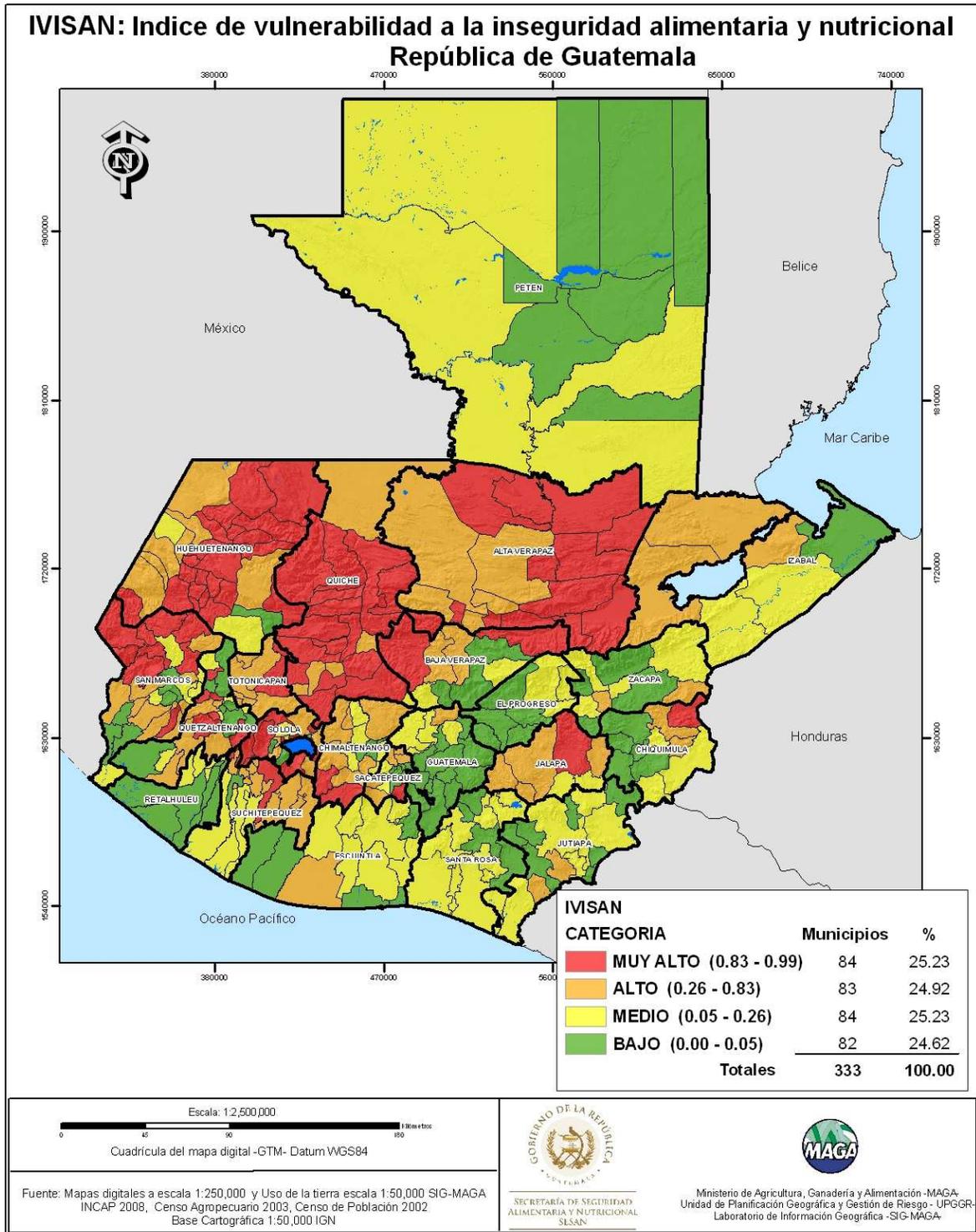
CODIGO	MUNICIPIO	Pesos →	0.667025	0.232753	0.100221	Fórmula de vulnerabilidad (IAN+AM)-CARE dato "Z"	IVISAN Distribución normal estandarizada de "Z"
		Indices →	IAN	AM	CARE		
			Indice de Inseguridad alimentaria y nutricional	Indice de Amenazas ambientales	Indice de Capacidad de respuesta		
1301	Huehuetenango		-1.940680	-0.057621	0.378770	-2.377071	0.008725
1302	Chiantla		0.245872	0.395841	-0.100947	0.742661	0.771156
1303	Malcatancito		-0.895285	0.099354	-0.060258	-0.735673	0.230965
1304	Cuilco		0.370663	0.156086	-0.136560	0.663308	0.746433
1305	Nentón		0.684279	0.044978	-0.217801	0.947058	0.828195
1306	San Pedro Necta		1.304086	-0.055083	0.045415	1.203588	0.885626
1307	Jacaltenango		-0.175562	-0.141756	-0.114145	-0.203172	0.419500
1308	Soloma		0.736460	0.228318	-0.111417	1.076195	0.859080
1309	San Idelfonso Ixtahuacán		2.114149	-0.050136	-0.080213	2.144226	0.983993
1310	Santa Bárbara		3.887556	-0.038512	0.029446	3.819597	0.999933
1311	La Libertad		0.893220	-0.023241	-0.075941	0.945920	0.827905
1312	La Democracia		0.697078	-0.146421	0.019714	0.530943	0.702271
1313	San Miguel Acatán		2.793952	-0.032332	-0.071398	2.833018	0.997694
1314	San Rafael Independencia		2.062457	0.424116	0.029351	2.457223	0.992999
1315	Todos Santos Cuchumatán		3.084236	0.507119	-0.126987	3.718341	0.999900
1316	San Juan Atitán		3.675024	0.498016	-0.059047	4.232087	0.999988
1317	Santa Eulalia		1.729576	-0.231516	-0.178169	1.676229	0.953153
1318	San Mateo Ixtatán		3.197096	0.002848	-0.177060	3.377004	0.999634
1319	Colotenango		3.757988	0.001758	-0.006244	3.765989	0.999917
1320	San Sebastián Huhutenango		2.009962	0.387859	-0.100368	2.498189	0.993759
1321	Tectitán		1.235625	-0.063934	0.024500	1.147192	0.874349
1322	Concepción Huista		1.382589	0.152558	-0.121948	1.657095	0.951250
1323	San Juan Ixcay		1.863858	0.208822	-0.119412	2.192091	0.985814
1324	San Antonio Huista		-0.167844	-0.153394	-0.066996	-0.254242	0.399654
1325	San Sebastián Coatlán		2.346787	0.054864	-0.153221	2.554872	0.994689
1326	Barillas		1.392746	-0.211558	-0.155340	1.336528	0.909312
1327	Aguacatán		1.279278	0.221429	-0.109674	1.610381	0.946343
1328	San Rafael Pétzal		1.091016	0.065112	-0.043466	1.199594	0.884851
1329	San Gaspar Ixchil		3.010575	-0.146200	0.083994	2.780381	0.997285
1330	Santiago Chimaltenango		3.187260	0.036889	0.094201	3.129949	0.999126
1331	Santa Ana Huista		-1.092214	-0.155573	-0.145657	-1.102130	0.135203
1332	Unión Cantinil		3.645476	-0.055083	0.020019	3.570374	0.999822

Fuente: Elaboración propia

Como se explicara en la sección 6.1, la correlación global del IVISAN con la desnutrición crónica dio un valor de 0.767297 que significa una buena correlación muy cercana al límite para considerarse como muy buena correlación; asimismo, explica el modelo en un 58.87%. Estos valores nos indican que las 10 variables tomadas en cuenta para la construcción de este índice tienen una relación directa con el problema bajo estudio, aunque queda una fracción considerable (al menos un 40%) que debe explicarse con otros indicadores. En la Figura N° 17 se muestra el mapa con los resultados del IVISAN.

Como se observa en el Cuadro N° 26, los departamentos con muy alto IVISAN son: Quiché con el 71.4% de sus municipios en esa categoría; Alta Verapaz (70.6%), Huehuetenango (68.8%), Sololá (36.8%) y San Marcos con el 31% de sus municipios. En el "disco compacto" que acompaña este documento, se encuentra el archivo digital que contiene el despliegue a nivel de departamento y municipios de los valores de la categoría extrema de la clasificación; el resto de las categorías de la clasificación, se presentan en una base de datos incluida en el disco mencionado.

Figura N° 17
Índice de vulnerabilidad a la inseguridad alimentaria y nutricional (IVISAN)



Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 26

Índice de vulnerabilidad por inseguridad alimentaria y nutricional (IVISAN)
por departamentos y municipios

DEPARTAMENTO	N°. de municipios por categoría y % del total departamental				Total
	MUY ALTO	ALTO	MEDIO	BAJO	
QUICHE	15 (71.4%)	5 (23.8%)	1 (4.8%)	0	21
ALTA VERAPAZ	12 (70.6%)	5 (29.4%)	0	0	17
HUEHUETENANGO	22 (68.8%)	7 (21.9%)	2 (6.3%)	1 (3.1%)	32
SOLOLA	7 (36.8%)	6 (31.6%)	3 (15.8%)	3 (15.8%)	19
SAN MARCOS	9 (31%)	9 (31%)	6 (20.7%)	5 (17.2%)	29
QUETZALTENANGO	7 (29.2%)	5 (20.8%)	5 (20.8%)	7 (29.2%)	24
BAJA VERAPAZ	2 (25%)	2 (25%)	2 (25%)	2 (25%)	8
TOTONICAPAN	2 (25%)	6 (75%)	0	0	8
SUCHITEPEQUEZ	3 (15%)	12 (60%)	4 (20%)	1 (5%)	20
JALAPA	1 (14.3%)	4 (57.1%)	2 (28.6%)	0	7
CHIMALTENANGO	2 (12.5%)	6 (37.5%)	5 (31.3%)	3 (18.8%)	16
CHIQUMULA	1 (9.1%)	2 (18.2%)	3 (27.3%)	5 (45.5%)	11
SACATEPEQUEZ	1 (6.3%)	6 (37.5%)	4 (25%)	5 (31.3%)	16
EL PROGRESO	0	0	3 (37.5%)	5 (62.5%)	8
ESCUINTLA	0	1 (7.7%)	7 (53.8%)	5 (38.5%)	13
GUATEMALA	0	1 (5.9%)	4 (23.5%)	12 (70.6%)	17
IZABAL	0	2 (40%)	2 (40%)	1 (20%)	5
JUTIAPA	0	2 (11.8%)	8 (47.1%)	7 (41.2%)	17
PETEN	0	0	5 (41.7%)	7 (58.3%)	12
RETALHULEU	0	0	4 (44.4%)	5 (55.6%)	9
SANTA ROSA	0	0	10 (71.4%)	4 (28.6%)	14
ZACAPA	0	2 (20%)	4 (40%)	4 (40%)	10
Total general	84	83	84	82	333

Fuente: Elaboración propia

6.7 Clasificación de los departamentos y municipios en función del IVISAN

En el Cuadro N° 27 se muestran los 22 departamentos del país ordenados según la preponderancia de las categorías de la leyenda del IVISAN, comenzando con la categoría de Muy alto (que es la referencia para el orden de la clasificación) y siguiendo con las categorías alto y medio IVISAN. Asimismo, se muestra dentro de cada departamento sus municipios con la categoría de IVISAN que les corresponde y para facilitar la visualización, se han agregado los colores que definen cada categoría de la leyenda, siendo éstos: Muy alto IVISAN, color rojo; Alto IVISAN, color naranja; medio IVISAN, color amarillo y bajo IVISAN, color verde.

Cuadro N° 27

Priorización de municipios a través del índice de vulnerabilidad a la inseguridad alimentaria y nutricional de la población de Guatemala (IVISAN)

Clasificación de los departamentos y municipios en función del IVISAN

Número de municipios y % del total de municipios por departamento	VALOR IVISAN	Categoría IVISAN	Nombre del municipio
1. QUICHE: "Muy alto" IVISAN: 15 municipios (71.42%)	0.998798	Muy alto	San Bartolomé Jocotenango
	0.998470	Muy alto	San Andrés Sajcabajá
	0.996097	Muy alto	Chapul
	0.988643	Muy alto	Joyabaj
	0.988467	Muy alto	Zacualpa
	0.982377	Muy alto	San Pedro Jocopilas
	0.979891	Muy alto	San Juan Costal
	0.974121	Muy alto	Sacapulas
	0.956341	Muy alto	San Antonio Ilotenango
	0.955194	Muy alto	Uspantán
	0.940268	Muy alto	Chicamán
	0.940167	Muy alto	Chiché
	0.922586	Muy alto	Cunén
	0.894778	Muy alto	Nebaj
	0.859236	Muy alto	Chichicastenango
	0.608077	Alto	Chinique
	0.595715	Alto	Patzité
	0.561945	Alto	Canillá
0.335845	Alto	Playa Grande-Ixcán	
0.264612	Alto	Santa Cruz del Quiché	
0.105391	Medio	Pachalum	
2. ALTA VERAPAZ: "Muy alto" IVISAN: 12 municipios (70.58%)	0.997367	Muy alto	Tucurú
	0.993120	Muy alto	Lanquín
	0.992321	Muy alto	Cahabón
	0.987447	Muy alto	Senahú
	0.980945	Muy alto	Santa Catalina La Tinta
	0.972712	Muy alto	Tamahú
	0.966183	Muy alto	Panzós
	0.957771	Muy alto	Rasura
	0.948899	Muy alto	Chisec
	0.939483	Muy alto	Chahal
	0.926773	Muy alto	Fray Bartolomé De Las Casas
	0.870299	Muy alto	Santa Cruz Verapaz
	0.835714	Alto	San Cristóbal Verapaz
	0.798245	Alto	San Pedro Carchá
	0.765111	Alto	San Juan Chamelco
0.663729	Alto	Tactic	
0.441831	Alto	Cobán	
3. HUEHUETENANGO: "Muy alto" IVISAN: 22 municipios (68.75%)	0.999988	Muy alto	San Juan Atitán
	0.999933	Muy alto	Santa Bárbara
	0.999917	Muy alto	Colotenango
	0.999900	Muy alto	Todos Santos Cuchumatán

... Continuación del Cuadro N° 27

	0.999822	Muy alto	Unión Cantinil
	0.999634	Muy alto	San Mateo Ixtatán
	0.999126	Muy alto	Santiago Chimaltenango
	0.997694	Muy alto	San Miguel Acatán
	0.997285	Muy alto	San Gaspar Ixchil
	0.994689	Muy alto	San Sebastián Coatán
	0.993759	Muy alto	San Sebastián Huehuetenango
	0.992999	Muy alto	San Rafael La Independencia
	0.985814	Muy alto	San Juan Ixcoy
	0.983993	Muy alto	San Idelfonso Ixtahuacán
	0.953153	Muy alto	Santa Eulalia
	0.951250	Muy alto	Concepción Huista
	0.946343	Muy alto	Aguacatán
	0.909312	Muy alto	Barillas
	0.885626	Muy alto	San Pedro Necta
	0.884851	Muy alto	San Rafael Pétzal
	0.874349	Muy alto	Tectitán
	0.859080	Muy alto	Soloma
	0.828195	Alto	Nentón
	0.827905	Alto	La Libertad
	0.771156	Alto	Chiantla
	0.746433	Alto	Cuilco
	0.702271	Alto	La Democracia
	0.419500	Alto	Jacaltenango
	0.399654	Alto	San Antonio Huista
	0.230965	Medio	Malacatancito
	0.135203	Medio	Santa Ana Huista
	0.008725	Bajo	Huehuetenango
4. SOLOLA: "Muy alto" IVISAN: 7 municipios (36.84%)	0.995089	Muy alto	Santa Catarina Ixtahuacán
	0.992553	Muy alto	Santa Cruz La Laguna
	0.979439	Muy alto	Nahualá
	0.965574	Muy alto	Concepción
	0.950288	Muy alto	Santiago Atitlán
	0.902177	Muy alto	San Antonio Palopó
	0.871218	Muy alto	San Pablo La Laguna
	0.661749	Alto	Sololá
	0.600135	Alto	Santa Catarina Palopó
	0.502399	Alto	San Juan La Laguna
	0.459641	Alto	Santa Clara La Laguna
	0.386209	Alto	San Lucas Tolimán
	0.306604	Alto	San Andrés Semetabaj
	0.193530	Medio	San José Chacayá
	0.169414	Medio	San Marcos La Laguna
	0.137378	Medio	Santa Lucía Utatlán
	0.058363	Bajo	Panajachel
0.057271	Bajo	Santa María Visitación	
0.034807	Bajo	San Pedro La Laguna	

Priorización de municipios a través del índice de vulnerabilidad a la inseguridad alimentaria y nutricional de la población de Guatemala (IVISAN)

... Continuación del Cuadro N° 27

5. SAN MARCOS: "Muy alto" IVISAN: 9 municipios (31.03%)	0.997053	Muy alto	Tajumulco
	0.991123	Muy alto	Concepción Tutuapa
	0.982220	Muy alto	San José Ojetenam
	0.974656	Muy alto	Comitancillo
	0.971612	Muy alto	Ixchiguán
	0.943539	Muy alto	Sibinal
	0.937667	Muy alto	Tacaná
	0.880320	Muy alto	La Reforma
	0.861352	Muy alto	San Miguel Ixtahuacán
	0.754559	Alto	Sipacapa
	0.660121	Alto	San Pablo
	0.596470	Alto	El Quetzal
	0.578929	Alto	San Cristobal Cucho
	0.507811	Alto	San Lorenzo
	0.478902	Alto	Nuevo Progreso
	0.402942	Alto	El Tumbador
	0.305180	Alto	El Rodeo
	0.264924	Alto	Malacatán
	0.259607	Medio	Tejuela
	0.203381	Medio	San Antonio Sacatepéquez
0.186893	Medio	San Rafael Pie De La Cuesta	
0.185763	Medio	Río Blanco	
0.100174	Medio	Ocós	
0.095708	Medio	San Pedro Sacatepéquez	
0.044485	Bajo	Ayutla	
0.034792	Bajo	Pajapita	
0.023611	Bajo	Esquipulas Palo Gordo	
0.017579	Bajo	Catarina	
0.012300	Bajo	San Marcos	
6. QUETZALTENANGO: "Muy alto" IVISAN: 7 municipios (29.16%)	0.990734	Muy alto	Cajolá
	0.987982	Muy alto	Almolonga
	0.984772	Muy alto	Concepción Chiquirichapa
	0.982962	Muy alto	Zunil
	0.982727	Muy alto	San Martín Sacatepéquez
	0.942721	Muy alto	Huitán
	0.920848	Muy alto	Palestina de los Altos
	0.787649	Alto	San Juan Ostuncalco
	0.645811	Alto	El Palmar
	0.436426	Alto	San Miguel Sigüila
	0.336057	Alto	Colomba
	0.301190	Alto	Génova
	0.159274	Medio	Cabricán
	0.112880	Medio	Salcájá
	0.105972	Medio	San Francisco La Unión
	0.098231	Medio	San Mateo
	0.070552	Medio	Flores Costa Cuca
	0.055130	Bajo	La Esperanza
	0.051125	Bajo	Sibilia
	0.045408	Bajo	San Carlos Sija

Priorización de municipios a través del índice de vulnerabilidad a la inseguridad alimentaria y nutricional de la población de Guatemala (IVISAN)

... Continuación del Cuadro N° 27

	0.028715	Bajo	Quetzaltenango
	0.027675	Bajo	Olintepeque
	0.026348	Bajo	Coatepeque
	0.021252	Bajo	Cantel
7. TONICAPAN: "Muy alto" IVISAN: 2 municipios (25%)	0.997570	Muy alto	Santa Lucía La Reforma
	0.967565	Muy alto	Santa María Chiquimula
	0.788732	Alto	San Andrés Xecul
	0.753552	Alto	Momostenango
	0.572788	Alto	San Francisco El Alto
	0.453064	Alto	San Bartolo Aguas Calientes
	0.431465	Alto	San Cristóbal Totonicapán
8. BAJA VERAPAZ: "Muy alto" IVISAN: 2 municipios (25%)	0.283915	Alto	Totonicapán
	0.953804	Muy alto	Purulhá
	0.887160	Muy alto	Cubulco
	0.531340	Alto	Rabinal
	0.361678	Alto	San Miguel Chica
	0.105104	Medio	Granados
	0.071294	Medio	San Jerónimo
9. SUCHITEPEQUEZ: "Muy alto" IVISAN: 3 municipios (15%)	0.035836	Bajo	El Chol
	0.025883	Bajo	Salamá
	0.933968	Muy alto	Chicacao
	0.908099	Muy alto	Pueblo Nuevo
	0.869003	Muy alto	Zunilito
	0.761241	Alto	San Bernardino
	0.741281	Alto	San Pablo Jocopilas
	0.722756	Alto	Santa Bárbara
	0.673776	Alto	Santo Tomas La Unión
	0.631052	Alto	San Miguel Panán
	0.589848	Alto	San Juan Bautista
	0.541223	Alto	Patulul
	0.472266	Alto	San Gabriel
	0.439861	Alto	Samayac
	0.438842	Alto	San Antonio Suchitepéquez
10. JALAPA: "Muy alto" IVISAN: 1 municipio (14.28%)	0.432151	Alto	Río Bravo
	0.422206	Alto	San Francisco Zapotitlán
	0.196638	Medio	San José El Idolo
	0.134169	Medio	San Lorenzo
	0.112526	Medio	Santo Domingo Suchitepéquez
	0.063933	Medio	Cuyotenango
	0.014039	Bajo	Mazatenango
11. CHIMALTENANGO: "Muy alto" IVISAN: 2 municipios (12.5%)	0.979123	Muy alto	San Pedro Pinula
	0.752644	Alto	San Carlos Alzatate
	0.531373	Alto	Mataquescuintla
	0.432939	Alto	San Luis Jilotepeque
	0.368778	Alto	Jalapa
	0.262442	Medio	Monjas
0.104648	Medio	San Manuel Chaparrón	
	0.862608	Muy alto	Pochuta
	0.861243	Muy alto	Yepocapa

Priorización de municipios a través del índice de vulnerabilidad a la inseguridad alimentaria y nutricional de la población de Guatemala (IVISAN)

... Continuación del Cuadro N° 27

	0.678965	Alto	San Andrés Itzapa
	0.588791	Alto	Acatenango
	0.506607	Alto	San Martín Jilotepeque
	0.436316	Alto	Santa Apolonia
	0.371649	Alto	Tecpán Guatemala
	0.300635	Alto	Patzún
	0.222918	Medio	Parramos
	0.186767	Medio	Patzicía
	0.124672	Medio	San José Poaquil
	0.124104	Medio	Comalapa
	0.108656	Medio	El Tejar
	0.052956	Bajo	Zaragoza
	0.022091	Bajo	Chimaltenango
	0.018931	Bajo	Santa Cruz Balanyá
12. CHIQUIMULA: "Muy alto" IVISAN: 1 municipio (9.09%)	0.909485	Muy alto	Camotán
	0.809618	Alto	Jocotán
	0.786085	Alto	Olopa
	0.197025	Medio	San Juan Ermita
	0.190415	Medio	Esquipulas
	0.092522	Medio	Concepción Las Minas
	0.058495	Bajo	San Jacinto
	0.043727	Bajo	Chiquimula
	0.027996	Bajo	Quezaltepeque
	0.026971	Bajo	San José La Arada
13. SACATEPEQUEZ: "Muy alto" IVISAN: 1 municipio (6.25%)	0.016316	Bajo	Ipala
	0.877415	Muy alto	Santa María de Jesús
	0.726730	Alto	Alotenango
	0.477553	Alto	San Miguel Dueñas
	0.443528	Alto	Santiago Sacatepéquez
	0.385817	Alto	Santo Domingo Xenacoj
	0.293883	Alto	Sumpango
	0.279912	Alto	Magdalena Milpas Altas
	0.226360	Medio	Ciudad Vieja
	0.128235	Medio	Santa Catarina Barahona
	0.101883	Medio	San Antonio Aguas Calientes
	0.100562	Medio	Pastores
	0.041010	Bajo	San Bartolomé Milpas Altas
	0.021969	Bajo	Jocotenango
	0.012177	Bajo	Antigua Guatemala
0.011312	Bajo	Santa Lucía Milpas Altas	
0.002127	Bajo	San Lucas Sacatepéquez	
14. IZABAL: "Alto" IVISAN: 2 municipios (40%)	0.282468	Alto	Livingstón
	0.265690	Alto	El Estor
	0.234674	Medio	Los Amates
	0.151791	Medio	Morales
15. ZACAPA: "Alto" IVISAN: 2 municipios (20%)	0.006104	Bajo	Puerto Barrios
	0.427023	Alto	La Unión
	0.348979	Alto	Huité
	0.227274	Medio	Cabañas

Priorización de municipios a través del índice de vulnerabilidad a la inseguridad alimentaria y nutricional de la población de Guatemala (IVISAN)

... Continuación del Cuadro N° 27

	0.153403	Medio	Teculután
	0.137794	Medio	Estanzuela
	0.135574	Medio	Gualán
	0.048935	Bajo	Usumatlán
	0.025927	Bajo	Zacapa
	0.020165	Bajo	Rio Hondo
	0.001638	Bajo	San Diego
16. JUTIAPA: "Alto" IVISAN: 2 municipios (11.8%)	0.672197	Alto	Conguaco
	0.612338	Alto	Comapa
	0.264050	Medio	El Adelanto
	0.178392	Medio	Moyuta
	0.149348	Medio	Yupiltepeque
	0.146405	Medio	Pasaco
	0.144317	Medio	Jutiapa
	0.101904	Medio	Santa Catarina Mita
	0.101817	Medio	Asunción Mita
	0.092858	Medio	Zapotitlán
	0.043814	Bajo	Agua Blanca
	0.042262	Bajo	Quesada
	0.041782	Bajo	San José Acatempa
	0.020111	Bajo	Atescatempa
	0.018741	Bajo	Jalpatagua
0.012230	Bajo	El Progreso	
0.005413	Bajo	Jerez	
17. ESCUINTLA: "Alto" IVISAN: 1 municipio (7.7%)	0.497899	Alto	La Gomera
	0.230536	Medio	Guanagazapa
	0.188421	Medio	Palín
	0.141564	Medio	Masagua
	0.136154	Medio	Santa Lucía Cotzumalguapa
	0.124650	Medio	Siquinalá
	0.097851	Medio	La Democracia
	0.060919	Medio	Escuintla
	0.043481	Bajo	Tiquisate
	0.029353	Bajo	Iztapa
	0.022097	Bajo	San José
	0.015901	Bajo	Nueva Concepción
	0.005342	Bajo	San Vicente Pacaya
18. GUATEMALA: "Alto" IVISAN: 1 municipio (5.9%)	0.752882	Alto	Churranchó
	0.176024	Medio	San Juan Sacatepéquez
	0.121891	Medio	San Raymundo
	0.083454	Medio	San Pedro Ayampuc
	0.082685	Medio	San Pedro Sacatepéquez
	0.059475	Bajo	Chinautla
	0.028982	Bajo	Palencia
	0.018781	Bajo	San José Pinula
	0.015229	Bajo	Amatitlán
	0.014550	Bajo	Mixco
	0.009937	Bajo	Villa Nueva
0.005669	Bajo	Villa Canales	

... Continuación del Cuadro N° 27

	0.002035	Bajo	Guatemala
	0.001424	Bajo	Petapa
	0.000914	Bajo	Fraijanes
	0.000479	Bajo	San José del Golfo
	0.000118	Bajo	Santa Catarina Pinula
19. SANTA ROSA: "Medio" IVISAN: 10 municipios (71.4%)	0.224723	Medio	Pueblo Nuevo Viñas
	0.219748	Medio	Casillas
	0.213982	Medio	San Rafael Las Flores
	0.209728	Medio	San Juan Tecuaco
	0.093030	Medio	Taxisco
	0.089122	Medio	Barberena
	0.069240	Medio	Chiquimulilla
	0.068326	Medio	Nueva Santa Rosa
	0.065823	Medio	Santa María Ixhuateán
	0.065751	Medio	Guazacapán
	0.057668	Bajo	Oratorio
	0.024508	Bajo	Santa Rosa de Lima
	0.010022	Bajo	Cuilapa
20. RETALHULEU: "Medio" IVISAN: 4 municipios (44.4%)	0.004139	Bajo	Santa Cruz Naranjo
	0.190910	Medio	El Asintal
	0.164542	Medio	Nuevo San Carlos
	0.111802	Medio	San Sebastián
	0.061048	Medio	San Felipe Retalhuleu
	0.048113	Bajo	Champerico
	0.038347	Bajo	Santa Cruz Muluá
	0.012949	Bajo	San Martín Zapotitlán
	0.010380	Bajo	San Andrés Villa Seca
0.004727	Bajo	Retalhuleu	
21. PETEN: "Medio" IVISAN: 5 municipios (41.7%)	0.138816	Medio	Sayaxché
	0.134078	Medio	La Libertad
	0.104598	Medio	San Luis
	0.095517	Medio	Dolores
	0.085464	Medio	San Andrés
	0.039868	Bajo	Santa Ana
	0.005743	Bajo	Melchor de Mencos
	0.003080	Bajo	Poptún
	0.002550	Bajo	San Francisco
	0.001601	Bajo	San José
	0.000128	Bajo	San Benito
0.000049	Bajo	Flores	
22. EL PROGRESO: "Medio" IVISAN: 3 municipios (37.5%)	0.230442	Medio	San Agustín Acasaguastlán
	0.115990	Medio	San Cristóbal Acasaguastlán
	0.060681	Medio	El Júcaro
	0.012197	Bajo	Morazán
	0.012034	Bajo	Sansare
	0.001950	Bajo	San Antonio La Paz
	0.001764	Bajo	Guastatoya
	0.001362	Bajo	Sanarate

Fuente: Elaboración propia

VII. OTROS INDICADORES ASOCIADOS A LA DESNUTRICIÓN CRÓNICA, VINCULADOS A LA PRODUCCIÓN AGROPECUARIA, FORESTAL Y AL DESARROLLO RURAL

En el capítulo anterior, se presentaron las asociaciones explicativas de la desnutrición crónica, representadas en 10 variables contenidas en el IVISAN, las cuales explican el modelo en un 58.87% del problema bajo estudio que es la desnutrición crónica de la población escolar de primer grado de primaria de Guatemala. Para ampliar y mejorar las explicaciones del modelo bajo estudio, se han seleccionado 8 indicadores que consideramos vinculados a la producción agropecuaria y forestal y 4 indicadores vinculados al desarrollo rural que podrían ser utilizados en la activación de motores de desarrollo, cuando se diseñen las intervenciones para resolver el problema bajo estudio. En todos los indicadores se aplicó el método de correlacionarlos con la desnutrición crónica, tal y como se explicó para el IVISAN.

7.1 Correlaciones obtenidas en los indicadores vinculados a la producción agropecuaria-forestal y al desarrollo rural

En el Cuadro N° 28 se muestran los valores de los coeficientes de correlación de las 8 variables vinculadas a la producción agropecuaria y forestal, su coeficiente de determinación y el porcentaje de ajuste o explicación del modelo bajo estudio.

Cuadro N° 28

Coeficientes de correlación con la desnutrición crónica, coeficiente de determinación y % de ajuste al modelo bajo estudio de las 8 variables vinculadas a la producción agropecuaria y forestal

Variables	Coeficiente de Correlación Pearson	Coeficiente de determinación (r ²)	% de ajuste al modelo
Superficie media de la tenencia de la tierra	-0.421438	0.177610	17.76
Índice del potencial agropecuario por municipio	-0.345061	0.119067	11.91
Intensificación agrícola con medianas prácticas de conservación de suelos – IMPC-	-0.295999	0.087616	8.76
Índice del valor bruto de la producción agropecuaria y forestal	-0.186115	0.034639	3.46
Intensificación agrícola con fuertes prácticas de conservación de suelos – IFPC-	-0.006529	0.000043	0.00
Diversificación agrícola con fuertes prácticas de conservación de suelos – DFPC-	0.138310	0.019130	1.91
Densidad de la red hídrica	-0.075967	0.005771	0.58
Índice de potencial de aguas subterráneas	0.001773	0.000003	0.00
TOTALES	-0.496937	0.246947	24.69%

Fuente: Elaboración propia

El Cuadro N° 28, nos muestra la correlación de cada variable con la desnutrición crónica. En este esquema bivariado (comparación entre dos variables que se suponen correlacionadas linealmente), las tres primeras variables (“superficie media de la tenencia de la tierra”, “potencial agropecuario” por municipio e “intensificación con moderadas prácticas de conservación de suelos”) muestran los mejores ajustes al modelo. Los signos negativos de estas tres variables nos indican que a medida que aumente la superficie media de los terrenos y/o que aumente el potencial agropecuario y/o que aumente la posibilidad de intensificación, disminuirá la desnutrición crónica.

Las correlaciones resultaron significativas estadísticamente al nivel 0.01 (bilateral), para las variables: superficie media, potencial agropecuario, intensificación con moderadas prácticas de manejo y valor bruto de la producción. La variable de diversificación resultó significativa al nivel 0.05 (bilateral) y las tres variables: intensificación con fuertes prácticas de conservación de suelos, densidad de ríos y potencial de aguas subterráneas no tuvieron valores de correlación con significancia estadística.

En el Cuadro N° 29 se muestran los valores de los coeficientes de correlación de las 4 variables vinculadas al desarrollo rural, su coeficiente de determinación y el porcentaje de ajuste o explicación del modelo bajo estudio.

Cuadro N° 29

Coefficientes de correlación con la desnutrición crónica, coeficiente de determinación y % de ajuste al modelo bajo estudio de las 4 variables vinculadas al desarrollo rural

Variables	Coefficiente de Correlación Pearson	Coefficiente de determinación (r ²)	% de ajuste al modelo
Índice de artesanías	0.287056	0.082401	8.24
Índice de cuerpos de agua	-0.150358	0.022607	2.26
Índice de sitios arqueológicos	-0.140154	0.019643	1.96
Índice de patrimonio natural escénico	-0.100016	0.10003	1.00
TOTALES	0.123618	0.015281	1.52

Fuente: Elaboración propia

El Cuadro N° 29, nos muestra la correlación de cada variable con la desnutrición crónica, en este esquema bivariado, únicamente la variable índice de artesanías muestra un mejor ajuste al modelo. Las otras variables tienen mínimas correlaciones o no son estadísticamente significativas, pero ofrecen explicaciones adicionales.

Las correlaciones resultaron significativas estadísticamente al nivel 0.01 (bilateral), para las variables: artesanías y cuerpos de agua. Al nivel 0.05 (bilateral) fue significativa la variable sitios arqueológicos. Las restantes variables no tuvieron valores significativos estadísticamente.

7.2 Descripción de los indicadores vinculados a la producción agropecuaria y forestal

A continuación se describen los indicadores utilizados, el método de construcción y los mapas correspondientes. Los datos resultantes representados en cada uno de los mapas fueron distribuidos en “cuartiles”, donde la condición menos favorable está representada por el color rojo.

7.2.1 Superficie media de la tenencia de la tierra

La fuente de información utilizada, es la proveniente del IV Censo nacional agropecuario, año 2003 (INE), la cual, distribuye en 10 categorías el tamaño de finca (< 1 Manzana, 1<2 Mz, 2<5 Mz, 5<10 Mz, 10<32 Mz, 32<64 Mz, 1<10 Caballería, 10<20 Cab, 20<50 Cab y >50 Cab).

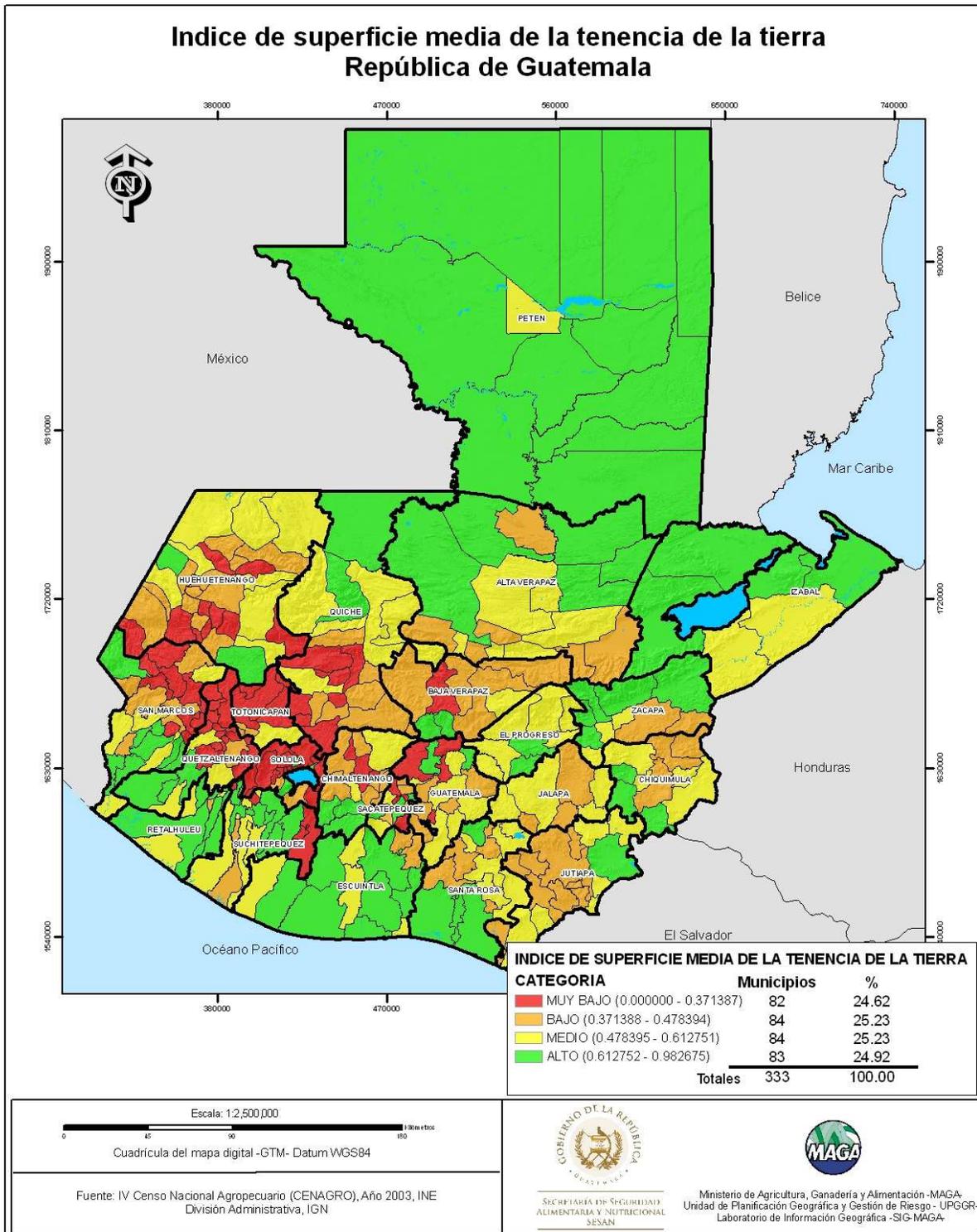
Estas 10 categorías se reagruparon según un estudio de MAGA (1998) a 4 categorías por tipología de productor agropecuario, siendo ellas: Infrasubsistencia (< de 1 Mz), Subsistencia (1 a 5 Mz), Excedentario (5 a 64 Mz) y Comercial (1 a 50 Cab). La superficie media se obtuvo a partir de sumar la superficie total en cada una de las cuatro categorías y dividirla entre el número total de fincas correspondientes a cada categoría.

Para el cálculo del índice de superficie media de la tenencia de la tierra, se calculó el coeficiente de correlación para cada tipología de productor, lo cual permitió asignar los pesos y multiplicarlos por los datos transformados a valores Z, seguidamente se procedió a sumar los datos resultantes que fueron expresados bajo la curva normal (DISTR.NORM. ESTAND).

Con respecto a la correlación de esta variable con la desnutrición crónica, el valor obtenido (-0.421438 con un 17.76% de ajuste al modelo) expresa una correlación moderada y de signo negativo, lo que significa que a medida que aumente la superficie media de la tierra en manos de los productores, disminuirá la desnutrición crónica. La Figura N° 18 presenta el mapa resultante.

Como se observa en el Cuadro N° 30, los departamentos con muy bajo índice de superficie media son: Sololá con el 73.7% de sus municipios en esa categoría; Quetzaltenango (70.8%); Totonicapán (62.5%), Sacatepéquez (37.5%) y San Marcos con el 34.5% de sus municipios. En el “disco compacto” que acompaña este documento, se encuentra el archivo digital que contiene el despliegue a nivel de departamento y municipios de los valores de la categoría extrema de la clasificación; el resto de las categorías de la clasificación, se presentan en una base de datos incluida en el disco mencionado.

Figura N° 18
Índice de superficie media de la tenencia de la tierra



Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 30

Índice de superficie media de tenencia de la tierra por departamentos y municipios

DEPARTAMENTO	N°. de municipios por categoría y % del total departamental				Total
	MUY BAJO	BAJO	MEDIO	ALTO	
SOLOLA	14 (73.7%)	2 (10.5%)	0 (0%)	3 (15.8%)	19
QUETZALTENANGO	17 (70.8%)	1 (4.2%)	3 (12.5%)	3 (12.5%)	24
TOTONICAPAN	5 (62.5%)	2 (25%)	1 (12.5%)	0 (0%)	8
SACATEPEQUEZ	6 (37.5%)	5 (31.3%)	2 (12.5%)	3 (18.8%)	16
SAN MARCOS	10 (34.5%)	6 (20.7%)	5 (17.2%)	8 (27.6%)	29
QUICHE	7 (33.3%)	7 (33.3%)	5 (23.8%)	2 (9.5%)	21
HUEHUETENANGO	10 (31.3%)	12 (37.5%)	8 (25%)	2 (6.3%)	32
CHIMALTENANGO	4 (25%)	7 (43.8%)	2 (12.5%)	3 (18.8%)	16
GUATEMALA	4 (23.5%)	5 (29.4%)	6 (35.3%)	2 (11.8%)	17
SUCHITEPEQUEZ	4 (20%)	1 (5%)	6 (30%)	9 (45%)	20
BAJA VERAPAZ	1 (12.5%)	4 (50%)	1 (12.5%)	2 (25%)	8
ALTA VERAPAZ	0 (0%)	6 (35.3%)	6 (35.3%)	5 (29.4%)	17
CHIQUIMULA	0 (0%)	4 (36.4%)	4 (36.4%)	3 (27.3%)	11
EL PROGRESO	0 (0%)	0 (0%)	6 (75%)	2 (25%)	8
ESCUINTLA	0 (0%)	2 (15.4%)	4 (30.8%)	7 (53.8%)	13
IZABAL	0 (0%)	0 (0%)	2 (40%)	3 (60%)	5
JALAPA	0 (0%)	3 (42.9%)	4 (57.1%)	0 (0%)	7
JUTIAPA	0 (0%)	10 (58.8%)	6 (35.3%)	1 (5.9%)	17
PETEN	0 (0%)	0 (0%)	1 (8.3%)	11 (91.7%)	12
RETALHULEU	0 (0%)	1 (11.1%)	3 (33.3%)	5 (55.6%)	9
SANTA ROSA	0 (0%)	4 (28.6%)	6 (42.9%)	4 (28.6%)	14
ZACAPA	0 (0%)	2 (20%)	3 (30%)	5 (50%)	10
Total general	83	84	84	82	333

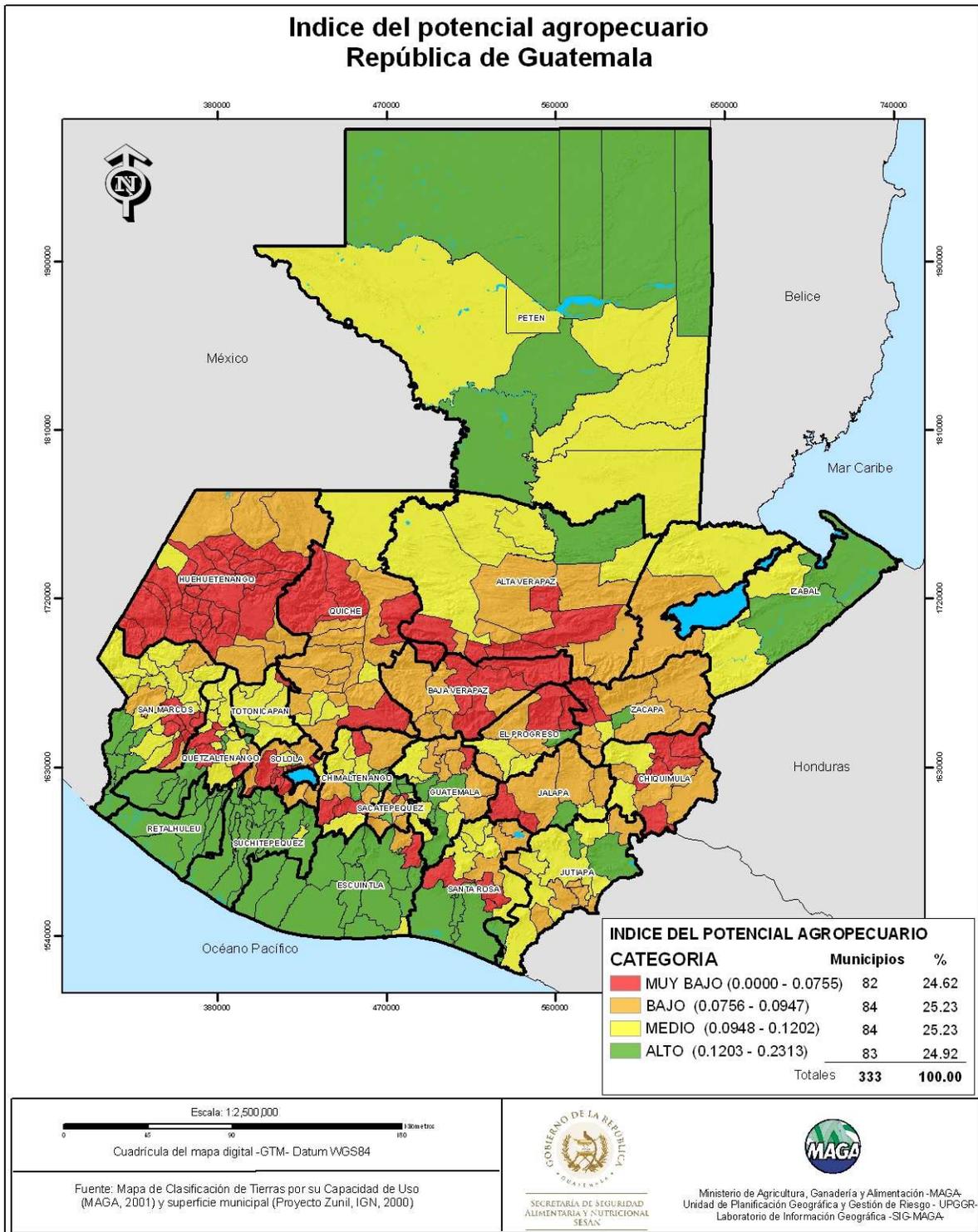
Fuente: Elaboración propia

7.2.2 Índice del potencial agropecuario

El índice del potencial agropecuario se construyó a partir de las capas de capacidad de uso de la tierra (UPGGR-2001) y los límites municipales del Instituto Geográfico Nacional (IGN). El procedimiento para el cálculo consistió inicialmente en asignar pesos a las clases de capacidad de uso de la tierra (clases de I a VIII), los mayores pesos le corresponden a las clases agrícolas, de I a IV. Seguidamente se interseccionaron las capas mencionadas con la superficie municipal y la superficie de cada clase agrológica se multiplicó por el peso asignado y luego se sumaron a las existentes por municipio. La sumatoria de estas superficies ponderadas se dividió entre la superficie total del municipio.

Con respecto a la correlación de esta variable con la desnutrición crónica, el valor obtenido (-0.345061 con un 11.91% de ajuste al modelo) expresa una correlación baja y de signo negativo, lo que significa que a medida que aumenta el potencial agropecuario de los municipios es menor la desnutrición crónica. La Figura N° 19 presenta el mapa resultante.

Figura N° 19
Índice del potencial agropecuario



Fuente: Elaboración propia

Como se observa en el Cuadro N° 31, los departamentos con muy bajo potencial agropecuario son: Huehuetenango con el 78.1% de sus municipios en esa categoría; Sololá (52.6%), Chiquimula (45.4%), Baja Verapaz (37.5%) y Alta Verapaz con el 35.3% de sus municipios. En el “disco compacto” que acompaña este documento, se encuentra el archivo digital que contiene el despliegue a nivel de departamento y municipios de los valores de la categoría extrema de la clasificación; el resto de las categorías de la clasificación, se presentan en una base de datos incluida en el disco mencionado.

Cuadro N° 31

Índice del potencial agropecuario por departamentos y municipios

DEPARTAMENTO	N°. de municipios por categoría y % del total departamental				Total
	MUY BAJO	BAJO	MEDIO	ALTO	
HUEHUETENANGO	25 (78.1%)	6 (18.8%)	1 (3.1%)	(0%)	32
SOLOLA	10 (52.6%)	6 (31.6%)	2 (10.5%)	1 (5.3%)	19
CHIQUIMULA	5 (45.4%)	4 (36.4%)	2 (18.2%)	(0%)	11
BAJA VERAPAZ	3 (37.5%)	5 (62.5%)	(0%)	(0%)	8
ALTA VERAPAZ	6 (35.3%)	6 (35.3%)	4 (23.5%)	1 (5.9%)	17
JALAPA	2 (28.6%)	3 (42.8%)	1 (14.3%)	1 (14.3%)	7
EL PROGRESO	2 (25%)	3 (37.5%)	2 (25%)	1 (12.5%)	8
SACATEPEQUEZ	4 (25%)	6 (37.5%)	2 (12.5%)	4 (25%)	16
SANTA ROSA	3 (21.4%)	3 (21.4%)	5 (35.8%)	3 (21.4%)	14
SAN MARCOS	6 (20.7%)	3 (10.3%)	14 (48.3%)	6 (20.7%)	29
ZACAPA	2 (20%)	6 (60%)	1 (10%)	1 (10%)	10
QUICHE	4 (19%)	12 (57.2%)	5 (23.8%)	(0%)	21
CHIMALTENANGO	3 (18.8%)	3 (18.8%)	5 (31.2%)	5 (31.2%)	16
QUETZALTENANGO	4 (16.7%)	2 (8.3%)	11 (45.8%)	7 (29.2%)	24
TOTONICAPAN	1 (12.5%)	1 (12.5%)	5 (62.5%)	1 (12.5%)	8
ESCUINTLA	1 (7.7%)	1 (7.7%)	1 (7.7%)	10 (76.9%)	13
GUATEMALA	1 (5.9%)	6 (35.3%)	6 (35.3%)	4 (23.5%)	17
IZABAL	(0%)	1 (20%)	2 (40%)	2 (40%)	5
JUTIAPA	(0%)	7 (41.2%)	7 (41.2%)	3 (17.6%)	17
PETEN	(0%)	(0%)	6 (50%)	6 (50%)	12
RETALHULEU	(0%)	(0%)	(0%)	9 (100%)	9
SUCHITEPEQUEZ	(0%)	(0%)	2 (10%)	18 (90%)	20
Total general	82	84	84	83	333

Fuente: Elaboración propia

7.2.3 Intensificación y diversificación agrícola

Los conceptos de intensificación y diversificación agrícola se utilizan de acuerdo al porcentaje de pendiente y las prácticas de conservación de suelos en las áreas estudiadas. De esa cuenta, es posible intensificar la producción cuando las pendientes oscilan entre el 0% al 25%, y las prácticas de conservación de suelos van de moderadas a fuertes según aumenta el rango de las pendientes. Es importante indicar que únicamente se tomaron en cuenta las tierras que poseían al momento del análisis una cobertura vegetal y uso de la tierra en la categoría de “granos básicos”, “matorrales”, “arbustos y/o pastizales”, y se excluyeron otros usos que ya implican una intensificación (por ejemplo hortalizas, caña de azúcar, hule, café, etc.).

La diversificación será posible en suelos con pendientes mayores al 25% y menores al 50% (ver la definición en el Marco Conceptual). Asimismo, se excluyeron las áreas contempladas en el Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas (SIGAP), salvo las zonas de amortiguamiento (CONAP, 2007).

En el Anexo N° 2, se presentan los cuadros departamentales donde se cuantifican las hectáreas que implican cada categoría y se expresan por departamento con la finalidad de proporcionar insumos a la planificación territorial. En el Cuadro N° 32 se muestra un ejemplo de los cuadros donde se observa el departamento de Alta Verapaz.

Cuadro N° 32

Superficie por departamento y municipio de las áreas para intensificar y diversificar la producción. Ejemplo del departamento de Alta Verapaz

DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	SUPERFICIE EN HECTAREAS POR MUNICIPIO				Porcentaje de la superficie de intensificación+diversificación respecto a la superficie total del municipio (%)
		Intensificación con medianas prácticas de conservación de suelos (ha)	Intensificación con fuertes prácticas de conservación de suelos (ha)	Diversificación con fuertes prácticas de conservación de suelos (ha)	Total por municipio (ha)	
ALTA VERAPAZ	Chisec	51,943	8,553	11,312	71,808	65.52
	Fray Bartolomé de las Casas	62,074	7,898	8,341	78,313	64.53
	Raxruhá	27,598	4,013	4,584	36,195	63.55
	Lanquín	2,129	2,943	8,121	13,193	55.76
	Chahal	14,030	4,780	6,794	25,604	55.58
	San Juan Chamelco	2,300	1,914	5,695	9,909	52.93
	Santa Cruz Verapaz	1,274	848	1,844	3,966	50.77
	Cobán	70,900	16,582	26,138	113,620	50.07
	San Pedro Carchá	14,668	15,575	32,757	63,000	47.85
	Cahabón	7,799	8,150	20,429	36,378	47.73
	Tactic	1,184	972	3,347	5,503	47.21
	Tucurú	1,462	1,733	4,945	8,140	37.09
	Senahú	4,416	5,338	15,958	25,712	36.37
	San Cristóbal Verapaz	3,080	2,803	7,641	13,524	35.16
	Santa Catarina La Tinta	3,012	922	2,848	6,782	34.30
	Tamahú	184	296	1,568	2,048	29.26
Panzós	10,620	2,641	6,919	20,180	27.61	
ALTA VERAPAZ: 533,875 ha ó el 50.19% del total de la superficie del departamento						

Fuente: Elaboración propia

Los índices de “Intensificación agrícola con medianas prácticas de conservación de suelos (IMPC)”, “Intensificación agrícola con fuertes prácticas de conservación de suelos (IFPC)” y “Diversificación agrícola con fuertes prácticas de conservación de suelos (DFPC)”, se construyeron con la información siguiente:

- Modelo de elevación digital con píxel de 15 metros (UPGGR-MAGA, 2006), el cual se reclasificó en siete categorías de pendiente según el Instituto Agustín

Codazzi de Colombia⁵⁸, siendo ellas: a (0-3%), b (3-7%), c (7-12%), d (12-25%), e (25-50%), f (50-75%) y g (mayor a 75%).

- Mapa de cobertura vegetal y uso de la tierra a escala 1:50,000 (UPGGR-2005), del cual, se trabajó con las categorías: granos básicos, matorrales, arbustos y/o pastizales.
- Capa de Límites municipales (IGN) y mapa del SIGAP (CONAP, 2007)

A continuación se detalla el procedimiento del cálculo de los índices.

a. Intensificación agrícola con medianas prácticas de conservación de suelos (IMPC)

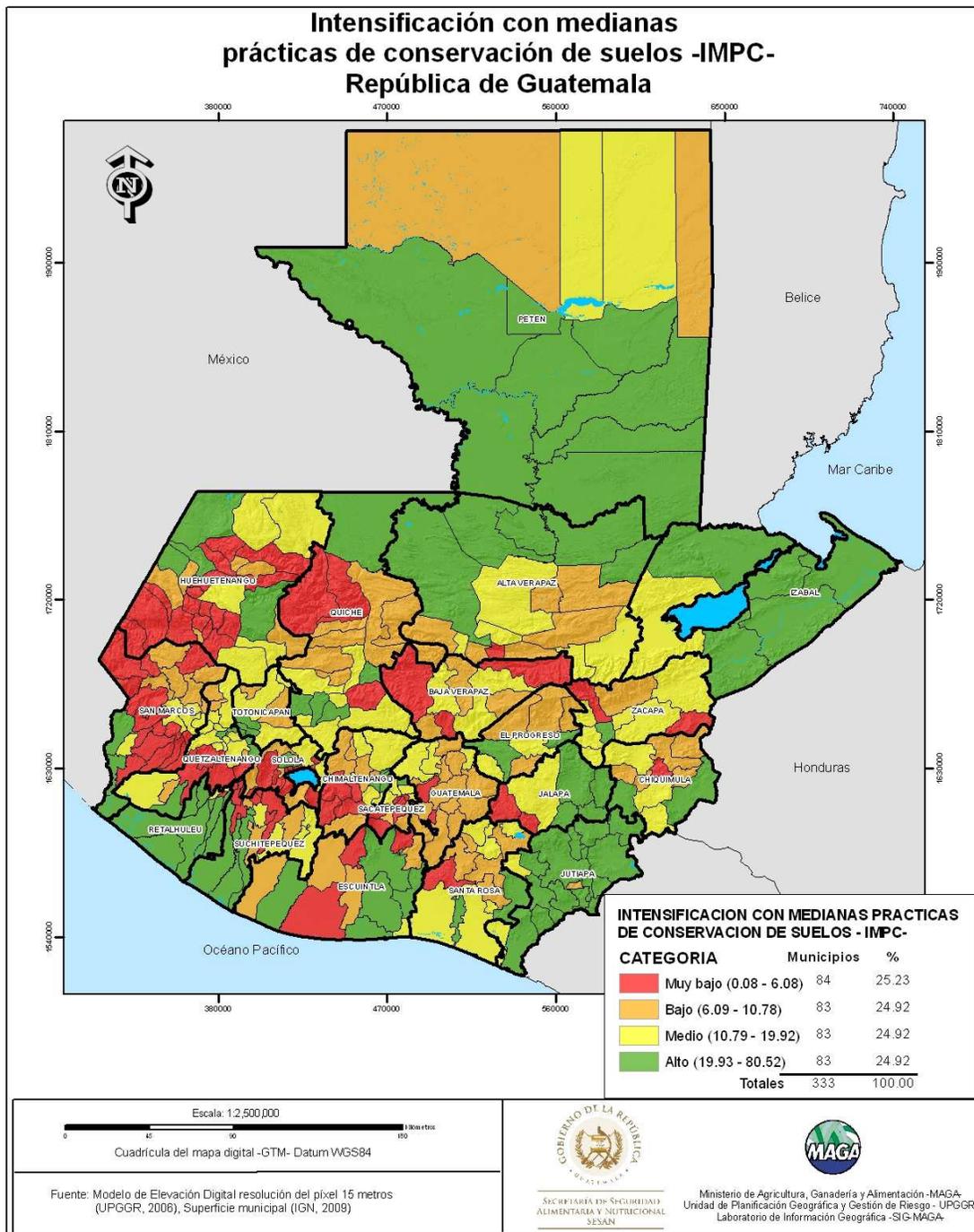
El procedimiento para el cálculo del IMPC se realizó al intersectar la superficie con pendientes entre 0 a 12% con las categorías de granos básicos, matorrales, arbustos y/o pastizales; las áreas que reunieron estas condiciones se sumaron y se dividieron entre la superficie total de cada municipio, obteniendo el porcentaje del municipio para la IMPC.

Con respecto a la correlación de esta variable con la desnutrición crónica, el valor obtenido (-0.295999 con un 8.76% de ajuste al modelo) expresa una correlación baja y de signo negativo, lo que significa que a medida que aumenta la superficie de intensificación de actividades agrícolas en los municipios, disminuye la desnutrición crónica. La Figura N° 20 presenta el mapa resultante.

Como se observa en el Cuadro N° 33, los departamentos con muy bajo índice de intensificación son: Sololá con el 57.9% de sus municipios en esa categoría; Huehuetenango (53.1%); San Marcos (51.7%); Suchitepéquez (45%) y Baja Verapaz con el 37.5% de sus municipios. En el “disco compacto” que acompaña este documento, se encuentra el archivo digital que contiene el despliegue a nivel de departamento y municipios de los valores de la categoría extrema de la clasificación; el resto de las categorías de la clasificación, se presentan en una base de datos incluida en el disco mencionado.

⁵⁸ Instituto Geográfico Agustín Codazzi –IGAC. 2007. Manual de procedimientos para los levantamientos de suelos y tierras. Subdirección de Agrología. Bogotá, Colombia.

Figura N° 20
Intensificación agrícola con medianas prácticas de conservación de suelos (IMPC)



Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 33

Intensificación agrícola con medianas prácticas de conservación de suelos (IMPC) por departamentos y municipios

DEPARTAMENTO	N°. de municipios por categoría y % del total departamental				Total
	MUY BAJO	BAJO	MEDIO	ALTO	
SOLOLA	11 (57.9%)	3 (15.8%)	3 (15.8%)	2 (10.5%)	19
HUEHUETENANGO	17 (53.1%)	6 (18.8%)	5 (15.6%)	4 (12.5%)	32
SAN MARCOS	15 (51.7%)	6 (20.7%)	5 (17.2%)	3 (10.3%)	29
SUCHITEPEQUEZ	9 (45%)	3 (15%)	4 (20%)	4 (20%)	20
BAJA VERAPAZ	3 (37.5%)	3 (37.5%)	2 (25%)	(0%)	8
SACATEPEQUEZ	5 (31.3%)	5 (31.3%)	5 (31.3%)	1 (6.3%)	16
JALAPA	2 (28.6%)	(0%)	1 (14.3%)	4 (57.1%)	7
CHIMALTENANGO	4 (25%)	5 (31.3%)	5 (31.3%)	2 (12.5%)	16
ESCUINTLA	3 (23.1%)	4 (30.8%)	1 (7.7%)	5 (38.5%)	13
ZACAPA	2 (20%)	1 (10%)	6 (60%)	1 (10%)	10
QUETZALTENANGO	4 (16.7%)	4 (16.7%)	11 (45.8%)	5 (20.8%)	24
QUICHE	3 (14.3%)	6 (28.6%)	7 (33.3%)	5 (23.8%)	21
GUATEMALA	2 (11.8%)	12 (70.6%)	3 (17.6%)	(0%)	17
RETALHULEU	1 (11.1%)	(0%)	1 (11.1%)	7 (77.8%)	9
CHIQUMULA	1 (9.1%)	5 (45.5%)	3 (27.3%)	2 (18.2%)	11
SANTA ROSA	1 (7.1%)	5 (35.7%)	6 (42.9%)	2 (14.3%)	14
ALTA VERAPAZ	1 (5.9%)	6 (35.3%)	5 (29.4%)	5 (29.4%)	17
EL PROGRESO	(0%)	4 (50%)	2 (25%)	2 (25%)	8
IZABAL	(0%)	(0%)	1 (20%)	4 (80%)	5
JUTIAPA	(0%)	1 (5.9%)	2 (11.8%)	14 (82.4%)	17
PETEN	(0%)	2 (16.7%)	2 (16.7%)	8 (66.7%)	12
TOTONICAPAN	(0%)	2 (25%)	3 (37.5%)	3 (37.5%)	8
Total general	83	84	84	82	333

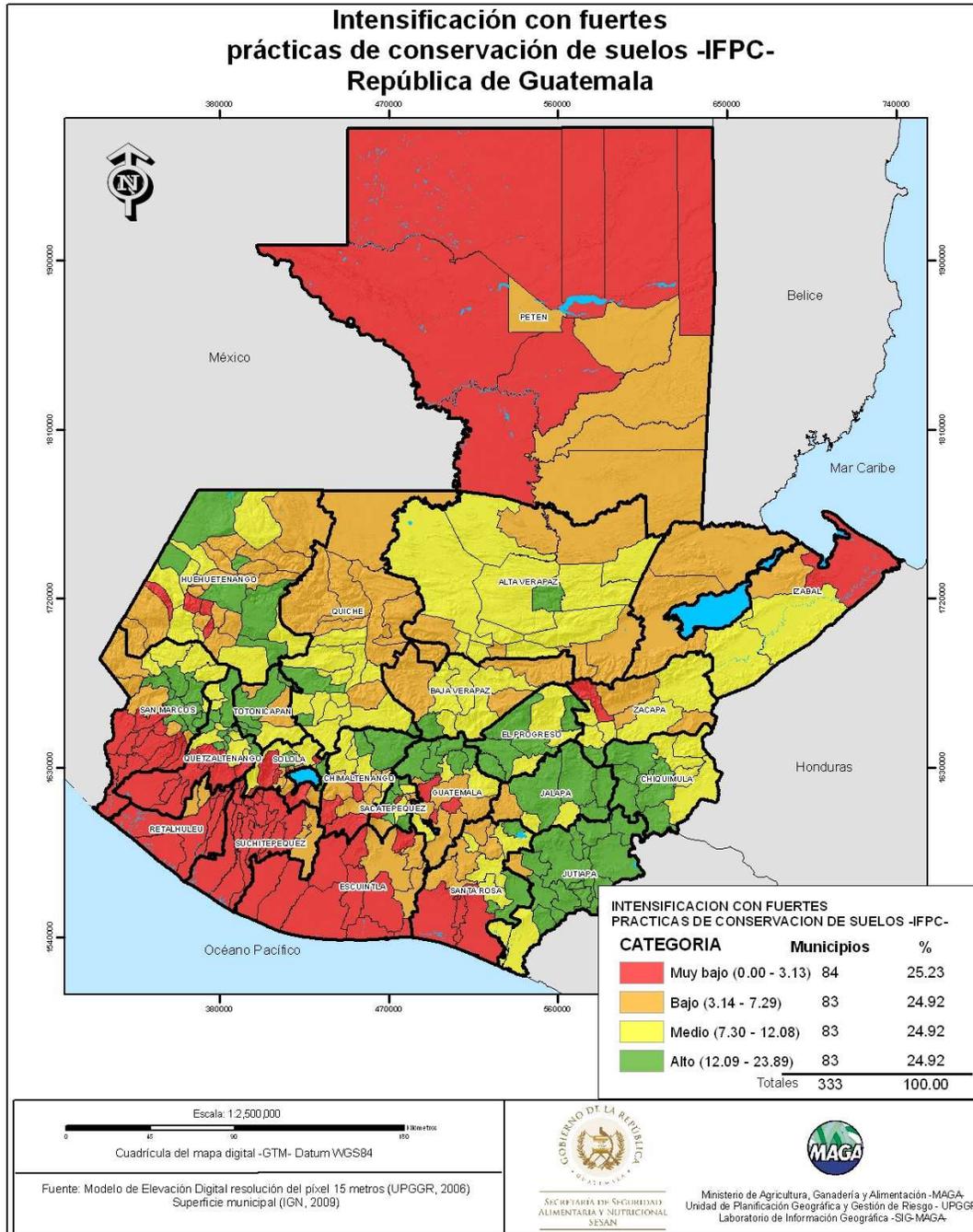
Fuente: Elaboración propia

b. Intensificación agrícola con fuertes prácticas de conservación de suelos –IFPC-

El procedimiento para el cálculo del IFPC se realizó al intersectar la superficie con pendientes entre 12 a 25% con las categorías de granos básicos, matorrales, arbustos y/o pastizales; las áreas que reunieron estas condiciones se sumaron y se dividieron entre la superficie total de cada municipio, obteniendo el porcentaje del municipio para la IFPC.

Con respecto a la correlación de esta variable con la desnutrición crónica, el valor obtenido (-0.0006529 con un 0.00% de ajuste al modelo) expresa una correlación que no es estadísticamente significativa La Figura N° 21 presenta el mapa resultante.

Figura N° 21
Intensificación agrícola con fuertes prácticas de conservación de suelos (IFPC)



Fuente: Elaboración propia

Como se observa en el Cuadro N° 34, los departamentos con muy bajo índice de intensificación en terrenos de 12-25% de pendiente son: Suchitepéquez con el 90% de sus municipios en esa categoría; Retalhuleu (77.8%), Escuintla (76.9%) y Petén con el 58.3% de sus municipios. En el “disco compacto” que acompaña este documento, se encuentra el archivo digital que contiene el despliegue a nivel de departamento y municipios de los valores de la categoría extrema de la clasificación; el resto de las categorías de la clasificación, se presentan en una base de datos incluida en el disco mencionado.

Cuadro N° 34
Intensificación agrícola con fuertes prácticas de conservación de suelos (IFPC)
por departamentos y municipios

DEPARTAMENTO	N°. de municipios por categoría y % del total departamental				Total
	MUY BAJO	BAJO	MEDIO	ALTO	
SUCHITEPEQUEZ	18 (90%)	2 (10%)	(0%)	(0%)	20
RETALHULEU	7 (77.8%)	2 (22.2%)	(0%)	(0%)	9
ESCUINTLA	10 (76.9%)	3 (23.1%)	(0%)	(0%)	13
PETEN	7 (58.3%)	5 (41.7%)	(0%)	(0%)	12
SAN MARCOS	12 (41.4%)	5 (17.2%)	5 (17.2%)	7 (24.1%)	29
QUETZALTENANGO	7 (29.2%)	(0%)	7 (29.2%)	10 (41.7%)	24
SOLOLA	5 (26.3%)	8 (42.1%)	3 (15.8%)	3 (15.8%)	19
CHIMALTENANGO	4 (25%)	5 (31.3%)	5 (31.3%)	2 (12.5%)	16
SANTA ROSA	3 (21.4%)	4 (28.6%)	4 (28.6%)	3 (21.4%)	14
IZABAL	1 (20%)	2 (40%)	2 (40%)	(0%)	5
GUATEMALA	3 (17.6%)	6 (35.3%)	3 (17.6%)	5 (29.4%)	17
HUEHUETENANGO	4 (12.5%)	14 (43.8%)	8 (25%)	6 (18.8%)	32
SACATEPEQUEZ	2 (12.5%)	4 (25%)	4 (25%)	6 (37.5%)	16
ZACAPA	1 (10%)	3 (30%)	5 (50%)	1 (10%)	10
ALTA VERAPAZ	(0%)	6 (35.3%)	10 (58.8%)	1 (5.9%)	17
BAJA VERAPAZ	(0%)	3 (37.5%)	4 (50%)	1 (12.5%)	8
CHIQUMULA	(0%)	(0%)	4 (36.4%)	7 (63.6%)	11
EL PROGRESO	(0%)	(0%)	3 (37.5%)	5 (62.5%)	8
JALAPA	(0%)	1 (14.3%)	2 (28.6%)	4 (57.1%)	7
JUTIAPA	(0%)	1 (5.9%)	2 (11.8%)	14 (82.4%)	17
QUICHE	(0%)	7 (33.3%)	11 (52.4%)	3 (14.3%)	21
TOTONICAPAN	(0%)	2 (25%)	1 (12.5%)	5 (62.5%)	8
Total general	83	83	83	84	333

Fuente: Elaboración propia

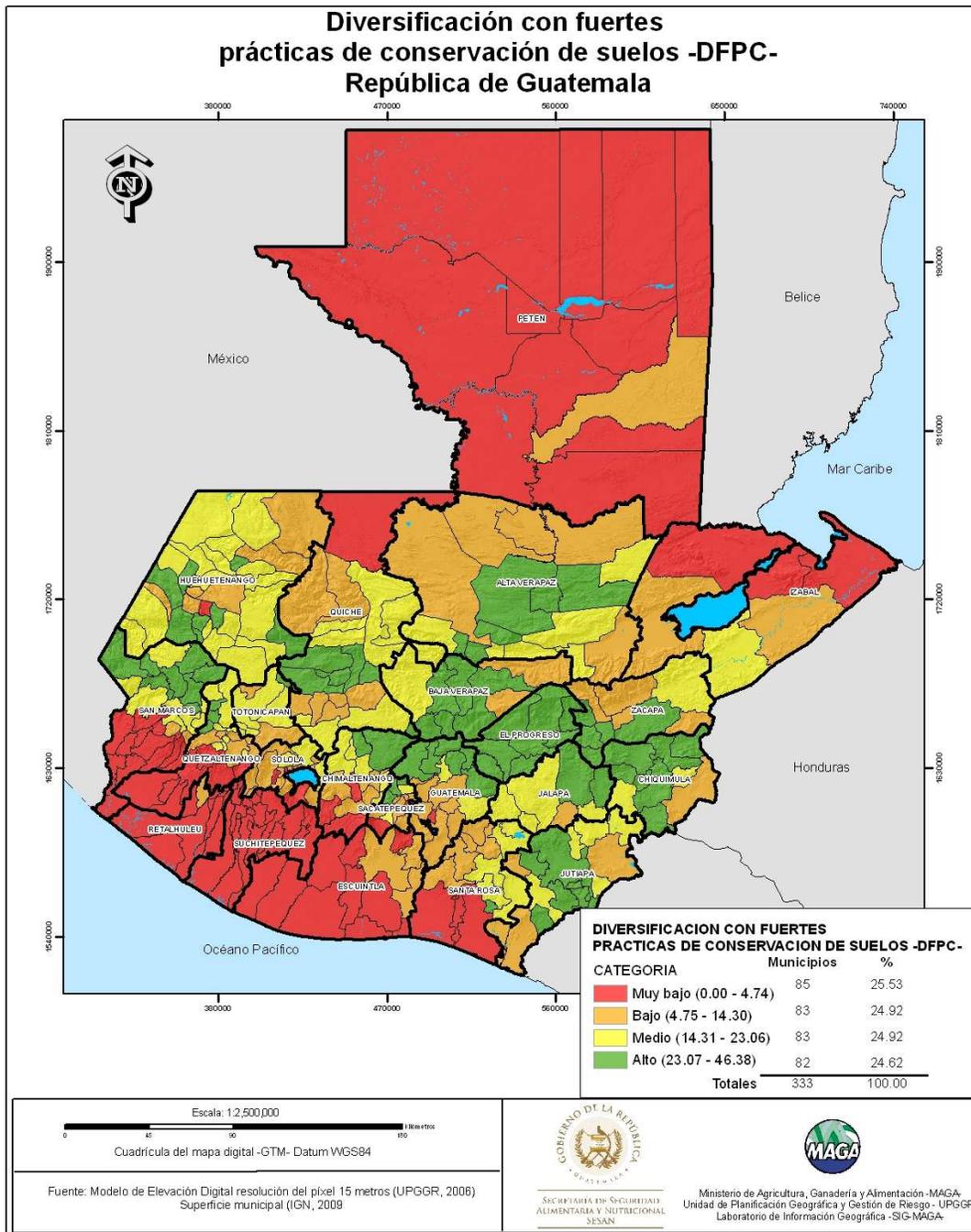
c. Diversificación agrícola con fuertes prácticas de conservación de suelos (DFPC)

El procedimiento para el cálculo del DFPC se realizó al intersectar la superficie con pendientes entre 25 a 50% con las categorías de granos básicos, matorrales, arbustos y/o pastizales; las áreas que reunieron éstas condiciones se sumaron y se dividieron entre la superficie total de cada municipio, obteniendo el porcentaje del municipio para la DFPC.

Con respecto a la correlación de esta variable con la desnutrición crónica, el valor obtenido (0.138310 con un 1.91% de ajuste al modelo) expresa una correlación mínima con muy bajo ajuste al modelo. Se considera importante incluir este indicador únicamente en el sentido de orientar posibles prácticas de cultivo en las áreas que deban intervenir para disminuir la desnutrición crónica. La Figura N° 22 presenta el mapa resultante.

Como se observa en el Cuadro N° 35, los departamentos con muy bajo índice de diversificación en terrenos del 25 al 50% de pendiente son: Suchitepéquez con el 100% de sus municipios en esa categoría; Petén (91.7%); Retalhuleu (88.9%), Escuintla (76.9 %) y San Marcos con el 41.4% de sus municipios. En el “disco compacto” que acompaña este documento, se encuentra el archivo digital que contiene el despliegue a nivel de departamento y municipios de los valores de la categoría extrema de la clasificación; el resto de las categorías de la clasificación, se presentan en una base de datos incluida en el disco mencionado.

Figura N° 22
Diversificación agrícola con fuertes prácticas de conservación de suelos (DFPC)



Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 35

Diversificación agrícola con fuertes prácticas de conservación de suelos (DFPC)

Por departamentos y municipios

DEPARTAMENTO	N°. de municipios por categoría y % del total departamental				
	MUY BAJA	BAJA	MEDIA	ALTA	Total
SUCHITEPEQUEZ	20 (100%)	(0%)	(0%)	(0%)	20
PETEN	11 (91.7%)	1 (8.3%)	(0%)	(0%)	12
RETALHULEU	8 (88.9%)	1 (11.1%)	(0%)	(0%)	9
ESCUINTLA	10 (76.9%)	3 (23.1%)	(0%)	(0%)	13
SAN MARCOS	12 (41.4%)	2 (6.9%)	6 (20.7%)	8 (27.6%)	29
IZABAL	2 (40%)	2 (40%)	4 (25%)	(0%)	5
QUETZALTENANGO	7 (29.2%)	6 (25%)	7 (29.2%)	3 (12.5%)	24
CHIMALTENANGO	4 (25%)	5 (31.3%)	5 (35.7%)	2 (12.5%)	16
SANTA ROSA	3 (21.4%)	5 (35.7%)	1 (20%)	1 (7.1%)	14
SOLOLA	3 (15.8%)	11 (57.9%)	5 (26.3%)	(0%)	19
SACATEPEQUEZ	2 (12.5%)	7 (43.8%)	3 (18.8%)	5 (31.3%)	16
GUATEMALA	1 (5.9%)	8 (47.1%)	2 (11.8%)	6 (35.3%)	17
QUICHE	1 (4.8%)	7 (33.3%)	7 (33.3%)	6 (28.6%)	21
HUEHUETENANGO	1 (3.1%)	6 (18.8%)	18 (56.2%)	8 (25%)	32
ALTA VERAPAZ	(0%)	5 (29.4%)	6 (35.3%)	6 (35.3%)	17
BAJA VERAPAZ	(0%)	2 (25%)	2 (25%)	5 (62.5%)	8
CHIQUIMULA	(0%)	1 (9.1%)	2 (18.2%)	8 (72.7%)	11
EL PROGRESO	(0%)	(0%)	(0%)	8 (100%)	8
JALAPA	(0%)	1 (14.3%)	3 (42.9%)	2 (28.6%)	7
JUTIAPA	(0%)	4 (23.5%)	5 (29.4%)	8 (47.1%)	17
TOTONICAPAN	(0%)	2 (25%)	6 (75%)	1 (12.5%)	8
ZACAPA	(0%)	4 (40%)	2 (20%)	5 (50%)	10
Total general	82	83	83	85	333

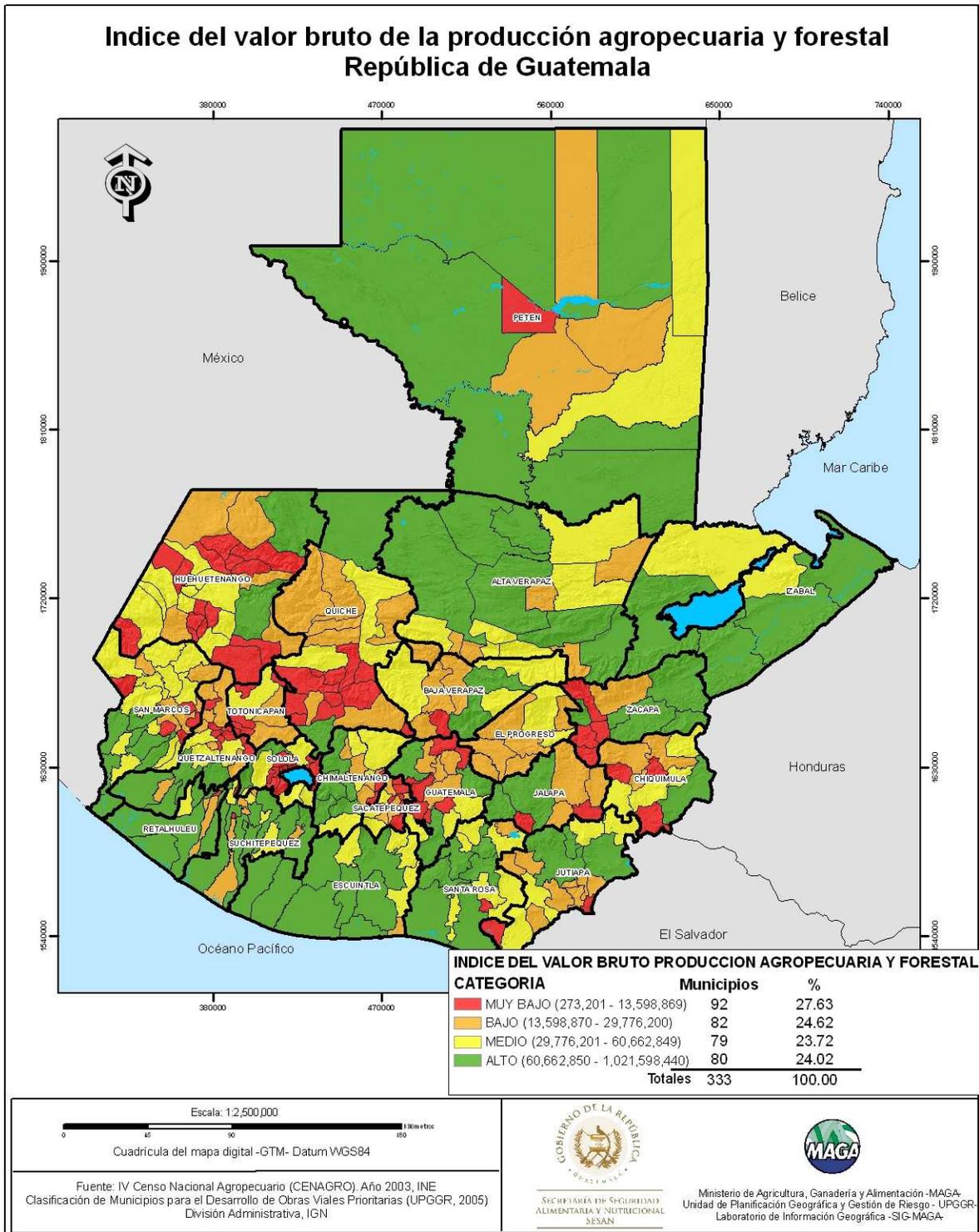
Fuente: Elaboración propia

7.2.4 Índice del valor bruto de la producción agropecuaria y forestal

El índice del valor bruto de la producción agropecuaria y forestal se tomó del estudio “clasificación de municipios para el desarrollo de obras viales prioritarias” (UPGGR-2005). En este estudio, las producciones a nivel municipal del IV Censo agropecuario (INE, 2003) fueron convertidas a recursos monetarios (en quetzales) con precios de marzo del año 2005. Se tomaron los datos directos por municipio.

Con respecto a la correlación de esta variable con la desnutrición crónica, el valor obtenido (-0.186115 con un 3.46% de ajuste al modelo) expresa una correlación mínima con bajo ajuste al modelo, el signo negativo es importante ya que significa que un aumento en el Valor Bruto de las producciones agropecuarias y forestales de los municipios, puede disminuir la desnutrición crónica. La Figura N° 23 presenta el mapa resultante.

Figura N° 23
Índice del valor bruto de la producción agropecuaria y forestal



Fuente: Elaboración propia

Como se observa en el Cuadro N° 36, los departamentos con muy bajo valor bruto de la producción son: Sololá con el 73.6% de sus municipios en esa categoría; Totonicapán (62.5%); Sacatepéquez (50%); Quiché (47.7%) y Huehuetenango con el 46.8% de sus municipios. En el “disco compacto” que acompaña este documento, se encuentra el archivo digital que contiene el despliegue a nivel de departamento y municipios de los valores de la categoría extrema de la clasificación; el resto de las categorías de la clasificación, se presentan en una base de datos incluida en el disco mencionado.

Cuadro N° 36

Índice del valor bruto de la producción agropecuaria y forestal por departamentos y municipios

DEPARTAMENTO	N°. de municipios por categoría y % del total departamental				Total
	MUY BAJO	BAJO	MEDIO	ALTO	
SOLOLA	14 (73.6%)	(0%)	4 (21.1%)	1 (5.3%)	19
TOTONICAPAN	5 (62.5%)	2 (25%)	1 (12.5%)	(0%)	8
SACATEPEQUEZ	8 (50%)	5 (31.2%)	3 (18.8%)	(0%)	16
QUICHE	10 (47.7%)	7 (33.3%)	2 (9.5%)	2 (9.5%)	21
HUEHUETENANGO	15 (46.8%)	5 (15.6%)	10 (31.3%)	2 (6.3%)	32
GUATEMALA	7 (41.3%)	4 (23.5%)	3 (17.6%)	3 (17.6%)	17
ZACAPA	4 (40%)	1 (10%)	(0%)	5 (50%)	10
QUETZALTENANGO	9 (37.5%)	8 (33.3%)	3 (12.5%)	4 (16.7%)	24
JALAPA	2 (28.6%)	3 (42.8%)	(0%)	2 (28.6%)	7
CHIQUIMULA	3 (27.3%)	3 (27.3%)	4 (36.3%)	1 (9.1%)	11
SAN MARCOS	5 (17.2%)	5 (17.2%)	12 (41.5%)	7 (24.1%)	29
BAJA VERAPAZ	1 (12.5%)	3 (37.5%)	3 (37.5%)	1 (12.5%)	8
CHIMALTENANGO	2 (12.4%)	5 (31.3%)	4 (25%)	5 (31.3%)	16
JUTIAPA	2 (11.8%)	8 (47.1%)	4 (23.5%)	3 (17.6%)	17
RETALHULEU	1 (11.1%)	2 (22.2%)	1 (11.1%)	5 (55.6%)	9
SUCHITEPEQUEZ	2 (10%)	5 (25%)	4 (20%)	9 (45%)	20
PETEN	1 (8.3%)	3 (25%)	2 (16.7%)	6 (50%)	12
SANTA ROSA	1 (7.1%)	1 (7.1%)	6 (42.9%)	6 (42.9%)	14
ALTA VERAPAZ	(0%)	5 (29.4%)	6 (35.3%)	6 (35.3%)	17
EL PROGRESO	(0%)	6 (75%)	2 (25%)	(0%)	8
ESCUINTLA	(0%)	1 (7.7%)	4 (30.8%)	8 (61.5%)	13
IZABAL	(0%)	(0%)	1 (20%)	4 (80%)	5
Total general	80	82	79	92	333

Fuente: Elaboración propia

7.2.5 Densidad de la red hídrica

Para la construcción de este índice se tomó la información proveniente de la base cartográfica 1:50,000 de IGN (2008), las capas utilizadas fueron: red hídrica con la categoría “ríos permanentes” y los límites municipales. El cálculo se realizó mediante la sumatoria de la longitud en kilómetros de los ríos permanentes entre el total de la superficie municipal. Los valores altos indican mayor densidad de ríos a nivel municipal.

Con respecto a la correlación de esta variable con la desnutrición crónica, el valor obtenido (-0.075967 con un 0.58% de ajuste al modelo) expresa una correlación mínima o casi cero, por lo que no tiene significación estadística. Se ha decidido mantenerlo como variable descriptiva a nivel municipal debido a la importancia fundamental del recurso hídrico para sus usos consuntivos (consumo humano, preparación de alimentos, higiene del hogar, riego, generación de energía). La Figura N° 24 presenta el mapa resultante.

Como se observa en el Cuadro N° 37, los departamentos con muy baja densidad de la red hídrica son: Sacatepéquez con el 87.5% de sus municipios en esa categoría; Petén (83.3%), Alta Verapaz (58.8%), Jalapa (42.8%) y Quetzaltenango con el 37.6% de sus municipios. En el “disco compacto” que acompaña este documento, se encuentra el archivo digital que contiene el despliegue a nivel de departamento y municipios de los valores de la categoría extrema de la clasificación; el resto de las categorías de la clasificación, se presentan en una base de datos incluida en el disco mencionado.

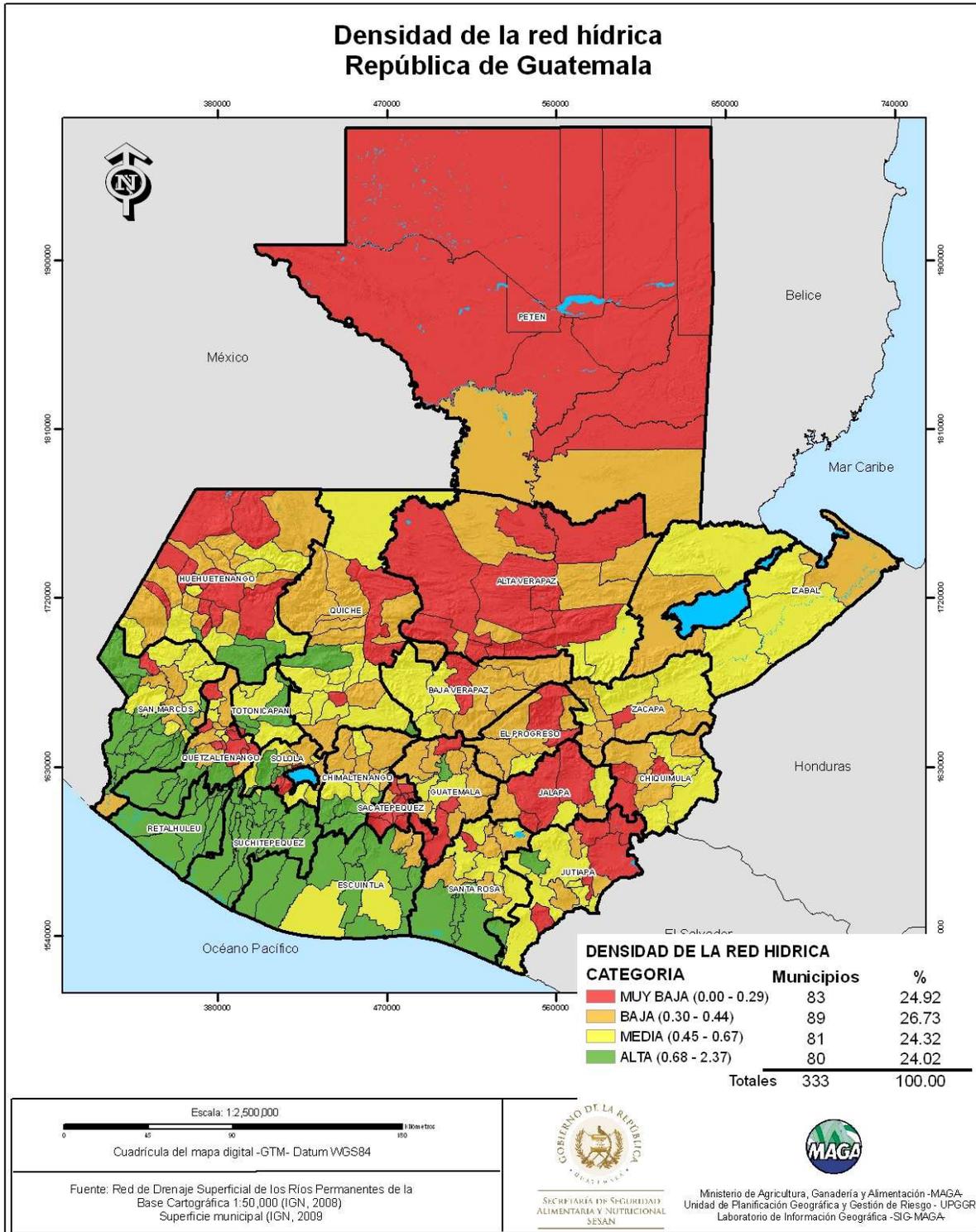
Cuadro N° 37

Densidad de la red hídrica por departamentos y municipios

DEPARTAMENTO	N°. de municipios por categoría y % del total departamental				Total
	MUY BAJA	BAJA	MEDIA	ALTA	
SACATEPEQUEZ	14 (87.5%)	2 (12.5%)	(0%)	(0%)	16
PETEN	10 (83.3%)	2 (16.7%)	(0%)	(0%)	12
ALTA VERAPAZ	10 (58.8%)	5 (29.4%)	2 (11.8%)	(0%)	17
JALAPA	3 (42.8%)	2 (28.6%)	2 (28.6%)	(0%)	7
QUETZALTENANGO	9 (37.6%)	5 (20.8%)	5 (20.8%)	5 (20.8%)	24
HUEHUETENANGO	11 (34.3%)	11 (34.4%)	7 (21.9%)	3 (9.4%)	32
JUTIAPA	5 (29.4%)	3 (17.6%)	7 (41.2%)	2 (11.8%)	17
CHIQUMULA	3 (27.2%)	4 (36.4%)	4 (36.4%)	(0%)	11
EL PROGRESO	2 (25%)	5 (62.5%)	1 (12.5%)	(0%)	8
GUATEMALA	4 (23.5%)	8 (47.1%)	4 (23.5%)	1 (5.9%)	17
SOLOLA	4 (21.1%)	6 (31.5%)	5 (26.3%)	4 (21.1%)	19
BAJA VERAPAZ	1 (12.5%)	4 (50%)	3 (37.5%)	(0%)	8
TOTONICAPAN	1 (12.5%)	(0%)	3 (37.5%)	4 (50%)	8
ZACAPA	1 (10%)	6 (60%)	3 (30%)	(0%)	10
QUICHE	2 (9.5%)	7 (33.3%)	10 (47.7%)	2 (9.5%)	21
SANTA ROSA	1 (7.1%)	4 (28.6%)	6 (42.9%)	3 (21.4%)	14
CHIMALTENANGO	1 (6.3%)	6 (37.4%)	5 (31.3%)	4 (25%)	16
SAN MARCOS	1 (3.4%)	5 (17.2%)	8 (27.6%)	15 (51.8%)	29
ESCUINTLA	(0%)	2 (15.4%)	2 (15.4%)	9 (69.2%)	13
IZABAL	(0%)	2 (40%)	3 (60%)	(0%)	5
RETALHULEU	(0%)	(0%)	(0%)	9 (100%)	9
SUCHITEPEQUEZ	(0%)	(0%)	1 (5%)	19 (95%)	20
Total general	80	89	81	83	333

Fuente: Elaboración propia

Figura N° 24
Densidad de la red hídrica



Fuente: Elaboración propia

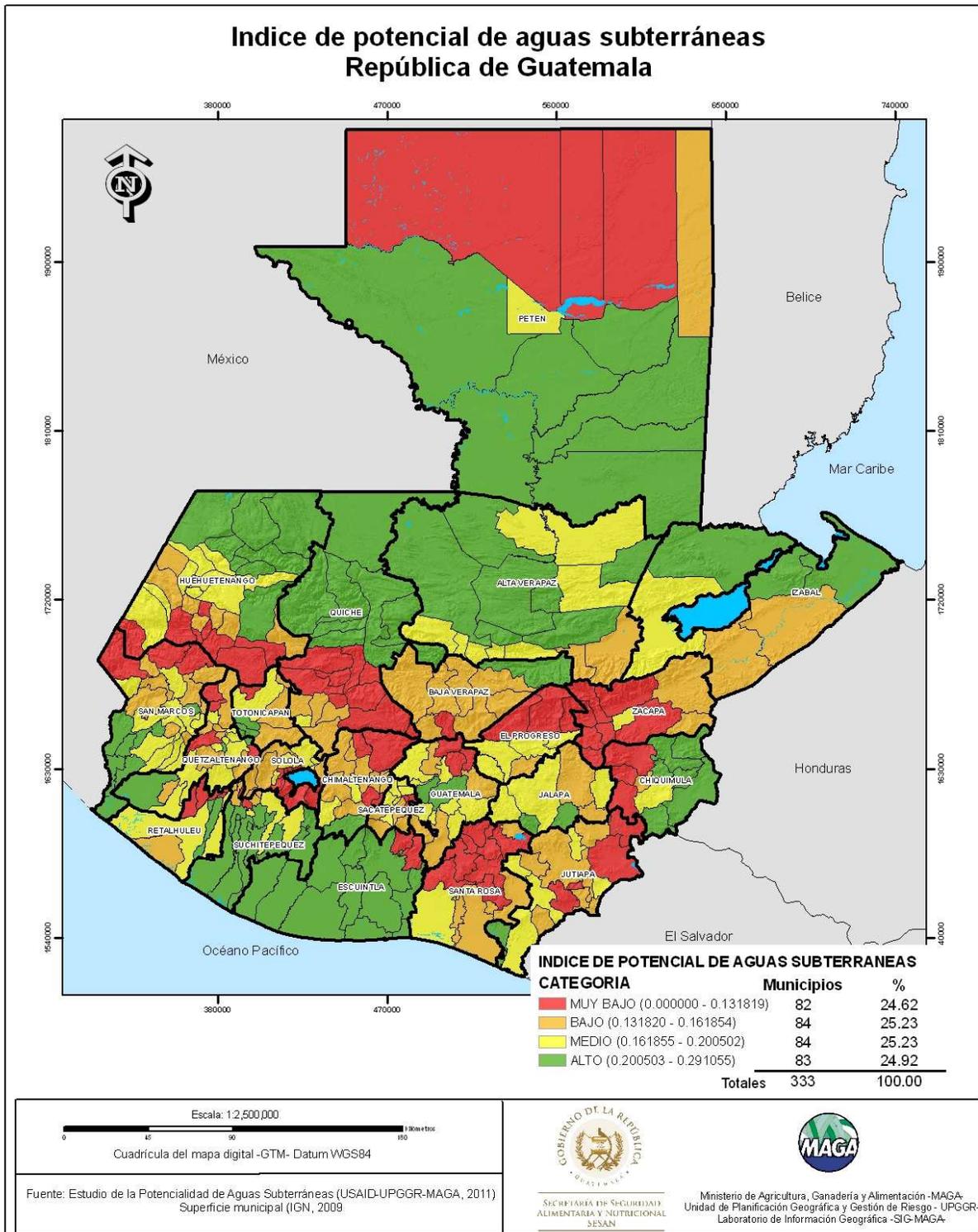
7.2.6 Índice de potencial de aguas subterráneas

El índice se construyó a partir de las capas de “potencial de aguas subterráneas (AID-UPGGR, 2011)” y de límites municipales del IGN. La capa de potencial de aguas subterráneas tiene 5 categorías, a la cual se le asignó un peso donde la mejor condición tiene el mayor peso. Posteriormente, se intersectó las superficies de las categorías de la capa de potencial de aguas subterráneas con los límites municipales, donde la superficie de cada categoría se multiplicó por su respectivo peso y la sumatoria de las categorías ponderadas se dividió entre la superficie total de cada uno de los municipios.

Con respecto a la correlación de esta variable con la desnutrición crónica, el valor obtenido (0.001773 con un 0.0% de ajuste al modelo) no tiene significación estadística. Se ha decidido mantenerlo como variable descriptiva a nivel municipal debido a la importancia fundamental del recurso hídrico para sus usos consuntivos (riego y consumo humano). La Figura N° 25 presenta el mapa resultante.

Como se observa en el Cuadro N° 38, los departamentos con muy bajo potencial de agua subterránea son: Zacapa con el 70% de sus municipios en esa categoría; Santa Rosa (57.1%), Sololá (52.6%), Retalhuleu (44.5%) y Quiché con el 42.9% de sus municipios. En el “disco compacto” que acompaña este documento, se encuentra el archivo digital que contiene el despliegue a nivel de departamento y municipios de los valores de la categoría extrema de la clasificación; el resto de las categorías de la clasificación, se presentan en una base de datos incluida en el disco mencionado.

Figura N° 25
Potencial de aguas subterráneas



Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 38

Potencial de aguas subterráneas por departamentos y municipios

DEPARTAMENTO	N°. de municipios por categoría y % del total departamental				Total
	MUY BAJO	BAJO	MEDIO	ALTO	
ZACAPA	7 (70%)	2 (20%)	1 (10%)	(0%)	10
SANTA ROSA	8 (57.1%)	5 (35.8%)	1 (7.1%)	(0%)	14
SOLOLA	10 (52.6%)	3 (15.8%)	6 (31.6%)	(0%)	19
RETALHULEU	4 (44.5%)	1 (11.1%)	2 (22.2%)	2 (22.2%)	9
QUICHE	9 (42.9%)	4 (19%)	1 (4.8%)	7 (33.3%)	21
EL PROGRESO	3 (37.5%)	1 (12.5%)	4 (50%)	(0%)	8
CHIQUMULA	3 (27.3%)	1 (9.1%)	1 (9.1%)	6 (54.5%)	11
CHIMALTENANGO	4 (25%)	8 (50%)	3 (18.7%)	1 (6.3%)	16
HUEHUETENANGO	8 (25%)	7 (21.9%)	9 (28.1%)	8 (25%)	32
PETEN	3 (25%)	1 (8.3%)	1 (8.3%)	7 (58.4%)	12
JUTIAPA	4 (23.5%)	7 (41.2%)	5 (29.4%)	1 (5.9%)	17
SACATEPEQUEZ	3 (18.8%)	5 (31.2%)	7 (43.8%)	1 (6.2%)	16
GUATEMALA	3 (17.6%)	4 (23.5%)	8 (47.1%)	2 (11.8%)	17
QUETZALTENANGO	4 (16.7%)	8 (33.3%)	9 (37.5%)	3 (12.5%)	24
ESCUINTLA	2 (15.4%)	(0%)	(0%)	11 (84.6%)	13
BAJA VERAPAZ	1 (12.5%)	6 (75%)	(0%)	1 (12.5%)	8
TOTONICAPAN	1 (12.5%)	3 (37.5%)	1 (12.5%)	3 (37.5%)	8
SAN MARCOS	3 (10.3%)	8 (27.6%)	10 (34.5%)	8 (27.6%)	29
SUCHITEPEQUEZ	2 (10%)	4 (20%)	3 (15%)	11 (55%)	20
ALTA VERAPAZ	(0%)	2 (11.8%)	8 (47%)	7 (41.2%)	17
IZABAL	(0%)	2 (40%)	1 (20%)	2 (40%)	5
JALAPA	(0%)	2 (28.6%)	3 (42.8%)	2 (28.6%)	7
Total general	83	84	84	82	333

Fuente: Elaboración propia

7.3 Descripción de los Indicadores vinculados al desarrollo rural

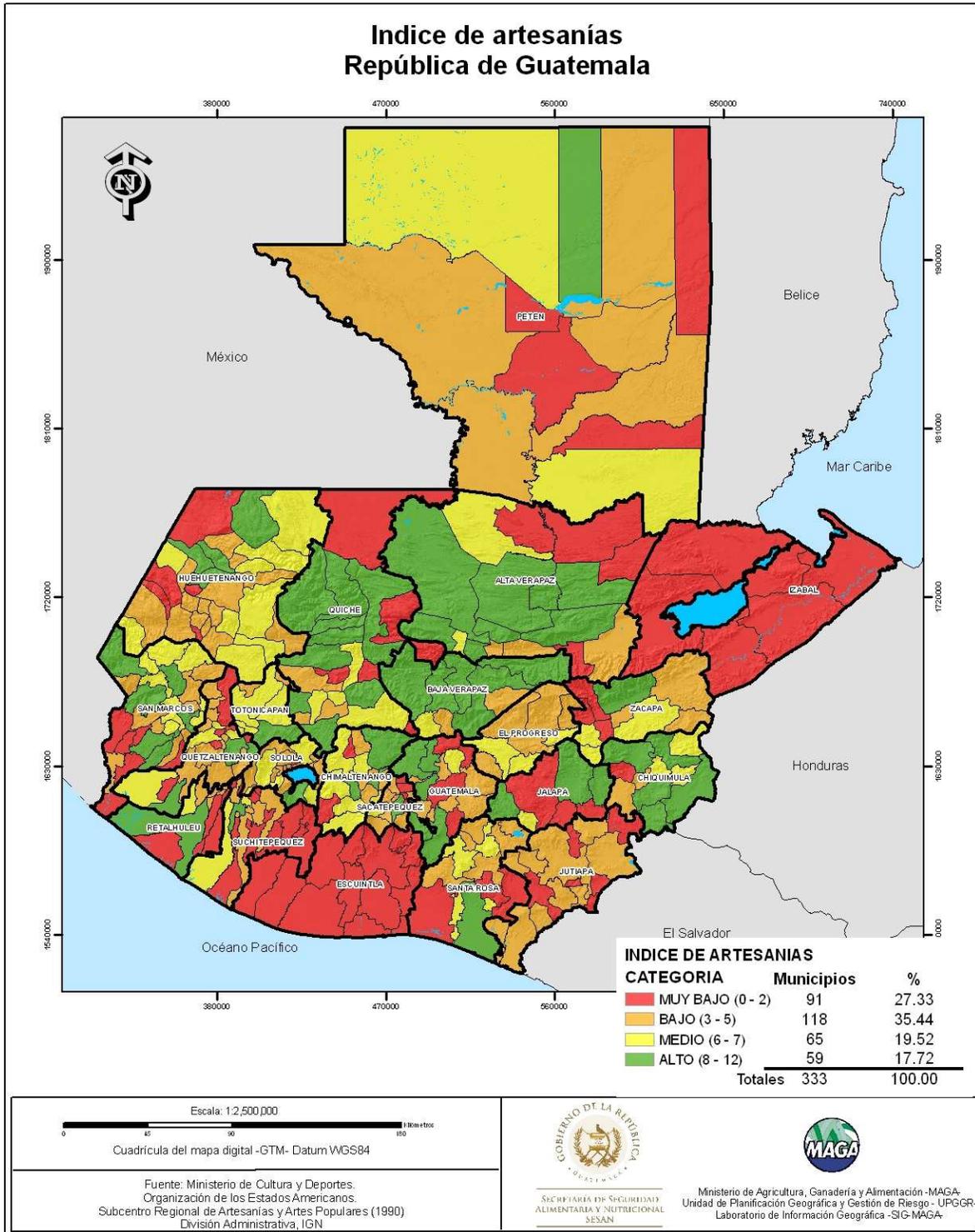
Se describe el método de cálculo y los resultados obtenidos en cada indicador. No se expresan los valores de correlaciones debido a los valores poco significativos desde el punto de vista estadístico. Se mantienen estas variables como descriptivas a nivel municipal y orientadoras para el diseño de intervenciones que permitan dinamizar otros motores de desarrollo diferentes del sector agropecuario y forestal.

7.3.1 Índice de artesanías

El indicador fue construido con los datos generados en el informe: “Distribución Geográfica de las Artesanías en Guatemala, generado por el Subcentro Regional de Artesanías y Artes Populares del Ministerio de Cultura y Deportes (MINEDUC-OEA, 1990⁵⁹). Este estudio contabilizó el tipo de artesanías que se realizan a nivel municipal, por lo que el dato del índice de artesanías es básicamente el número de artesanías que se realizan en cada municipio, estos datos se distribuyeron en “cuartiles”. La Figura N° 26 presenta el mapa resultante.

⁵⁹ Segunda edición corregida en 1994.

Figura N° 26
Índice de artesanías



Fuente: Elaboración propia

Como se observa en el Cuadro N° 39, los departamentos con muy bajo índice de artesanías son: Escuintla con el 100% de sus municipios en esa categoría; Izabal (100%); Suchitepéquez (55%), Jalapa 42.9%) y Jutiapa con el 35.3% de sus municipios. En el “disco compacto” que acompaña este documento, se encuentra el archivo digital que contiene el despliegue a nivel de departamento y municipios de los valores de la categoría extrema de la clasificación; el resto de las categorías de la clasificación, se presentan en una base de datos incluida en el disco mencionado.

Cuadro N° 39
Índice de artesanías por departamentos y municipios

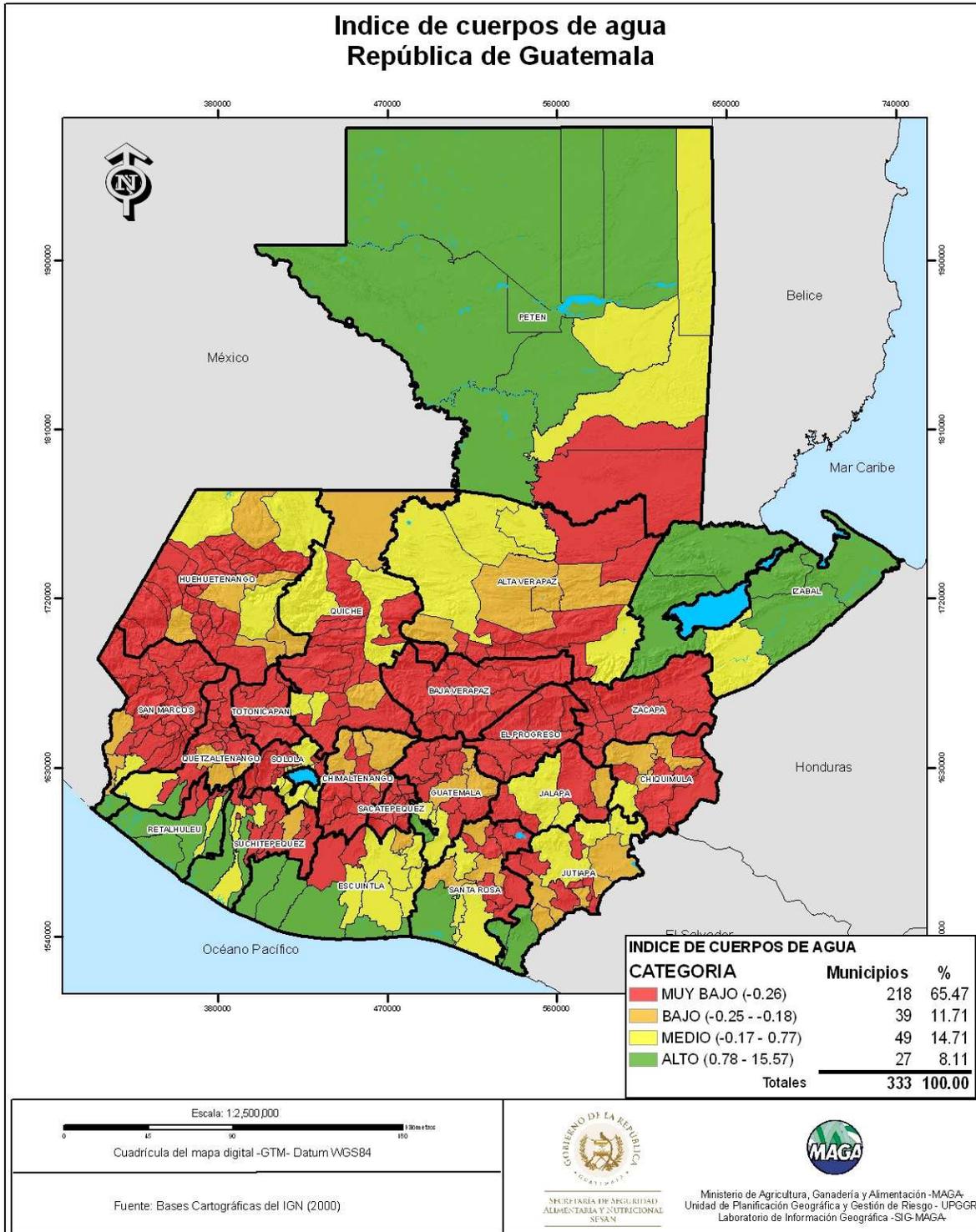
DEPARTAMENTO	N°. de municipios por categoría y % del total departamental				Total
	MUY BAJO	BAJO	MEDIO	ALTO	
ESCUINTLA	13 (100%)	(0%)	(0%)	(0%)	13
IZABAL	5 (100%)	(0%)	(0%)	(0%)	5
SUCHITEPEQUEZ	11 (55%)	6 (30%)	2 (10%)	1 (5%)	20
JALAPA	3 (42.9%)	(0%)	1 (14.2%)	3 (42.9%)	7
JUTIAPA	6 (35.3%)	11 (64.7%)	(0%)	(0%)	17
PETEN	4 (33.3%)	5 (41.7%)	2 (16.7%)	1 (8.3%)	12
RETALHULEU	3 (33.4%)	4 (44.4%)	1 (11.1%)	1 (11.1%)	9
SACATEPEQUEZ	5 (31.2%)	9 (56.2%)	1 (6.3%)	1 (6.3%)	16
ZACAPA	3 (30%)	3 (30%)	3 (30%)	1 (10%)	10
QUETZALTENANGO	6 (25%)	11 (45.8%)	4 (16.7%)	3 (12.5%)	24
QUICHE	5 (23.8%)	3 (14.3%)	4 (19%)	9 (42.9%)	21
ALTA VERAPAZ	4 (23.5%)	3 (17.6%)	2 (11.8%)	8 (47.1%)	17
GUATEMALA	4 (23.5%)	7 (41.2%)	1 (5.9%)	5 (29.4%)	17
SANTA ROSA	3 (21.4%)	6 (42.9%)	4 (28.6%)	1 (7.1%)	14
SAN MARCOS	6 (20.7%)	9 (31%)	8 (27.6%)	6 (20.7%)	29
HUEHUETENANGO	5 (15.6%)	14 (43.8%)	9 (28.1%)	4 (12.5%)	32
CHIMALTENANGO	2 (12.5%)	4 (25%)	7 (43.8%)	3 (18.7%)	16
SOLOLA	2 (10.5%)	12 (63.2%)	4 (21.1%)	1 (5.2%)	19
CHIQUMULA	1 (9.1%)	2 (18.2%)	3 (27.3%)	5 (45.4%)	11
BAJA VERAPAZ	(0%)	2 (25%)	1 (12.5%)	5 (62.5%)	8
EL PROGRESO	(0%)	5 (62.5%)	3 (37.5%)	(0%)	8
TOTONICAPAN	(0%)	2 (25%)	5 (62.5%)	1 (12.5%)	8
Total general	59	118	65	91	333

Fuente: Elaboración propia

7.3.2 Índice de cuerpos de agua

El indicador fue extraído directamente del estudio “Clasificación de municipios para el desarrollo de obras viales prioritarias” de la UPGGR (MAGA-UPGGR, 2005). Es un índice compuesto a nivel municipal que integra con un peso ponderado las variables: “municipios con salida a un lago”, peso del 50%, “municipios que poseen playas”, peso del 45%; “municipios adyacentes a lagunas”, peso del 4% y “municipios adyacentes a lagunetas”, peso del 1%; de forma tal que el índice expresa la potencialidad turística del municipio en relación a los cuerpos de agua. La Figura N° 27 presenta el mapa resultante.

Figura N° 27
Índice de cuerpos de agua



Fuente: Elaboración propia

Como se observa en el Cuadro N° 40, los departamentos con muy bajo índice de cuerpos de agua son: Baja Verapaz, El Progreso, Totonicapán y Zacapa con el 100% de sus municipios en esa categoría. En el “disco compacto” que acompaña este documento, se encuentra el archivo digital que contiene el despliegue a nivel de departamento y municipios de los valores de la categoría extrema de la clasificación; el resto de las categorías de la clasificación, se presentan en una base de datos incluida en el disco mencionado.

Cuadro N° 40

Índice de cuerpos de agua por departamentos y municipios

DEPARTAMENTO	N°. de municipios por categoría y % del total departamental				Total
	MUY BAJO	BAJO	MEDIO	ALTO	
BAJA VERAPAZ	8 (100%)	(0%)	(0%)	(0%)	8
EL PROGRESO	8 (100%)	(0%)	(0%)	(0%)	8
TOTONICAPAN	8 (100%)	(0%)	(0%)	(0%)	8
ZACAPA	10 (100%)	(0%)	(0%)	(0%)	10
SACATEPEQUEZ	15 (93.7%)	1 (6.3%)	(0%)	(0%)	16
SAN MARCOS	25 (86.3%)	2 (6.9%)	1 (3.4%)	1 (3.4%)	29
QUETZALTENANGO	19 (79.2%)	3 (12.5%)	1 (4.2%)	1 (4.2%)	24
CHIMALTENANGO	12 (75%)	4 (25%)	(0%)	(0%)	16
HUEHUETENANGO	23 (71.8%)	6 (18.8%)	3 (9.4%)	(0%)	32
QUICHE	15 (71.5%)	2 (9.5%)	4 (19%)	(0%)	21
SUCHITEPEQUEZ	14 (70%)	1 (5%)	3 (15%)	2 (10%)	20
CHIQUMULA	7 (63.6%)	3 (27.3%)	1 (9.1%)	(0%)	11
GUATEMALA	10 (58.9%)	3 (17.6%)	3 (17.6%)	1 (5.9%)	17
JALAPA	4 (57.1%)	1 (14.3%)	2 (28.6%)	(0%)	7
RETALHULEU	5 (55.6%)	(0%)	1 (11.1%)	3 (33.3%)	9
ALTA VERAPAZ	9 (53%)	4 (23.5%)	4 (23.5%)	(0%)	17
SANTA ROSA	7 (50%)	3 (21.4%)	3 (21.4%)	1 (7.2%)	14
SOLOLA	8 (42.1%)	(0%)	11 (57.9%)	(0%)	19
JUTIAPA	7 (41.2%)	5 (29.4%)	3 (17.6%)	2 (11.8%)	17
PETEN	2 (16.7%)	(0%)	3 (25%)	7 (58.3%)	12
ESCUINTLA	2 (15.4%)	1 (7.6%)	5 (38.5%)	5 (38.5%)	13
IZABAL	(0%)	(0%)	1 (20%)	4 (80%)	5
Total general	27	39	49	218	333

Fuente: Elaboración propia

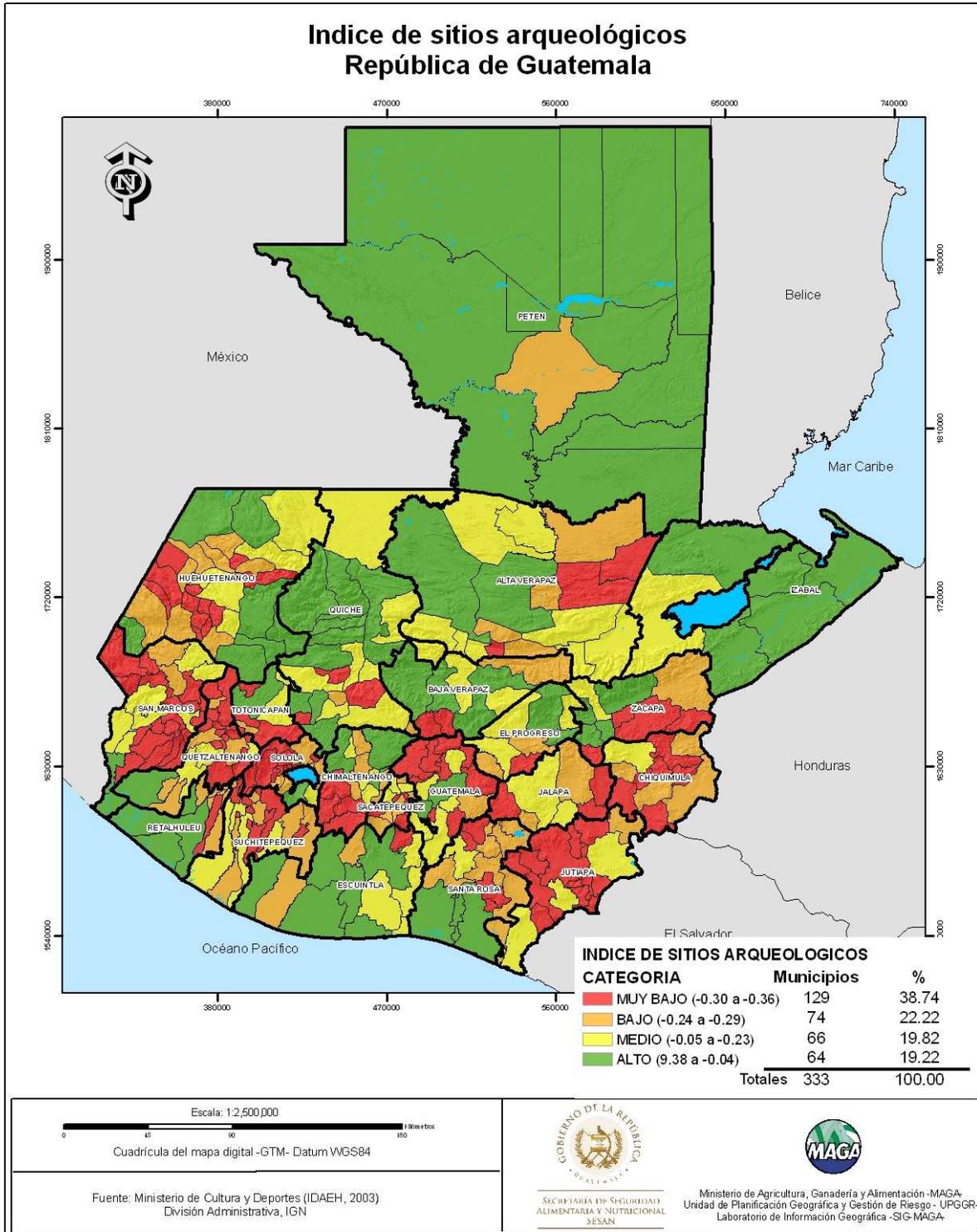
7.3.3 Índice de sitios arqueológicos

El indicador fue extraído directamente del estudio “Clasificación de municipios para el desarrollo de obras viales prioritarias” de la UPGGR (MAGA-UPGGR, 2005). Se elaboró considerando la presencia e importancia de sitios arqueológicos por municipio. La importancia se clasificó de acuerdo al tipo de vigilancia existente en el lugar (según las informaciones del Ministerio de Cultura y Deportes), las categorías fueron: i). de primer orden con vigilancia permanente e infraestructura, peso del 70%; de segundo orden con vigilancia permanente pero sin infraestructura, peso del 25%; iii). De tercer orden con vigilancia periódica sin infraestructura, peso del 4% y iv). De cuarto orden sin presencia y sin infraestructura, 1%. Se sumaron los valores

por su peso, fueron normalizados (valores Z) y clasificados. La Figura N° 28 presenta el mapa resultante.

Figura N° 28

Índice de sitios arqueológicos



Fuente: Elaboración propia

Como se observa en el Cuadro N° 41, los departamentos con muy bajo índice de sitios arqueológicos son: Jutiapa con el 70.6% de sus municipios en esa categoría; Quetzaltenango (62.5%), San Marcos (62.1%), Chiquimula (54.5%) y Guatemala con el 52.9% de sus municipios. En el “disco compacto” que acompaña este documento, se encuentra el archivo digital que contiene el despliegue a nivel de departamento y municipios de los valores de la categoría extrema de la clasificación; el resto de las categorías de la clasificación, se presentan en una base de datos incluida en el disco mencionado.

Cuadro N° 41

Índice de sitios arqueológicos por departamentos y municipios

DEPARTAMENTO	N°. de municipios por categoría y % del total departamental				
	MUY BAJO	BAJO	MEDIO	ALTO	Total
JUTIAPA	12 (70.6%)	2 (11.8%)	3 (17.6%)	(0%)	17
QUETZALTENANGO	15 (62.5%)	5 (20.8%)	3 (12.5%)	1 (4.2%)	24
SAN MARCOS	18 (62.1%)	2 (6.9%)	7 (24.1%)	2 (6.9%)	29
CHIQUIMULA	6 (54.5%)	4 (36.4%)	1 (9.1%)	(0%)	11
GUATEMALA	9 (52.9%)	1 (5.9%)	5 (29.4%)	2 (11.8%)	17
SOLOLA	10 (52.6%)	7 (36.8%)	1 (5.3%)	1 (5.3%)	19
SUCHITEPEQUEZ	10 (50%)	6 (30%)	4 (20%)	(0%)	20
TOTONICAPAN	4 (50%)	1 (12.5%)	2 (25%)	1 (12.5%)	8
SACATEPEQUEZ	7 (43.8%)	6 (37.4%)	3 (18.8%)	(0%)	16
JALAPA	3 (42.8%)	2 (28.6%)	2 (28.6%)	(0%)	7
ZACAPA	4 (40%)	1 (10%)	1 (10%)	4 (40%)	10
HUEHUETENANGO	12 (37.5%)	8 (25%)	5 (15.6%)	7 (21.9%)	32
SANTA ROSA	4 (28.6%)	6 (42.9%)	1 (7.1%)	3 (21.4%)	14
BAJA VERAPAZ	2 (25%)	1 (12.5%)	2 (25%)	3 (37.5%)	8
CHIMALTENANGO	4 (25%)	6 (37.4%)	3 (18.8%)	3 (18.8%)	16
ALTA VERAPAZ	3 (17.6%)	4 (23.5%)	8 (47.1%)	2 (11.8%)	17
QUICHE	3 (14.3%)	2 (9.5%)	7 (33.3%)	9 (42.9%)	21
EL PROGRESO	1 (12.5%)	2 (25%)	3 (37.5%)	2 (25%)	8
RETALHULEU	1 (11.1%)	5 (55.6%)	(0%)	3 (33.3%)	9
ESCUINTLA	1 (7.6%)	2 (15.4%)	4 (30.8%)	6 (46.2%)	13
IZABAL	(0%)	(0%)	1 (20%)	4 (80%)	5
PETEN	(0%)	1 (8.3%)	(0%)	11 (91.7%)	12
Total general	64	74	66	129	333

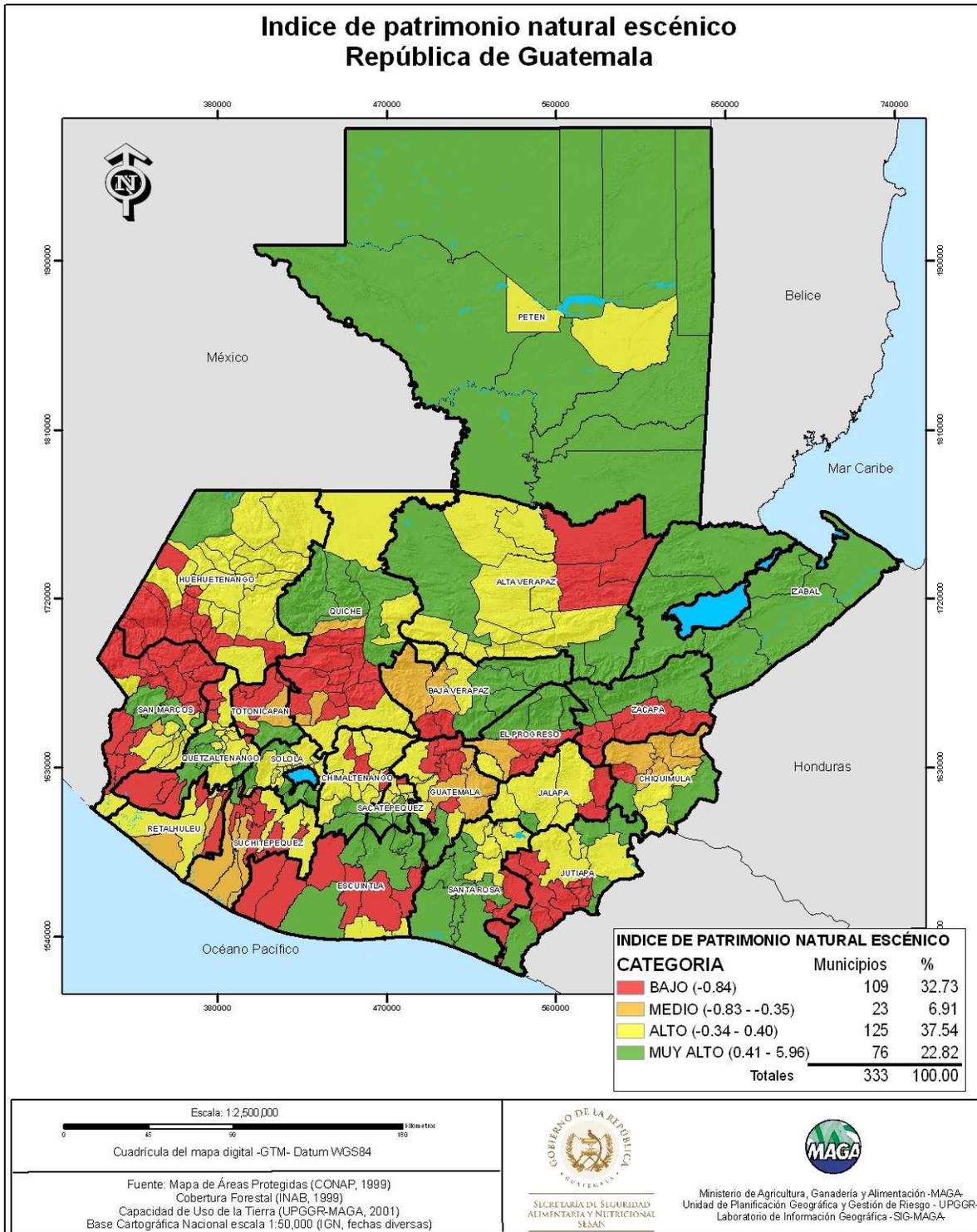
Fuente: Elaboración propia

7.3.4 Índice de patrimonio natural escénico

El indicador fue extraído directamente del estudio “Clasificación de municipios para el desarrollo de obras viales prioritarias” de la UPGGR (MAGA-UPGGR, 2005). Fue elaborado tomando en cuenta las siguientes variables: i). Áreas protegidas con base al mapa de CONAP (1999), con sus diferentes categorías dándole un peso a cada categoría, ii). Áreas de conservación de la biodiversidad y vida silvestre con cobertura boscosa con base al mapa de capacidad de uso de la tierra (MAGA, 2001) y el mapa de cobertura forestal (INAB, 1999); iii). Presencia de volcanes con base a la

base cartográfica nacional del IGN a escala 1:50,000. La Figura N° 29 presenta el mapa resultante.

Figura N° 29
Índice de patrimonio natural escénico



Fuente: Elaboración propia

Como se observa en el Cuadro N° 42, los departamentos con muy alto índice de patrimonio natural escénico son: Izabal con el 100% de sus municipios en esa categoría; Petén (83.3%), Santa Rosa (50%), Zacapa (40%) y Escuintla con el 38.5% de sus municipios en esa categoría. En el “disco compacto” que acompaña este documento, se encuentra el archivo digital que contiene el despliegue a nivel de departamento y municipios de los valores de la categoría extrema de la clasificación; el resto de las categorías de la clasificación, se presentan en una base de datos incluida en el disco mencionado.

Cuadro N° 42
Índice de patrimonio natural escénico por departamentos y municipios

DEPARTAMENTO	N°. de municipios por categoría y % del total departamental				Total
	MUY ALTO	ALTO	MEDIO	BAJO	
IZABAL	5 (100%)	(0%)	(0%)	(0%)	5
PETEN	10 (83.3%)	2 (16.7%)	(0%)	(0%)	12
SANTA ROSA	7 (50%)	5 (35.7%)	(0%)	2 (14.3%)	14
ZACAPA	4 (40%)	(0%)	(0%)	6 (60%)	10
ESCUINTLA	5 (38.5%)	2 (15.4%)	(0%)	6 (46.2%)	13
EL PROGRESO	3 (37.5%)	1 (12.5%)	1 (12.5%)	3 (37.5%)	8
BAJA VERAPAZ	3 (37.5%)	1 (12.5%)	2 (25%)	2 (25%)	8
SACATEPEQUEZ	5 (31.3%)	9 (56.3%)	1 (6.3%)	1 (6.3%)	16
JUTIAPA	5 (29.4%)	3 (17.6%)	(0%)	9 (52.9%)	17
SOLOLA	4 (21.1%)	15 (78.9%)	(0%)	(0%)	19
CHIQUMULA	2 (18.2%)	3 (27.3%)	5 (45.5%)	1 (9.1%)	11
ALTA VERAPAZ	3 (17.6%)	11 (64.7%)	(0%)	3 (17.6%)	17
QUETZALTENANGO	4 (16.7%)	13 (54.2%)	(0%)	7 (29.2%)	24
QUICHE	3 (14.3%)	5 (23.8%)	3 (14.3%)	10 (47.6%)	21
JALAPA	1 (14.3%)	4 (57.1%)	(0%)	2 (28.6%)	7
SAN MARCOS	4 (13.8%)	9 (31%)	1 (3.4%)	15 (51.7%)	29
TOTONICAPAN	1 (12.5%)	2 (25%)	1 (12.5%)	4 (50%)	8
CHIMALTENANGO	2 (12.5%)	10 (62.5%)	(0%)	4 (25%)	16
GUATEMALA	2 (11.8%)	5 (29.4%)	4 (23.5%)	6 (35.3%)	17
SUCHITEPEQUEZ	2 (10%)	3 (15%)	3 (15%)	12 (60%)	20
HUEHUETENANGO	1 (3.1%)	19 (59.4%)	(0%)	12 (37.5%)	32
RETALHULEU	(0%)	3 (33.3%)	2 (22.2%)	4 (44.4%)	9
Total general	76	125	23	109	333

Fuente: Elaboración propia

VIII. RESULTADOS OBTENIDOS

La desnutrición crónica de la población escolar guatemalteca, fue determinada por el tercer censo nacional de talla en escolares realizado en el año 2008. Esta medida cuantitativa refleja en forma indirecta la vulnerabilidad alimentaria y nutricional de las familias de las que provienen los escolares censados. En sí, el censo de talla no explica las causas, sólo desnuda la situación.

El presente ejercicio de priorización territorial, basado en el estudio de correlaciones explicado anteriormente, ha pretendido identificar las variables asociadas con la desnutrición crónica para luego, construir un índice de vulnerabilidad a la inseguridad alimentaria y nutricional denominado IVISAN. La construcción de este índice está basada en un marco teórico y conceptual que ha sido elaborado por organismos internacionales en Guatemala y otros países. En forma general, a las causas de la vulnerabilidad alimentaria y nutricional se las denomina “determinantes” y existe una amplia bibliografía sobre la materia.

a. ¿En qué medida coinciden los municipios del país que están afectados por muy alta y alta desnutrición crónica en escolares con los resultados obtenidos por el IVISAN que identifican los municipios con muy alta y alta vulnerabilidad alimentaria y nutricional?

El Cuadro N° 43 nos ofrece la respuesta.

Cuadro N° 43

Grado de coincidencias en la clasificación municipal de desnutrición crónica y el IVISAN

DESNUTRICION CRONICA	IVISAN	Municipios		
		N°	% de coincidencia	
MUY ALTA	MUY ALTA	59	17.7	56.2%
ALTA	ALTA	44	13.2	
MEDIA	MEDIA	35	10.5	
BAJA	BAJA	49	14.7	
MUY ALTA	ALTA	20	6.0	39.6%
ALTA	MUY ALTA	22	6.6	
ALTA	MEDIA	12	3.6	
MEDIA	ALTA	18	5.4	
MEDIA	BAJA	27	8.1	
BAJA	MEDIA	33	9.9	
DESNUTRICION CRONICA	IVISAN	Municipios que no coinciden por tener más de una categoría de diferencia		
MUY ALTA	MEDIA	4	1.2	4.2%
MUY ALTA	BAJA	1	0.3	
ALTA	BAJA	5	1.5	
MEDIA	MUY ALTA	3	0.9	
BAJA	ALTA	1	0.3	
TOTALES		333	100%	

Fuente: Elaboración propia

Como se observa, la coincidencia entre la desnutrición crónica y el IVISAN es muy elevada, en el sentido que coinciden 95.8% de los municipios del país, y que únicamente 14 municipios (4.2%) son contradictorios, ya que presentan una diferencia de más de una categoría de la clasificación. Estos resultados indican que el índice IVISAN refleja apropiadamente los resultados del censo de talla y que, por lo tanto, las variables que han sido utilizadas en la construcción del IVISAN pueden explicar las diferencias en la magnitud del problema bajo estudio.

b. ¿Qué país refleja el IVISAN?

El resultado obtenido sugiere que el 50% de los municipios del país se encuentran en la categoría de alta y muy alta vulnerabilidad a la inseguridad alimentaria y nutricional. La población que vive en esos municipios es la siguiente: en los 83 municipios de alta IVISAN viven 3.5 millones de habitantes (según las proyecciones del INE para el año 2010) y en los 84 municipios de muy alta IVISAN, residen 2.9 millones. Estos datos sólo son indicativos, porque no toda la población de estos municipios se encuentra afectada por la desnutrición crónica, pero apuntan a la severidad de la problemática debido a la alta vulnerabilidad.

Con respecto a los departamentos, si éstos se clasifican según los valores de muy alta IVISAN (como se observa en la Figura N° 17 y en el Cuadro N° 27), se observa en la primera columna del siguiente cuadro, que 13 departamentos de los 22, tienen municipios calificados en la categoría muy alta del índice de vulnerabilidad a la inseguridad alimentaria y nutricional, los cuales se ordenan de mayor a menor a continuación, según el porcentaje de municipios con puntaje muy alto de IVISAN. Si los departamentos se ordenan con base en la sumatoria de alta y muy alta IVISAN, la distribución es muy diferente, como se aprecia en las columnas de la derecha, a continuación:

Ordenados por muy alta IVISAN		Sumatoria muy alta y alta IVISAN	
1. Quiché	71.4 %	1. Alta Verapaz	100%
2. Alta Verapaz	70.6%	2. Totonicapán	100%
3. Huehuetenango	68.8%	3. Quiché	95.2%
4. Sololá	36.8%	4. Huehuetenango	90.7%
5. San Marcos	31.0%	5. Suchitepéquez	75.0%
6. Quetzaltenango	29.2%	6. Jalapa	71.4%
7. Baja Verapaz	25.0%	7. Sololá	68.4%
8. Totonicapán	25.0%	8. San Marcos	62.0%
9. Suchitepéquez	15.0%	9. Quetzaltenango	50.0%
10. Jalapa	14.3%	10. Baja Verapaz	50.0%
11. Chimaltenango	12.5%	11. Chimaltenango	50.0%
12. Chiquimula	9.1%	12. Sacatepéquez	43.8%
13. Sacatepéquez	6.3%	13. Izabal	40.0%
		14. Chiquimula	27.3%
		15. Zacapa	20.0%
		16. Jutiapa	11.8%
		17. Escuintla	7.7%
		18. Guatemala	5.9%

Respecto a la ubicación geográfica de los departamentos más afectados, en ambas clasificaciones el resultado es similar, en la medida que la mayoría de los municipios de una vulnerabilidad mayor se encuentran en las denominadas “tierras altas” del país y en la parte occidental y central: Quiché, Huehuetenango, San Marcos, Quetzaltenango, Alta Verapaz, Baja Verapaz, Totonicapán, Sololá, Chimaltenango y Sacatepéquez.

- c. ¿En qué medida pueden explicar las variables del IVISAN y las otras variables analizadas las causas de la desnutrición crónica?

Como se vio en el Cuadro N° 8, el IVISAN logra explicar en forma global el 58.87% del modelo bajo estudio (las variables asociadas a la desnutrición crónica). Las variables que integran los 4 pilares del índice de inseguridad alimentaria –IAN-, que forma parte de la metodología para la obtención del IVISAN se denominan “variables determinantes”, estas variables explican una parte muy importante de la desnutrición crónica.

El pilar de consumo con su indicador “analfabetismo en mujeres mayores a 15 años” explica (en relación bivariada o sea uno a uno, con la desnutrición crónica, ver el Cuadro N° 7) el 58.96% de las variaciones de la desnutrición crónica; el pilar de acceso con sus dos indicadores, “pobreza extrema” y la “precariedad ocupacional”, explican en relación bivariada, el 45.76% y 35.02%, respectivamente. El pilar de aprovechamiento biológico con su indicador de “saneamiento ambiental” explica una proporción menor (el 7.83%) y en el pilar de disponibilidad, el indicador de “déficit de granos básicos” explica (en forma bivariada con la desnutrición crónica), únicamente el 2.94%.

Los resultados obtenidos nos indican que disminuir el analfabetismo en mujeres, promocionar la generación de empleo y abatir la pobreza extrema, son estrategias adecuadas para disminuir la vulnerabilidad a la inseguridad alimentaria y nutricional.

Aunque con valores menores de correlación, parece importante que se mejoren las condiciones de saneamiento ambiental de los hogares rurales y que se fomente la producción local de granos básicos en los terrenos que lo permitan, utilizando técnicas de conservación de suelos adecuadas.

Con respecto a la capacidad de respuesta (del índice IVISAN), debido al signo negativo obtenido en la correlación, parecería importante para disminuir la vulnerabilidad, aumentar de forma permanente e institucionalizada la presencia y dotación presupuestaria de las entidades del Estado en los municipios afectados y en mejorar la red vial.

Las variables vinculadas a la producción agropecuaria y forestal (ver el Cuadro N° 28), logran en forma global, o sea, agregando sus valores individuales, explicar casi el 25% del modelo bajo estudio. Aunque no es posible estadísticamente sumar los dos

porcentajes de ajuste al modelo, ya que son relaciones lineales con la desnutrición crónica, sin embargo, descubren una tendencia muy importante ya que son variables muy diferentes al modelo del IVISAN que explican parte de las causas.

De estas variables estudiadas las que mayor correlación han tenido directamente (en relación bivariada) con la desnutrición crónica son la “superficie media de tenencia de la tierra” (17.76% de explicación), el “índice del potencial agropecuario por municipio” (11.91%) y la “intensificación agrícola con medianas prácticas de conservación de suelos –IMPC-”, con el 8.76%.

Esto, aparentemente, nos indica que aumentar la superficie media de tierra en manos de los productores, aumentar el potencial agropecuario a través del fomento de prácticas agrícolas adecuadas y fomentar la intensificación y diversificación de las actividades agropecuarias-forestales en los terrenos que corresponden a esas vocaciones y con prácticas de conservación de suelos, parecerían ser unas estrategias adecuadas para disminuir la vulnerabilidad a la inseguridad alimentaria y nutricional.

Aunque los indicadores vinculados al recurso hídrico dieron bajas correlaciones, debido a la importancia del recurso para la producción agropecuaria y para el consumo humano y debido a la relativa abundancia del recurso en el país, parecería importante que se masifique el riego en los territorios afectados y se cuide la calidad del agua para el consumo humano.

Es importante destacar que *existe complementariedad en las estrategias que surgen del análisis de las causas develadas por el IVISAN y de las variables vinculadas a la producción agropecuaria y forestal. Esa complementariedad es evidente en la promoción del empleo que generaría una intensificación de las actividades productivas agropecuarias y forestales, lo que a su vez, coadyuvaría en disminuir la pobreza extrema y aumentaría la producción local de alimentos.*

Con respecto a los indicadores vinculados al desarrollo rural, tal y como se observa en el Cuadro N° 29, el poder del modelo para explicar la desnutrición crónica por los indicadores elegidos, es muy escaso, *apenas un 1.52%* y con correlaciones individuales que muestran muy poca o nula significación estadística. Aun así, pensamos que es importante incluirlos en el análisis, no como explicación de las causas de la desnutrición crónica, si no más bien como elementos descriptivos de las potencialidades que a nivel municipal, poseen los territorios. Estas potencialidades podrían servir para la activación de otros motores vinculados al desarrollo rural a través de planes de inversión. Bajo esta óptica destacan las potencialidades turísticas de un país eminentemente diverso y muy rico culturalmente.

d. ¿Están todas las variables asociadas a la desnutrición crónica contempladas en el estudio?

No, no están todas contempladas, como se explicara anteriormente, existen otras variables determinantes contenidas en encuestas que se recaban con mayor frecuencia y especialidad en el tema, pero que tienen menor alcance y que pueden ser utilizadas a lo sumo a nivel departamental, por lo que no fue factible su inclusión en este estudio (por ejemplo: espaciamiento entre embarazos y enfoque de género, entre otras). Es evidente que al aumentar el número y tipo de variables que se puedan incorporar al análisis, aumentará el porcentaje de explicación, por lo que se asemejará más a la realidad.

De manera global, los resultados obtenidos confirman que las *variables determinantes* del IVISAN y las variables de la base productiva agropecuaria y forestal, son factores muy importantes a considerarse dentro de un análisis integrador de las causas de la desnutrición crónica.

Por lo tanto, el abordaje del problema debe ser sistémico y considerar todos los diferentes aspectos vinculados: los elementos medioambientales, los productivos (en varios ámbitos sectoriales), los económicos-sociales, político-institucionales y los culturales.

Los resultados están orientados a brindar pautas para poder acercarse a posibles intervenciones efectivas. Ofrecen criterios orientadores para el diseño y ejecución de posibles acciones técnicas, y son perfectibles en la medida que se incorporen nuevos datos con otras herramientas de análisis.

e. ¿Se consiguió priorizar los municipios?

La priorización de los municipios se obtuvo a partir de la cuantificación del índice IVISAN, los datos numéricos permitieron asignar un valor a cada municipio. En el Anexo N° 1 del presente documento, se presentan los municipios priorizados según el valor del índice.

f. ¿Se visualizan las causas de la vulnerabilidad a la inseguridad alimentaria y nutricional en los municipios priorizados?

Como elementos descriptivos a nivel municipal se han retenido los valores de las variables del IVISAN y se han colocado los valores de las otras variables temáticas en cada uno de los municipios priorizados. Se presenta el listado en el Anexo N° 3 de este documento.

En el Cuadro N° 44, se presenta un ejemplo con tres municipios del departamento de Huehuetenango calificados en diferentes categorías de IVISAN donde se describen los valores de todas las variables consideradas en este documento.

Respecto de la información que presenta el cuadro citado, es necesario puntualizar que es una síntesis de los valores de cada variable del estudio a nivel municipal, eso implica que los datos se encuentran a una escala cartográfica, en nuestro caso la escala modal es 1:250,000 (aunque hay datos más precisos como los índices de intensificación y diversificación calculados con un modelo de elevación digital a escala 1:15,000) lo que implica que en una investigación a nivel local, se encontrarán otros factores que contribuyan a explicar y caracterizar en forma mas precisa el problema bajo estudio.

Pese a los problemas de escala, consideramos que la información aportada permitirá la focalización de intervenciones para impactar en los pilares de disponibilidad y acceso a los alimentos y por lo tanto, contribuirá a disminuir la desnutrición crónica.

Priorización de municipios a través del índice de vulnerabilidad a la inseguridad alimentaria y nutricional de la población de Guatemala (IVISAN)

Cuadro N° 44

Visualización del valor de todas las variables del estudio. Ejemplo de tres municipios con diferente categoría de IVISAN en el departamento de Huehuetenango.

MUNICIPIO	VALOR IVISAN Y CATEGORIA	VALORES DE LAS VARIABLES DEL IVISAN	VALORES DE LAS VARIABLES DE PRODUCCION AGROPECUARIA Y FORESTAL	VALORES DE LAS VARIABLES DE DESARROLLO RURAL
San Juan Atitán	0.999988 MUY ALTO IVISAN	Muy alto analfabetismo. Muy alta pobreza extrema. Muy alto índice de precariedad ocupacional. Muy bajo índice de saneamiento. Medio déficit de granos básicos. Muy alta amenaza de heladas. Baja amenaza de inundaciones. Media amenaza de sequías. Muy bajo índice de densidad del estado. Medio índice vial.	Muy bajo índice de potencial agropecuario. Muy baja intensificación con medianas prácticas de conservación de suelos -PCS-. Muy bajo índice del valor bruto de la producción agropecuaria y forestal. Baja Intensificación con fuertes PCS. Alta diversificación con fuertes PCS. Muy baja densidad de red hídrica. Bajo índice de potencial de aguas subterráneas. Tipología del productor agropecuario: infrasubsistencia, 71.63%; subsistencia, 27.29%; excedentario, 1.04%; comercial, 0.04%. Clima: Semi-Frío Sub-Húmedo (100%)	Bajo índice de artesanías. Muy bajo índice de cuerpos de agua. Muy bajo índice de sitios arqueológicos. Medio índice de patrimonio natural escénico.
Nentón	0.828195 ALTO IVISAN	Muy alto analfabetismo. Muy alta pobreza extrema. Alto índice de precariedad ocupacional. Bajo índice de saneamiento. Bajo déficit de granos básicos. Alta amenaza de heladas. Alta amenaza de inundaciones. Media amenaza de sequías. Muy bajo índice de densidad del estado. Muy bajo índice vial.	Bajo índice de potencial agropecuario. Alta intensificación con medianas prácticas de conservación de suelos -PCS-. Bajo índice de valor bruto de la producción agropecuaria y forestal. Alta intensificación con fuertes PCS. Media diversificación con fuertes PCS. Muy baja densidad de red hídrica. Alto índice de potencial de aguas subterráneas. Tipología del productor agropecuario: infrasubsistencia, 18.5%; subsistencia, 61.77%; excedentario, 19.2%; comercial, 0.54%. Clima: Cálido Sub-Húmedo (3.6%), Semi-Cálido Sub-Húmedo (41.12%), Templado Húmedo (25.96%), Templado Sub-Húmedo (20.76%), Semi-Frío Húmedo (8.56%)	Muy bajo índice de artesanías. Medio índice de cuerpos de agua. Alto índice de sitios arqueológicos. Alto índice de patrimonio natural escénico.
Santa Ana Huista	0.135203 MEDIO IVISAN	Medio analfabetismo. Media pobreza extrema. Alto índice de precariedad ocupacional. Medio índice de saneamiento. Bajo déficit de granos básicos. Baja amenaza de heladas. Baja amenaza de inundaciones. Media amenaza de sequías. Muy bajo índice de densidad del estado. Muy bajo índice vial.	Medio índice del potencial agropecuario. Alta Intensificación con medianas prácticas de conservación de suelos -PCS-. Muy bajo índice del valor bruto de la producción agropecuaria y forestal. Alta Intensificación con fuertes PCS. Media diversificación con fuertes PCS. Muy baja densidad de red hídrica. Bajo índice de potencial de aguas subterráneas. Tipología del productor agropecuario: infrasubsistencia, 20.42%; Subsistencia, 53.96%; excedentario, 24.42%; comercial, 1.2%. Clima: Cálido Sub-Húmedo (22.75%), Cálido Semi-Seco (11.7%), Semi-Cálido Sub-Húmedo (59.08%), Semi-Cálido Semi-Seco (6.47%)	Medio índice de artesanías. Muy bajo índice de cuerpos de agua. Muy bajo índice de sitios arqueológicos. Muy bajo índice de patrimonio natural escénico.

Priorización de municipios a través del índice de vulnerabilidad a la inseguridad alimentaria y nutricional de la población de Guatemala (IVISAN)

Fuente: Elaboración propia

IX. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Los datos cuantitativos con representatividad a nivel municipal son escasos y no están actualizados en su mayoría, lo cual dificulta disponer de elementos de análisis a ese nivel. Esto implica un reto para las instituciones del Estado que deben conseguir una información más precisa que les ayude en la atención focalizada de las poblaciones o comunidades vulnerables.

Para ello se recomienda que en el próximo Censo de población y habitación que el INE realizará en el año 2012, se incluya en la boleta censal un capítulo que capture la información sobre las variables determinantes de la desnutrición crónica, incluyendo aspectos de ingresos monetarios de los habitantes y el acceso a servicios de salud y nutrición. Con referencia al Censo agropecuario que también está planificado para el año 2012, se sugiere recabar información de las fincas con tamaños menores a 1 manzana (7,000 m²), que es la mínima categoría censal utilizada en los censos anteriores que realizó el INE. Sin embargo, en la actualidad, debido a la atomización de la propiedad de la tierra, es necesario considerar tamaños menores que representan a un porcentaje muy elevado de los productores. Asimismo, es necesario definir adecuadamente la producción local de alimentos que se realiza fuera del sistema de fincas (por alquiler de tierras, arriendo u otro sistema).

Este informe comprueba la idea generalizada en otros estudios, que no es suficiente el enfoque nutricional y de salud para disminuir la vulnerabilidad a la inseguridad alimentaria y nutricional; es necesario interpretar el problema en forma integral considerando la multiplicidad de condicionantes que intervienen, por lo que parece más apropiado un enfoque de desarrollo focalizado en el ámbito rural.

Lo anterior representa un reto para el Estado ya que debe fomentar la coordinación en forma estrecha entre las instituciones gubernamentales, los consejos de desarrollo y la cooperación internacional, para alinear y armonizar los esfuerzos en pos del objetivo común: disminuir la vulnerabilidad a la inseguridad alimentaria y nutricional de las poblaciones, y por consecuencia, disminuir la desnutrición crónica.

Las variables utilizadas para integrar el IVISAN fueron seleccionadas con base en la existencia de información con representatividad a nivel municipal, y que tuvieran una fuerte correlación con la desnutrición crónica. Sin embargo, las variables no son exhaustivas porque existen otras fundamentales para el análisis, pero que no tienen esa representatividad, como por ejemplo, las variables contenidas en la Encuesta Nacional de Condiciones de Vivienda (ENCOVI) y en la Encuesta Nacional de Salud Materno-Infantil (ENSMI) que tienen representatividad únicamente a nivel departamental. Se sugiere que las encuestas en general, especialmente ENCOVI y ENSMI se diseñen con representatividad municipal para contar con información más precisa que permita una mejor planificación y focalización de las acciones.

Dentro de las variables determinantes de la desnutrición crónica, el analfabetismo en mujeres mayores de 15 años juega un papel fundamental, y aumentar la tasa de

alfabetismo parecer ser muy importante para mejorar la nutrición. Otras dos variables que tuvieron altas correlaciones son la pobreza extrema y la precariedad ocupacional; el saneamiento ambiental obtuvo un menor valor pero fue significativo estadísticamente. Esto indica que el Estado guatemalteco ha destinado un porcentaje marginal a la provisión de servicios básicos como educación, salud, agua y saneamiento desde hace muchas décadas, lo que, sumado al crecimiento poblacional, ha impactado negativamente en la población, por lo que se hace imperativo reencauzar el gasto social y brindarle mayores pesos a los planes y presupuestos que atiendan estos servicios.

Con respecto a las amenazas ambientales, se han considerado únicamente tres: sequías, heladas e inundaciones, porque poseen los mejores datos a nivel municipal; éstas no representan todas las amenazas ambientales existentes en los últimos años, ya que se están intensificando los daños por este tipo de amenazas, quizás producto de las intervenciones antrópicas sobre el medio ambiente y producto del cambio climático. Nos referimos a las amenazas generadas por los deslizamientos, la remoción en masa del suelo (incluso el desplome de cerros y colinas), el vulcanismo, la sismicidad y el incremento en la intensidad y frecuencia de las tormentas y huracanes. En la actualidad, existen muy pocos análisis que consideren estas amenazas.

Se sugiere que se realicen estudios a nivel de semidetalle (1:50,000) de las siguientes disciplinas: Geología, geomorfología, deslizamientos, remoción en masa, licuefacción y otros aspectos relacionados a la prevención y mitigación de daños por desastres.

Con referencia a la capacidad de respuesta del Estado para atender el problema bajo estudio, quedó en evidencia la debilidad institucional que se traduce en escasa presencia, baja dotación presupuestaria e insuficiente personal técnico y profesional en los territorios, a lo cual se suma una red vial insuficiente y deteriorada.

Con referencia a las variables asociadas a la producción agropecuaria-forestal y el desarrollo rural, se decidió incluirlas para aportar una visión más integrada y detectar oportunidades de desarrollo (no sólo de crecimiento económico), para generar una mayor producción de alimentos y mayor riqueza y bienestar en el ámbito local.

La inclusión de estas variables ha conseguido ofrecer explicaciones adicionales y permite detectar las posibilidades de intervenciones y acciones a nivel municipal en varios ámbitos: producción de alimentos, producción de cultivos de exportación, manejo de los recursos naturales y desarrollo de otros motores fuera del ámbito agrícola.

Quedó demostrado que el país tiene condiciones favorables para la intensificación y diversificación de la producción agropecuaria y forestal, y pareciera ser que al activar estas actividades, podrían constituirse en un motor de desarrollo por la generación de empleo y riqueza en los territorios más afectados por el fenómeno bajo estudio.

De igual manera, el país cuenta con una gran red hídrica que puede facilitarle la expansión de los usos consuntivos del agua, sobre todo para el consumo humano, en la expansión del riego y en la generación de energía renovable.

Adicionalmente, el país cuenta con otros potenciales importantes que pueden activarse para dinamizar las economías locales, tales como el potencial turístico, el potencial de artesanías, el patrimonio cultural y escénico entre otros.

X. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

ADAMSON P. 2004. Déficit vitamínico y mineral, un informe sobre el progreso global. UNICEF/ La iniciativa micronutriente. Nueva York, US.

CEPAL (Comisión Económica para América Latina) – PMA (Programa Mundial de Alimentos). 2003. Análisis del impacto social y económico de la desnutrición infantil en América Latina: resultados del estudio en Guatemala. Ciudad de Guatemala, GT.

CEPAL (Comisión Económica para América Latina). 2010. La hora de la igualdad: brechas por cerrar, caminos por abrir. Trigésimo tercer periodo de sesiones de la CEPAL, Brasilia 30 de mayo a 1 de junio de 2010.

FAO (Food and Agriculture Organization, IT). 2011. Situación alimentaria mundial (en línea). Consultado marzo 2011. Disponible en <http://www.fao.org/worldfoodsituation/wfs-home/foodpricesindex/es>

----. 2011. Estadísticas del hambre (en línea). Consultado marzo 2011. Disponible en: <http://www.fao.org/hunger/hunger-home/es/>

GONZÁLEZ AMADOR, R. 2011. Subsidiar granos para combustibles afecta más a pobres, Amartya Sen. La Jornada, Distrito Federal, MX. Mar. 04: 33

GUATEMALA. CONGRESO DE LA REPUBLICA DE GUATEMALA. 2005. DECRETO NUMERO 32-2005. Ley del Sistema Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional. Guatemala, 20 p.

----- GOBIERNO DE LA REPUBLICA. 2005. Política Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional. Guatemala, 26 p.

----- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA –INE-. 2003. XI Censo Nacional de Población y VI de Habitación. Dirección de Censos y Encuestas, 2002. 275. p.

----- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA –INE-. 2006. Proyecciones de Población y Lugares Poblados con base al XI Censo de Población y VI de Habitación 2002, período 2000 – 2020. XI Censo Nacional de Población y VI de Habitación. INE, Dirección de Censos y Encuestas. sde. 10 p.

----- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA –INE-. 2007. Encuesta de condiciones de vida 2006. Dirección de Censos y Encuestas. Guatemala.

----- MAGA. UNIDAD DE POLITICAS E INFORMACION ESTRATEGICA. PROGRAMA DE EMERGENCIA POR DESASTRES NATURALES. UNIDAD DE PLANIFICACIÓN GEOGRÁFICA Y GESTIÓN DE RIESGO –UPGGR-. 2001. Base de datos digital de

la República de Guatemala a escala 1:250,000. Proyecto de Asistencia Técnica y Generación de Información –ESPREDE-, PEDN, MAGA. sde. 116 p.

- . MAGA. UNIDAD DE PLANIFICACIÓN GEOGRÁFICA Y GESTIÓN DE RIESGO – UPGGR-. PROGRAMA MUNDIAL DE ALIMENTOS –PMA-. 2002. Cartografía y Análisis de la Vulnerabilidad a la Inseguridad Alimentaria en Guatemala. Guatemala, 78 p.
- . MAGA. UNIDAD DE PLANIFICACIÓN GEOGRÁFICA Y GESTIÓN DE RIESGO – UPGGR-. 2005. Clasificación de municipios para el desarrollo de obras viales prioritarias. Guatemala, 64 p.
- . MAGA. UNIDAD DE PLANIFICACIÓN GEOGRÁFICA Y GESTIÓN DE RIESGO – UPGGR-. 2006. Mapa de cobertura vegetal y uso de la tierra a escala 1:50,000 de la República de Guatemala, Año 2003. Memoria técnica y descripción de resultados (incluye 5 cultivos perennes actualizados al año 2005). Primera edición, 2006. 198 p.
- . MAGA. UNIDAD DE PLANIFICACIÓN GEOGRÁFICA Y GESTIÓN DE RIESGO – UPGGR-. 2009. Mapa de cuencas hidrográficas a escala 1:50,000 de la República de Guatemala –Memoria Técnica-. Guatemala, 55 p.
- . MAGA. UNIDAD DE PLANIFICACIÓN GEOGRÁFICA Y GESTIÓN DE RIESGO – UPGGR-. 2009. Mapa de clasificación climática de la República de Guatemala, a escala 1:50,000, adaptado del Sistema Thornthwaite – Memoria Técnica-. Sin publicar. 195 p.
- . MINEDUC. SESAN. 2009. Tercer Censo Nacional de Talla en escolares del primer grado de educación primaria del sector oficial de la Republica de Guatemala. Guatemala 4 al 8 de agosto de 2008. Guatemala, 97 p.
- . MSPAS. 2010. Encuesta nacional de salud materno infantil 2008 (ENSMI-2008/2009). Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. Instituto Nacional de Estadística –INE-.Centros de Control y Prevención de Enfermedades –CDC. Guatemala, 500 p.
- . MSPAS. 2009. Encuesta Mundial de Salud Escolar. GSHS. Guatemala.
- . MSPAS. 1995. Encuesta nacional de micronutrientes. Guatemala.
- HIDALGO, E.; GARCÍA. C. 2008. El Sistema de salud en Guatemala 2: Entre el hambre y la obesidad: la salud en un plato. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo -PNUD-. Ciudad de Guatemala, GT.

INCAP (Instituto de Nutrición de Centroamérica y Panamá). 2008. Unidad de Vigilancia, Monitoreo y Evaluación de INCAP. Base de datos de encuestas nacionales de

salud materno infantil de Guatemala, 1995, 1998 y 2002. Ciudad de Guatemala, GT.

INSTITUTO GEOGRAFICO AGUSTIN CODAZZI -IGAC. 2007. Manual de procedimientos para los levantamientos de suelos y tierras. Subdirección de Agrología. Bogotá, Colombia. 10 p.

IZINCG (International Zinc Nutrition Consultative Group). 2004. Technical document #1. Assessment of the risk of zinc deficiency in populations and options for its control. Hotz Ch and Brown KH, Editors. Food Nutr Bull 2004; 25:S121-123.

MEXICO. CAMARA DE DIPUTADOS DEL HONORABLE CONGRESO DE LA UNION. 2011. Ley de desarrollo rural sustentable. Distrito Federal, MX.

PAHO (Panamerican Healthy Organization)/WHO. 2007. Workshop: Policy analysis and decision-making with emphasis on chronic non-communicable diseases. The economic impact of obesity. Bridgetown, BA.

PALMIERI, M. y otros. 2009. ¿Ha crecido Centroamérica? Análisis de la situación antropométrica – nutricional en niños menores de 5 años de edad en Centroamérica y República Dominicana para el período 1965 – 2006. Monografía PRESANCA. San Salvador, SV.

PNUD (Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo). 2010. Hacia un estado para el desarrollo humano. Informe nacional de desarrollo humano 2009/2010. Ciudad de Guatemala, GT. pp. 121-142.

PMA (Programa Mundial de Alimentos). 2011. Informe Preliminar. Análisis y cartografía de la vulnerabilidad a la inseguridad alimentaria VAM 2010. Guatemala, s.p 37 p.

SIMMONS, CH.: TARANO, J.M.; PINTO, J.H. 1959. Clasificación de reconocimiento de los suelos de la República de Guatemala. Instituto Agropecuario Nacional - Servicio Cooperativo Interamericano de Agricultura – Ministerio de Agricultura. 1,000 p.

SNU (Sistema de Naciones Unidas). 2003. Situación de la seguridad alimentaria y nutricional de Guatemala. Ciudad de Guatemala, GT.

THE WORLD BANK. DEPARTAMENT OF ENVIRONMENTALLY AND SOCIAL SUSTAINABLE DEVELOPMENT. 2004. Drivers of sustainable rural growth and poverty reduction in Central América. GUATEMALA: Case Study. Volumen I: Executive summary and main text. 62 p.

TOWNSEND, I. 2009. Global economic crisis & developing countries, SN/EP/5146, IDS in focus. What are the Likely Poverty Impacts of the Current Crises?, Issue 07, March 2009.

UCLM (Universidad de Castilla La-Mancha, ES). 2011. Situación Escuela Superior de Informática, Prácticas de Estadística. Correlaciones con SPSS (en línea). Consultado 01 febrero 2011. Disponible en http://www.uclm.es/profesoradO/raulmartin/Estadistica/PracticasSPSS/CORRELACION_CON_SPSS.

UNIVERSIDAD RAFAEL LANDIVAR. INSTITUTO DE AGRICULTURA, RECURSOS NATURALES Y AMBIENTE. 2006. Distribución sectorial del crecimiento del empleo en el altiplano guatemalteco. Documento Técnico N° 17. Guatemala, 69 p.

UNITED STATES AGENCY. USAID. 2010. Informe Técnico: Situación y tendencias de la desnutrición crónica en Guatemala. Guatemala, 33 p.

UNITED STATES AGENCY. USAID. 2010. Informe Técnico: Bases para el mejoramiento de la situación de desnutrición crónica en Guatemala. Guatemala, 34 p.

UNITED STATES AGENCY. USAID. GUATEMALA. 2010. Iniciativa FEED THE FUTURE. Alcanzando la seguridad alimentaria en Guatemala: Oportunidades y Retos. USAID/Programa de Comercio y Competitividad. Guatemala, 113 p.

WHO (World Health Organization). 2000. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation, World Health Organ Tech Rep Ser 2000;(8)94-253.

----. 2000. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation. World Health Organ Tech Rep Ser 2000;(8)94-253.