

AGENDA DE  
INVESTIGACIÓN EN  
ADAPTACIÓN Y  
REDUCCIÓN DE LA  
VULNERABILIDAD AL  
CAMBIO CLIMÁTICO

*Sistema  
Guatemalteco de  
Ciencias del Cambio  
Climático-2015-*

# SISTEMA GUATEMALTECO DE CIENCIAS DEL CAMBIO CLIMÁTICO



## AGENDA DE INVESTIGACIÓN EN ADAPTACIÓN Y REDUCCIÓN DE LA VULNERABILIDAD ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO

Este documento concentra los ejes de investigación prioritarios para el país y en los cuales, el Sistema Guatemalteco de Ciencias del Cambio Climático (SGCCC) busca impactar positivamente. Este documento es un marco orientador y está abierto a responder a la demanda de investigación, trabajando para desarrollar líneas de trabajo que enriquezcan la educación, ambiente, trabajo con comunidades, agricultura y demás.

### GRUPO DE ADAPTACIÓN Y VULNERABILIDAD

Agosto, 2015

Con el apoyo de:



## Contenido

1	PRESENTACIÓN .....	1
2	CONCEPTOS REFERENCIALES para el establecimiento de una agenda preliminar de investigación en material de adaptación al cambio climático.....	4
3	TEMAS DE INVESTIGACION NECESARIOS PARA EL ADECUADO CUMPLIMIENTO DE LA LEY DE CAMBIO CLIMÁTICO DE GUATEMALA Y GENERADOS EN EL CONGRESO NACIONAL DE CAMBIO CLIMÁTICO .....	12
3.1	Temas de investigación según fases del proceso de investigación.....	12
3.2	Temas de investigación por sector.....	16
4	ACTORES PARA LA INVESTIGACIÓN EN CAMBIO CLIMÁTICO .....	19
4.1	Actores miembros del Consejo de Cambio Climático.....	19
4.2	Actores priorizados por los miembros del CNCC.....	20
5	REFLEXIONES Y RECOMENDACIONES .....	22
6	ANEXOS.....	26
6.1	Temas de investigación priorizados en taller del 26 de julio 2015 por miembros del Grupo de Adaptación del SGCCC.....	26
6.2	Detalle de actores.....	26
5.3	Varios sobre vulnerabilidades ambientales de Guatemala .....	30

# AGENDA PRELIMINAR DE INVESTIGACIÓN SOBRE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO DEMANDA DE CONOCIMIENTO: ELEMENTO BASE PARA SU ELABORACIÓN

## 1 PRESENTACIÓN

Guatemala es considerado como uno de los países más vulnerables a los efectos del cambio climático que sufre el planeta, para lo cual, entre otras variables, se considera el peso de los desastres ambientales sobre el PIB, el número de pérdidas humanas y la destrucción de capacidades productivas derivadas de esos desastres. Derivado de ello se debe considerar como una primera hipótesis relativa a la pertinencia de proteger todo el país, vista la protección no solo como de la biodiversidad, la cual también se daría como un efecto de la protección de todos los bienes y servicios ecosistémicos (agua, captura de carbono, etc.).

La conservación debe ser aplicada, considerando la gestión sostenible de los recursos naturales y no reducida al no uso de los recursos y la biodiversidad, enfoque que ha generado su desvalorización, de manera que su destrucción se ha percibido como carente de costo, de donde se deriva la pérdida de cobertura forestal, cuyos costos se trasladan *de facto* a la sociedad y a la economía en su conjunto a mediano y largo plazo. Internalizar la restauración, conservación, protección y el uso de los bienes y servicios ecosistémicos deberá implicar nuevos objetivos, estrategias, políticas, programas y proyectos; es decir nuevas formas de protección, lo que a su vez debiera implicar nuevas normativas y diferente cultura nacional sobre el manejo y cuidado de los bienes naturales.

Solo por los efectos de Mitch (1,998), Stan (2,005) y Agatha (2,010), Guatemala ha perdido un monto financiero equivalente a las inversiones realizadas por su economía durante las últimas cuatro décadas, lo que pone en serias dudas la viabilidad económica y social del país en el largo plazo.

Tal situación básicamente se debe a la desregulación del ciclo hídrico, originado en el acelerado proceso de pérdida de cobertura forestal, que básicamente fue causado por los latifundios hasta la década de 1,980 y en la actualidad se deriva de la agricultura migratoria, la producción de agrocombustibles y otros productos de exportación.

Paradójico es que estando en riesgo el país por erosión de suelos, deslizamientos de tierra e inundaciones en invierno, sequías y hambrunas en verano, la institucionalidad pública vinculada a la protección del capital natural se dedica con prioridad a la protección de la biodiversidad y a la producción de materias primas de carácter forestal, en muchos casos con escaso valor agregado, el resultado es una limitación en las acciones y el desfinanciamiento con relación a los retos y desafíos que implican los riesgos socio ambientales y las oportunidades que esta presenta. Entre otras cosas ello implica que los riesgos manifiestan tendencias crecientes.

Las causas de lo anterior están ligadas al hecho de que la sociedad y el Estado en su conjunto no han sido informados y formados sobre las relaciones entre variabilidad climática y los desastres, cobertura forestal, protección, conservación y uso del capital natural. Además, no existe un sistema de participación y alianzas para el manejo del capital natural del país.

Es indispensable revertir las tendencias actuales de uso de la tierra y sus recursos, para ello se pretende elaborar una propuesta para generar una visión conjunta Estado/Sociedad sobre la restauración, conservación, protección y uso del capital natural de Guatemala.

Los propósitos de elaborar la propuesta de agenda de investigación son los siguientes:

- Identificar problemas y soluciones de la conservación y uso del patrimonio natural
- Establecer la perspectiva deseable del manejo del patrimonio natural
- Integrar recursos, esfuerzos y voluntades por medio de alianzas y lograr beneficios compartidos de todos los actores
- Concertar una agenda de trabajo para el corto, mediano y largo plazo
  - Objetivos, metas, programas, proyectos y/o actividades
  - Formas de financiación
  - Formas de gestión
  - Seguimiento y evaluación
- Institucionalización de los mecanismos e instrumentos (acuerdos gubernativos y otros)
  - Sector público de conservación y uso del patrimonio natural (CONAP, MARN, MEM, INAB, MAGA, CONRED)
  - Sector no gubernamental de conservación y uso del patrimonio natural (empresas, universidades, ONG, asociaciones y otros)
  - Sector de cooperación externa (técnica y financiera) para la conservación y uso del patrimonio natural.
- Establecimiento de nuevas formas de gobernabilidad democrática para la conservación y uso del patrimonio natural.

Tal propuesta debiera considerar el qué, por qué y para qué se protege. La propuesta debiera fundamentarse en:

- Análisis del mandato y capacidades de la institucionalidad pública ambiental en el corto,

Evolución Conceptual de ¿Qué? ¿Por qué? y ¿Para qué? se protege	
1. Turismo	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Monumentos naturales. Riscos de Momostenango. (monumento a la erosión)</li> <li>b. Monumentos arqueológicos: Tikal, Quiriguá, Kaminal Juyú</li> <li>c. Belleza escénica : Río Dulce y conos volcánicos (1,950)</li> </ul>
2. Al turismo se agrega algo de investigación científica	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Especies emblemáticas (biotopos del quetzal y el manatí, 1980)</li> <li>b. Biodiversidad (se protege el baldío nacional, RBM en 1,990)</li> </ul>
3. A los anteriores se agrega la gestión de los intereses de la nación	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. El siguiente concepto, a nivel de urgencia nacional es <b>proteger los servicios ecosistémicos</b> para conservarlos y usarlos, es decir reducir el riesgo a desastres y aprovechar oportunidades como los usos productivos del ambiente (beneficios económicos y sociales para todos los guatemaltecos), este concepto y razón de ser de la protección debiera incluir a los anteriores y agrega valores relativos a la razón de ser de la protección.</li> </ul> <p>Con ello se daría lugar a priorizar nuevas áreas y formas de protección, generar legitimidad social y económica a la razón de ser de la protección. También implica que ya <b>no se protege de los humanos sino en beneficio de ellos</b>, lo que produce nuevas alianzas en sustitución de comandos policíacos y/o militares. Conciliar lo que con anterioridad se ha visto como contradictorio, compatibilizar ambiente, economía y sociedad.</p>

mediano y largo plazos, que implica la identificación de necesidades y vacíos para lograr una institucionalidad funcional.

- En función de las leyes, reglamentos, políticas, planes y proyectos existentes para el sector ambiental, buscar la concertación con agentes económicos, sociales, políticos, públicos y no gubernamentales sobre la conservación y uso del capital natural del país. Debe ponerse particular atención a la coherencia con la Ley Marco para Regular la Reducción de la Vulnerabilidad, la Adaptación Obligatoria ante los Efectos del Cambio Climático y la Mitigación de Gases de Efecto Invernadero (Decreto 7-2014) y los instrumentos desarrollados para su operativización.
- Consensuar con técnicos y directivos de la institucionalidad ambiental la redacción de un plan de trabajo para la generación de la visión conjunta Estado/Sociedad de la protección, conservación y uso del capital natural del país.

Para la realización de ello hace falta conocimiento, es decir investigación, de allí se deriva el presente trabajo.

## ***2. Conceptos Referenciales Para El Establecimiento De Una Agenda Preliminar De Investigación En Material De Adaptación Al Cambio Climático.***

En Guatemala los problemas como la contaminación, erosión, pérdida de biodiversidad, plagas incontrollables (como la mosca blanca, trips, roya, etc.) se hacen más evidentes al contabilizar las pérdidas por desastres socioambientales producidos por escorrentías extremas (inundaciones y deslizamientos de tierra en invierno y sequías y crisis alimentarias en el verano y canículas extendidas). El país siempre ha sufrido los efectos de las tormentas tropicales,<sup>1</sup> pero nunca antes como ahora (desde Mitch en 1,998) se producen pérdidas de vidas humanas, destrucción de bienes de uso común (puentes, carreteras, escuelas, etc.), infraestructura productiva y de las personas (unidades de riego, hidroeléctricas, casas, etc.), cultivos y cosechas.<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup> La historia ladina de Guatemala se inicia con la conquista, en el segundo asentamiento de la ciudad de Guatemala, en lo que ahora es Ciudad Vieja durante una tormenta tropical se llenó el cráter del volcán de Agua, rompiendo una de las paredes y destruyendo la ciudad con lahares, en el evento muere doña Beatriz de la Cueva, esposa del conquistador. Por la ubicación del país, en medio de los dos océanos más grandes de planeta y en la zona de convergencia intertropical, siempre se han sufrido los efectos de tormentas tropicales, ello se agudiza por el relieve y la geología del territorio guatemalteco. Debe considerarse que si bien el territorio nacional está expuesto a huracanes y tormentas tropicales, desde 1,998 se presentan desastres nacionales que no existían con anterioridad en las mismas magnitudes. Inicialmente el Mitch pudo apreciarse como un fenómeno aislado de desastre, con el Stan se evidenció que podría existir una tendencia, a partir de Agatha se confirma que existe un cambio cualitativo provocado por varias causas, probablemente la principal es la desregulación del ciclo hídrico causado por la creciente deforestación.

<sup>2</sup> **El Problema Ambiental Básico:** Uno de los problemas ambientales más agudos es la acelerada deforestación. Este fenómeno ha producido efectos negativos tales como la amenaza a la rica biodiversidad (que actualmente representa alrededor de 7% del total mundial), la erosión de sus suelos y la sedimentación de las partes bajas de las cuencas. Entre las principales causas de la deforestación están: a) la concentración de la economía y exportación en unos pocos productos agropecuarios, cuya producción es muy depredadora, ya sea porque se usan métodos ineficientes y extensivos de cultivo (particularmente para la ganadería), o por el intensivo uso de pesticidas y otros agroquímicos; b) la especialización en productos de exportación cuyos precios internacionales imponen una desventaja comparativa; es decir, los países han experimentado términos del intercambio desventajosos, lo que ha requerido un aumento de las exportaciones para mantener su nivel de ingresos del exterior; c) la falta de normas y leyes ambientales adecuadas así como su aplicación limitada, y d) una creciente presión sobre la frontera agrícola y sobre los recursos naturales como resultado de la alta tasa de natalidad y la pobreza de la población, relacionadas con la agricultura de subsistencia. La deforestación se explica en gran parte por el peso de los productos agropecuarios en las exportaciones totales, y por la presión de la población rural sobre los bosques. Especialmente dañina ha sido la expansión de la ganadería. Es necesario diversificar las exportaciones, crear empleos alejados de la frontera agrícola y utilizar nuevas formas de producción para preservar los recursos naturales en las actividades agrícolas y la ganadería. Hasta ahora, dentro de la estructura de exportación de mercancías, el impacto negativo sobre los recursos naturales ha persistido y aunque ha habido una tendencia a diversificar exportaciones, esto ha ocurrido principalmente dentro de la actividad agrícola (los bienes intensivos en materias primas constituían aún 65.7% del total de exportaciones centroamericanas en 1996). Así, los recursos forestales continúan en una situación

El monto de los daños y las pérdidas, más el costo de la reconstrucción de las últimas tres tormentas tropicales (Mitch, Stan y Agatha) rebasan las inversiones públicas y privadas que ha realizado la economía nacional en las últimas cuatro décadas.<sup>3</sup> Este solo hecho pone en grave riesgo la economía nacional.<sup>4</sup>

Las causas principales de los desastres ambientales se vincula a:

- a) Pérdida de cobertura forestal,<sup>5</sup> que deviene de los modelos productivos y de competitividad<sup>6</sup> incompatibles con el ambiente.
- b) Crecimiento poblacional y de la pobreza que implican incremento de la presión y el aprovechamiento no racional de los recursos naturales<sup>7</sup>; y
- c) Calentamiento global.

En efecto solo el 36.6% del territorio del país tiene capacidad productiva agrícola, y el 63.1% tiene vocación productiva forestal o de conservación. En consecuencia, la economía rural para ser coherente con la vocación productiva del territorio nacional debiera fundamentarse en lo forestal (productivo y de protección),<sup>8</sup> no en la agricultura; desde tal perspectiva el modelo productivo de la economía rural históricamente está equivocado y es incompatible con el ambiente.<sup>9</sup>

---

muy vulnerable. El mercado aún no refleja el valor de los servicios del bosque -absorción de CO<sub>2</sub>, conservación del suelo, protección de cuencas hídricas, entre otros-, de forma que el costo de oportunidad de su inactividad (específicamente del bosque natural) es muy alto. Es vital definir formas innovadoras de financiar la conservación del bosque natural y plantaciones (fuente: La Liberalización Comercial y los Acuerdos de Libre Comercio: Perspectivas Ambientales para Centroamérica. CEPAL, 1,999).

Ver Mapa 6 Zonas de la Red Vial Amenazadas por Deslizamientos, j

<sup>3</sup> Solamente se tiene registro de las pérdidas de esos tres fenómenos climáticos y no se tienen datos de las consecuencias económicas de los inviernos normales, tampoco de las sequías y crisis alimentarias, entonces el monto de las pérdidas es mucho mayor que el registro que se tiene.

<sup>4</sup> Ver Gráfica 1 Algunos Efectos Económicos de Mitch, Stan y Agatha (millones de quetzales 1958).

<sup>6</sup> En este documento se entenderá por modelo productivo a qué y cómo se produce y por modelo de competitividad a las causas generadoras de la utilidad o ganancia que permiten competir con los productos en el mercado. La producción per se no produce utilidades (muestra de ello es la producción de maíz por parte de los campesinos).

<sup>8</sup> En este documento no se considera la conservación como equivalente a la protección, se considera que debe conservarse produciendo y se produzca conservando, de tal manera que la conservación es rentable en varios sentidos, entre otros los siguientes: Permite mantener la viabilidad técnico/económica de procesos productivos al proveer servicios ecosistémicos, por ejemplo la regulación del ciclo hídrico; mantiene caudales en verano para la producción de hidroenergía; activa nuevos motores a la economía rural como el ecoturismo y exportación de productos no maderables; permite el aprovechamiento sostenible del territorio (energía eólica, sitios sagrados, etc.)

El modelo de competitividad se fundamenta en el uso de recursos naturales sin o de muy bajo costo y la mano de obra de bajo costo, conduciendo a la depredación del ambiente y la existencia de masas poblacionales rurales empobrecidas que para subsistir usualmente contribuyen a devastar los recursos naturales.<sup>10</sup>

Los dos modelos (productivo y de competitividad) derivan en que se pierda aceleradamente la cobertura forestal y con ella los servicios ecosistémicos, el que ya principian a afectar con más severidad es la desregulación del ciclo hídrico que produce escorrentías extremas y desastres socioambientales.

Si las tendencias de las causas se mantienen y se le agregan solo los efectos más notorios del calentamiento global (incremento de la temperatura, incremento en la intensidad de los vientos, las tormentas tropicales en el norte del país, reducción de lluvias en la meseta central y reducción de escorrentía y caudales; por lo tanto, altos costos de relocalización de cultivos, reducción de cosechas y disminución de la calidad de los alimentos) el futuro del país puede ser incierto por no decir siniestro. Ya que se tendrán mayores riesgos, vulnerabilidad y efectos hacia el decrecimiento de la economía, agudización de la pobreza, incremento de la inseguridad e ingobernabilidad en los territorios.

---

<sup>9</sup> Ver Cuadro 6 Superficie de las Clases Agrológicas y Capacidad de Uso del Territorio de Guatemala y en anexo.

<sup>10</sup> Ejemplos Recientes y Actuales de la Depredación Ambiental:

- Pérdida de cobertura forestal en el litoral pacífico por la siembra de algodón en las décadas de 1,950 y 60, el valor de los ingresos monetarios generados por cultivo fue menor que la pérdida económica producida por la destrucción de los bosques. A esa funesta relación beneficio/costo habría que agregarle los costos de: i) Pérdida de biodiversidad. ii) Contaminación que provocó el control de plagas del rubro. iii) Aparecimiento de nuevas plagas por uso indiscriminado de control químico como la mosca blanca. iv) Hardpan en el subsuelo por sobre laboreo.
- Quemadas previas a la zafra de la caña de azúcar para reducir costos.
- Masas campesinas empobrecidas por ausencia de oportunidades en sus lugares de origen, migran a las áreas de frontera agrícola y reducen los bosques con agricultura itinerante.
- Cultivos alimenticios en minifundios ubicados en suelos de ladera y sin conservación de suelos provocan erosión.

Cuadro 1. Las Contradicciones del Modelo de Competitividad de Guatemala	
El Espejismo Económico	El reflejo
La economía más grande de Centroamérica	Más de la mitad (53%) de la población en situación de pobreza y extrema pobreza
	Indicadores de desarrollo humano (medio-bajo), con números similares a los de los países africanos, especialmente en salud e ingreso de los más pobres
Por el PIB/habitante el país no es objeto de donaciones por parte de algunos países desarrollados, ej. Japón	Los mayores índices de desnutrición infantil de América, el tercero peor a nivel mundial
	El mayor porcentaje de población rural de la región
Minería en expansión	Mayor erosión y mayor contaminación de cuerpos de agua
Altos niveles de competitividad a nivel mundial en caña de azúcar y algunos no tradicionales de exportación	Campesinos paupérrimos compelidos a migrar al exterior o áreas de frontera agrícola sin ningún tipo de
	Servicios de salud, educación, energía, agua, etc.
	Deforestan y producen cultivos alimentarios que no son rentables, pero les permiten sobrevivir
Gran riqueza hídrica mal distribuida en el territorio	Desabastecimiento en ciudades, generación de energía con petróleo y otros derivados (alto costo).
Las desigualdades derivan del <b>modelo de competitividad</b> (se exportan recursos naturales de bajo costo o sin costo y mano de obra barata), ese modelo se agota por la destrucción de los recursos, el crecimiento de los pobres mayor que el de la economía puede acercarse a los <b>límites</b>	
<b>De la tolerancia social.</b> Esto contrasta con la realidad actual globalizada, sociedad del conocimiento, se compete por innovación, inversiones y desarrollo productivo.	
Un cambio de modelo competitividad, entre otras varias cosas, debiera ser compatible con el ambiente y reducir las desigualdades, ello implica mejoramiento de la capacidad adquisitiva de las mayorías lo que tendría resultados en ampliación del mercado interno y crecimiento de las empresas. Es decir mejoramiento de condiciones de todos, ricos y pobres, como del ambiente al tener mayores inversiones en este sector.	

En tal contexto la perspectiva deseable se refiere a cambiar los modelos productivo y de competitividad a fin de compatibilizarlos con el ambiente y hacerlos sostenibles. Lo que implica conciliar ambiente, economía y sociedad activando nuevos motores para el crecimiento y desarrollo económico y social de la población y territorio rurales.

Esos nuevos motores apuntan fuertemente hacia el ecoturismo, la hidroenergía, el aprovechamiento forestal sostenible (maderable y no maderable), la industrialización, la producción y pago de servicios ecosistémicos (mercado externo - venta de captación de carbono por ejemplo y mercado interno -reducción de escorrentías y deslaves extremos-). Es decir “desagrarizar la economía rural”, con mayor énfasis en las áreas de concentración de la pobreza, que a la vez sean áreas de captación y regulación hídrica; para ello la mayor oportunidad se encuentra en las tierras comunales y municipales.<sup>11</sup>

Para viabilizar el cambio de modelos se necesita nuevas formas de educación y desarrollo tecnológico, nuevas formas de gobernabilidad que se refieren a la participación social, reducción del riesgo, aprovechamiento de oportunidades, reducción de la pobreza, inversiones, adopción de mejores prácticas de producción, procesamiento de materias primas e inteligencia de mercados para generar y democratizar oportunidades. Lo que a su vez demanda inversiones en los capitales natural, humano, social y productivo e implica revalorizar los recursos naturales, la cultura y el trabajo.<sup>12</sup>

---

<sup>11</sup> Un campesino estadísticamente típico posee menos de una manzana de tierra y produce maíz para el autoconsumo, no convierte su producción en mercancía, no realiza valor, no podrá invertir ni innovar, tampoco podrá satisfacer sus necesidades básicas, técnica y económicamente no es viable y siempre estará sumido en la pobreza. Ese mismo campesino si es viable en el terreno comunal o municipal con un emprendimiento asociativo de mediana o gran escala vinculado a: turismo, generación de hidroenergía, aprovechamiento sostenible del bosque (madera, plantas ornamentales y otros no maderables), venta de servicios ambientales (regulación hídrica, reducción de emisiones), tendrá que ser apoyado en la incubación y desarrollo de empresas, para lo que será necesaria una nueva fiscalidad ambiental, todo ello generará seguridad nacional y nuevas formas de gobernanza. Lo que derivará en conservar lo que todavía se tiene de bienes y servicios ambientales, rehabilitar lo que se ha perdido, reducir la pobreza y nuevas perspectivas de país para una nueva Guatemala. Lo planteado debiera ser el eje o uno de los dos o tres ejes principales de un plan nacional de desarrollo del país que sea capaz de generar una visión conjunta Estado/Sociedad y ponga al país en otra dirección.

<sup>12</sup> **Cambio de Modelo de Competitividad, oportunidad que puede Perderse.** En Guatemala el modelo de competitividad agrícola desde la época de la colonia se fundamenta en la depredación del medio ambiente y(o) el uso de recursos naturales y mano de obra de bajo costo, los rurales pobres subsisten a partir de la sobre utilización de los recursos naturales. La degradación ambiental a largo plazo implica procesos de pérdida de capital productivo (des inversión) y reducción de la capacidad remuneradora de los recursos. Según CELADE con el crecimiento poblacional del país en el año 2,050 habrá 2.1 veces más población que en la actualidad. Si se mantienen las tendencias espurias de la producción rural (básicamente cultivos y crianzas), pobreza y ambiente, en el 2,050 podrían ya no ser viables las aspiraciones de una vida digna de los guatemaltecos (el país se africaniza -según los informes de desarrollo humano de PNUD, Guatemala ya posee indicadores similares a los de varios países africanos-). Todavía se tiene la oportunidad de revertir las tendencias, es necesario conservar produciendo y producir conservado, es indispensable cambiar hacia un nuevo modelo que se base en la competitividad por inversiones e innovación, rescate aunque sea algo de lo perdido del ambiente (bosques, suelo y agua entre otros), se preserve y aproveche lo que todavía se tiene y se reduzca la pobreza.

Cuadro 2. Ejemplos de Riesgos y Oportunidades Económicas y Sociales de los Bienes y Servicios Ecosistémicos	
Riesgos	Oportunidades
Pérdida del capital natural (entre otros, disminución de cobertura forestal produciendo)	Activación de nuevos motores para el desarrollo, como:
	Hydroenergía/ leña/ energía solar y eólica
desregulación del ciclo hídrico)	Aprovechamiento forestal sostenible y uso de la agrobiodiversidad (maderables y no maderables)
Desastres socioambientales	Ecoturismo
	Pago de servicios ecosistémicos

Se propone impulsar un proceso de largo plazo que parte de la situación y tendencias de los principales problemas ambientales vinculados a la producción rural, establecimiento de los costos de las inversiones en medidas correctivas,<sup>13</sup> recuperación de costos ambientales por medio de precios al consumo (agua, electricidad, pesticidas, combustibles, etc.) e instrumentos fiscales,<sup>14</sup> la identificación de inversionistas<sup>15</sup> y oportunidades de inversión que siendo rentables coadyuven al rescate, conservación y mejoramiento del ambiente como el aprovechamiento forestal (que implica reforestación a la vez que explotación sostenible del recurso),<sup>16</sup> establecimiento de fondos competitivos para la inversión (crédito, garantía, riesgo, ayudas económicas,<sup>17</sup>

<sup>13</sup> Los costos ambientales de los problemas vinculados a la agricultura son de diverso tipo, como ejemplos pueden citarse algunos como los siguientes: Descontaminación y tratamiento de intoxicados por el uso de plaguicidas; aprovisionamiento de agua por parte de las familias por no ser cubiertas por las redes de distribución en las ciudades (problema que entre otras causas puede atribuirse a la deforestación y al mal uso de las fuentes de agua); reducción de la productividad de los suelos por erosión; rehabilitación de puentes y otras infraestructuras por inundaciones, que entre otras cosas, se debe al azolvamiento del cauce de los ríos por erosión, etc.

<sup>14</sup> No son impuestos sino recuperación de costos ambientales.

<sup>15</sup> La identificación de inversionistas e iniciativas de inversión es particularmente importante, dado que los puede haber de dos tipos: convencionales y nuevos o emergentes. Los nuevos y emergentes pueden ser los de mayor interés dado que por la vía de inversiones asociativas (con cooperativas, ONG, organizaciones mayas y de mujeres rurales) se puede dar lugar a empresas de interés social que a la vez de tener procesos productivos más limpios o hasta mejorar las condiciones ambientales, generan procesos de reactivación y modernización de la producción rural, crecimiento económico, combate a la pobreza, equidad y desarrollo económico y social sostenible. Para la concreción de las empresas asociativas en función de lo ambiental son indispensables dos vectores convergentes: Transformar la economía campesina con procesos crecientes de empresarización y el alargamiento de las cadenas productivas a fin de lograr mayores niveles productividad y creación de riqueza con lo que los procesos demandarán menos recursos naturales y más tecnología, capital, información, etc.

<sup>16</sup> La valorización económica del bosque y la reducción de la pobreza, podría ser las únicas vías factibles para frenar la reducción de la cobertura forestal o hasta incrementar la masa de bosques (la principal causa de deforestación actual es la agricultura migratoria, la que es provocada por la extrema pobreza de los rurales que habitan en áreas aledañas a la frontera agrícola). Con lo que se lograrán varios efectos secundarios como: Reducción de la erosión, regulación del ciclo hídrico, mejoramiento de la biodiversidad, fijación de carbono, generación de empleo, utilidades, crecimiento económico, generación de empleo rural, divisas, etc.

<sup>17</sup> Las ayudas económicas constituyen financiamientos no reembolsables para ejecutar obras de interés y utilidades

económicas y sociales Ej. obras de conservación de suelos, incubar y fortalecer empresas asociativas de

etc.), con lo que se crearán y democratizarán oportunidades, se mejorarán las condiciones ambientales, la recaudación fiscal y la producción rural. Las consideraciones anteriores contienen procesos que implican: Aplicar el principio de que quién contamina o degrada el ambiente paga, rentabilizar lo ambiental, conservar produciendo y producir conservando, establecer un sistema de estímulos-castigos que favorecen el mejoramiento de lo ambiental a la vez que desrentabilizan la depredación del ambiente y(o) degradación de los recursos naturales.

Para la implementación de tales procesos se debe organizar el Sector Público Ambiental (SPA), integrando todo el que hacer del ejecutivo directamente vinculado a la temática bajo una misma instancia orgánica de dirección, inversión, seguimiento y evaluación. A la vez debiera organizarse el Sector Ambiental No Gubernamental (SANOG) para la integración de recursos esfuerzos y voluntades en función de propósitos comunes y complementarios.<sup>18</sup>

—

---

campesinos pobres. No deben considerarse como subsidios ya que los recursos con los que se financiarían se obtienen a partir de la recuperación de costos ambientales y se destinan para mejorar la calidad de vida, y toda la economía y sociedad.

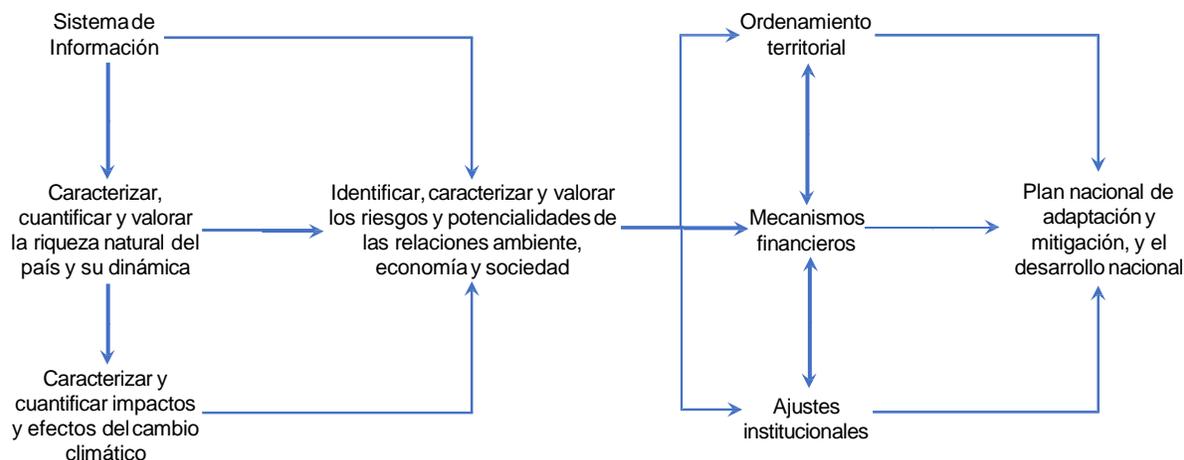
<sup>18</sup> Relacionado con lo institucional público ambiental se cuenta con instituciones relativamente nuevas (el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales -MARN- y el Consejo Nacional de Áreas Protegidas -CONAP-) y por lo mismo con pocos recursos e instrumentos. En la institucionalidad pública agrícola se han desmantelado los instrumentos tradicionales (generación y transferencia de tecnología, crédito y servicios de comercialización -precios de sustentación-). La institucionalidad no gubernamental (cooperativas, ONG, organizaciones mayas y de mujeres rurales, asociaciones empresariales, cámaras, etc.) han crecido muy aceleradamente, son muy heterogéneas y en conjunto cuentan con más recursos técnicos y presupuestarios que las instituciones gubernamentales. Las diferentes instituciones (sectoriales, públicas y no gubernamentales) no se integran para el abordaje conjunto de los problemas.

Como efecto de lo planteado se podrían tener resultados como los siguientes:

Cuadro 3. Resultados Previstos con el Cambio de Modelos de Productividad y Competitividad	
SITUACION ACTUAL (línea base)	CAMBIOS/EFFECTOS
<b>RELACIONES URBANO / RURALES</b>	
La pobreza se concentra en el área rural, quienes tienen la agricultura como actividad económica principal y no son ladinos	Generación y democratización de oportunidades con énfasis en el área rural por medio de inversiones en patrimonios natural, social y productivo, e impactos positivos en lo rural y urbano
Los pobres migran al extranjero, ciudades (crecimiento urbano caótico, déficit de servicios - agua, salud, educación, trabajo, etc.-) y áreas de frontera agrícola (áreas protegidas, terrenos comunales, municipales y nacionales -se deforesta a cambio apenas lograr la sobrevivencia-)	
<b>AMBIENTE</b>	
Desvalorización de los recursos naturales, depredación, pérdida de cobertura forestal, vulnerabilidad a fenómenos naturales exacerbados por los efectos del cambio climático global	Valorización de los recursos naturales por medio de los usos productivos del ambiente, activación de nuevos motores al desarrollo y restauración de los servicios ambientales
<b>ECONOMÍA</b>	
Pérdidas económicas mayores que la capacidad de inversión	Mejores oportunidades para pobres al mejorar sus ingresos y satisfacer sus necesidades básicas.
Decrecimiento económico	Mayores oportunidades para las empresas al ampliarse el mercado interno

### 3. Temas de Investigación Necesarios para el Adecuado Cumplimiento De La Ley De Cambio Climático De Guatemala Y Generados En El Congreso Nacional De Cambio Climático<sup>19</sup>

**Ilustración 1** Proceso de los temas principales de la Agenda de Investigación para el Cambio Climático



Demanda del conocimiento -primera aproximación-

#### 3.1. Temas de investigación según fases del proceso de investigación

1. Sistema nacional de información sobre cambio climático con énfasis en:
  - a) Sistematizar y difundir las investigaciones existentes sobre Cambio Climático relevantes para el país (énfasis en acceso abierto y en formatos digitales)
  - b) Sistemas de información cuantitativa en: Ecosistemas y biodiversidad, Agua, Agricultura y seguridad alimentaria, Salud, Gestión de riesgos, Infraestructura y asentamientos humanos, Energía, Economía e Institucionalidad

<sup>19</sup> Se ordenaron los temas de investigación en un orden lógico, el ordenamiento por sectores de investigación se encuentra en subcapítulo siguiente.

2. Caracterizar, cuantificar y valorizar la riqueza natural del país y su dinámica en relación con:
  - a) Bienes y servicios ecosistémicos incluyendo atmósfera, mar y tierra en el territorio nacional
  - b) Capacidad de soporte de los ecosistemas,
  - c) La sobreutilización y vulnerabilidad de los bienes y servicios ambientales los impactos negativos del cambio climático,
  - d) Potencialidades de aprovechamiento sostenible de energía (generación y uso de fuentes renovables y eficiencia), turismo, servicios ambientales, forestería y minerales.
3. Caracterizar y cuantificar impactos y efectos del cambio climático, con énfasis en:
  - a) Causas de la pérdida de cobertura forestal.
  - b) Reducción de la disponibilidad y calidad del agua;
    - Estudios sobre la situación de las zonas de recarga hídrica (ver ¿si está disminuyendo la capacidad de infiltración, por qué y cómo mejorar?)
    - Monitoreo de variables oceanográficas en perfiles paralelos al borde de las costas de país.
  - c) Desplazamiento de plagas, vectores, comensales, depredadores y enfermedades, a nuevas zonas geográficas, considerando al menos:
    - Infecciones respiratorias agudas,
    - enfermedades diarreicas, y,
    - particularmente, leishmaniosis, malaria, dengue y otros;
  - d) Alteraciones y bloqueos en la cadena alimenticia en los sistemas terrestres y marino-costeros;
  - e) Aumento de incendios forestales por sequías;
  - f) Pérdida de infraestructura;
  - g) Aumento de la inseguridad alimentaria por pérdida de cosechas;
  - h) Destrucción de espacios naturales y hábitats;
  - i) Impactos negativos sobre todos los medios de subsistencia humana;
  - j) Reducción de la calidad de suelo.
  - k) La vulnerabilidad de la población guatemalteca frente al cambio climático;
  - l) Las fuentes y causas de la contaminación y degradación del ambiente, y;
  - m) Desarrollo de escenarios de cambio climático apropiados para los niveles de decisión nacional y local
  - n) Impactos de la variabilidad océano-atmosférica sobre los ecosistemas del país (incluyendo costeros)
4. Identificar, caracterizar y valorar los riesgos y potencialidades de las relaciones ambiente, economía y sociedad, en particular:
  - a) Actitudes, percepciones y prácticas de la población y sectores económico- sociales y su contribución a la adaptación al cambio climático, considerando:

- Identificar las prácticas y conocimientos ancestrales de adaptación autóctona;
  - Identificar prácticas y conocimientos que mejoren capacidades de adaptación y la mitigación;
  - Identificar, sistematizar y generar prácticas productivas apropiadas para la adaptación y mitigación del cambio climático;
  - Identificar las limitaciones y obstáculos socioculturales y económicos para la adaptación;
- b) Caracterizar y cuantificar posibilidades de aprovechamiento de bienes y servicios ecosistémicos
- Análisis de restauración adecuada/pertinente de ecosistemas, basado en especies nativas que hagan ecosistemas resilientes a plagas y efectos del cambio climático, y así asegurar la prestación de bienes y servicios derivados de su permanencia.
  - Monitoreo de caudales en todo el país y desarrollo de modelos hidrológicos, particularmente en cuencas que proveen agua a grandes concentraciones de población, sitios de generación hidroeléctrica y riego.
  - Análisis de herramientas potenciales eficientes y efectivas para el uso del recurso hídrico (incluyendo técnicas de captación / cosecha de agua en distintas ecorregiones del país).
  - Rescate de técnicas de conservación de suelos.
  - Generación, adaptación y uso de tecnologías para el mejoramiento de la producción alimentaria, lo que entre otras varias cosas incluye selección de semillas de variedades adaptadas y mejoramiento genético.
  - Control integrado de plagas y enfermedades, manejo de riesgos climáticos como heladas, fuertes vientos, etc.
  - Dados los diversos escenarios de cambio climático a mediano y largo plazo, establecimiento de desplazamientos de incidencia de plagas y enfermedades, medidas pertinentes de ingeniería sanitaria, medicina preventiva y otras formas de control.
  - Análisis de factibilidad e implementación de biodigestores para manejo de desechos líquidos derivados de asentamientos humanos y actividades productivas agropecuarias, que además generen energía y disminuyan la emisión de GEI.
5. Ordenamiento territorial para la adaptación y mitigación al cambio climático y el desarrollo económico y social del país.
- a) Coherencia entre lo que actualmente se protege y las prioridades de país en función de los servicios ecosistémicos.

- b) Establecer las prioridades económicas, sociales, culturales y políticas de protección de áreas (regulación de ciclo hídrico [inundaciones, sequías, crisis alimentarias, destrucción de bienes de capital, etc.], restauración.
  - c) Realización e implementación de planes de ordenamiento territorial que se fundamenten en la reducción de riesgo de poblaciones humanas y en evitar el avance de fronteras agropecuarias y urbanas dentro de sistemas naturales.
  - d) Identificación de iniciativas de gran escala con potencial para desagrarizar la economía rural con énfasis en el corredor seco y los territorios con mayor pobreza.
  - e) Evaluación y propuestas de las formas de protección.
6. Mecanismos institucionales y financieros considerando:
- a) Impactos de las políticas macroeconómicas nacionales e internacionales en la seguridad alimentaria y nutricional.
  - b) Diseño de mecanismos financieros (incentivos, entre otros) para promover adopción de mejores prácticas de adaptación al CC.
  - c) Caracterizar, cuantificar y evaluar:
    - Los ingresos provenientes de títulos o valores que se reciban por concepto de mitigación y adaptación al cambio climático.
    - Los mecanismos de pago de las compensaciones por las emisiones de gases de efecto invernadero que sean requeridas por el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales según la normativa que para el efecto de la ley de Cambio Climático se emita.
    - Los fondos provenientes de las negociaciones de Canje por Adaptación y Mitigación al Cambio Climático.
    - Pago por aprovechamiento de bienes y servicios ecosistémicos.
  - d) Mecanismos y plataformas financieras y legales para enfrentar desafíos del desarrollo en medio de la adaptación a la variabilidad climática
  - e) Mecanismos para contrarrestar la corrupción y mal uso de recursos en tema de ambiente y desarrollo. Identificación de prioridades de inversión de acuerdo a la realidad local y nacional, y no las necesidades internas de las instituciones
7. Ajustes institucionales con relación a Impactos del andamiaje jurídico, institucional y financiero necesario para el desarrollo sostenible (políticas sectoriales, normativas y legislación), considerando:
- a) Mecanismos y programas nacionales que favorezcan la distribución de beneficios, el resarcimiento por pérdidas climáticas y el cumplimiento de las salvaguardas sociales y ambientales.
  - b) Mecanismos de identificación de responsabilidades climáticas (inventarios de GEI, responsabilidades, causas y agentes de la deforestación y degradación ambiental).

- c) Impacto del marco jurídico, institucional y financiero respecto a la adaptación/mitigación del cambio climático.
- 8. Plan de acción nacional de adaptación y mitigación al cambio climático y el desarrollo económico y social de Guatemala, el que entre otras varias cosas deberá considerar:
  - a) Los resultados del conocimiento adquirido por las investigaciones anteriores.
  - b) Integralidad con otras convenciones internacionales, leyes y políticas nacionales.
  - c) Desarrollo de planes estratégicos institucionales para la adaptación y mitigación.
  - d) Sistema de seguimiento, evaluación y reporte sobre la implementación del Plan nacional.

### 3.2. Temas de investigación por sector

Cuadro 4. Temas de investigación según sectores de investigación	
<b>TODOS LOS SECTORES</b>	
1. Sistema nacional de información sobre cambio climático con énfasis en:	
a) Sistematizar y difundir las investigaciones existentes sobre Cambio Climático relevantes para el país (con acceso abierto y en formatos digitales)	
b) Sistemas de información cuantitativa en: Ecosistemas y biodiversidad, Agua, Agricultura y seguridad alimentaria, Salud, Gestión de riesgos, Infraestructura y asentamientos humanos, Energía, Economía e Institucionalidad	
2. Caracterizar, cuantificar y valorizar la riqueza natural del país y su dinámica en relación con:	
a) Bienes y servicios ecosistémicos incluyendo aire, mar y tierra en el territorio nacional	
b) Capacidad de soporte de los ecosistemas,	
c) La sobreutilización y vulnerabilidad de los bienes y servicios ambientales los impactos negativos del cambio climático,	
d) Potencialidades de aprovechamiento sostenible de energía (generación y uso de fuentes renovables y eficiencia), turismo, servicios ambientales, forestería y minerales.	
3. Caracterizar y cuantificar impactos y efectos del cambio climático	
§ Monitoreo de variables oceanográficas en perfiles paralelos al borde de las costas de país.	
l) Las fuentes y causas de la contaminación y degradación del ambiente,	
<b>CLIMA</b>	
m) Desarrollo de escenarios de cambio climático apropiados para los niveles de decisión nacional y local	
<b>ECOSISTEMAS Y BIODIVERSIDAD</b>	
a) Causas de la pérdida de cobertura forestal.	
d) Alteraciones y bloqueos en la cadena alimenticia en los sistemas terrestres y marino-costeros;	
e) Aumento de incendios forestales por sequías;	
h) Destrucción de espacios naturales y hábitats;	
n) Impactos de la variabilidad océano-atmosférica sobre los ecosistemas del país (incluyendo costeros)	
§ Identificar las prácticas y conocimientos ancestrales de adaptación autóctona;	
§ Análisis de restauración adecuada/pertinente de ecosistemas, basado en especies nativas que hagan ecosistemas resilientes a plagas y efectos del cambio climático, y así asegurar la prestación de bienes y servicios derivados de su permanencia.	
Continuación del Cuadro 4. Temas de investigación según sectores de investigación	
<b>AGUA</b>	

b) Reducción de la disponibilidad y calidad del agua;
§ Estudios sobre la situación de las zonas de recarga hídrica (ver ¿si está disminuyendo la capacidad de infiltración, por qué y cómo mejorar?)
§ Monitoreo de caudales en todo el país y desarrollo de modelos hidrológicos, particularmente en cuencas que proveen agua a grandes concentraciones de población, sitios de generación hidroeléctrica y riego.
§ Análisis de herramientas potenciales eficientes y efectivas para el uso del recurso hídrico (incluyendo técnicas de captación / cosecha de agua en distintas ecorregiones del país)
<b>AGRICULTURA Y SEGURIDAD ALIMENTARIA</b>
g) Aumento de la inseguridad alimentaria por pérdida de cosechas;
j) Reducción de la calidad de suelo.
§ Identificar prácticas y conocimientos que mejoren capacidades de adaptación y la mitigación;
§ Identificar, sistematizar y generar prácticas productivas apropiadas para la adaptación y mitigación del cambio climático;
§ Rescate de técnicas de conservación de suelos
§ Generación, adaptación y uso de tecnologías para el mejoramiento de la producción alimentaria, lo que entre otras varias cosas incluye selección de semillas de variedades adaptadas y mejoramiento genético
§ Control integrado de plagas y enfermedades, manejo de riesgos climáticos como heladas, fuertes vientos, etc.
<b>SALUD</b>
c) Desplazamiento de plagas, vectores, comensales, depredadores y enfermedades, a nuevas zonas geográficas, considerando al menos:
§ Infecciones respiratorias agudas,
§ enfermedades diarreicas, y,
§ particularmente, leishmaniosis, malaria, dengue y otros;
<b>GESTION DE RIESGOS</b>
c) Realización e implementación de planes de ordenamiento territorial que se fundamenten en la reducción de riesgo de poblaciones humanas y en evitar el avance de fronteras agropecuarias y urbanas dentro de sistemas naturales.
<b>INFRAESTRUCTURA Y ASENTAMIENTOS HUMANOS</b>
Caracterizar, cuantificar y valorar la pérdida de infraestructura por efectos del cambio climático (huracanes y tormentas tropicales)
<b>ENERGIA</b>
§ Análisis de factibilidad e implementación de biodigestores para manejo de desechos líquidos derivados de asentamientos humanos y actividades productivas agropecuarias, que además generen energía y disminuyan la emisión de GEI.
<b>ECONOMÍA</b>
i) Impactos negativos sobre todos los medios de subsistencia humana;
k) La vulnerabilidad de la población guatemalteca frente al cambio climático;
4. Identificar, caracterizar y valorar los riesgos y potencialidades de las relaciones ambiente, economía y sociedad, en particular:
a) Actitudes, percepciones y prácticas de la población y sectores económico-sociales y su contribución a la adaptación al cambio climático, considerando:
§ Identificar las limitaciones y obstáculos socioculturales y económicos para la adaptación;
b) Caracterizar y cuantificar posibilidades de aprovechamiento de bienes y servicios ecosistémicos
5. Ordenamiento territorial para la adaptación y mitigación al cambio climático y el desarrollo económico y social del país
a) Coherencia entre lo que actualmente se protege y las prioridades de país en función de los servicios ecosistémicos

Continuación del Cuadro 4. Temas de investigación según sectores de investigación
b) Establecer las prioridades económicas, sociales, culturales y políticas de protección de áreas (regulación de ciclo hídrico [inundaciones, sequías, crisis alimentarias, destrucción de bienes de capital, etc.], restauración,
d) Identificación de iniciativas de gran escala con potencial para desagrarizar la economía rural con énfasis en el corredor seco y los territorios con mayor pobreza
e) Evaluación y propuestas de las formas de protección
6. Mecanismos institucionales y financieros considerando:
a) Impactos de las políticas macroeconómicas nacionales e internacionales en la seguridad alimentaria y nutricional.
b) Diseño de mecanismos financieros (incentivos, entre otros) para promover adopción de mejores prácticas de adaptación al CC.
c) Caracterizar, cuantificar y evaluar:
§ Los ingresos provenientes de títulos o valores que se reciban por concepto de mitigación y adaptación al cambio climático.
§ Los mecanismos de pago de las compensaciones por las emisiones de gases de efecto invernadero que sean requeridas por el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales según la normativa que para el efecto de la ley de Cambio Climático se emita.
§ Los fondos provenientes de las negociaciones de Canje por Adaptación y Mitigación al Cambio Climático.
§ Pago por aprovechamiento de bienes y servicios ecosistémicos.
d) Mecanismos y plataformas financieras y legales para enfrentar desafíos del desarrollo en medio de la adaptación a la variabilidad climática
a) Mecanismos y programas nacionales que favorezcan la distribución de beneficios, el resarcimiento por pérdidas climáticas y el cumplimiento de las salvaguardas sociales y ambientales;
<b>INSTITUCIONAL</b>
e) Mecanismos para contrarrestar la corrupción y mal uso de recursos en tema de ambiente y desarrollo. Identificación de prioridades de inversión de acuerdo a la realidad local y nacional, y no las necesidades internas de las instituciones
7. Ajustes institucionales con relación a Impactos del andamiaje jurídico, institucional y financiero necesario para el desarrollo sostenible (políticas sectoriales, normativas y legislación), considerando:
b) Mecanismos de identificación de responsabilidades climáticas (inventarios de GEI, responsabilidades, causas y agentes de la deforestación y degradación ambiental);
c) Impacto del marco jurídico, institucional y financiero respecto a la adaptación/mitigación del cambio climático.
8. Plan de acción nacional de adaptación y mitigación al cambio climático y el desarrollo económico y social de Guatemala, el que entre otras varias cosas deberá considerar:
a) Los resultados del conocimiento adquirido por las investigaciones anteriores;
b) Integralidad con otras convenciones internacionales, leyes y políticas nacionales;
c) Desarrollo de planes estratégicos institucionales para la adaptación y mitigación;
d) Sistema de seguimiento, evaluación y reporte sobre la implementación del Plan nacional.

## 4. Actores para la Investigación en Cambio Climático

### 4.1. Actores miembros del Consejo Nacional de Cambio Climático

- a) El Ministro de Ambiente y Recursos Naturales;
- b) El Ministro de Agricultura, Ganadería y Alimentación;
- c) El Ministro de Energía y Minas;
- d) El Ministro de Comunicaciones, Infraestructura y Vivienda;
- e) El Secretario Ejecutivo de la Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres, CONRED;
- f) Un representante de organizaciones indígenas;
- g) Un representante de organizaciones campesinas;
- h) Un representante del Comité de Asociaciones Comerciales, Industriales y Financieras;
- i) Un representante de la Cámara de Industria;
- j) Un representante de la Cámara del Agro;
- k) Un representante de la Asociación Nacional de Municipalidades, ANAM;
- l) Un representante de la Asociación de Alcaldes y Autoridades indígenas AGAAI;
- m) Un representante de la Asociación Nacional de Organizaciones No Gubernamentales de Recursos Naturales y Medio Ambiente, ASOREMA, avalado por la Mesa Nacional de Cambio Climático;
- n) Un representante de la Universidad de San Carlos de Guatemala;
- o) Un representante de las universidades privadas del país.

### 4.2 Actores priorizados por los miembros del CNCC<sup>20</sup>

Cuadro 4. Análisis de Actores/sectores en función de su papel como demandantes de investigación en cambio climático			
Actor/sector <b>Gobierno</b>	Necesidad de la investigación (conocimiento)	Disposición de recursos (énfasis financiero)	Incidencia en las decisiones de otros actores (p.e. en políticas)
<b>ESTADO</b>			
MAGA	1	1	1
MEM	1	1	1
UNEPAR-INFOM	1	1	2
ANAM- Municipalidades	1	2	1

**Cuadro 5. Análisis de Actores/sectores en función de su papel como demandantes de investigación en cambio climático**

Actor/sector <b>Privado</b>	Necesidad de la investigación (conocimiento)		Disposición de recursos (énfasis financiero)		Incidencia en las decisiones de otros actores (política)
	¿Aportan investigación?	¿Necesitan investigación?	Aportan	Compran	
<b>PRIVADOS</b>					
Compañías de seguros y riesgo	2	1	3	1	1
ANACAFE	1	1	2	2	2
ONGS Ambientales (ASOREMA, ARNPG, FUNDAECO, FDN, ACOFOP, Ut'z che')	2	2	2	2	1

**Cuadro 6. Análisis de Actores/sectores en función de su papel como demandantes de investigación en cambio climático**

Actor/sector <b>Cooperación Internacional</b>	Necesidad de la investigación (conocimiento)	Disposición de recursos (énfasis financiero)	Incidencia en las decisiones de otros actores (p.e. en políticas)
<b>COOPERACION INTERNACIONAL</b>			
Banco Mundial / BID	1	1	1
ECHO	1	1	1
FAO	1	1	1
GIZ	1	1	1
OMS/OPS	1	1	1
ONG ambientales (RA, CI, TNC, WWF)	1	1	1
PNUD-GEF	1	1	1
PNUMA	1	1	1
SICA-CCAD	1	1	1
Unión Europea	1	1	1
USAID/OFDA/USFS	1	1	1

<sup>20</sup> Acá se presentan solamente los actores que se tiene la percepción de ser prioritarios por parte de los miembros del CCCC. Detalle de actores se presenta en anexo 6.2 Detalle

## 5. Reflexiones y Recomendaciones

Los siguientes aportes se generaron en el plano de la reunión con expertos en la cual se contó con representantes de los sectores (ver anexo) academia (CECON), gobierno (OTECBIO/CONAP), donantes (FCG), ONG internacionales (TNC) y privado (consultor), con quienes se estableció un diálogo, del cual se sintetizan a continuación los principales elementos.

### Reflexiones

- ¿Cuáles podrían ser los factores “disparadores” para la generación de inversiones en investigación? ¿Qué temáticas se escogen para que la investigación sea una necesidad sentida por la sociedad y se invierta en la misma? Por ejemplo criterios para que no se destruya la infraestructura pública ¿A quién le conviene que siempre se esté reconstruyendo?
- ¿En qué es prioritario investigar y quién lo decidirá? Invertir en investigar para priorizar las prácticas de adaptación.
- ¿Soluciones individuales o colectivas, caso de los tinacos de captación de agua de lluvia (alto costo baja capacidad de captación)?
- La dinámica nacional de la investigación tiene varias limitantes, entre las que se pueden mencionar:
  - Las instituciones nacionales que demandan investigación no necesariamente tienen claro que investigaciones impulsar y algunas instancias hacen investigación bajo enfoques de corto plazo.
  - Es necesario que las instituciones nacionales definan claramente las prioridades y tengan un papel determinante en la orientación de las investigaciones, articulando los centros de investigación y las ONG que la desarrollan.
  - Las fuentes financieras nacionales no invierten en esfuerzos de largo plazo.
  - Es necesario aumentar los montos de la inversión, porque la investigación suele requerir recursos significativos.
- Es muy probable que la investigación no logre avanzar si se plantea como una temática ambiental, por lo que debería considerarse mayores inversiones en reducción de riesgo y aprovechamiento de oportunidades por el cambio climático. El cambio climático moviliza gran parte de la agenda nacional del sector ambiental.
  - El país invierte cerca de 70 millones de dólares en biodiversidad (42 millones por el sector público y 31 millones por el sector privado). En la investigación se invierte el 0.03% del gasto público, que respecto al PIB es en términos prácticos nada. 175 millones de dólares se invierten al año en agua y saneamiento.
- Existe una oportunidad de darle continuidad a los esfuerzos de investigación, aprovechando el nuevo marco de institucionalidad generado en el Consejo Nacional de Cambio Climático, sobre el cual hay que hacer incidencia.
- Hay un reto para aprovechar los recursos humanos que las universidades forman en el país. Al proceso de investigación se le pueden reducir costos al considerar externalidades determinadas por la infraestructura humana (docentes y estudiantes) y de laboratorios que tienen las universidades, en ello debe considerarse EPS, tesis de licenciatura, maestrías y doctorados.

- El país ha avanzado en términos de mejores capacidades de planificación y diseño (por ejemplo Planes maestros y sus consideraciones financieras), una mayor participación de los actores locales y aumento de la inversión financiera en infraestructura -Q135 mil millones de inversión pública-, que redujeron costos, en especial en la reducción de desastres. La incidencia política en los espacios locales como Consejos de Desarrollo, que manejan recursos significativos.
- El país dedica recursos financieros significativos, pero se hace poco en la evaluación de los impactos de las inversiones, aspecto que de impulsarse adecuadamente sería una oportunidad para la investigación.

### **Recomendaciones**

- El cambio climático conlleva varios riesgos para el país, los más afectados son los más pobres, ello es capaz de generar ingobernabilidad, es de muy alta trascendencia investigar sobre las relaciones entre gobernanza y cambio climático,
- Este instrumento empieza darle direccionalidad a la investigación, debiera ser adoptado por los entes rectores de investigación. La generación de conocimiento por medio de la investigación tiene el potencial de desarrollar las capacidades productivas y reducir los desastres que pueden disfrutar o sufrir la sociedad y economía del país. A nivel nacional debiera dársele la más alta prioridad.
- Se considera clave articularse con la Agenda de Mitigación, de manera de que el esfuerzo sea más integral.
- Reforzar el concepto de degradación, incluyendo los efectos en los ecosistemas, servicios ecosistémicos y su interacción con los aspectos sociales y económicos.
- Es necesario replantear el enfoque de generación de conocimiento-investigación del país, para abordar los retos del desarrollo sostenible, que tiene relación con el rediseño de la institucionalidad del Estado.
- La investigación debería ser ordenada a partir de la demanda de los sectores de acumulación y las necesidades/oportunidades geográficas, considerando el reto de ser estratégicos atendiendo la microdemanda y las escalas de acción. Los ingresos de los sectores de acumulación debieran suplir sus propios y costos y generar utilidades para subsidiar la investigación básica y relativa a las necesidades/oportunidades geográficas.
- Debe considerarse que la generación de información sobre impactos de los desastres, que pueden ser fundamentales para el mecanismo de pérdidas y daños, en proceso de discusión en las negociaciones del clima. De manera general la investigación debe orientar el aprovechamiento de nuevas oportunidades para el desarrollo del país.
- Dentro de las inversiones (tal vez solo gasto) del Estado existen algunos egresos nefastos, por ejemplo: La inversión en fertilizantes tiene una rentabilidad social negativa y contribución a las emisiones GEI. Mientras que la inversión en riego tiene una rentabilidad integral positiva en todos los campos: generación de empleo e ingreso. Se debe priorizar el presupuesto del Estado en función de la gestión de los intereses de la sociedad, y en ello derivar algunos recursos para la investigación.
- Reforzar el anclaje territorial de la agenda de adaptación y cambio climático, que contribuya a generar una manera distinta de abordar la investigación.
- Considerar principios que puedan orientar la investigación, como por ejemplo las alianzas sinérgicas, buscando identificar las temáticas que pueden trascender más allá del cambio climático.

- Debe considerarse que en el contexto actual existen foros y espacios en los cuales podrían encontrarse aliados para el impulso de la investigación.
- Se necesita caracterizar los elementos estratégicos para la sostenibilidad de la Sociedad, entre los que los servicios ecosistémicos son fundamentales, por los impactos en los capitales de las poblaciones. El énfasis en lo local es importante en esta vía.
- Es clave escoger pocos temas, que sean estratégicos, con impactos a escala en el mediano y el largo plazo.
- Prioridades de investigación (sugeridas):
  - Entender cuáles son los impactos y cómo le afectan al país.
  - Migración y su relación con los aspectos económicos y ambientales.
  - Caracterizar los servicios ecosistémicos y los impactos que tienen en la sostenibilidad. Se mencionan los servicios hídricos, la productividad de los suelos agrícolas y la agricultura adaptada, que podrían ser los iniciales.
  - El tema de recurso hídrico tiene un gran potencial de ser detonante para las iniciativas de adaptación.
  - La adaptación tecnológica de la agricultura es un aspecto crítico.
  - Los servicios ecosistémicos asociados a la biodiversidad, considerando el potencial de potencializar el capital natural. Reforzar la percepción y valoración de la diversidad biológica del país, a través de la educación en todos los niveles.
  - La reducción de riesgo climático, por el peso que las pérdidas y daños tienen en la economía y la vida de las poblaciones.
- Es necesario recopilar, integrar e interpretar información.
- No olvidar la importancia de que la investigación lleve a concretar qué y cómo hacerlo.
- Aprovechar el espacio del Consejo Nacional de Cambio Climático para impulsar la discusión con sectores que pueden aportar a la inversión en investigación, incluyendo el análisis comparativo de las opciones para la adaptación. Que el Sistema Guatemalteco de Ciencias del CC traslade al Consejo Nacional de Cambio Climático la propuesta de agenda preliminar, con énfasis en promover ante los representantes del sector privado.

## 6. ANEXOS

### 6.2. Detalle de actores- priorización del 26 de julio 2015 con el grupo de Adaptación y Vulnerabilidad del SGCCC

Cuadro 7. Análisis de Actores/sectores en función de su papel como demandantes de investigación en cambio climático			
Actor/sector <b>Cooperación Internacional</b>	3	1	2
	Necesidad de la investigación (conocimiento)	Disposición de recursos (énfasis financiero)	Incidencia en las decisiones de otros actores (p. e. en políticas)
<b>COOPERACIÓN INTERNACIONAL</b>			
Banco Mundial / BID	1	1	1
ECHO	1	1	1
FAO	1	1	1
GIZ	1	1	1
OMS/OPS	1	1	1
ONG ambientales (RA, CI, TNC, WWF)	1	1	1
PNUD-GEF	1	1	1
PNUMA	1	1	1
SICA-CCAD	1	1	1
Unión Europea	1	1	1
USAID/OFDA/USFS	1	1	1
CATIE / Zamorano / CIMMYT	1	1	2
Coop. Alemana (BMZ/BMU)	1	1	3
ONG Internacionales desarrollo/humanitarias (Cruz Roja, CARE, CORDAID, ACH, Heifer, Vecinos M.)	1	1	3
PMA	3	1	2
CATHALAC	1	3	2
FCA	1	2	3
Kfw	3	1	3
UNICEF	2	3	2
Otros Sistema NNUU	1	3	3
Embajadas BRICS	3	3	3
Embajadas europeas -no UE-	3	3	3
JICA	3	3	3
ONG patrocinio (Visión Mundial, Plan Internacional, Save the Children)	3	3	3

Cuadro 8. Análisis de Actores/sectores en función de su papel como demandantes de investigación en cambio climático

Actor/ sector Gobierno	Necesidad de la investigación (conocimiento)	Disposición de recursos (énfasis financiero)	Incidencia en las decisiones de otros actores (p.e. en políticas)
<b>ESTADO</b>			
MAGA	1	1	1
MEM	1	1	1
UNEPAR-INFOM	1	1	2
ANAM- municipalidades	1	2	1
CONAP	1	3	1
INAB	1	3	1
MSPAS	1	3	1
INDE	3	1	2
DIGI	1	2	3
FODIGUA	1	2	3
FONACON	1	2	3
SENACYT	1	2	3
FONAGRO	1	3	2
INSIVUMEH	1	3	2
MARN	1	3	2
SEGEPLAN	1	3	2
FONCC	3	1	2
Autoridades de cuenca	1	3	3
CONRED	1	3	3
Consejo Nacional CC	1	3	3
FOGUAVI	1	3	3
SESAN	1	3	3

Cuadro 9. Análisis de Actores/sectores en función de su papel como demandantes de investigación en cambio climático					
Actor/sector Privado	Necesidad de la investigación (conocimiento)		Disposición de recursos (énfasis financiero)		Incidencia en las decisiones de otros actores (p.e. políticas)
	¿Aportan investigación?	¿Necesita investigación?	Aportan	Compran	
<b>PRIVADOS</b>					
Compañías de seguros y riesgo	2	1	3	1	1
Asociación Nacional del Café (ANACAFE)	1	1	2	2	2
ONG Ambientales (ASOREMA, ARNPG, FUNDAECO, FDN, ACOFOP, Ut'z Che')	2	2	2	2	1
EEGSA, ENERGUATE, TRECSA, AGER	3	2	2	1	2
AGEXPORT	3	1	2	2	2
CENGICAÑA	1	3	1	3	2
Instituto Privado Cambio Climático (ICC)	1	3	1	3	2
Cámara de la Construcción/ Gremial de la construcción	3	2	3	1	2
Cayalá, Multiinversiones, Spectrum, COMOSA, DEINCO	3	2	3	1	2
FCG	3	2	2	3	1
AGER/Grupo de agua del CACIF	3	2	3	2	2
Asociaciones, Cámaras y Federaciones de Cooperativas de Vivienda	3	2	3	2	2

Continuación Cuadro 9. Análisis de Actores/sectores en función de su papel como demandantes de investigación en cambio climático					
Actor/sector Privado	Necesidad de la investigación (conocimiento)		Disposición de recursos (énfasis financiero)		Incidencia en las decisiones de otros actores (p.e. políticas)
	¿Aportan investigación?	¿Necesita investigación?	Aportan	Compran	
<b>PRIVADOS</b>					
ASECSA, APROFAM, OXFAM, REDHUM	3	3	3	3	3
FUNCAGUA					
PENTAGUA					
AQUACORP					

### 6.3. Varios sobre vulnerabilidad ambiental de Guatemala

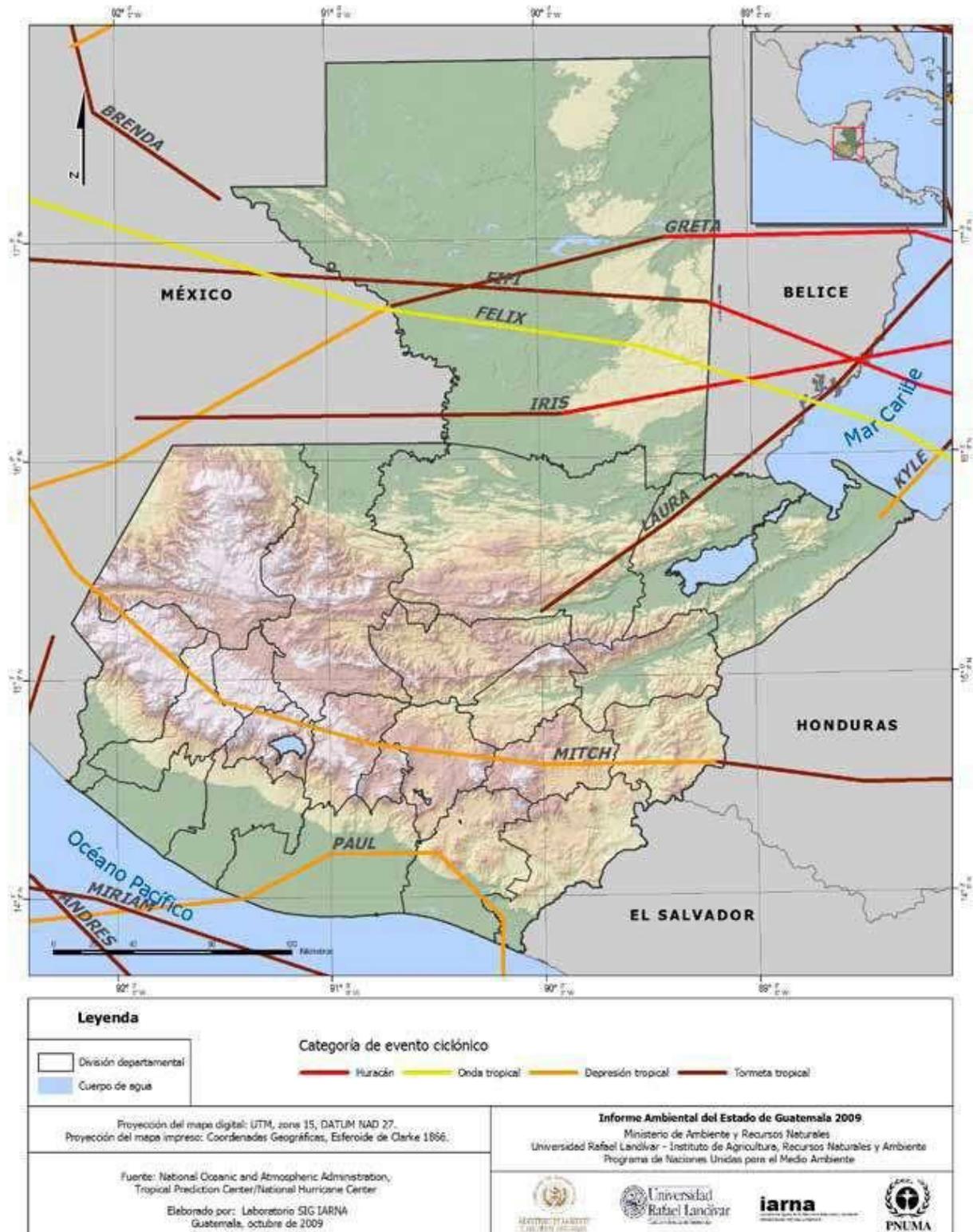
**Cuadro 10. Datos del Último Inventario Forestal Nacional 2,002-2,003, FAO/INAB, Anexo 4. Resumen de estimaciones**

Cuadro 10. Régimen de propiedad de la tierra						
Escala de medición	Bosque		Fuera de bosque		Total	
	ha	%	ha	%	ha	%
Nacional	1,367,732	59.4	272,693	59.4	1,640,425	100
Municipal	341,754	14.8	165,935	14.8	507,689	100
Comunal	592,876	25.8	811,580	25.8	1,404,456	100
Total ha y	2,302,362	100	1,250,208	100	3,552,570	100
Designación de uso						
Áreas Protegidas	1,643,137	61.4	1,034,540	38.6	2,677,676	100

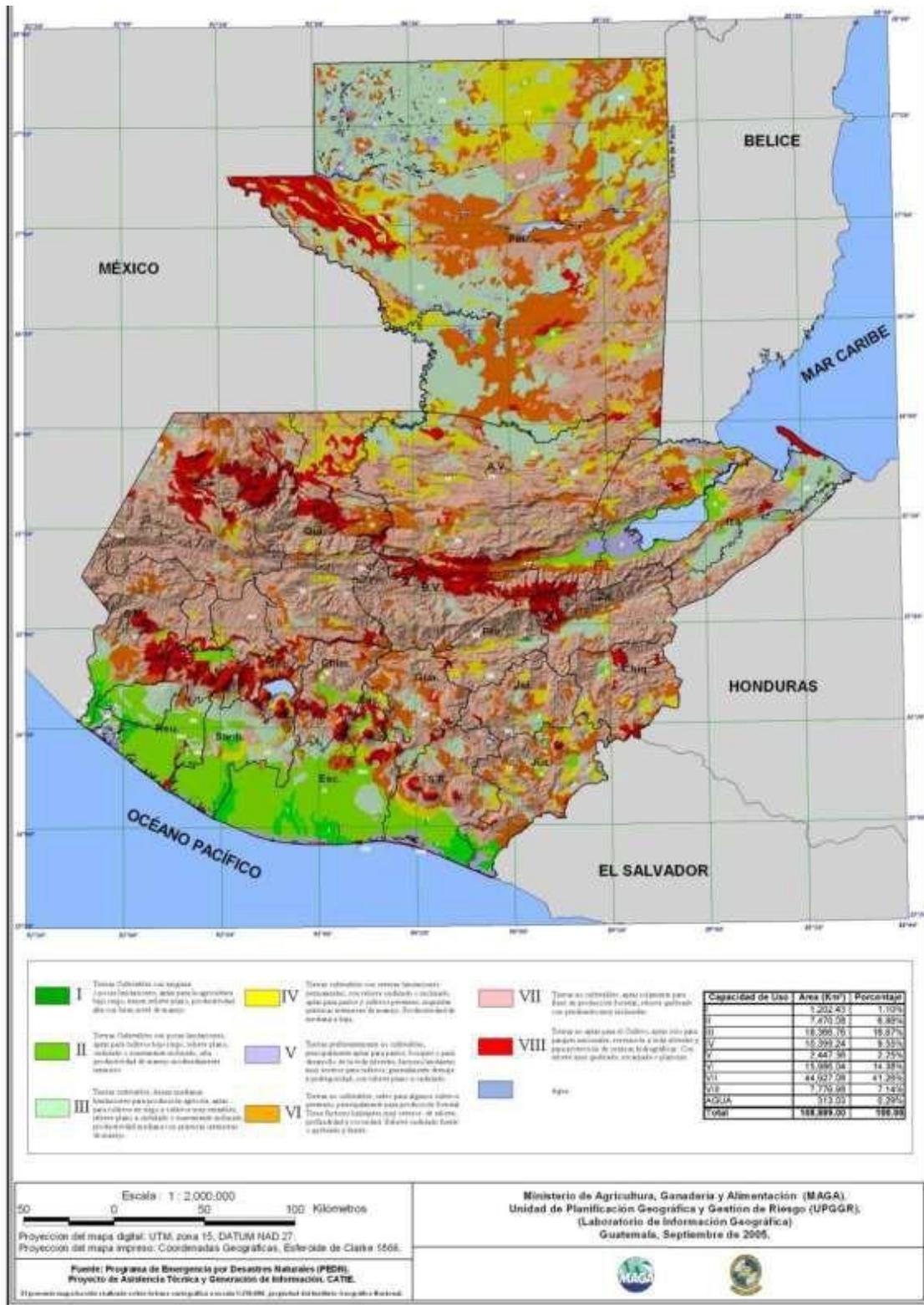
**Notas:**

Existen 934,630 hectáreas con bosque en terrenos municipales y comunales. Si estos se protegieran, se incrementaría un 57% el área boscosa en protección fuera de áreas protegidas por ley. Dentro de Áreas Protegida habría que restaurar alrededor de un millón de hectáreas.

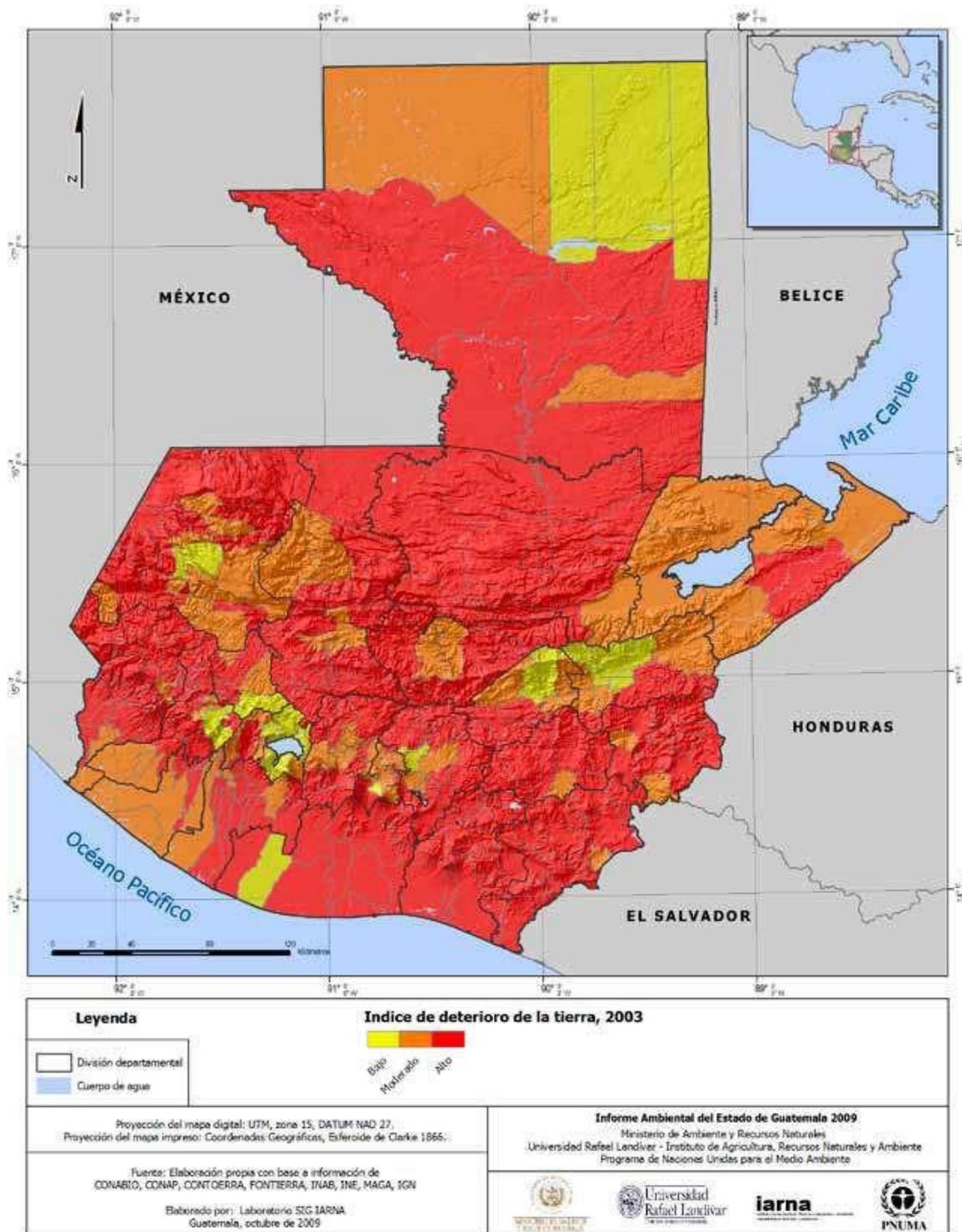
Mapa 1 Trayectoria de Eventos Ciclónicos Extremos sobre el Territorio Guatemalteco, período 1970 – 2007



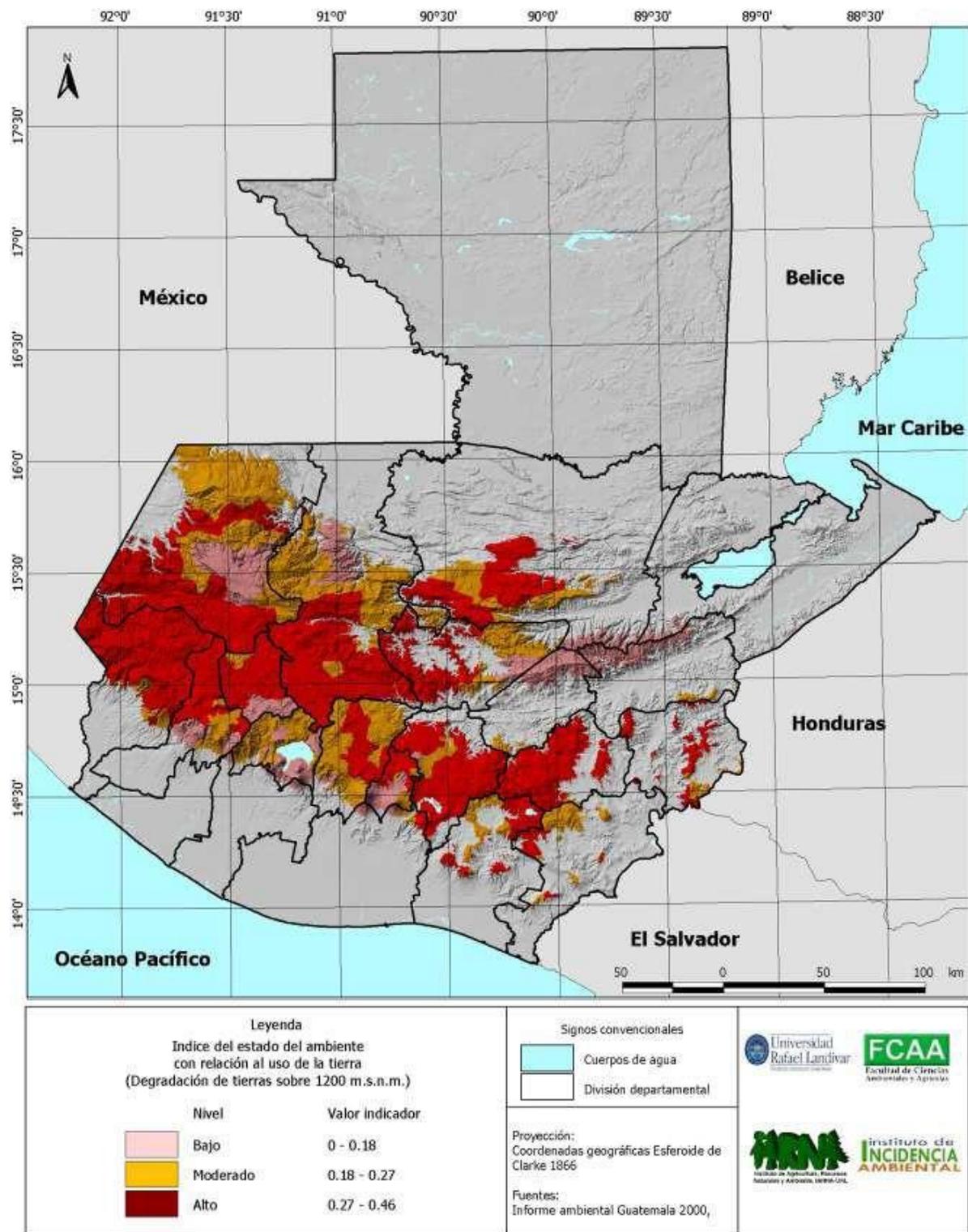
## Mapa 2 Capacidad de Uso de la Tierra



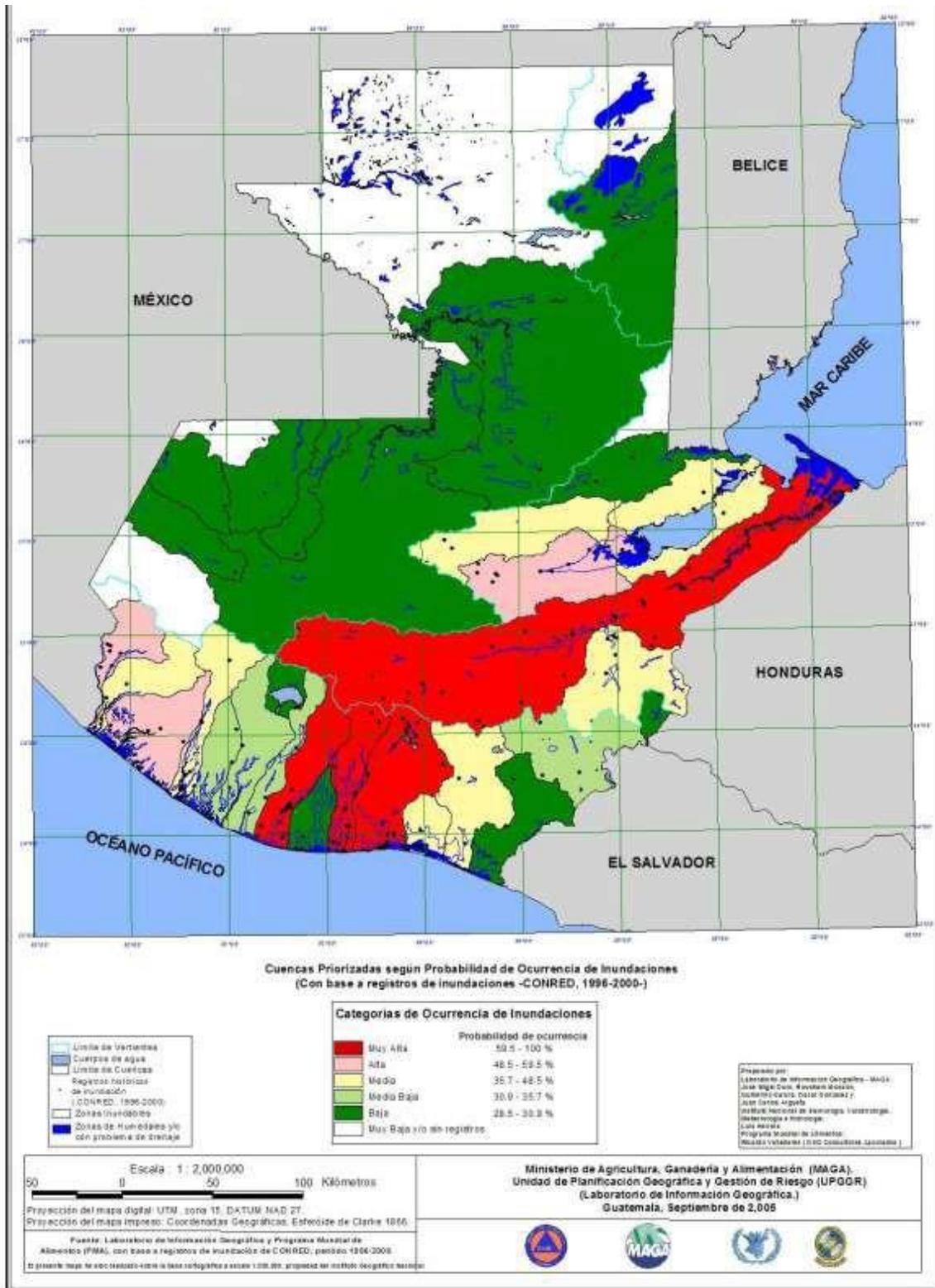
Mapa 3 Deterioro físico por sobre uso de la tierra, 2003



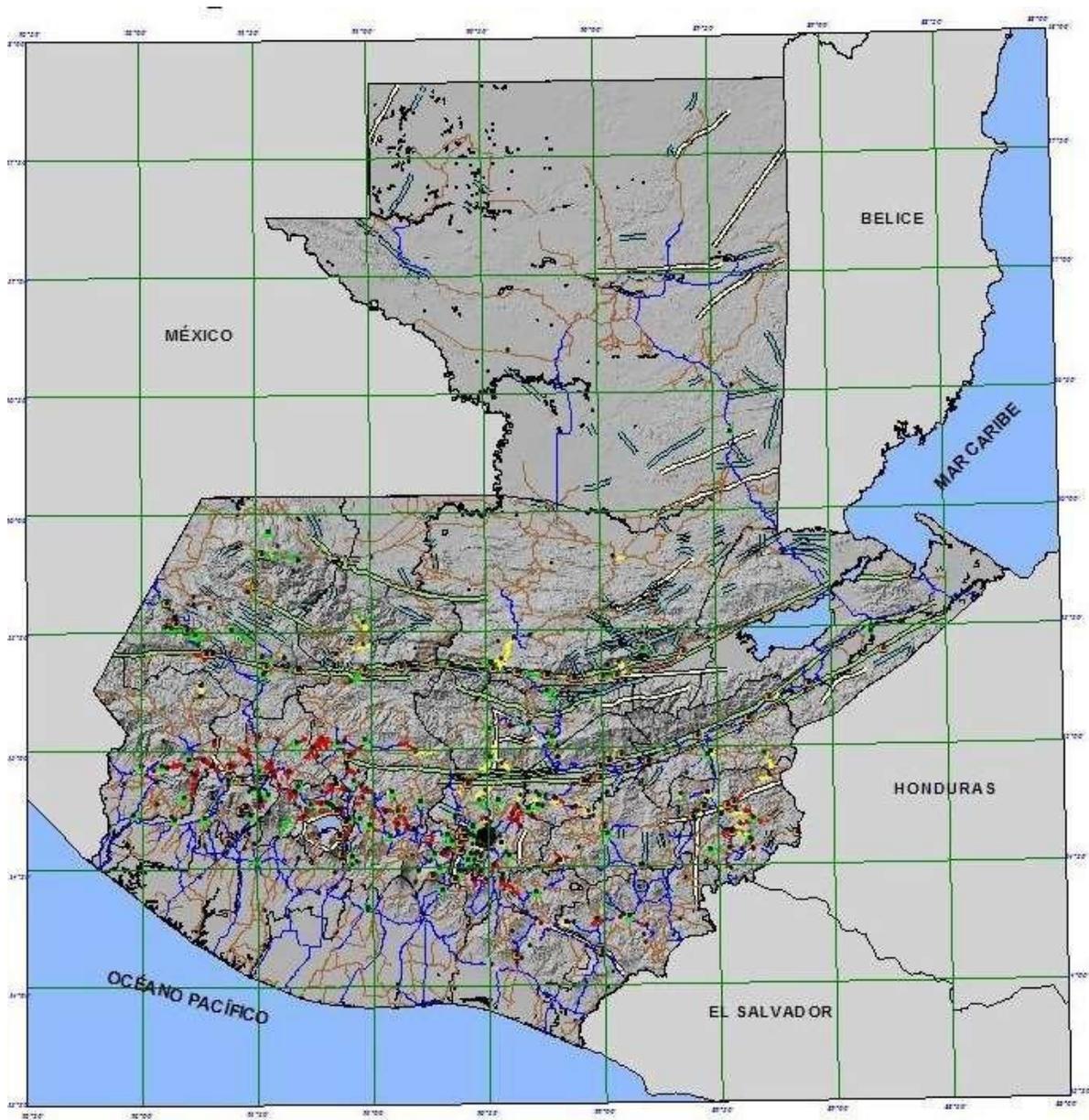
Mapa 4 Cabeceras de Cuenca y deterioro de la tierra.



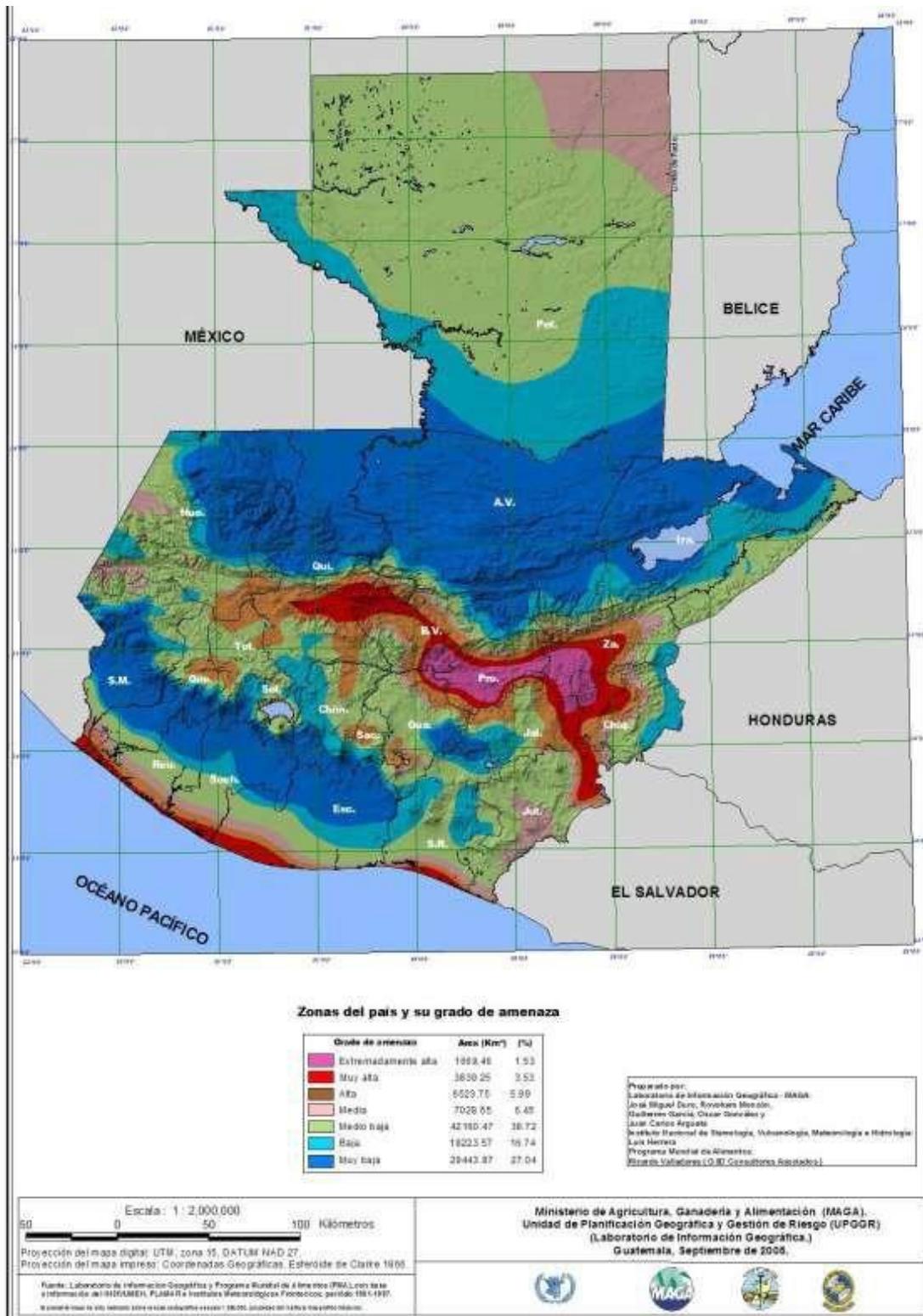
## Mapa 5 Mapa de amenaza por inundación



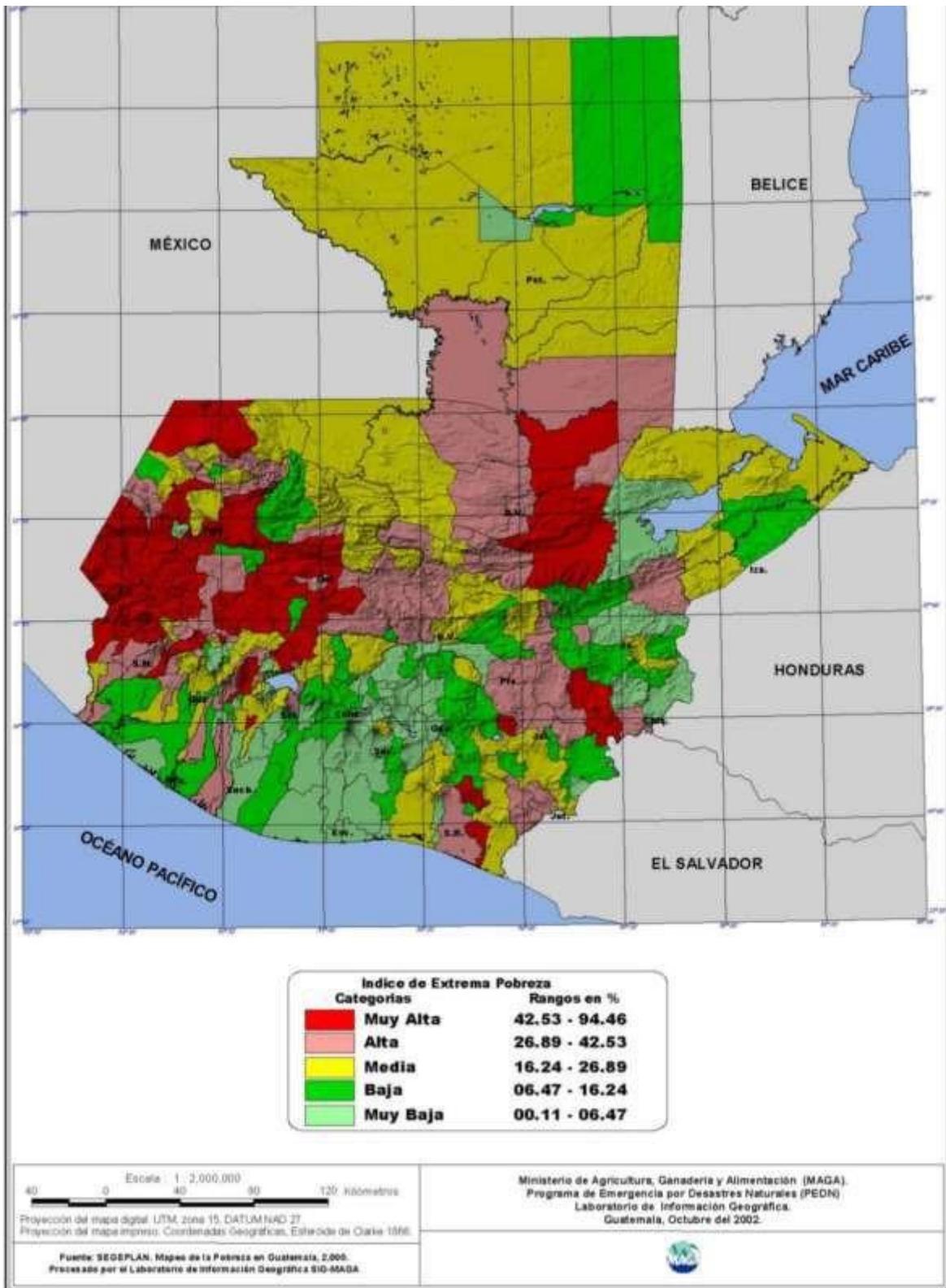
Mapa 6 Zonas de la Red Vial Amenazadas por Deslizamientos



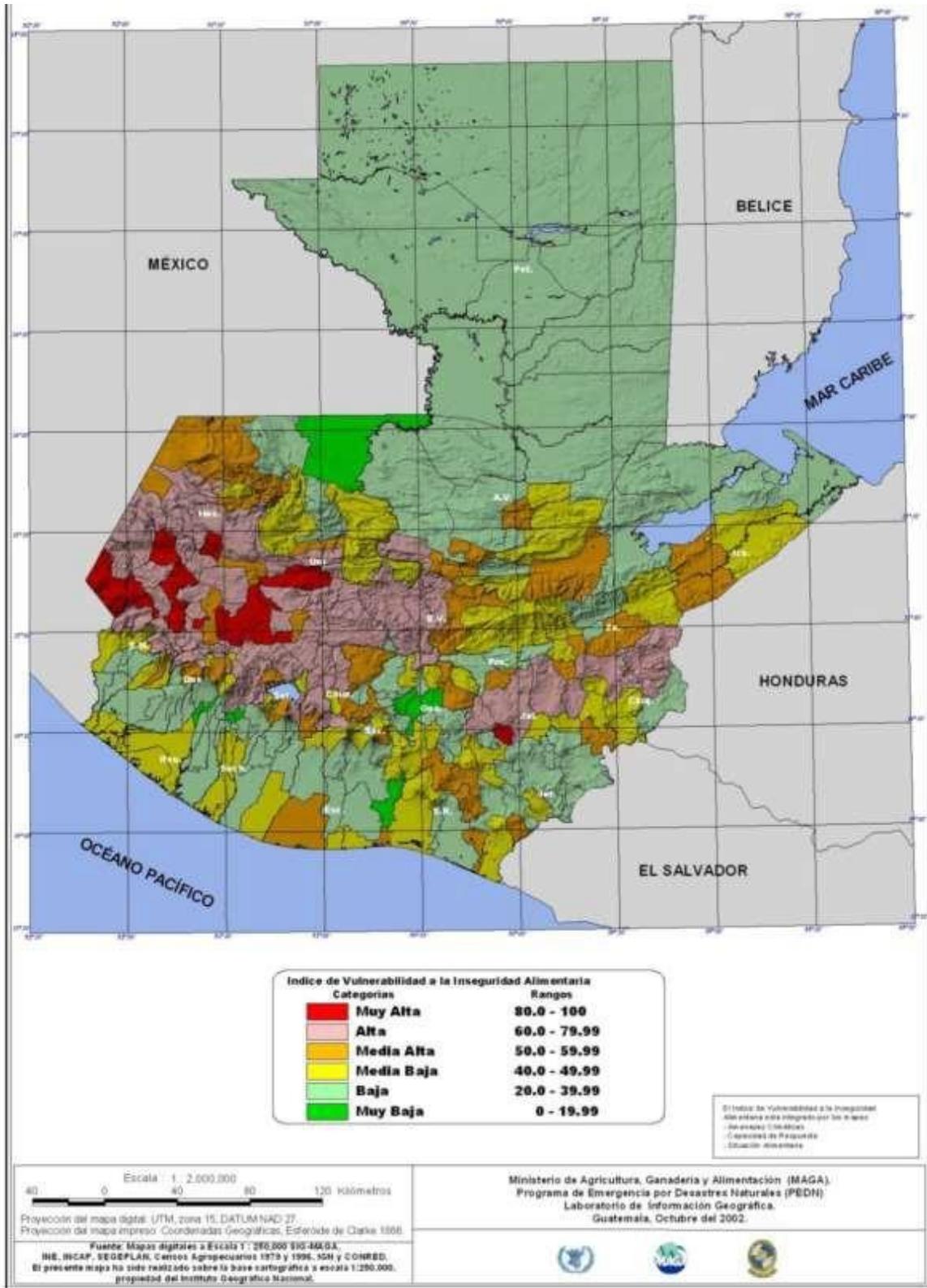
## Mapa 7 Amenaza por Sequía

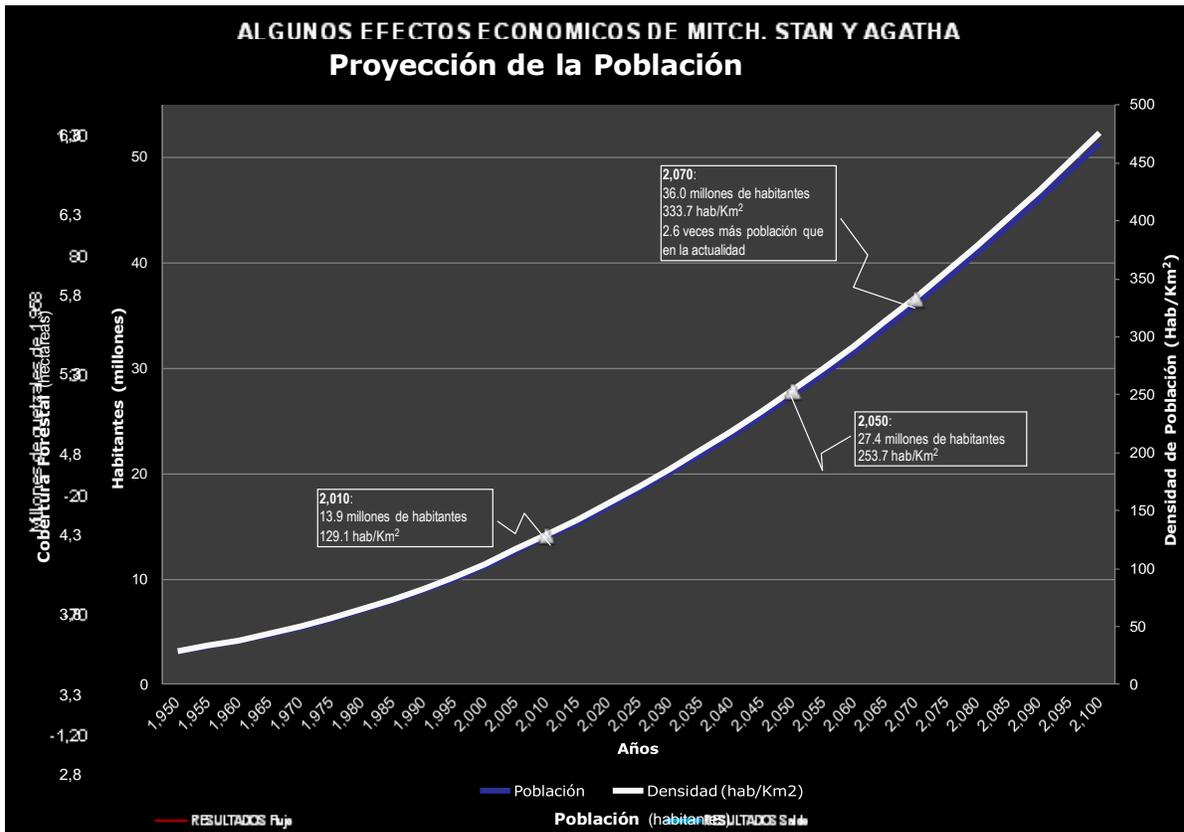


Mapa 8 Pobreza extrema por Municipio

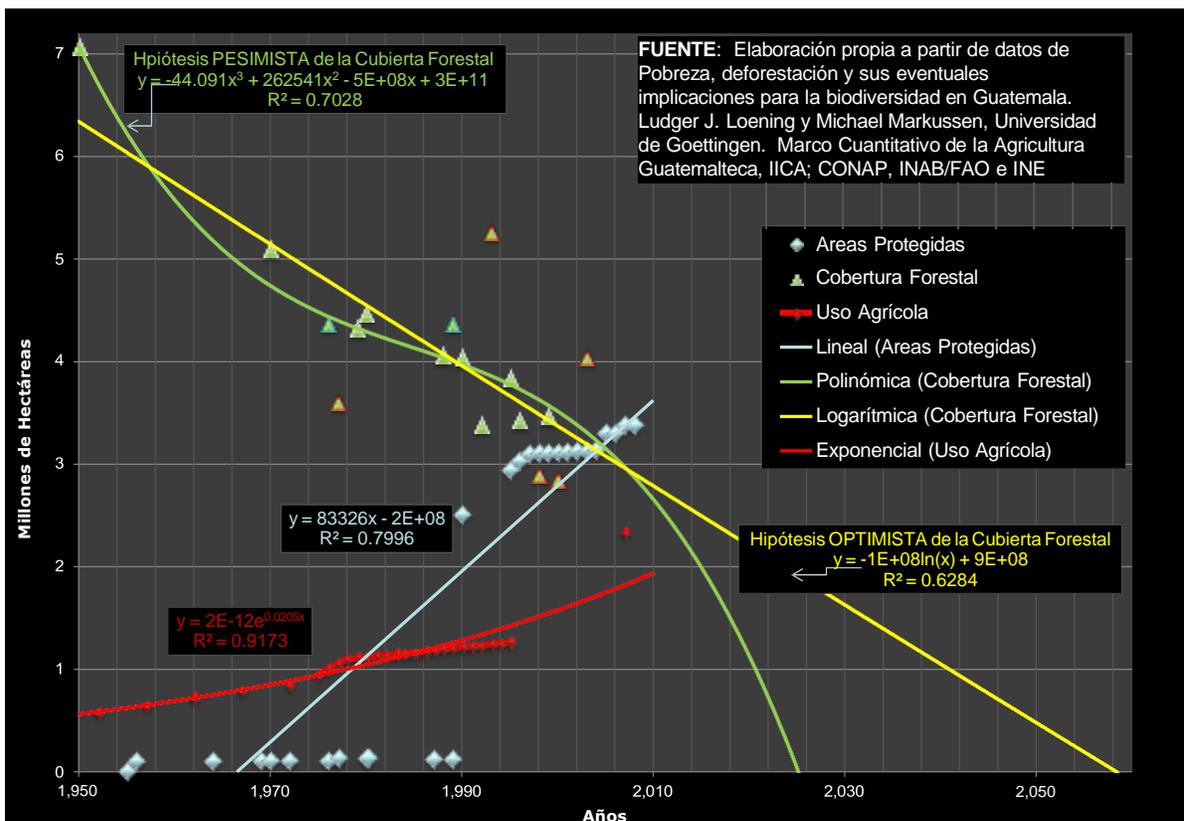


## Mapa 9 Vulnerabilidad por inseguridad alimentaria





Gráfica 1 Algunos Efectos Económicos de Mitch, Stan y Agatha (millones de quetzales 1958)



Gráfica 2 Guatemala, Evolución y tendencias de las superficies de Áreas Protegidas, Cobertura Forestal y Uso Agrícola

Cuadro 11. Superficie de las Clases Agrológicas y Capacidad de Uso del Territorio de Guatemala				
Clase Agrológica (capacidad de uso)	Área (Km <sup>2</sup> )	Porcentaje (%)	% Acumulado	% Acumulado inverso
I Tierras Cultivables con ninguna o pocas limitaciones, aptas para la agricultura bajo riego, tienen relieve plano, productividad alta con buen nivel de manejo	1,202.43	1.1	1.1	99.71
II Tierras Cultivables con pocas limitaciones, aptas para cultivos bajo riego, relieve plano, ondulado o suavemente inclinado, alta productividad de manejo moderadamente intensivo	7,470.08	6.86	7.96	98.61
III Tierras Cultivables, tienen medianas limitaciones para producción agrícola, aptas para cultivos con riego y cultivos muy rentables, relieve plano a ondulado o suavemente inclinado, productividad mediana con prácticas intensivas de manejo	18,366.76	16.87	24.83	91.75
IV Tierras cultivables con severas limitaciones permanentes, con relieve ondulado o inclinado, aptas para pastos y cultivos perennes, requieren prácticas intensivas de manejo. Productividad de mediana a baja	10,399.24	9.55	34.38	74.88
V Tierras preferentemente no cultivables, principalmente aptas para pastos, bosques o para desarrollo de la vida silvestre, factores limitantes muy severos para cultivos, generalmente drenaje y pedregosidad, con relieve plano u ondulado	2,447.36	2.25	36.63	65.33
VI Tierras no cultivables, salvo para algunos cultivos perennes, principalmente para producción forestal. Tiene factores limitantes muy severos de relieve, profundidad y rocosidad. Relieve ondulado fuerte o quebrado y fuerte	15,986.04	14.68	51.31	63.08
VII Tierras no cultivables, aptas solamente para fines de producción forestas, relieve quebrado con pendientes muy inclinadas	44,927.08	41.26	92.57	48.4
VIII Tierras no aptas para el cultivo, aptas solo para parques nacionales, recreación y vida silvestre y para protección de cuendas hidrográficas. Con relieve muy quebrado, escarpada o playones	7,776.98	7.14	99.71	7.14
Agua	313.03	0.29	100	100
<b>Total</b>	<b>108,889.0</b>	<b>100</b>		

Cuadro 12. Agenda de Investigación sobre Cambio Climático										
Fases	Sectores									
	Meteorología y Clima	Ecosistemas y Biodiversidad	Agua	Agricultura y Seguridad Alimentaria	Salud	Gestión de Riesgos	Infraestructura y Asentamientos Humanos	Energía	Economía	Institucionalidad
Sistema de Información										
Caracterización, cuantificación y valoración de la riqueza natural del país y su dinámica										
Caracterización y cuantificación de impactos y efectos del cambio climático										
Identificación, caracterización y valorización de riesgos y potencialidades de las relaciones ambiente-economía y sociedad										
Ordenamiento Territorial										
Mecanismos financieros										
Ajustes institucionales										
Plan de Acción para la adaptación y mitigación y de desarrollo nacional										

En el anterior cuadro se pueden ubicar temas y en otro similar a los actores.



Desarrollo de una Agenda Preliminar de Investigación en Adaptación al Cambio Climático en Guatemala.

Actividad: Reunión de expertos  
 Lugar: Oficina TNC

Fecha: 7/Julio/2015

no.	Nombre	Institución	e-mail	Teléfono	Firma
1	Jorge Jiménez	OTECBIO/COMAP	j.jimenez@comap.gov.gt	24226700	[Firma]
2	Francisco Castañeda Moya			53372777	[Firma]
3	Fernando Vargas		fernando.vargas@agronia.com		[Firma]
4	Juan Carlos Godoy H.	TNC	jugodoy@tnc.org		[Firma]
5	Viviane Chomorro	FCSO	viviane@fcs.org.gt	23458985	[Firma]
6	Oscar López	consultor	oscarlopez@elaviv.com	5277914	[Firma]
7	Oscar Villagrán	consultor	oscar.villagran@gmail.com	30119717	[Firma]

# Créditos

**Autores:** Oscar Rojas  
Fernando Vargas

## **Contrapartes**

Juan Carlos Godoy, Director Asociado TNC Guatemala  
Edwin Castellanos, CEAB-UVG

## **Participantes dentro del proceso**

Grupo de Adaptación y Vulnerabilidad del Sistema Guatemalteco de Ciencias del Cambio Climático: Mario Mejía (MAGA), Jorge Cabrera (ASIES), Martha Ríos (FDN), Sherry Ordóñez (USAC), Andrea Navas (CEAB-UVG), Jorge Arévalo (USAC), Pedro García (USAC), Robert Guzmán (U. Galileo), Jorge Cifuentes (USAC), Jacqueline Morales (USAC), Sergio Dionisio (FLACSO), Edmundo Vásquez (GIZ), Carlos Cifuentes (FDN), Judith de León (UMG), Ana L. Solano (UVG), Alex Guerra (ICC), Mario Luis Paz (REDD+/INAB), Alma Quilo (CEAB-UVG), Daniella Suger (UGAL), Gabriela Fuentes (CEAB-UVG), Robert Guzmán (UGAL). Grupo de Expertos: Francisco Castañeda (CECON), Yvonne Ramírez (FCG), Rafael Ávila (INAB), Jorge Jiménez (OTECBIO/CONAP), Oscar Villagrán (Consultor).

El presente informe ha sido posible gracias al financiamiento de USAID, a través del proyecto Clima, Naturaleza y Comunidades en Guatemala.

