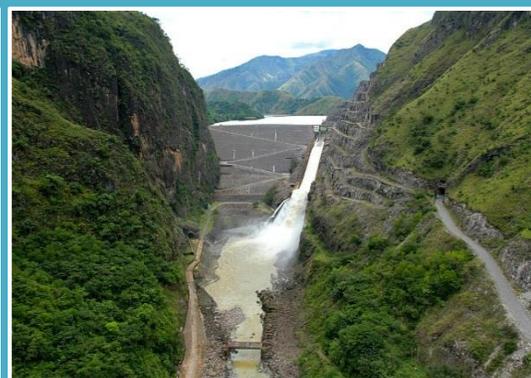


# Modelo Lógico del Resultado Estratégico del Sector Energético

“Para el 2019, se ha incrementado la participación de la energía renovable en la matriz energética (De 57.93% en 2015 a 59.11% en 2019)”



**EL MINISTRO**



**DE ENERGIA Y MINAS  
DE LA  
REPÚBLICA DE GUATEMALA**

Guatemala, 30 de marzo de 2017  
Ref. DS. MEM. LACHN. 165-17

**Señor Secretario:**

Con base al Cronograma de Trabajo definido por esta institución para dar cumplimiento a lo establecido en el Artículo 14 "Resultados Estratégicos" de la Ley del Presupuesto de Ingresos y Egresos del Estado para el Ejercicio Fiscal 2017 y el Artículo 4 del Acuerdo Gubernativo 287-2016 Distribución Analítica del Presupuesto General de Ingresos y Egresos del Estado para el Ejercicio Fiscal 2017 del Ministerio de Finanzas Públicas; se elaboró el informe final del Modelo Lógico del Resultado Estratégico de País a fin de darle seguimiento a los resultados establecidos en la Política General de Gobierno 2016-2020 descrito como:

"Para el 2019, se ha incrementado la participación de la energía renovable en la matriz energética (De 57.93% en 2015 a 59.11% en 2019)".

Al agradecer su atención, aprovecho la oportunidad para patentizarle las muestras de mi más alta y distinguida consideración.

Atentamente,

Luis Alfonso Chang Navarro  
Ministro de Energía y Minas



Ingeniero  
Miguel Ángel Moir  
Secretario  
Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia  
SEGEPLAN  
Su Despacho

SEGEPLAN  
RECEPCION DE DOCUMENTOS

31 MAR 2017

11:15

## Índice de Contenido

1. Introducción.....	4
2. Justificación .....	5
3. Alcances y Limitaciones .....	12
4. Modelo Conceptual .....	15
a) Proceso de Elaboración.....	15
b) Priorización de Problemas o Condición de Interés.....	15
c) Diagrama del Modelo Conceptual.....	18
5. Modelo Explicativo.....	19
a) Contextualización del Modelo.....	19
b) Metodología Utilizada para el Sustento de la Evidencia .....	21
c) Documentación de Respaldo .....	23
d) Diagrama del Modelo Explicativo.....	31
e) Diagrama de Rutas Causales Críticas Identificadas .....	31
f) Análisis de las Intervenciones.....	32
6. Modelo Prescriptivo .....	33
a) Identificación de los Productos Potenciales y Vigentes .....	33
b) Diagrama del Modelo Prescriptivo .....	33
7. Cadena de Resultados.....	34
8. Modelo Lógico .....	35
a) Actores e Intervenciones Establecidas en el Modelo .....	36
b) Mecanismos de Coordinación con otras Instituciones .....	37
c) Mecanismos de Seguimiento .....	38
9. Conclusiones.....	39
10. Referencia Bibliográfica .....	40
Anexo.....	42

## 1. Introducción

En el marco de la Política General de Gobierno 2016-2020, se han planteado 29 metas. De ellas, 14 se definen como Resultados Estratégicos de Gobierno (REG) y 15 son de tipo general, para el ejercicio de planificación y formulación presupuestaria multianual 2017-2019.

El Resultado Estratégico de Gobierno del Sector Energético Nacional, está definido de la siguiente manera:

“Para el 2019, se ha incrementado la participación de la energía renovable en la matriz energética en 5 puntos porcentuales (De 57.93% en 2015 a 59.11% en 2019)”.

Para el efecto, el Ministerio de Energía y Minas coordinó acciones conjuntas en la materia, con diversas Instituciones público-privadas relacionadas con el Sector Eléctrico Nacional, esto con el objetivo de dar a conocer que el Resultado Estratégico responde a los requerimientos establecidos en Tratados, Convenios y Acuerdos Internacionales, entre ellos que tienen relación con el Cambio Climático.

De esta cuenta se acordó plantear una estrategia de participación inter institucional para impulsar la priorización de generación de energía con base en tecnología renovable, considerando los planteamientos establecidos en la Política Energética 2013-2027 y Planes Indicativos de Generación y Transmisión con proyecciones del comportamiento del sector eléctrico al año 2030, como ruta clave para el impulso y desarrollo de la generación de energía eléctrica con mayor participación de las energías renovables en el país; debido a que en el largo plazo, la expansión de las energías renovables y su penetración en los mercados eléctricos será inminente para el cumplimiento de la lucha contra el cambio climático.

Esta Política Energética considera y plantea los desafíos en función de la dinámica nacional y regional en materia energética, tales como la respuesta a demandas sociales, la necesidad de mejorar las condiciones económicas del país y procurar un manejo responsable del medio ambiente.

El Ministerio de Energía y Minas (MEM) como ente rector del sector energético, establece directrices importantes en la priorización de acciones para el desarrollo sostenible y un enfoque de competitividad, tomando en consideración la utilización de energías renovables, sin perder de vista la seguridad y el abastecimiento de electricidad a precios competitivos, tal y como lo indica el eje 1 de la Política Energética 2013-2027.

Este documento presenta los pormenores y la metodología, así como los productos que conforman el Modelo Lógico de la Estrategia para el Resultado Estratégico de Gobierno correspondiente al Sector Energético del país.

## 2. Justificación

Para el cumplimiento del Resultado Estratégico de Gobierno, se consideró la necesidad de establecer una ruta de participación Interinstitucional que impulse la generación de energía eléctrica con tecnologías renovables priorizando las líneas estratégicas establecidas en la Política Energética 2013-2027, con el objetivo de fortalecer las condiciones que el país necesita para ser competitivo, eficiente y sostenible en el uso y aprovechamiento de los recursos.

La Política Energética prioriza y presenta lineamientos claros en donde prevalece la utilización de energías limpias, amigables con el ambiente para abastecer la demanda, procurando el manejo responsable del ambiente.

Las acciones de la Política Energética 2013-2027, se encuentran armonizadas con una serie de convenios Internacionales vinculados al sector energético, normativa ambiental que el Estado de Guatemala ha ratificado. Entre ellos:

- **Declaración de Estocolmo** (Que brinda 106 recomendaciones y 24 principios que abogan por el derecho al desarrollo sostenible o sustentable y a la protección y conservación del medio ambiente).
- **Informe de Brundtland** de la Comisión Mundial Sobre el Medio Ambiente y Desarrollo (El cual enfrenta y contrasta la postura de desarrollo económico actual junto con el de sostenibilidad ambiental, con el propósito de analizar, criticar y replantear las Políticas de Desarrollo económico globalizador, reconociendo que el actual avance social se está llevando a cabo a un costo medioambiental alto).
- **Cumbre para la Tierra, Río de Janeiro. Conferencia de las Naciones Unidas** sobre el Medio Ambiente y Desarrollo. (Con el fin de alcanzar acuerdos sobre el medio ambiente, desarrollo, cambio climático, biodiversidad y otros temas relacionados).
- **Protocolo de Kioto** (Es un protocolo de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el cambio climático y un Acuerdo Internacional que tiene por objetivo reducir las emisiones de gases de efecto invernadero que causa el calentamiento global).
- **Acuerdo de París** (El cual establece medidas para la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero a través de la mitigación, adaptación y resiliencia de los ecosistemas a efecto del calentamiento Global, visualiza la rápida expansión de las energías renovables como elemento clave para el cumplimiento de lucha contra el cambio climático).

De lo anterior se deriva que la priorización de utilización de fuentes de energía renovable es la más importante del sector de energía en temas de generación de energía eléctrica, debido a su capacidad para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y la contaminación en el ambiente y para aprovechar fuentes de energía locales y descentralizadas, como los recursos eólicos, solares, hidroeléctricos, geotérmicos y de biomasa. Estas fuentes renovables son inmunes a la volatilidad de los mercados de combustibles fósiles y, adicionalmente, conllevan el beneficio de estimular el empleo, el desarrollo tecnológico y el crecimiento económico. Es indudable que las energías renovables constituyen un elemento clave de un futuro sostenible.

Se estima que las emisiones continuas de gases de efecto invernadero causarán un mayor calentamiento y nuevos cambios en todos los componentes del sistema climático, para contener el mismo, será necesario reducir de forma sustancial y sostenida las emisiones de gases de efecto invernadero. (Cambio climático 2013 IPCC).

Está establecido en la Ley de Cambio Climático Dto. 7-2013 del Congreso de la República, que el calentamiento global es un fenómeno real que afecta a todas las naciones del mundo y, Guatemala es particularmente vulnerable a los efectos adversos del cambio climático, de los cuales tendrá que soportar una carga anormal y desproporcionada, con lo que se prevé el aumento de la magnitud y la periodicidad de fenómenos naturales tales como tormentas y amenazantes sequías, con efectos como reducción de la disponibilidad y calidad de agua, pérdida de infraestructura, impactos negativos sobre todos los medios de subsistencia humana.

Para afrontar el fenómeno del cambio climático es necesario tomar medidas urgentes, apropiadas y sostenidas, a nivel nacional en las cuales se involucre a toda la población en cada uno de sus roles, según su responsabilidad transgeneracional, así como todas las instituciones públicas, partiendo de las correspondientes rectorías sectoriales y de competencias establecidas en la Ley.

En este contexto, la realización de esfuerzos interinstitucionales y con la empresa privada al impulso de la energía renovable con respeto al medio ambiente, son claves para el desarrollo social y económico del país

## Diagnóstico del Sector:

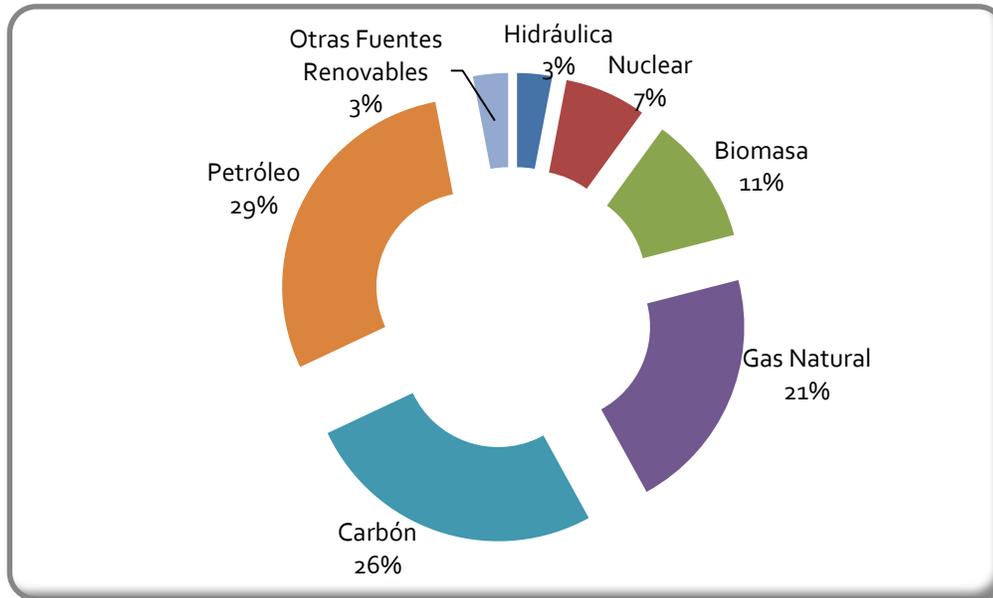
### Contexto Internacional

Según la Energy Outlook 2015 en su versión en español, indica que el sistema energético mundial corre un gran peligro de no poder llenar los requerimientos y expectativas deseadas debido a diversos factores entre ellos: la inestabilidad socio política en Oriente Medio, cuyos efectos generan variación en el precio del barril del petróleo a nivel mundial. Porque si bien es cierto la mayoría de países apuntan a los avances tecnológicos y a la eficiencia energética, es claro que son necesarias políticas que se apliquen al cambio y mejora de las tendencias energéticas.

A este panorama, se suma la demanda mundial de energía, que según estadísticas internacionales registradas en la Agencia Internacional de Energía (AIE) (Energy Information Administration) proyectan un crecimiento de la demanda mundial de energía. La gráfica No. 1 permite observar cómo se proyecta al 2030 la matriz de generación de energía eléctrica mundial.

De acuerdo a lo anterior, el petróleo reduce su participación de 33 % a 29 %. Así mismo, se incorporan otras fuentes de energía como la biomasa con 11 %, para llegar a tener una participación de fuentes de energía primaria renovables de 17 %. Esto es relevante en virtud que refleja el resultado del objetivo de las políticas energéticas con un enfoque de desarrollo sostenible, de los países que buscan un mayor uso de los recursos renovables.

**Gráfica No. 1**  
**Demanda mundial de energía por tipo de fuente**  
**Ministerio de Energía y Minas**  
**Proyección al año 2030**



Fuente: Dirección General de Energía, Ministerio de Energía y Minas.

La proyección mostrada en la gráfica anterior, muestra que la tendencia a nivel mundial, es la reducción del uso de combustibles fósiles como fuente primaria de energía. Esto se debe principalmente a los compromisos internacionales, adquiridos por los diferentes gobiernos, con el propósito de reducir la emisión de gases de efecto invernadero, para hacer frente a los efectos del cambio climático, y contribuir a la reducción de contaminación ambiental.

Guatemala enfrenta un reto a resolver, el uso de combustibles más baratos y limpios para sustituir a los derivados del petróleo usados actualmente para producir la electricidad. En 2015 se estableció que el 57.93 % de la generación eléctrica, proviene de recursos energéticos renovables; sin embargo aún no se está aprovechando el potencial disponible de éstos recursos.

El Ministerio de Energía y Minas promueve la inversión del sub sector energético, a través del establecimiento de la Política Energética 2013-2027 y la elaboración de los Planes Indicativos, los cuales muestran el panorama del desarrollo del sub sector a mediano plazo en el país y los cuales están vinculados al cumplimiento del Plan Nacional de Desarrollo y a los lineamientos y resultados de la Política General de Gobierno.

Así mismo el Ministerio impulsa el desarrollo de la utilización de energías renovables a través de la agilización de los trámites de autorizaciones para uso de bienes de dominio público y las calificaciones de proyectos que usan recursos renovables para que gocen de incentivos fiscales.

De igual forma la cooperación técnica de países aliados, en el desarrollo de proyectos pilotos para promover el uso de las energías limpias, contribuye a que la población conozca y comprenda el tema y se beneficien del uso de los recursos locales renovables que disponen.

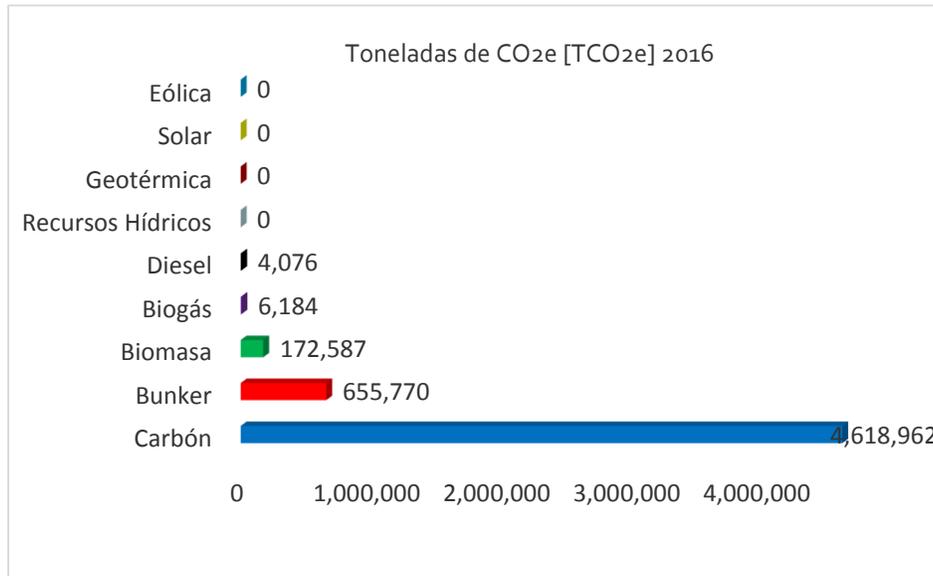
A través de las distintas políticas y planes desarrollados por las diversas instancias en el país, se aprecian cambios en la matriz de generación de energía eléctrica a partir del 2010, manifestando un aumento de la participación de energías renovables para la generación de energía eléctrica hasta el año 2014 con un 66.92 % de generación con estas tecnologías. A partir del año 2015, se redujo la participación de energías renovables, esto se debe a una recomposición de la estructura de la matriz energética en donde la energía a base de carbón mineral tomó impulso con el inicio de operaciones de Jaguar Energy con una capacidad instalada de 300 MW.

**Cuadro No. 1**  
**Emisiones de gas de efecto invernadero por tipo de tecnología**  
**Ministerio de Energía y Minas**  
**Guatemala**  
**Año 2016**  
**(Datos Preliminares)**

GENERACIÓN POR TIPO DE COMBUSTIBLE			EMISIONES DE GEI		
	Generación en GWh	%	Tecnología	Generación KWh	Ton CO <sub>2</sub> e
Carbón	3,532.94	32.48	Carbón	3,532,937,498.51	4,618,962
Bunker	990.74	9.11	Bunker	990,739,147.38	655,770
Biomasa	1,692.87	15.56	Biomasa	1,692,866,024.25	172,587
Biogás	8.62	0.08	Biogás	8,622,892.82	6,184
Diesel	5.44	0.05	Diesel	5,435,728.68	4,076
Recursos Hídricos	3,951.29	36.32	Hídrico	3,951,292,376.01	0
Geotérmica	289.14	2.66	Geotérmica	289,139,062.42	0
Solar	191.80	1.76	Solar	191,801,286.97	0
Eólica	215.07	1.98	Eólica	215,069,636.08	0
<b>Total</b>	<b>10,877.90</b>	<b>100.0</b>		<b>Total</b>	<b>5,457,579</b>

Fuente: Dirección General de Energía, Ministerio de Energía y Minas.

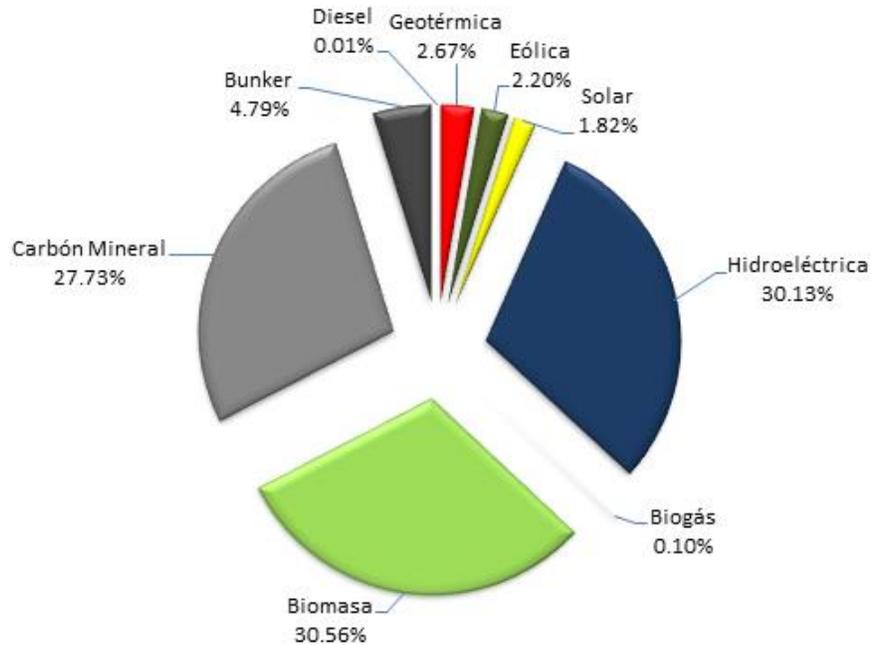
**Gráfica No. 2**  
**Emisiones de gas de efecto invernadero por tipo de tecnología**  
**Ministerio de Energía y Minas**  
**Guatemala**  
**Año 2016**  
**En toneladas de CO<sub>2</sub>e**  
**(Datos Preliminares)**



Fuente: Dirección General de Energía, Ministerio de Energía y Minas.

Cabe indicar que aunque las hidroeléctricas continúan siendo fuente principal de energía renovable dentro de la composición de la matriz energética, su participación también ha sido afectada por la escasa precipitación pluvial en el país en 2015 y 2016, que provocó la disminución en un 20% de la generación hidroeléctrica.

**Gráfica No. 3**
  
**Generación eléctrica por tipo de combustible**
  
**Ministerio de Energía y Minas**
  
**Guatemala**
  
**A febrero de 2017**



Fuente: Dirección General de Energía, Ministerio de Energía y Minas.

Para 2017 el Instituto de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología (INSIVUMEH) al igual que estudios del Instituto Nacional de Electrificación (INDE), estiman que la escasa precipitación pluvial continuará la tendencia de los años anteriores. (Ver anexo mapa No. 8 y cuadros No. 3, 4 y 5)

Aunado al incremento en la incorporación de combustibles fósiles en la matriz Energética Nacional a partir de 2015 y la sequía de los dos últimos años, existen otras condicionantes que pueden afectar el crecimiento de las energía renovables, y es la oposición y resistencia de las Comunidades al desarrollo de proyectos de energía renovable, especialmente con recursos hídricos. Así mismo los cambios en el criterio jurisprudencial en decisiones de la Corte Suprema de Justicia y la Corte de Constitucionalidad y la implementación de la Consulta establecida en el Convenio 169, están creando incertidumbre jurídica en el aprovechamiento del potencial energético renovable del país, situación que reduce el interés de inversionistas. (Ver anexo mapas No. 9 y 10)

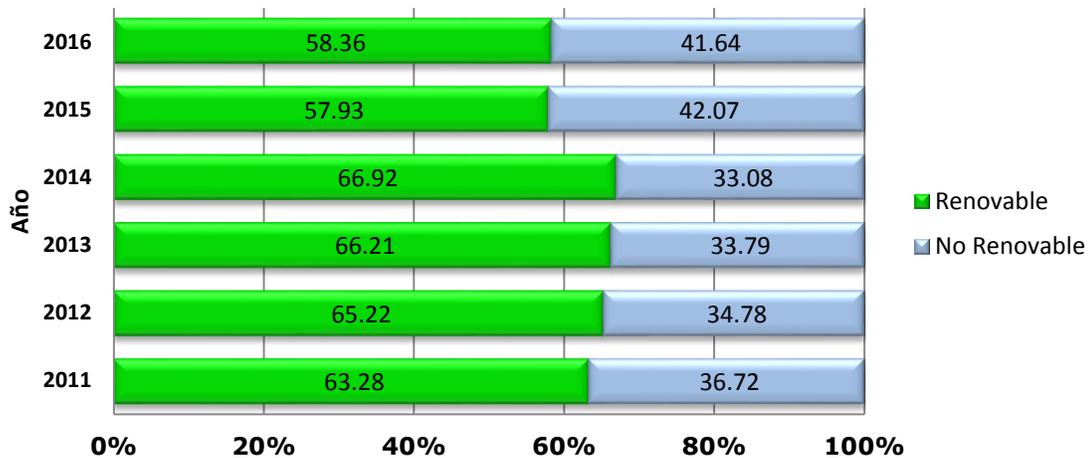
De acuerdo a las estimaciones de la Política Energética 2013-2027 se espera alcanzar el 2027 el 80% a de la generación con energía renovable.

**Cuadro No. 2**  
**Tasa de Crecimiento**  
**Ministerio de Energía y Minas**  
**Guatemala**  
**Periodo 2015-2016**

Fuente	GWH	%	Tecnología	GWH	%	Tasa de crecimiento 2015-2016
Bunker	1971.57	19.14%	Motor Reciprocante / Turbinas de vapor de ingenios en tiempos de no	990.74	9.11%	-49.75%
Carbón	2361.78	22.93%	Turbina a Vapor	3532.94	32.48%	49.59%
Diesel	1.13	0.01%	Turbinas de gas	5.44	0.05%	381.42%
Vapor Geotérmico	251.53	2.44%	Turbina a Vapor	289.14	2.66%	14.95%
Recursos hídricos	3851.79	37.39%	Hidroeléctrica	3951.29	36.32%	2.58%
Importaciones	584.80				0.00%	
Biomasa	1602.36	15.55%	Turbina a Vapor	1692.87	15.56%	5.65%
Solar	149.26	1.45%	Panel solar	191.8	1.76%	28.50%
Biogas	5.15	0.05%	Motores de combustión interna	8.62	0.08%	67.38%
Eólico	107.29	1.04%	Turbina Eólica	215.07	1.98%	100.46%
Total	10886.66	100.00%				
Menos importaciones	584.80					
<b>TOTAL</b>	<b>10301.86</b>			<b>10877.91</b>		
<b>TOTAL FUENTES RENOVABLES</b>	<b>5967.38</b>	<b>57.93%</b>		<b>6348.79</b>	<b>58.36%</b>	
<b>TOTAL FUENTES NO RENOVABLES</b>	<b>4334.48</b>	<b>42.07%</b>		<b>4529.12</b>	<b>41.64%</b>	

Fuente: Informe Estadístico 2015 AMM (Administrador de Mercado Mayorista)

**Gráfica No. 4**  
**Matriz de generación eléctrica por tipo de recurso**  
**Ministerio de Energía y Minas**  
**Guatemala**  
**Periodo 2011-2016**



Fuente: Dirección General de Energía, Ministerio de Energía y Minas.

### 3. Alcances y Limitaciones

En el contexto internacional existen acuerdos importantes que impulsan la disminución de los efectos del cambio climático, uno de ellos es el acuerdo de París, el cual enfatiza que *La expansión y el abaratamiento de las energías renovables en los próximos quince años es la clave para cumplir los objetivos que fija el mismo, que es limitar el aumento de la temperatura Global.*



*En este sentido Guatemala, posee con una Política Energética que impulsa el desarrollo del sector energético nacional a través del incremento de la utilización de energía renovable, como visión de país de largo plazo, adoptando el compromiso de todos los sectores de la sociedad, con el propósito de que sea la base para la planificación del desarrollo energético.*

*También cuenta con el establecimiento de Planes Indicativos de Generación y Transmisión con proyecciones a año 2030, que especifican los diferentes escenarios en los cuales se podrá comportar la demanda y la oferta, esto con el fin de lograr un desarrollo energético sostenible para Guatemala.*



Entre las aseveraciones de los Planes Indicativos de con proyección al 2,030, están las siguientes:

- El potencial hidráulico en nuestro país es alto, es por ello que para el año 2030, la matriz energética tienen una fuerte representación la tecnología hidroeléctrica. Las energías renovables seguirán siendo una parte importante de ella y con esto se cumplen los objetivos de la política energética, priorizar los recursos renovables.
- Las licitaciones realizadas por la Comisión Nacional de Energía Eléctrica, llegaron a generar una oferta mayor que la demanda, es por ello que por el momento no es necesario realizar otras licitaciones de generación de energía eléctrica, sin embargo a mediano plazo será necesario.
- La potencia disponible puede abastecer el mercado guatemalteco por más de 15 años.
- Al implementar acciones y medidas de eficiencia energética, producto de lo establecido en el cuarto eje de la Política energética, se obtendrán mejores resultados en el precio y se disminuirá la emisión de CO<sub>2</sub>.



*Así mismo en Guatemala existe una Ley de incentivos para el Desarrollo de Proyectos de Energía Renovable, Dto. 52-2003 y su Reglamento, en virtud de que nuestro país cuenta con recursos naturales renovables suficientes en cantidad y calidad, y que su aprovechamiento otorgará al país una mayor independencia de la compra de combustibles fósiles, facilitando con ello el suministro de energía económica a favor del consumidor final de la población guatemalteca y de la región centroamericana en general.*

De igual forma promueve activamente el desarrollo y aprovechamiento efectivo de los recursos energéticos renovables en Guatemala, que permita, a mediano y largo plazo alcanzar un desarrollo continuo de estos recursos, lograr un equilibrio entre fuentes de energía nacionales e importadas, lo que repercutirá en una mejora de la calidad ambiental del país y la participación de inversionistas interesados en el sector de energía renovable.



La ley de incentivos declara de urgencia e interés nacional el desarrollo racional de los recursos energéticos renovables, facultando al Ministerio de Energía y Minas como el órgano competente que estimulará, promoverá, facilitará y creará las condiciones adecuadas para el fomento de inversiones que se hagan ese fin.

El objeto de la misma es promover el desarrollo de proyectos de energía renovable y establecer los incentivos fiscales, económicos ya administrativos para el efecto.

Para lograr el objetivo establecido en la Ley, el Ministerio de Energía y Minas tendrá a su cargo:

- a) Promover la localización e inventario de los recursos energéticos renovables, que sirvan para la generación de energía.
- b) Impulsar los estudios para estimar el potencial técnico utilizable.
- c) Fomentar y facilitar las inversiones para el desarrollo de generación de electricidad a través del uso racional de recursos energéticos renovables.
- d) Propiciar la oferta energética nacional a través de recursos renovables contribuyendo con esto a una mayor independencia nacional con relación a los combustibles importados.

- e) Contribuir y facilitar los procesos de certificación establecidos en el país, en materia energética, mediante el uso de recursos renovables.

El artículo 5 de la Ley de incentivos establece que las Municipalidades, el Instituto Nacional de Electrificación (INDE), Empresas Mixtas, y las personas individuales y jurídicas que realicen proyectos de energía con recursos energéticos renovables gozaran de incentivos; entre ellos:

- a) Exención de derechos arancelarios para las importaciones, incluyendo el Impuesto al Valor Agregado -IVA-, cargas y derechos consulares sobre la importación de maquinaria y equipo, utilizados exclusivamente para la generación de energía en el área donde se ubiquen los proyectos, previa calificación y autorización de la importación por la Superintendencia de Administración Tributaria (SAT).
- b) Exención del pago del Impuesto Sobre la Renta, únicamente a las personas individuales y jurídicas que desarrollen directamente los proyectos y solamente por la parte que corresponda a dicho proyecto.
- c) Exención del Impuesto a las Empresas Mercantiles y Agropecuarias (IEMA).

El Ministerio de Energía y Minas por medio de la Dirección General de Energía emitirá resolución que facultará al inversionista para gozar de estos incentivos en Ley, a través de la evaluación y calificación del proyecto.

Lo anterior apunta a que es factible alcanzar el Resultado Estratégico de Gobierno del sector energético planteado, sin embargo esto dependerá de afrontar diversos obstáculos con énfasis en los efectos producidos por el cambio climático, entre ellos el fenómeno atmosférico del niño y la niña y su impacto especialmente en el desarrollo de proyectos hidroeléctricos en el país.

En los últimos dieciséis años (1998 al 2014), se han registrado un total acumulado de ocho eventos hidro-meteorológicos extremos ligados al cambio climático (los huracanes y tormentas tropicales Mitch, 1998; Stan, 2005; Agatha, 2010 y algunas depresiones tropicales y sequías importantes)<sup>1</sup>. Se prevé el aumento de la magnitud y la frecuencia de fenómenos naturales de ese tipo.

De esta cuenta es inevitable la acción conjunta y coordinada entre actores tanto del sector público como del sector privado y la participación activa de la ciudadanía en los procesos vinculados al desarrollo del Sector Energético Nacional.

---

<sup>1</sup> Gobierno de Guatemala. Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales. Contribución prevista y determinada a nivel nacional. 29 de septiembre de 2015.

## 4. Modelo Conceptual

### a) Proceso de Elaboración:

Como punto de partida se construyó el Modelo Conceptual, aplicando la Metodología de Planificación y Presupuesto por Resultados, sugerida por los entes rectores de la planificación y el presupuesto en el país<sup>2</sup>. Se construyó, porque no se hizo ninguna adaptación de experiencias foráneas.

En reuniones con expertos conocedores del tema energético, del Ministerio de Energía y Minas, se analizó de manera particular la situación de ese sector en Guatemala; producto del análisis conjunto y en consenso se obtuvo el Problema Priorizado, las Causas Directas e Indirectas.

### b) Priorización de Problemas o Condición de Interés:

Se estableció como problema central a través del consenso análisis determinándose como prioridad:

“Incertidumbre para el aprovechamiento del potencial energético renovable del país por la Presencia de fenómenos naturales como el niño o de la niña”.

Sector	Sub Sector Eléctrico (sector energías renovables)
<p><b>Identificar la problemática</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Incertidumbre jurídica para el aprovechamiento del potencial energético renovable del país.</li> <li>▪ Retraso y riesgo de retroceso en el desarrollo de infraestructura para facilitar el abastecimiento de la demanda de energía y permitir el aprovechamiento de los recursos energéticos renovables.</li> <li>▪ Oposición sistemática de sectores al desarrollo de las energías renovables.</li> <li>▪ Insuficiente infraestructura para fortalecer las redes de distribución de energía eléctrica.</li> <li>▪ Poca presencia del estado en áreas de influencia de desarrollo de proyectos de generación de energía renovable, distribución y transmisión de energía eléctrica.</li> <li>▪ Poca coordinación entre las entidades del estado para responder a las necesidades para la ejecución de proyectos de energías renovables.</li> <li>▪ Incertidumbre para el aprovechamiento del potencial energético renovable del país por la presencia de fenómenos naturales como el niño o de la niña.</li> </ul>
<p><b>Definir el Problema Priorizado</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Incertidumbre para el aprovechamiento del potencial energético renovable del país por la presencia de fenómenos naturales, como el niño o de la niña.</li> </ul>

<sup>2</sup> Ministerio de Finanzas Públicas (MINFIN), Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia (SEGEPLAN): Guía Conceptual de Planificación y Presupuesto por Resultados, para el Sector Público de Guatemala. Gestión por Resultados. Primera Edición, Enero 2013.

MODELO LÓGICO DEL  
RESULTADO ESTRATÉGICO DEL SECTOR ENERGÉTICO

Institución :		Ministerio de Energía y Minas															
		CRITERIOS PARA LA PRIORIZACIÓN DE PROBLEMAS					CRITERIOS PARA LA PRIORIZACIÓN DE PROBLEMAS					CRITERIOS PARA LA PRIORIZACIÓN DE PROBLEMAS					
No.	Problemas identificados	Relevancia					Apoyo					Capacidad			CALIFICACIÓN	Problemas priorizados	Posición
		La solución del problema contribuye significativamente a la transformación de la situación que afecta a la población atendida por la institución.	La magnitud del problema es tal que requiere la intervención urgente de la institución.	El problema es una prioridad contemplada en las prioridades nacionales (Plan Nacional de Desarrollo, ODS u otro instrumento estratégico equivalente de largo plazo, otros compromisos suscritos por el Estado, y se vincula con su mandato.	Aun que la solución del problema contribuye a la reducción de brechas de desigualdad de grupos vulnerables: mujeres, indígenas, niñas, población en pobreza. Indique si compete a la institución.	TOTAL RELEVANCIA	Se cuenta con evidencia académica o experimental (como primera identificación).	La solución del problema está alineada al marco legal y político de la institución.	La atención del problema tendrá el apoyo de las autoridades y personal de la institución.	La atención del problema contará con el apoyo de otros actores involucrados.	TOTAL APOYO	La institución cuenta con los recursos necesarios para atender y conducir la solución del problema (financieros, personal calificado, sistemas y herramientas de gestión, presencia y cobertura territorial entre otros).	La institución tiene atributos especiales (reputación, legitimidad y confianza) y capacidad para articular el esfuerzo de otros actores involucrados en la solución de la problemática.	TOTAL CAPACIDAD			
1	Incertidumbre jurídica y ausencia de reglamentación para el aprovechamiento del potencial energético renovable del país.	7.5	7.5	2.5	2.5	5.0	1	1	10	2.5	3.6	2.5	5	3.75	4.42	Mediana Prioridad	3
2	Retraso y riesgo en el desarrollo de infraestructura del sistema eléctrico (generación, transmisión y distribución de energía eléctrica) para facilitar el abastecimiento de la demanda de energía y permitir el aprovechamiento de los recursos energéticos renovables.	7.50	7.5	5	2.5	5.6	5	7.5	5	5	5.6	1	2.5	1.75	4.46	Mediana Prioridad	2
3	Escaso acompañamiento del Estado en áreas de influencia de desarrollo de proyectos de generación de energía renovable, distribución y transmisión de energía eléctrica.	2.50	7.5	5	1	4.0	1	1	1	5	2.0	1	5	3.00	3.40	Baja Prioridad	4
4	Poca coordinación de los procesos de autorización entre las entidades del Estado para responder a las necesidades para la ejecución de proyectos de energías renovables.	5.00	5	1	2.5	3.4	5	1	1	2.5	2.4	1	1	1.00	2.51	Baja Prioridad	5
5	Incertidumbre para el aprovechamiento del potencial energético renovable del país por la presencia de fenómenos naturales.	10.00	7.5	10	5	8.1	10	7.5	7.5	7.5	8.1	5	7.5	6.25	7.56	Alta Prioridad	1

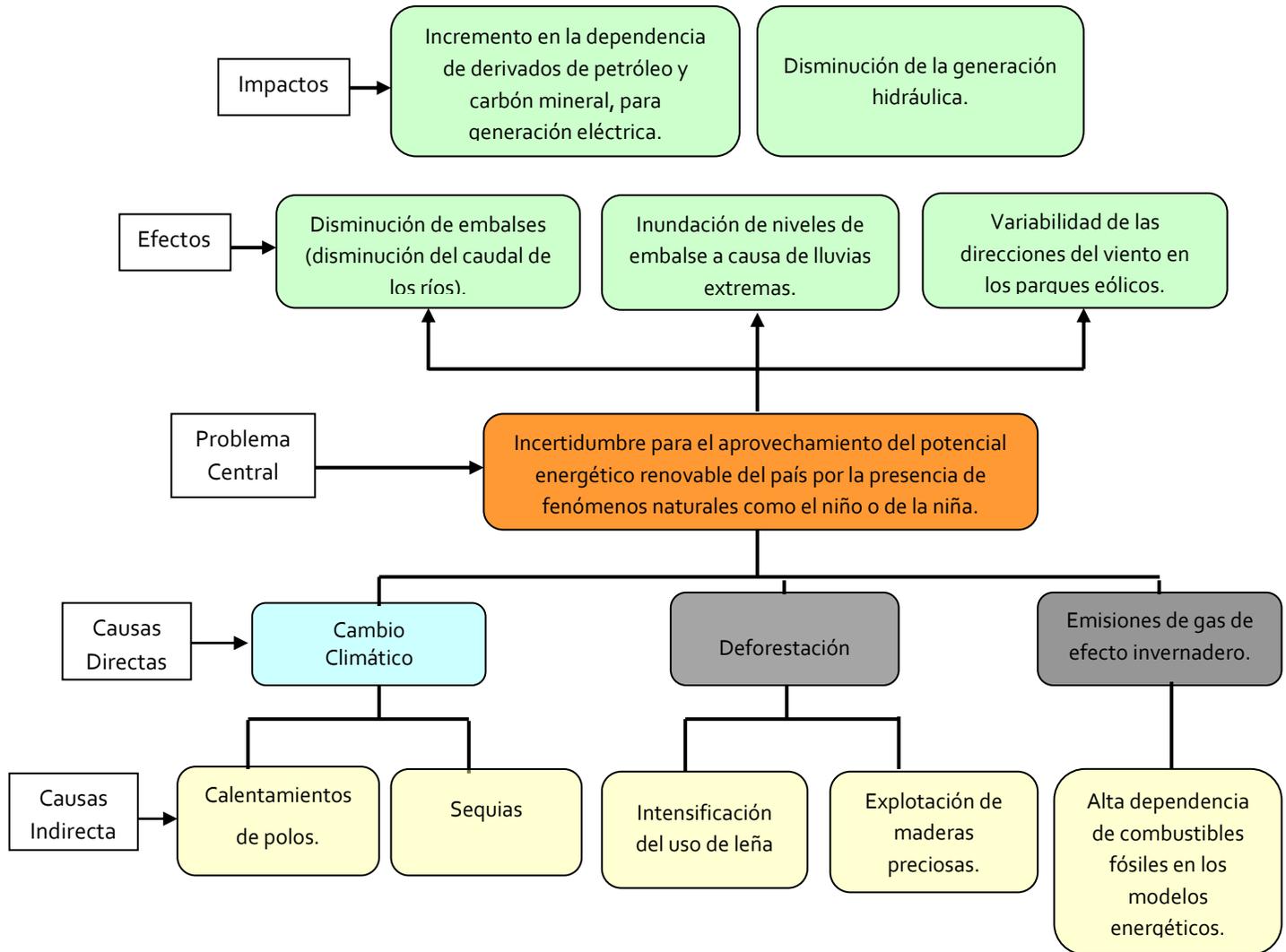
RESUMEN		
No.	Problema priorizado por orden de importancia	Calificación
1	<b>Incertidumbre para el aprovechamiento del potencial energético renovable del país por la presencia de fenómenos naturales.</b>	<b>7.56</b>
2	Retraso y riesgo en el desarrollo de infraestructura del sistema eléctrico (generación, transmisión y distribución de energía eléctrica) para facilitar el abastecimiento de la demanda de energía y permitir el aprovechamiento de los recursos energéticos renovables.	4.46
3	Incertidumbre jurídica y ausencia de reglamentación para el aprovechamiento del potencial energético renovable del país.	4.42
4	Escaso acompañamiento del Estado en áreas de influencia de desarrollo de proyectos de generación de energía renovable, distribución y transmisión de energía eléctrica.	3.40
5	Poca coordinación de los procesos de autorización entre las entidades del Estado para responder a las necesidades para la ejecución de proyectos de energías renovables.	2.51

SIMBOLOGÍA DE PRIORIZACIÓN DE PROBLEMAS	
Alta Prioridad	Problemas con Resultados mayores a 6.50
Mediana Prioridad	Problemas con resultados mayores a 4.00 y menores o iguales a 6.50
Baja Prioridad	Problemas con Resultados menores o iguales a 4.00

Fuente: Ministerio de Energía y Minas.

**c) Diagrama del Modelo Conceptual:**

Se determinó la construcción del modelo lógico, utilizando el árbol de problemas, puesto que no se ha identificado un modelo conceptual ampliamente conocido, que se pueda aplicar a la realidad nacional, en el sub-sector eléctrico.



Fuente: Ministerio de Energía y Minas

## 5. Modelo Explicativo

### a) Contextualización del Modelo:

El modelo se formuló con el concurso de expertos del Sector Energético del Ministerio de Energía y Minas: Viceministerio de Desarrollo Sostenible, Dirección General de Energía, Unidad de Planificación y Modernización Institucional, Unidad Administrativa Financiera, así como de la Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia y de la Dirección Técnica del Presupuesto del Ministerio de Finanzas Públicas.

Contexto:

Guatemala posee una amplia diversidad de recursos naturales para la generación de energía eléctrica; que la hace comparativamente más atractiva para inversión en generación de energía por medio de recursos renovables a nivel regional, no obstante es necesario crear las condiciones para su desarrollo a nivel local. En detalle se muestra el potencial del país:

RECURSO	ESTIMADO	APROVECHAMIENTO
Petróleo	Reserva de 195,146,605 barriles	Producción de 10,500 barriles / día
Gas natural	No contabilizado	Sin aprovechar
Potencial hidroeléctrico	6,000 MW	Aprovechado un 15%
Potencial geotérmico	1,000 MW	Aprovechado un 5%
Potencial eólico	280 MW	Sin aprovechar
Potencial solar	5.3 kWh/m <sup>2</sup> /día	Utilizado en sistemas aislados
Potencial biomásico	No contabilizado	306.5 MW aprovechados

FUENTE: DIRECCIÓN GENERAL DE HIDROCARBUROS, MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS.

(Anexo: mapas con autorizaciones otorgadas, en trámite y registro de centrales hidroeléctricas; y Centrales eólicas y solares de Guatemala).

El sector eléctrico nacional es uno de los más desarrollados, dinámicos y exitosos de la región Centroamericana, actualmente (2016), el mercado eléctrico desde su inicio ha demostrado indicadores que han propiciado la estabilidad en el suministro de energía eléctrica tanto en el país como en la región centroamericana.

El actuar de los entes relacionados a la regulación y operación del sistema han sido eficaces en su participación dentro del modelo de mercado.

La estructura del sector eléctrico está conformada en su rectoría por el Ministerio de Energía y Minas, la Comisión Nacional de Energía Eléctrica como ente Regulador y el Administrador del Mercado Mayorista como ente responsable de la administración y de la seguridad operativa del Sistema Eléctrico Nacional (SEN).

La Política Energética 2013-2027, propone una mayor diversificación de la matriz energética con énfasis en el aprovechamiento de las energías renovables, acorde con las prioridades establecidas por el actual Gobierno, el cual estableció como Resultado Estratégico del Sector Energético del país que: "Para 2019 se incremente en 5 puntos porcentuales la participación de las energías renovables en la matriz energética".

Para el sustento del Resultado de Gobierno planteado, se requirió la elaboración del Marco Metodológico; para ello se convocó a expertos de diversas dependencias del Ministerio de Energía y Minas, para analizar los elementos determinantes y alcanzar la meta indicada.

En consenso la mesa técnica estableció que a pesar del éxito del sector, existen obstáculos que puedan contravenir los resultados en los porcentajes y plazos programados y entre ellos se priorizó:

"Incertidumbre para el aprovechamiento del potencial energético renovable del país por la presencia de fenómenos naturales como el niño o de la niña", como preponderante y con mayor impacto negativo en el desarrollo del sector energético nacional en el mediano y largo plazo.

Una de las principales causas de la incertidumbre para el aprovechamiento del potencial energético renovable del país por la presencia de fenómenos naturales como el niño o de la niña, es el Cambio Climático y Guatemala es uno de los países más vulnerables al mismo, esto se deriva del calentamiento de polos que cambian los patrones de precipitaciones y, sequías para abastecer necesidades de plantas con tecnología hidroeléctrica.

Otro aspecto es la Deforestación que intensifica el uso de leña y la Explotación de Maderas Preciosas, la deforestación puede contribuir a los desequilibrios climáticos regionales y globales. En este contexto uno de los ejes de la Política Energética 2013 -2027 está enfocada a la "Reducción del Uso de la Leña en el País" por medio de la orientación de diferentes intervenciones tales como:

- Incrementar el uso de las estufas ahorradoras de leña.
- Disminuir el uso de leña en industrias.

- Fomentar el uso de plantaciones energéticas o bosques energéticos para fines industriales.
- Sustituir el uso de leña por otras fuentes energéticas en los hogares.

También se consideró como causa directa del problema planteado las emisiones de gases de efecto invernadero.

Se identificaron los principales efectos como la reducción de Embalses al haber una disminución del caudal de los ríos, provocado por sequías derivado de los efectos del cambio climático. Por el contrario si hay lluvias extremas, esto provoca inundación de los niveles de embalses y se pierde potencial de generar energía eléctrica a base de tecnología hidráulica. Si se tuviera que generar energía eléctrica utilizando otro tipo de energía renovable como la eólica, también puede haber una variabilidad de las direcciones del viento en los parques de eólicos.

### **b) Metodología Utilizada para el Sustento de la Evidencia:**

El Ministerio de Energía y Minas como rector del sector energético, convocó a las diversas áreas anteriormente indicadas, para la realización de varias sesiones, con el objetivo de elaborar el Modelo Lógico de la Estrategia para el Resultado Estratégico de Gobierno del Sector Energético.

Representante de la Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia de la República expuso la Metodología de Planificación y Presupuesto por Resultados para el Sector Público de Guatemala, que fue el método aplicado, elaborando el Modelo Conceptual, el Modelo Explicativo, el Modelo Prescriptivo y el Modelo Lógico de la Estrategia para el Resultado Estratégico de Gobierno del Sector Energético.

En todo caso se aplicó el Método Inductivo, después de observar, analizar y comparar planteamientos expuestos en las reuniones, se definió como problema central:

***"Incertidumbre que causa para el aprovechamiento del potencial energético renovable del país por presencia de fenómenos naturales como el niño o la niña".***

Esto como consecuencia de la alta dependencia de los recursos hídricos en la generación de electricidad en Guatemala. De acuerdo con la Política Energética Nacional, Guatemala, posee un potencial hídrico estimado de 6,000 MW; cuyo aprovechamiento es de aproximadamente 15%. Además es la tecnología más utilizada para generación eléctrica del país, con un aproximado de 34% de participación.

El sub-sector eléctrico del país, se ha caracterizado en los últimos años por su alta participación hidroeléctrica cuya aportación incide en el costo de generación de energía eléctrica a nivel nacional.

Es por ello que de manifestarse fenómenos naturales como el del niño o niña, afectarán directamente el crecimiento de la utilización de las energías renovables en generación eléctrica del país, situación que incidirá para el cumplimiento de lo establecido en el Resultado Estratégico de Gobierno de la República.

Se identificaron las causas directas e indirectas:

1. Cambio climático
  - a. Calentamientos de Polos que generen cambios en la afluencia de las precipitaciones.
  - b. Sequías que afectan el abastecimiento de plantas con tecnología hidráulica.
2. Deforestación
  - a. Intensificación del uso de leña.
  - b. Explotación de maderas preciosas.
  - c. Disminución de cuencas hidráulicas
3. Emisiones de Gas de Efecto Invernadero
  - a. Alta dependencia de combustibles fósiles en los modelos energéticos.

Se definió la diferencia entre Efectos e Impactos para este caso:

Efectos: en menor tiempo, de corto plazo.

Impacto: de mayor plazo

Se definieron los Efectos:

- Disminución de embalses y caudal de ríos para generación eléctrica.
- Inundación de niveles de embalse a causa de lluvias extremas.
- Variabilidad de las direcciones del viento en los parques eólicos.

Se definieron los Impactos:

- Disminución de la participación de la energía hidráulica en la matriz energética.
- Precios sujetos a los costos de suministros de combustibles derivados del petróleo.
- Alta Dependencia de derivados de petróleo y carbón mineral, para generación eléctrica.

De la misma forma se establecieron las Intervenciones propuestas.

Posteriormente, se elaboraron los Modelos que la Metodología de Gestión por Resultados exige.

c) Documentación de Respaldo:

EVIDENCIA ENCONTRADA	CONCLUSIÓN/EXTRACTO
<p>1. Energías renovables, pieza clave en la lucha contra el cambio climático <i>Cumbre de París (COP21)</i>.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En la cumbre de París se acordó mantener la temperatura media mundial por debajo de 2 grados centígrados respecto a los niveles preindustriales, aunque los países se comprometen a llevar a cabo todos los esfuerzos necesarios para que no rebase los 1,5 grados y evitar así impactos catastróficos.</li> <li>• El acuerdo adoptado es legalmente vinculante, pero no la decisión que lo acompaña ni los objetivos nacionales de reducción de emisiones. No obstante, el mecanismo de revisión de los compromisos de cada país sí es jurídicamente vinculante para tratar así de garantizar el cumplimiento.</li> <li>• Con respecto a la reducción de emisiones, 187 países de los 195 que han participado en la Conferencia de las Partes de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (COP21) han entregado sus compromisos nacionales de lucha contra el cambio climático que entrarán en vigor en 2020.</li> </ul>

EVIDENCIA ENCONTRADA	CONCLUSIÓN/EXTRACTO
<p>2. Cambio climático y energía renovable en América Latina. Retos y oportunidades, Foro de transición Energética y Cambio Climático. Reunión IRENA enero 2015.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La región de América Latina y el Caribe sufrirá las consecuencias del cambio antropogénico del clima de manera significativa; la región de América Latina y el Caribe era responsable en 2011 del 9% de las emisiones de gases de efecto invernadero CEPAL (2015). Adicionalmente, según el Banco Interamericano de Desarrollo (BID, 2012), las emisiones de gases de efecto invernadero de esta región habían disminuido un 11% desde el inicio de este siglo (XXI) gracias a las mejoras en eficiencia energética y a la reducción de las emisiones derivada del cambio en el uso de la tierra.</li> <li>• El aumento de la demanda energética, las capacidades eólica y solar inexploradas y las mejoras en el marco institucional hacen prever un futuro lleno de oportunidades en materia de renovables en América Latina y el Caribe.</li> </ul>

EVIDENCIA ENCONTRADA	CONCLUSIÓN/EXTRACTO
<p>3. Artículo Energías Renovables Previene la Emisión de CO<sub>2</sub> y Otros GEI. (Revista REVE (Revista Eólica y del Vehículo Eléctrico)).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF) quiere destacar el papel de liderazgo renovable de Latinoamérica y ha presentado en la Cumbre del Clima de las Naciones Unidas de Lima, en Perú, su informe "<u>Líderes en energía limpia</u>" en el que se recogen <b>casos de éxito de siete países de Latinoamérica y del Caribe</b> que demuestran que dicha región se posiciona como <b>líder en su revolución energética sostenible</b>. Dicho informe aporta ejemplos como que Costa Rica tiene objetivos de una producción 100% renovable, el liderazgo de Uruguay en inversiones en energías renovables y el desarrollo futuro en energía eólica de Brasil. Otros ejemplos serían los casos de Chile, México, Nicaragua y Perú, también mencionados.</li> <li>• Según este informe, tanto la región de Latinoamérica como el Caribe podrán abastecer su demanda energética futura gracias a la energía solar, eólica y geotérmica, puesto que cuentan con capacidad renovable suficiente para ello. Actualmente generan el 7% de la electricidad mundial, casi un 65% de esta electricidad procede de fuentes renovables, principalmente hidroeléctrica, aunque se estima que en 2050 más del 20% se genere con fuentes renovables no hídricas.</li> </ul>

EVIDENCIA ENCONTRADA	CONCLUSIÓN/EXTRACTO
<p>4. Fuentes de energía renovables y mitigación del cambio climático Informe <i>Especial</i> del GRUPO: Intergubernamental de expertos sobre el Cambio Climático. Resumen para responsables de políticas y Resumen Técnico Informe Especial del GRUPO Intergubernamental de expertos sobre el Cambio Climático.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desde 1850, aproximadamente, la utilización de combustibles de origen fósil (carbón, petróleo y gas) en todo el mundo ha aumentado hasta convertirse en el suministro de energía predominante, situación que ha dado lugar a un rápido aumento de las emisiones del dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>). La mayor parte del aumento observado en el promedio de las temperaturas desde mediados del siglo XX se debe muy probablemente al aumento observado en las concentraciones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) antropogénicas. Las emisiones siguen aumentando y, al término de 2010, las concentraciones de CO<sub>2</sub> eran ya superiores a 390 ppm, un 39% por encima de los niveles preindustriales.</li> <li>• Hay diversas opciones para disminuir las emisiones de GEI del sistema energético, sin dejar por ello de cubrir la demanda mundial de servicios energéticos. Si se utilizan de forma adecuada, las energías renovables pueden contribuir al desarrollo social y económico, favorecer el acceso a la energía y la seguridad del suministro de energía y reducir sus efectos negativos sobre el medio ambiente y la salud.</li> <li>• La implantación de la energía renovable ha aumentado rápidamente en los últimos años. De los aproximadamente 300 GW de nueva capacidad de producción de electricidad creados en todo el mundo entre 2008 y 2009, 140 GW correspondían a energías renovables. En conjunto, los países en desarrollo disponen de un 53% de la capacidad mundial de la producción de electricidad mediante energías renovables.</li> <li>• Algunas tecnologías de la energía renovable son: La bioenergía, puede obtenerse mediante diversas fuentes de biomasa, a saber, de residuos forestales, agrarios o pecuarios; una rotación rápida de plantaciones forestales; cultivos energéticos; componentes orgánicos de residuos sólidos urbanos y otras fuentes de desechos orgánicos. Mediante diversos procesos, esos materiales pueden ser utilizados para producir de forma directa electricidad o calor, o para generar combustibles gaseosos, líquidos o sólidos.</li> <li>• Las tecnologías de la energía solar directa explotan la energía irradiada por el sol para producir electricidad mediante procesos fotovoltaicos o mediante la energía por concentración solar, generando energía térmica (con fines de calefacción o refrigeración y por medios pasivos o activos) para usos de iluminación directa y, posiblemente, para producir</li> </ul>

	<p>combustibles.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• La energía geotérmica explota la energía térmica accesible del interior de la Tierra. En esta modalidad, el calor es extraído de reservorios geotérmicos mediante pozos, o por otros medios. Los reservorios que se hallan suficientemente calientes y permeables en estado natural se denominan "reservorios hidrotérmicos, mientras que otros, cuya temperatura es suficientemente elevada pero que es necesario mejorar mediante estimulación hidráulica, se denominan "sistemas geotérmicos mejorados.</li><li>• La energía hidroeléctrica explota la energía del agua en su caída, principalmente para generar electricidad. Los proyectos de energía hidroeléctrica pueden consistir en presas con embalses, proyectos a lo largo de un río o en mitad de la corriente y pueden abarcar todo tipo de escalas. Esta diversidad confiere a la energía hidroeléctrica capacidad para responder a necesidades urbanas centralizadas y en gran escala, pero también a las necesidades rurales descentralizadas.</li><li>• La energía oceánica se obtiene a partir de la energía potencial, cinética, térmica o química del agua de mar, que puede ser transformada para suministrar electricidad, energía térmica o agua potable.</li><li>• La energía eólica explota la energía cinética del aire en movimiento. La aplicación de mayor interés para la mitigación del cambio climático consiste en producir electricidad a partir de grandes turbinas eólicas instaladas en tierra firme (en tierra) o en el mar o agua dulce (aguas adentro).</li><li>• Dado que las fuentes de energía renovables son en muchos casos dependientes del clima, el cambio climático mundial afectará al acervo de recursos de la energía renovable, aunque la naturaleza y magnitud exactas de esos efectos son inciertas. El potencial técnico futuro de la bioenergía podría acusar la influencia del cambio climático, debido a sus efectos sobre la producción de biomasa, particularmente por alteración de las condiciones del suelo, precipitación, productividad de los cultivos y otros factores.</li><li>• A nivel mundial, se espera que el impacto general de un cambio de la temperatura media mundial inferior a 2° C sea relativamente pequeño en términos del potencial técnico de la</li></ul>
--	---

bioenergía. Sin embargo, cabe esperar diferencias regionales considerables y mayores márgenes de incertidumbre, de más difícil evaluación, en comparación con otras opciones de la energía renovable, debido al gran número de mecanismos de retorno utilizados. Con respecto a la energía solar, pese a que el cambio climático influirá previsiblemente en la distribución y variabilidad de la cubierta de nubes, se espera que el efecto de estos cambios sobre el potencial técnico sea, en conjunto, pequeño. En el caso de la energía hidroeléctrica, se espera que el impacto general sea ligeramente positivo en términos del potencial técnico mundial. Sin embargo, los resultados indican también que son posibles las variaciones sustanciales entre unas y otras regiones, e incluso entre países. Las investigaciones realizadas parecen indicar que no es previsible que el cambio climático afecte en gran medida al potencial técnico mundial del desarrollo de la energía eólica, aunque sí son de esperar cambios en la distribución regional de los recursos de esa forma de energía. No se prevé que el cambio climático afecte considerablemente al tamaño o a la distribución geográfica de los recursos de energía geotérmica u oceánica.

- En los últimos decenios ha habido importantes avances de las tecnologías de la energía renovable, con la consiguiente reducción de los costos a largo plazo, aunque durante algunos períodos los precios hayan aumentado (debido, por ejemplo, al aumento de la demanda de la energía renovable en exceso de la oferta).
- Además de aminorar las emisiones de GEI, las tecnologías de la energía renovable pueden reportar otros beneficios medioambientales importantes. El aprovechamiento óptimo de tales beneficios dependerá del tipo de tecnología, del régimen de gestión y de las características del emplazamiento que correspondan a cada proyecto de energía renovable.

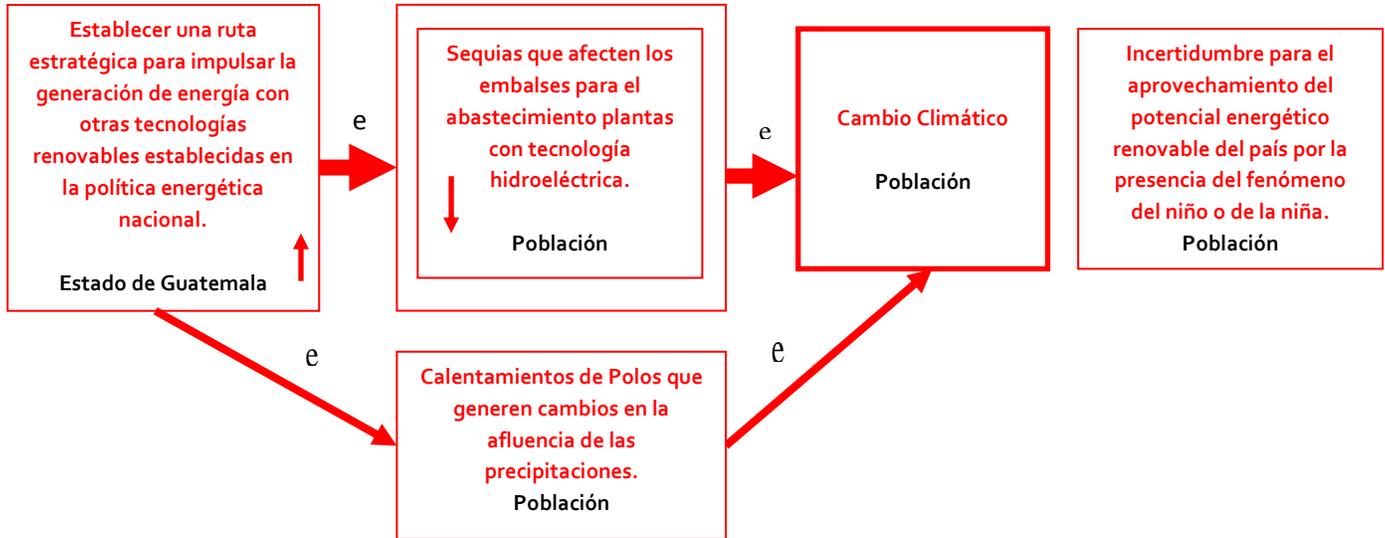
EVIDENCIA ENCONTRADA	CONCLUSIÓN/EXTRACTO
<p>5. Documento “La Inversión en Proyectos de Energía Renovable la Experiencia del FMAM” Fondo para Medio Ambiente Mundial 2011.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El mundo se encuentra en una encrucijada trascendental para el futuro de la energía. A raíz del cambio climático, el aumento de la dependencia del petróleo y otros combustibles fósiles, el crecimiento de las importaciones y el alza de los costos de la energía, los países en desarrollo son ahora más vulnerables que nunca. Estos desafíos exigen una respuesta integral y ambiciosa. La energía renovable es la esfera más importante del sector de energía debido a su capacidad para reducir las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) y la contaminación y para aprovechar fuentes de energía locales y descentralizadas, como los recursos eólicos, solares, hidroeléctricos, mareomotrices, geotérmicos y de biomasa. Estas fuentes renovables son inmunes a la volatilidad de los mercados de combustibles fósiles y, adicionalmente, conllevan el beneficio de estimular el empleo, el desarrollo tecnológico y el crecimiento económico. Es indudable que las energías renovables constituyen un elemento clave de un futuro sostenible.</li> <li>• Con ese convencimiento, el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM) sigue empeñado en promover la energía renovable en los países en desarrollo y con economías en transición, como un componente esencial del desarrollo sostenible que permite afrontar el desafío del cambio climático.</li> <li>• Las tecnologías de energía renovables respaldadas por el FMAM a través de varios proyectos son: Calefacción termo solar, Energía termo solar, Energía fotovoltaica, Energía eólica, Energía geotérmica, Energía hidroeléctrica en pequeña escala, Biomasa y Tecnologías combinadas.</li> </ul>

EVIDENCIA ENCONTRADA	CONCLUSIÓN/EXTRACTO
<p>6. Cambio Climático y Energías Renovables: Un enfoque sectorial BBVA</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El cambio climático representa una amenaza a largo plazo global, ante el impacto catastrófico que tendría la aceleración de las tendencias de calentamiento global para millones de personas. Cada vez hay más evidencia del impacto de las altas temperaturas sobre la producción de alimentos, y la elevación del nivel del mar, que puede terminar inundando zonas que en la actualidad están habitadas. Los científicos atribuyen esas observaciones a una concentración creciente de gases de efecto invernadero (GHG) en la atmósfera.</li> <li>• La industrialización y actividad humana han estado ligadas a este incremento neto de emisiones de GHG, como consecuencia de la actividad agrícola, la quema de combustibles fósiles y la deforestación. El principal contribuyente del aumento de esta concentración es el CO<sub>2</sub>, cuyas emisiones anuales han aumentado cerca de un 80% entre 1970 y 2004, año en el que representaban casi un 77% de las emisiones de gases de efecto invernadero derivadas de la actividad humana.</li> <li>• El papel de los Gobiernos a la hora de proporcionar planes estratégicos multilaterales es esencial, como consecuencia de la creciente demanda global de energía prevista por una clase media en auge en los mercados emergentes. La quema de combustibles fósiles para la generación de energía es la principal fuente de emisiones de CO<sub>2</sub> y, por eso, gobiernos y empresas privadas están centrando sus esfuerzos en incrementar el porcentaje de fuentes renovables en la generación de electricidad, preparándose para un futuro bajo en carbono. Y esta apuesta está empezando a ser decidida tanto en países desarrollados como emergentes.</li> <li>• El futuro de las energías renovables es prometedor. Según el informe especial sobre fuentes de energía renovable del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático (IPCC) de 2011, las renovables tienen un “enorme potencial mitigante de las emisiones Greenhouse Gas (GHG)”, en español Gases de Efecto Invernadero.</li> </ul>

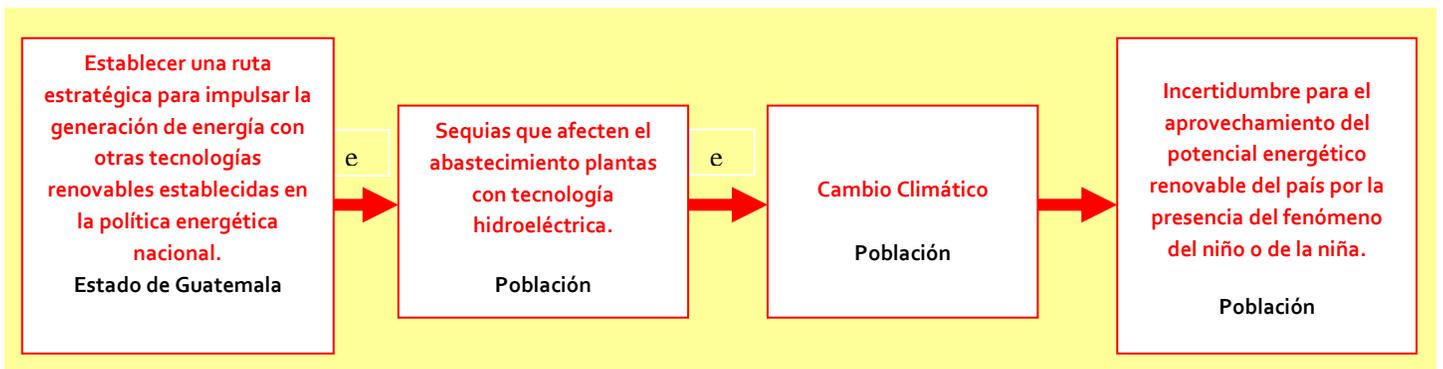
EVIDENCIA ENCONTRADA	CONCLUSIÓN/EXTRACTO
<p>7. Frenemos el cambio climático: Solución revolución energética "Greenpeace" España</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El cambio climático constituye la mayor amenaza medioambiental a la que se enfrenta la humanidad, a lo anterior se propone una <b>revolución energética</b> que transforme el sistema hacia las energías renovables, la eficiencia energética y la inteligencia. El desarrollo de estas energías será una fuente de empleo y además reducirá los costes de la electricidad.</li> </ul>

EVIDENCIA ENCONTRADA	CONCLUSIÓN/EXTRACTO
<p>8. Revista Matriz Energética, "Argentina" publicación Enero 2017.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li> <p><b>El Gobierno declaró a 2017 como "año de las energías renovables"</b> La decisión del Poder Ejecutivo es en pos de impulsar su uso y abarca la utilización de la leyenda "Año de las energías renovables" en toda la documentación oficial de la administración pública nacional.</p> <p>La medida fue dispuesta en el decreto 9/2017 publicado este miércoles en el Boletín Oficial.</p> <p>En sus considerandos, recuerda que el "Régimen de Fomento Nacional para el Uso de Fuentes Renovables de Energía Destinada a la Producción de Energía Eléctrica" apunta a lograr una contribución de esas fuentes de energía hasta alcanzar 20% del consumo eléctrico nacional al 31 de diciembre de 2025.</p> <p>También se cita los compromisos asumidos por la Argentina con la adopción del "Acuerdo de París" celebrado en el marco de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático 2015.</p> <p>Y las numerosas acciones tendientes a incentivar la inversión a gran escala en el sector de energías renovables, que se englobaron en el denominado Programa Renovar, a partir del cual se adjudicaron 59 proyectos que, una vez instalados, aportarán una cantidad de energía eléctrica equivalente a 6% de la demanda nacional.</p> <p>El Poder Ejecutivo auspiciará actividades, seminarios, conferencias y programas educativos que contribuyan a la difusión en el país de diferentes aspectos relativos al desarrollo y uso de las energías renovables. Asimismo, se invitó a los gobiernos provinciales y al de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires a adherir al decreto.</p> </li> </ul>

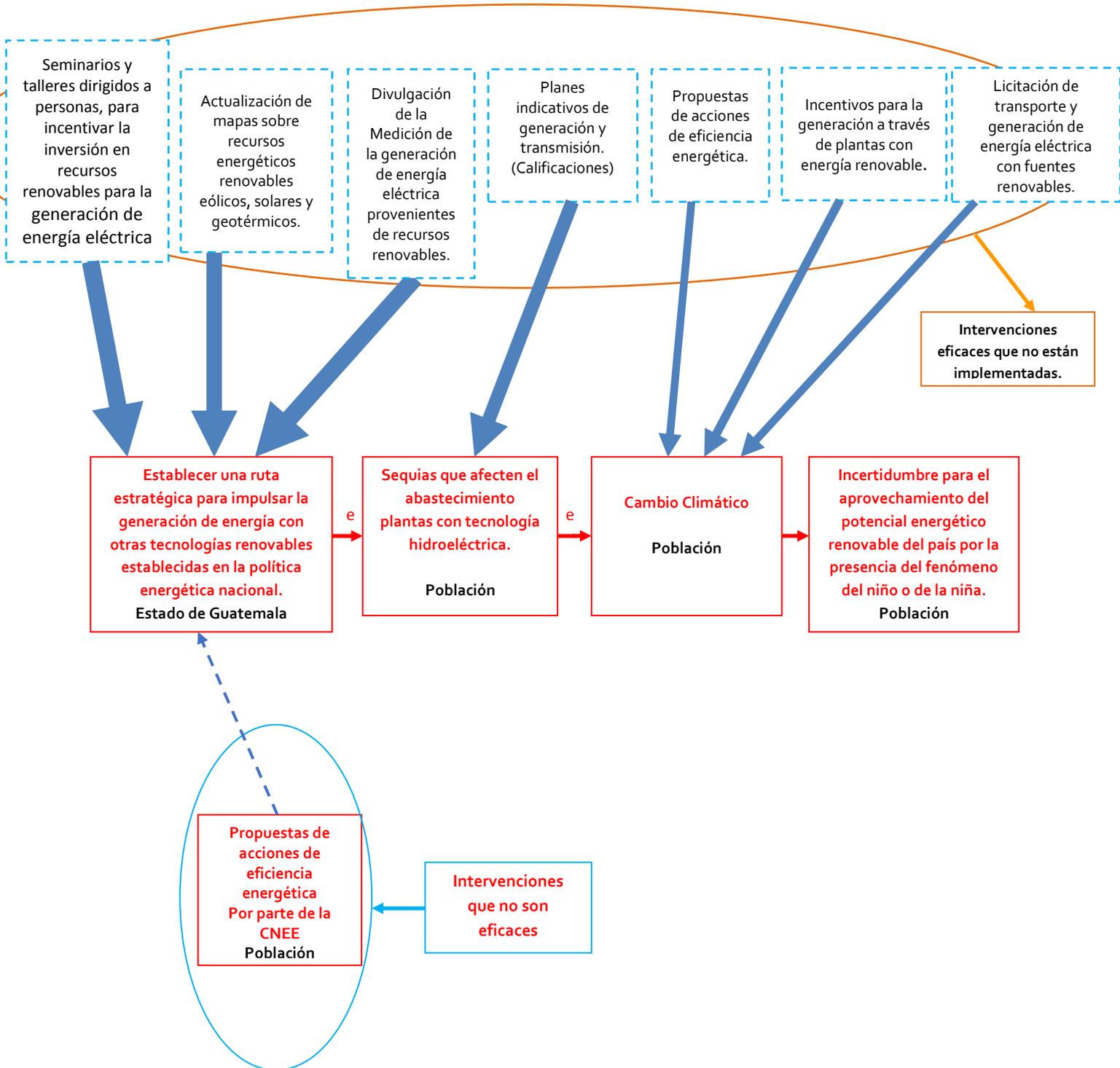
d) Diagrama del Modelo Explicativo:



e) Diagrama de Rutas Causales Críticas Identificadas:



f) Análisis de las Intervenciones:

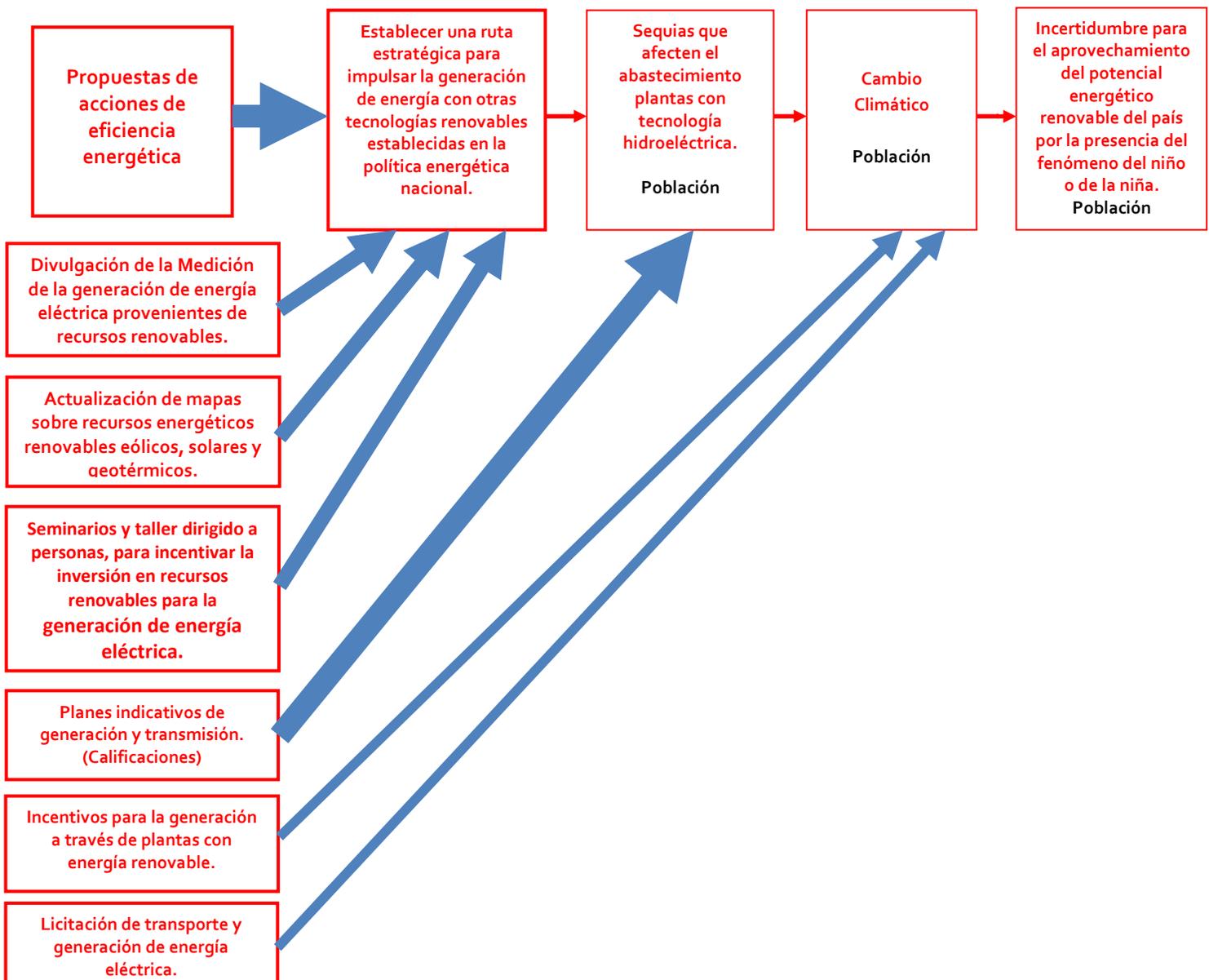


## 6. Modelo Prescriptivo

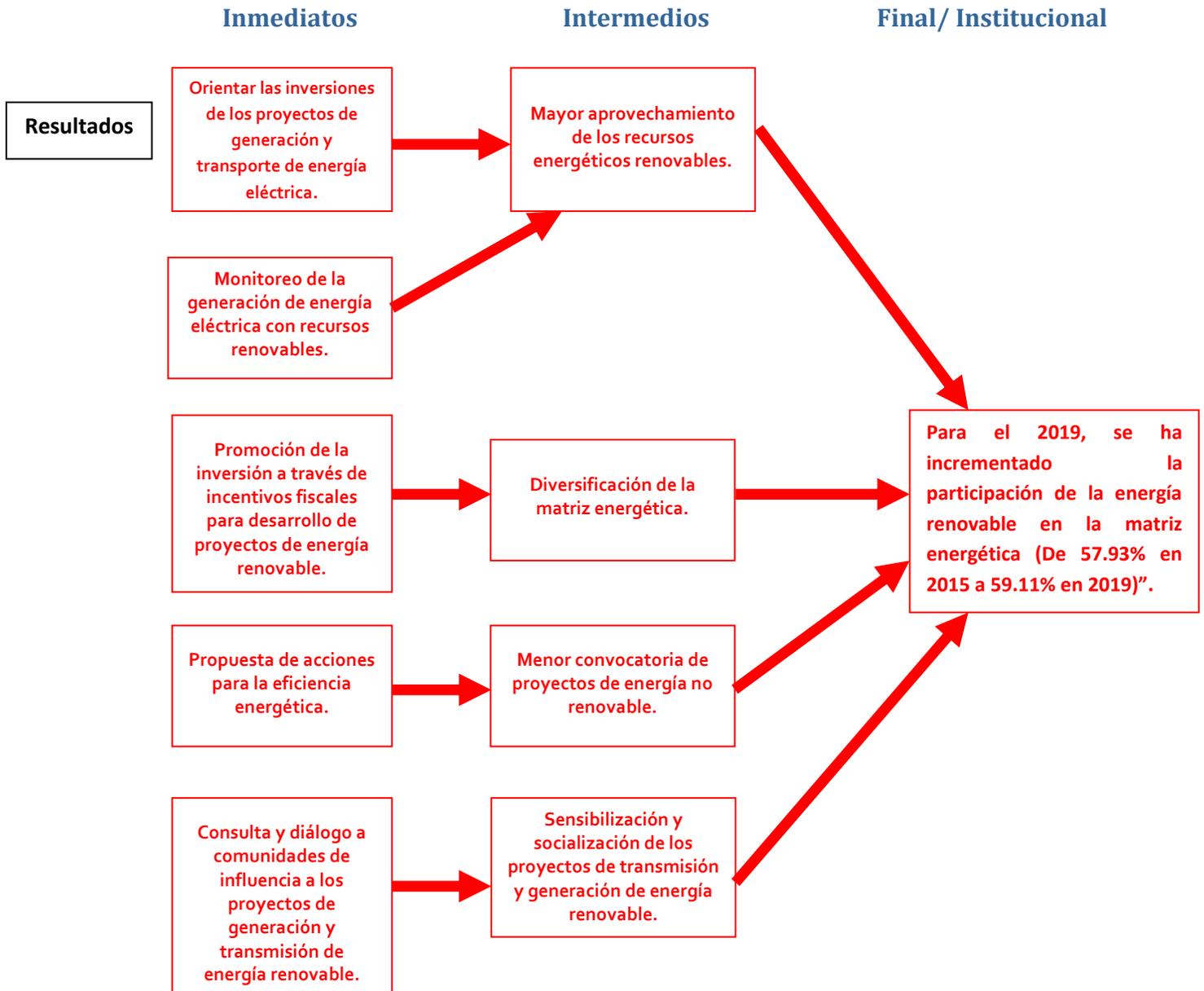
### a) Identificación de los Productos Potenciales y Vigentes:

Las acciones que están identificadas en el Modelo Prescriptivo no pertenecen a los Programas Presupuestarios del Ministerio de Energía y Minas, tampoco al Programa 15 vinculado al Sub Sector Electricidad el cual se denomina Promoción, Autorización y Fiscalización de las Fuentes Energéticas.

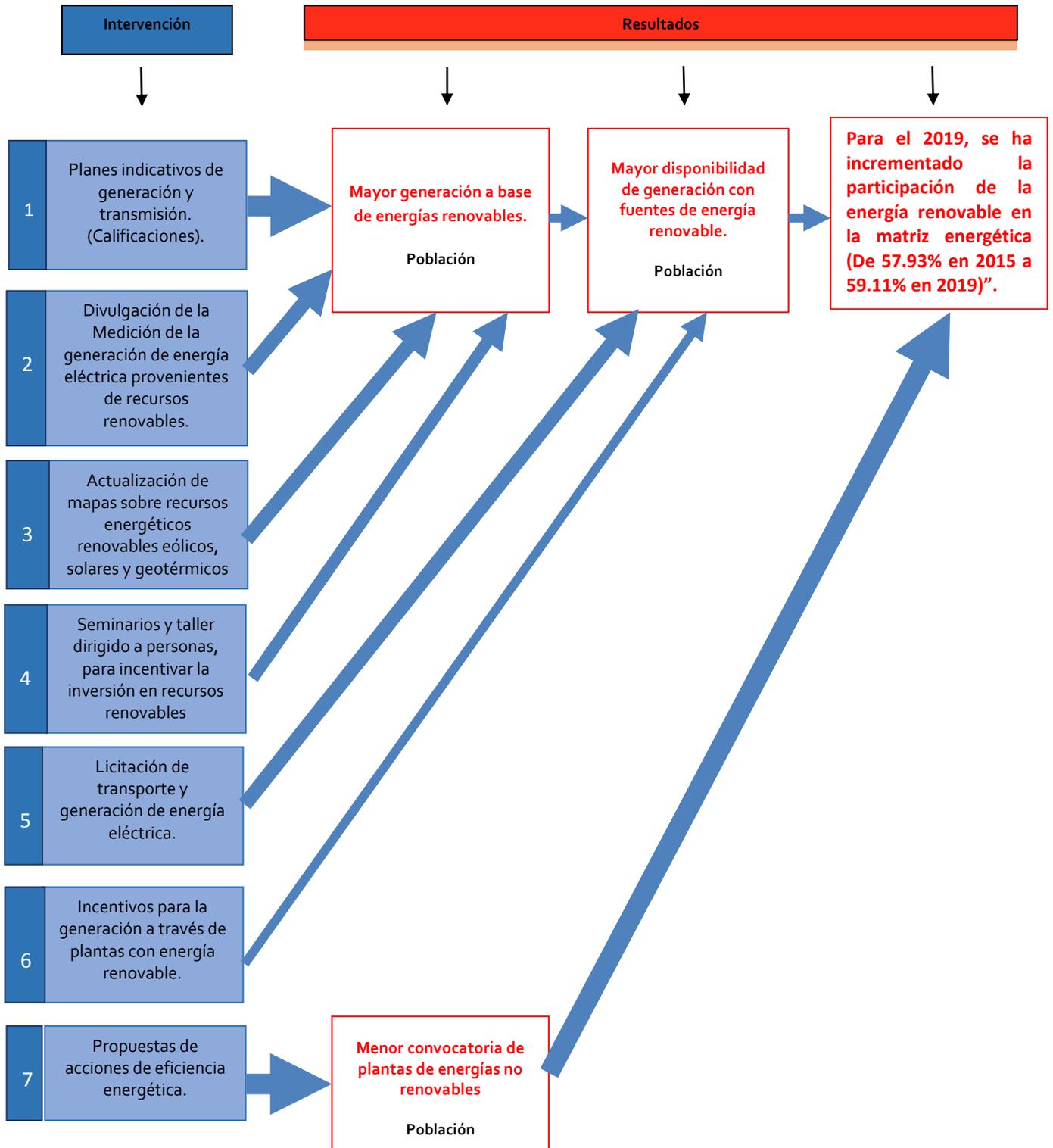
### b) Diagrama del Modelo Prescriptivo:



## 7. Cadena de Resultados



## 8. Modelo Lógico



Actualmente se considera que las intervenciones más eficaces para lograr alcanzar el resultado estratégico de Gobierno, y que se realizan a través de Programas Presupuestarios del Ministerio de Energía y Minas para 2017 se estarán priorizando tres acciones específicas:

**1. Actualización de mapas sobre recursos energéticos renovables eólicos, solares y geotérmicos:**

Esto se debe a que es necesario contar con una fuente de información en la identificación de sitios geográficos con potencial de las diversas fuentes de energía renovable (Eólico, solar, geotérmico, hidroeléctrico, biomasa) y de la situación de los principales proyectos de generación de electricidad por medio de fuentes de energías renovables. Estos insumos servirán para continuar atrayendo inversión al sector energético Nacional con estas fuentes. (Ver anexo mapas No.1 al 6)

**2. Seminarios y taller dirigido a personas, para incentivar la inversión en recursos renovables:**

**3. .**  
Cuyo objetivo es presentar a interesados las diversas opciones y potencial renovable, a través de estos seminarios se establecerán los primeros contactos para crear futuras inversiones en energías renovables, dando a conocer a interesados sitios en donde tenemos potencial de agua, potenciales geotérmicos, potencial eólica o biomasa, y eso permita que los inversionista puedan visualizar la factibilidad de cualquier proyecto con energía renovables en el país.

**4. Divulgación de la Medición de la generación de energía eléctrica provenientes de recursos renovables:**

Con el objetivo de mantener un seguimiento periódico del comportamiento de la generación eléctrica proveniente con recursos energéticos renovables en el país, y con ello verificar el cumplimiento de las expectativas establecidas en el Resultado estratégico de Gobierno GWh que se incorporaron al SNI.

**a) Actores e Intervenciones Establecidas en el Modelo:**

Acción Estratégica	Institución
Propuestas de acciones de eficiencia energética.	Ministerio de Energía y Minas
Acciones que apoyen la disminución de Gases de Efecto Invernadero.	Ministerio de Energía y Minas
Planes de expansión del Sistema de Transporte y Generación de Energía Eléctrica.	Ministerio de Energía y Minas
Proyectos de generación eléctrica con energía renovable.	Inversionistas, INDE y AGER
Licitación de obras de transmisión del sistema de transporte, para la prestación del servicio de energía eléctrica.	Ministerio de Energía y Minas

Priorización en la adjudicación de contratos de generación de energía eléctrica a través de fuentes renovables.	Distribuidores, EEGSA, ENERGUATE y CNEE
---	---

**b) Mecanismos de Coordinación con otras Instituciones:**

Acción Estratégica	Institución	Mecanismo
1. Licitaciones de transporte de energía eléctrica.	MEM y Comisión Nacional de Energía Eléctrica.	Elaboración de las bases para el proceso de licitación.
2. Promoción de la generación eléctrica a través de energía renovable.	MEM e Inversionistas.	Seminarios – Taller.
3. Comisión interinstitucional para el uso sostenible de la leña.	MEM, MARN, INE, INAB, MINEDUC, MIDES, SEGEPLAN, SESAN, MINECO, MAGA, CONAP SAA y MSPAS.	Reuniones y Talleres de la comisión de la mesa de leña.
4. Crear mecanismos para el uso eficiente y productivo de la energía, para que las instituciones del sector público utilicen eficientemente la misma.	MEM, MARN, Congreso de la República, SEGEPLAN, Instituciones públicas y sector privado organizado.	Talleres y Seminarios para promover las buenas prácticas de la utilización del uso de energía.
5. Ampliar y promover la inversión de la generación y transmisión de energía eléctrica.	MEM, AMM, CNEE, INDE y Sector privado organizado.	Promover la inversión.
6. Diversificar la matriz de generación de energía eléctrica mediante la priorización de fuentes renovables.	MEM, CNEE, MARN, INDE y Sector privado organizado.	Impulsar la generación de energía eléctrica a través de energía renovable.

En cuanto a los mecanismos de coordinación con otras instituciones afines al sub sector eléctrico, se indica que dichas instituciones no reportan producción vinculada al Resultado Estratégico de Gobierno, debido a que los elementos definidos en la problemática central relacionados con temas de cambio climático, conflictividad social y decisiones de la Corte Suprema de Justicia y Constitucionalidad, no dependen de estas instituciones.

c) Mecanismos de Seguimiento:

Mecanismos de Seguimiento		
Reuniones relacionadas a la generación de energía eléctrica por fuentes renovables.	Análisis del informe de despacho del Administrador del Mercado Mayorista a través de la DGE.	Inventario de entidades que solicitan registro y/o autorización de centrales de generación eléctrica con fuentes renovables.

## 9. Conclusiones

### Conclusiones

Las conclusiones de este documento establecen:

1. El sector eléctrico nacional es uno de los más desarrollados y exitosos de la región Centroamericana, actualmente (2016), el mercado eléctrico desde su inicio ha demostrado indicadores que han propiciado la estabilidad en el suministro de energía eléctrica tanto en el país como en la región centroamericana.
2. El actuar de los entes relacionados a la regulación y operación del sistema han sido eficaces en su participación dentro del modelo de mercado.
3. La Política Energética 2013-2027, propone una mayor diversificación de la matriz energética con énfasis en el aprovechamiento de las energías renovables, acorde con las prioridades establecidas por el actual Gobierno, el cual definió como Resultado Estratégico del Sector Energético del país que: "Para 2019 se incremente en 5 puntos porcentuales la participación de las energías renovables en la matriz energética".
4. Se determinó que existen algunos obstáculos que podrían afectar negativamente en el resultado esperado, derivado del incremento de la variabilidad climática producida por los efectos atmosféricos niño y niña en Guatemala, el cambio climático cuyos efectos pueden afectar proyectos de generación con energía renovable con el objeto de que se incremente la participación de energía en la matriz energética.

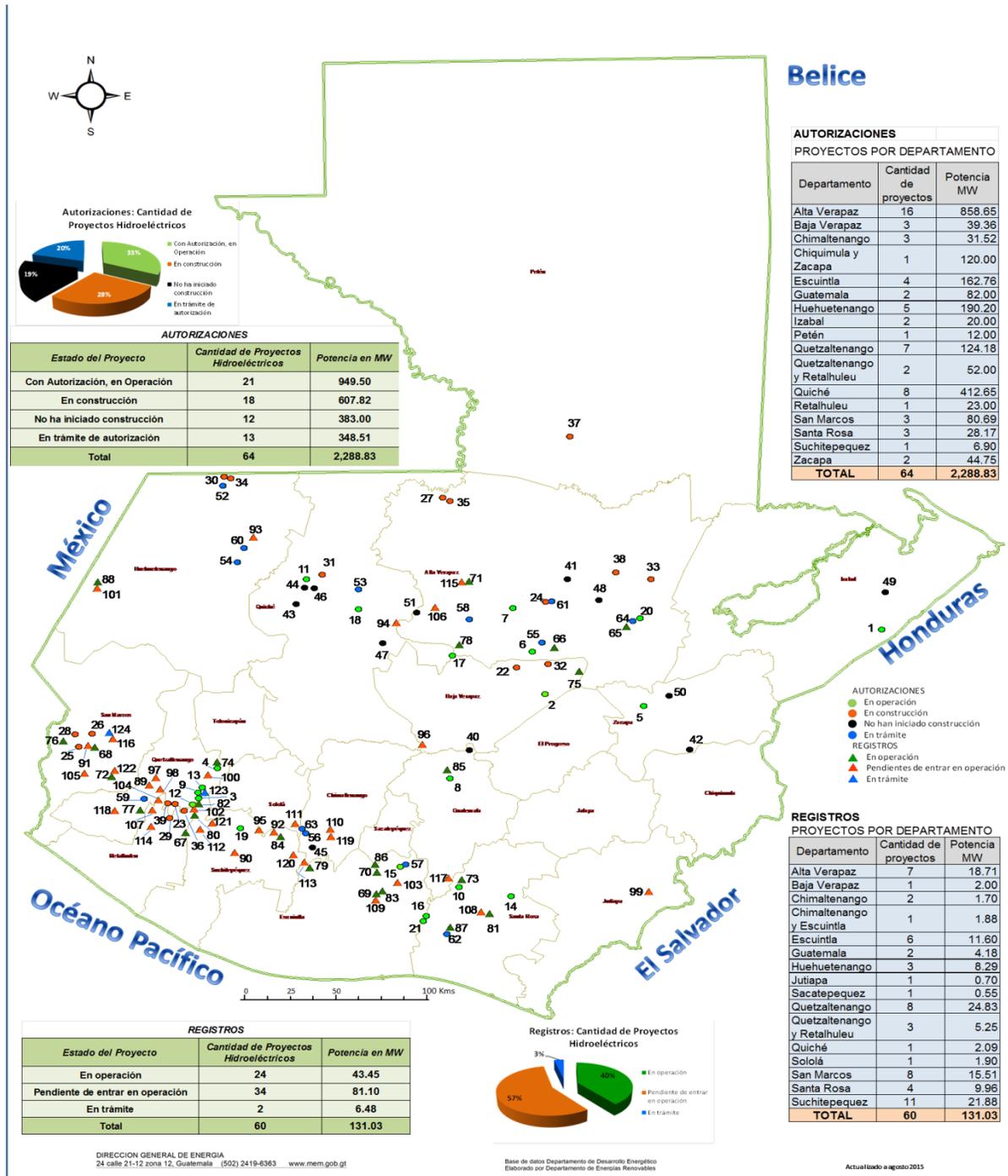
## 10. Referencias Bibliográficas

1. Ministerio de Finanzas Públicas (MINFIN), Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia (SEGEPLAN). Guía Conceptual de Planificación y Presupuesto por Resultados para el Sector Público de Guatemala.
2. Ministerio de Energía y Minas. Planes Indicativos de Generación y Transmisión.
3. Política Energética 2013-2027.
4. Ley del Organismo Ejecutivo (Decreto 114-97 del Congreso de la República).
5. Política General de Gobierno 2016-2020.
6. República de Guatemala. Informe del Estado de Guatemala Resolución 7/23 del Consejo de Derechos Humanos: "Los derechos humanos y el cambio climático" Coordinado, sistematizado y redactado por: Comisión Presidencial Coordinadora de la Política del Ejecutivo en materia de Derechos Humanos -COPRED-.
7. BID: Informe Final Impactos climáticos para Guatemala: Resultados preliminares de los modelos climáticos regionales y globales IPCC AR5. Robert Oglesby and Clinton Rowe University of Nebraska, Lincoln.
8. Prensa Libre. Guatemala emite más gases de efecto invernadero. 05 de mayo de 2016. Carlos Álvarez.
9. Declaración de Estocolmo.
10. Informe de Brundtland de la Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo.
11. Cumbre para la Tierra, Río de Janeiro. Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo.
12. Protocolo de Kioto.
13. Objetivos de Desarrollo del Milenio. Cumbre del Milenio.
14. Declaración de Johannesburgo sobre Desarrollo Sostenible. Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible.
15. Declaración de Río +20. Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible.

16. Asociación de Generadores con Energías Renovables. Las energías renovables no contaminan, no consumen ni agotan los recursos naturales. 100% energía limpia.
17. Gobierno de Guatemala. Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales. Contribución prevista y determinada a nivel nacional, 29 de septiembre de 2015.
18. 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.

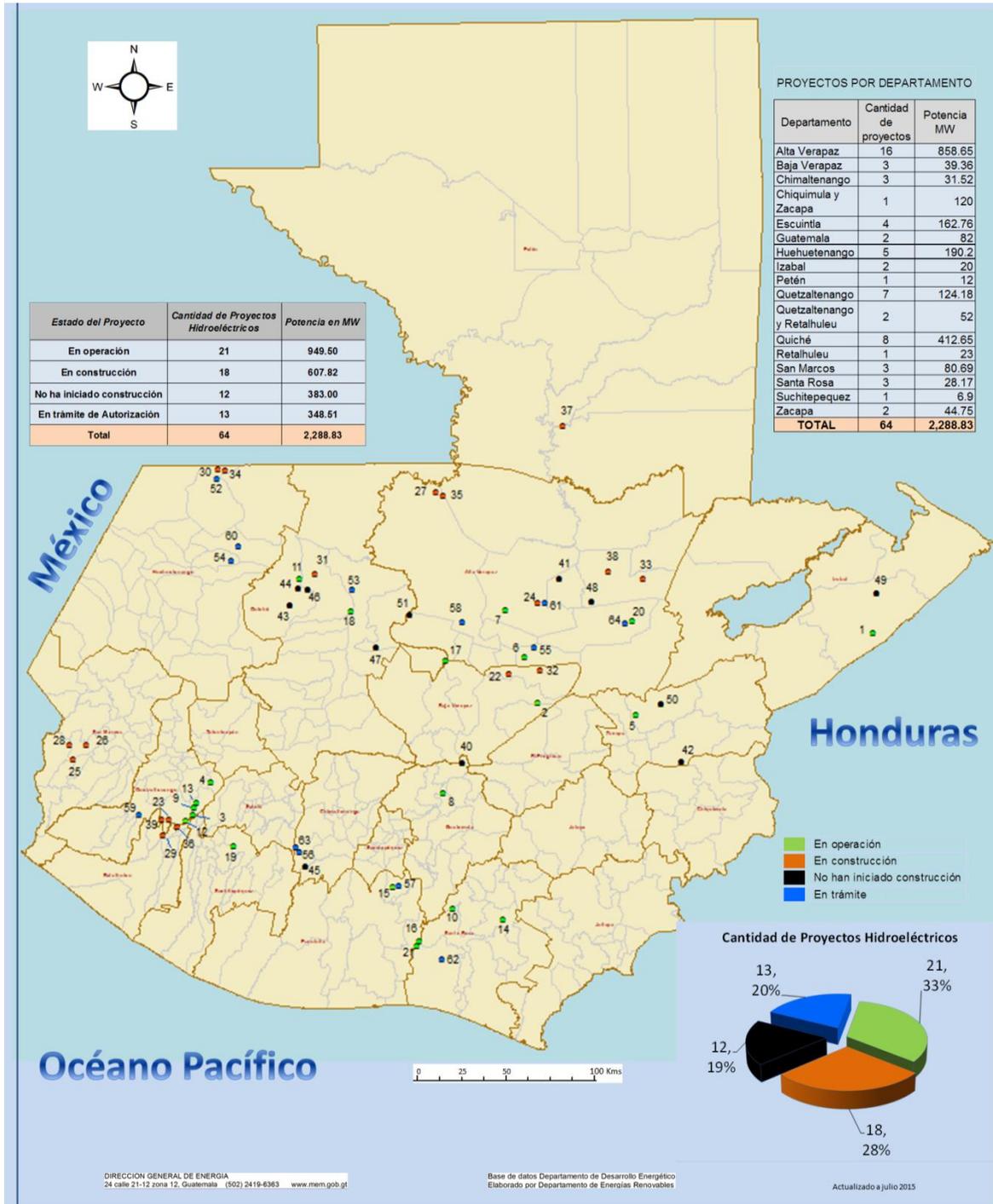
# Anexo

**Mapa No. 1**
  
**Autorizaciones Definitivas Otorgadas y en Trámite a Centrales Hidroeléctricas**
  
**Ministerio de Energía y Minas**
  
**Guatemala**



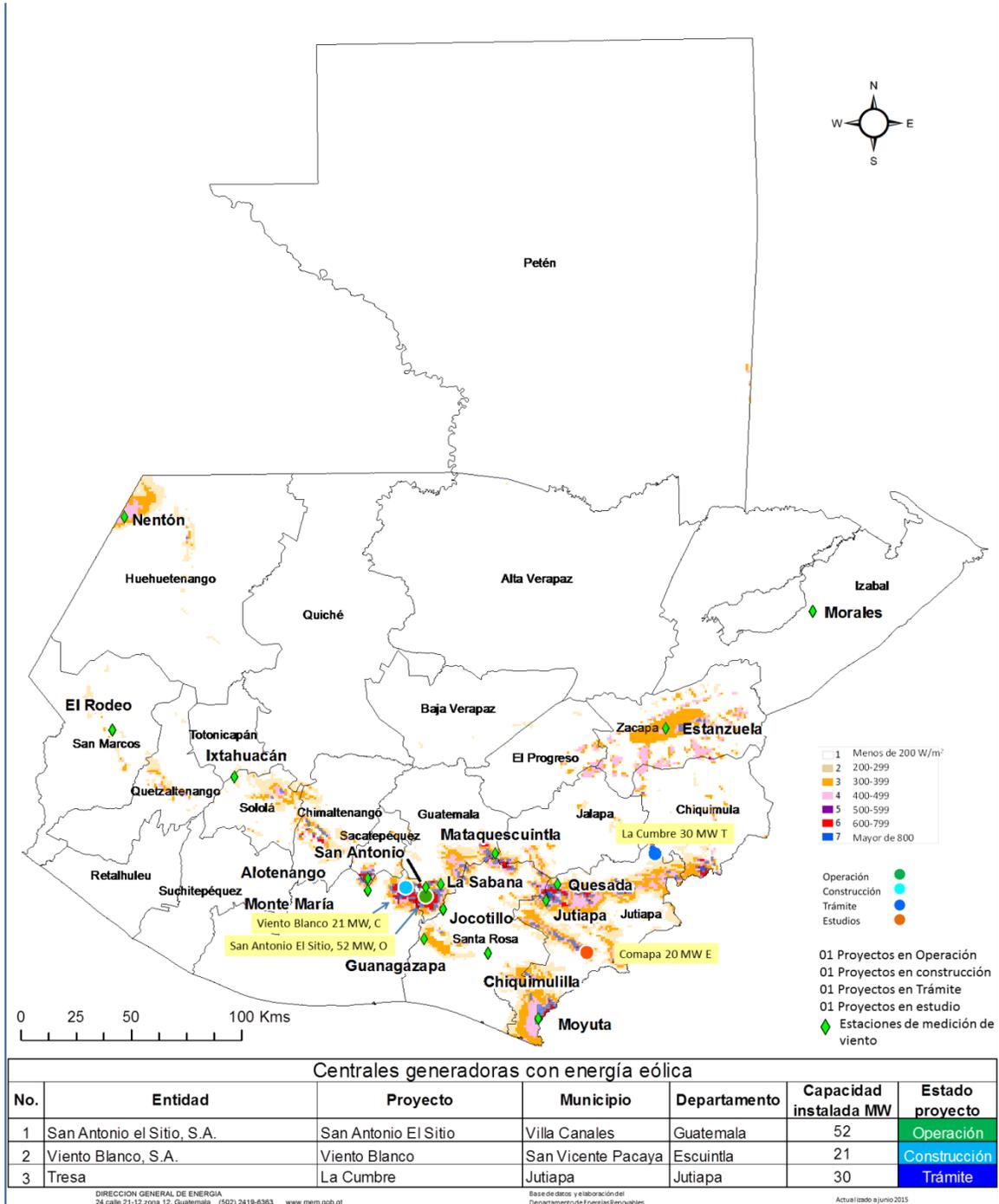
Fuente: Planes Indicativos de Generación y de Transmisión.

**Mapa No. 2**
  
**Autorizaciones y Registro Centrales Hidroeléctricas**
  
 Ministerio de Energía y Minas
   
 Guatemala



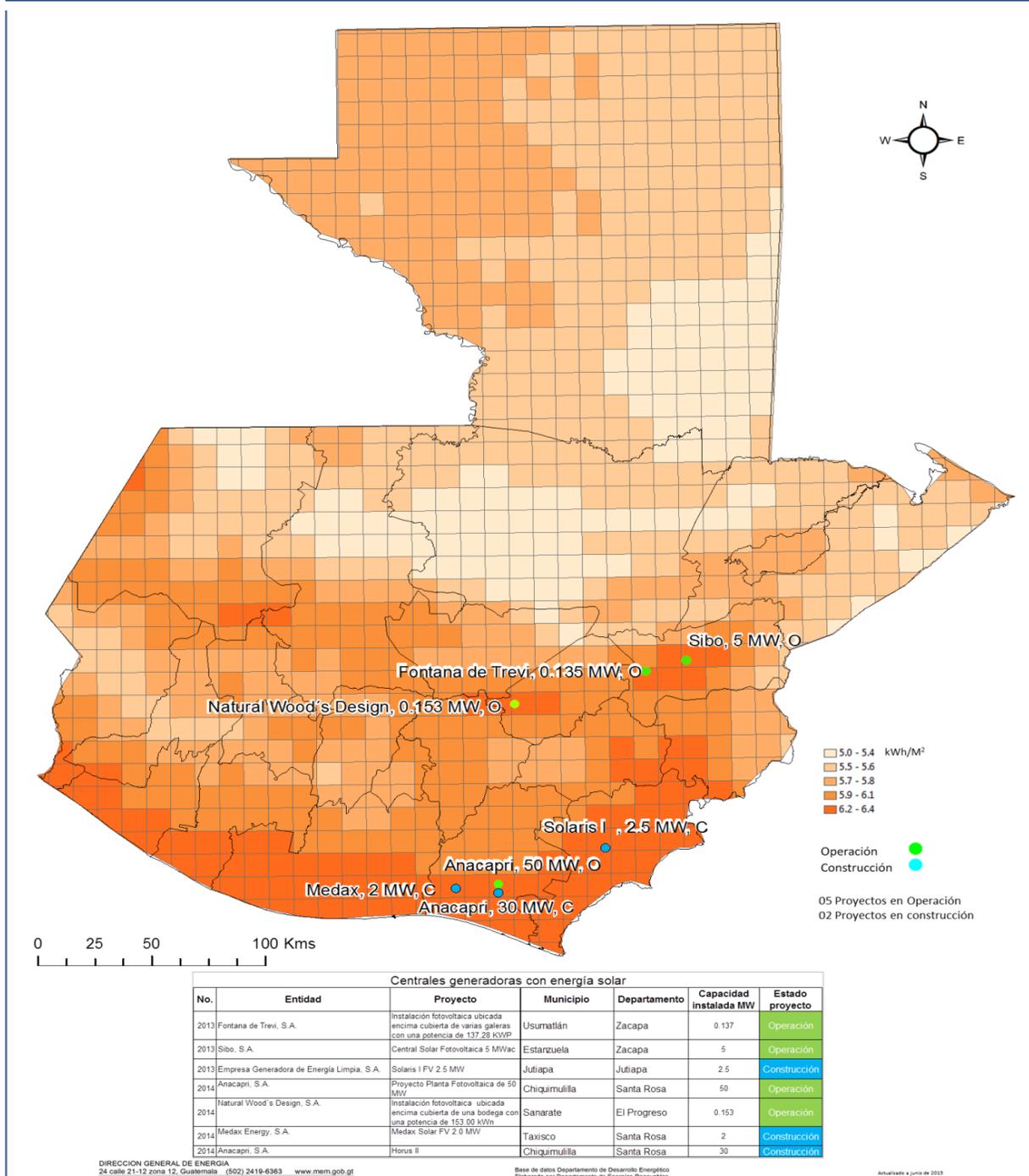
Fuente: Planes Indicativos de Generación y de Transmisión.

**Mapa No. 3  
 Densidad de Viento a 50m y Centrales Generadoras Eólicas  
 Ministerio de Energía y Minas  
 Guatemala**



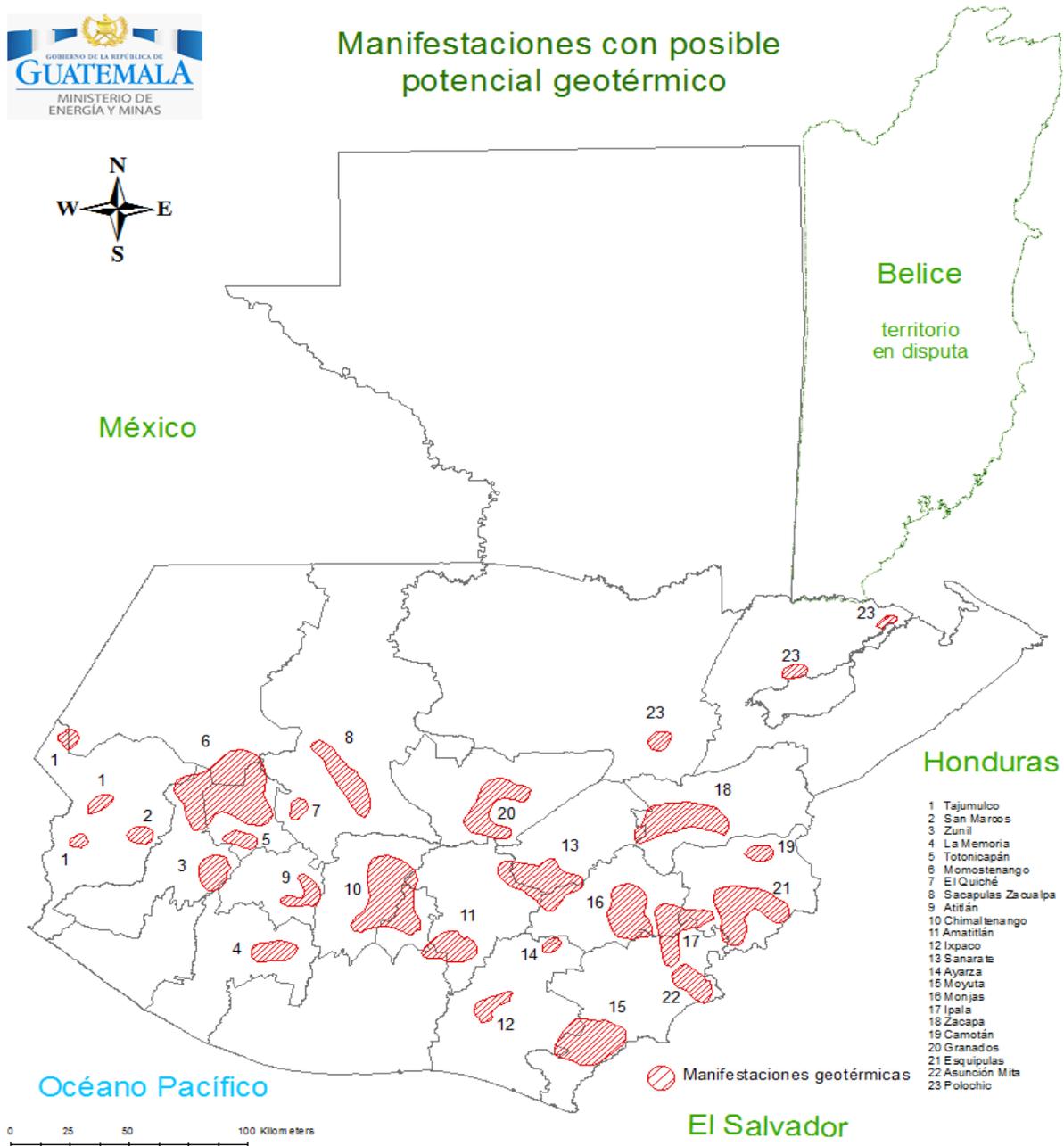
Fuente: Planes Indicativos de Generación y de Transmisión.

**Mapa No. 4**
  
**Radiación Solar y Ubicación de Centrales Generadoras Solares**
  
**Ministerio de Energía y Minas**
  
**Guatemala**



Fuente: Planes Indicativos de Generación y de Transmisión.

**Mapa No. 5**  
**Manifestaciones con posible Potencial Geotérmico**  
 Ministerio de Energía y Minas  
 Guatemala



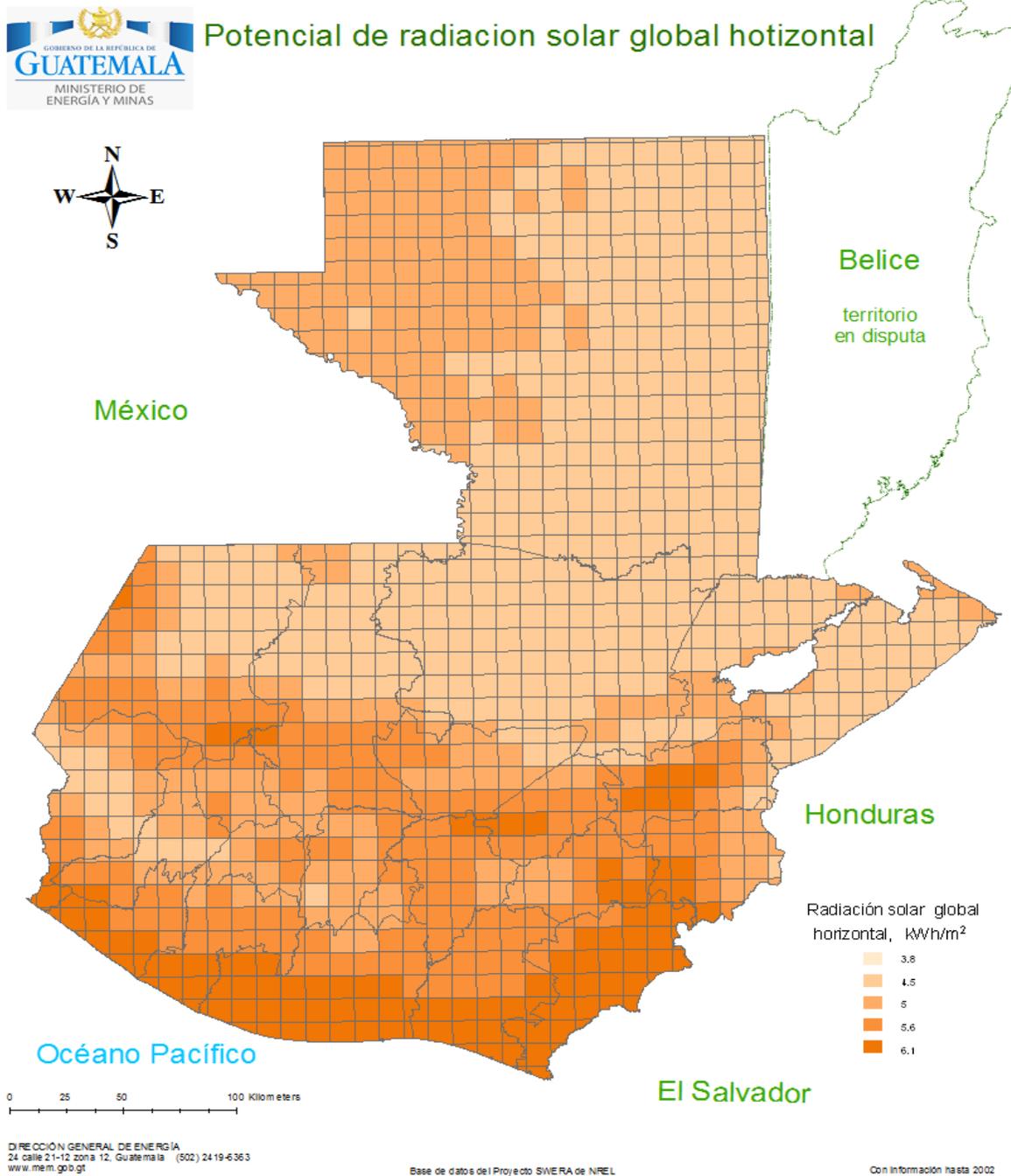
DIRECCIÓN GENERAL DE ENERGÍA  
 24 calle 21-12 zona 12, Guatemala (502) 24 19-6363  
 www.mem.gov.gt

Tomado del original de la Dirección General de Minería e Hidrocarburos

Sin fecha de actualización

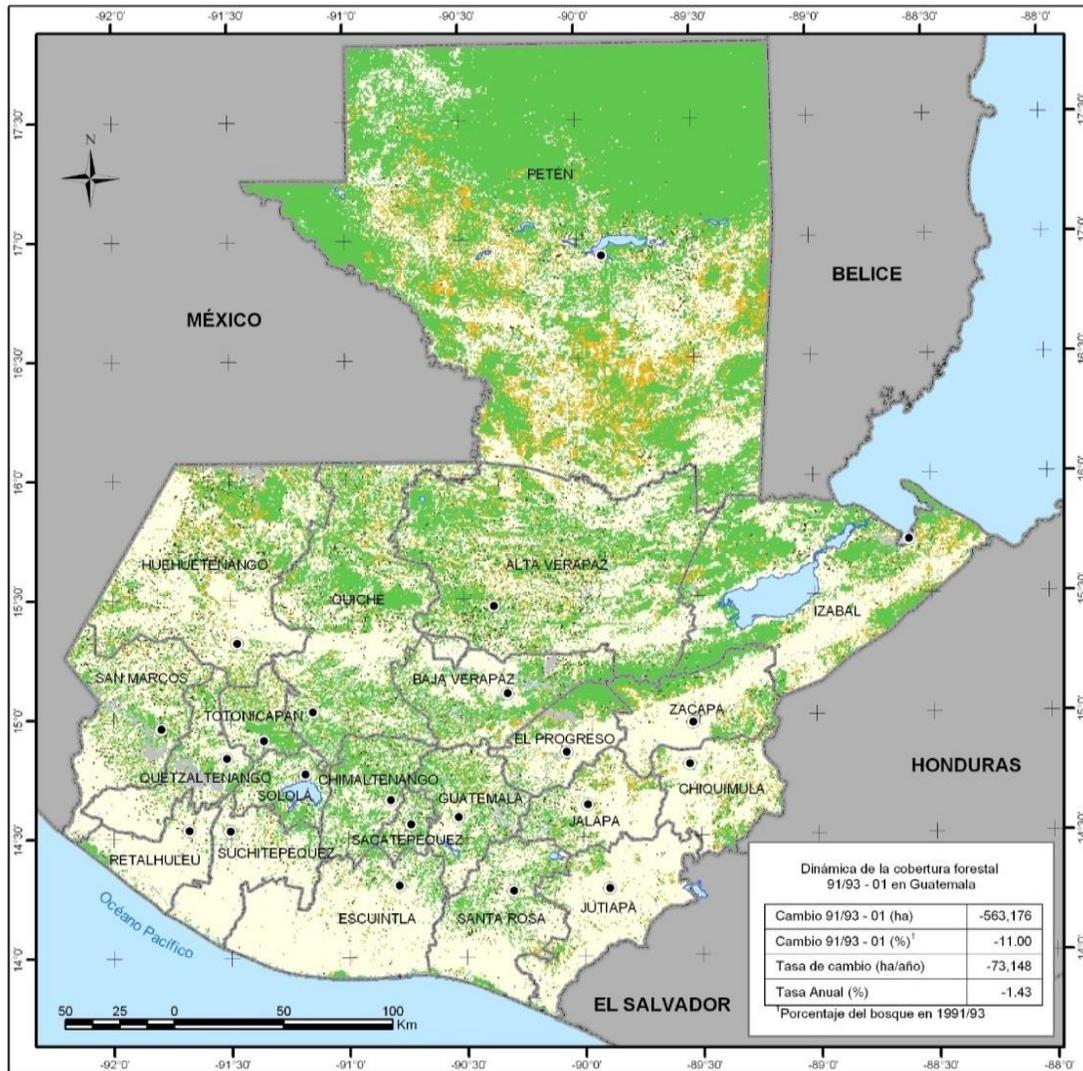
Fuente: Planes Indicativos de Generación y de Transmisión.

**Mapa No. 6**  
**Potencial de Radiación Solar Global Horizontal**  
 Ministerio de Energía y Minas  
 Guatemala



Fuente: Planes Indicativos de Generación y de Transmisión.

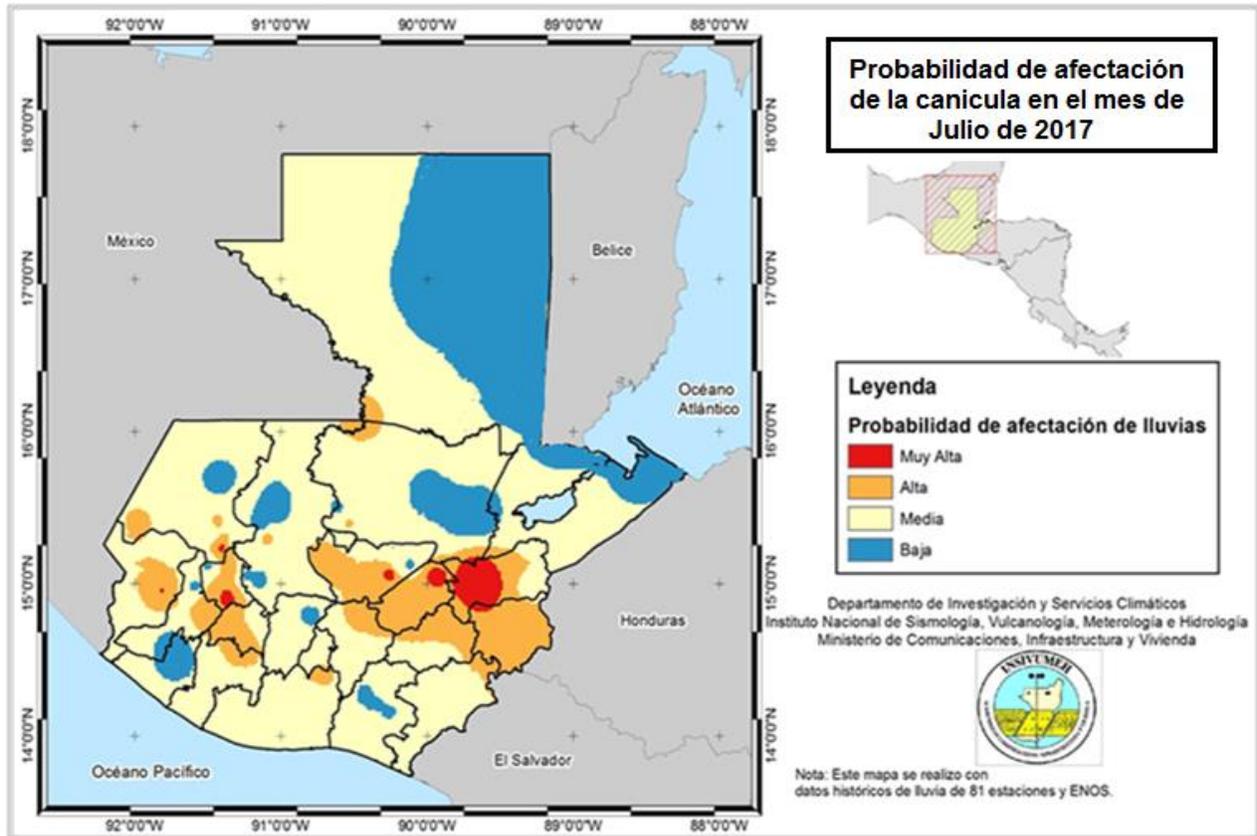
**Mapa No. 7  
 Biomasa con Cobertura Forestal  
 Ministerio de Energía y Minas  
 Guatemala**



<b>Referencias</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Cabecera departamental</li> <li>□ Limite departamental*</li> <li>*Los limites administrativos no son autoritativos</li> </ul>	<b>Dinámica de la cobertura forestal 1991/93 - 2001</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Áreas de bosque</li> <li>■ Áreas sin bosque</li> <li>■ Ganancia de bosque</li> <li>■ Pérdida de bosque</li> <li>■ Sin información</li> <li>■ Agua</li> </ul>	<p> <b>Elaborado por:</b>  <b>Universidad del Valle de Guatemala -UVG-</b>  <b>Instituto Nacional de Bosques -INAB-</b>  <b>Consejo Nacional de Áreas Protegidas -CONAP-</b> </p> <p>           Con el apoyo del Programa de Apoyo a la            Reconversión Productiva Agroalimentaria (PARPA) del            Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación         </p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">    </div> <p>           Escala del estudio : 1:50,000            Sistema de Coordenadas Geograficas WGS 1984            Fuente adicional: Base de Datos Digital IGN/SU/ML escala 1:250,000            Guatemala, noviembre de 2005         </p>
--	--	--

Fuente: Instituto Nacional de Electrificación -INDE-

Mapa No. 8
   
 Afectación Canícula
   
 Ministerio de Energía y Minas
   
 Guatemala
   
 Año 2017



Fuente: Instituto Nacional de Electrificación -INDE-

**Precipitación:**

De acuerdo a Boletín Climático correspondiente al mes de marzo 2017 proveniente del Instituto Nacional de Electrificación (INDE), las condiciones previstas de la temperatura superficial del Océano Pacífico ecuatorial (regiones El niño) y el Océano Atlántico tropical, los escenarios más probables de lluvia para el 2017 por mes son los siguientes:

**Cuadro no. 3**  
**Cuenca Jurun Marinala/Aguacapa**  
**Ministerio de Energía y Minas**  
**Guatemala**  
**Año 2017**

<b>CUENCA JURUN MARINALA/AGUACAPA</b>				
<b>Año 2017</b>	<b>Lluvia promedio (mm)</b>	<b>Porcentaje de lluvia prevista</b>		
		<b>Más probable</b>	<b>Optimista</b>	<b>Pesimista</b>
Marzo	29	-40	0	-70
Abril	61	-20	70	-60
Mayo	206	10	35	-15
Junio	336	-15	0	-40
Julio	221	-5	20	-25
Agosto	254	-30	-5	-55
Septiembre	332	5	30	-30
Octubre	208	-10	10	-40
Noviembre	45	-30	70	-80
Diciembre	13	-50	30	-90

Fuente: Instituto Nacional de Electrificación -INDE-

**Cuadro no. 4**  
**Cuenca Santa María**  
**Ministerio de Energía y Minas**  
**Guatemala**  
**Año 2017**

<b>CUENCA SANTA MARÍA</b>				
<b>Año 2017</b>	<b>Lluvia promedio (mm)</b>	<b>Porcentaje de lluvia prevista</b>		
		<b>Más probable</b>	<b>Optimista</b>	<b>Pesimista</b>
Marzo	38	-30	45	-60
Abril	71	-15	65	-60
Mayo	184	-15	10	-35
Junio	282	-10	5	-30
Julio	166	5	20	-15
Agosto	184	-40	-10	-65
Septiembre	289	-20	10	-30
Octubre	170	-10	15	-40
Noviembre	52	-50	25	-85
Diciembre	15	-60	50	-85

Fuente: Instituto Nacional de Electrificación -INDE-

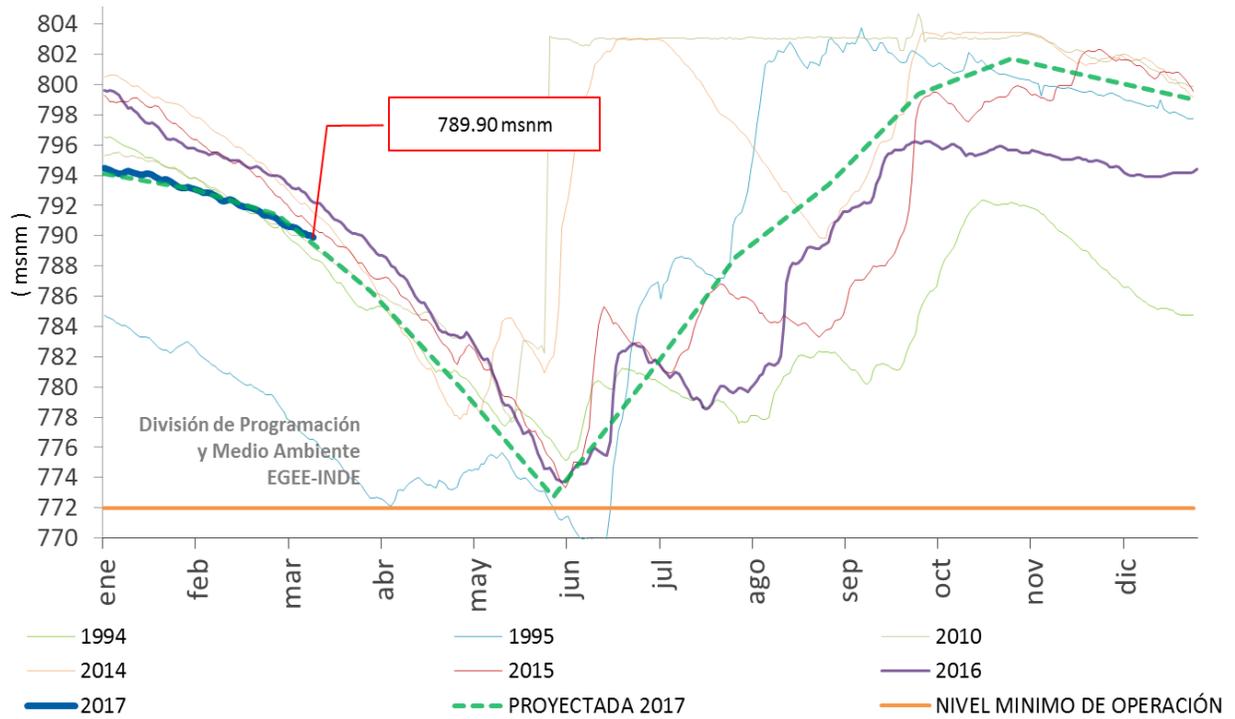
Cuadro no. 5  
Cuenca Chixoy  
Ministerio de Energía y Minas  
Guatemala  
Año 2017

CUENCA CHIXOY				
Año 2017	Lluvia promedio (mm)	Porcentaje de lluvia prevista		
		Más probable	Optimista	Pesimista
Marzo	17	-30	50	-70
Abril	48	15	80	-50
Mayo	119	0	30	-35
Junio	220	-15	0	-30
Julio	148	0	15	-15
Agosto	159	-25	-5	-45
Septiembre	214	-10	20	-40
Octubre	102	-15	10	-50
Noviembre	35	-20	35	-60
Diciembre	14	5	100	-50

Fuente: Instituto Nacional de Electrificación -INDE-

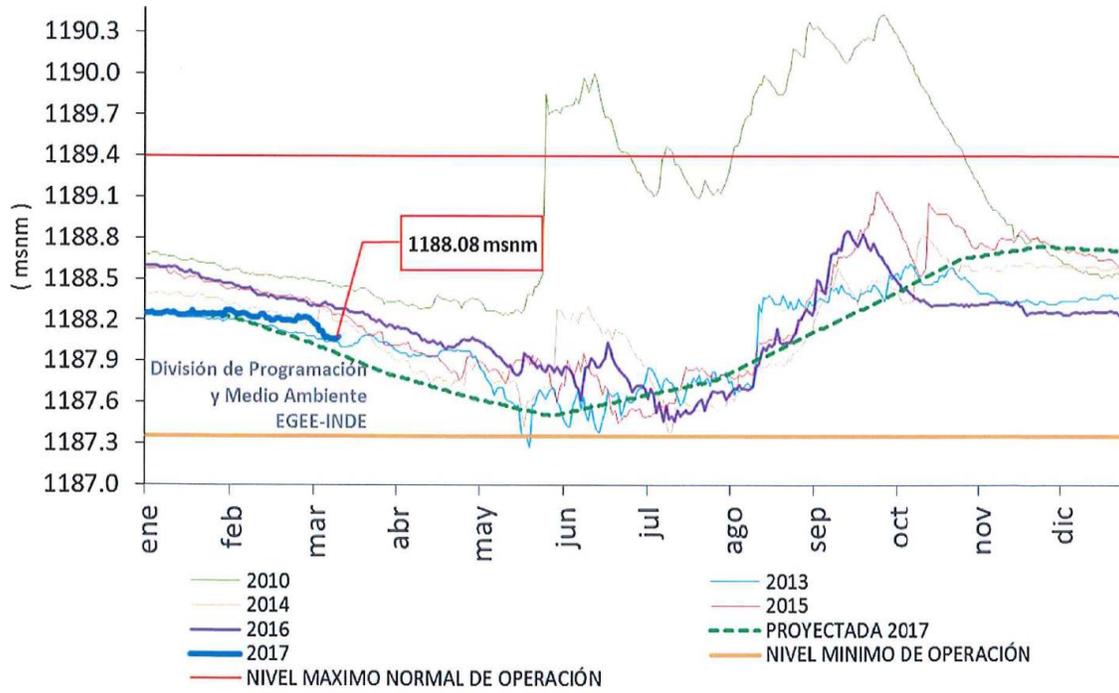
Las conclusiones del Boletín climático del INDE, correspondiente al mes de marzo, indica esencialmente que el promedio de los modelos sugiere desarrollo del fenómeno de El Niño para el segundo semestre del 2017, con retorno a condiciones Neutras hacia finales del 2017 e inicios del 2018, en general se prevé una época lluviosa deficitaria.

**Gráfica No. 5**
  
**Cotas Embalse Chixoy**
  
**Ministerio de Energía y Minas**
  
**Guatemala**
  
**Al 13 de marzo 2017**



Fuente: Instituto Nacional de Electrificación -INDE-

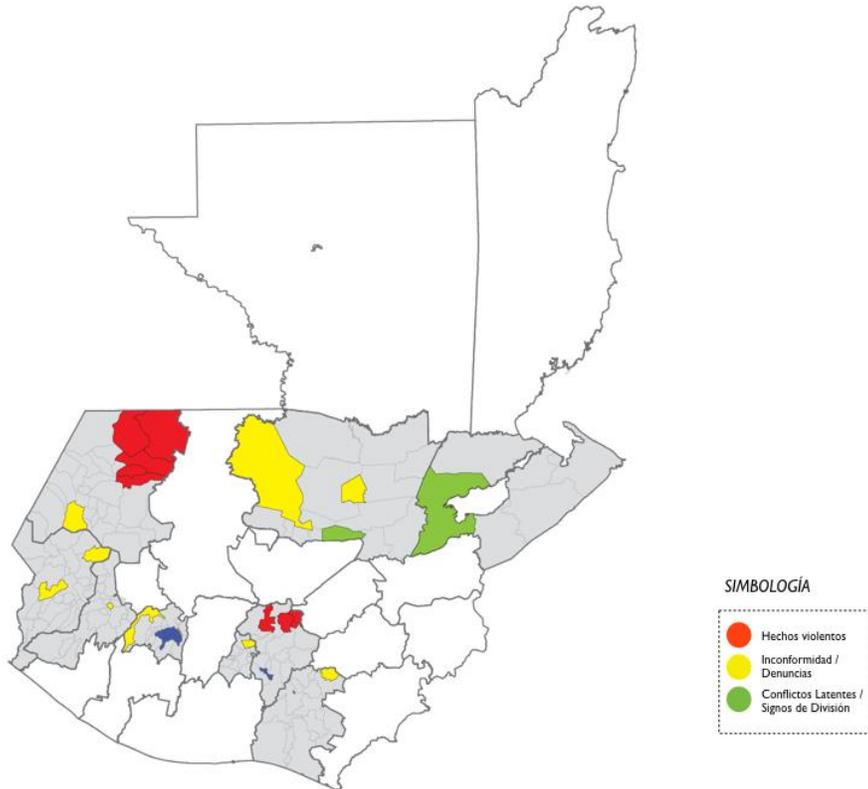
**Gráfica No. 6**
  
**Cotas Lago Amatitlán**
  
**Ministerio de Energía y Minas**
  
**Guatemala**
  
**Al 13 de marzo 2017**



Fuente: Instituto Nacional de Electrificación -INDE-

Mapa No. 9  
Conflictividad Social  
Proyectos Hidroeléctricos y Líneas de Transmisión  
Ministerio de Energía y Minas  
Guatemala

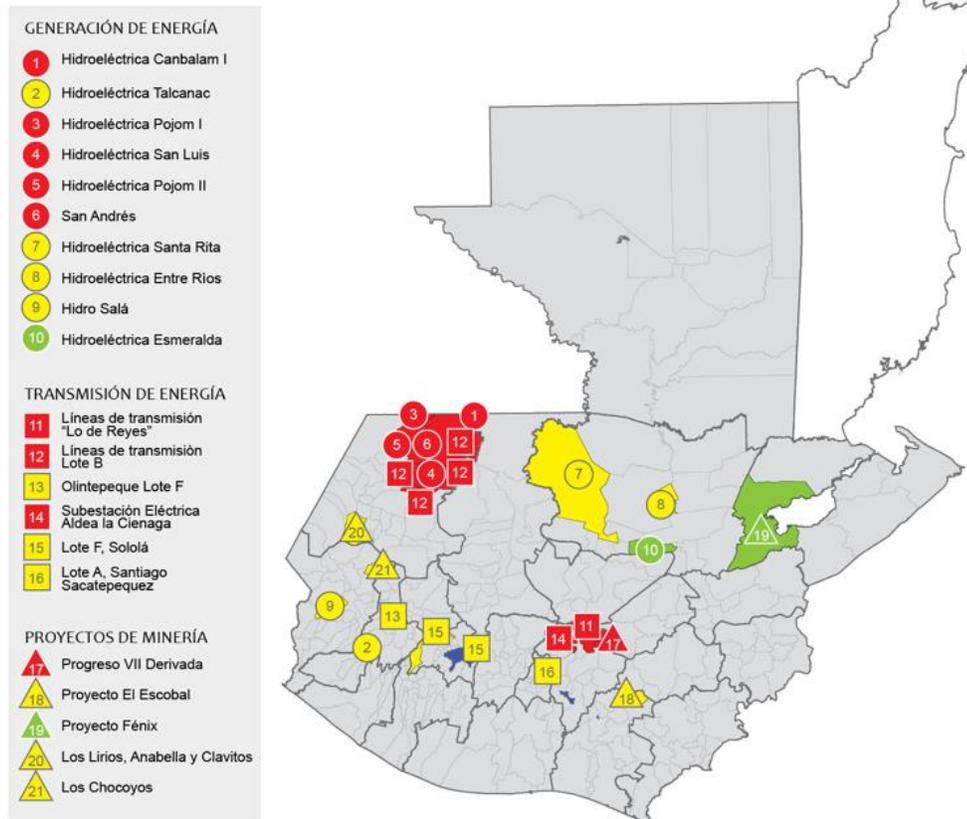
# GUATEMALA PAÍS



Fuente: Viceministerio de Desarrollo Sostenible, Ministerio de Energía y Minas.

Mapa No. 10  
Conflicividad Social  
Proyectos Hidroeléctricos y Líneas de Transmisión  
Ministerio de Energía y Minas  
Guatemala

## GUATEMALA PAÍS



Fuente: Viceministerio de Desarrollo Sostenible, Ministerio de Energía y Minas.

Ficha de Indicador No. 1

Información Institucional		Entidad		Describir el nombre de la Entidad	
Unidad Ejecutora		Ministerio de Energía y Minas			
Unidad Desconcentrada		Dirección General de Energía			
<b>Código y Nombre del Indicador</b>		Número de seminarios taller para incentivar la inversión de energía renovable.			
<b>Tipo de indicador</b>		Insumo	Producto X	Efecto	Impacto
		Los indicadores de producto tienen relación directa con los bienes y servicios generados por las instituciones públicas, pueden ser objeto de medición en el corto plazo (un año o menos); deben estar asociados de la manera más directa posible al logro de los resultados institucionales.			
<b>Objetivo Asociado al Indicador</b>		Promover la inversión de energía renovable a través de la realización de seminarios taller.			
<b>Política Pública Asociada</b>		Política Energética Nacional del MEM alineado al Eje de Ambiente y Recursos Naturales.			
<b>Descripción del indicador</b>		Actividades en donde se divulga información relacionada con el aprovechamiento de los recursos energéticos renovables del país, cuánto se está aprovechando y cuánto más se puede aprovechar y con qué tipo de energía renovable.			
<b>Pertinencia</b>		Porque el objetivo de la política del MEM es contribuir al desarrollo energético sustentable en el país, a precios competitivos de las fuentes energéticas, en donde las fuentes renovables de energía son amigables con el ambiente y ahorran divisas.			
<b>Interpretación</b>		Número de seminarios taller para mantener informado al sector inversionista y público en general de las energías renovables y del avance de las mismas en el país.			
<b>Fórmula de Cálculo</b>		$(\text{Número de seminarios taller realizados} / \text{número de seminarios taller programados}) * 100$			
Ámbito Geográfico	Nacional X	Región	Departamento	Municipio	
Frecuencia de la medición	Mensual X	Cuatrimestral	Semestral	Anual	

Ficha de Indicador No. 2

Información Institucional		Entidad		Describir el nombre de la Entidad	
Unidad Ejecutora		Ministerio de Energía y Minas			
Unidad Desconcentrada		Dirección General de Energía			
<b>Código y Nombre del Indicador</b>		Cantidad de GWh generados en SNI proveniente de recursos renovables.			
<b>Tipo de indicador</b>		Insumo	Producto	Efecto X	Impacto
		Para efectos del presente manual, los indicadores de resultado (efecto) son aquellos que se utilizan para medir el grado de avance en la concreción de los objetivos estratégicos y que sean los más representativos del que hacer sustantivo de la entidad.			
<b>Objetivo Asociado al Indicador</b>		Incrementar el uso de los recursos energéticos renovables para diversificar la matriz energética de un 57.93% en 2015 a un 59.11% al 2019.			
<b>Política Pública Asociada</b>		Política Energética Nacional del MEM alineado al Eje de Ambiente y Recursos Naturales.			
<b>Descripción del indicador</b>		El indicador pretende medir la generación con recursos energéticos renovables respecto a la generación total producida en el país.			
<b>Pertinencia</b>		Es importante debido a que de esta forma se establece el comportamiento de la generación eléctrica producida con energía renovable, así como la dependencia de la generación con recursos no renovables.			
<b>Interpretación</b>		En la línea base del 2015, el porcentaje de generación eléctrica con recursos energéticos renovables es del 57.93% cuyo indicador mostrará de manera anual el incremento durante los siguientes años.			
<b>Fórmula de Cálculo</b>		(GWh generados en el SNI con recursos renovables / Total generado en el SNI)			
Ámbito Geográfico	Nacional X	Región	Departamento	Municipio	
Frecuencia de la medición	Mensual	Cuatrimestral	Semestral	Anual X	

Ficha de Indicador No. 3

Información Institucional		Entidad		Describir el nombre de la Entidad	
Unidad Ejecutora		Ministerio de Energía y Minas			
Unidad Desconcentrada		Dirección General de Energía			
<b>Código y Nombre del Indicador</b>		Número de mapas actualizados sobre el potencial de los recursos energéticos renovables.			
<b>Tipo de indicador</b>		Insumo	Producto X	Efecto	Impacto
		Los indicadores de producto tienen relación directa con los bienes y servicios generados por las instituciones públicas, pueden ser objeto de medición en el corto plazo (un año o menos); deben estar asociados de la manera más directa posible al logro de los resultados institucionales.			
<b>Objetivo Asociado al Indicador</b>		Elaboración de mapas para atraer inversión en el desarrollo de la energía renovable.			
<b>Política Pública Asociada</b>		Política Energética Nacional del MEM alineado al Eje de Ambiente y Recursos Naturales.			
<b>Descripción del indicador</b>		Mostrar a los inversionistas la localización de potenciales energéticos renovables disponibles, para ser relacionados con las líneas de transmisión y accesos para desarrollar proyectos de generación eléctrica.			
<b>Pertinencia</b>		Para el aseguramiento de la oferta de generación de energía eléctrica a precios competitivos y la diversificación de la matriz de generación eléctrica, priorizando las energías renovables.			
<b>Interpretación</b>		Número de mapas actualizados con información de proyectos en operación y en construcción que usan recursos energéticos renovables.			
<b>Fórmula de Cálculo</b>		$(\text{Número de mapas actualizados de energía renovable} / \text{número de mapas programados para su actualización en el año}) * 100$			
<b>Ámbito Geográfico</b>	Nacional X	Región	Departamento	Municipio	
<b>Frecuencia de la medición</b>	Mensual X	Cuatrimestral	Semestral	Anual	

**INFORME DE INDICADORES PARA EL SEGUIMIENTO DE LA POLITICA GENERAL DE GOBIERNO-AÑO 2017**

**Artículo 17 Decreto 50-2016:** Las autoridades de las instituciones, en coordinación con la Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia (Segeplán), son responsables de realizar la medición de indicadores posibles de ser verificables y cuantificables de manera cuatrimestral, con criterios de relevancia, claridad y pertinencia. La periodicidad de medición de indicadores deberá estar definida y publicada a más tardar el 31 de marzo de 2017. Los indicadores establecidos deberán ser congruentes con la planificación estratégica y operativa previamente definida, en función de los resultados estratégicos a los que la entidad contribuye. Las instituciones deberán elaborar un informe con base en el formato proporcionado por Segeplán, de los resultados de la medición de los indicadores en forma cuatrimestral, publicarlo en su portal electrónico y remitirlo al Congreso de la República, Ministerio de Finanzas Públicas y a la Segeplán en formato digital. Eje de la PGG:

**Tema:** Resultado Estratégico de País

**Meta de la PGG:** Para el 2019, se ha incrementado la participación de la energía renovable en la matriz energética (De 57.93% en 2015 a 59.11% en 2019).

**Institución responsable:** Ministerio de Energía y Minas

Indicador (A)	Modificaciones a definición del indicador (B)	Unidad de medida (C)	Dato y Año Línea de Base (D)	Fuente dato Línea de Base (E)	Periodicidad para el registro institucional (F)	Periodicidad para el reporte (G)	Periodicidad para su ingreso en SIPLAN (H)	Numerador (I)	Cambios al numerador (J)	Fuente de donde se obtendrá el numerador (K)	Denominador (L)	Cambios en el denominador (M)	Fuente de donde se obtendrá el denominador (N)	Institución responsable del indicador
Número de seminarios taller para incentivar la inversión en la energía renovable	SEGEPLAN	Evento	6	DGE -MEM-	Mensual	Mensual	Mensual	Número de seminarios taller realizados	SEGEPLAN	MEM	Número de seminarios taller programados	SEGEPLAN	MEM	MEM
Cantidad de Gwh generados en SNI proveniente de recursos renovables	SEGEPLAN	GWh	2015 5,967	DGE -MEM-	Mensual	Anual	Anual	GWh generados en el SNI con recursos renovables	SEGEPLAN	AMM	Total de GWh generados en el SNI	SEGEPLAN	AMM	MEM
Número de mapas actualizados sobre recursos energéticos renovables	SEGEPLAN	Plano	3	DGE -MEM-	Mensual	Mensual	Mensual	Número de mapas actualizados de energía renovable	SEGEPLAN	DGE -MEM-	Número de mapas programados para su actualización en el año	SEGEPLAN	DGE -MEM-	MEM

Comentarios relacionados con problemas en la gestión o desempeño de los indicadores en función del cumplimiento o aporte de los mismos a la meta/ o temática. Cualitativo.

El cumplimiento del Indicador además de la inversión en energías renovables, dependerá del comportamiento de la época de lluvia que se pronostica en 2017 deficitaria, debido a que las hidroeléctricas son las que más energía eléctrica aportan al SNI. Así mismo, el tema de Conflictividad Social puede tener injerencia en el incremento del indicador.

Nombre del titular y Firma de la institución responsable de la meta: \_\_\_\_\_

Fecha de envío a Segeplán: 28 / 03 / 2017  
Día mes año