



**II FORO SOBRE DESARROLLO SOSTENIBLE, 2016:  
“DESARROLLO SOSTENIBLE, CONFLICTIVIDAD SOCIAL Y  
CONTAMINACIÓN AMBIENTAL”**

**NELSON AMARO Y ROBERT GUZMAN  
(EDITORES)**

## **AGRADECIMIENTOS:**

Los editores agradecen en primer lugar al Dr. Eduardo Suger, Ph.D., fundador y actual Rector de la Universidad Galileo, protagonista de iniciativas estratégicas en beneficio del desarrollo del país, en el campo de ambiente, cambio climático y desarrollo sostenible. También debemos agradecer todo el apoyo para que esta publicación salga a la luz, respondiendo a inquietudes surgidas en el contexto de la implementación de acciones como el debate en los Foros de Desarrollo Sostenible, y en especial a todas las autoridades de la Universidad Galileo, como el apoyo de la Vicerrectora, Dra. Mayra Roldán, además de todos los colaboradores que han contribuido a esta publicación, cuyos nombres están consignados en la literatura de referencia que se presenta al final. Por último, agradecer a Edwin Castellanos de la Universidad del Valle de Guatemala, Waleska Aldana Segura, Janio Rosales y Carolina Regalado, Doctorandos del Instituto de Desarrollo Sostenible. También agradecer a los participantes del panel, estudiantes de la Maestría en Estrategias Público-Privadas de Desarrollo Sostenible, Hugo Cabrera, Jacobo Mazariegos, Daniella Suger. Carmen Magzul, conferencista del Ministerio de Energía y Minas, Jorge Rodríguez Tánchez, conferencista del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, Alex Guerra, director del Instituto Privado de Cambio Climático, Jorge Ruíz, director de Wetlands Guatemala, por último, a Germán Rodríguez Arana Coordinador de la Red Nacional de Formación e Investigación Ambiental –REDFIA.

## **PROLOGO:**

Palabras pronunciadas al cierre del Foro de Desarrollo Sostenible 2016

Dr. Eduardo Suger Cofiño, Ph.D.

Rector de la Universidad Galileo

Estimadas autoridades y público asistente:

El tema que han tratado es un tema muy importante para la humanidad. Se trata del calentamiento global, el cambio climático y el desarrollo sostenible, y reflexionando sobre estos temas, me alarma mucho todo lo que está sucediendo en nuestro país. Me alarma más todavía que gente supuestamente preparada emita opiniones tergiversadas. Se opina que el cambio climático no existe, que se está utilizando políticamente y que su propósito es tratar de crear crisis en las diferentes sociedades.

No entienden de lo que sí debería de preocuparnos. Y también es necesario mencionar esas personas que opinan y aquellas además que tienen decisión en un Congreso y que tienen poder de tomar decisiones y que realmente están perdidos en la búsqueda de una solución. Pensando en eso retorné al mundo griego, porque yo siempre vuelvo al "Quadrivium" griego, ya que esta estructura educativa existía 6 siglos antes de Cristo. Veo que la educación en el mundo griego, tenía un Aristóteles que tenía libros de Física y además de Filosofía, entre otras disciplinas. Platón hablaba de Filosofía, pero también de democracia, de derecho, o sea, que eran personas integralmente formadas que tenían una visión sistémica de la realidad que se vivía. No obstante, es cierto que había cosas que impactaban más sobre otras y otras menos...

Con el colapso del mundo griego, el conocimiento avanza pobremente, con menos conocimiento integrado. Esa semilla griega se va destruyendo poco a poco. No obstante, se llega a desarrollar la Matemática ya que los griegos solo tocaban la Geometría. Durante el fin de la Edad Media, Descartes y Galileo, descubrieron y presentaron el concepto de la Ley de Sucesos, fenómenos naturales que ya los griegos tocaban, pero ahora se tenía otra herramienta que era la Matemática. En esa época, había una atracción por la observación de los cuerpos celestes. Se formula la teoría de la gravitación, surge entonces la corriente de Descartes del reduccionismo. Entonces se preguntan: ¿Por qué no reducimos el problema, por ejemplo...si hay 3 problemas reduzcámoslos a 2 y nos queda uno, y surge la teoría del comportamiento de 2 cuerpos y el tercero ya no daba la Matemática para entrarle a este asunto? Gracias a ello se reducen los problemas. Ese reduccionismo, ya en el Renacimiento, se manifiesta en la división del conocimiento. Estos que hagan solo Filosofía, aquellos que hagan Derecho, los de más allá Economía. El problema fue que, si alguien es por ejemplo martillo, creía que en el mundo solo había clavos e interpretaban que había que buscar los clavos. Se impuso entonces un Doctorado en martillo para apachar clavos. Por supuesto que este profesional terminaba creyendo que el conocimiento era eso, un martillo que apachaba clavos.

Por ejemplo, los modelos económicos propugnan que el mercado regula la oferta y la demanda, y que se regulan solos, y desde aquí se habla de la autorregulación, pero desconocen que en el hombre hay cabeza, hay envidia, y que tenemos problemas serios en esa evolución del cerebro en donde se han desarrollado cosas como el resentimiento, el odio, etc. El economista pretende que la economía es un sistema ajeno al ser humano, regido por la oferta, la demanda, la teoría de precios, etc. Eso solo se va a componer...no hay que

intervenir...pero no... no se va a componer solo, el que tiene mucho, más va a querer, porque el ser humano es insaciable.

Por esa razón surge gente que ve el mundo y esas especializaciones extremas y piensa en forma correcta que la educación ya se perdió, que debemos reformar la forma de adquirir conocimientos, reestructurar la educación, preparar maestros con un nuevo enfoque de educación. Y es que al final el aporte verdadero es el pensamiento, porque el que piensa va a aportar una posición integrada ya que el universo está compuesto así naturalmente, correlacionado entre los distintos factores que lo integran. Basta observar cómo interactúan las diferentes especies, que comparten el océano, el oso blanco como va compartiendo, actúa como dentro de un sistema. Ese enfoque sistémico no lo tienen los especialistas extremos porque la gente piensa en otras cosas, los que van a emitir las leyes, los abogados, están “en gallo”. En cuanto a la regulación de la energía... ¿cómo no va a haber problemas graves en las hidroeléctricas si la gente no sabe absolutamente ni entiende nada de ellas y de lo que son?

Los que legislan, carecen de los conocimientos previos necesarios, ya que nuestras leyes no piden que al menos escriban y lean, y en las manos de ellos estamos poniendo a discutir y a legislar, problemas del calibre que tenemos que enfrentar, con una realidad que mucha gente no la cree todavía a pesar de la evidencia científica. Es verdaderamente impresionante que no crean la realidad del cambio climático. En 1964, en Guatemala, las visiones en los diferentes sectores universitarios. estaban fraccionadas totalmente y hubo un esfuerzo de integrar los diferentes conocimientos en la formación. No obstante, ese intento fracasó. El resultado es que, en el día de hoy, hay profesionales universitarios que realmente están perdidos.

En la anterior fecha, se formó Estudios Básicos en la USAC. Todos ingresaban a un estudio general, entonces un abogado debía estudiar biología, mutaciones, evolución... Ese abogado tenía que saber matemática, 4 “mates”, pero no querían...Sin Matemática el fondo era otro, cursaban física, salían e ingresaban a una facultad con una profesión determinada, un egresado de Estudios Generales con una enorme formación, con conocimiento de Lenguaje Sabemos que un gran fracaso en las universidades es la poca comprensión del Lenguaje, la poca expresión que se tiene actualmente. ¿Cómo se ve el universo, cómo lo contemplamos, cómo lo integramos, cómo vemos los diversos sistemas interactuando? La manera correcta es una comprensión y visión del universo integral y es así cómo podemos plantear soluciones Pero al rechazarse esta visión, como sucedió con el Programa de Educación Básica mencionado en 1964, tendemos a aislarlos. La visión correcta, es decir, por ejemplo: “problema del agua en Quiché, esa capacidad hídrica a qué está vinculada? Hay que tomar en cuenta todos los sistemas que están interactuando con esa capacidad hídrica. Pero en su lugar vienen los que no tienen esa visión y dicen: “Corten esos palos porque están molestando”. La consecuencia es la deforestación, es decir no hay conocimiento y menos un grupo de personas que tengan poder de decisión a nivel de gobierno que realmente comprenda la amenaza real para todos de esta destrucción progresiva de nuestro planeta. La ausencia de bosques intensifica la amenaza del cambio climático.

En realidad, nos estamos acabando el planeta, lo estamos destruyendo sin saber por qué... no hay ninguna orientación. Creo que debería hacerse una revisión de la educación, en todos los niveles. El universitario necesita el siglo veintiuno en el planeta y necesita la formación

para que ello sea posible. En Guatemala, seguiremos formando profesionales sin ese conocimiento sistémico. Por ejemplo, se ha dado un expresidente nuestro que leyendo un reporte económico en el Congreso dijo, “en azúcar se importó 5 ojos...”, le corrigen y le dicen...”es 5 por ciento (%)”, y esto es porque es muy poco lo que se exige.

Hay que hablar en serio de cual es un sistema educativo que arranque en Primaria de la persona que queremos, de la formación que necesitamos hoy en día, que pueda comprender estos problemas, que pueda aportar, además de los programas divulgativos a nivel de comunidades, porque yo creo que hay presentaciones posibles para hablar con comunidades que entran en conflicto para que entiendan lo que es una hidroeléctrica. Es necesario explicarles, cuando hay oposición. La ignorancia es la que aprovechan algunos e incitan a los comunitarios porque esta es la madre de todos los desórdenes y conflictos que se tienen. La Educación Media y Superior tiene que ser reformada, hay que instar a los empresarios por la educación, que ya no lleven computadoras, que lleven maestros, que formen maestros, y pedirle permiso a los sindicatos en la búsqueda de otros objetivos diferentes al énfasis actual, que autoricen y luchen por formar maestros y que se cambie realmente la formación de ellos en todos sus niveles.

Yo creo que ustedes hacen mucho porque se han dedicado a pensar en este problema, pero no se olviden de los que tienen decisión. A mí me da pena que veo círculos académicos de gente bien intencionada, que proponen algo, y no les entienden nada, ni pintándoles muñecos. Hay que tratar de trabajar, aunque sea duro, con las personas que tienen poder para poder realizar los cambios que necesita el país. Yo veo el país y me asusta, como una torre que se ha construido, pero se hizo para soportar un mundo que ya no existe ni retornará. Y ahora queremos montar esta nueva sociedad sobre esa torre... ¡esa va a “tronar” ... ¡ya no aguanta!, y por más que hagamos, tendremos que preparar o adaptar la torre a lo que es la realidad del Siglo Veintiuno. Aquí en la Galileo estamos agradecidos con la presencia de ustedes. Cuenten con el Dr. Amaro que aquí está presente con su equipo, siempre luchando por estos temas y nosotros apoyaremos en todo lo que sea necesario en esa reforma educativa, pero no desgastemos las cuerdas gritando, hay que buscar cómo lograr realmente que venga una reacción y una respuesta.

Muchas gracias por estar aquí, sientan que están en su casa y esperamos verlos de nuevo.

## ÍNDICE

	Pág.
Agradecimientos.....	ii
Prólogo.....	iii
Índice.....	vi
Índice de Figuras.....	vii
Índice de Cuadros.....	vii
I. PRIMERA PARTE:	
El estado del Conocimiento y ángulos sensitivos en Conflictividad Social y Contaminación Ambiental en Guatemala y Otros Países.....	8
Capítulo 1 El estímulo empresarial como fórmula para reducir la pobreza y la conflictividad social	
Hugo Cabrera Paz.....	9
Capítulo 2 Sistema de información para la comunicación responsable	
Jacobo Andrés Mazariegos.....	20
Capítulo 3 Objetividad científica y opiniones respecto al Cambio Climático y problemas ambientales	
Daniella Suger Bedorin.....	28
II. SEGUNDA PARTE:	
Conferencias.....	40
Capítulo 4 Conflictividad social: ¿Inversión y Desarrollo o Sostenibilidad o absoluto respeto ambiental? Impactos para Guatemala	
Madeline Carolina Regalado.....	41
Capítulo 5 Desafíos y puentes de solución de la Conflictividad Social Ambiental	
Nelson Amaro.....	46
III. TERCERA PARTE:	
Investigación.....	71
Capítulo 6 Demanda Residencial de Leña en la República de Guatemala, 2016	
Ruth López, Dania Alvarado, Tanhia Leonardo, Daniella Suger, Hugo Cabrera, Jacobo Mazariegos, Luis Rodríguez.....	72
Anexo Acerca de los autores y colaboradores en el foro.....	124

## ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1.1. Incidencia de pobreza extrema por área de residencia, Guatemala, ENCOVI 2000, 2006 y 2014 (en porcentaje)	10
Figura 1.2. Realidad de Guatemala	12
Figura 1.3. ¿Cómo funciona la Cadena de Valor Wakami?	13
Figura 1.4. Metodología de Negocios Incluyentes	14
Figura 1.5. Metodología de Inversiones Inteligentes: Wakami Villages	15
Figura 1.6. Fórmula del Cambio Wakami	16
Figura 1.7. Facturación de empresa Artesanías Candelaria de 2011 a 2015, en quetzales	16
Figura 1.8. Logros de la Cadena de Valor Wakami, hasta 2015	17
Figura 2.1. Dinámica de la comunicación responsable	21
Figura 2.2. Proceso conceptual de los sistemas para la comunicación responsable	23
Figura 3.1. Anomalías de la temperatura global promedio combinada sobre el océano y la tierra.	33
Figura 3.2. Dióxido de carbono atmosférico.	33
Figura 3.3. Dióxido de carbono y pH de la superficie del océano.	34
Figura 5.1. Objetivos de Desarrollo Sostenible	48
Figura 5.2. América Latina y el Caribe (25 países): prevalencia de desnutrición crónica y distancia a la meta mundial de nutrición 2015 de la OMS y a la meta 2030 (erradicación) <sup>a</sup> (En porcentajes)	53
Figura 5.3. Guatemala: Áreas geográficas y número de familias afectadas por la seguridad alimentaria.	54
Figura 5.4. Alianzas para redes del Proyecto CELA: El Enfoque de 4 hélices hacia el concepto de 5 hélices	57

## ÍNDICE DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 3.1. Observaciones de los componentes del sistema climático reunidas por el Quinto Informe de Evaluación de Cambio Climático.	30
Cuadro 3.2. Descripción de argumentos presentados en contra del cambio climático.	35
Cuadro 5.1. Guatemala: Conflictos reportados según clasificación tipológica de la Comisión Presidencial Coordinadora de la Política del Ejecutivo, COPREDEH, (2015).	49
Cuadro 5.2. Tasas de crecimiento económico en porcentajes, medido por el Producto Interno Bruto, de Guatemala, 2001-2016	52
Cuadro 5.3. Separación de las funciones de ordenación, producción y financiamiento de los municipios y los vecinos organizados dando acceso a la sociedad civil	64

## PRIMERA PARTE:

### El estado del Conocimiento y ángulos sensitivos en Conflictividad Social y Contaminación Ambiental en Guatemala y Otros Países





# CAPÍTULO 1

## EL ESTÍMULO EMPRESARIAL COMO FÓRMULA PARA REDUCIR LA POBREZA Y LA CONFLICTIVIDAD SOCIAL

Hugo Cabrera Paz<sup>1</sup>

Contacto: [hcabrera@impactoempresarial.biz](mailto:hcabrera@impactoempresarial.biz)

### RESUMEN

En este documento se dará a conocer la promoción del emprendimiento, del estímulo empresarial, como una herramienta sostenible para reducir la pobreza la que, a la vez, incidirá en la reducción de la conflictividad social. El lector podrá conocer las condiciones de pobreza imperantes en Guatemala, para luego conocer los impactos alcanzados con este modelo de intervención. La creación de empresas, especialmente si éstas están vinculadas a oportunidades de mercado, son herramientas de generación de prosperidad. En este caso se presentará el Modelo Wakami, basado en la creación de empresas y su vinculación a la cadena de valor de exportación de accesorios hechos a mano.

Además, uno de los elementos más interesantes es que cuando las empresas y los ingresos que éstas generan son lideradas y recibidos por mujeres, los impactos se dan en el mejoramiento de la calidad de vida de las familias, en especial de la nutrición y educación de sus hijos. Esta situación se convierte en un detonante del empoderamiento personal y económico de las mujeres, incidiendo directamente en la reducción de la violencia intrafamiliar y las crisis económicas, reduciendo a la vez, la conflictividad social.

Palabras clave:

Empresarialidad, Emprendimiento, Reducción de la pobreza, Empoderamiento, Mercados

---

*“De la pobreza se sale trabajando”*  
*Mauricio Macri, Presidente de Argentina, 2016.*

---

### 1. INTRODUCCIÓN

Guatemala es un país con mucha riqueza natural y cultural, ha sido declarado como megadiverso por la gran cantidad de biodiversidad existente en sus ecosistemas; es la principal economía de Centroamérica y cuenta con la mayor población; su economía se ha mantenido estable los últimos años, especialmente en cuanto a sus variables macroeconómicas. No obstante, es un país con un alto porcentaje de personas viviendo en pobreza y pobreza extrema, con altos índices de desnutrición infantil y es uno de los países con mayor desigualdad entre su población –rural y urbana, formal e informal, indígena y no indígena—.

Los gobiernos nacionales, incluso con apoyo de la cooperación internacional, han venido implementando programas para reducir la pobreza y desigualdad, sin éxito. La mayoría de

---

<sup>1</sup> Estudiante de la Maestría en Estrategias Público-Privadas de Desarrollo Sostenible. Instituto de Desarrollo Sostenible. Ver su perfil profesional, al final de este libro. Expositor en el Foro sobre Desarrollo Sostenible 2016 realizado el 7 de septiembre de 2016.

estos programas han insistido en soluciones temporales y asistencialistas, como la entrega de alimentos, las transferencias condicionadas de dinero a cambio de visitas médicas y asistencia a las escuelas, entrega de fertilizantes a campesinos, entre muchos otros ejemplos. Estas iniciativas, contrario a su objetivo, únicamente provocan mayor dependencia de las personas más necesitadas y se convierten en programas clientelares, sujetos a intereses personales y políticos. En todo caso, los apoyos entregados nunca son suficientes para cubrir las necesidades de las comunidades, lo que obliga a los hombres o a las familias enteras a migrar en búsqueda de fuentes de empleo e ingresos temporales. Esta situación es agravada cuando los programas se cancelan o se trasladan a otras poblaciones, aumentando con esto la conflictividad social.

Es con el modelo de promoción de la empresariedad y el acceso a mercados, que las comunidades pueden salir de la pobreza contando con sus propios esfuerzos, lo cual los empodera y les permite conocer su potencial de desarrollarse.

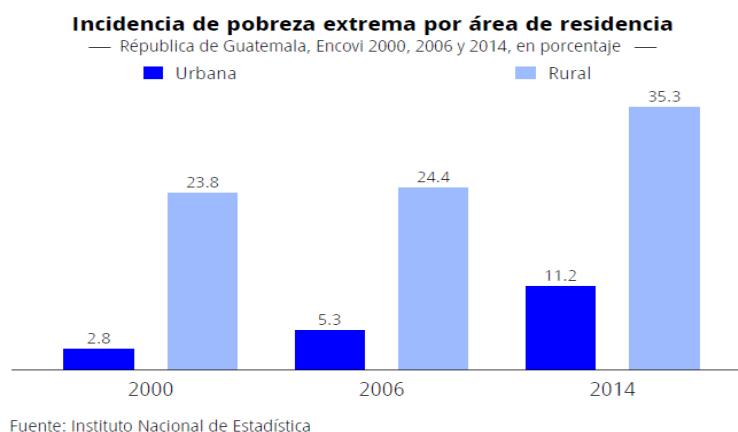
## 2. CONTENIDO

### 2.1 Contexto socioeconómico de Guatemala

Según el Banco Mundial, en los últimos años, gracias a un manejo macroeconómico prudente, Guatemala ha tenido uno de los mejores desempeños económicos de América Latina, con una tasa de crecimiento por encima del 3 por ciento desde 2012 y que alcanzó el 4.1 por ciento en 2015. Las proyecciones económicas para 2016 son que Guatemala crezca un 3.6 por ciento (Banco Mundial, 2016).

Sin embargo, Guatemala, la economía más grande de Centroamérica, se ubica dentro de los países con mayores niveles de desigualdad en Latinoamérica, con altos índices de pobreza – particularmente en zonas rurales y entre poblaciones indígenas- y con algunas de las tasas de desnutrición crónica y de mortalidad materno-infantil más altas en la región.

El estudio Evaluación de la Pobreza en Guatemala del Banco Mundial señala que el país fue capaz de reducir la pobreza de un 56 al 51 por ciento entre 2000 y 2006. No obstante, cifras oficiales de 2014 indican que la pobreza subió posteriormente a un 59.3 por ciento. La situación es particularmente difícil en casi la mitad de los municipios rurales, donde ocho de cada 10 personas son pobres, según los Mapas de Pobreza Rural de 2011 (Banco Mundial, 2016).



**Figura 1.1. Incidencia de pobreza extrema por área de residencia, Guatemala, ENCOVI 2000, 2006 y 2014 (en porcentaje) (Instituto Nacional de Estadística, 2015)**

Guatemala tiene la población más grande de Centroamérica, cerca de 15 millones de personas, 49% urbana, 51% rural. Con una tasa anual de crecimiento de la población de 2,8%, el país supera a sus vecinos de América Latina y resulta en la duplicación de su población aproximadamente cada 25 años. A pesar de que Guatemala es un país de ingresos medio-bajos, tiene una de las distribuciones de ingresos más desiguales del hemisferio; se estima que el 51% de la población vive en la pobreza y uno de cada dos niños menores de cinco años sufren desnutrición crónica.

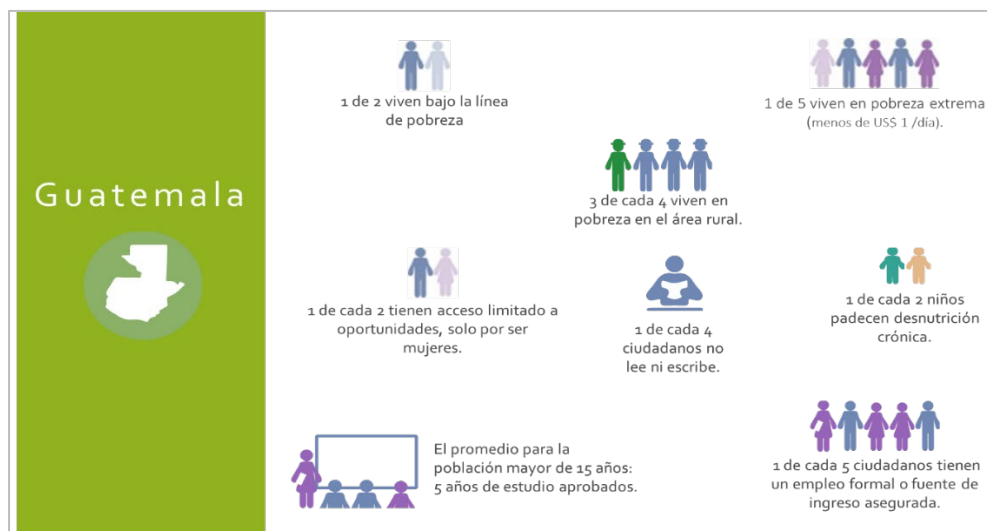
La mayoría de los pobres de Guatemala son indígenas rurales de ascendencia maya, que tienen una larga historia de discriminación y exclusión de la participación económica, política y social. La población indígena rural fue la más gravemente afectada por el conflicto armado de 36 años (1960-1996).

Desde la firma de los Acuerdos de Paz en 1996, la sociedad guatemalteca ha hecho progresos significativos hacia convertirse en más equitativa. Por ejemplo, la brecha de género en la educación primaria se ha cerrado, más personas tienen acceso a servicios de atención primaria de la salud, el sector privado se está abriendo al desarrollo social, y el manejo de los recursos naturales ha mejorado significativamente en las áreas protegidas. Guatemala es el país más poblado de América Central y tiene la tasa de fecundidad más alta de América Latina. También cuenta con la tasa de crecimiento poblacional más alta de América Latina, que es probable que continúe debido a su gran población en edad reproductiva y alta tasa de natalidad. Casi la mitad de la población de Guatemala es menor de 19 años, por lo que es la población más joven de América Latina.

La distribución del ingreso sigue siendo muy desigual, con el 20% más rico de la población que representa más del 51% del consumo total de Guatemala. Más de la mitad de la población está por debajo del umbral nacional de pobreza, y el 13% de la población vive en pobreza extrema. La pobreza entre los grupos indígenas, que constituyen más del 40% de la población, en promedio es de 73%, con un 22% de la población indígena viviendo en pobreza extrema. Casi la mitad de los niños guatemaltecos menores de cinco años padece desnutrición crónica, una de las tasas de desnutrición más altas del mundo. De acuerdo con el estudio de Naciones Unidas (ONU) sobre el Índice Mundial de riesgo 2012, Guatemala ocupa el cuarto lugar, de una lista de 173 países, entre las naciones consideradas como las más vulnerables ante el cambio climático. Las tres primeras son la República de Vanuatu, el Reino de Tonga y Filipinas<sup>2</sup>.

---

<sup>2</sup> De acuerdo a un reporte sobre la actualidad en cambio climático, publicado en la Web, en la revista Crónica.



**Figura 1.2. Realidad de Guatemala (Wakami, 2015)**

## 2.2 El Modelo Wakami de negocios incluyentes

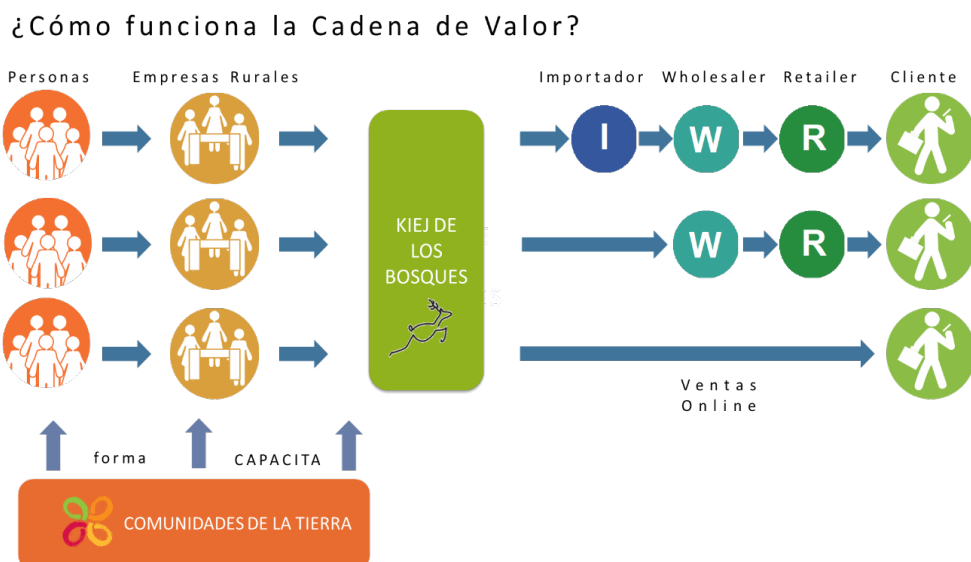
Kiej de los Bosques es una empresa social, que se instituye como tal, en 2003. No obstante, esta iniciativa empieza en 1993, cuando la emprendedora guatemalteca María Pacheco inició su relación con poblaciones desfavorecidas de las áreas rurales del país. En ese momento junto a un pequeño grupo de 10 agricultores de la Aldea Sacalá las Lomas de Chimaltenango, crean su primera alianza. Con esta iniciativa se crea un modelo de producción agro-forestal en el que se promueve la siembra de árboles mediante el PINPEP<sup>3</sup>, se crea una empresa de producción de artículos de madera que se vincula a mercados locales y se generan nuevos ingresos para las familias de la comunidad.

En Jocotán durante el año 2001 se registraban problemas serios de desnutrición infantil y carencias importantes en fuentes de trabajo. Ahí se creó una microempresa que se vinculó a través de Kiej de los Bosques, para que hasta el día de hoy produjeran y vendieran las fundas de palma tejida para el famoso ron Zacapa Centenario. Hasta este momento, Kiej de los Bosques era una empresa social que impulsaba la incubación de empresas rurales, las formaba y propiciaba su encadenamiento con empresas de los mercados nacionales. También se puede decir que realizaba acciones de comercialización de los productos de las empresas rurales que incubaba. No obstante, tenía que tener una estrategia de salida de las empresas, para luego de su empoderamiento y encadenamiento, seguir fortaleciendo a más empresas.

La marca Wakami nace en el año 2006, como una estrategia de la empresa de desarrollar productos que pudiera comercializar en los mercados de manera directa y no depender de impulsar encadenamientos con otras empresas locales. En 2008, mediante la participación en ferias especializadas, logró introducir los productos Wakami a mercados internacionales tan importantes como México, Estados Unidos y Europa (Comunidades de la Tierra, 2015). Paralelamente en 2008, nace Comunidades de la Tierra (CDT), una organización sin fines de lucro que asumía el rol de vincular comunidades rurales con mercados nacionales e

<sup>3</sup> Programa de Incentivos Forestales para pequeños poseedores de tierras comunales – PINPEP – del Instituto Nacional de Bosques – INAB.

internacionales, para transformar ciclos de pobreza en ciclos de prosperidad. Dejando a Kiej de los Bosques los roles de inteligencia de mercados, diseño y comercialización. De tal forma, Kiej de los Bosques, a través de su marca Wakami, diseña, desarrolla y exporta accesorios de moda -elaborados en 16 comunidades rurales- a más de 20 países. Kiej de los Bosques se convierte en el primer cliente de las empresas rurales incubadas por Comunidades de la Tierra. Este esfuerzo combinado se ha llamado el Modelo o Cadena de Valor “Wakami”, que significa “ya es” en idioma maya Kaqchikel.



**Figura 1.3. ¿Cómo funciona la Cadena de Valor Wakami?**

Comunidades de la Tierra trabaja con grupos de personas especialmente en el área rural, que tienen el sueño de generar ingresos y mejorar su calidad de vida. Sin embargo, en su mayoría estas mujeres no han tenido acceso a educación formal, tienen varios hijos y no tienen acceso a empleos formales o fuentes de ingreso constante. Brinda oportunidades a estas personas, para que tengan la capacidad de convertir sus sueños en realidad. Para lograr este cambio, se enfoca en dos aspectos:

1. Metodología de Negocios Incluyentes:

Busca transformar a grupos de personas en empresas formales, -que a través de un proceso de incubación y fortalecimiento- puedan ser parte de cadenas de valor, como el caso de Wakami.



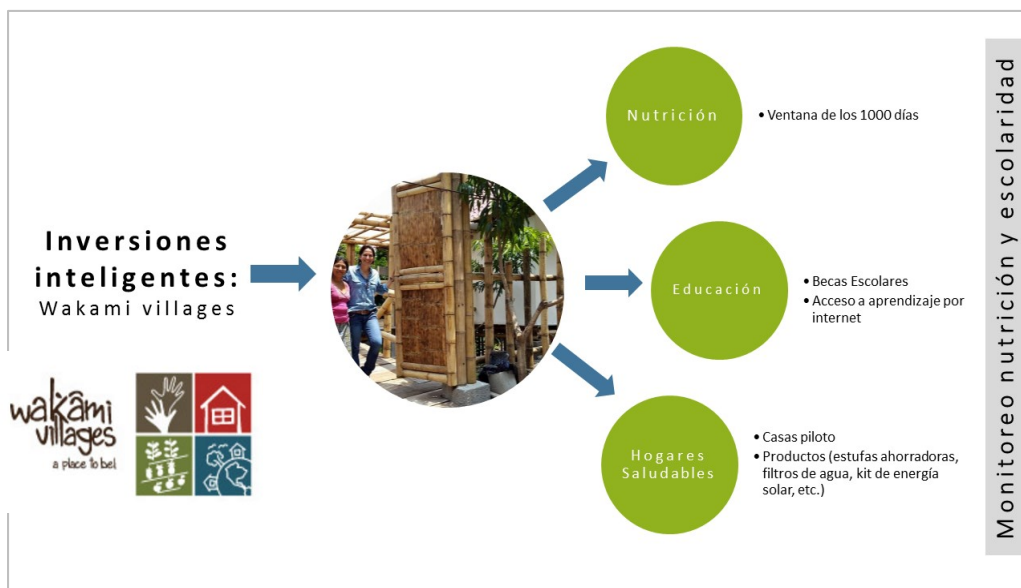
**Figura 1.4. Metodología de Negocios Incluyentes**

La Metodología conecta a las personas que participan en el proceso con su sueño individual, como motor e inspiración del trabajo y esfuerzo que se hace. A partir de acá se motiva a construir sueños colectivos del grupo, hasta que los participantes conocen que es una empresa formal y toman la decisión de formarla. A partir de que la empresa está legalmente constituida, incrementa su productividad e ingresos, se consolida, planifica el futuro y crece ordenadamente. El objetivo es que al finalizar el proceso de incubación- la nueva empresa esté certificada como productora Wakami. En el diagrama siguiente se muestra un detalle de los nueve ciclos de formación que conforman la metodología:

A través de la implementación de la Metodología de Negocios Incluyentes, Comunidades de la Tierra incuba, fortalece y certifica empresas rurales como proveedoras Wakami. El proceso de incubación tiene una duración usual de 24 meses, sin embargo, este tiempo puede variar dependiendo del nivel en el que se encuentra el grupo al iniciar. La experiencia ha demostrado que grupos de población muy vulnerable requieren de un proceso de acompañamiento o etapa de “Fortalecimiento”, el cual no debe durar más de 12 meses adicionales, para poder ser certificadas. Durante este tiempo se refuerzan las habilidades de empoderamiento, liderazgo y autoestima, a la vez que se mejoran las capacidades técnicas y productivas, a través de un proceso de aprendizaje para adultos que inicia con “aprender a aprender” y que estimula la observación, el pensamiento creativo, que enseña a probar y hacer. En resumen, aprender haciendo.

## 2. Metodología de Inversiones Inteligentes: Wakami Villages

Comunidades de la Tierra implementa la Metodología de Inversiones Inteligentes o Wakami Villages la cual incluye tres áreas principales: nutrición, educación y hogares saludables. Esta metodología surge con el objetivo de mejorar la calidad de vida de las productoras Wakami y sus familias, al facilitar el acceso a productos y servicios que usualmente no están accesibles en las comunidades -dado a que como se comprobó no necesariamente sucede únicamente con el incremento en la generación de ingresos.



**Figura 1.5. Metodología de Inversiones Inteligentes: Wakami Villages**

Se ofrece un menú de opciones de productos para hogares saludables, para lo cual se implementa a modo demostrativo la casa piloto en la vivienda de la empresaria donde se instalan todos los productos, para que las productoras puedan conocer su utilidad y acceder a ellos. Para facilitar el acceso CDT otorga un subsidio de hasta el 50% del valor de mercado del producto, como un incentivo a las productoras y empresarias Wakami.

En cuanto a educación se monitorea dos veces al año la escolaridad de hijos de productoras y se implementa un programa de becas escolares diferenciada para niños en primaria, básicos y diversificado. Uno de los retos del programa es reducir los porcentajes de desnutrición crónica o retardo en talla de niños, enfocados en la ventana de oportunidad de los mil días, es decir de 0 a 2 años de edad. Sin embargo, dado a que muchos de los niños entre 2 y 5 años tienden a caer o empeorar su estado de desnutrición, el programa amplió el monitoreo y atención a niños entre 0 y 5 años de edad.

---

*La misión de Kiej de los Bosques es: **Llevar oportunidades de desarrollo económico y mejora de la calidad de vida a comunidades rurales, para que sus sueños de una vida próspera se hagan realidad.***

---

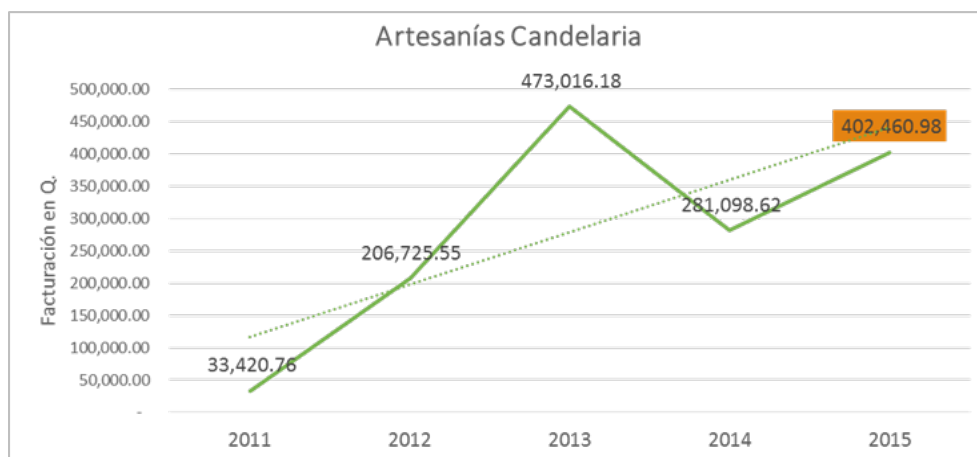


**Figura 1.6. Fórmula del Cambio Wakami**

Como una estrategia de sostenibilidad del modelo, Kiej de los Bosques, traslada el 50% de sus dividendos a la ONG Comunidades de la Tierra, con lo cual se puedan seguir incubando y formando más empresas. Esto a la vez, constituye una parte de su política de RSE.

### 2.3 Impacto del Modelo Wakami

La Cadena de Valor de Wakami ha generado entre 2011 y 2015 más de Q. 10,890,000.00 en facturación de las empresas rurales, lo que ha implicado más de 400 personas con ingresos e igual número de familias beneficiadas ubicadas en 17 comunidades rurales. Esta facturación es exclusivamente en mano de obra, pues las materias primas son entregadas por Kiej de los Bosques, en calidad de anticipo; por lo que corresponden a ingresos que llegan directamente a estas comunidades, dinamizando las economías locales.



**Figura 1.7. Facturación de empresa Artesanías Candelaria de 2011 a 2015, en quetzales**

La gráfica de arriba muestra la facturación de una de estas empresas. Como se indica, se ha facturado todos los ingresos, lo cual ha representado el pago de impuestos por cerca de Q450,000. Esto no sólo representa la formalización de las actividades de las empresarias y



productoras, sino que a la vez ha incidido en una mayor auditoría social a los procesos gubernamentales locales. Estos ingresos se han transformado en mujeres –empresarias y productoras- empoderadas, conscientes de un futuro propio y con mayor participación en las decisiones importantes de la familia. Uno de los principales resultados, es la mayor inversión de las madres empoderadas en la nutrición y educación de sus hijos, especialmente de sus hijas.

En la actualidad, 9 de cada 10 niños entre 6 y 18 años –hijos de las productoras Wakami— están en la escuela, lo que representa 140% más de escolaridad que el promedio nacional. Adicionalmente, el 54% de los niños en estado de desnutrición crónica que participan en el Programa de Nutrición, han mostrado mejoría en su condición nutricional. Durante el tercer año –a partir de su formación- las empresas crecen ordenadamente e incrementan su productividad. Un aspecto importante del modelo Wakami, es que permite la trazabilidad del impacto generado a cada productora en el sistema y sus familias, pudiéndose determinar el nivel de productividad de cada persona involucrada, nivel de ingresos, capacitaciones recibidas, número de hijos en la familia menores de 18 años, porcentaje de escolaridad en sus hijos, estado nutricional de los niños entre 0 y 5 años, entre otros aspectos. El resumen de los logros del modelo (empresa y ONG de manera conjunta) son:



**Figura 1.8. Logros de la Cadena de Valor Wakami, hasta 2015**

- Sistematización de las 2 metodologías (negocios incluyentes e inversiones inteligentes)
- 17 empresas rurales incubadas
- + de 400 productores – 95% son mujeres, participando en la cadena de valor
- 92% de escolaridad en el nivel de primaria, básico y diversificado, de los hijos de productoras.
- Ventas anuales de Wakami por más US \$1 millón
- Ingresos a Empresas Rurales entre US \$300,000 – US \$500,000 anuales, durante los últimos tres años.
- Más de 263 becas escolares otorgadas en 2014 y 2015.
- Disminución de 7% en la Desnutrición Crónica Severa y de 3% en la Desnutrición Crónica global en niños entre 0 y 5 años
- Más de 140 niños entre 0 y 5 años en el Programa de Asistencia Clínica Nutricional.

## 2.4 Testimonios

Mediante videos y entrevistas se pudo registrar algunos testimonios de las empresarias Wakami, sobre lo que el modelo ha significado para sus vidas.

*“Wakami significó al principio oportunidad, ahora significa mi fuente de trabajo, la educación de mis hijos y el bienestar de mi familia”*

Matilde García

Mujeres Concepción

*“Wakami es una puerta de cambio que llegó a mi vida, me dio la oportunidad de estudiar, de expresarme, de tener libertad...”*

Antonia Cos

Junam

*“Yo les diría a los esposos, que dejen trabajar a sus esposas... porque así, los sueños de la familia se cumplen más rápido...”*

Santos Tepaz

Producciones Tzununá

## 3. CONCLUSIONES

- Sí es posible reducir la pobreza y evitar la conflictividad social, mediante la creación de empresas y su vinculación a los mercados.
- A diferencia de los modelos asistencialistas y clientelares de gobierno y otras entidades de caridad, que buscan únicamente “regalar” alimentos y otros elementos, perpetuando la dependencia, el modelo de Wakami, permite empoderar a las personas pobres, haciéndolas “protagonistas de su propio desarrollo”.
- En el ámbito familiar, el modelo Wakami permite que hasta el 90% de los ingresos de las mujeres se inviertan en educación y nutrición de sus hijos.
- Al tener ingresos, se cambia la dinámica de poder en el hogar, propiciando menos violencia intrafamiliar.

- A nivel comunitario, se genera nuevos liderazgos, necesarios para el desarrollo local. Además, se dinamizan las economías locales y se abren espacios para otros emprendimientos y empleos.
- A nivel del país, transforma ciclos de pobreza en ciclos de prosperidad, lo que, a la vez, transforma víctimas en personas conscientes de un futuro propio. Se amplía la base tributaria.
- Progresivamente se aprecia que este modelo genera vínculos entre comunidades y empresas del sector privado, quienes están generando nuevas voces de un sector privado más incluyente, dispuesto a invertir en el desarrollo rural, como parte de su compromiso y responsabilidad social empresarial.

#### 4. REFERENCIAS

- Banco Mundial. (2016). *Guatemala panorama general*. Recuperado de: <http://www.bancomundial.org/es/country/guatemala/overview#1>
- Comunidades de la Tierra. (2015). *Incubación de empresas rurales, Metodología de Negocios Incluyentes*. Guatemala.
- CONAP. (2016). *La Megadiversidad de Guatemala*. Recuperado de: <http://www.conap.gob.gt/index.php/diversidad-biologica/guatemala-pais-megadiverso/la-megadiversidad-de-guatemala.html>
- Instituto Nacional de Estadística. (2015). *Encuesta Nacional de Condiciones de Vida - ENCOVI*. Guatemala.

## CAPÍTULO 2

### SISTEMAS DE INFORMACIÓN PARA LA COMUNICACIÓN RESPONSABLE

**Jacobo Mazariegos Quezada<sup>4</sup>**  
Contacto: *jacobo@manticbi.com*

#### **RESUMEN**

Ésta investigación permite evidenciar que los sistemas de información son herramientas para la comunicación responsable y que a nivel local han permitido mejorar la democratización de la información, la rendición de cuentas y la confianza para generar diálogo. A la luz de las experiencias locales, el lector podrá comprender mejor qué elementos puede contener un sistema de información para la comunicación responsable, y qué consideraciones adicionales serán importantes para la implementación en cualquier organización.

#### **Palabras clave:**

Sistemas de Información, Comunicación, Conflictividad, Rendición de cuentas, Democratización

### **1. INTRODUCCIÓN**

La rendición de cuentas o el “responder por” es reflejo de una responsabilidad materializada. Permite a las organizaciones prevenir conflictos derivados de una comunicación deficiente, carente de elementos clave para generar confianza. En ese sentido, los sistemas integrados de información se conceptualizan como espacios para transparentar procesos, prevenir la corrupción, fortalecer el diálogo, crear espacios de debate, aumentar la productividad, aumentar la capacidad de gestionar los impactos y los recursos, así como permitir la toma de decisiones con base a la evidencia. El empoderamiento de los usuarios de los sistemas es la próxima frontera en la democratización de la información. Una democratización que permita a las personas, sin ser expertas necesariamente, tomar decisiones oportunas, efectivas y que den respuesta a cambios de prioridades, a nuevas interrogantes, a nuevos retos.

### **2. CONTENIDO**

#### **2.1 Conflictividad y comunicación responsable**

La comunicación o falta de ella juega un papel determinante en la solución o agudización de un conflicto. La comunicación implica entonces el empleo continuo de un canal para despejar dudas, aclarar ideas y fijar posiciones. (Parra de Párraga, Rojas, & Arapé, 2008). Los sistemas de información deben ser vistos como herramientas funcionales, que permitan mostrar los resultados obtenidos, y en tal virtud mostrar qué se ha mejorado y qué hace falta mejorar, sin miedo a resaltar lo último.

La cultura de la mejora continua es una “cultura del error”. Es una cultura de decir que el error no se debe esconder. Mis logros no me dicen nada. Mis logros me dicen algo de mi

---

<sup>4</sup> Estudiante de la Maestría en Estrategias Público-Privadas de Desarrollo Sostenible. Instituto de Desarrollo Sostenible. Ver su perfil profesional, al final de este libro. Expositor en el Foro sobre Desarrollo Sostenible 2016 realizado el 7 de septiembre de 2016.

pasado, pero mis errores me dicen algo de mi futuro. Mis errores dibujan el camino de la mejora. Entonces, ¡qué interesante un error! (Vallaey, 2015)

La figura 2.1 muestra que, en el ciclo de mejora continua, la comunicación responsable conlleva el compromiso de las organizaciones a cuestionar los impactos sociales, económicos y ambientales, para después comprometerse a realizar cambios y volver a evaluar y rendir cuentas. Sin embargo, se plantea la necesidad de implementar procesos de comunicación entre fases que permitan socializar la información relevante para generar confianza, gestionando así los puntos del proceso vulnerables de conflicto asociados a una comunicación deficiente. En cada punto, los sistemas de información para la comunicación responsable tienen gran importancia, pues además de facilitar la información, pueden integrarla en un mismo lugar para su análisis y facilitar el aprendizaje y la acción proactiva.



**Figura 2.1. Dinámica de la comunicación responsable**

**Fuente: Elaboración propia.**

El problema es que mandar la divulgación de datos recolectados generalmente plantea más preguntas de las que responde, como ¿Cuáles datos deben divulgarse? ¿Cómo deben presentarse? ¿Cada cuánto deben recogerse y diseminarse, y a quién? ¿Qué hacer para proteger la privacidad de las personas a las que se refieren los datos? En última instancia, el problema demuestra no ser de datos, sino de uso de la información” (ICEFI, 2014).

## **2.2 Los sistemas de información como herramientas de rendición de cuentas: experiencias locales**

Aunque la rendición de cuentas pareciera estar más asociada a la institución pública y poco vinculada al sector empresarial, éste también debe considerar la rendición de cuentas como estrategia de responsabilidad social para evitar la conflictividad. Según la Encuesta Internacional de Responsabilidad Social Corporativa (MORI, 2000), “el 48% de los consumidores menciona las prácticas empresariales responsables como principal factor, a la hora de formarse una impresión de una compañía.” En los últimos años, el Gobierno de Guatemala con asistencia de la cooperación internacional, ha hecho esfuerzos importantes para construir sistemas que faciliten la rendición de cuentas. Por ejemplo, el Sistema Nacional de Indicadores Educativos es una herramienta básica para la toma de decisiones, planificación y rendición de cuentas del Ministerio de Educación de Guatemala, que permite evaluar de manera objetiva la evolución del sistema educativo. (Enriquez, 2015; USAID, 2013).

Por otro lado, el Sistema Nacional de Información Social coordinado por el Ministerio de Desarrollo Social, es un conjunto articulado de varios procesos que tienen como fin reunir en un solo sistema la información sobre la ejecución de los distintos programas sociales, y cuya información permite la llevar a cabo un seguimiento sistemático del desempeño de dichos programas, examinar los impactos producidos y detectar los obstáculos en la implementación y desafíos que enfrentan. (USAID, 2012). Claramente, aunque éstas herramientas de información se diseñan con el objetivo de transparentar el gasto, atacar la corrupción, fortalecer el diálogo y la auditoría social, pueden resultar insuficientes si no van acompañadas del compromiso de las altas autoridades de realizar valientemente las acciones derivadas de la información, según se mencionó anteriormente. Como muestra la figura 2.1, fallar acá implicará el surgimiento de una conflictividad totalmente innecesaria y previsible.

### **2.3 Los sistemas de información como herramientas de democratización**

La democratización de la información tiene como objetivo poner a disposición de cualquier interesado, información relevante para la toma de decisiones, en un formato que pueda utilizar y en una forma que pueda comprender, sin ser experto. El 83% de los ejecutivos de las organizaciones reportan que el fácil acceso a la información es una característica fundamental del “autoservicio de datos” (Hudgins, 2015), que implica entonces, que la información debe estar disponible para su uso, sin faltar a la veracidad de la misma. Es justamente el alto grado de usabilidad, el que permite enfocar la atención en los datos y acceder a los mismos sin requerir de una capacitación específica para su uso.

Entender los datos significa más que los datos sean entendibles, y no necesariamente que las personas posean especiales competencias interpretativas. Por supuesto, esto de ninguna manera demerita la conveniencia de una mayor calificación entre el personal de la administración pública, y menos aún justifica postergar el fortalecimiento de sus capacidades. Pero subraya que las debilidades de las capacidades analíticas de los funcionarios no son excusa para retrasar el uso de información, sino todo lo contrario: enfatiza la urgencia de esmerarse en producir y presentar datos e información entendibles. (ICEFI, 2014)

Los sistemas de información en línea hoy por hoy son la mejor alternativa para democratizar la información. Bien diseñados, evitan la intervención humana en los procesos de extracción, transformación y carga, favoreciendo la disponibilidad de los datos, el cumplimiento de estándares de calidad y de seguridad de la información. La tecnología llegó para quedarse. Por ejemplo, en Guatemala hay más celulares que personas (Worldbank, 2014b) y los costos del acceso van en descenso, inclusive existiendo alternativas gratuitas (Internet.org, 2015). Asimismo, el número de usuarios de internet en Guatemala asciende a 24 por cada 100 personas y crece a un ritmo promedio de 18% anual (Worldbank, 2014a), demostrando que los sistemas de información en línea deberán considerarse como una mejor alternativa al papel, que es limitado al número de copias disponibles, no permite interactividad, y su proceso de actualización es mucho menos práctico y más costoso que la alternativa en línea. En definitiva, las organizaciones deberán mantener al menos un canal alternativo permanentemente abierto para asegurar la comunicación, pero sin menoscabo de las virtudes de los sistemas en línea.

## 2.4 Gestión del conocimiento e inteligencia de información

La gestión de información ofrece mecanismos que permitan a la organización “conseguir la información adecuada para la persona que lo necesita, en el momento que lo necesita, para tomar la mejor de las decisiones”. (Burk & Horton, 1998). Por otro lado, “la gestión del conocimiento permitirá a la institución reducir la incertidumbre y reaccionar mejor ante los cambios del entorno, así como elevar su cultura como entidad apoyándose en el uso de información”. (Rodríguez Salas, 2002) Es decir, un asunto es poner a disposición información relevante, otro tomar decisiones a partir de ella, y otra documentar los resultados de éstas decisiones, comprender su efecto, y proyectarlo a escenarios futuros.

La utilización de la información histórica para la construcción de modelos predictivos es hoy por hoy un campo fértil en el terreno de los sistemas de información. Más aún, la utilización de información denominada “no estructurada”, proveniente de la gran cantidad de información que se genera cada segundo a través de texto, video, imágenes o voz, sirve para anticipar las inquietudes de distintos actores o audiencias, mediante técnicas de analítica social. (Schramm, 2015)

Las organizaciones que deciden realizar inversiones en tecnología de inteligencia de información claramente tienen una ventaja competitiva, pues pueden primeramente tomar la información relevante de un universo de datos dispersos, analizarlos eficientemente y tomar una decisión oportuna hasta 5 veces más rápido (Columbus, 2014), manteniendo la satisfacción de los grupos interesados.

## 2.5 Lineamientos de la conceptualización de sistemas de información

La conceptualización de sistemas de información para la comunicación responsable implica informar de manera pertinente a las audiencias clave respecto al desempeño en materia social, ambiental y de desarrollo, principiando en la comunicación con los propios trabajadores, y las comunidades del área de influencia.

El sistema de información debe evidenciar los esfuerzos por construir un mejor futuro para la gente y el entorno, manteniendo comunicación permanentemente, y proveyendo de información actual y ágil para facilitar la auditoría comunitaria, asegurando que las inquietudes son escuchadas y los incidentes solucionados. (Wright, 2015)



**Figura 2.2. Proceso conceptual de los sistemas para la comunicación responsable**

Fuente: Elaboración propia

La figura 2.2 muestra que la democratización de la información debe pasar a través de un camino que encuentra lineamientos de diseño, los cuales aseguran la usabilidad del sistema, la disponibilidad del mismo y el cumplimiento de estándares de datos para su intercambio, procesamiento, análisis y presentación veraz. Un sistema de información con éstas características, y que es capaz de integrar múltiples dimensiones para su análisis, se convierte entonces en un sistema de inteligencia de información capaz para la rendición de cuentas.

Una aproximación a los conceptos de la figura 2.2 está implementada en una propuesta elaborada por (Mazariegos & Suger, 2016), que en términos generales contiene:

- El diseño de una dimensión para la gestión social, que contenga todos los indicadores sociales, que por ejemplo pueden ser respecto la seguridad de las operaciones, la erradicación de prácticas laborales injustas, el apego a las normas éticas, entre otras. Por otro lado, el monitoreo social-comunitario que pueda dar un seguimiento específico a nivel local de cualquier incidente social de cualquier índole, reportado por la misma comunidad y con énfasis en el tiempo de respuesta y en la solución.
- El diseño de una dimensión para la gestión ambiental, que contenga todos los indicadores ambientales, que por ejemplo pueden ser respecto al impacto al aire, tierra, agua y desechos. Por otro lado, el monitoreo ambiental-comunitario que pueda dar un seguimiento específico a nivel comunidad de cualquier incidente ambiental de cualquier índole, reportado por la misma comunidad y con énfasis en el tiempo de respuesta y en la solución.
- El diseño de una dimensión para la gestión de proyectos de desarrollo, que contenga información de los indicadores clave de todos los proyectos de desarrollo, ligados a los Objetivo de Desarrollo Sostenible, y evidenciando el involucramiento de los actores, los beneficiarios y rendición de cuentas de la inversión.
- El diseño de una dimensión para la gestión legal o normativa, que contenga información de las bases legales tales como licencias, permisos, reglamentos, etcétera.
- El diseño de una dimensión para el autoservicio de datos, en donde el usuario pueda seleccionar específicamente la información de su interés con las desagregaciones disponibles, y con la posibilidad de exportar ésta información a una hoja electrónica. En éste aspecto, conviene pensar como un reportero de datos, tal y como menciona (Cairo, 2011). No basta con crear una base de datos y ponerla a disposición de los usuarios, sino que, de alguna manera, el periodista debe primero guiarlos a través de los aspectos más relevantes de la información para luego, en una segunda etapa, dejarlos explorar libremente. Y, en tercer lugar, siempre que sea posible, permitirles que descarguen todo lo que los reporteros han utilizado.

Sea que la conceptualización del sistema de información tome las dimensiones anteriores o derive en una distinta, deberá recordarse que el proceso de diseño deberá estar guiado en términos finales por los datos (Mazariegos, 2014).

## **2.6 La sostenibilidad de los sistemas de información para la comunicación responsable: experiencias locales**

La sostenibilidad de un sistema integrado de información depende de reglas definidas por distintos actores. La experiencia de trabajo con el Gobierno de Guatemala ha demostrado la



conveniencia de que actores directivos, técnicos y tecnológicos se pongan de acuerdo y definan reglas para la gestión de la información, que, expresadas a través de un acuerdo de gobernabilidad, establecen:

Determinar los mecanismos a emplear para avalar las decisiones institucionales relacionadas con los sistemas de información, identificar los funcionarios a quienes se les asigna la responsabilidad de avalar estas decisiones, quienes deben rendir cuentas por los resultados de estas decisiones e identificar las organizaciones (o departamentos) que deben reunirse para debatir sobre estas decisiones. Buscan pues, asegurar que las decisiones que se requieren para el correcto funcionamiento de los mismos se tomen de manera oportuna y se encuentren alineadas con las prioridades del país. Para ello es necesario generar espacios de diálogo informado sobre los aspectos vitales del funcionamiento del sistema. La generación de estos espacios de colaboración y corresponsabilidad fortalecerán los sistemas y su adopción en los distintos niveles organizativos de las instituciones. (USAID, 2014)

### **3. CONCLUSIONES**

- Los sistemas de información son herramientas de comunicación responsable, a través de los cuales se rinden cuentas y se pone en evidencia tanto logros como errores, comprendiendo que los últimos son los que marcan el camino de la mejora.
- La alta usabilidad de los sistemas permite democratizar la información. El verdadero valor y uso de la información se manifiesta cuando es compartida con los usuarios adecuadamente para que éstos puedan tomar las decisiones oportunas y resolver diferentes problemáticas.
- Los sistemas de información facilitan la medición de los impactos y facilitan la asignación de recursos de manera muy eficiente. Sin embargo, ningún sistema puede por sí solo cumplir la tarea correspondiente a sus usuarios en cuanto a tomar decisiones valientes para el cambio. Abstenerse es fuente de conflictividad.
- Los sistemas de información permiten mejorar la disponibilidad de información, la calidad del dato y la articulación de múltiples actores involucrados. Es la forma más eficiente para poner la información de muchos actores en un solo lugar y generar conocimiento y confianza entre las partes.
- La sostenibilidad de los sistemas de información integrada se fundamenta en marcos de gobernanza establecidos. Requiere de la voluntad de diferentes actores tanto técnicos como tecnológicos y directivos para ponerse de acuerdo en flujo de la información, el contenido, los estándares necesarios, y la periodicidad requerida.
- Cualquier organización, sea que provenga del sector público o privado, sea grande o pequeña puede poner en práctica los principios de la conceptualización de sistemas de información. Debe comenzarse ofreciendo información que permita despejar dudas, aclarar ideas y fijar posiciones, y por lo tanto ser relevante para el usuario.
- Los sistemas de información para la comunicación responsable son altamente usables, facilitan la transparencia, la accesibilidad de la información, mantienen el canal de comunicación permanentemente abierto, facilitan el involucramiento de grupos interesados, comunican información veraz, auditable y actual, generan nuevo conocimiento e inclusive permiten la predicción determinados fenómenos.
- Los sistemas de información para la comunicación responsable deben mostrar el comportamiento de las variables relevantes de forma general, así como su contexto para

facilitar su interpretación. Asimismo, deben permitir comparar y clasificar las variables, permitir correlacionar, permitir profundizar y analizar los datos desde diferentes puntos de vista, así como permitir que cada persona pueda recopilar información, contrastarla, organizarla, extraer lo relevante y útil, darle sentido y ofrecer acceso a toda la información que se ha usado.

- La inteligencia de información permite transformar una gran cantidad de datos dispersos en información útil para los actores clave. Las experiencias en Guatemala han demostrado que la inversión en inteligencia de información permite aumentar la productividad y disminuir el tiempo de respuesta para la toma de decisiones, beneficiando potencialmente a cualquier área de una organización.

## REFERENCIAS

Burk, C., & Horton, F. (1998). *Infomap: A Complete Guide to Discovering corporate information resource*. New Jersey: Prentice Hall.

Cairo, A. (2011). Aron Pilhofer: El mayor desafío del periodista-programador es que sus datos cuenten la verdad, *El País*. Recuperado de: <http://blogs.elpais.com/periodismo-con-futuro/2011/07/aronpilhofer.html>

Columbus, L. (2014). Roundup of Analytics, Big Data & Business Intelligence Forecasts and Market Estimates, 2014, *Forbes*. Recuperado de: <http://www.forbes.com/sites/louiscolumbus/2014/06/24/roundup-of-analytics-big-data-business-intelligence-forecasts-and-market-estimates-2014/#8d933a054666>

Enríquez, X. (2015). Su colegio en números, *Revista Contrapoder*. Recuperado de: <http://contrapoder.com.gt/2015/04/22/su-colegio-en-numeros/>

Hudgins, S. (2015). *Business Intelligence is Key*, Recuperado de: <http://www.smartdatacollective.com/samhudgins/293326/business-intelligence-key>

ICEFI. (2014). De sistemas de información a sistemas de gestión: Análisis de los sistemas de gestión pública para la toma de decisiones sobre el presupuesto educativo de Guatemala. *Contamos*, 13, 14,16,35. Recuperado de: [http://icefi.org/sites/default/files/contamos-13\\_final.pdf](http://icefi.org/sites/default/files/contamos-13_final.pdf)

Internet.org. (2015). Who we are. *Internet.org*

Mazariegos, J. (2014). Lineamientos para la conceptualización de productos de información. *Sistema Nacional de Información Social*. Recuperado de: [http://kmportal.hpp-gt.org/c4x/SNIS/101/asset/DN-L-004\\_Lineamientos\\_para\\_la\\_conceptualizacion\\_de\\_productos\\_de\\_informacion.pdf](http://kmportal.hpp-gt.org/c4x/SNIS/101/asset/DN-L-004_Lineamientos_para_la_conceptualizacion_de_productos_de_informacion.pdf)

Mazariegos, J., & Suger, D. (2016). *Prototipo de dashboard para la comunicación responsable*, Recuperado de: <https://goo.gl/0nlmWj>

- MORI. (2000). *Corporate Social Responsibility Monitor*. 28. Recuperado de: [http://proinapsa.uis.edu.co/redcup/Biblioteca/Documentos%20RIUPS/El\\_ABC\\_de\\_la\\_RSE\\_en\\_Chile\\_y\\_el%20mundo\\_2003.pdf](http://proinapsa.uis.edu.co/redcup/Biblioteca/Documentos%20RIUPS/El_ABC_de_la_RSE_en_Chile_y_el%20mundo_2003.pdf)
- Parra de Párraga, E., Rojas, L. R., & Arapé, E. (2008). *Comunicación y conflicto: El arte de la negociación*, Recuperado de: [www.revistanegotium.org.ve](http://www.revistanegotium.org.ve), pp. 17-35.
- Rodríguez Salas, K. (2002). Gestión de la información en las organizaciones. *Bibliotecas: Revista de la Escuela de Bibliotecología, Documentación e Información*, 20. Recuperado de: <http://www.revistas.una.ac.cr/index.php/bibliotecas/article/view/513>
- Schramm, C. (2015). Capitalize on Social Media with Big Data Analytics, *Forbes*. Recuperado de: <http://www.forbes.com/sites/teradata/2015/05/27/capitalize-on-social-media-with-big-data-analytics/#24c31728ca3e>
- USAID. (2012). *Information System Helps Manage Social Services in Guatemala*, Recuperado de: <http://www.healthpolicyproject.com/index.cfm?id=GuatemalaISIS>
- USAID. (2013). *Hoja Informativa: Sistema Nacional de Indicadores Educativos*. En MINEDUC (Ed.). Recuperado de: [http://www.healthpolicyproject.com/ns/docs/Hoja\\_informativa\\_SIE\\_HEPP.pdf](http://www.healthpolicyproject.com/ns/docs/Hoja_informativa_SIE_HEPP.pdf).
- USAID. (2014). *Modelo conceptual del marco de gobernanza inter-institucional*. Recuperado de: [kmportal.hpp-gt.org/c4x/SNIS/101/asset/DR-032\\_Modelo\\_conceptual\\_del\\_marco\\_de\\_gobernanza\\_inter-institucional\\_del\\_SNIS.docx](http://kmportal.hpp-gt.org/c4x/SNIS/101/asset/DR-032_Modelo_conceptual_del_marco_de_gobernanza_inter-institucional_del_SNIS.docx)
- Vallaey, F. (2015). La Responsabilidad Social. *Youtube*: Universidad Siglo 21.
- Worldbank. (2014a). Internet users (per 100 people). In *W. D. Indicators* (Ed.). Recuperado de: <http://databank.worldbank.org/data/reports.aspx?source=2&series=IT.NET.USER.P2&country=>.
- Worldbank. (2014b). Mobile cellular suscriptions (per 100 people). In *W. D. Indicators* (Ed.). Recuperado de: <http://databank.worldbank.org/data/reports.aspx?source=2&series=IT.CEL.SETS.P2&country=>.
- Wright, C. (2015). *Four Ways for Companies to Enhance Community Relationships*. Recuperado de: <http://www.bsr.org/en/our-insights/blog-view/four-ways-for-companies-to-enhance-relationships>

### CAPÍTULO 3

## OBJETIVIDAD CIENTÍFICA Y OPINIONES RESPECTO AL CAMBIO CLIMÁTICO Y PROBLEMAS AMBIENTALES

Daniella Suger Bedorin<sup>5</sup>

Contacto: danisuger@galileo.edu

### RESUMEN

Existe una amplia gama de opiniones respecto al cambio climático. Hay quienes reconocen que es un problema causado por los seres humanos, otro grupo de personas considera que el ser humano no tiene ninguna influencia en el clima de la Tierra y hay otro grupo que establece que no hay cambio climático. En esta investigación se presentan las diferentes opiniones que existen sobre el cambio climático, así como los grupos de científicos y políticos que los respaldan y la evidencia que presentan como argumentos para defender sus posturas.

### Palabras Clave:

Cambio Climático, Objetividad Científica, Opiniones, Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, Panel No-Gubernamental de Cambio Climático.

### 1. INTRODUCCIÓN

El panorama mundial actual presenta un mundo altamente globalizado e interconectado en donde se comparten diversos factores políticos, económicos, sociales, culturales y tecnológicos, dentro de estos es importante incluir también el factor ambiental. Todos compartimos el planeta Tierra y la misma atmósfera. Las acciones e impactos generados por las actividades desempeñadas por cada nación ocasionan una huella ambiental global importante en donde todos los países se ven afectados de forma directa o indirecta. Uno de los reflejos más importantes de esto se observa en el cambio climático. Este es un concepto de gran divulgación en escala global debido a la complejidad de su naturaleza. Es un problema de índole ambiental, pero por su propiedad global conlleva también factores políticos (tanto nacionales como internacionales), económicos, sociales, culturales y tecnológicos, es un problema que concierne a todos los ciudadanos del mundo por igual. Es un tema que en ciertas instancias ha generado controversia debido a la diversidad de opiniones que existen al respecto. En algunas ocasiones se podría inclusive decir que a nivel popular el cambio climático es considerado una creencia, la cual se acepta como algo cierto o se niega su existencia, en lugar de ser considerado como un concepto científico. La siguiente ponencia busca esclarecer el panorama de las diversas opiniones del cambio climático que se tienen y las pruebas científicas que respaldan cada una de ellas, si es que existen. Se busca también ligar estas opiniones con las tendencias mundiales que se observan. Existen muchos documentos de políticas y organismos internacionales cuya función es la de abordar los problemas asociados al cambio climático.

---

<sup>5</sup> Estudiante de la Maestría en Estrategias Público-Privadas de Desarrollo Sostenible. Instituto de Desarrollo Sostenible. Ver su perfil profesional, al final de este libro. Expositor en el Foro sobre Desarrollo Sostenible 2016 realizado el 7 de septiembre de 2016.

## 2. CONTENIDO

Los seres humanos se ven expuestos diariamente a una gran cantidad de información, tanto histórica como reciente, ante la cual deben formar una opinión o emitir un juicio. En algunos casos los asuntos que se revelan conciernen a todos los ciudadanos de la esfera terrestre, y por lo tanto deben determinar cuál será la postura que habrán de tomar. En la actualidad, el cambio climático es un tema que aparece frecuentemente en las noticias, en redes sociales, en la televisión, en películas, en discursos políticos y en otra infinidad de medios. Existe una cantidad formidable de información disponible relacionada al cambio climático, y otra gran cantidad que se genera de manera frecuente por entidades dedicadas a la investigación. Se puede decir que los habitantes de la Tierra se encuentran bajo un bombardeo constante de información concerniente al cambio climático, ante la cual deben de reaccionar y formar su opinión al respecto. Como se puede observar a menudo en artículos de opinión, en foros, en redes sociales, y en todos los otros tipos de comunicación humana, es justamente eso lo que ha sucedido. Cada persona tiene su opinión con respecto al cambio climático. Estas opiniones se pueden clasificar de las siguientes maneras: aquellos que aceptan (o «creen») en el cambio climático y aquellos que rechazan la veracidad del cambio climático. Dentro del grupo de personas que aceptan el cambio climático existen quienes reconocen que los seres humanos y sus actividades tienen influencia en el cambio climático y existen quienes profesan que las actividades antropogénicas no tienen ningún impacto en el cambio climático.

La preocupación por el tema a nivel internacional lleva a diferentes países a reconocer la seriedad del problema y la importancia de actuar de forma colectiva y organizada. Es así como en el año 1992 se abre para la firma de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC) durante la Cumbre de la Tierra en Río de Janeiro. La Convención entra en vigencia el 21 de marzo de 1994 después de haber sido ratificada por 50 países. Para diciembre de 2007 la Convención había sido ratificada por 192 países. El objetivo de la Convención es lograr coordinación a nivel político entre los países para tomar acciones que eviten el cambio climático, sin embargo, también es importante que todas las decisiones que se tomen sean respaldadas por conocimiento científico por lo que a nivel global existe una gran cantidad de instituciones y organizaciones dedicadas a la investigación del cambio climático, los cuales son encabezados por el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC). Este grupo «se creó en 1988 con la finalidad de proporcionar evaluaciones integrales del estado de los conocimientos científicos, técnicos y socioeconómicos sobre el cambio climático, sus causas, posibles repercusiones y estrategias de respuesta» (IPCC, 2013). Fue establecido por la Organización Meteorológica Mundial (OMM) y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) para hacer evaluaciones que brinden una base científica a los gobiernos para creación de políticas relacionadas con el clima. El IPCC genera diversos documentos de gran relevancia, uno de ellos son los Informes de Evaluación que constan de varios volúmenes que proporcionan información sobre el cambio climático a nivel global. Estos informes son redactados por «equipos de autores propuestos por los gobiernos y por organizaciones internacionales, y seleccionados para tareas específicas en función de sus conocimientos» (Secretaría del IPCC, 2004). Los autores proceden de diversas instituciones entre las cuales se pueden mencionar: universidades, centros de investigación, asociaciones empresariales, y otras organizaciones de más de cien países. Se puede decir que los reportes del IPCC son los documentos que recolectan de manera más fidedigna toda la información relacionada al cambio climático que existe a nivel global, por lo tanto, serán principalmente los hallazgos encontrados en los

reportes del IPCC los que se presentarán a continuación como respaldo de los argumentos a favor del cambio climático de origen antropogénico (postura también sostenida por el IPCC).

El IPCC establece en el Quinto Informe de Evaluación: Cambio Climático 2013, que la influencia humana se ha detectada en el calentamiento de la atmósfera y el océano, así como en cambios en el ciclo global del agua, reducciones de nieve y hiele, aumento del nivel promedio del mar y cambios en algunos extremos del clima. La evidencia de la influencia humana ha aumentado desde el Cuarto Informe de Evaluación presentado en el año 2007. Es altamente probable que la influencia humana ha sido la causa dominante del calentamiento observado desde mediados del siglo veinte. La evidencia de la influencia antropogénica en el sistema climático se puede observar en el incremento en la concentración de gases de efecto invernadero en la atmósfera, forzamiento radiactivo positivo, calentamiento observado y a través de la comprensión del sistema climático. Se espera que la emisión continuada de gases de efecto invernadero genere más calentamiento y cambios en todos los componentes del sistema climático. Limitar el cambio climático requerirá reducciones sustanciales y sostenidas de los gases de efecto invernadero. A continuación se estudia con mayor detalle un resumen de la evidencia de cambio climático que se presenta en el Quinto Informe, que a su vez considera nueva evidencia de cambio climático con base en estudios científicos independientes provenientes de observaciones del sistema climático, archivos paleoclimáticos, estudios teóricos de procesos climáticos y simulaciones utilizando modelos climáticos (IPCC, 2014).

**Cuadro 3.1. Observaciones de los componentes del sistema climático reunidas por el Quinto Informe de Evaluación de Cambio Climático.**

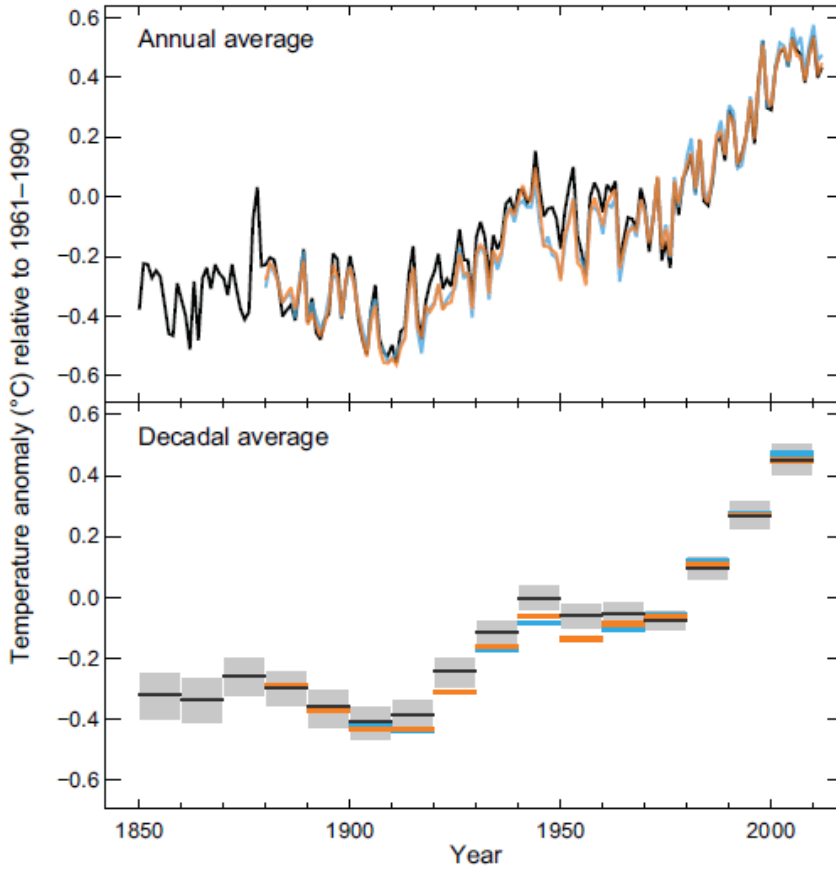
<b>Componente del Sistema Climático</b>	<b>Observaciones</b>
Atmósfera	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La temperatura global promedio de tierra y océano calculada por una tendencia lineal indican un calentamiento de 0.85°C en el período de 1880-2012. Esto se puede observar gráficamente en la Figura 1 abajo.</li> <li>• Para el período más largo cuando el cálculo de las tendencias regionales es lo suficientemente completo (1901 a 2012), casi todo el mundo ha experimentado el calentamiento global.</li> <li>• Es prácticamente cierto que a nivel mundial la troposfera se ha calentado desde mediados del siglo XX.</li> <li>• La confianza en el cambio de precipitación promedio sobre áreas terrestres globales desde 1901 es baja antes de 1951 y mediana después.</li> <li>• Se han observado cambios en eventos climáticos extremos desde 1950. Es muy probable que el número de días y noches de frío haya disminuido y que el número de días y noches calurosas ha aumentado en escala global.</li> <li>• Es probable que la frecuencia de olas de calor haya aumentado en partes grandes de Europa, Asia y Australia.</li> <li>• Es probable que haya más regiones terrestres donde el número de episodios de precipitación intensa ha aumentado que aquellas donde haya disminuido.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La frecuencia o intensidad de eventos de precipitación intensa probablemente han aumentado en Norte América y Europa. En otros continentes, los niveles de confianza en eventos de precipitación fuerte varían, y son como mucho niveles de confianza medianos.</li> </ul>
Océanos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El calentamiento oceánico domina el incremento de energía almacenada en el sistema climático, siendo responsable por más del 90% de la energía acumulada entre 1971 y 2010.</li> <li>• En una escala global, el calentamiento oceánico es mayor cerca de la superficie, y los 75m superiores se han calentado por 0.11°C por década en el período de 1971 a 2010.</li> <li>• Es muy probable que las regiones de alta salinidad donde domina la evaporación, se han vuelto más salinas, mientras que las regiones de baja salinidad donde predomina la precipitación se han vuelto más frescas desde los años cincuenta. Estas tendencias regionales en la salinidad de los océanos proporcionan evidencia indirecta de que la evaporación y la precipitación sobre los océanos han cambiado.</li> </ul>
Criósfera	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En las últimas dos décadas, las capas de hielo de Groenlandia y Antártica han perdido masa, los glaciares a nivel global se han reducido, y el hielo oceánico Ártico y la cubierta de nieve primaveral del Hemisferio Norte han continuado a disminuir su extensión.</li> <li>• La tasa promedio de pérdida de hielo glaciar alrededor del mundo (sin incluir los glaciares en la periferia de las capas de hielo), fue muy probablemente de 226 Gt yr<sup>-1</sup> en el período de 1971 a 2009, y muy probablemente 275 Gt yr<sup>-1</sup> en el período de 1993 a 2009.</li> <li>• La tasa promedio de pérdida de hielo de las capas de hielo de Groenlandia ha muy probablemente incrementado de 34 Gt yr<sup>-1</sup> en el periodo de 1992 a 2001 a 215 Gt yr<sup>-1</sup> en el período de 2002 a 2011.</li> <li>• La tasa promedio de pérdida de hielo de las capas de hielo de Antártica ha muy probablemente incrementado de 30 Gt yr<sup>-1</sup> en el periodo de 1992 a 2001 a 147 Gt yr<sup>-1</sup> en el período de 2002 a 2011.</li> <li>• El promedio anual de extensión de hielo Ártico ha disminuido en el período de 1979 a 2012 a una tasa que se encuentra muy probablemente entre 3.5 a 4.1% por década.</li> <li>• Es muy probable que el promedio anual de extensión de hielo Antártico ha incrementado a una tasa en el rango entre 1.2 a 1.8% por década entre 1979 y 2012.</li> </ul>
Nivel Oceánico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La tasa de aumento del nivel del mar desde mediados del siglo 19 ha sido mayor que la tasa promedio durante los dos milenios anteriores. En el período de 1901 a 2010, el promedio global del nivel del mar aumentó de 0.17 a 0.21 m.</li> <li>• Desde principios de 1970, la pérdida de masa glaciar y la expansión térmica oceánica del calentamiento explican de forma conjunta aproximadamente el 75% del aumento observado del nivel promedio mundial del mar</li> </ul>

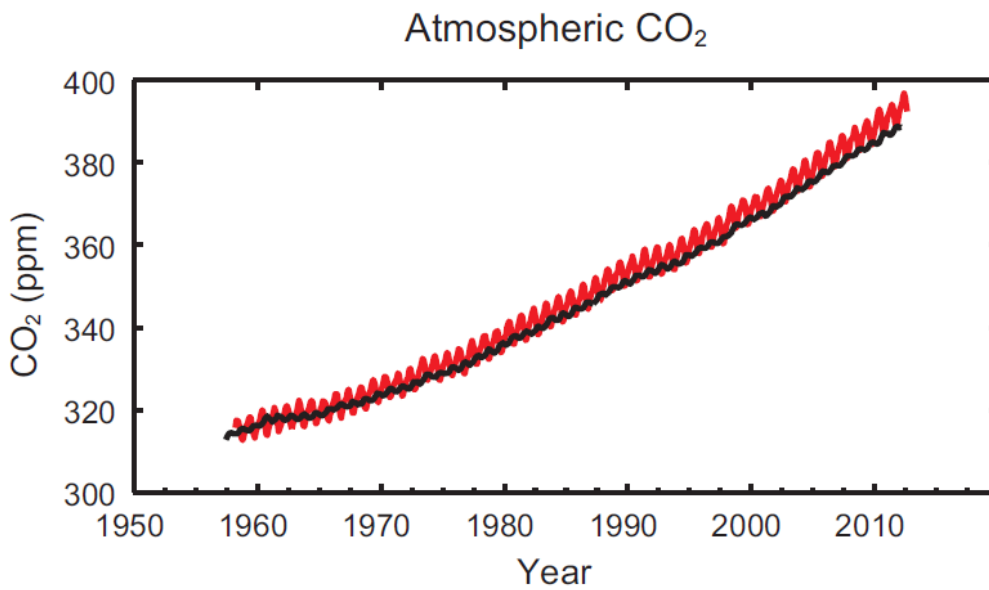
<p>Ciclo de carbono y otros ciclos biogeoquímicos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las concentraciones atmosféricas de los gases de efecto invernadero dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), metano (CH<sub>4</sub>), y óxido nitroso (N<sub>2</sub>O) han incrementado desde 1750 debido a la actividad humana. En 2011 las concentraciones de estos gases de efecto invernadero eran de 391 ppm, 1803 ppb, y 324 ppb, y excedían los niveles pre-industriales por 40%, 150%, y 20%, respectivamente. El aumento de la concentración atmosférica de CO<sub>2</sub> se puede observar en la Figura 2.</li> <li>• Las concentraciones de CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> y N<sub>2</sub>O ahora exceden sustancialmente las concentraciones más altas registradas en los núcleos de hielo durante los últimos 800,000 años. Las tasas promedio de aumento en las concentraciones atmosféricas durante el último siglo, son con un alto grado de confianza, sin precedentes en los últimos 22,000 años.</li> <li>• De 1750 a 2011, las emisiones de la combustión de combustibles y la producción de cemento han liberado 375 GtC a la atmósfera, mientras que la deforestación y otros usos de la tierra han liberado un estimado de 180 GtC. Esto resulta en un total de 555 GtC de emisiones antropogénicas.</li> <li>• De estas emisiones de CO<sub>2</sub> antropogénicas acumulativas, 240 GtC se han acumulado en la atmósfera, 155 GtC han sido absorbidas por los océanos y 160 GtC se han acumulado en ecosistemas terrestres naturales.</li> <li>• La acidificación del océano se cuantifica en disminución del pH. El pH de la superficie oceánica ha disminuido 0.1 desde el principio de la era industrial, lo que corresponde a un 26% de aumento de la concentración del ion hidrógeno. El aumento del CO<sub>2</sub> y la disminución del pH de la superficie oceánica se puede observar en la Figura 3.</li> </ul>
---	--

Fuente: (IPCC, 2014).

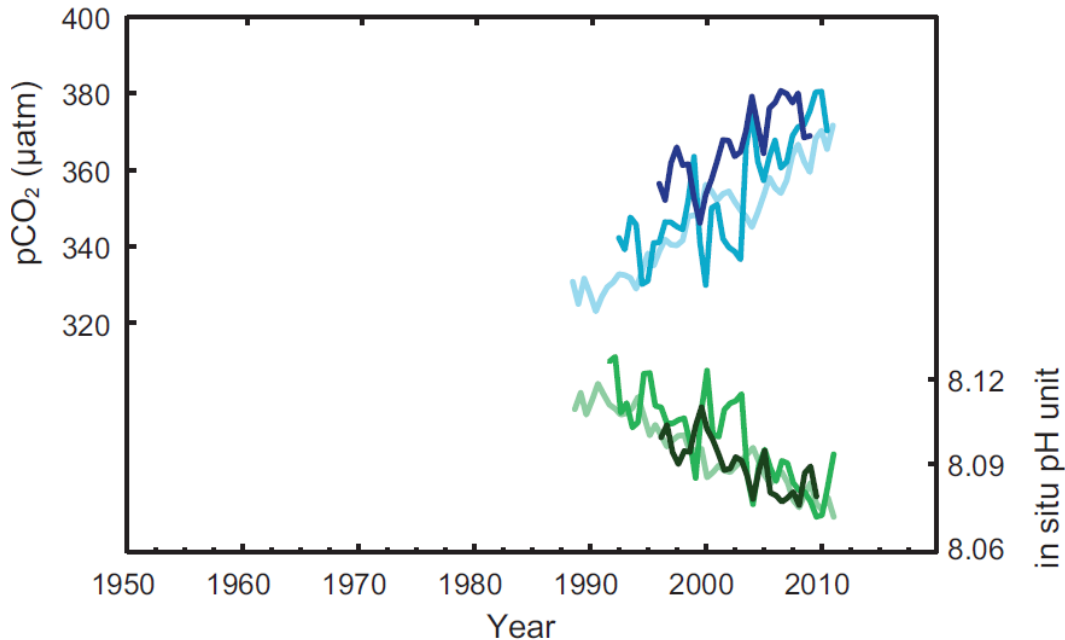




**Figura 3.1. Anomalías de la temperatura global promedio combinada sobre el océano y la tierra. (IPCC, 2014)**



**Figura 3.2. Dióxido de carbono atmosférico. (IPCC, 2014)**



**Figura 3.3. Dióxido de carbono y pH de la superficie del océano. (IPCC, 2014)**

Existe otro colectivo de personas que ha podido observar y reconocen los cambios que se han detallado, sin embargo, consideran que estos no son de origen antropogénico. Establecen más bien que son ciclos naturales que atraviesa periódicamente el planeta Tierra y que nos seres humanos no tienen ningún grado de influencia en ellos. Argumentan que el clima de la Tierra se ha calentado y enfriado desde siempre, y que el aumento global de la temperatura en el siglo veinte es el resultado de fluctuaciones naturales de los últimos 3,000 años. Un estudio publicado en 2003 por investigadores del Centro Harvard-Smithsonian de Astrofísica encontró que «muchos de los récords revelan que el siglo veinte no sea probablemente el más cálido ni un periodo climático especialmente extremo del ultimo milenio» (Soon & Baliunas, 2003). Establecen también que el aumento de CO<sub>2</sub> atmosférico no necesariamente causa el calentamiento global, lo que contradice el núcleo de la tesis del cambio climático causado por los seres humanos. Un estudio publicado en la revista *Science*, revela que mediciones de muestras del núcleo de hielo Vostok revelan que las concentraciones de gases de efecto invernadero en relación con la temperatura no se conocen debido a la incertidumbre que existe entre la edad del gas versus la edad del hielo (Caillon, y otros, 2003). Otro de los argumentos que presentan es que todo el CO<sub>2</sub> de origen antropogénico es re-absorbido por diversos sumideros de carbono. Estos son solo algunos de los múltiples argumentos en contra del cambio climático de origen antropogénico que se presentan, sin embargo, no se ha encontrado una publicación que reúna toda la evidencia científica existente que respalde esta postura.

Se ha presentado hasta este punto la evidencia científica que respalda al grupo de personas que opina que el cambio climático y la afirmación que los seres humanos son en parte responsables por los cambios globales observados a través de los años. Se expuso también los argumentos que existen en contra del concepto del cambio climático de origen antropogénico. Un estudio realizado por Cook et al. cuantifica el consenso que existe sobre este tema en la literatura científica. El este estudio los autores analizan la evolución del

consenso científico en el concepto de calentamiento global de origen antropogénico, examinando 11,944 *abstracts* climáticos de 1991 a 2011, que concuerdan con los temas de «cambio climático global» o «calentamiento global». Encontraron que el 66.4% de los *abstracts* no expresan una opinión con respecto al calentamiento global antropogénico, 32.6% respaldan la teoría que los seres humanos sí son los causantes del calentamiento global, 0.7% rechazan el concepto del calentamiento global de origen antropogénico, y 0.3% mostraron incertidumbre con respecto a la causa del calentamiento global. De los *abstracts* que expresaban una posición clara sobre el calentamiento global de origen antropogénico, el 97.1% respaldaron la posición que los humanos son los causantes del calentamiento global (Cook, y otros, 2013).

Existe un grupo de personas que niegan la veracidad o la existencia del cambio climático. Dentro de este conglomerado de personas, existen personas de diversas formaciones profesionales dentro de las cuales se pueden encontrar también a algunos científicos. Hay una organización, el Instituto Heartland, que se dedica a recolectar los argumentos en contra del cambio climático. El Instituto Heartland es un laboratorio de ideas que reúne pensadores de diversas formaciones profesionales, que examinan literatura publicada por quienes contrarían el cambio climático. Este grupo de personas se hacen llamar el Panel No-Gubernamental de Cambio Climático (PNGCC). Sin embargo, es importante notar que la credibilidad de este instituto y panel se ha sido cuestionada debido a su historial de publicar documentos a favor de temas que son ampliamente conocidos por ser negativos, como el caso del humo de segunda mano. Han sido criticados también por sus tendencias a favorecer los intereses de sus apoyos financieros. Uno de los financistas que han tenido en la última década han sido ExxonMobil y el Instituto Americano de Petróleo, así como el Fondo Capital de Donantes que fue creado para encubrir la identidad de los donantes a las causas del mercado libre (Climate Science Watch, 2013). El cuadro a continuación, busca esclarecer cuales son algunos de los argumentos principales que esta organización presenta en su libro titulado «Cambio Climático Reconsiderado».

**Cuadro 3.2. Descripción de argumentos presentados en contra del cambio climático.**

Argumento	Descripción
Los modelos climáticos globales tienen limitaciones.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Propiedades inherentes a los modelos hacen que la previsibilidad dinámica sea imposible, por lo tanto, se deben utilizar otras técnicas. Estas técnicas introducen sesgos de magnitud variable a las proyecciones realizadas por los modelos.</li> <li>• A fin de tener validez en términos de proyecciones futuras, los modelos climáticos globales (MCG) deben incorporar múltiples procesos que están involucrados en determinar el clima, así como los procesos químicos y biológicos que influyen en el clima en el largo plazo. Muchos de estos procesos faltan o están mal representados en los modelos climáticos actuales.</li> <li>• Hay muchas limitaciones en el poder de computación que se tiene, los modelos de baja resolución fallan en</li> </ul>

	<p>capturar muchos fenómenos regionales y de menor escala.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Imperfecciones en los modelos evitan la simulación adecuada de elementos importantes del sistema climatológico como: presión, viento, nubes, temperatura, precipitación, corrientes oceánicas, hielo oceánico, permafrost, etc.</li> </ul>
Procesos de retroalimentación y forzamiento climático.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigación publicada en diarios científicos de revisión por pares indican que la sensibilidad de temperatura terrestre aceptada por el IPCC es muy grande.</li> <li>• Cuando se analiza la relación entre el dióxido de carbono atmosférico y la temperatura, a menudo se ha encontrado que los cambios de CO<sub>2</sub> se quedan atrás de los cambios de temperatura por cientos de años.</li> <li>• El IPCC probablemente subestima el efecto refrigerante de los aerosoles. Los estudios han encontrado que su efecto por radiación es comparable o mayor que el forzamiento de temperatura causado por todo el aumento en las concentraciones de gases de efecto invernadero registradas desde tiempos preindustriales.</li> <li>• Hay varios otros procesos de forzamiento y retroalimentación negativos que existen en la naturaleza, de los cuales el IPCC conoce o reconoce poco.</li> </ul>
Relación de la actividad solar con el cambio climático.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se acumula evidencia que los cambios en la temperatura terrestre son ocasionados por variaciones en la actividad solar.</li> <li>• El sol puede haber contribuido con hasta el 66% del calentamiento observado en el siglo veinte.</li> <li>• Se han reportado correlaciones alrededor del mundo entre índices climáticos y la variabilidad solar.</li> <li>• Los modelos del IPCC no incorporan factores solares importantes como fluctuaciones en intensidad magnética y sobreestiman el rol de forzamiento humano del CO<sub>2</sub>.</li> </ul>
Observaciones en récords de temperatura.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Historiales de temperatura de la superficie global contienen sesgo significativo introducido por correcciones insuficientes para el efecto «isla» de calor urbano causado por gases de no efecto invernadero.</li> <li>• No hay evidencia de incrementos en el calentamiento en regiones polares causado por el CO<sub>2</sub>.</li> <li>• El clima de la Tierra se ha enfriado y calentado independientemente de la concentración atmosférica de CO<sub>2</sub> a lo largo del Holoceno.</li> </ul>
Observaciones de la criósfera.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Datos satelitales utilizados para cuantificar el hielo global son limitados y los métodos de cuantificación aún son muy nuevos.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los cambios observados en la temperatura, nieve, velocidad de flujo glacial, extensión de glaciares, y separación de glaciares en Groenlandia y Antártica parecen caer dentro de los límites de variación climática natural.</li> <li>• La cobertura de hielo oceánica parece mantenerse similar a las observaciones satelitales de 1979, donde el encogimiento de hielo en el Océano Ártico es compensado por crecimiento en Antártica.</li> <li>• Durante los últimos 25,000 años los glaciares del mundo han fluctuado su tamaño en relación a cambios climáticos, en momentos reduciéndose a volúmenes menores de los actuales.</li> </ul>
Observaciones de la hidrosfera y los océanos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La relación entre sequía y el calentamiento global es débil, dado que ha habido periodos de sequía extrema tanto durante el Período cálido medieval y la Pequeña era del hielo.</li> <li>• Tasas de cambio del nivel global del océano varían de forma decenal y multidecenal y no demuestran aceleración o relación sencilla con el incremento en emisiones de CO<sub>2</sub>.</li> </ul>
Observaciones de eventos climáticos extremos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La variabilidad de la temperatura del aire disminuye a medida que la temperatura promedio del aire aumenta. Lo que desmiente el hecho de que el calentamiento global cause más extremos climáticos.</li> <li>• Aunque hay regiones que han experimentado cambios significativos en la intensidad o cantidad de eventos climáticos durante el siglo veinte, para el mundo entero no existe una relación entre dichos eventos y el calentamiento global de los últimos cien años.</li> </ul>

Fuente: (Idso, Carter, & Singer, 2013).

La atmósfera terrestre es una de las muchas cosas que comparten todos los seres humanos, y actualmente se debate globalmente sobre el nivel de integridad que esta tiene. Se presenta el concepto del cambio climático, que según el IPCC es una «importante variación estadística en el estado medio del clima o en su variabilidad, que persiste durante un período prolongado (normalmente decenios o incluso más)» (IPCC, 2001). Este concepto, como se ha podido observar hasta ahora refleja un alto grado de complejidad. Desde la gran variedad de evidencia científica que existe, hasta la diversidad de opiniones que estimula dentro de la población humana. Con base en las opiniones sobre el cambio climático que se tienen se pueden clasificar a las personas dentro de tres grupos principales: (1) quienes aceptan el concepto del cambio climático causado por los seres humanos, (2) quienes aceptan el concepto de cambio climático, pero niegan que sea de origen antropogénico, y (3) quienes rechazan por completo el concepto del cambio climático. El cambio climático es en esencia un problema de índole ambiental, sin embargo, por su propiedad universal y por los impactos tan fuertes que presenta conlleva también factores sociales, económicos, políticos, culturales

y tecnológicos. Al igual que en muchos otros casos, con respecto al cambio climático es la responsabilidad de los seres humanos de todas las naciones de la Tierra conocer más sobre el tema y formar así su propia opinión al respecto, y una vez creada, trabajar colectivamente hacia la búsqueda de soluciones viables para la amplia gama de problemas que se originan en torno al cambio climático.

### **3. CONCLUSIONES**

1. Existen diversas opiniones con respecto al cambio climático, éstas se pueden clasificar de la siguiente manera: las personas que reconocen el cambio climático y quienes desmienten que sea algo real. El primer grupo de personas se divide en dos subgrupos: quienes reconocen que el ser humano y sus actividades tienen un impacto en el cambio climático y quienes consideran que el factor antropogénico no está relacionado con este fenómeno.

2. A nivel internacional se tiene ya un andamiaje político diseñado con la finalidad de afrontar los impactos y efectos adversos del cambio climático. Una de las organizaciones internacionales más relevantes en materia de cambio climático es el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC).

3. El IPCC sostiene la postura que el ser humano y las actividades antropogénicas han sido la causa dominante del calentamiento observado desde el siglo veinte. Presentan evidencia del cambio climático en relación a observaciones realizadas en la atmósfera, los océanos, la criósfera, el nivel oceánico y el ciclo de carbono y otros ciclos biogeoquímicos de la Tierra.

4. Los argumentos que presenta el grupo de personas que sostienen que el ser humano no influye en el cambio climático son que los cambios observados son resultado de ciclos naturales que atraviesa periódicamente el planeta Tierra y establecen que la relación entre el dióxido de carbono atmosférico y el calentamiento global es aún incierta.

5. En un estudio realizado por Cook et al. donde se cuantifica el consenso científico en que existe sobre este tema en la literatura científica, se encontró que el 66.4% de los abstracts no expresan opinión sobre el calentamiento global antropogénico, 32.6% respaldan la teoría que establece que los seres humanos causan el calentamiento global, 0.7% rechazan el concepto de calentamiento global de origen antropogénico y 0.3% muestran incertidumbre con respecto a la causa del calentamiento global. Los argumentos que presenta el grupo de personas que desmienten la veracidad del cambio climático son: que los modelos climáticos globales actuales tienen limitaciones, hay poco reconocimiento por parte del IPCC de otros procesos de retroalimentación y forzamiento climático que existen en la naturaleza, los estudios actuales no toman en consideración la relación de la actividad solar con el cambio climático, entre otras.

## REFERENCIAS

- Caillon, N., Severinghaus, J., Jouzel, J., Barnola, J.-M., Kang, J., & Lipenkov, V. (2003). *Timing of Atmospheric CO<sub>2</sub> and Antarctic Temperature Changes Across Termination III*. *Science*, 1728-1731.
- Climate Science Watch. (2013). Heartland Institute and its NIPCC report fail the credibility test. *Climate Science & Policy Watch*. Recuperado de: <http://www.climatewatch.org/2013/09/09/heartland-institute-nipcc-fail-the-credibility-test/>
- Cook, J., Nuccitelli, D., Green, S., Richardson, M., Winkler, B., Painting, R., . . . Skuce, A. (2013). Quantifying the consensus on anthropogenic global warming in the scientific literature. *Environmental Research Letters*, 1-7.
- Idso, C., Carter, R., & Singer, F. (2013). *Climate Change Reconsidered II: Physical Science*. Chicago: The Heartland Institute.
- IPCC. (2001). *Tercer Informe de Evaluación del IPCC*. Geneva: IPCC.
- IPCC. (2013). Ficha informativa del IPCC: ¿Qué es el IPCC? *Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático*: Recuperado de: [http://www.ipcc.ch/news\\_and\\_events/docs/factsheets/FS\\_what\\_ipcc\\_es.pdf](http://www.ipcc.ch/news_and_events/docs/factsheets/FS_what_ipcc_es.pdf)
- IPCC. (2014). *Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report on the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Geneva: IPCC.
- Secretaría del IPCC. (2004). *El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC)*. Recuperado de: <https://www.ipcc.ch/pdf/ipcc-faq/ipcc-introduction-sp.pdf>
- Soon, W., & Baliunas, S. (2003). Proxy climatic and environmental changes of the past 1000 years. *Climate Research*, 89-110.

**SEGUNDA PARTE:  
CONFERENCIAS**





**CAPÍTULO 4**  
**LA CONFLICTIVIDAD SOCIAL: ¿INVERSIÓN Y DESARROLLO O**  
**SOSTENIBILIDAD O ABSOLUTO RESPETO AMBIENTAL? IMPACTOS PARA**  
**GUATEMALA**

**Carolina Regalado<sup>6</sup>**

Contacto: carolinaregalado1@yahoo.com

## **INTRODUCCIÓN**

En el presente artículo de manera muy breve usted podrá conocer uno de los puntos de vista con respecto al desarrollo y el cuidado ambiental en Guatemala, conocer algunas de las historias de éxito sobre el uso de energías limpias en aldeas remotas del país y que generan beneficios directos para estas comunidades indígenas. Pero, sobre todo, reflexionar sobre esos puntos en común que como guatemaltecos debemos de fortalecer para construir un desarrollo social capaz de propiciar equidad y que genere un mejor futuro para nuestra nación.

### **Palabras Clave**

Desarrollo Sostenible, recursos naturales, Conflicto.

## **CONTENIDO**

Guatemala, es esa hermosa porción de tierra a la que hemos llamado siempre el “País de la Eterna Primavera”. Tan rico, en recursos, en su gente; tan diverso en costumbres y con tantas capacidades inexploradas en sus factores de producción tanto humano como de recursos naturales. Muchos de nosotros crecimos pensando que la abundancia y belleza natural de nuestros lagos y ríos duraría para siempre, que el paisaje cotidiano de esas llanuras verdes a las que estamos acostumbrados permanecería inquebrantable en el paso del tiempo para nosotros y nuestras generaciones futuras, que el entorno no tendría mayor daño a consecuencia de nuestros insostenibles estilos de vida.

¡Qué equivocados estábamos! Hoy todo eso está cambiando, una muestra de ello es el lago de Amatitlán; mientras que recuerdo en mi infancia mi generación y todas las anteriores indiscutiblemente, disfrutamos del paseo al lago, en tren (cuando existía) y la maravillosa aventura de subir al teleférico; ¡una emocionante experiencia! Poder desde su punto más alto, en un habitáculo suspendido en el aire desde un cable de acero: Contemplar esa magnífica vista que hacía iluminar en alegría el rostro de quien lo viera, aquel monumental panorama era único.

Hemos perdido uno de nuestros hermosos lagos, y es así como cada vez se hace más necesario que poco a poco vayamos despertando, previendo que nuestros cuerpos de agua, nuestros

---

<sup>6</sup> Estudiante del Doctorado en Desarrollo Sostenible. Instituto de Desarrollo Sostenible. Ver su perfil profesional, al final de este libro. Expositora en el Foro sobre Desarrollo Sostenible 2016 realizado el 7 de septiembre de 2016.

ecosistemas, nuestros bosques y nuestro medio ambiente en general no corran con la misma suerte; que busquemos la forma de adoptar ***nuevos modelos de sostenibilidad que garanticen la preservación de nuestros recursos naturales*** así como la reducción de gases de efecto invernadero; que busquemos la implementación de proyectos de energías renovables, la construcción de nuevos modelos de explotación de los recursos que conjuguen de manera armoniosa un balance de equidad, entre cada uno de sus actores, los locales, los visitantes y el Estado, que tengamos claridad que es necesario que estos nuevos modelos de sostenibilidad no nos quiebren más como sociedad; y produzcan más conflicto del que ya hay. Somos un país dividido y juntos debemos de procurar: “Una nueva ecuación entre Estado, mercado y sociedad—” (Naciones Unidas, CEPAL, 2016)

Y es en este punto en donde la cosa se torna interesante, ¿Cómo le damos vida a esa nueva ecuación? Ya que es sumamente complicado compilar todos y cada uno de los detalles y los puntos de vista necesarios para construir esta versión mejorada “libre de conflicto” que pudiera garantizar sólo utilidades para cada uno de los involucrados. Evitando de esta manera el confrontamiento que se ha generado en torno a muchos proyectos denominados de “Desarrollo” en el interior del país.

Pero para poderlo entender hay que echar una mirada más profunda, a lo interno, a las entrañas de Guatemala, que, si bien es cierto pinta hermosos y paradisiacos paisajes en las zonas rurales, existe una enorme deuda de la sociedad en esas zonas. Un compromiso incumplido, ya por varias generaciones, llevar desarrollo al interior ha sido una tarea difícil de abordar, un deseo, diseño imaginario, proceso o realidad intangible incapaz de traducirse en ese anhelado bienestar colectivo. Y por si fuera poco en este escenario tal y como podemos evidenciar la presencia del Estado es casi nula o ausente.

Es así como podemos darnos cuenta que, en el área rural, más o menos, la mitad de la niñez de aquellas áreas remotas, no tiene acceso a la educación; que los centros de salud son muy escasos, la seguridad ciudadana sin cobertura y muchos de los servicios básicos vitales pendientes. No puedo dejar de mencionar, que, en algunas de estas comunidades, a pesar de la ausencia educativa institucional; se profesa un profundo amor y respeto por la tierra, por la familia, por la vida. Valores dignos de admiración, de apreciación ancestral que han prevalecido a pesar del tiempo y tantas influencias externas.

En medio de este escenario de pocos o nulos servicios básicos es cuando la energía renovable representa un mundo de nuevas posibilidades, para todos aquellos, que en pleno 2016 aún utilizan candil, para iluminar sus casas por las noches. Linternas para regresar a casa del trabajo a consecuencia de la inexistente red eléctrica y por consecuencia de alumbrado público; no pueden disfrutar de una bebida fría ni de un método seguro de enfriamiento para la conservación de sus alimentos, de los medicamentos refrigerados o equipo médico eléctrico que pudiera salvar muchas vidas. La vida se transforma tan sólo al imaginarnos la inexistencia de corriente eléctrica, todos nuestros dispositivos y tecnología no estarían disponibles.

Por mandato constitucional según el artículo 76 de la Constitución Política de la República de Guatemala, la educación que debiera de ser bilingüe, incluyente y para todos, en muchos de estos lugares, lo que dejó es un vacío; y esta suele ser en muchos de los casos la primera

barrera ante la construcción de un consenso, consulta o proyecto de desarrollo “el idioma”. Nuestra diversidad sociocultural incluye alrededor de 22 idiomas Mayas, el Garífuna y el Xinca. Pero si bien es plausible traducir un documento al idioma inglés, de la misma forma es indiscutiblemente posible traducirlo al idioma Maya, Garífuna o Xinca. Cualquier información necesaria para la construcción y consolidación del tejido social necesario para la realización de un plan de desarrollo debería ser presentado a la comunidad local en su lengua materna.

Traducida toda la información y contando con los mejores intérpretes locales, el proceso sobre la base de la participación, apunta a muchas horas de inversión tanto para la parte interesada que realizará la inversión como para los locales; y sólo puedo pensar que de la misma manera que me agrada que me escuchen y ser tomada en cuenta para cada decisión importante y trascendental de mi vida o la de mi familia, vale la pena construir y elaborar estos eslabones fuertes en la cadena de formación de un proyecto. Es importante enfatizar que en nuestra cultura el término de **participación ciudadana** aún está fresco, y en algunos lugares esta buena práctica de la gobernanza no ha sido el denominador común social. Por el contrario, en algunos casos escucharemos del profundo y egoísta autoritarismo que considera la opinión propia como la única necesaria para llevar a cabo un proyecto.

Entonces, debe de ser fundamental y sobre la base de la participación que se manifieste la obligatoriedad de abordar un verdadero proceso de diálogo, arbitraje, negociación y conciliación capaz de traducirse en un acuerdo, **un convenio social de todas las partes, protegiéndose unos a los otros** y en donde de concretarse, debiera de manifestarse tal y como lo aprendimos en la universidad en un “Ganar-Ganar” en el que efectivamente ganan todos. La sociedad, la economía y el medio ambiente. Este esfuerzo compartido, se transformará en el cimiento de la construcción de algo más grande que nosotros mismos, que puede representar mucho progreso, mucho potencial, muchas oportunidades y desarrollo, no sólo para los que estamos vivos, sino pensando en todos, en los niños, en los que aún no han nacido. No hacerlo significa, que les estamos robando, robándoles la oportunidad de vivir, de existir y de disfrutar esta hermosa tierra en la que todos vivimos hoy: A las generaciones futuras. Y a las presentes les estamos robando su voz, su derecho a opinar a participar y en muchos casos se destruye la armonía y la paz social.

Por su puesto, que considerar esta forma de articular un proyecto, va más allá de reconocer que nuestra legislación e institucionalidad en temas ambientales aún es débil e insuficiente, que no hemos logrado construir las capacidades para hacer cumplir las funciones del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, definidas según el Decreto No. 114-97, artículo 29 que en sus incisos A) al M) y que otorga al Ministerio las facultades para Definir las Normas Ambientales, Políticas, Imposición de sanciones y Controles necesarios en beneficio de nuestros ecosistemas, cuerpos hídricos y seguridad ambiental en general. Es en este espacio de incertidumbre y de falta de reglas claras, en donde apelo a la voluntad de los líderes locales, a asumir un rol de promotor y constructor a favor del diálogo, de la creación de consensos y de animar a las poblaciones locales a participar. De poder como guatemaltecos propiciar esos puntos de coincidencia e interés mutuo que necesitamos para construir Guatemala.

Y es esta búsqueda de progreso la que nos debe de motivar a buscar la unidad y el crecimiento de nuestra Nación. Muchos de nosotros como ciudadanos clamamos al unísono por la consolidación de una Guatemala en donde podamos vivir: “Vivir bien”. Y el desarrollo sostenible debe de transformarse en un cimiento y fundamento social para construir una mejor alternativa de vida.

Es una realidad latente, que ante la llegada de un proyecto denominado “de desarrollo” surge en la mente de todos los lugareños la duda: ¿Y esto qué beneficios producirá para cada uno de los participantes y vecinos del lugar? ¿Será bueno? ¿Será malo? ¿Qué efectos puede ocasionar? Y una de las interrogantes más trascendentales ¿Cómo puedo Opinar? Definitivamente, comparto el ideal del Convenio OIT 169 en el cual a los pueblos indígenas se les otorga el derecho de definir "sus propias prioridades en el proceso de desarrollo", y de "participar en el establecimiento, la ejecución y la evaluación de los planes y programas para el desarrollo nacional y regional”.

En muchas comunidades de Guatemala, no ha habido un proceso impulsado por el Estado para construir un modelo participativo e incluyente, capaz de lograr que las comunidades aledañas a los proyectos puedan tener una participación activa, que sean incluidos en el diálogo, la negociación; y por supuesto que el ser partícipes también les otorgue algunos beneficios reales y sustanciales para el desarrollo local. Y el mejoramiento de sus servicios básicos vitales. Este modelo vigente, de ausencia del Estado, ha propiciado que muchas oportunidades, grandes inversiones y conveniencias para el desarrollo nacional se pierdan y se esfumen de nuestra agenda de desarrollo y todo a causa de esta conflictividad. Existe un sentimiento compartido en el que las comunidades se sienten usadas y debido a esto estamos perdiendo grandes oportunidades para el país. ¿Cuánto estamos perdiendo como nación por dejar ir esas inversiones, cuánto estamos perdiendo como municipio, como aldea por permitir que esas inversiones se escapen de nuestras posibilidades y por no lograr que el Estado se una a ser esa tercera parte vinculante entre los inversionistas y las comunidades que armonice esta construcción de modelo de participación?

Es importante enfatizar que esta integración y participación debe de ser propiciada por el Estado ya que sólo así podremos garantizar la certeza jurídica a los inversionistas. A Guatemala le conviene que nos pongamos de acuerdo, y tener un reglamento que adecue de forma específica las reglas claras, y se transforme en una normativa que garantice cuidar los intereses de todos. La CEPAL hace un llamado a que en general sea fomentado un cambio “Estructural Progresivo y de crecimiento bajo en carbono” a que este cambio orientado en el Desarrollo Sostenible contenga su eje principal basado en la igualdad y la sostenibilidad ambiental. En la búsqueda de coaliciones sociales y pactos para la gobernanza mundial, regional y nacional. (Naciones Unidas, CEPAL, 2016)

Las hidroeléctricas de pequeña escala comunitarias son el vivo ejemplo de las buenas experiencias sobre la construcción del desarrollo, en un escenario de protagonistas y constructores compartido, sobre la base de los consensos; en el cual cada uno aporta su parte, se involucra y busca la consolidación del anhelado progreso. Tal es el caso de la comunidad Jolom I’jix, municipio de Panzos en Alta Verapaz, en la Sierra de las Minas, posee 3 hidroeléctricas que fueron gestionadas por la misma comunidad; ellos son un verdadero

ejemplo de promoción del desarrollo local, la hidroeléctrica fue donada por la Embajada de Japón, un esfuerzo de todas las comunidades y la gestión de fundación solar.

La Micro Central de Las Conchas, Alta Verapaz; en la aldea Chel de San Gaspar Chajul. La administración está a cargo de la Asociación Chelence y este es un ejemplo vivo de un proyecto comunitario de bajo impacto ambiental con **beneficios claros** para la población local. Otra experiencia positiva se encuentra en el municipio de Uspantán, en la Zona Reina de El Quiché, con la hidroeléctrica comunitaria *31 de mayo*. La hidroeléctrica toma una parte del caudal del río mediante una captación lateral. No interrumpe el caudal ecológico y produce electricidad para la comunidad.

Hoy discutimos en teoría las posibilidades del país y conocer estas historias de esas buenas prácticas del uso y del aprovechamiento de los recursos naturales en cada una de estas hidroeléctricas de pequeña escala nos aportan una dosis de realidad sobre lo que se puede construir, una Guatemala consolidada en una cultura de paz social, de mayores oportunidades y de beneficios claros para los vecinos de estos lugares. Estas comunidades indígenas evidencian de manera manifiesta, que están de acuerdo en la explotación de los recursos naturales, que no se oponen al desarrollo cuando son tomados en cuenta. Que con el uso de tecnologías limpias de manera responsable llevar a cabo los proyectos es posible y no como muchos han asegurado, al afirmar que las comunidades indígenas se oponen a todo tipo de desarrollo.

Definitivamente, edificar toma mucho tiempo, pero edificar un proyecto sobre la base de la participación, inclusión y levantamiento de consensos: Representa para muchos de los casos en el país, *que escuchar* marque una diferencia extraordinaria y muy significativa en beneficio de nuestra gente y por el bienestar de nuestra Guatemala. La ausencia de conciencia y hermandad nos ha llevado a olvidar que, a pesar de hablar tantos distintos idiomas, todos somos hermanos de la misma patria, guatemaltecos sin igual. Ninguno vale más que el otro, y nuestras voces, aunque en diferente idioma suenan igual, anhelamos futuro, anhelamos bienestar, anhelamos desarrollo y anhelamos prosperar.

## CONCLUSIÓN

Propiciar Desarrollo en Guatemala, es necesario. Las disparidades entre el área rural y el distrito metropolitano de la ciudad son demasiado grandes. Conscientes de esto, es necesario que dentro de la Agenda del Desarrollo 2030, consideremos las peculiaridades de nuestra cultura, de nuestra gente y que juntos como nación construyamos un plan de Desarrollo que vele por los intereses de todos.

## REFERENCIAS

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (2016), *Horizontes 2030: la igualdad en el centro del desarrollo sostenible. Síntesis* (LC/G.2661(SES.36/4)), Santiago. <sup>[1]</sup><sub>[SEP]</sub>

Oficina Internacional del Trabajo. (2013). *Comprender el Convenio sobre pueblos indígenas y tribales, 1989 (núm. 169)*. Departamento de Normas Internacionales del Trabajo. Ginebra.

## **CAPÍTULO 5: “DESAFÍOS Y PUENTES DE SOLUCIÓN DE LA CONFLICTIVIDAD SOCIAL AMBIENTAL”**

Nelson Amaro<sup>7</sup>  
nelsonamaro@galileo.edu

### **Resumen**

La relación entre desarrollo sostenible y ambiente no es, en la práctica una situación ideal. Frecuentemente, en muchos países, las inversiones que se hacen en áreas rurales y territorios remotos, encuentran una oposición violenta de los vecinos que ven su hábitat modificado y sus fuentes de uso habitual de recursos disminuidos. Actividades tales como las extracciones mineras, la construcción de hidroeléctricas y otras explotaciones tropiezan con estas protestas. Las desviaciones de ríos, la contaminación del agua y el deterioro de los suelos son consecuencias, entre otras, de estas tensiones. Esta situación, a menudo, ha terminado en prohibiciones de derechos constitucionales y confrontaciones violentas que han terminado en muertes, prisiones a ciudadanos y malestares permanentes entre las empresas inversoras y los pobladores.

La promesa del futuro desarrollo no modera las tensiones que surgen. La atención de la literatura existente, se orienta a ofrecer principalmente metodologías de resolución de conflictos. Este estudio se orienta a señalar tres (3) desafíos cruciales y sus soluciones para que los tomadores de decisión puedan enfrentar estas situaciones conflictivas desde el punto de vista del desarrollo sostenible. En primer lugar, se resalta la necesidad de tener una estrategia efectiva para la erradicación de la pobreza formulada, implementada y evaluada, ya que los efectos ambientales son sufridos por estas poblaciones, principalmente alrededor crecimiento económico, las amenazas ambientales y la seguridad alimentaria. Segundo, se hace necesario evitar los factores que impiden una coordinación efectiva entre el sector privado, la sociedad civil, el gobierno y la academia. Y por último se señala, la urgencia de aprobar un esfuerzo descentralizador que involucre todos estos actores principalmente en los niveles locales, donde la separación de las regulaciones, la producción de beneficios específicos para la población y el pago de estos bienes y servicios forme parte de una cultura de participación que comprometa a todos los actores. Esta última alternativa da lugar a 19 figuras con diferentes alianzas y conductas de los actores señalados que pudieran ser aplicadas, para enfrentar adecuadamente las debilidades detectadas.

La reciente aprobación de los Objetivos del Desarrollo Sostenible, ODS, a finales del año 2015 en la Asamblea General de Naciones Unidas, culmina todo un proceso de comprensión de los fines buscados en todo el orbe, respecto al crecimiento económico, la calidad de vida y el medioambiente. Estos 3 ejes en forma conjunta y equilibrada además del enfoque hacia las futuras generaciones son las dimensiones que conforman precisamente la definición dada por la Comisión Brundtland (1987), el cual viene a sustituir los llamados “Objetivos del Milenio, ODM”. No obstante, a lo largo del tiempo, desde que Naciones Unidas denominó

---

<sup>7</sup> Director del Instituto de Desarrollo Sostenible. Ver su perfil profesional, al final de este libro. Expositor en el Foro sobre Desarrollo Sostenible 2016 realizado el 7 de septiembre de 2016.

estos esfuerzos globales, la “Primera Década del Desarrollo” en 1960, sus enfoques y la integración de sus diversos componentes no ha sido una tarea fácil.

Estas mismas dimensiones podían enunciarse que lucharon entre sí por su integración y supremacía en los últimos más de 50 años. Podría decirse que lo económico fue privilegiado en la primera etapa, mientras lo social y lo medioambiental permanecían menos relevantes en los enfoques, políticas y realidades. No fue hasta finales de los 80s que se comenzó a hablar del “rostro humano del desarrollo” y surgió la preocupación sobre el “desarrollo humano”, en la década de los noventas. Esta evolución apunta a la toma de conciencia gradual de la dimensión ecológica del desarrollo, que se ha traducido en numerosas conferencias, reuniones internacionales, acuerdos y convenios marcos. En gran medida “lo social” era visto como consumo y gasto presupuestal, no como requisitos del desarrollo, mientras que el medioambiente y sus defensores eran percibidos como amantes de la naturaleza y de la vida salvaje. Ambos enfoques eran marginales y muchas veces contradictorios con las transformaciones y las metas económicas que había que procurar (Amaro, 2013 y 2014). Si bien se han alcanzado consensos importantes en lograr la compatibilidad de estos objetivos, todavía la toma de conciencia de la necesidad de hacer una realidad estas dimensiones, está lejos de constituir una premisa básica para las actividades de las universidades, el mercado, el gobierno y la sociedad civil. Existen todavía conflictividades sociales que incluso impiden la promoción de inversiones, políticas y prevenciones. Del conjunto de vulnerabilidades, amenazas y prioridades, es necesario una reflexión sobre cuáles desafíos merecen una atención especial.

La elaboración presente quiere destacar 3 retos que deben constituir preocupaciones centrales si se quiere hacer avances en estas dimensiones. El primero gira alrededor de la pobreza y la seguridad alimentaria; el segundo en relación a la adecuada coordinación de los principales actores y tomadores de decisión para enfrentar lo anterior; y el tercero, la necesidad de volcar estos esfuerzos hacia los niveles regionales y locales, creando puentes entre el desarrollo y el cuidado del ambiente hasta los lugares más remotos donde suelen haber contradicciones entre empresas inversoras y vecinos celosos de sus territorios sobre todo alrededor de las industrias extractivas..

### **“El contexto del desarrollo sostenible en Guatemala y la conflictividad social”**

El desarrollo sostenible es el paradigma prevaleciente en el mundo en la actualidad y para ello es necesario enfrentar los conflictos sociales que paralizan la inversión, influyen en el crecimiento económico y contribuyen a perpetuar y acrecentar la pobreza y la contaminación ambiental. El concepto de paradigma, tal y como lo sostiene Thomas Kuhn (1962) quizás puede ser sintetizado simplemente como un “rompecabezas”, que es compartido por una comunidad de científicos, después de comprobarse que los demás enfoques que guiaban la investigación y sus aplicaciones, tienen límites para los avances del conocimiento.

Cada cual, entonces, contribuye a construir el conocimiento desde cada perspectiva alrededor de las premisas aceptadas en el paradigma, lo cual tiene consecuencias tanto para los investigadores como los tomadores de decisiones en estas áreas. El consenso alcanzado en la Asamblea General de Naciones Unidas en septiembre de 2015, equivale a la aceptación de un paradigma, aunque hubiere algunos actores que pudieran no compartir todavía algunas de las premisas de estos contenidos. Ello se comprueba por la incertidumbre creada después de

las elecciones celebradas en USA en noviembre de 2016, a pesar de las ratificaciones hechas anteriormente.

La Figura 5.1 contiene los 17 objetivos paradigmáticos que sustituyen los llamados Objetivos del Milenio, ODM, por el consenso alcanzado. El primer objetivo precisamente focaliza el “fin de la pobreza” y el segundo tiene el mismo título de uno de los programas principales llamado “Pacto Hambre Cero” ejecutado por la Secretaría de Seguridad Alimentaria y Nutricional en Guatemala, SESAN en alianza con otras dependencias del gobierno y las municipalidades del país. Se trata en este programa de disminuir en un 10% la población desnutrida menor de 3 años y disminuir la mortalidad en niños menores de 5 años en 166 municipios priorizados por sus condiciones de pobreza en alrededor de 4 años, culminando en el 2015 (SEGEPLAN, circa 2012).

Este programa se lanzó con gran despliegue de publicidad en el anterior gobierno presidido por el General Otto Pérez Molina (2012-15), quien hoy sufre acusaciones y prisión preventiva en el país desde finales del año último de su mandato (2015) que no pudo continuar. La prensa recientemente se hizo eco de problemas en la difusión de los resultados de este programa que de acuerdo a evaluaciones tenidas en el periodo 2012-2015. El índice de desnutrición crónica. En vez de disminuir gracias al Programa, se eleva al 60.6% en el año 2014 cuando se midió a los niños menores de 5 años. Sin embargo, el propio actual titular de SESAN reconoce que el programa llegó solo al 30% de las familias residentes en los municipios priorizados (Muñoz Palala, 2016). Este dato llama a reforzar las prioridades en este campo.



**Figura 5.1. Objetivos de Desarrollo Sostenible**

**Fuente:** Centro de Noticias ONU (2015), *Informe de la ONU ofrece experiencias para una efectiva aplicación de la Agenda de Desarrollo Sostenible*. Recuperado de: <http://www.un.org/spanish/News/story.asp?NewsID=36241#.WDydGlyF87w>



Por otro lado, el ODS No. 7 “Energía asequible y no contaminante” tendría una incidencia directa en el desarrollo sostenible por su impacto en el ambiente, pero el resto de objetivos también tienen relación con esta dimensión como se verá más adelante. El Cuadro 1 también se adentra en la contradicción existente entre la ampliación de la electricidad en base a energías alternativas, principalmente las hidroeléctricas y poblaciones rurales y pobres que se niegan a aceptar los cambios que se producen en su entorno como consecuencia. Estos conflictos están categorizados como aquellos derivados de los “recursos naturales”. Ello contradice directamente el ODS No. 8 “Trabajo decente y crecimiento económico”. No obstante, es necesario incluir también, para el caso guatemalteco, aquellos conflictos derivados de la facultad que se han arrogado las municipalidades de cobrar el arbitrio de alumbrado público, lo cual ha provocado numerosas protestas por sus sumas elevadas que dichas jurisdicciones aprovechan para su propio financiamiento. Ello ha levantado en muchos lugares remotos la consigna de “nacionalización de la electricidad”, en respuesta a la privatización de la misma a finales de los años 90. Teniendo en cuenta que las poblaciones pobres y que residen en lugares remotos gastan la mayor parte de sus ingresos en alimentación, estas cargas también influyen en la seguridad alimentaria y nutricional.

**Cuadro 5.1. Guatemala: Conflictos reportados según clasificación tipológica de la Comisión Presidencial Coordinadora de la Política del Ejecutivo, COPREDEH, (2015).**

Tipo de Conflicto	No.	% del Total	% dentro del Sub-conjunto
<b>Conflictos relacionados a Industrias Extractivas:</b>			
Recursos naturales	86	19.5	71.1
Servicio de Energía Eléctrica	35	7.9	28.9
Sub Total y Total de Subconjunto	121	27.4	100.0
<b>Otros Conflictos</b>			
Agrarios	135	30.6	42.2
Políticas públicas	111	25.1	34.7
Seguridad Democrática	33	7.5	10.3
Derechos Civiles y Políticos	32	7.3	10.0
Derechos Culturales	9	2.0	2.8
Sub-Total	320	72.6	100.0
Total	441	100.0	100.0

**Fuente:** Elaboración propia gracias a información proporcionada por el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo, PNUD. (2016). Más allá del conflicto, luchas por el bienestar. Informe Nacional de Desarrollo Humano, 2015/2016, Cuadro 11.2. p. 376, que a su vez extrajo la información del examen de la base de datos de COPREDEH (2016).

El Cuadro 5.1 también abarca otros tipos de conflictos cuya relación muchas veces es indirecta. Por ejemplo, los conflictos agrarios, derivados de posesiones ilegales por las comunidades o de discusiones sobre estos límites entre diferentes municipios, constituye también una fuente de preocupación. Muchas veces aparecen ligados porque estas tensiones permiten una capacidad de movilización de las zonas locales que es utilizada en los conflictos que involucran los recursos naturales y las facturas eléctricas. Viendo estas dificultades y lo que significan para el desarrollo de un país en cualquier latitud, no podemos dejar de recordar la famosa frase de Lenin, aplicada a los años más duros del inicio del poder bolchevique en Rusia, cuando define el socialismo como “poder soviético más electrificación” (Lenin, 1920, T. 34, p. 124; Harnecker, 2000). De acuerdo a este criterio era imposible alcanzar las metas propuestas de desarrollo sin esta base técnica.

Como puede observarse los conflictos relacionados a la electricidad directamente ocupan casi el 30% de todos los conflictos y constituyen más del 70% de los relacionados directamente a electricidad. Dichos conflictos tienen una cifra muy cerca a los “Agrarios” que ocupan el primer lugar en las tensiones referidas y superan los categorizados como “Políticas públicas”. Habría que preguntarse entonces, cómo las corporaciones inversoras reaccionan frente a esta situación. Este diagnóstico es sintetizado por Dagny Skarwan (2011):

.....los pobladores temen perder sus fuentes hídricas, la interrupción de las corrientes de los ríos y el control sobre sus territorios y tierras. Chocan las ideologías de las empresas y sus intereses económicos ajenos y contrarios a los territorios y comunidades (p.66)...Para superar las situaciones de múltiples conflictos y para conciliar la política energética con las urgencias de desarrollo territorial rural incluyente con un manejo sostenible de los recursos, se considera urgente el cambio de enfoque con ajustes en el marco legal, del funcionamiento de los organismos encargados, la integración de políticas sectoriales con prioridades territoriales, de procedimientos de aprobación de proyectos de hidroeléctricas e incentivos reales no solamente para los inversionistas sino incentivos para los territorios “receptores” de estas inversiones. Asimismo, se requiere la elaboración de estándares de “buenas prácticas” para la aprobación, construcción y operación de plantas hidroeléctricas y de sus redes de conexión. (pp-78-79).

### **¿Qué se puede hacer? Desarrollo Sostenible, mitigación y adaptación como respuestas**

El tema del agua y en general los recursos naturales, son cruciales en la temática conflictiva. Las elaboraciones en la literatura apuntan principalmente a formular metodologías de resolución de conflictos (Martín & Justo, 2015), antecedentes legales (PNUMA/PARLATINO, 2015) y sus implicaciones económicas, ambientales y sociales (Terre Solidaire, cfd., Circa 2015; UUN-WATER/WWAP, 2006) y como resolver sus consecuencias. Una elaboración cercana al estudio que presentamos, es la elaborada por Altamonte y Sánchez (2016). Estos autores dicen:

En otras palabras la gobernanza puede ser vista como el conjunto de procesos tanto de la toma de decisiones como de la implementación de dichas decisiones, en los cuales actúan los mecanismos, procedimientos y reglas establecidas formal o informalmente por las instituciones...Una adecuada gobernanza debe ser capaz de manejar los múltiples desafíos fiscales, regulatorios, macroeconómicos, sociales, ambientales y de inversión pública de largo plazo (entre otros) implícitos en la

trayectoria de un desarrollo basado en los recursos naturales que en efecto represente un desarrollo pleno. (pp. 16 y 17).

Esta perspectiva se sitúa claramente dentro de un marco de desarrollo sostenible y es la que adoptaremos. Las investigaciones adelantadas en Guatemala arrojan luz sobre ello. No obstante, algunas de ellas, sobre todo las que relacionan estas conductas a los derechos humanos, francamente hacen una oposición decidida frente a las corporaciones que hacen inversiones en estos territorios (Rodríguez-Carmona & De Luis Romero. 2016).

A un nivel más macro, la ausencia mayor entonces se da alrededor del posible desarrollo humano que haga compatible desarrollo económico, humano y ambiental que llena el criterio de lo que se define como desarrollo sostenible. Las inversiones que se introducen en este territorio pudieran cubrir la necesidad de empleo, ingresos y satisfacción de necesidades básicas humanas como nutrición, educación y salud entre otras. No obstante, ello debe hacerse respetando la explotación de los recursos naturales principalmente la proyección del agua y pensando también en las futuras generaciones De esta manera pudieran cumplirse los componentes principales de la definición de desarrollo sostenible apuntados.

Ante esta situación, las respuestas posibles pasan por procurar focalizar las dimensiones que pueden atenuar los factores de conflictividad apuntados y ello focaliza acciones especialmente en el primer objetivo enunciado por el consenso alrededor de los ODS que hacen una apelación a la eliminación de la pobreza y el hambre. Un mejoramiento en esta dimensión repercutiría necesariamente en un alivio de los efectos de las alteraciones señaladas. En forma simultánea, se deben hacer esfuerzos para contribuir a disminuir los factores que inciden en la emisión de gases de efecto invernadero. Guatemala ha prometido en la COP21 celebrada en París que para 1922, reducirá estas emisiones en un 11.2% por sus propios esfuerzos. Más todavía...si recibe la ayuda adecuada, pudiera doblar esa cantidad a un 22.6% para el año 2030 (MARN, 2015, Sección 3.2). La libre instalación de hidroeléctricas, como energía alternativa a los combustibles fósiles, incidiría en ello significativamente. Esto nos lleva a encarar también en el corto, mediano y largo plazo, elementos imprescindibles en el proceso de adaptación y para ello, queremos destacar tres (3) desafíos que se deben encarar.

**Primer desafío: El contraste entre la anterior situación que tiene metas específicas a procurar para el año 2030 y las realidades de Guatemala, hacen surgir la eliminación de la pobreza como una dimensión prioritaria en el país. Sin embargo, No hay distribución sin crecimiento. La pobreza se perpetúa a pesar de las ventajas comparativas de Guatemala como frontera del mercado más grande del mundo: USA, Canadá y México. Se debe colocar el crecimiento económico entonces, como una meta básica para lograr la disminución de la pobreza en el país.**

El Cuadro 5.2 examina las tasas de crecimiento económico de Guatemala en un corto, mediano y largo plazo desde el año 2001 hasta el 2016. Como puede observarse, las cifras varían de 0.5% en el año 2009 que es la más baja y llega a 6.3% en el 2008. la más alta. De hecho, puede decirse que, en 16 años, solo se ha superado el 4% en 5 años. Tan solo, 1 año el 5% y también 1 año el 6%. Todos los demás periodos, para un total de 9 de 16 años, las tasas no han rebasado el 4%.

**Cuadro 5.2. Tasas de crecimiento económico en porcentajes, medido por el Producto Interno Bruto, de Guatemala, 2001-2016**

AÑO	PIB		2008	192,894.9	3.3
	A precios de 2001				
	Valores	Var. %	2009	193,909.6	0.5
2001	146,977.8	2.4	2010	199,473.8	2.9
2002	152,660.9	3.9	2011	207,776.0	4.2
2003	156,524.5	2.5	2012	213,946.6	3.0
2004	161,458.2	3.2	2013	221,857.5	3.7
2005	166,722.0	3.3	2014 <sup>p/</sup>	231,118.2	4.2
2006	175,691.2	5.4	2015 <sup>p/</sup>	240,706.8	4.1
2007	186,766.9	6.3	2016 <sup>py/ (bajo)</sup>	248,079.6	3.1
			2016 <sup>py/ (alto)</sup>	250,005.2	3.9

**Notas:** p/ cifras preliminares, py/cifras proyectadas

**Fuente:** Banco de Guatemala, Producto Interno Bruto, Base: 2001. Recuperado de: <http://www.banguat.gob.gt/inc/main.asp?id=51803&aud=1&lang=1>

A todas luces estas cifras en Guatemala son insuficientes para lograr una distribución efectiva que pueda bajar significativamente las tasas de pobreza que prevalecen en el país. Basta una comparación con ese mismo indicador para el caso chino. Por ejemplo, entre 2000-2016, la cifra más baja de China alcanzó 6.7% en el año 2016 y la más alta alcanzó más del 14% en el 2007. Del año 2000 al 2016, China alcanzó un crecimiento del PIB, superior al 10% del 2003 al 2008 y luego otra vez en el 2010, 9 en un total de 16 años. (National Bureau of Statistics of China, NBS, 2016).

Lo que ha quedado atrás es que en los Acuerdos de Paz firmados en 1996 se pone como meta de crecimiento económico el 6%, cifra que raramente se ha alcanzado en todos estos años y ni siquiera hay discusión sobre ello públicamente. La experiencia internacional representada por China prueba que es imposible alcanzar logros significativos en este campo, si no se logran crecimientos económicos sistemáticos y continuos en la tasa de crecimiento económico. No obstante, los observadores indican que ello es una condición “necesaria pero no suficiente” (UNDP, 2015, p.2). Se deberá añadir también, acciones en infraestructura física, formación del capital humano y calidad de vida debían ser también un acompañamiento. No obstante, habría concordancia que, sin crecimiento económico, los acompañamientos hacen imposibles los avances en la distribución.

En contraste con lo observado en Guatemala, el informe citado (UNDP, 2015) afirma:

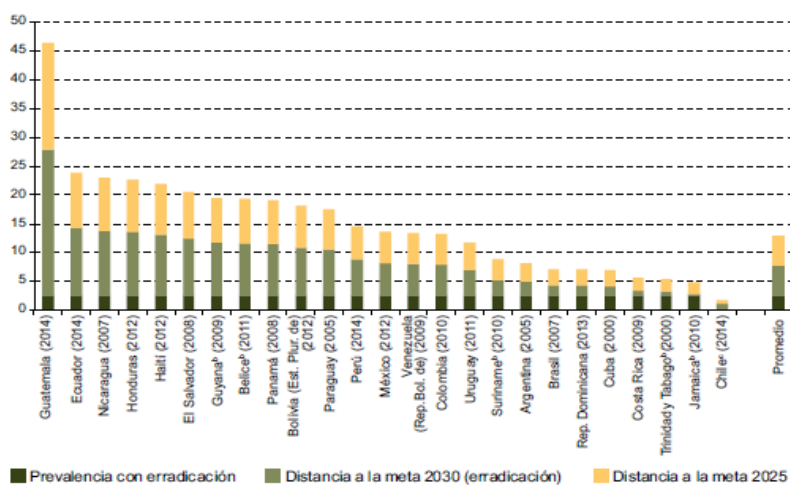
...China ha incrementado su per cápita 5 veces entre los años 1990 y 2000, de US\$200 a US\$1,000 y de US\$1000 a US\$5,000 otra vez para el año 2010, moviéndose en la categoría de países de ingreso-medio del mundo. También durante el periodo 1990-2005, ha elevado a 470 millones de personas fuera de la extrema pobreza, contribuyendo al 76.09% de reducción de la pobreza a nivel mundial durante el mismo periodo de tiempo. (p. 5)

Una revisión de las tendencias actuales de la pobreza en Guatemala basadas en las últimas encuestas (INE, 2015) en el país arroja los siguientes resultados:

- Para el año 2000, el valor de la línea de pobreza total era de Q 4,319 anual. Se puede observar que para 2014, el costo de alimentación más bienes y servicios, aumentó a Q 10,218 lo que equivale a un incremento del 137% en el costo de vida.
- Para 2014, el 59.3% de la población se encontraba en pobreza, es decir, más de la mitad de la población tenía un consumo por debajo de Q10,218 al año.
- Entre 2000 y 2014, la pobreza total aumentó en 2.9 puntos porcentuales, pasando de 56.4% en el año 2000 a 59.3% en el 2014.

Lo anterior, a su vez, tiene causas y consecuencias relacionadas con el medio ambiente ya que es la población pobre la que carece de los instrumentos de adaptación que pudieran enfrentar esta situación, así como es la que sufre en mayor medida estas vulnerabilidades que se pueden enumerar refiriéndose a las existentes en Guatemala y a los instrumentos necesarios para enfrentar esta situación. Las alteraciones más evidentes de factores climáticos y ambientales que inciden en la población más pobre principalmente y que inciden en los niveles nutricionales y la seguridad alimentaria en gran medida, son las siguientes:

- Cambios de temperatura.
- Cambios en precipitación.
- Ciclo inundaciones-sequías afectando recursos hídricos e hidrobiológicos.
- Desastres naturales provocando frecuentemente desplazamientos y búsquedas de refugios.
- Cultivos agrícolas impactados ya sea por sequías o inundaciones con inseguridad alimentaria.
- Deterioro del suelo ya afectado por el uso de plaguicidas.
- Contaminación del agua y aire y aparición de enfermedades relacionadas.



Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de informes oficiales de los países e información de la Organización Mundial de la Salud (OMS).

<sup>a</sup> Promedio ponderado por la población.

<sup>b</sup> Población estimada sobre la base de Naciones Unidas, World Population Prospects: The 2015 Revision.

<sup>c</sup> Para Chile no hay meta de erradicación, pues la prevalencia actual es inferior al 2,5%.

**Figura 5.2. América Latina y el Caribe (25 países): prevalencia de desnutrición crónica y distancia a la meta mundial de nutrición 2015 de la OMS y a la meta 2030 (erradicación)<sup>a</sup> (En porcentajes)**

Como puede observarse en la Figura 5.2, el país en América Latina que se encuentra con la mayor prevalencia, tomando en cuenta el ritmo de la erradicación existente es Guatemala. El país aparece bien distante de todos los demás respecto a la meta del año 2025 y la del 2030. La Figura 5.3 resalta una situación deficitaria relevante que fundamentalmente asola a la población pobre. Esta situación también es ilustrada en la Figura 5.3, recogiendo una información y análisis periodístico que localiza el número de familias y las áreas donde están localizadas que, en el año 2016, tendrán que enfrentar los mayores problemas de inseguridad alimentaria. Se completa así la relación entre pobreza, amenaza climática, inseguridad alimentaria y altos niveles de desnutrición en proporciones extremas, llamando así a acciones más decisivas respecto al desarrollo sostenible.



**Figura 5.3. Guatemala: Áreas geográficas y número de familias afectadas por la seguridad alimentaria.**

**Fuente:** Contreras, G. (9 de agosto de 2016). Piden alimentos 65 mil familias. *Prensa libre*, p.6.

**Segundo desafío: Hay vacíos y actitudes contrarias en la coordinación de los tomadores de decisión en la cima. Es necesario articular a las universidades, el sector privado, la sociedad civil, el gobierno y un enfoque ecológico (las llamadas “5 Hélices”) compartido y transversal que cruce los tomadores de decisiones para verdaderamente hacer una diferencia. Déficits en estas alianzas propias de las redes de la era digital que se está viviendo actualmente, no permitirían las acciones innovadoras necesarias para enfrentar el dilema entre inversiones en industrias extractivas, incluyendo las hidroeléctricas y los vecinos residentes en los territorios donde esa riqueza se explota. Si se examinan estos actores se verá que alcanza a 5 (cinco) protagonistas. La evolución de estos conceptos, sin embargo, comenzaron por tres (3) y por ello se le llamó “la Triple Hélice”, TH, constituida por la academia, el sector privado y el gobierno.**

Esta red original triple es necesario situarla en los años sesenta en USA, durante el gobierno de Kennedy. En su Gabinete surgió la pregunta inquietante: Si somos atacados con cohetes intercontinentales... ¿Cómo pudiéramos comunicarnos para poder enfrentar esa amenaza en forma coordinada? De aquí surge el Proyecto DARPA (Defense Advanced Research Project Agency, por sus siglas en inglés. Si bien la sede de estas actividades descansó en el Pentágono dirigido por la alta cúpula militar de USA, pronto se vio la necesidad de buscar la colaboración de las universidades y luego, la empresa privada, para materializar estas innovaciones (González de la Fe, 2009). De aquí surge, nada más y nada menos, que la internet y las innovaciones electrónicas derivadas.

Desde 1997 surge una red internacional de investigación sobre el modelo de Triple Hélice, TH. Se reúnen cada 2 años y aunque cubren principalmente países desarrollados, sin embargo, los llamados “tigres asiáticos” (Corea del Sur, Hong Kong, Singapur, Taiwán) y Brasil se han unido. Surgen entonces universidades empresariales cuyo origen es necesario trazarlo a estas actividades. No cabe duda que USA tiene una mayor tradición de colaboración entre Academia, Industria y Gobierno. El llamado “Silicon Valley”, donde radica la mayor fuente de innovación en las industrias que conforman la emergente “sociedad del conocimiento”, no hubiera sido posible sin las alianzas de la TH.

Henry Etzkowitz (2003) describe este movimiento en diez (10) afirmaciones que sintetizan esta propuesta inicial de la TH y que constituyen luego la base para otras ampliaciones de la misma: 1. La fuente de la innovación descansa en las redes de la tríada, no separadamente. 2. La construcción social llega a ser tan importante como los dispositivos físicos. Ejemplos que pueden ser citados son las incubadoras de empresas, parques científico-tecnológicos y su proyección. 3. El modelo es interactivo en la transferencia de conocimiento. La innovación surge cuando otra esfera de alguna manera origina, participa o asiste. 4. «La capitalización del conocimiento» sucede en paralelo con la «adopción del conocimiento del capital». El primero inventa nuevas medidas de financiación de la investigación. Las empresas aplican lo aprendido. 5. La formación de capital se recicla en diferentes formas: financiero, social, cultural e intelectual. ¿A quién conoces? y ¿qué sabes? son imprescindibles y son además intercambiables. El capital financiero surge de ello y se acumula y se intensifica conforme mayor la tríada. 6. La globalización funcional y territorial contribuyen. 7. Ello contribuye a lograr metas más rápidas de sectores y territorios que están rezagados. 8. Las reorganizaciones giran alrededor de nuevas oportunidades en nuevas tecnologías. 9. Las universidades se convierten en fuente de desarrollo horizontal y vertical y también se

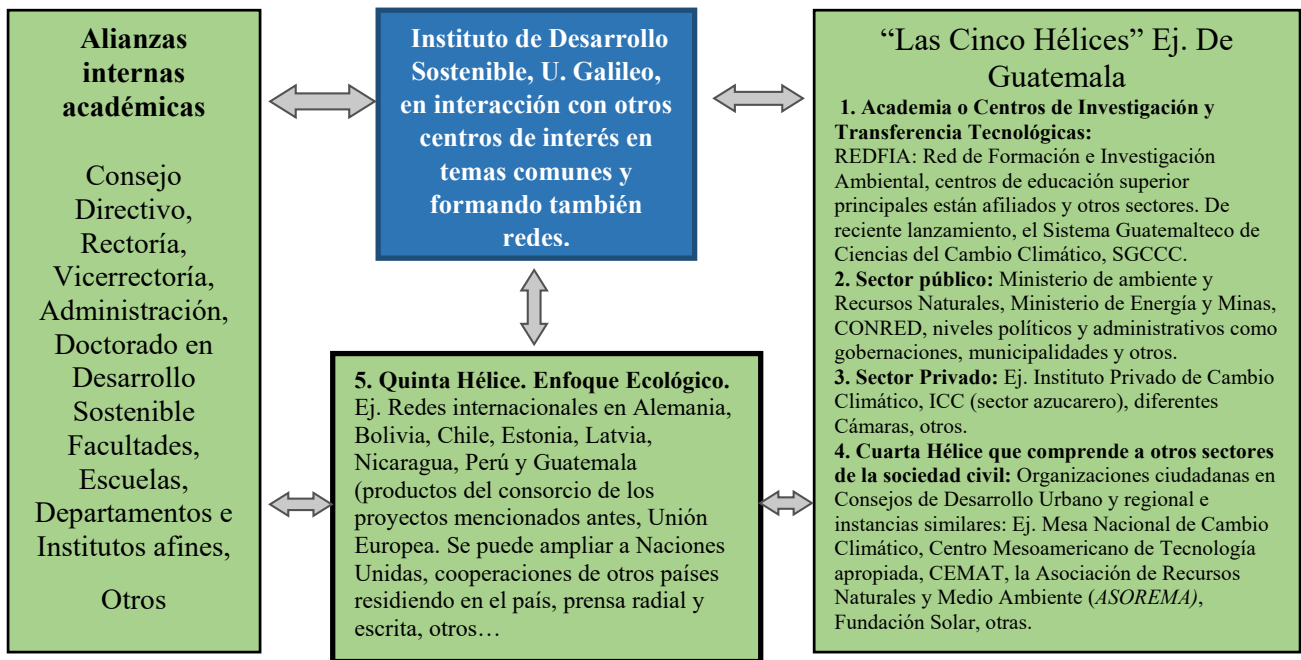
reorientan. 10. Las transformaciones se hacen fáciles cuando la tecnología se agota o surgen nuevas redes.

Sin embargo, falta en la descripción anterior de la TH como incide el que usa la innovación que al mismo tiempo es el ciudadano y cuya colectividad es la sociedad civil. Ello da lugar a otra hélice, además de las posibles de la tríada. En realidad, habiendo tenido experiencias en redes nacionales en Guatemala e internacionales, se tenía una conciencia que, para los países en desarrollo, era necesario contar con esta cuarta hélice. En un principio se desconocía que existían ya esfuerzos en esta dirección (CLIQ, 2008-2011). No obstante, sus contribuciones llegaron a estas actividades de redes hacia el año 2011.

No obstante, lo anterior ha existido una continuidad en esta aproximación dentro de las preocupaciones ambientales y de desarrollo sostenible (Leal, W. et al. (2014, 2014, 2012; Amaro, Fuentes, Miranda & Tuquer, 2014; ver también [www.galileo.edu](http://www.galileo.edu) en la sección Investigación y en Publicaciones del Instituto de Desarrollo Sostenible dentro de la misma dirección). Esta ampliación se acentúa cuando se propone recientemente una hélice ecológica, cuya inserción transversal da sentido a las alianzas de las universidades, el sector privado, el gobierno y la sociedad civil (Carayannis, Barth, & Campbell, 2012)). De esta manera se completa esta elaboración.

La Figura 5.4, ejemplifica en la práctica esta aproximación para el caso experimentado en Guatemala en la Universidad Galileo. Las cinco hélices se dibujan hacia la derecha, colocándose en el medio, los centros de investigación existentes relacionados y específicamente el Instituto de Desarrollo Sostenible que tiene que ver directamente con las acciones de coordinación emprendida. Además, hacia la izquierda, puede observarse la estructura jerárquica de la universidad, en forma vertical, desde sus altos mandos hasta las diferentes facultades, direcciones, institutos y otras dependencias que la componen. Esta conformación, debe apoyar en su conjunto el enfoque de “Quíntuple Hélice”, compuesto por otras universidades, el sector privado, el gobierno, la sociedad civil (Organizaciones No Gubernamentales, ONGs y organizaciones gremiales entre otras). A la misma se ha añadido la ayuda internacional. Esta visión hacia afuera de la universidad también facilita acciones dentro de la misma. De hecho, el Consejo Directivo ya ha aprobado una Política Ambiental (2015-2019) que dirige acciones de desarrollo sostenible hacia el propio campus.





**Figura 5.4. Alianzas para redes del Proyecto CELA: El Enfoque de 4 hélices hacia el concepto de 5 hélices**

**Fuente:** Elaboración propia.

La pregunta que surge después de describir las alianzas que comporta una red que tenga los ingredientes de la “Quíntuple Hélice”, es cuáles pueden ser los problemas principales que pueden encontrar los tomadores de decisión, para poder llevar a cabo los objetivos propuestos. Este ángulo parte de la naturaleza de cada entidad perteneciente a cada una de las hélices. El foco y desafío ahora es el problema de coordinación y sus desafíos.

Frecuentemente se hace la crítica a las universidades de construir “torres de marfil”, para aislarse de la sociedad que la circunda. En gran medida, estas actitudes parten del temor de interferencias de intereses específicos en las investigaciones y prácticas docentes que se realizan ya sea de ideologías, órganos de poder o sistemas de valores ajenos. Ello puede provenir de gobiernos celosos de su influencia o de gremios determinados que persiguen intereses inmediatos. En este sentido se ve la actividad universitaria como defendiendo la libertad de cátedra y de investigación y se ha considerado necesario apartarse de esas contradicciones para tener una mirada objetiva de la sociedad más amplia. No puede olvidarse que es en estos recintos de educación superior donde se generó la palabra “claustró” que significa encierro. Se denominaba así a los principales investigadores y docentes que pertenecían a determinada área de conocimiento o Facultad.

La teoría de las “Hélices” da un paso más allá de este dilema. Llama a la innovación de las conductas. El enfoque anterior a este enfoque ve a la academia, industria y gobierno como entes separados. Se carece de suficiente evaluación y retroalimentación de los conocimientos que se imparten en el ámbito universitario, a la vez que se pierde el pulso de las necesidades de aprendizaje que puedan resolver los problemas de la sociedad, de los cuales ningún ciudadano puede desprenderse. Se prestigia así una separación entre investigación básica y

aplicada y se aíslan los Ministerios de Educación del resto del gobierno y de los agentes de cambio. Ello también incidía en los fondos que no se aplicaban a necesidades urgentes y problemáticas de la sociedad más amplia.

El nuevo enfoque surge de crisis históricas que separan a las sociedades en “desarrolladas y en vías de desarrollo”. Autores como Schumpeter (1978, 1962) llaman a la innovación en la empresa como un motor fundamental para alcanzar este objetivo. Se ataca la separación entre investigación básica y aplicada llamando a la colaboración entre la academia y la industria. Por otro lado, las vinculaciones del problema energético y sus crisis a partir de los setentas, buscan también otros horizontes. Por esa razón, a partir de los años noventa surge el concepto de “responsabilidad social empresarial”, lo cual era un valor ausente en las primeras etapas del desarrollo.

No obstante, las actitudes en el campo del sector privado parten de diferentes premisas. Aquí también hay un temor a las alteraciones de la “libre oferta y demanda” en un mercado que debe ser visto libre de presiones. Se ve entonces al gobierno y otras fuerzas alterando esos precios y al final existe el convencimiento que estas intervenciones frustran el desarrollo económico y el bienestar de las mayorías. Lo importante entonces es el retorno de la inversión y la renta que se percibe, la cual debe estar libre de cualquier influencia que la limite. Aunque se pueden observar rasgos en la actualidad, donde aquellas corporaciones que se orientan a hacer una práctica de la responsabilidad social e incluso, utilizan estas acciones como atractivas de divulgar y exponer para atraer consumidores en un mercado competitivo, también es necesario apuntar que muchas otras prefieren las actitudes inherentes a un libre mercado y a la búsqueda de renta como valor supremo. Ello puede frustrar las alianzas y redes en los campos sensibles al desarrollo sostenible y, de hecho, muchos de los problemas de conflictividad social y ambiente que se han expuesto para el caso guatemalteco, pueden trazarse a esta actitud por parte de las corporaciones inversoras.

La sociedad civil tampoco es libre de corrientes de pensamiento que conspiran para acercarse y consolidar alianzas con otros sectores. Una parte de las mismas se constituye frecuentemente para defender intereses particulares que inciden en prácticas colectivas como sería el caso de grupos de presión determinados. Esta situación es tan variada que hace aparecer estos esfuerzos como dispersos y muchas veces contradictorios y de corto plazo. Las acciones que se ejecutan parten de un financiamiento diverso respondiendo a intereses que son frecuentemente dispares. Al final, aparecen muchas de estas inversiones como un costo que no alcanza a cumplir con lo deseado, ya que carece de una masa crítica que puedan hacer verdaderamente una diferencia. Las tensiones derivadas de las inversiones hidroeléctricas en Guatemala constituyen un ejemplo ya que intervienen gobiernos nacionales, locales, sector privado y asociaciones de vecinos, frecuentemente asistidos por ONGs, procurando fines múltiples y diversos que necesitan una mayor coherencia. Esta dispersión constituye una debilidad que es necesario combatir.

El gobierno también sufre de tendencias que pudieran dar al traste con las posibilidades de alianzas y redes más amplias. Las nuevas tendencias de la era digital y el acceso al conocimiento y las prácticas, inducen a relaciones horizontales en donde la fuerza de las alianzas descansa menos en estructuras jerárquicas y verticales. Estas últimas precisamente son las características de los entes estatales organizados. Los organismos que la componen

se declaran “rectores” de las áreas que les preocupan y frecuentemente se comportan con los ciudadanos como si éstos están obligados sin discusión a seguir sus directrices sin ningún tipo de disidencia. El gobierno entonces se coloca en una posición de mando que frecuentemente ahuyenta a sus posibles colaboradores. Se cultiva menos la actitud de servicio que conduce a relaciones más horizontales y alianzas más amplias sin por ello dejar de cuidar los beneficios de áreas que inciden en el bien común y que el estado está llamado a velar. Esta conducta puede frustrar cualquier intento de vertebrar hélices como estrategia.

La macro estructura articulada en la Figura 5.4 es un reflejo de lo que sucede en los niveles locales. La conflictividad mayor aquí transcurre alrededor de las inversiones hidroeléctricas. Un diagnóstico realizado recientemente (URL/DIP/ VRIP, circa 2014) apunta las diferentes percepciones de diferentes actores respecto a los principales protagonistas que intervienen en las decisiones de los territorios locales. Respecto a los empresarios, habría políticas engañosas y divisionistas, falta de conocimiento del lugar y ausencia de apertura para financiar pagos en materia de impuestos, regalías y licencias de construcción. Lo que caracteriza desde el resto de los participantes, al Estado o Gobierno Central, es su ausencia. Acompañan la primera etapa y luego dejan solos a los involucrados con tendencias a “criminalizar” las protestas.

Por otro lado, los gobiernos municipales son mirados como carentes de legitimidad ya que no hay leyes que rijan su actividad en este campo. Además, carecen de antecedentes técnicos y cuando reciben beneficios no lo traducen en favor de la colectividad. El liderazgo de la sociedad civil es mirado como manipulador para articular la oposición o como aprovechados que se benefician individualmente de las recompensas que les da la empresa hidroeléctrica. Ello provoca un divisionismo que hace difícil el diálogo y la colaboración.

No obstante, lo anterior, de manera subyacente, hay un consenso sobre lo positivo que significan las inversiones hidroeléctricas en los territorios donde viven casi siempre las poblaciones más pobres. Los investigadores de un reciente estudio (URL, DIP/VRIP circa 2014), dicen:

Los actores involucrados presentan opiniones diversas, sin embargo, la percepción general es que los proyectos hidroeléctricos son un vehículo para el desarrollo local general, y específicamente para la generación de energía eléctrica para las comunidades. En tal sentido, no existe una oposición directa a los proyectos hidroeléctricos, porque se reconoce la necesidad de generar energía eléctrica, el rechazo es particularmente, hacia la forma en que se ha gestionado y desarrollado los proyectos hidroeléctricos. (p. 15)

**Tercer desafío: Esta dimensión comporta la necesidad de diseñar una estrategia descentralizadora de separación de funciones de entrega de servicios (ordenación, producción de esos servicios y su financiamiento) que haga desaparecer las brechas hacia la población local abajo, la cual puede aplicarse a las medidas necesarias de adaptación para enfrentar las amenazas ambientales y de cambio climático.**

Antes de entrar en las posibles alternativas que pudieran lograr una relación constructiva en este campo, es necesario una apertura para introducir arreglos con todos los factores que intervienen en las decisiones de las inversiones en los territorios que se han elegido. He aquí exactamente alternativas para hacer ello una realidad, utilizando para ello el marco legal o haciendo uso de la discreción respetando el mismo. Las figuras que en la realidad

guatemalteca pueden intervenir para erradicar la conflictividad social en los niveles locales relacionadas a las industrias extractivas y otras relacionadas, son las siguientes (10 son ilustradas seguidamente y luego el Cuadro 5.3 sintetiza otras 9 para un total de 19 figuras):

(1) Una condición previa: Los Convenios de las alianzas dentro de una estrategia descentralizadora. La manera de revertir la tendencia centralista y tomar de eje al municipio y los niveles locales como la expresión más inmediata de la comunidad, debe ser en base a acuerdos entre todos los actores de la red. Aquí la función ordenadora en muchas de las funciones, puede dejarse al gobierno municipal y las universidades, fungiendo estas últimas como asesoras de las instituciones públicas oficiales, mientras la empresa privada y la sociedad civil pueden tomar otras responsabilidades.

De esta manera se pueden identificar figuras que pueden constituir los canales a través de los cuales la participación de la comunidad y su racionalidad pueden encontrar una expresión manifiesta a nivel municipal o local. Seguidamente se expondrán alternativas para fortalecer las alianzas y redes. El Cuadro 5.3 posteriormente hace una lista de estas 19 figuras con las cuales la empresa que hace inversiones puede concertar acciones con la municipalidad, la sociedad civil y si fuera adecuado con las universidades para implementar acciones conducentes al desarrollo sostenible de las comunidades atendiendo a la conflictividad social imperante. Esta condición daría lugar a otras siguientes articulaciones en figuras discernibles:

(2) El Sistema Nacional de Consejos de Desarrollo Urbano y Rural. Desde 1987, esta ley fue aprobada siguiendo el mandato constitucional. La estructura abarca el nivel nacional, regional, departamental, municipal y llega hasta las aldeas y comunidades, en los recientes cambios aprobados en el año 2002, junto a un nuevo Código Municipal y Ley de Descentralización, se abren todavía más alternativas para la acción de llevar a los territorios locales un desarrollo sostenible. En estos Consejos la “Quíntuple Hélice” está representada a todos los niveles.

(3) Las comisiones consultivas de desarrollo municipal o local. Esta figura se encuentra legislada en muchos países en todos los continentes, incluyendo África y Guatemala. Se trata de crear una instancia en que se sienta el Alcalde junto con la Corporación y las fuerzas más decisivas de la comunidad. Por ejemplo, el artículo 17 del Código Municipal de Guatemala da el derecho a los vecinos de integrar la comisión ciudadana municipal de auditoría social (Curruchiche & Linares, 2012).<sup>8</sup> Se pueden incorporar también otras representaciones siempre que fuere necesario

(4) Reuniones abiertas de convocatoria a toda la comunidad: Audiencias Públicas y/o Cabildos Abiertos. Las reuniones abiertas tienen un carácter consultivo y se constituyen también con representantes de organizaciones locales, tales como comunales, sociales, gremiales, sindicales, ecológicas y otras. Las Audiencias Públicas pudieran estimular una presencia más abierta que el Cabildo Abierto. En la actualidad pudiera convertirse esta figura en una antesala donde pudiera apelarse a las partes en los problemas que surgieran alrededor del ambiente y el cambio climático, de tal forma que se asegurara una reconciliación, antes de hacer uso de los tribunales de justicia y los abogados de una y otra parte. Otro objetivo más moderno de la figura de Audiencias Públicas es llevar a debate y esclarecimiento temas o alternativas que necesiten decisiones de las autoridades municipales. De esta manera, la Corporación puede invitar a representantes de la “Quíntuple Hélice” tales como autoridades del gobierno central y

---

<sup>8</sup> Las siguientes referencias a la legislación están basadas en el documento anterior citado que puede verse al final del texto en el acápite de Referencias.

municipal, técnicos, grupos de interés y vecinos, a proveer información y puntos de vista para tomar decisiones que sean de beneficio común.

La imagen-objetivo en esta figura apunta entonces hacia la implantación de una figura formal en que la Alcaldía actúe como árbitro y gerente en el quehacer de dicha comunidad a través del tratamiento de temas de beneficio común. Al igual que el Cabildo Abierto, este mecanismo, sin embargo, debe ser cauteloso cuando la propia municipalidad sea parte del caso y haya sido cuestionada por inacción en esta materia. La concepción más moderna implica identificar temas, girar invitaciones a las personas más relacionadas con decisiones importantes de la municipalidad, celebrar las audiencias dando la mayor publicidad a las mismas y eventualmente tomar una posición frente al tema.

En casi toda América Latina, incluyendo Guatemala, existe el Cabildo Abierto y tiene una tradición que tuvo su mayor auge durante las Guerras de Independencia a principio del siglo XIX. Se le pide a las corporaciones municipales o locales una respuesta inmediata a las peticiones que sobre su gestión se plantee por parte de los concurrentes. Esta figura está contemplada en el Código Municipal de Guatemala en el artículo 38. Las convocatorias enlazarán a las autoridades municipales y líderes de la comunidad en la solución de problemas específicos como por ejemplo en el problema de la basura; la constitución de empresas mixtas para manejar los mercados; las consecuencias en los servicios sociales debido a la presencia de zonas francas o nuevas industrias, etc.

Estas situaciones que se espera superar son propicias para la formación de las comisiones descritas anteriormente las cuales brindan soluciones a un determinado plazo. La imagen-objetivo en esta figura apunta a la utilidad de las comisiones en casos de problemas concretos que tengan posibilidades de soluciones a corto, mediano y largo plazo. Se presta también la comisión para el apoyo de la asistencia técnica ya que, por lo general, se requiere un informe especializado como fruto de sus deliberaciones para la toma de decisiones. Dicho informe técnico deberá integrar también el fruto de las deliberaciones hechas en las llamadas Audiencias Públicas y Cabildos Abiertos y es un espacio susceptible de ser llenado por las universidades también.

(5) La consulta a los vecinos. Esta acción apunta a consultar a la población sobre aspectos cruciales de su quehacer. Esta figura puede verse como un auxilio para el Alcalde cuando está en el dilema de tomar decisiones que pueden lucir impopulares. El artículo 38 del Código Municipal de Guatemala contempla esta posibilidad avalada además por convenios internacionales en el caso de la población maya que constituye un alto porcentaje de la ciudadanía guatemalteca.

(6) Las elecciones municipales y de gobernadores. Este es un canal decisivo para las relaciones entre la comunidad y las autoridades municipales. Probablemente es el más definitivo. Pudiera concebirse como la evaluación final de la gestión pública local. Otro espacio significativo a ganar es la posibilidad de permitir la presentación de candidatos independientes en los niveles locales. En la actualidad ello se permite en Guatemala a través de Comités Cívicos. No obstante, en Guatemala, la elección por votación de los gobernadores no está facultada. Su nombramiento es una atribución del Poder Ejecutivo.

(7) Autoridades locales auxiliares en niveles territoriales menores a la municipalidad o locales. La descentralización no termina en la cabecera municipal. En Guatemala existen los Alcaldes

Auxiliares o figuras equivalentes en circunscripciones menores tales como puestos administrativos, poblados, barrios, colonias, aldeas y caseríos.

(8) Formas tradicionales de organización cívica de la comunidad. En Guatemala, con un alto porcentaje de su población de ascendencia Maya, existe una preocupación por el liderazgo tradicional y se puede observar ello por la presencia de los llamados “Alcaldes Indígenas” a la par de alcaldes electos en la misma circunscripción sin este componente cultural. También en el artículo 23 de la Ley de los Consejos de Desarrollo Urbano y Rural, se estipula un Consejo Asesor Indígena que brindará sus servicios tanto al Consejo Municipal de Desarrollo Urbano y Rural (COMUDE) como al Consejo Comunitario de Desarrollo (COCODE). Las fuerzas de la modernidad, frecuentemente han olvidado estas estructuras y han preferido instalar en las comunidades nuevos liderazgos que se han encontrado en franca competencia con el liderazgo tradicional. La experiencia adquirida ha arrojado lecciones que han favorecido una incorporación de estas formas a las metas nacionales de desarrollo.

(9) Una administración de cara al pueblo: visitas casa a casa, jornadas de gobierno en los barrios y aldeas, Audiencias con el Alcalde, línea telefónica directa, audiencias radiales, rendición anual de gestión. Su común denominador es un Alcalde o Administrador de cara a su pueblo y por esa razón la hemos expuesto en una sola figura. Las diversas modalidades son evidentes por sí mismas y no necesitan mayor explicación. El objetivo de esta modalidad es crear una gestión de gobierno transparente que sea responsable ante los ciudadanos y sensitiva a sus demandas.

(10): Una Aproximación Integral a la Participación de la Población. Aquí se quiere destacar la experiencia de la ciudad de Porto Alegre en Brasil que no cabe en ninguna de las figuras parciales que hemos descrito arriba y que sólo puede ser implementada si se tiene una alta voluntad política y un acercamiento integral a la incorporación vecinal a la gestión del municipio. Esta experiencia es importante porque tiene ya más de 20 años de constituida y ha logrado sobrevivir año tras año superando uno de los problemas de la participación que una vez que cesa el impulso externo o comienza el desaliento, las actividades tienden a decrecer.

Esta experiencia está bien documentada (Genro & de Souza, 1999; Harnecker, 1999). Para hacer esta actividad, se ha zonificado el municipio y la población se ha organizado alrededor de Consejos Populares que a su vez nombran representantes que son llamados “delegados” que van hacia un Consejo del Presupuesto Participativo. Existe un calendario y un reglamento para todo el proceso de discusión anual del presupuesto.

Este proceso comprende 2 reuniones plenarias, reuniones intermediarias entre los vecinos y las direcciones administrativas de la municipalidad, selección de temas alrededor de los cuales giran las prioridades que los vecinos seleccionaran. Para ellos se hacen también “foros de servicios” y “foros de delegados”. Las prioridades son decididas sobre 4 problemas prioritarios en su región o urgencias temáticas que son escogidas entre 8 temas: saneamiento básico; política habitacional; pavimentación (asfalto, redes de agua, redes de alcantarillado pluvial); educación; asistencia social; salud; transporte y circulación; organización de la ciudad. Esta es una decisión colectiva. Todo lo anterior se recoge en documentos escritos en las regiones y son indicadores para elaborar la matriz regional del presupuesto. De esta manera una prioridad en una región puede estar en último lugar en otra. Desde el punto de vista técnico la Alcaldía ha creado un Coordinador Regional del Presupuesto Participativo (CROP) dedicado al presupuesto y del proceso de discusión surgió la necesidad del Foro de Asesores Comunitarios (FASCOM).

Figuras específicas se pueden crear, distintas a las mencionadas anteriormente, descentralizando las funciones a todos los niveles y repartiendo las responsabilidades y beneficios entre las hélices participantes. El Cuadro 5.3 hace una lista de estas separaciones que abarcan las actividades que pudieran realizarse y las coloca entre los miembros de las hélices en forma conjunta. El caso es fortalecer los objetivos de desarrollo sostenible teniendo en cuenta un “toma y dame” que lleve a una situación de ganancia para todos los actores. De esta manera pueden enumerarse las siguientes figuras aplicadas ahora concretamente a las hidroeléctricas, industrias extractivas y explotaciones relacionadas que han creado situaciones conflictivas en los ámbitos locales.

El Cuadro 5.3 se pregunta también como la “Quíntuple Hélice”, puede asociarse. La función ordenadora se refiere al diseño, regulación y evaluación de esta descentralización de determinados servicios. La función productora a quienes tienen la responsabilidad de generar el beneficio para la población y la función pagadora quien está llamado a financiar esta operación. Las figuras pueden ser combinadas y las representaciones de las redes pudieran variar de acuerdo a la naturaleza del bien, servicio o beneficio de que se trate. En este sentido el Cuadro 5.3 ofrece solo un ejemplo aplicable especialmente a aspectos globales tales como organización ciudadana, capacitación y cualquiera de las fases de planificación y evaluación de servicios globales. Seguidamente se presentan las figuras posibles del Cuadro 5.3.

(11) La venta directa municipal del bien o servicio y la figura de contribución por mejoras. Conforme las autorizaciones del gobierno e inversiones de las corporaciones se materialicen, el Municipio puede ir asumiendo servicios o examinando aquellos que maneja. Un primer acercamiento es examinar las demandas que se generan como resultado de estos cambios. Ante los recursos escasos y tomando en cuenta, nuevas fuentes de ingresos para la municipalidad y la generación de empleos entre los ciudadanos, una aproximación posible es compartir los costos con los consumidores de esos servicios y la comunidad, haciendo participar a las representaciones de la “Quíntuple Hélice” en la formulación, financiamiento y entrega de dichos servicios. Respecto a su financiamiento es bueno recordar que además de los consumidores, la empresa privada, a la luz del mandato “quien contamina paga”, puede también ser protagonista en mermar los efectos de sus inversiones locales.

De esta manera, el gobierno local se hace más solvente. La participación no sólo implica derechos sino también responsabilidades. Un ejemplo es la “contribución por mejoras”. Esta parece funcionar mejor cuando participa directamente la población como mano de obra local salariable. La participación de las universidades en esta figura aparece en su carácter de asesoría en base a colocar personal especializado de apoyo a las autoridades para regular y evaluar la marcha de las operaciones que se emprendan. A ello puede agregarse que muchas universidades en Guatemala tienen ya ese mandato a través del llamado Ejercicio Profesional Supervisado, EPS, por el cual profesores y estudiantes, comparten responsabilidades en actividades que se requieren para completar sus estudios los graduandos. Fácilmente estos requerimientos pudieran canalizarse hacia actividades que enfrenten las amenazas ambientales y de cambio climático.

**Cuadro 5.3. Separación de las funciones de ordenación, producción y financiamiento de los municipios y los vecinos organizados dando acceso a la sociedad civil**

Figura	Ordenador	Productor	Pagador
(11) Venta directa Ej. contribución por mejoras.	Gobierno Municipal o Universidades o ambos	Gobierno municipal	Sociedad civil (consumidora) o Empresa Privada. Ambos dirigidos a la población meta
(12) Contrato	Gobierno Municipal o Universidades o ambos	Sociedad civil, Empresa Privada o Universidades o todos	Gobierno Municipal. o Empresa Privada o ambos.
(13) Franquicia (exclusiva)	Gobierno Municipal o Universidades o ambos	Sociedad civil o Empresa Privada o ambas	Sociedad civil consumidora o Empresa Privada o ambos
(14) Franquicia (múltiple)	Gobierno Municipal o Universidades o ambos	Sociedad civil o Gobierno Municipal o Empresas Privada o Universidades o todos	Sociedad civil consumidora o Empresa Privada o ambos
(15) Subvención	Gobierno Municipal o Universidades o sociedad civil o todos	Sociedad civil o Gobierno Municipal o Empresas Privada o Universidades o todos	Gobierno Municipal o Central, empresas o sociedad civil (proveedora y consumidora) o cooperación Internacional.
(16) Bonos o efectivo o instrumentos de canje dados directamente a la población	Gobierno Municipal o Universidades o sociedad civil o todos	Sociedad civil o Gobierno Municipal o Empresas Privada o Universidades o todos	Gobierno Municipal o Central o sociedad civil (proveedora y consumidora)
(17) Mercado	Sociedad civil	Sociedad civil	Consumidor Sociedad civil (consumidora)
(18) Fondos de inversión social	Gobierno Municipal o Universidades o ambos	Soc. civil o Gobierno Central o Gobierno Municipal.	Gobierno Central o Municipalidad o fuentes internacionales o Sociedad Civil
(19) Autoservicio	Sociedad civil (ONGs), Universidades o ambas	Sociedad civil (ONGs) o la propia población afectada.	No hay. Son programas de autoayuda. Ej. construcción de la propia vivienda

(12) El Contrato. Esta figura se aplicaría preferentemente a las necesidades de asistencia técnica y de servicios. De hecho, para los diseños de alcantarillado y tratamiento de aguas negras, pudieran contratarse empresas privadas operando en el territorio municipal. Las construcciones son susceptibles también de ser ordenadas mediante un contrato. Operaciones que no convienen a la Alcaldía como son las de mantenimiento y reparación del transporte pueden ser contratadas afuera. Ello puede ser extendido a operación de aeropuertos, recolección de basura, administración de cementerios, programas de alimentos, etc. La mano de obra para la construcción de un alcantarillado también puede ser contratada con la organización de la comunidad. En este sentido se pueden combinar figuras para arribar a una mejor opción. La propia corporación también puede ser objeto de contrato para producir el bien que llene las necesidades de los vecinos. Por ejemplo, la extensión de la electricidad a vecinos que carecen de ella pudiera ser uno de esos beneficios.



(13) La Franquicia (exclusiva). En este caso el Gobierno Municipal como ordenador, otorga un monopolio de la producción del servicio a una firma ya sea con afán de lucro o no. La diferencia con el contrato es que quien paga ya no es el gobierno sino el ciudadano consumidor del bien o servicio o la corporación inversora. La municipalidad pudiera hacer el pago a la firma contratada o también la corporación inversora si hay acuerdos para ello.

La Municipalidad casi siempre mantiene un control total o parcial sobre los precios y puede incluso negociarlos cuando están más allá de su esfera de competencia la fijación de los mismos. Esta figura se aplica en mejor grado a servicios públicos tales como agua, electricidad, mataderos y transporte. Conceder el rastro municipal a asociaciones de ganaderos tiene estas características, por ejemplo.

(14) La Franquicia Múltiple. Observando el Cuadro No. 5.3 se nota una semejanza entre la figura anterior y ésta. La diferencia aquí es que la concesión es dada a varios productores. De esta forma puede crearse un mercado con cierta competencia que puede beneficiar a los ciudadanos consumidores. Se pudiera utilizar sistemas que hagan competir al sector público con el privado, dejando que el consumidor decida. En esta figura el productor también puede ser la comunidad en cualquiera de sus formas, pero tanto el ordenamiento como el pago lo realiza el Gobierno y el ciudadano consumidor respectivamente.

(15) La subvención. Esta figura se explica por sí misma. Un problema inherente en este arreglo es la creación de dependencias, pero en casos donde no es otra la alternativa es necesario tenerlo en cuenta, como son desastres naturales, apoyo a los discapacitados, situaciones de poblaciones o personas incapaces en general de valerse por sí mismas, etc.

(16) Los Bonos. Se utiliza también esta figura para fomentar el acceso a determinados bienes y servicios. A diferencia del subsidio donde el apoyo va para el productor y se restringe las opciones del consumidor. En esta figura se apoya al ciudadano consumidor que ve multiplicadas sus preferencias a un menor costo para el estado. Figuras como esta se han ensayado en Guatemala alrededor de la ayuda alimentaria, la salud y la educación.

El bono se distribuye a través de las estructuras regionales y locales ordenadas por las agencias estatales, aunque pudiera haber contribuciones de otros sectores o hélices. Con ese bono, por ejemplo, la beneficiaria va a cualquier comercio y lo cambia por productos alimenticios que son de su preferencia. El comerciante posteriormente puede canjear el bono por efectivo. El efecto neto es aumentar las coberturas netas de educación y salud y aumentar los ingresos de los comercios sin necesidad de crear una estructura burocrática más.

Esta figura como se describe anteriormente puede ser extendida a educación y salud si se quiere. De esta manera el ciudadano consumidor seleccionará aquellos servicios que estime que satisfacen más sus necesidades básicas. Por ello, la figura de los bonos ha incluido como ordenador al propio ciudadano consumidor que puede libremente seguir sus preferencias sin imposiciones. El productor es la iniciativa privada dentro de las redes del mercado, las cuales están disponibles para el consumidor. Por último, quien paga es el Gobierno Central o Municipal y en último término el donante de los alimentos que puede ser incluso la empresa inversora.

(17) El Mercado. Esta figura es prescrita para balancear el exceso de gestión del municipio en actividades que deberían ser realizadas por el sector privado u otras organizaciones de la sociedad civil con afán de servicio o lucro. En este caso el consumidor ordena y paga el bien o servicio. La comunidad civil, ya sea organizada con afán de lucro o no, se encarga de ofrecerlo de acuerdo a las leyes de la oferta y la demanda.

En muchos casos esta fórmula permite ciertos criterios por parte del Municipio. Por ejemplo, el Municipio puede ser un promotor de determinados bienes y servicios que puedan generar

empleo en su jurisdicción. Los vecinos pueden acudir a un Banco a fin de realizar una obra pública en beneficio de un vecindario como por ejemplo la pavimentación de una calle. El municipio o la administración local puede en este caso dar su aval a los vecinos para obtener su crédito en los bancos del sistema a las tasas existentes. La amortización es distribuida entre los beneficiarios. Aquí el papel del Municipio fue de facilitador dejando que operara el mercado en beneficio de todos.

(18) Los Fondos de Inversión Social emanados de fondos propios de los niveles locales. Los llamados “Fondos de Inversión Social” han acompañado las políticas de ajuste estructural por algún tiempo en casi todo el mundo. Conforme las economías de estos países se van reactivando, hay menos justificación para la orientación de emergencia y corto plazo de este instrumento. Por esa razón han pasado de ser Fondos de Emergencia Social a Fondos de Inversión Social. Principalmente están destinados a infraestructura, aunque un porcentaje se ha podido destinar a programas sociales y créditos a pequeños empresarios, dependiendo de las prioridades.

Las ONGs y sociedad civil en general, incluyendo las organizaciones de vecinos, pueden tener aquí un protagonismo importante. Ellos pueden participar en el ordenamiento del tipo de producto o servicio que desean entregar a la población. La producción pueden contratarla ya sea con el sector privado lucrativo o no lucrativo o con cualquier otra fórmula derivada de la comunidad. El pago por último es realizado por la entidad contratante.

(19) El Autoservicio. Esta es la forma más simple de cumplir con las necesidades locales de bienes y servicios. La diferencia con los comités es que el aporte es individual. Todas las acciones que tienen que ver con la prevención, se colocan en este rubro. Los cuidados respecto al medio ambiente para hacer el reciclaje de desechos; las precauciones en cuanto a arrojar cigarrillos encendidos, la vigilancia y seguridades frente al crimen, son actividades individuales que cada cual puede realizar por sí mismo contribuyendo a un mejor municipio. Savas (1987, p. 128) dice que “La familia como unidad de autoservicio, es el departamento original y más eficiente de vivienda, salud, educación, bienestar y asistencia humana, y brinda una amplia gama de servicios vitales a sus miembros.”

Si bien estas figuras pueden abstraerse en la realidad, en la práctica un mismo servicio puede entregarse al consumidor con una combinación de las figuras reseñadas arriba. El tema común que subyace en las figuras presentadas es que éstas no van a llevarse a cabo en tanto la población ciudadana permanezca ausente de la gestión municipal o con tales tensiones que no permita una participación ordenada

Los desafíos y orientaciones reseñadas arriba tienen la limitación de haber sido seleccionadas con respecto a múltiples alternativas. No obstante, en la actualidad los desafíos del desarrollo se presentan en formas combinadas y complejas. Es el resultado de haber apartado de los enfoques unisectoriales del pasado que marginaban lo social y lo ambiental. Por lo tanto, lo que se quiere con la contribución presentada es presentar una serie de prioridades resultado de compatibilizar el crecimiento económico, el desarrollo humano y las dimensiones ambientales apuntando también a las futuras generaciones. Esta limitación entonces, mirada de esta forma, no es más que un punto de partida. La alternativa es continuar sin focalizar los problemas cruciales, la descoordinación y dilapidación de recursos en los esfuerzos hechos y en una centralización que abandona los territorios más descuidados y remotos.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El propósito principal de esta elaboración ha sido atraer la atención hacia dimensiones del desarrollo sostenible prioritarias para combatir la conflictividad social. Para ello, se han establecido relaciones entre los diferentes Objetivos del Desarrollo Sostenible aprobados por más de 190 países en la Asamblea General de Naciones Unidas a finales del año 2015. La experiencia global indica que habría una íntima relación entre la meta final de eliminación de la pobreza y las poblaciones más afectadas por el cambio climático cuyos efectos conducen a serias carencias nutricionales. Por otro lado, este enfrentamiento también llama a una alianza de diferentes sectores sociales que pudieran en forma conjunta y simultánea articular acciones para alcanzar las metas deseadas en el año 2030.

Las complejidades de cada país y los efectos que estas situaciones producen conducen a examinar estas situaciones en el caso de Guatemala. Para llevar esta comprobación a la realidad guatemalteca, 3 desafíos prioritarios fueron escogidos, sin los cuales difícilmente puede hacerse una diferencia hacia el futuro. Las acciones diseñadas aquí en la actualidad no son suficientes para verdaderamente hacer una diferencia. El crecimiento económico no alcanza niveles que verdaderamente reduzcan la pobreza en una forma significativa y se sabe que es una verdad aceptada que no puede haber distribución de la riqueza sin un crecimiento económico sobresaliente como lo ha probado el caso chino. Guatemala debiera tener como mínimo aquél que ya se fijó en los Acuerdos de Paz donde se mencionó la necesidad de alcanzar un 6% en la tasa de crecimiento económico, lo cual ha distado mucho de ser alcanzado.

Las poblaciones pobres, ilustradas por aquellas que sufren hoy en el “Corredor Seco” del país, alcanzan cifras que llegan a los centenares de miles, mostrando niveles nutricionales que colocan a Guatemala, entre los países más asolados en sus niveles nutricionales y el hambre. Las acciones efectuadas solo por el gobierno, parecen no dar los resultados esperados. Apenas el 30% de la población ha sido beneficiada por el programa diseñado estrictamente para ello. Esta situación nos lleva a la reflexión que no basta con el gobierno y que se precisan mayores alianzas, además de un crecimiento económico significativo y una distribución efectiva. Esta distribución requiere también acciones efectivas decisivas en infraestructura física, formación del capital humano y calidad de vida. Esto nos lleva al segundo desafío que ataca la falta de una coordinación efectiva de todos los sectores en este campo.

Estas alianzas avalan resultados alcanzados en otros países alrededor de la llamada “Quíntuple Hélice”, donde se constituyen redes y el sector de gobierno establece alianzas sistemáticas y continuas con el sector privado, la sociedad civil y las universidades para hacer una diferencia en los retos relacionados con el cambio climático y el hambre, en base a alianzas efectivas en los niveles nacionales. No obstante, los desafíos no terminan ahí. Las tendencias de cada sector que tienden a dispersar las acciones deben también ser enfrentadas. De esta manera las universidades deben volcarse en mayor medida hacia la sociedad más amplia. El sector privado, por su parte, tiene que abrirse a una mayor responsabilidad social empresarial. La sociedad civil, por su parte, constituida por miríadas de organizaciones de defensa de intereses públicos por parte de sectores privados y por organizaciones no gubernamentales altruistas, deberán evitar la dispersión y multiplicidad de objetivos y propósitos, para hacer las acciones más efectivas. Por último, el gobierno debe evitar la tendencia a mirar al resto de la sociedad en forma vertical y plantear, siguiendo la era digital,

relaciones más horizontales de cooperación, que enfatizen las relaciones de solidaridad y no tanto las de autoridad.

Para sellar un tercer desafío, es necesario llevar los esfuerzos hacia los niveles locales abarcando los territorios más remotos. Este esfuerzo requiere una orientación descentralizadora a la vez que innovadora ya que históricamente las decisiones tienden a concentrarse en los niveles centrales, olvidando precisamente las poblaciones más vulnerables en las áreas rurales y remotas. En este sentido, el desafío que se quiere enfrentar requiere diferentes figuras o aproximaciones en donde las alianzas esbozadas pudieran girar alrededor de la Quíntuple Hélice. Esta elaboración sugiere 19 figuras que dan lugar a diferentes cursos de acción para resolver este dilema.

Estas figuras a constituir en base a las representaciones de las diferentes hélices se refieren a convenios, consejos de desarrollo municipales y locales, comisiones consultivas, audiencias públicas o cabildos abiertos, consultas directas ciudadanas, elecciones municipales y para gobernadores, autoridades locales auxiliares, apertura a formas tradicionales de organización de poblaciones originarias, administraciones de cara al pueblo, una aproximación integral a la participación de la población, ventas de servicios a los ciudadanos, contratos para satisfacer necesidades de la población, franquicias exclusivas y múltiples capaces de generar beneficios específicos, aplicación de subvenciones cuando no hubieren otras alternativas, bonos que den acceso a servicios determinados, apelaciones al mercado cuando es necesario extenderlo o instituirlo, fondos de inversión social ya ensayados en Guatemala y en muchos países y por último, apelando simplemente a que los ciudadanos brinden su mano de obra en su propio beneficio en forma gratuita. En total constituyen 19 alternativas concretas que pueden ser escogidas para encarar las conflictividades sociales en los niveles locales.

Todas estas figuras son susceptibles de ser combinadas y también variadas en su composición dependiendo de la naturaleza del beneficio que se quiera generar. Frente a la ausencia frecuente de una presencia de actores orientados hacia bienes públicos ciudadanos, estas acciones junto con una efectiva representación de las universidades, el sector privado, la sociedad civil y el gobierno, acompañados de un combate al pobreza estimulado por un crecimiento económico significativo, serán los cursos de acción que hagan una diferencia respecto a los Objetivos de Desarrollo Sostenible, las situaciones ambientales y el manejo del cambio climático a procurar en el futuro.

## REFERENCIAS

- Altamonte, H. & Sánchez, R. J. (2016). *Hacia una nueva gobernanza de los recursos naturales en América Latina y el Caribe*. Santiago de Chile: CEPAL, Cooperación Alemana y española y Ministerio de Asuntos Exteriores de Noruega.
- Amaro, N. (2012). The role of renewable energies and universities toward climate change in the light of past development experiences, 1960-2010 (pp. 11-40). En Leal Filho, W. y Gottwald, J. *Educational and Technological Approaches to Renewable Energy*. Frankfurt, Germany: Peter Lang.
- Amaro, N. (2014). Energía renovable hacia el cambio climático a la luz de cincuenta años de desarrollo (1960-2010). En Leal Filho, W., Amaro N., Milán, J., Guzmán, R. *El cambio climático: Enfoques latinoamericanos e internacionales ante sus amenazas*. Ciudad Guatemala: Universidad Galileo/visión digital.

- Amaro, N., Ruiz, C., Fuentes, J. L., Miranda, J. & Tuquer, E. (2014) Aportes estratégicos al cambio climático extremo: las hélices de la innovación como vínculo entre el corto, mediano y largo plazo. Leal, W., Amaro, N., Milán, J. y Guzmán, R. (eds.), (2014). *El cambio climático: enfoques latinoamericanos e internacionales ante sus amenazas*. Ciudad Guatemala: Universidad Galileo/Visión Digital.
- Carayannis, E.G., Barth, T. D. & Campbell D. F. J. (2012). The Quintuple Helix innovation model: global warming as a challenge and driver for innovation, *Journal of Innovation and Entrepreneurship. A Systems View across Time and Space*. DOI: 10.1186/2192-5372-1-2. Recuperado de:  
<http://innovation-entrepreneurship.springeropen.com/%20articles/10.1186/2192-5372-1-2>
- Cliq. (2008-2011). *Creating local innovation through a quadruple hélix*. Recuperado de:  
[http://www.cliqproject.eu/en/cliq\\_project/?id=2](http://www.cliqproject.eu/en/cliq_project/?id=2)
- Curruchiche, J. & Linares L. (2012). *Manual para un municipio participativo*. Guatemala: Fundación Konrad Adenauer-Serviprensa.
- Etzkowitz, H. (2003). Innovation in innovation: the Triple Helix of university-industry-government relations". *Social Science Information*, 42(3), 293-337.
- González de la Fe, Teresa. (julio/agosto 2009). Modelo de la Triple Hélice en relaciones universidad, industria y gobierno: Un análisis escrito. *AMBOR, Ciencia. Pensamiento y Cultura*, CLXXXV 738, 739-755. doi: 10-3989/arbor.2009.738n1040. Recuperado de:  
<http://arbor.revistas.csic.es/index.php/arbor/article/view/327/328>
- National Bureau of Statistics of China (NBS). (2016). *China's Economic Indicators' List*. Recuperado de: <http://chinaindicators.yukihotaru.com/gdp.html>
- Harnecker, M. (2000). Cómo vio Lenin el socialismo en la URSS. *América Libre*, 18. Recuperado de: <http://www.nodo50.org/americalibre/anteriores/18/harnecker18.htm>
- INE, Instituto Nacional de Estadísticas (2015). *República de Guatemala, Encuesta de condiciones de vida 2014, principales resultados, ENCOVI*. Recuperado de:  
<https://www.ine.gob.gt/sistema/uploads/2015/12/11/vjNVdb4IZswOj0ZtuivPIcaAXet8LZqZ.pdf>
- Kuhn, T. (1962), Kuhn, T.S. *The Structure of Scientific Revolutions*. Chicago: University of Chicago Press.
- Leal, W. & Gottwald J. (eds.), (2012). *Educational and technological approaches to renewable energy*. Frankfurt am Main, Germany: Peter Lang GmbH.
- Leal, W. & Alves, F., Caeiro, S. & Azeitero, U.M., (eds.), (2014). *International perspectives on climate change. Latin America and beyond*. Switzerland: Springer International Publishing.
- Lenin, W.I.U. (1920). *Conferencia del PC(b)R de la Provincia de Moscú*. Moscú: O.C. (20-22 noviembre). Citado por Marta Harnecker.
- Martín, L. & Justo, J. M. (2015). *Análisis, prevención y resolución de conflictos por el agua en América Latina y el Caribe*. Santiago de Chile: Naciones Unidas.
- Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, MARN, Gobierno de Guatemala (2015). *Contribución prevista y determinada a nivel nacional*. Ciudad Guatemala, MARN.
- Muñoz Palala, G. (29 de enero de 2016 a las 11:21). SESAN no publica que desnutrición crónica en el país aumentó. *Prensa Libre*, Recuperado de:  
<http://www.prensalibre.com/guatemala/comunitario/piden-que-se-evaluen-estrategias-para-reducir-la-desnutricion-cronica>

- UN-WATER/WWAP. (2006). El agua, una responsabilidad compartida. Segundo informe de Naciones Unidas sobre el desarrollo de los recursos hídricos en el mundo. Recuperado de: <http://www.unesco.org/new/es/natural-sciences/environment/water/wwap/>
- Pletsch-Betancourt, M. (Coord.), Dornberger, U., Estrada, M. R., Suvelza G. & Alfredo, J. (2009). Programa Universidad-Empresa para el Desarrollo Sostenible (PUEDES). Ciudad de Guatemala y Leipzig, Alemania: GTZ. Recuperado de: [http://www.cliqproject.eu/en/cliq\\_project/?id=2](http://www.cliqproject.eu/en/cliq_project/?id=2)
- Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente, PNUMA y Parlamento Latinoamericano y caribeño. PARLATINO. (2015). Aportes legislativos de América Latina y el Caribe en materia de cambio climático. Panamá: PNUMA/PARLATINO.
- Rodríguez-Carmona, A. & De Luis Romero, E. (2016). Una investigación del impacto de Hidro Santa Cruz y Renace en los derechos humanos de los pueblos indígenas. Ciudad Guatemala: Asociación Paz con Dignidad/Observatorio de Multinacional en América Latina, OMAL/Amigos de la Tierra/Mujeres de la Tierra/La Comisión de Derechos Humanos Hispano-guatemalteca, CDHHG) /Diakonia/Production International.
- Savas, E. S. (1987). Privatization: The Key to Better Government. New York: Chatham House Publishers., 1987 128.
- Scarwan, D. (2011). Las hidroeléctricas deben contribuir para un desarrollo territorial sostenible. Una revisión de perspectivas, contradicciones y opciones urgentes para territorios rurales en Guatemala. Revista Iberoamericana de Economía Ecológica. 16/17, 65-81.
- Schumpeter, J. (1966), Capitalism, Socialism and Democracy, London: Unwin University Books.
- Schumpeter, J. (1978). Teoría del desenvolvimiento económico. México: FCE.
- Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia, República de Guatemala, SEGEPLAN. (circa 2012). Pacto Hambre Cero: Retos para Guatemala. Recuperado de: [http://www.mineduc.gob.gt/PORTAL/contenido/menu\\_lateral/programas/seminario/docs13/PACTO%20HAMBRE%20CERO.pdf](http://www.mineduc.gob.gt/PORTAL/contenido/menu_lateral/programas/seminario/docs13/PACTO%20HAMBRE%20CERO.pdf)
- Terre Solidaire, ccfd. Circa (circa 2015). Los recursos naturales en el corazón de los conflictos. Actuar por una legislación europea ambiciosa. París: CCFD, Terre Solidaire.
- United Nations Development Program, UNDP. (2015). China, the millenium development goals, and the post-2015 development agenda. Recuperado de: [http://www.cn.undp.org/content/dam/china/docs/Publications/UNDP-CH\\_discussionpaper-MDGPost2015.pdf](http://www.cn.undp.org/content/dam/china/docs/Publications/UNDP-CH_discussionpaper-MDGPost2015.pdf)
- Universidad Rafael Landívar/Dirección de Incidencia Pública, DIP/ Vicerrectoría de Investigación y Proyección, VRIP. (circa 2014). Diagnóstico, gestión e inclusión social de proyectos. Ciudad Guatemala: Oficina Técnica de Cooperación/Embajada de España en Guatemala.

**TERCERA PARTE**  
**INVESTIGACIÓN**

**CAPÍTULO 6:**  
**DEMANDA RESIDENCIAL DE LEÑA EN LA REPÚBLICA DE GUATEMALA,**  
**2016**



**Universidad Galileo de Guatemala**  
**Instituto de Desarrollo Sostenible**  
**Maestría en Estrategias Público Privadas de Desarrollo Sostenible**

Este estudio es una actualización del estudio “Oferta y demanda de leña en la República de Guatemala/Woodfuel Integrated Supply/Demand Overview Mapping. Guatemala, FAO/GFP/Facility. INAB, IARNA-URL, FAO/GFP. 2012”, utilizando ENCOVI 2000-2014 y proyecciones de población 2016

**“Demanda Residencial de Leña en la República de Guatemala 2016”**

Autores (por orden alfabético):

Dania Alvarado, Hugo Cabrera, Tanhia Leonardo, Ruth López, Jacobo Mazariegos, Luis Rodríguez, y Daniella Suger

**Con el apoyo de:**

Wilfredo Villagrán, Coordinador de la Mesa Interinstitucional de leña, Instituto Nacional de Bosques -INAB- quien brindó el acceso a bases de datos y metodología desarrollada por FAO MANTIC, S.A. – empresa que apoyó en el desarrollo del “Tablero de Mando para el Análisis de la Demanda Residencial de Leña en la República de Guatemala” - [www.manticBI.com](http://www.manticBI.com)  
Waleska Aldana Segura (ABD), catedrática del curso “Estadística Social” y asesora del trabajo.

Guatemala, septiembre de 2016



## PRESENTACIÓN

El presente estudio tiene como objetivo analizar la demanda residencial de leña en la República de Guatemala, proyectando a 2016 los datos de la Encuesta Nacional de Condiciones de Vida (ENCOVI) 2000-2014, y utilizando la metodología del estudio “Woodfuel Integrated Supply/Demand Overview Mapping” de INAB, IARNA y FAO publicado en 2012. Constituye un aporte de la Universidad Galileo y los graduandos de su Maestría en Estrategias Público Privadas de Desarrollo Sostenible, al INAB como ente rector de la política forestal del país, y brinda orientaciones a cualquier actor interesado en el seguimiento del tema de leña y de los Objetivos de Desarrollo Sostenible. La presente entrega se limita a la demanda residencial de leña en el país<sup>9</sup>, dejando abierto el camino para que en futuras entregas se analicen la demanda industrial, comercial y oferta de leña.

Los datos actualizados permitirán la toma de decisiones a nivel nacional, departamental y municipal, aportando evidencia para impulsar estrategias para la reducción de la deforestación, el impulso a programas de reforestación o de creación de bosques energéticos, la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y el impulso de tecnologías eficientes para coadyuvar a la mitigación y adaptación al cambio climático y a la resiliencia de las comunidades nacionales, en especial las rurales con mayor carencia de recursos económicos.

La producción de éste estudio es gracias a la articulación de esfuerzos de diversos actores. Agradecemos a la empresa MANTIC por el desarrollo del “Tablero de Mando para el Análisis de la Demanda Residencial de Leña en la República de Guatemala”, que constituye una herramienta de consulta pública en línea para el análisis de todas las variables clave. Estará disponible en el portal del Instituto de Desarrollo Sostenible de la Universidad Galileo, así como en la página web del INAB. Agradecemos, asimismo, al INAB y FAO por la facilitación de las bases de datos 2010; a las autoridades del Instituto de Desarrollo Sostenible de la Universidad Galileo por las gestiones para la suscripción de un convenio de coordinación inter-institucional de colaboración a largo plazo; y a la catedrática de Estadística Social por su orientación en éste proceso.

---

<sup>9</sup> La demanda residencial de leña constituyó el 98% de la demanda total, según la publicación 2012 del estudio WISDOM. (INAB-IARNA/URL-FAO, 2012)

## ÍNDICE

Resumen Ejecutivo .....	77
Executive Summary.....	79
Abreviaciones .....	81
Introducción.....	82
Aspectos metodológicos .....	82
Análisis de resultados .....	93
Discusión .....	115
Conclusiones.....	122
Referencias .....	123

## ÍNDICE DE TABLAS

Cuadro No. 1. Códigos de variables ENCOVI.....	83
Cuadro No. 2. Variable de demanda No. 2.....	84
Cuadro No. 3. Variable de demanda No. 3.....	84
Cuadro No. 4. Variable de demanda No. 4.....	84
Cuadro No. 5. Variable de demanda No. 5.....	85
Cuadro No. 6. Variable de demanda No. 6.....	85
Cuadro No. 7. Variable de demanda No. 7.....	85
Cuadro No. 8. Variable de demanda No. 8.....	85
Cuadro No. 9. Variable de demanda No. 8 (Continuada).....	86
Cuadro No. 10. Variable de demanda No. 9.....	86
Cuadro No. 11. Variable de demanda No. 10.....	86
Cuadro No. 12. Variable de demanda No. 11.....	86
Cuadro No. 13. Variable de demanda No. 12.....	87
Cuadro No. 14. Variable de demanda No. 13.....	87
Cuadro No. 15. Variable de demanda No. 13 (Continuada).....	87
Cuadro No. 16. Variable de demanda No. 14.....	87
Cuadro No. 17. Variable de demanda No. 15.....	88
Cuadro No. 18. Variable de demanda No. 15 (Continuada).....	88
Cuadro No. 19. Variable de demanda No. 16.....	88
Cuadro No. 20. Variable de demanda No. 17.....	88
Cuadro No. 21. Variable de demanda No. 18.....	89
Cuadro No. 22. Variable de demanda No. 19.....	89
Cuadro No. 23. Variable de demanda No. 20.....	89
Cuadro No. 24. Consumo de leña según tipo de cocción. ....	118
Cuadro No. 25. Ingresos y gastos de consumo hogares rurales. ....	119
Cuadro No. 26. Descripción a detalle del costo de estufa mejorada Onil. ....	121
Cuadro No. 27. Comparaciones de vida útil estufa ahorradora vs. gasto anual consumo convencional.....	121

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura No. 1. Herramienta de Análisis.....	90
Figura No. 2. Generación de reportes de análisis.....	91
Figura No. 3. Herramienta de análisis.....	92
Figura No. 4. Número total de hogares urbanos y rurales encuestados.....	93
Figura No. 5. Hogares urbanos y rurales que utilizan leña para cocinar.....	93
Figura No. 6. Distribución porcentual de hogares urbanos y rurales que utilizan leña para cocinar en los años 2000, 2006, 2011 y 2014.....	94
Figura No. 7. Distribución departamental de hogares que utilizan leña para cocinar.....	94
Figura No. 8. Consumo de energía en hogares según fuente de energía.....	95
Figura No. 9. Gasto en leña como fuente de energía.....	95
Figura No. 10. Categorías de obtención de leña para el año 2014.....	96
Figura No. 11. Medio de transporte de leña distribución nacional y según área.....	96
Figura No. 12. Hogares que consumen leña a nivel nacional que poseen chimenea.....	97
Figura No. 13. Población total proyectada a nivel nacional año 2010 y 2016.....	97
Figura No. 14. Población total proyectada por departamento año 2016; y % diferencia 2016/2010.....	98
Figura No. 15. Población total urbana y rural proyectada a nivel nacional año 2016.....	99
Figura No. 16. Población total urbana proyectada por departamento año 2016; y % diferencia 2016/2010.....	99
Figura No. 17. Población total urbana proyectada Departamento de Guatemala año 2016; y % diferencia 2016/2010.....	100
Figura No. 18. Población total rural proyectada por departamento año 2016; y % diferencia 2016/2010.....	100
Figura No. 19. Población total rural proyectada Departamento de Guatemala 2016; y diferencia 2016/2010.....	101
Figura No. 20. Hogares urbanos y rurales a nivel nacional año 2016.....	102
Figura No. 21. Hogares urbanos por departamento año 2016; y % diferencia 2016/2010.....	102
Figura No. 22. Hogares urbanos Departamento de Guatemala año 2016; y diferencia 2016/2010.....	103
Figura No. 23. Hogares rurales por departamento año 2016; y % diferencia 2016/2010.....	103
Figura No. 24. Proporción de hogares urbanos y rurales que consumen leña.....	104
Figura No. 25. Proporción de hogares urbanos por departamento que consumen leña año 2016; y % diferencia 2016/2010.....	104
Figura No. 26. Proporción de hogares rurales por departamento que consumen leña año 2016; y % diferencia 2016/2010.....	105
Figura No. 27. Cantidad de hogares urbanos y rurales que consumen leña, año 2016.....	106
Figura No. 28. Cantidad de hogares urbanos que consumen leña año 2016; y diferencia 2016/2010.....	106
Figura No. 29. Cantidad de hogares rurales que consumen leña año 2016; y diferencia 2016/2010.....	107
Figura No. 30. Consumo urbano y rural de leña por hogar en metros cúbicos año 2016 y 2010.....	108
Figura No. 31. Consumo urbano de leña por departamento en metros cúbicos año 2010.....	109
Figura No. 32. Consumo rural de leña por departamento en metros cúbicos año 2010.....	109
Figura No. 33. Consumo rural y urbano de leña en metros cúbicos años 2010 y 2016.....	110
Figura No. 34. Consumo rural y urbano de leña en metros cúbicos año 2016.....	110

Figura No. 35. Consumo rural y urbano de leña por departamento año 2016; y diferencia 2016/2010. ....	111
Figura No. 36. Consumo rural de leña por departamento año 2016; y diferencia 2016/2010. ....	112
Figura No. 37. Consumo rural de leña departamento de Huehuetenango año 2016; y diferencia 2016/2010. ....	113
Figura No. 38. Consumo urbano de leña departamento de Guatemala año 2016; y diferencia 2016/2010. ....	113
Figura No. 39. Consumo urbano de leña por departamento año 2016; y diferencia 2016/2010. ....	114
Figura No. 40. Diagrama de referencia de una estufa ahorradora (Barrios, 2010). ....	117

## Resumen Ejecutivo

El presente estudio analiza la demanda residencial de leña en Guatemala con el propósito de conocer el consumo de éste limitado recurso en el país, y que la información obtenida pueda servir de instrumento de orientación para la elaboración de estrategias, iniciativas, políticas y acciones que fomenten su uso sostenible y el desarrollo de la población guatemalteca. La información del consumo de leña residencial (demanda) a nivel nacional fue obtenida por medio de la utilización de la metodología de análisis conocida como WISDOM “*Woodfuel Integrated Supply/Demand Overview Mapping*”, la cual fue diseñada por el departamento de Dendroenergía de la FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura), conjuntamente con el Instituto de Ecología de la Universidad Nacional de México (Wisdom, 2010). El estudio “*Oferta y demanda de leña en la República de Guatemala WISDOM 2010*”, utilizado de base para el presente análisis, fue elaborado por INAB (Instituto Nacional de Bosques), URL/IARNA (Universidad Rafael Landívar/Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente) y FAO (INAB, 2012).

La demanda residencial de leña está compuesta por el consumo de este recurso utilizado para cocinar, para calefacción y agua caliente sanitaria en los hogares guatemaltecos por departamento y municipio del país, tanto de las áreas urbanas como rurales. Para el análisis estructurado en el presente estudio se utilizaron las bases de datos de la demanda residencial de leña con base a ENCOVI 2014 (Encuesta Nacional de Condiciones de Vida), estadísticas de INAB-ENCOVI 2000-2011, la base de datos WISDOM 2010, así como el estudio de IARNA 2007 “Cuenta Integrada de Energía y Emisiones”. Estas bases de datos fueron integradas a una plataforma interactiva en línea con 3 módulos para el análisis: ENCOVI 2014, WISDOM 2016 y GENERADOR DE REPORTE. Esta plataforma se construyó con una base de datos geo-referenciados en la que pueden ser visualizados mapas, tendencias y proporciones del consumo residencial de leña del país, por departamento, municipio y área para los años 2010 al 2016 en el caso del estudio WISDOM y del 2000 al 2014 en el caso de ENCOVI.

A partir de la información, los mapas generados y la base de datos actualizada, será posible avanzar en estrategias más precisas para lograr identificar la viabilidad de proyectos estratégicos en lugares específicos del territorio nacional. El estudio constituye un importante punto de partida hacia una sistematización de la información disponible sobre la situación actual de la demanda de leña y el potencial en el país de hacerla más sostenible.

Los resultados más destacados son:

- El crecimiento de la población evidencia un marcado crecimiento del área urbana, lo cual, entre otras razones, podría deberse a los movimientos migratorios de las áreas rurales hacia zonas urbanas, así como al proceso de urbanización de las zonas rurales, especialmente las colindantes a las ciudades más pobladas, como la Ciudad de Guatemala.
- El consumo urbano y rural total de leña proyectado para el 2016 es 31,533,173 m<sup>3</sup>/año (17,771,674 toneladas de leña seca al año); lo cual equivale a un incremento del 15.27% en comparación con el año 2010.
- Del total del consumo de leña, 26,163,347 m<sup>3</sup>/año (14,745,312 ton/año) corresponden al área rural (83% del consumo total), mientras que 5,369,827 m<sup>3</sup>/año (3,026,362 ton/año)

corresponden al área urbana (17% del consumo total), mostrando que los planes que se destinen para disminuir el consumo rural, tendrán un alto impacto en el volumen de leña que se demande anualmente.

- Los cinco departamentos con mayor consumo (Huehuetenango, San Marcos, Quiché, Alta Verapaz y Quetzaltenango) suman un total de 15,922,424 m<sup>3</sup>/año (8,973,665 ton/año), equivalente a un 50.5% del consumo total del país. Sólo Huehuetenango representa el 15% del consumo total. Dado que estos departamentos están compuestos mayoritariamente por área rural, representan una prioridad para focalizar estrategias de intervención que contribuyan a disminuir el consumo de leña viabilizando otras opciones y desarrollo.
- Del total de hogares del país, 2,441,955 consumen leña; esto es equivalente al 70.9% del total de hogares del país para el 2016.
- La proporción de hogares que consumen leña es 93.6 de cada 100 hogares rurales y 51.9 de cada 100 hogares urbanos, un fenómeno que continúa creciendo.
- Aunque el crecimiento de la población total urbana es del 25% respecto al 2010, el crecimiento de hogares urbanos que consumen leña es del 45%: casi el doble del crecimiento poblacional entre 2010 y 2016.
- Sólo en el área rural, en 17 de los 22 departamentos del país, la proporción de hogares que consumen leña oscila entre 90 y 99%.
- Aunque la disponibilidad de fuentes de energía alternativas es mayor en áreas urbanas que en áreas rurales, al menos 97 de cada 100 hogares urbanos en departamentos como Totonicapán o Sololá, utiliza leña para cocinar.
- Los departamentos con mayor cantidad de hogares que usan leña para cocinar son Guatemala, Huehuetenango, Alta Verapaz, San Marcos y Quiché. A nivel rural, Alta Verapaz ocupa el primer lugar, con 12.5% de los hogares rurales consumidores, le siguen: Huehuetenango con 11%, San Marcos con 10.1%, Quiché con 9.6% y Petén con 6.1% del total de hogares rurales. A nivel urbano, Guatemala ocupa el primer lugar con 17.4% del total de hogares urbanos consumidores. Le siguen: Quiché con 6.7%, Chimaltenango con 6.4%, Sololá con 6.3% y Huehuetenango con 6.2% del total nacional de hogares urbanos.
- El 13% de los ingresos de los hogares del área rural está destinado para el consumo de leña. El impulso a la utilización de estufas mejoradas en el área rural tiene la capacidad de lograr un impacto significativo en la economía familiar: Los hogares pueden ahorrar hasta un 50% de su gasto en leña, y destinar un 5% de los ingresos del hogar para cubrir otras necesidades.

## Executive Summary

This paper analyzes the residential demand for woodfuel in Guatemala in order to learn about the total consumption in the country of this limited natural resource, and that the information obtained from such analyses can serve as instrument of guidance for the development of strategies, initiatives, policies and actions that promote its sustainable use and further development of the Guatemalan population.

The information regarding residential woodfuel demand at national level was obtained through the use of the methodology known as WISDOM, "*Woodfuel Integrated Supply / Demand Overview Mapping*", which was designed by the Department of Wood Energy from FAO (Food and Agriculture Organization), together with the Institute of Ecology at the National University of Mexico (Wisdom, 2010). The "*Woodfuel Supply and Demand in the Republic of Guatemala WISDOM 2010*" study, was developed by INAB (National Forest Institute), URL / IARNA (Rafael Landívar University/Institute of Agriculture, Natural Resources and Environment) and FAO, and served as the base document for the present analysis.

The residential demand for woodfuel integrates this natural resource's total consumption for cooking, heating and hot water use in Guatemalan households, and offers disaggregated information by department and municipality within the country, both in urban and rural areas as well.

For the structured analysis herein the present document, several databases were used: the residential demand for woodfuel from 2014 ENCOVI (National Survey of Living Conditions), 2000-2011 INAB-ENCOVI statistics, 2010 WISDOM database as well as the 2007 IARNA study "*Integrated Energy and Emissions Account*". These databases were integrated in an electronic platform (dashboard), and three modules of information were created. The modules are: 2014ENCOVI, 2016 WISDOM and REPORT GENERATOR.

The dashboard was developed with a geographical-referenced data base which can display maps, trends and proportions of residential woodfuel consumption in the country. This information can be obtained disaggregated by each department and municipality and area within the country, from the years 2010 to 2016 in the case of the WISDOM and from 2000 to 2014 in the case of ENCOVI.

Based on the information, maps and developed data base, it will be possible to advance in the development of more precise strategies for identifying feasible and strategic projects for particular country areas. The present study represents an important starting point towards the systematization of available data on the current situation of woodfuel demand and the country's potential to make this natural resource a more sustainable one.

The most important findings are:

- Population growth is evidenced by a marked growth in urban areas, which, among other reasons, could be due to household migration from rural areas to urban areas, as well as the urbanization processes of rural areas, particularly those adjacent to the most populated cities, like Guatemala City.

- The total urban and rural woodfuel consumption projected for 2016 is 31,533,173 m<sup>3</sup>/year (17,771,674 tons of woodfuel per year); an increase of 15.27% compared with 2010.
- Of the total woodfuel demand, 26,163,347 m<sup>3</sup>/year (14,745,312 tons/year) belong to rural areas (an 83% of total consumption); while 5,369,827 m<sup>3</sup>/year (3,026,362 tons/year) belong to urban areas (a 17% of total consumption). The data shows that any strategies developed to reduce rural consumption, will produce a high impact on the total volume of woodfuel that is demanded annually.
- The five departments that show the highest woodfuel consumption (Huehuetenango, San Marcos, Quiché, Alta Verapaz and Quetzaltenango) add a total demand of 15,922,424 m<sup>3</sup>/year (8,973,665 tons/year). This amount is equivalent to 50.5% of the country's total consumption. Currently, the department of Huehuetenango alone represents 15% of such total consumption. Since these departments are mainly composed of rural population, it places a high priority for the country to focus intervention strategies to help reduce woodfuel consumption and develop other viable options.
- Out of the total country households, 2,441,955 consume woodfuel. This is equal to 70.9% of all households in the country for 2016.
- The household proportion for woodfuel is 93.6 for every 100 rural households, and 51.9 of every 100 urban households; a phenomenon that continues to grow.
- Although urban population's total growth reflects a 25% growth compared to 2010, the urban households using woodfuel reflects a 45% growth: almost twice the population growth between 2010 and 2016.
- In only the rural areas of the country, in 17 out of the 22 departments, the proportion of households using woodfuel ranges between 90 and 99% of the total households.
- Even though availability of alternative energy resources is higher in urban areas than in rural areas, at least 97 of every 100 urban households in departments such as Totonicapán and Sololá, still continue to use woodfuel for cooking.
- The departments with the largest number of households that use woodfuel for cooking are Guatemala, Huehuetenango, Alta Verapaz, San Marcos and Quiché. For rural areas, households in Alta Verapaz rank first, with a 12.5% of rural households' consumers, followed by: 11% in Huehuetenango, 10.1% in San Marcos, 9.6% in Quiché and 6.1% in Petén. For urban areas, households in the department of Guatemala rank first with a 17.4% of urban households' consumers; followed by Quiché with a 6.7%, 6.4% in Chimaltenango, 6.3% in Sololá and 6.2% in Huehuetenango, out of the total national urban households.
- 13% of the total income of rural households is used for the purchase of woodfuel. The transition to use improved stoves for cooking in such rural areas offers a great opportunity to create a significant impact on every family's economy: Households can save up to 50% of their spending on woodfuel, and allocate 5% of household income for other needs.



## Abreviaciones

CEPAL	Comisión Económica para América Latina y el Caribe de la Organización de Naciones Unidas
ENCOVI	Encuesta Nacional de Condiciones de Vida
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
IARNA	Instituto de Investigación y Proyección sobre Ambiente Natural y Sociedad
INAB	Instituto Nacional de Bosques
INE	Instituto Nacional de Estadística
MEM	Ministerio de Energía y Minas
ODS	Objetivos de Desarrollo Sostenible
PINFOR	Programa de Incentivos Forestales
PINPEP	Programa de Incentivos para Pequeños Poseedores de Tierras de Vocación Forestal o Agroforestal
URL	Universidad Rafael Landívar
WISDOM	Woodfuel Integrated Supply/Demand Overview Mapping

## Introducción

El uso masivo y extendido de leña en los hogares del país obliga a formular estrategias, iniciativas, políticas y acciones que promuevan su uso sostenible y el desarrollo de la población guatemalteca. Sin embargo, ante la necesidad de priorizar los recursos, surgen las interrogantes ¿en dónde?, ¿con quiénes?, ¿por qué? y ¿para qué? Los autores esperan que éstas y otras preguntas puedan ser respondidas con el presente estudio.

La adecuada gestión del recurso de leña contribuye a la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, específicamente con los siguientes objetivos:

- **Objetivo de Desarrollo Sostenible 7**, relativo a la energía asequible y no contaminante, en cuyo caso éste estudio representa un aporte de datos relevantes para la estructuración de programas y políticas públicas que apoyen a la renovación sostenible del consumo de leña.
- **Objetivo de Desarrollo Sostenible 13**, relativo a la acción por el clima, en cuyo caso éste estudio representa un aporte de datos relevantes para mejorar la educación, la sensibilización y la capacidad humana e institucional respecto de la mitigación del cambio climático, la adaptación a él, la reducción de sus efectos y la alerta temprana, entre otros.
- **Objetivo de Desarrollo Sostenible 15**, relativo a la vida de ecosistemas terrestres, a través de información que permita la protección, restablecimiento y promoción del uso sostenible de los ecosistemas terrestres, gestionar sosteniblemente los bosques, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras y detener la pérdida de biodiversidad.

La primera parte de éste estudio lo constituye un análisis de las variables de leña de las cuatro entregas de la Encuesta Nacional de Condiciones de Vida ENCOVI, realizadas en los años 2000, 2006, 2011 y 2014, a fin de determinar cambios, tendencias y fenómenos específicos. La segunda parte lo constituye el análisis comparativo entre el estudio WISDOM 2010 y la proyección 2016 a la luz de las tendencias reflejadas en ENCOVI 2000-2014. La tercera parte lo constituye una discusión de los resultados y reflexiones en cuanto al uso de alternativas más eficientes.

## Aspectos metodológicos

### 1.1 Consideraciones respecto a la Encuesta Nacional de Condiciones de Vida – ENCOVI

#### 1.1.1 Variables consideradas

Las variables tomadas en cuenta responden a aquellas relativas al tema de leña, y que son condensadas en los reportes rutinarios del Instituto Nacional de Bosques. Salvo los datos de la ENCOVI 2014, los datos de ENCOVI 2000, 2006 y 2011 se tomaron de la base de datos proporcionada por INAB. En esa línea, para la construcción de la base de datos 2014, el equipo investigador consideró las siguientes variables:

**Cuadro No. 1. Códigos de variables ENCOVI.**

CÓDIGO ENCOVI	DESCRIPCIÓN
P01D04	¿Dónde habitualmente cocinan los miembros del hogar?
P01D27	El mes pasado, ¿Utilizaron leña para cocinar en este hogar?
P01D28	El mes pasado, ¿Cómo obtuvo la leña que utilizaron?
P01D29A	¿A qué distancia en metros y tiempo se encuentra el lugar de donde traen, recogen o compran la leña con más frecuencia? Metros
P01D29B	¿A qué distancia en metros y tiempo se encuentra el lugar de donde traen, recogen o compran la leña con más frecuencia? Horas
P01D29C	¿A qué distancia en metros y tiempo se encuentra el lugar de donde traen, recogen o compran la leña con más frecuencia? Minutos
P01D30	¿Qué medio utiliza para transportar la leña a su vivienda?
P01D31	¿En esta vivienda existe en la cocina una chimenea o una salida de escape para el humo?
P01E01_3	En el mes pasado, ¿algún miembro del hogar compró o consumió GAS PROPANO
P01E02_3	¿Qué cantidad de GAS PROPANO compró o consumió durante el mes pasado? (LIBRAS)
P01E03_3	¿Cuánto pagó por GAS PROPANO que compró o consumió el mes pasado?
P01E01_4	En el mes pasado, ¿algún miembro del hogar compró o consumió CARBON
P01E02_4	¿Qué cantidad de CARBON compró o consumió durante el mes pasado? (LIBRAS)
P01E03_4	¿Cuánto pagó por CARBON que compró o consumió el mes pasado?
P01E01_6	En el mes pasado, ¿algún miembro del hogar compró o consumió ELECTRICIDAD
P01E02_6	¿Qué cantidad de ELECTRICIDAD compró o consumió durante el mes pasado? (KW/HR)
P01E03_6	¿Cuánto pagó por ELECTRICIDAD que compró o consumió el mes pasado?
P01E01_8	En el mes pasado, ¿algún miembro del hogar compró o consumió LEÑA
P01E02_8	¿Qué cantidad de LEÑA compró o consumió durante el mes pasado? (UNIDADES)
P01E03_8	¿Cuánto pagó por LEÑA que compró o consumió el mes pasado?

(Fuente: Elaboración propia)

### 1.1.2 Herramienta de análisis

El objetivo del análisis es comparar el comportamiento de cada variable a lo largo de las 4 encuestas de condiciones de vida disponibles, para observar cambios, tendencias o advertir determinado fenómeno. Para esto, se utilizó un producto de información elaborado en TABLEAU SOFTWARE para visualizar los datos de forma geográfica, a lo largo de los años en términos absolutos, y su tendencia en términos relativos. La funcionalidad de éste producto está descrita en la Figura No. 1, y puede accederse desde <http://www.manticbi.com/encovi-lena/>.

### 1.1.3 Generación de reportes de análisis

Adicional a la herramienta de análisis, se complementa una herramienta complementaria para generar reportes de forma dinámica, con base a toda la información de las variables de las 4 encuestas analizadas. Su funcionalidad está descrita en la Figura No. 2, y puede accederse desde <http://www.manticbi.com/encovi-lena/>.

## 1.2 Consideraciones respecto a la actualización 2016 del estudio Woodfuel Integrated Supply/Demand Overview Mapping – WISDOM –

### 1.2.1 Variables actualizadas

Las variables tomadas en cuenta responden a aquellas relativas a la demanda residencial de leña, identificadas como variables de demanda con números 1-20. Los datos 2010 fueron tomados de la base de datos WISDOM 2012, la cual fue proporcionada por el INAB. En esa línea, para la construcción de la base de datos 2016, el equipo investigador actualizó las siguientes variables:

#### Cuadro No. 2. Variable de demanda No. 2.

No. Variable	2
Nombre	<b>Municipio</b>
Tipo de variable	Nominal
Descripción	Nombre del municipio
Unidad de medida	N/A
Fuente	N/A
Entidad Responsable	N/A
Fecha	N/A
Características	N/A

(Fuente: Elaboración propia)

#### Cuadro No. 3. Variable de demanda No. 3.

No. Variable	3
Nombre	<b>Departamento</b>
Tipo de variable	Nominal
Descripción	Nombre del departamento
Unidad de medida	N/A
Fuente	N/A
Entidad Responsable	N/A
Fecha	N/A
Características	N/A

(Fuente: Elaboración propia)

#### Cuadro No. 4. Variable de demanda No. 4.

No. Variable	4
Nombre	<b>Población total proyectada al año 2016</b>
Tipo de variable	Escala
Descripción	Estimación de la población del municipio para el año 2016
Unidad de medida	Habitantes
Fuente	Proyecciones poblacionales 2010-2020
Entidad Responsable	Instituto Nacional de Estadística -INE-
Fecha	2002
Características	N/A

(Fuente: Elaboración propia)

### Cuadro No. 5. Variable de demanda No. 5.

No. Variable	5
Nombre	<b>Población Total Urbana Proyectada al año 2016</b>
Tipo de variable	Escala
Descripción	Estimación de la población en el sector urbano del municipio para el año 2016
Unidad de medida	Habitantes
Fuente	Proyecciones poblacionales 2016 y ENCOVI 2014
Entidad Responsable	Instituto Nacional de Estadística -INE-
Fecha	2016
Características	La estimación de la población urbana 2016 se hizo en función de la proporción urbana encontrada en la ENCOVI 2014

(Fuente: Elaboración propia)

### Cuadro No. 6. Variable de demanda No. 6.

No. Variable	6
Nombre	<b>Población Total Rural Proyectada al año 2016</b>
Tipo de variable	Escala
Descripción	Estimación de la población en el sector rural del municipio para el año 2016
Unidad de medida	Habitantes
Fuente	Proyecciones poblacionales 2016 y ENCOVI 2014
Entidad Responsable	Instituto Nacional de Estadística -INE-
Fecha	2016
Características	La estimación de población rural 2016, se hizo en función de la proporción rural encontrada en la ENCOVI 2014.

(Fuente: Elaboración propia)

### Cuadro No. 7. Variable de demanda No. 7.

No. Variable	7
Nombre	<b>Hogares urbanos al año 2016</b>
Tipo de variable	Escala
Descripción	Estimación del número de hogares en el sector urbano del municipio, al año 2016
Unidad de medida	Hogares
Fuente	N/A
Entidad Responsable	N/A
Fecha	2016
Características	Para estimar el número de hogares en el área urbana, se dividió la población estimada 2016, dentro de los valores proyectados de miembros por hogar urbano de 4.377127 personas por hogar, proyección lineal con base a ENCOVI 2000-2014.

(Fuente: Elaboración propia)

### Cuadro No. 8. Variable de demanda No. 8.

No. Variable	8
Nombre	<b>Hogares rurales al año 2016</b>
Tipo de variable	Escala
Descripción	Estimación del número de hogares en el sector rural del municipio, al año 2016
Unidad de medida	Hogares

(Fuente: Elaboración propia)

**Cuadro No. 9. Variable de demanda No. 8 (Continuada)**

Fuente	N/A
Entidad Responsable	N/A
Fecha	2016
Características	Para estimar el número de hogares en el área rural, se dividió la población estimada 2016, dentro de los valores proyectados de miembros por hogar urbano de 5.31831136 personas por hogar, proyección lineal con base a ENCOVI 2000-2014

(Fuente: Elaboración propia)

**Cuadro No. 10. Variable de demanda No. 9.**

No. Variable	9
Nombre	<b>Proporción de hogares urbanos que consumen leña</b>
Tipo de variable	Escala
Descripción	Estimado de la proporción de hogares urbanos en el municipio que consumen leña.
Unidad de medida	Proporción
Fuente	N/A
Entidad Responsable	N/A
Fecha	2016
Características	Este valor se ha determinado a partir de una proyección lineal con base a ENCOVI 2000-2014, donde los valores departamentales fueron utilizados para todos los municipios de su jurisdicción.

(Fuente: Elaboración propia)

**Cuadro No. 11. Variable de demanda No. 10.**

No. Variable	10
Nombre	<b>Proporción de hogares rurales que consumen leña</b>
Tipo de variable	Escala
Descripción	Estimado de la proporción de hogares urbanos en el municipio que consumen leña.
Unidad de medida	Proporción
Fuente	N/A
Entidad Responsable	N/A
Fecha	2016
Características	Este valor se ha determinado a partir de una proyección lineal con base a ENCOVI 2000-2014, los valores departamentales fueron utilizados para todos los municipios de su jurisdicción.

(Fuente: Elaboración propia)

**Cuadro No. 12. Variable de demanda No. 11.**

No. Variable	11
Nombre	<b>Hogares que consumen leña sector urbano 2016</b>
Tipo de variable	Escala
Descripción	Cantidad de hogares urbanos en el municipio, que consumen leña, estimados al año 2016.
Unidad de medida	Hogares
Fuente	N/A
Entidad Responsable	N/A
Fecha	2016
Características	Este valor es el resultado de multiplicar la proporción de hogares que utilizan leña en el sector urbano, por la cantidad de hogares urbanos estimados en el municipio al año 2016.

(Fuente: Elaboración propia)

**Cuadro No. 13. Variable de demanda No. 12.**

No. Variable	12
Nombre	<b>Hogares que consumen leña sector rural 2016</b>
Tipo de variable	Escala
Descripción	Cantidad de hogares rurales en el municipio, que consumen leña, estimados al año 2016.
Unidad de medida	Hogares
Fuente	N/A
Entidad Responsable	N/A
Fecha	2016
Características	Este valor es el resultado de multiplicar la proporción de hogares que utilizan leña en el sector rural, por la cantidad de hogares rurales estimados en el municipio al año 2016.

(Fuente: Elaboración propia)

**Cuadro No. 14. Variable de demanda No. 13.**

No. Variable	13
Nombre	<b>Consumo urbano de leña (metros cúbicos/año) por hogar, proyección al año 2016</b>
Tipo de variable	Escala
Descripción	Estimado del consumo de leña en metros cúbicos anuales, por los hogares urbanos del municipio.

(Fuente: Elaboración propia)

**Cuadro No. 15. Variable de demanda No. 13 (Continuada).**

Unidad de medida	Metros cúbicos
Fuente	Proyecto de Cuenta Integrada de Energía y Emisiones, del Instituto de Investigaciones en Ambiente y Recursos Naturales –IARNA-
Entidad Responsable	IARNA - URL
Fecha	2007
Características	La estimación del proyecto de IARNA es a nivel departamental, y se utilizó para todos los municipios de la jurisdicción.

(Fuente: Elaboración propia)

**Cuadro No. 16. Variable de demanda No. 14.**

No. Variable	14
Nombre	<b>Consumo rural de leña (metros cúbicos/ año) por hogar, proyección al año 2016</b>
Tipo de variable	Escala
Descripción	Estimado del consumo de leña en metros cúbicos anuales, por los hogares rurales del municipio.
Unidad de medida	Metros cúbicos
Fuente	Proyecto de Cuenta Integrada de Energía y Emisiones, del Instituto de Investigaciones en Ambiente y Recursos Naturales –IARNA-
Entidad Responsable	IARNA - URL
Fecha	2007
Características	La estimación del proyecto de IARNA es a nivel departamental, y se utilizó para todos los municipios de la jurisdicción.

(Fuente: Elaboración propia)

**Cuadro No. 17. Variable de demanda No. 15.**

No. Variable	15
Nombre	<b>Consumo de leña hogares urbanos 2016 (metros cúbicos)</b>
Tipo de variable	Escala
Descripción	Estimado del consumo anual de leña en los hogares urbanos del municipio al año 2016.
Unidad de medida	Metros cúbicos
Fuente	N/A

(Fuente: Elaboración propia)

**Cuadro No. 18. Variable de demanda No. 15 (Continuada)**

Entidad Responsable	N/A
Fecha	2016
Características	Este valor se obtiene de multiplicar el consumo promedio anual de leña por los hogares urbanos del municipio, por la cantidad existente de estos hogares al año 2016.

(Fuente: Elaboración propia)

**Cuadro No. 19. Variable de demanda No. 16.**

No. Variable	16
Nombre	<b>Consumo de leña hogares rurales 2016 (metros cúbicos)</b>
Tipo de variable	Escala
Descripción	Estimado del consumo de leña en los hogares rurales del municipio al año 2016.
Unidad de medida	Metros cúbicos
Fuente	N/A
Entidad Responsable	N/A
Fecha	2016
Características	Este valor se obtiene de multiplicar el consumo promedio anual de leña por los hogares rurales del municipio, por la cantidad existente de estos hogares al año 2016.

(Fuente: Elaboración propia)

**Cuadro No. 20. Variable de demanda No. 17.**

No. Variable	17
Nombre	<b>Consumo de leña hogares urbanos y rurales (metros cúbicos al año) para el año 2016</b>
Tipo de variable	Escala
Descripción	Estimado del consumo de leña en los hogares del municipio al año 2016.
Unidad de medida	Metros cúbicos
Fuente	N/A
Entidad Responsable	N/A
Fecha	2016
Características	Este valor es la suma del consumo de los hogares urbanos y rurales del municipio existentes en el año 2016.

(Fuente: Elaboración propia)



**Cuadro No. 21. Variable de demanda No. 18.**

No. Variable	18
Nombre	<b>Consumo de leña hogares urbanos 2016 (toneladas)</b>
Tipo de variable	Escala
Descripción	Estimado del consumo de leña en los hogares urbanos del municipio al año 2016 en toneladas secas.
Unidad de medida	Toneladas secas
Fuente	N/A
Entidad Responsable	N/A
Fecha	2016
Características	Este valor se obtiene multiplicando el consumo de leña del sector urbano en metros cúbicos, por el factor de 0.563586594 que es un promedio ponderado de las densidades para distintos tipos de madera en Guatemala, el cual es utilizado por el IARNA, en la estadística de cuentas nacionales de recursos naturales.

(Fuente: Elaboración propia)

**Cuadro No. 22. Variable de demanda No. 19.**

No. Variable	19
Nombre	<b>Consumo de leña hogares rurales 2016 (toneladas)</b>
Tipo de variable	Escala
Descripción	Estimado del consumo de leña en los hogares rurales del municipio al año 2016 en toneladas secas.
Unidad de medida	Toneladas secas
Fuente	N/A
Entidad Responsable	N/A
Fecha	2016
Características	Este valor se obtiene multiplicando el consumo de leña del sector rural en metros cúbicos, por el factor de 0.563586594 que es un promedio ponderado de las densidades para distintos tipos de madera en Guatemala, el cual es utilizado por el IARNA, en la estadística de cuentas nacionales de recursos naturales.

(Fuente: Elaboración propia)

**Cuadro No. 23. Variable de demanda No. 20.**

No. Variable	20
Nombre	<b>Consumo de leña hogares urbanos y rurales (toneladas secas al año) 2016</b>
Tipo de variable	Escala
Descripción	Estimado del consumo de leña en los hogares del municipio al año 2016 en toneladas secas.
Unidad de medida	Toneladas secas
Fuente	N/A
Entidad Responsable	N/A
Fecha	2016
Características	Este valor se obtiene sumando el consumo estimado anual al año 2016 de los hogares urbanos y rurales del municipio.

(Fuente: Elaboración propia)



**FILTRO INDICADOR:** Selección de indicadores ENCOVI relacionados con la leña. Es necesario una vez hecha la selección, hacer click sobre el botón "APLICAR" para que la selección tenga efecto

**FILTRO AÑO:** Según ENCOVI

**FILTRO ÁREA:** Urbano / Rural

**FILTRO DEPARTAMENTO:** Opción a seleccionar un departamento o un grupo de departamentos, así como el dato nacional.

**Pestaña del tablero:** Generador de reportes muestra información de las ENCOVI 2000 a 2014, generada a la medida.

**GENERADOR DE REPORTES**

## Demanda residencial de leña: Encovi 2000-2014

Año	Área	Departamento	Leña-Hogares que consumen energía	Leña-Hogares que utilizan para cocinar	Leña-energía gasto-De Q001 y más	Leña-Hogares con chimenea	Carbón-Hogares que consumen en..	Electricidad-Hogares que consumen en..	Gas-Hogares que consumen energía	Total de hogares
2014	TODOS	NACIONAL	2,275,070	2,341,592	41,834	897,200	189,590	2,812,697	1,563,024	3,353,484
		ALTA VERAPAZ	197,454	201,341	739	17,967	5,822	78,705	30,994	209,789
		BAJA VERAPAZ	55,836	56,327	1,843	13,382	2,248	46,848	18,734	61,951
		CHIMALTENAN..	113,960	116,395	1,792	45,006	12,548	134,257	51,034	143,136
		CHIQUIMULA	59,480	62,823	3,201	22,120	1,351	60,026	27,469	81,524
		EL PROGRESO	28,360	28,811	383	6,891	1,721	36,044	21,148	40,977
		ESCUINTLA	111,235	115,810	1,516	22,826	5,782	157,903	104,139	173,952
		GUATEMALA	241,017					775,347	678,452	795,298
		HUEHUETENAN..	198,332					165,882	49,868	236,018
		IZABAL	59,575					69,687	51,579	95,443
		JALAPA	61,210					56,233	20,966	74,099
		JUTIAPA	81,925					88,540	43,186	103,397
		PETEN	122,355	130,799	991	3,207	3,280	98,601	58,575	150,225
		QUETZALTENAN..	111,867	114,162	2,261	40,669	4,291	172,947	89,689	183,113
		QUICHE	173,778	175,429	5,997	66,164	4,674	154,671	36,186	198,282
		RETALHULEU	57,525	58,340	648	36,488	2,570	59,740	24,512	69,096
		SACATEPEQUEZ	45,401	46,192		39,597	5,936	72,308	51,071	76,060
		SAN MARCOS	176,998	183,281	1,544	113,784	2,464	184,630	57,919	213,703
		SANTA ROSA	70,600	74,725	1,349	45,028	2,976	71,784	34,314	85,308
		SOLOLA	83,031	84,042	501	33,313	1,522	83,913	20,243	91,134
		SUCHITEPEQU..	96,164	98,580	913	45,477	5,260	105,972	38,235	117,076
		TONICAPAN	86,822	90,821	1,137	80,044	1,743	89,156	23,325	97,449
		ZACAPA	42,145	42,431	344	19,112	3,550	49,503	31,386	56,454

**Reporte dinámico, el cual puede ser exportado a Microsoft Excel, utilizando el botón descargar en la parte inferior.**

Fuente: Mazariegos, J., Suger, D., Cabrera, H., Leonardo, T., Alvarado, D., Rodríguez, L., & Lopez, R. (2016). *Demanda residencial de leña en la República de Guatemala 2016*, con base a "ENCOVI 2000-2014" y al estudio "Woodfuel Integrated Supply/Demand Overview Mapping por INAB, IARNIA-URIL, FAO/GFP/Facility". Universidad Galileo-IDS, 2016. <http://www.mantici.com/facccci/facccci/>

**Licencia Creative Commons.** Se autoriza Compartir — copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato, así como Adaptar — remezclar, transformar y crear a partir del material, para cualquier propósito, incluso comercialmente. Se obliga la *Atribución* a los autores — (dar crédito a esta obra de manera adecuada), así como *CompartirIgual* — distribuir su contribución siempre que utilice la misma licencia que la obra original.

Vinculo a [www.mantici.com](http://www.mantici.com) desde donde puede accederse a éste tablero.

Los datos de interés pueden descargarse, a través del botón de descarga y seleccionando la opción "Tabulación Cruzada" o "Crosstabs", lo cual permitirá su exportación a Microsoft Excel.

**Mantici** Diseño y desarrollo: + a b l e a u Descargar Compartir

Figura No. 2. Generación de reportes de análisis.

WISDOM 2016

GENERADOR DE REPORTES

WISDOM 2016

---

## Demanda residencial de leña: WISDOM 2012-2016

**Pestaña del tablero:** WISDOM 2016 muestra solo información de las variables 4-20, comparado con WISDOM 2012 (datos 2010)

**FILTRO INDICADOR:**  
Selección de indicadores WISDOM de demanda residencial de leña

Indicador  
20-Consumo de leña hogares urbanos y rurales (ton/año)

**Resumen nacional,** para el indicador seleccionado, en términos absolutos y relativos

A nivel *nacional*, **Consumo de leña hogares urbanos y rurales (ton/año)** en el **año 2016** es **17,771,674** lo cual equivale a **▲15.27%** respecto al año 2010

**WISDOM 2016:** Consumo de leña hogares urbanos y rurales (ton/año), departamento **Todos**

**% Diferencia 2016/2010:** Consumo de leña hogares urbanos y rurales (ton/año), departamento **Todos**

**Mapa WISDOM 2016:** La progresión del color representa la magnitud del indicador a nivel municipal. Mayor intensidad implica mayor magnitud. Es afectado por el filtro departamento seleccionado.

**Mapa % Diferencia:** La divergencia del color representa la magnitud del indicador a nivel municipal, en intensidades de verde cuando existe una reducción, y en rojo cuando es un incremento expresado en porcentaje del dato 2016 dividido el dato 2010. Mayor intensidad en verdes o rojos implica mayor reducción o incremento porcentual, según el caso.

**RANKING DE DEPARTAMENTO**

**OS:** Las barras muestran la magnitud del indicador para cada departamento, en orden descendente.

**Cada barra funciona como FILTRO,** que permite filtrar por departamento los mapas contiguos. Puede hacerse selección múltiple.

Departamento	Consumo (ton/año)
1. HUEHUETENANGO	~2,500,000
2. SAN MARCOS	~2,200,000
3. QUICHÉ	~2,100,000
4. ALTA VERAPAZ	~1,800,000
5. QUETZALTENANGO	~1,500,000
6. CHIMALTENANGO	~1,400,000
7. PETEN	~1,300,000
8. TONICAPÁN	~1,200,000
9. SUCHITEPEQUEZ	~1,100,000
10. SOLOLA	~1,000,000
11. GUATEMALA	~900,000
12. ESCUINTLA	~800,000
13. JUTIAPA	~750,000
14. CHIQUIMULA	~700,000
15. RETALHULEU	~650,000
16. BAJA VERAPAZ	~600,000
17. SANTA ROSA	~550,000
18. JALAPA	~500,000
19. IZABAL	~450,000
20. SACATEPEQUEZ	~400,000
21. ZACAPA	~350,000
22. EL PROGRESO	~300,000

**Mapa WISDOM**  
Valor  
345,562

**Mapa % Diferencia**  
% Diferencia  
57.64% ▲ 201.98%

© OpenStreetMap contributors

**Manfic**  
Diseño y desarrollo: [www.manficbi.com](http://www.manficbi.com)

Vinculo a [www.manficbi.com](http://www.manficbi.com) desde donde puede accederse a este tablero.

Vinculo a [www.manficbi.com](http://www.manficbi.com) desde donde puede accederse a este tablero.

**Licencia Creative Commons.** Se autoriza Compartir — copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato, así como Adaptar — remezclar, transformar y crear a partir del material, para cualquier propósito, incluso comercialmente. Se obliga la *Atribución* a los autores — (dar crédito a esta obra de manera adecuada), así como *Compartir Igual* — distribuir su contribución siempre que utilice la misma licencia que la obra original. Los datos de interés pueden descargarse, a través del botón de descarga y seleccionando la opción “Tabulación Cruzada” o “Crosstabs”, lo cual permitirá su exportación a Microsoft Excel.

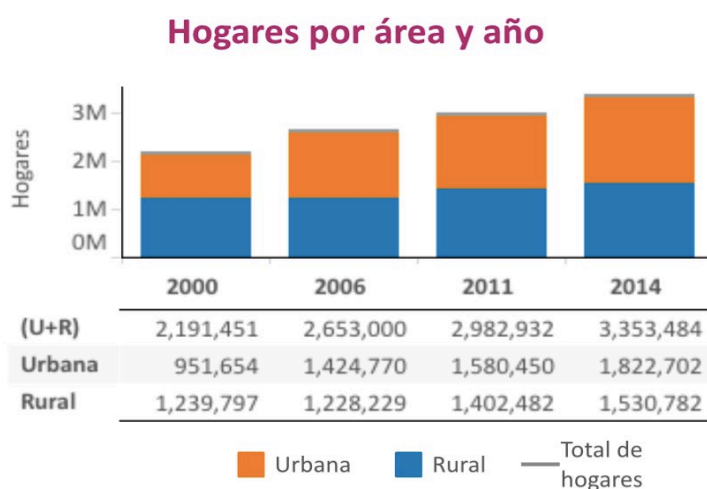
Figura No. 3. Herramienta de análisis

### Análisis de resultados

El siguiente análisis de resultados de la demanda residencial de leña se presenta, en primer lugar, brindando los datos cuantitativos extraídos de las ENCOVI 2000 a 2014. Posteriormente, se exponen los datos proyectados para el año 2016 de la demanda residencial de leña utilizando la metodología WISDOM.

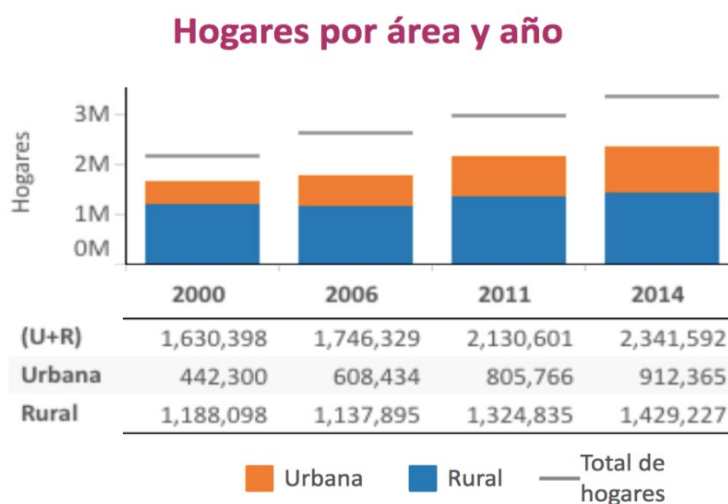
#### 1.3 Prácticas de consumo residencial de leña sobre la base de ENCOVI 2000 – 2014

La ENCOVI 2014 reportó un total de 3,353,484 hogares encuestados, de los cuales el 54.35% corresponden a hogares del área urbana (1,822,702 hogares), y 45.65% a hogares del área rural (1,530,782) en todo el país. En la Figura No. 4, se puede observar que el crecimiento de hogares despliega una tendencia creciente entre los años 2000 y 2014. Resalta el aumento de hogares urbanos que registra un 52% contra un 8% de crecimiento de hogares rurales en el referido período.



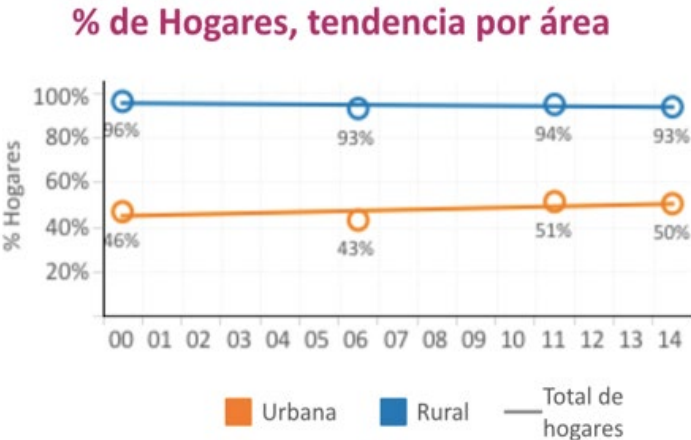
**Figura No. 4. Número total de hogares urbanos y rurales encuestados.**

El total de hogares que consumen leña para cocinar, según ENCOVI 2014, es de 2,341,592. De los cuales 912,365 hogares son del área urbana y 1,429,227 son del área rural. En la Figura No. 5, se puede apreciar una predominancia de consumo de leña en hogares del área rural.



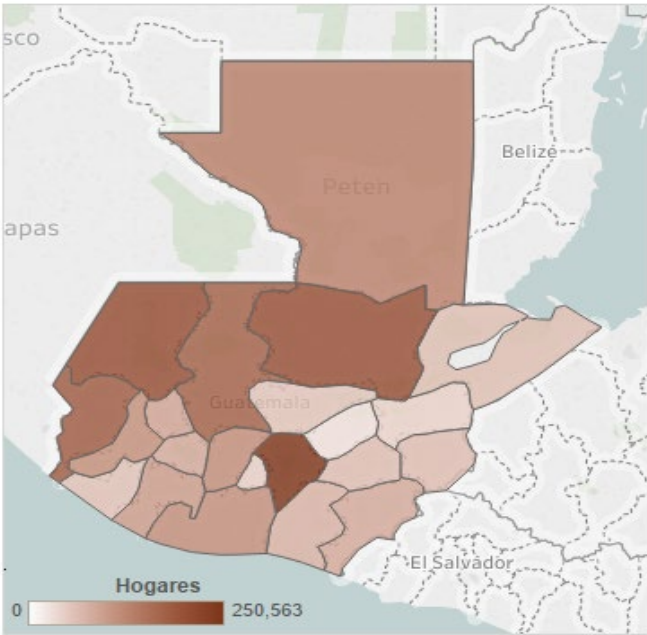
**Figura No. 5. Hogares urbanos y rurales que utilizan leña para cocinar.**

El 93% de los hogares del área rural utilizan leña, mientras que en el área urbana son el 50% de hogares. Se puede observar, en la Figura No. 6, que la tendencia por área no ha sufrido aumentos o disminuciones significativas a lo largo de los años. En el caso de los hogares del área rural la cantidad de hogares que utilizan leña para cocinar ha disminuido del 96% en el año 2000 a un 93% en el año 2014. El porcentaje de hogares urbanos que utilizan leña para cocinar ha aumentado de un 46% en el año 2000, a un 50% en el año 2014.



**Figura No. 6. Distribución porcentual de hogares urbanos y rurales que utilizan leña para cocinar en los años 2000, 2006, 2011 y 2014.**

En el mapa de Guatemala, Figura No. 7, se puede observar la densidad de hogares que consumen leña para cocinar. El departamento con la mayor concentración es Guatemala, donde un total de 250,563 hogares utilizan la leña para dicho fin, lo que representa un 10.7%. El segundo departamento con mayor consumo es Huehuetenango, con 202,486 hogares equivalente al 6.04%. Alta Verapaz es el tercero con un total de 201,341 que representan el 6.00%.



**Figura No. 7. Distribución departamental de hogares que utilizan leña para cocinar.**

### 1.3.1 Análisis de consumo de energía en el hogar según tipo de fuente

La energía residencial toma en consideración cuatro de las ocho fuentes de energía que la ENCOVI contiene, según los análisis que el Instituto Nacional de Bosques (INAB) realiza. Al respecto, es posible observar que la electricidad es la primera fuente de energía, el 83.9% de los hogares. Pero es evidente que, aunque muchos cuentan con energía eléctrica, utilizan leña, gas y en menor medida carbón para calentarse o cocinar los alimentos. La distribución de fuentes de energía puede ser observada en la Figura No. 8. El 67.8% de los hogares consumen leña como fuente de energía, lo cual podría responder a patrones culturales pues a pesar de contar con energía eléctrica continúan utilizando leña.

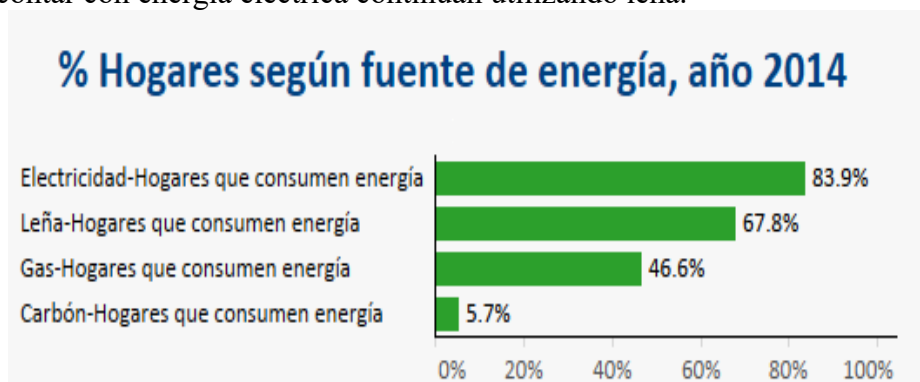


Figura No. 8. Consumo de energía en hogares según fuente de energía.

### 1.3.2 Gasto de leña en Quetzales

En la Figura No. 9 se puede observar que del total de hogares en Guatemala que consumen leña como fuente de energía, el 32.0% de estos gastan entre Q101 y Q200 al mes. El 28.1% de los hogares consume entre Q201 y Q400 mensuales en leña. Estas dos categorías suman el 60.1% de hogares que consumen leña.

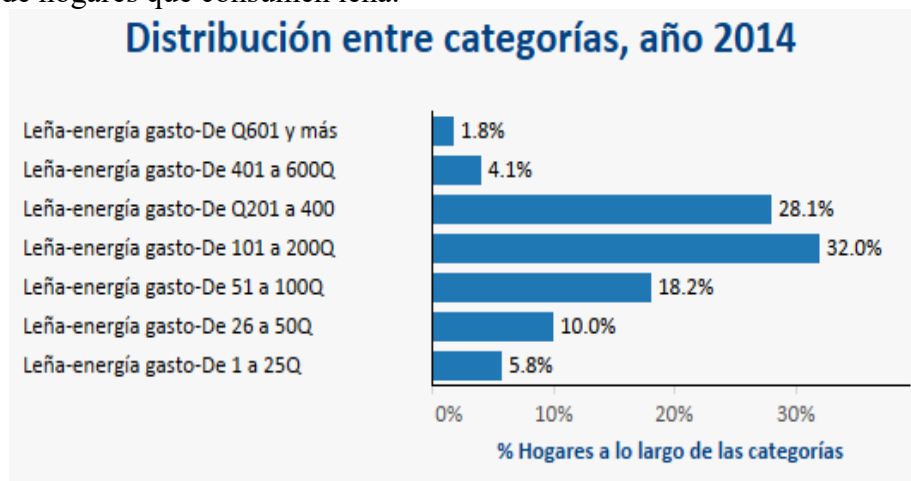


Figura No. 9. Gasto en leña como fuente de energía.

### 1.3.3 Fuentes de obtención de leña

Se puede apreciar en la Figura No. 10 que según la ENCOVI 2014, la mayoría de los hogares, un 47.4% del total compran su leña. El 38.8% de hogares recolectan leña que ya está cortada. El resto de hogares la obtienen por otros medios.

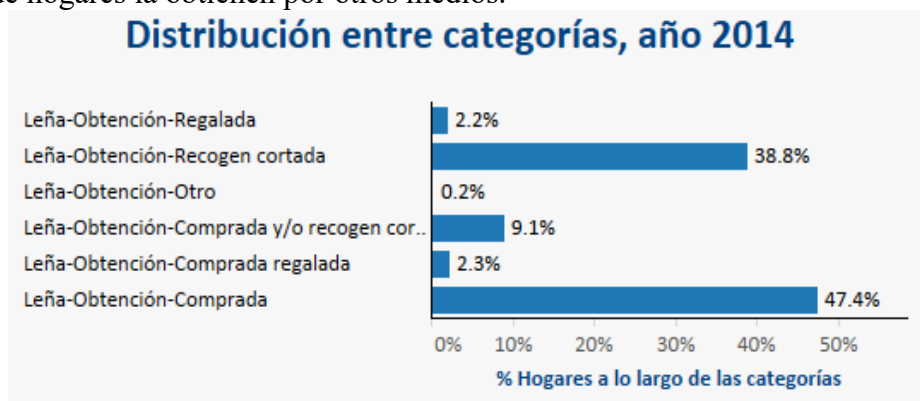


Figura No. 10. Categorías de obtención de leña para el año 2014.

### 1.3.4 Medio de transporte de leña

Según la ENCOVI 2014, en Guatemala el 80.5% de la población transporta a pie la leña; lo que significa que 8 de cada 10 hogares en el país caminan para obtener este recurso. De este porcentaje, el 67% corresponden a hogares del área rural y 33% al área urbana. Otros medios de transporte utilizados son camión (12.4%), bestias/caballos (4%) y otros (3%). Esto se puede observar en la Figura No. 11.

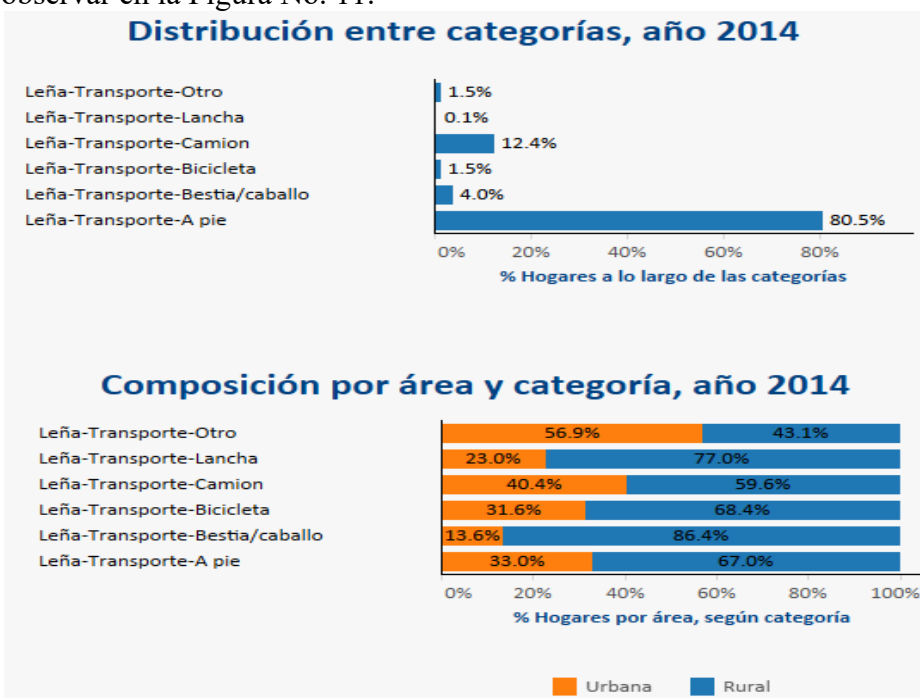


Figura No. 11. Medio de transporte de leña distribución nacional y según área.



### 1.3.5 Hogares que poseen chimenea y consumen leña

En la Figura No. 12 se puede observar que en los departamentos de Huehuetenango y San Marcos predomina el uso de chimeneas. De los 897,200 hogares que utilizan esta infraestructura, ambos departamentos suman un total de 259,082. Estos datos pueden ser relevantes si se toma en consideración que son los dos departamentos con mayor consumo de leña a nivel nacional, lo que se puede traducir en que un mayor número de hogares necesitan mejorar sus condiciones de consumo de leña, utilizando chimeneas. Este mejoramiento está usualmente relacionado con la instalación de estufas eficientes, las que tienen un impacto directo en la salud de los habitantes del hogar.

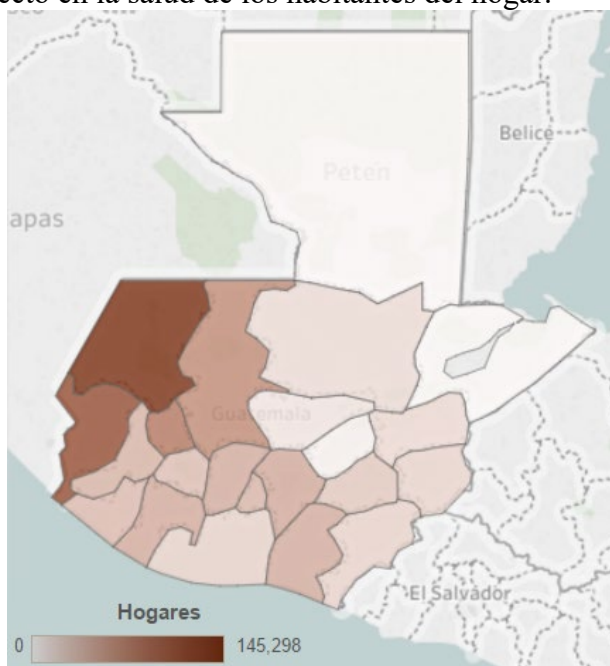


Figura No. 12. Hogares que consumen leña a nivel nacional que poseen chimenea.

## 1.4 Análisis WISDOM 2010 – 2016

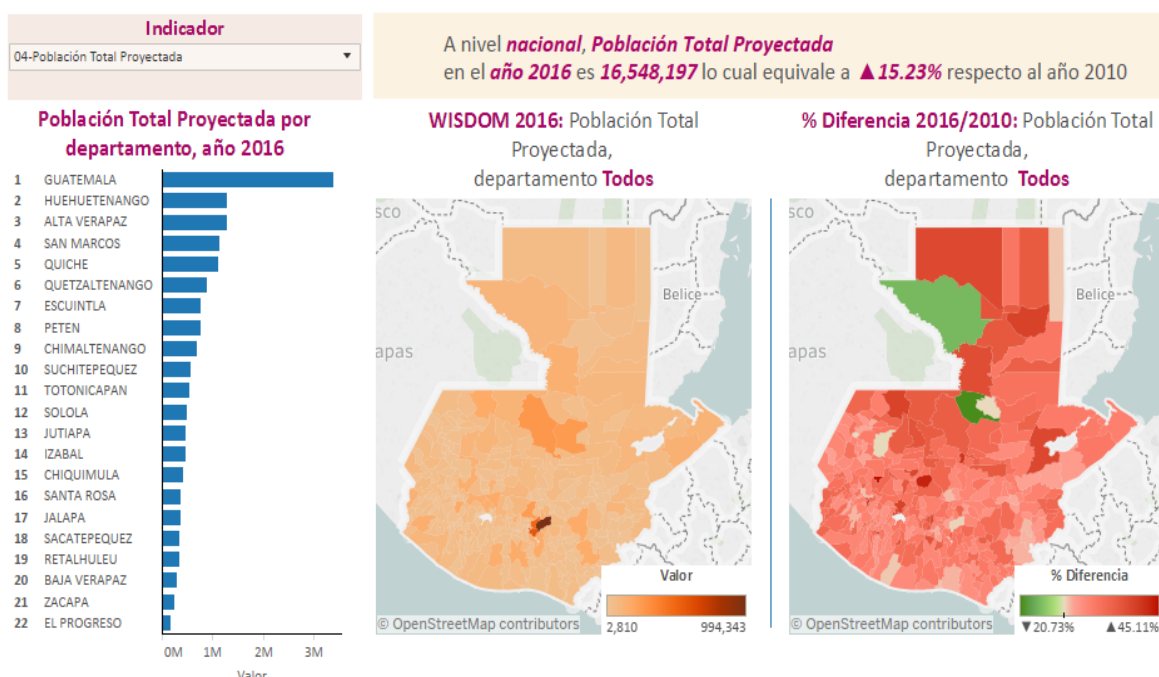
### 1.4.1 Población proyectada a nivel nacional

La actualización 2016 del estudio WISDOM muestra que la población total a nivel nacional ha aumentado de 14,364,629 habitantes en 2010, a 16,548,197 habitantes para 2016. Esto es equivalente a un 15.23% del crecimiento del 2010 para 2016. Este crecimiento poblacional genera una presión significativa sobre la demanda de leña a nivel nacional.



Figura No. 13. Población total proyectada a nivel nacional año 2010 y 2016.

Los cinco Departamentos más poblados son Guatemala, Huehuetenango, Alta Verapaz, San Marcos y Quiché, quienes juntos acumulan un aproximado de 8.3 millones de habitantes o la mitad de la población del país. Guatemala refleja ser el Departamento más poblado, con un total aproximado de 3.4 millones de habitantes, muy por encima de Huehuetenango, el segundo más poblado con una población aproximada de 1.3 millones. Esto demuestra que Guatemala tiene una elevada proporción de habitantes en relación a los restantes 22 departamentos del país. El Departamento menos poblado es El Progreso con 0.17 millones y Zacapa con 0.24 millones de habitantes al 2016.



**Figura No. 14. Población total proyectada por departamento año 2016; y % diferencia 2016/2010.**

Analizando las diferencias porcentuales entre el 2010 y 2016, se observa que La Libertad, Petén, decreció un 12% respecto a Wisdom 2010 y de forma similar, Chisec, Alta Verapaz decreció en un 21%. Se puede inferir que la disminución en estos municipios puede responder a la segregación de éstos por la creación de Las Cruces en el caso de La Libertad, y Raxruhá en el caso de Chisec.

Algunos de los municipios que resaltan por el incremento porcentual de su población son San Bartolo Aguas Calientes, Totonicapán, con 45%, Zacualpa, Quiché, con 41%, Santa Cruz Verapaz, Alta Verapaz con 37%, Santa Ana, Petén, un 33%, y el Estor un 31%. El municipio de Guatemala refleja un crecimiento del 0.63%, sin embargo, esto no es un reflejo del crecimiento del área sino más bien se trata de una saturación de la demanda.

#### 1.4.2 Población urbana y rural total proyectada a nivel nacional

La proyección de población rural proyectada para 2016 es de 8,377,413 personas, un 6.73% más respecto al 2010. La proyección de población urbana para 2016 es 8,170,784 personas,

un 25.47% más respecto al año 2010. Se observa que la relación de población urbana/rural al 2016 es prácticamente 1 a 1.

### 05-Población Total Urbana Projectada & 06-Población Total Rural Projectada, nivel nacional, año 2016

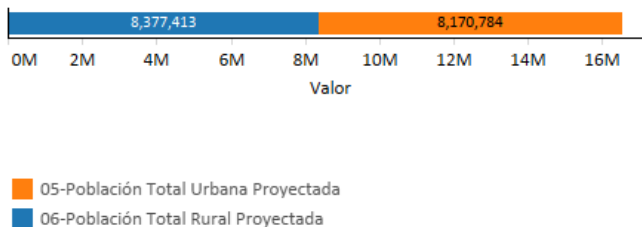


Figura No. 15. Población total urbana y rural proyectada a nivel nacional año 2016.

#### 1.4.2.1 Población total urbana proyectada

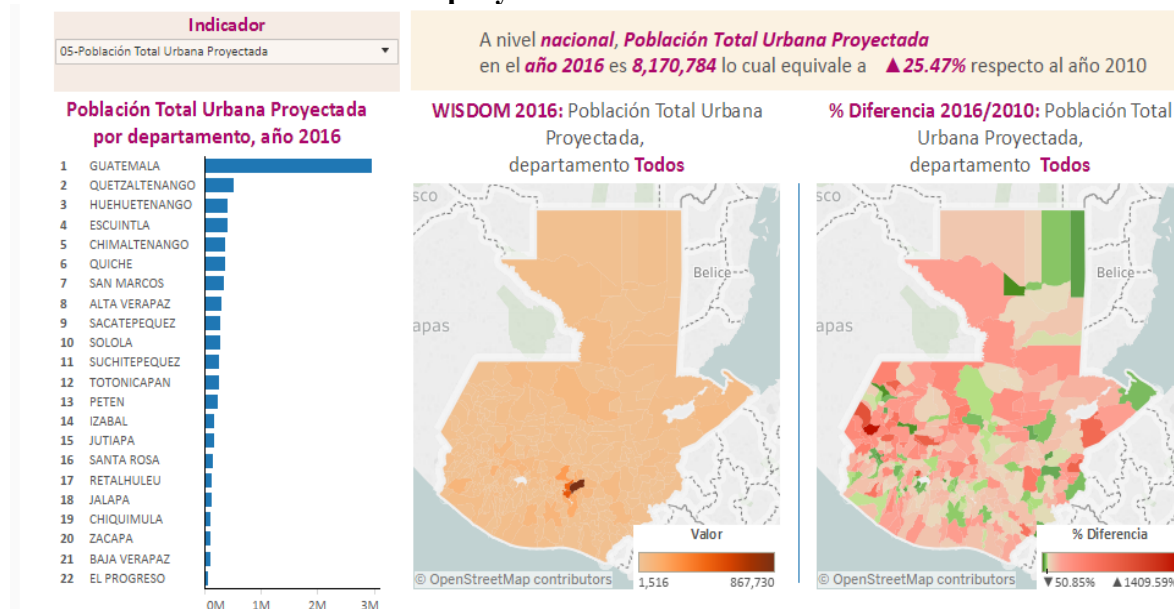


Figura No. 16. Población total urbana proyectada por departamento año 2016; y % diferencia 2016/2010.

El Departamento de Guatemala concentra la mayor población urbana del país, con casi 3 millones de habitantes. Muy por debajo se encuentran los demás departamentos, que agrupan los 5.2 millones restantes y que contienen poblaciones que oscilan entre 0.07 y 0.53 millones. Analizando las diferencias porcentuales del departamento de Guatemala entre 2010 y 2016, se observa que Palencia refleja un crecimiento del 225%, seguido de San Raymundo con un crecimiento de población urbana del 201%. En el caso del municipio de Guatemala, éste refleja un decrecimiento poblacional del 12.19%, seguido de Mixco con un 3.77%.

Puede inferirse que el crecimiento urbano responde a un fenómeno migratorio, que, al encontrar condiciones precarias de vivienda en la capital, incrementan los cinturones de pobreza, demandando leña.

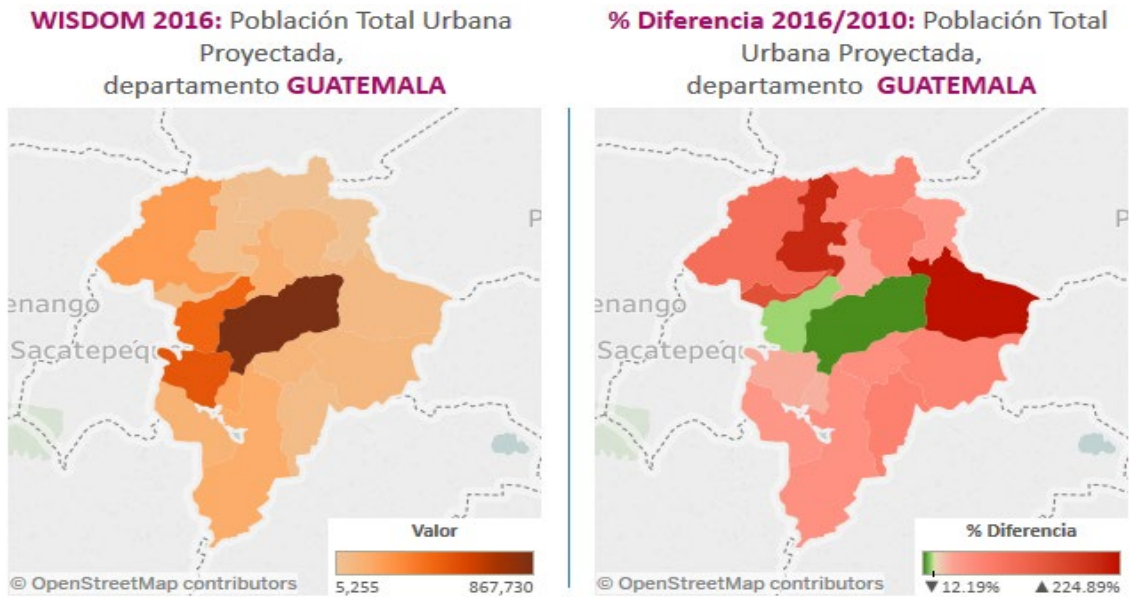


Figura No. 17. Población total urbana proyectada Departamento de Guatemala año 2016; y % diferencia 2016/2010.

#### 1.4.2.2 Población total rural proyectada

Los Departamentos con mayor población rural son Alta Verapaz con 987,460 habitantes, seguido de Huehuetenango con 891,137 habitantes, San Marcos con 806,578 habitantes, Quiché con 758,175 habitantes y Petén con 519,020 habitantes. Estos cinco Departamentos concentran una población rural de casi 4 millones de habitantes, alrededor del 47% de la población total rural del país.

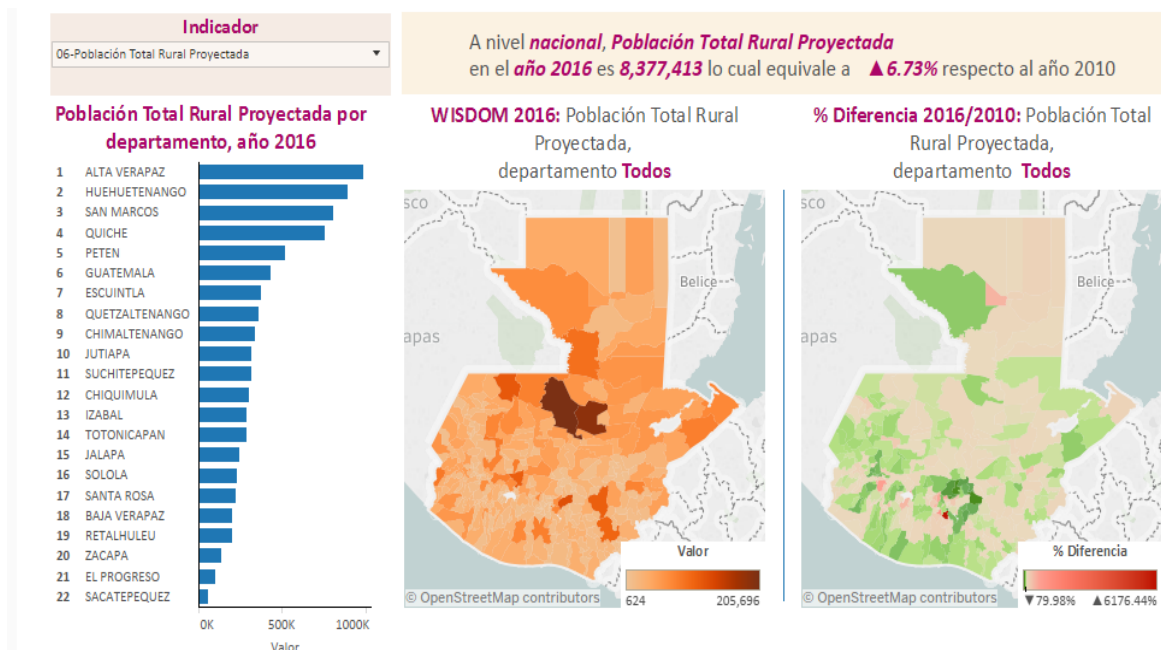
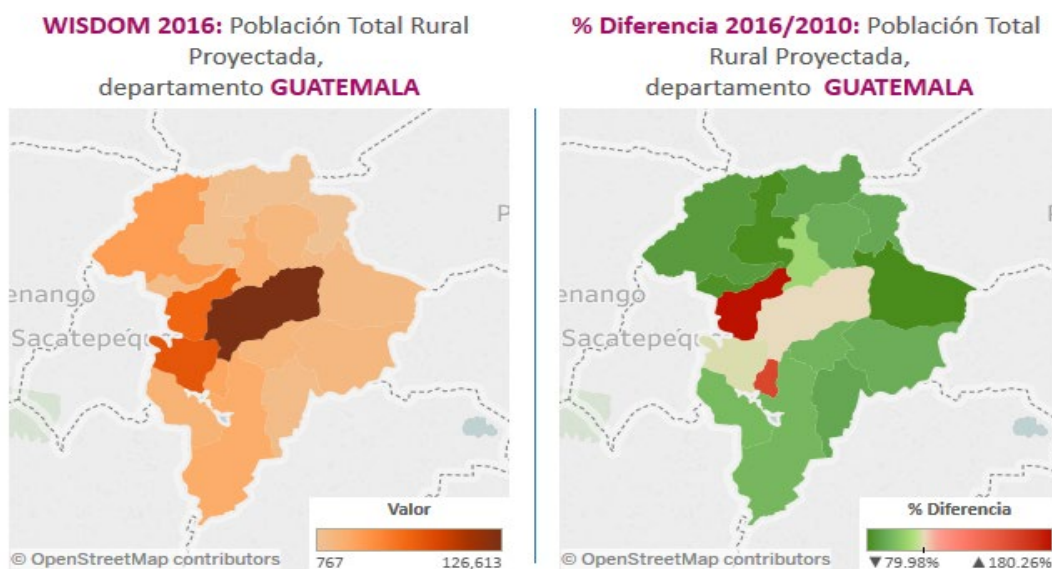


Figura No. 18. Población total rural proyectada por departamento año 2016; y % diferencia 2016/2010.

A nivel nacional, los municipios que sobresalen por la cantidad de población rural son Cobán con 205,696 personas y San Pedro Carchá con 190,541 personas. El panorama del cambio porcentual en la población rural es ligeramente creciente en poco más de la mitad de municipios del país, y decreciente en el resto. Esto puede deberse a la tendencia hacia la urbanización y migración hacia las cabeceras departamentales del país. Sin embargo, cabe mencionar que el proceso de urbanización no implica una mejora en la calidad de vida de los habitantes, quienes migran en busca de empleo. Al migrar, estas poblaciones no cambian sus prácticas culturales, sino acarrean sus costumbres rurales hacia las áreas urbanas. El municipio que refleja un mayor crecimiento de población rural es Santa María de Jesús, Sacatepéquez que pasó de 47 habitantes en 2010 a 2,973 en el 2016.



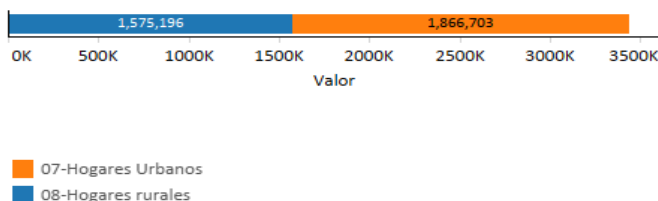
**Figura No. 19. Población total rural proyectada Departamento de Guatemala 2016; y diferencia 2016/2010.**

Los decrecimientos más significativos de la población rural se observan en el departamento de Guatemala, como el caso de Palencia con 80% de decrecimiento, lo que refleja la transformación rural a urbana y por lo tanto un rompimiento de los cinturones verdes que resguardaban los cascos urbanos. Adicionalmente a Palencia, también se observan decrecimientos significativos del Departamento de Guatemala, en los municipios de San Raymundo, San Juan Sacatepéquez y Fraijanes.

### 1.4.3 Total, de hogares urbanos y rurales a nivel nacional

La actualización 2016 del estudio WISDOM muestra que la cantidad de hogares urbanos y rurales asciende a 3,441,899, un 20% más que los 2,858,422 hogares reportados en 2010. La cantidad de hogares urbanos ha aumentado un 30.24% respecto al 2010, mientras que los rurales un 10.37%.

### 07-Hogares Urbanos & 08-Hogares rurales, nivel nacional, año 2016

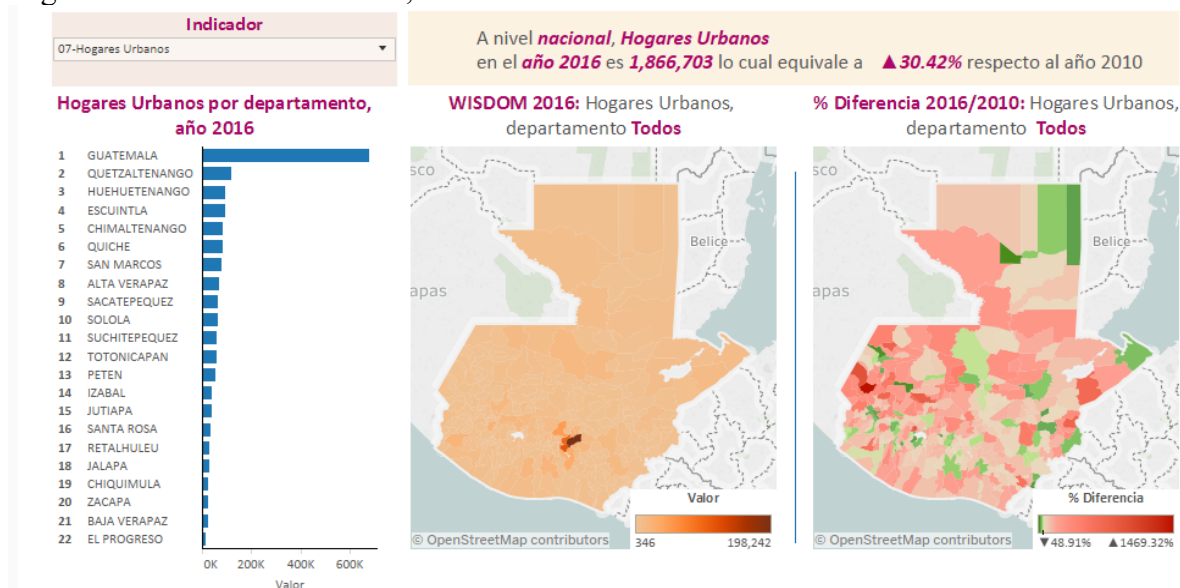


**Figura No. 20. Hogares urbanos y rurales a nivel nacional año 2016.**

Aunque anteriormente se mencionaba que la relación de población urbana y rural a nivel nacional era aproximadamente 1 a 1, no sucede lo mismo cuando se habla de hogares, evidenciando la diferencia en la cantidad de personas por hogar en el área rural como en el área urbana. Para el 2016, el tamaño del hogar urbano promedio es de 4.377 personas, mientras que el rural de 5.318 personas. En el año 2010, los hogares urbanos promedio tenían 4.55 personas por hogar, mientras que los rurales tenían 5.5 personas por hogar.

#### 1.4.3.1 Total, de hogares urbanos a nivel nacional

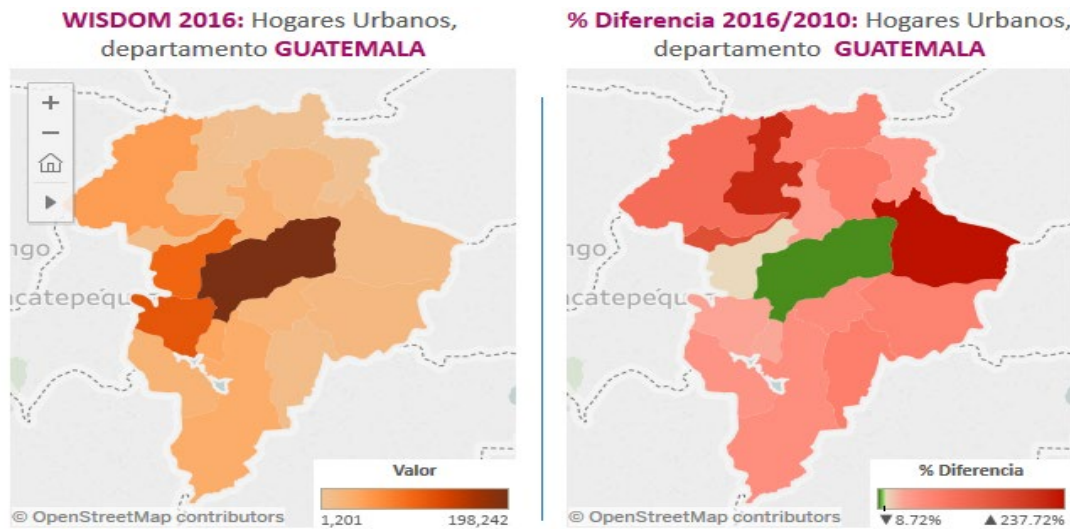
Guatemala es el Departamento con mayor presencia de hogares urbanos con 677,913, casi un 36% del total de hogares urbanos del país. A nivel de cambio respecto a 2010, el municipio que mayor incremento refleja es Concepción Tutuapa, San Marcos, que pasó de 271 hogares urbanos en el 2010 a 4246 en el 2016. Le sigue el municipio de Cuilco, que pasó de 435 hogares urbanos en el 2010 a 4,504 en el 2016.



**Figura No. 21. Hogares urbanos por departamento año 2016; y % diferencia 2016/2010.**

La mayor disminución de hogares urbanos se observa en los municipios de San Benito, Melchor de Mencos y Flores de Petén, así como los municipios de Huehuetenango y Jacaltenango de Huehuetenango. Se observa una tendencia de migración interna en el Departamento de Guatemala, con un alto crecimiento de hogares en los municipios de San

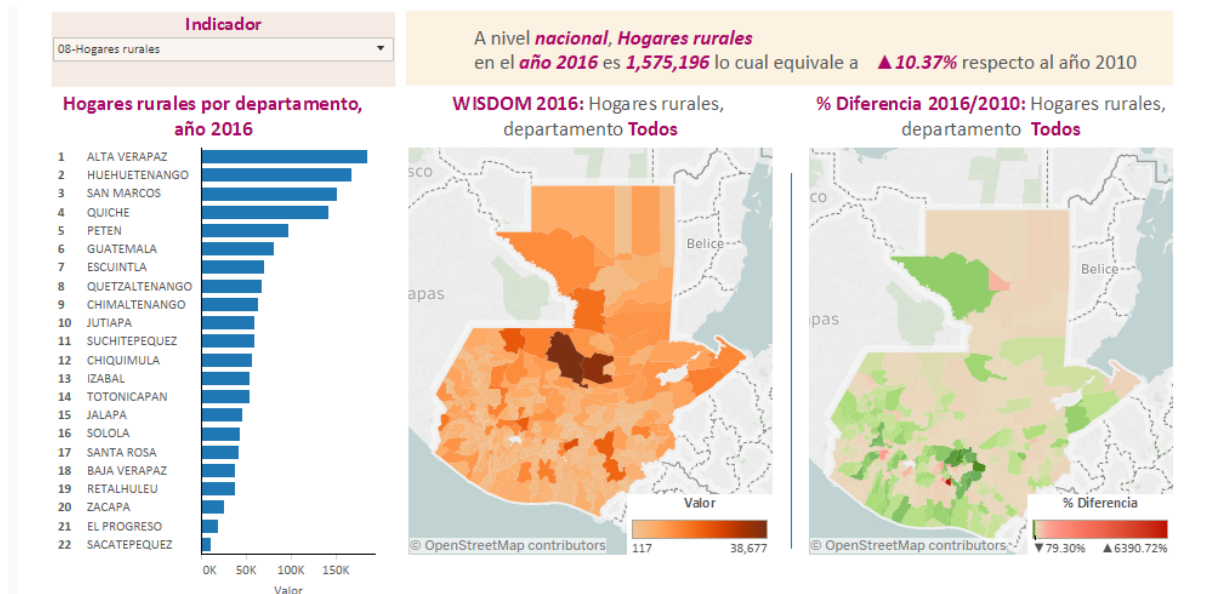
Raymundo y Palencia. El crecimiento es un fenómeno generalizado en todo el Departamento, con excepción del municipio de Guatemala, el cual decreció en un 8.7%.



**Figura No. 22. Hogares urbanos Departamento de Guatemala año 2016; y diferencia 2016/2010.**

#### 1.4.3.2 Total, de hogares rurales a nivel nacional

Los cinco Departamentos con mayor cantidad de hogares rurales son Alta Verapaz, Huehuetenango, San Marcos, Quiché y Petén, y la mayor concentración de hogares rurales se encuentra en los municipios de Cobán y San Pedro Carchá de Alta Verapaz. Los municipios de Palencia, San Raymundo y San Juan Sacatepéquez, del departamento de Guatemala, reflejan el mayor porcentaje de decrecimiento de hogares rurales, en un 80%, 78% y 67% respectivamente.



**Figura No. 23. Hogares rurales por departamento año 2016; y % diferencia 2016/2010.**

La urbanización de hogares rurales del municipio de Nueva concepción Escuintla, en Escuintla, podría estar relacionado con el decrecimiento de las zonas rurales de la costa sur por la situación laboral con la producción de caña de azúcar, palma, amapola, entre otros. El Departamento de Chimaltenango refleja una alta construcción de vivienda urbana, posiblemente por la concentración de empleo que se genera hacia la ciudad capital de Guatemala.

#### 1.4.4 Proporción de hogares que consumen leña

La actualización 2016 del estudio WISDOM muestra que la proporción de hogares que consumen leña a nivel rural se ha mantenido elevado y constante desde el estudio anterior, ubicándose por encima del 93% del total de hogares rurales. En el área urbana, la proporción de hogares que consumen leña se ha incrementado, pasando de un 47% en el WISDOM 2010 a un 52% en el 2016.

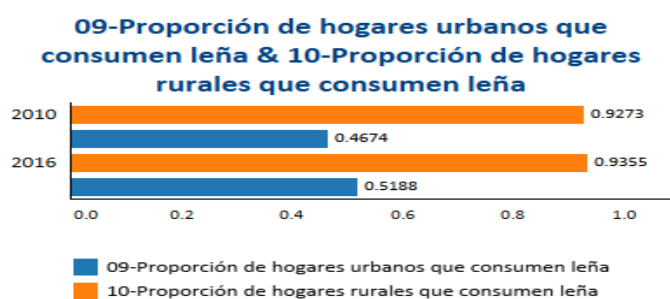


Figura No. 24. Proporción de hogares urbanos y rurales que consumen leña.

##### 1.4.4.1 Proporción de consumo en área urbana

El dato 2016 muestra un incremento del 11% respecto al WISDOM anterior. Los cinco departamentos que tienen la mayor proporción de hogares que consumen leña son Totonicapán con el 99.5%, Sololá con 97.4%, Santa Rosa con 85.5%, Alta Verapaz con 84.4% y Baja Verapaz con 81.6%. El Departamento de Guatemala es el que muestra la menor proporción de hogares urbanos que consumen leña con una proporción de consumo del 24.8%.

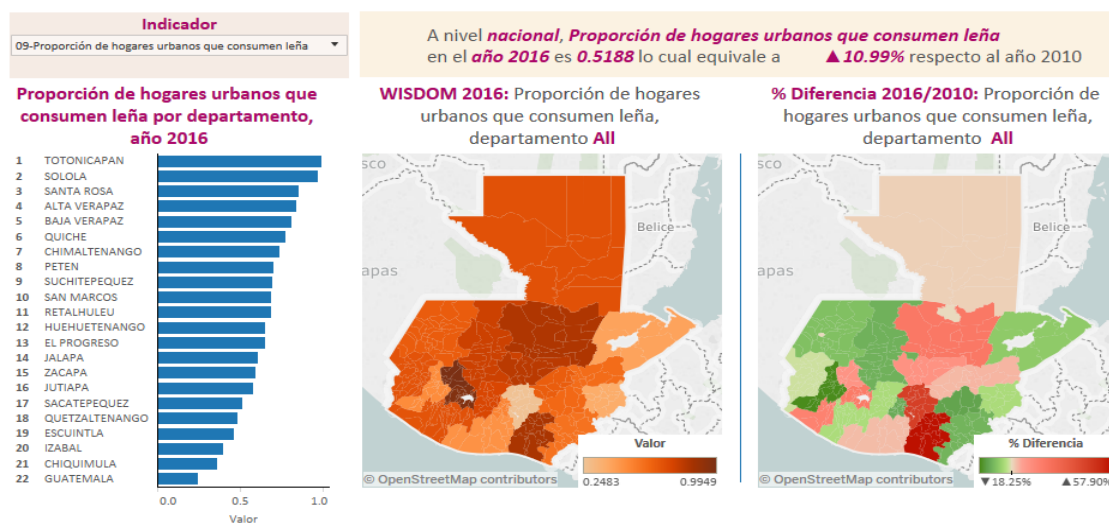


Figura No. 25. Proporción de hogares urbanos por departamento que consumen leña año 2016; y % diferencia 2016/2010.

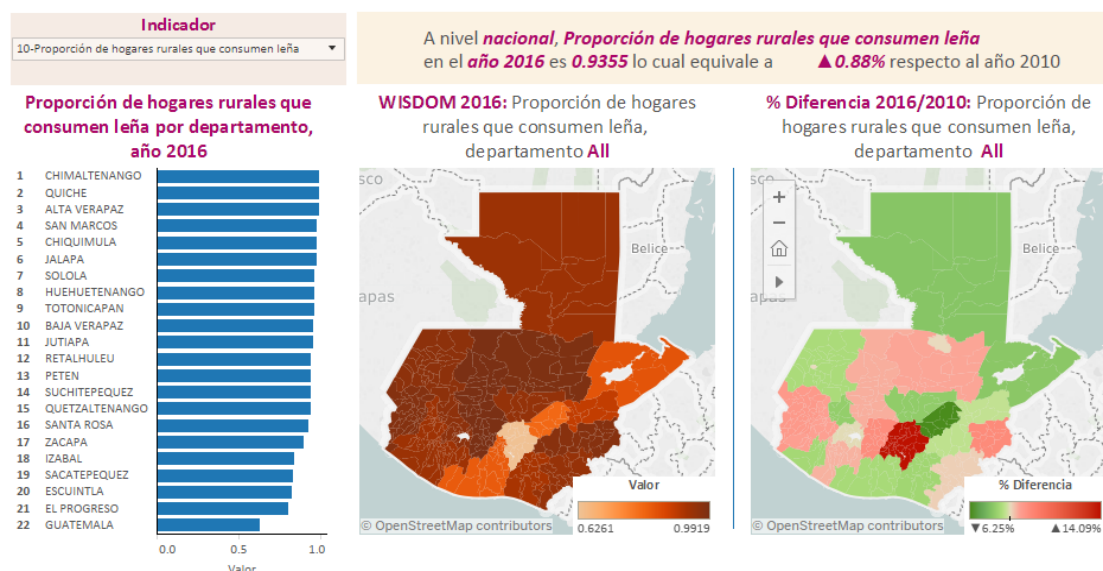


El Departamento de Santa Rosa es el que mayor incremento respecto al WISDOM anterior reporta, con una proporción de uso de 85.5% en 2016, respecto a un 54% del 2010. Le sigue el departamento de Guatemala, pasando de un 17.22% en 2010 a un 24.8% en 2016. Asimismo, Alta Verapaz reporta un incremento diferencial del 19.5% entre 2010 y 2016, similar al comportamiento de Sololá y Retalhuleu. Cabe mencionar que el Departamento de Sololá cuenta con una gran proporción de su territorio con áreas forestales protegidas, por lo cual no deja de sorprender su alto consumo de leña. El crecimiento poblacional, la migración y la escasez de recursos y aspectos culturales influyen en la demanda de leña y la utilización de fuentes energéticas alternativas.

El Departamento que más ha disminuido la proporción de hogares urbanos que consumen leña es Quetzaltenango, con 18% de decremento respecto el WISDOM 2010. Le siguen Jalapa con un 14% de decremento, Sacatepéquez con un 13%, Quiché con 12% y Jutiapa con 11%. El Departamento de Petén no ha cambiado su dinámica en este período, mostrando desde el WISDOM 2010, que el 70% de los hogares urbanos consumen leña.

#### 1.4.4.2 Proporción de consumo en área rural

A nivel nacional, la proporción de hogares rurales que consumen leña para el año 2016 es del 93.55%; reflejando un crecimiento cercano al 1% para el 2016. Es dramático el hecho que los hogares rurales en la mayoría de departamentos consumen leña, en una proporción por encima del 90%. De los 22 Departamentos, 17 de ellos oscilan entre 90% y 99%, del total de hogares rurales que consumen leña.



**Figura No. 26. Proporción de hogares rurales por departamento que consumen leña año 2016; y % diferencia 2016/2010.**

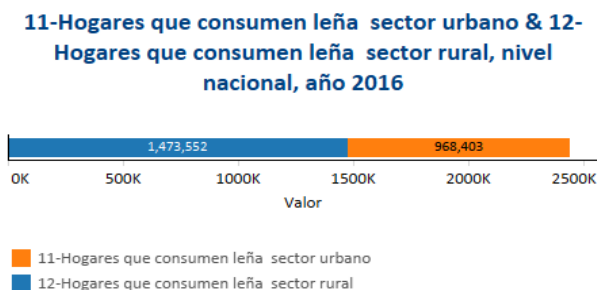
El Departamento de Guatemala, aunque es el Departamento con la menor proporción de hogares rurales que consumen leña (62.61%), es el que mayor incremento en la proporción de los mismos ha presentado, con un incremento de 14% respecto al 2010, similar a lo que ocurre con Sacatepéquez. Este valor posiblemente se debe a la migración de personas en la

periferia de las urbes, llevándonos a pensar que, aunque las familias migren a áreas urbanas, continúan con el patrón cultural del consumo de leña, acarreando ésta “ruralidad” al lugar al que llegan.

El Departamento de El Progreso, a diferencia de Guatemala, es el segundo departamento con menor proporción de hogares rurales que consumen leña tiene el país, y que positivamente refleja una disminución del 6.25% respecto al 2010. Los Departamentos de Chiquimula, Petén, Izabal y Baja Verapaz se mantienen con una disminución de alrededor del 3% en la proporción de hogares rurales que consumen leña del 2010 al 2016.

### 1.4.5 Cantidad de hogares que consumen leña

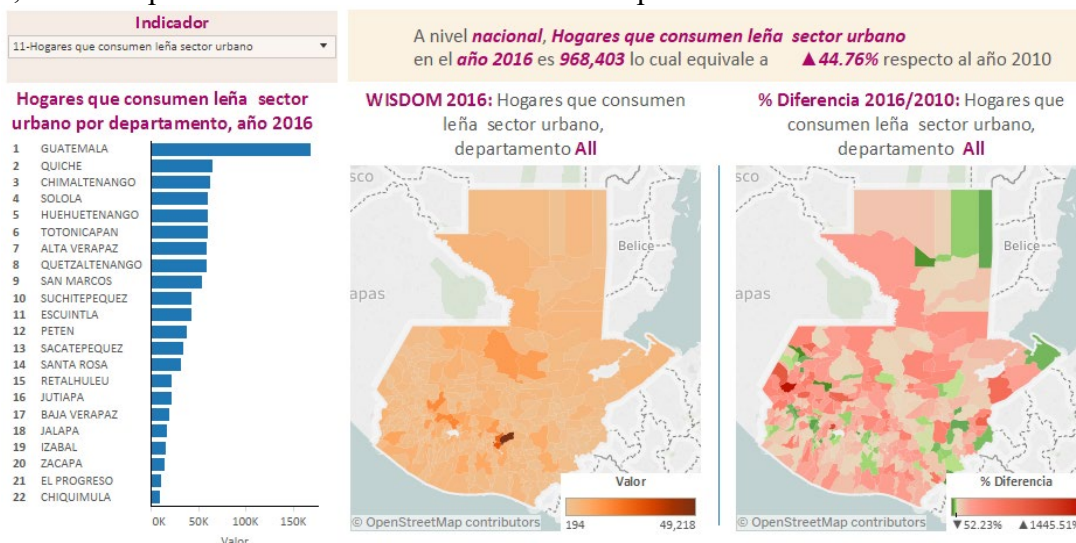
La actualización 2016 del estudio WISDOM muestra que la cantidad de hogares que consumen leña a nivel nacional es de 2,441,955, 39.7% de los cuales se ubican en el área urbana, y 60.3% en el área rural.



**Figura No. 27. Cantidad de hogares urbanos y rurales que consumen leña, año 2016.**

#### 1.4.5.1 Cantidad de hogares que consumen leña en el área urbana

A nivel nacional, se proyecta que para 2016, 968,403 hogares del sector urbano consumen leña, lo cual representa un incremento de 44.76% respecto a WISDOM 2010.



**Figura No. 28. Cantidad de hogares urbanos que consumen leña año 2016; y diferencia 2016/2010.**

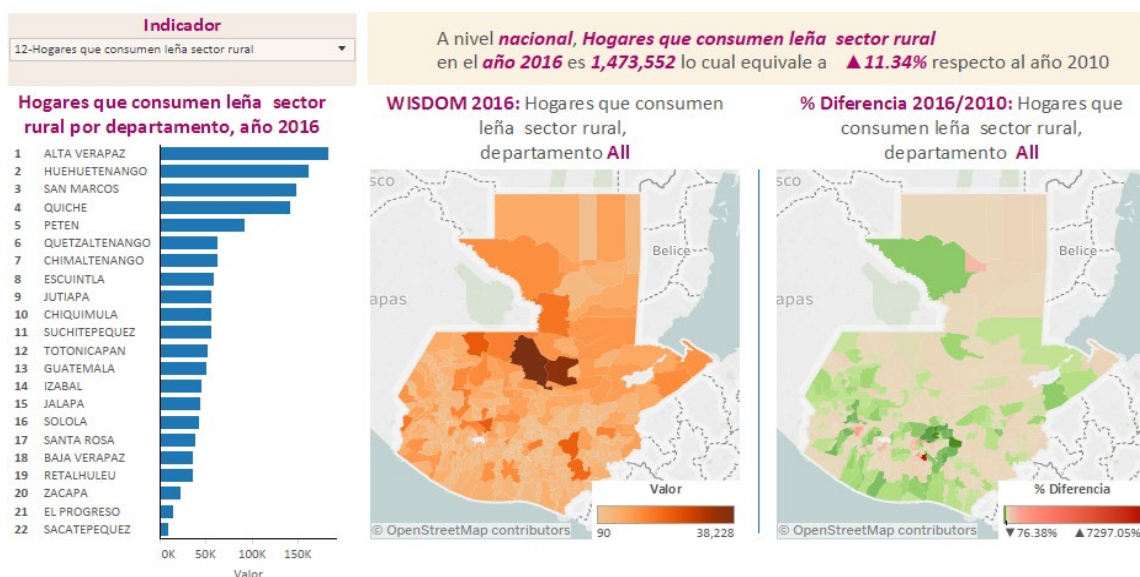
El Departamento de Guatemala ocupa el lugar número uno del área urbana, con 168,309 hogares que consumen leña, equivalente al 17.4% del total nacional de hogares urbanos que consumen leña en el 2016. Le sigue en segundo lugar el Departamento de Quiché con 64,788 hogares, Chimaltenango con 62,096 hogares, y los siguientes cuatro Departamentos de Sololá, Huehuetenango, Totonicapán y Alta Verapaz con un promedio de 60mil hogares urbanos. De todo el Departamento de Guatemala, solo el municipio de Guatemala cuenta con 49,218 hogares urbanos que consumen leña, cantidad que se ha incrementado en un 31.63% respecto a WISDOM 2010.

El municipio de Concepción Tutuapa en San Marcos es el municipio con mayor incremento porcentual, pasando de 190 hogares urbanos consumidores en 2010 a 2931 para el 2016. Le sigue Santa Lucía Utatlán, Sololá que fue de 277 hogares en 2010 a 3475 hogares consumidores en 2016; Cuilco, Huehuetenango pasando de 315 a 2953 hogares; Camotán, Chiquimula pasando de 165 a 1324, por mencionar a los principales municipios que sobresalen.

Los municipios que mayor disminución de hogares urbanos que consumen leña a 2016 reflejan son Huehuetenango, Huehuetenango, con 52.23% de disminución; Jacaltenango, Huehuetenango, con 51.9% de decrecimiento; San Benito, Petén con 48.43% y Jutiapa con 48.06% de disminución, por mencionar a los principales municipios que sobresalen.

#### 1.4.5.2 Cantidad de hogares que consumen leña en el área rural

A nivel nacional, el número proyectado del total de hogares rurales que consumen leña para 2016 es de 1,473,552; lo cual representa un 11.3% de incremento con respecto a WISDOM 2010.



**Figura No. 29. Cantidad de hogares rurales que consumen leña año 2016; y diferencia 2016/2010.**

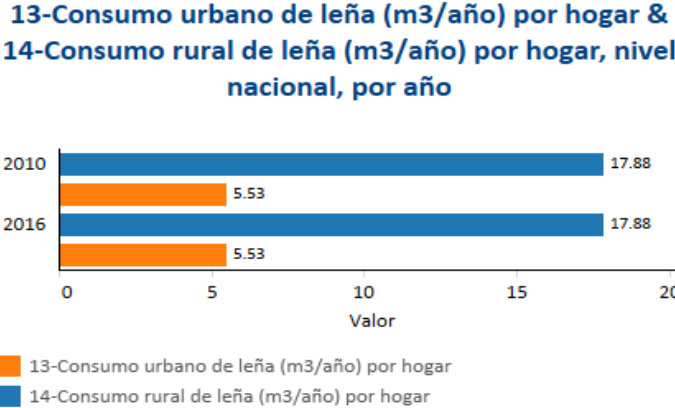
Los departamentos con mayor número de hogares rurales consumidores de leña son Alta Verapaz con 183,515 hogares, Huehuetenango con 161,662 hogares, San Marcos con 148,111, Quiché con 141,405 hogares y Petén con 91,929 hogares. La suma total de hogares rurales de estos cinco Departamentos constituye el 50% del total de hogares rurales que consumen leña.

A nivel municipal, Cobán y San Pedro Carchá del Departamento de Alta Verapaz son los que reflejan el mayor número de hogares que consumen leña, sumando ambos 73,639 hogares. Por otro lado, Palencia del departamento de Guatemala es el que mayor disminución porcentual tuvo respecto al 2010, cercano al 77%, posiblemente debido a la alta urbanización de la zona central y por lo tanto la transformación urbana del municipio.

El Departamento de Sacatepéquez es que menor cantidad de hogares rurales consumidores posee, con un total de 9,418. Paradójicamente, en éste departamento se encuentra también el municipio con mayor crecimiento de hogares rurales consumidores a nivel nacional, que pasó de 6 hogares a 464 en 2016. Evidentemente el cambio es brusco en términos porcentuales, aunque en términos absolutos es de baja trascendencia.

**1.4.6 Consumo anual de leña por hogar, en metros cúbicos**

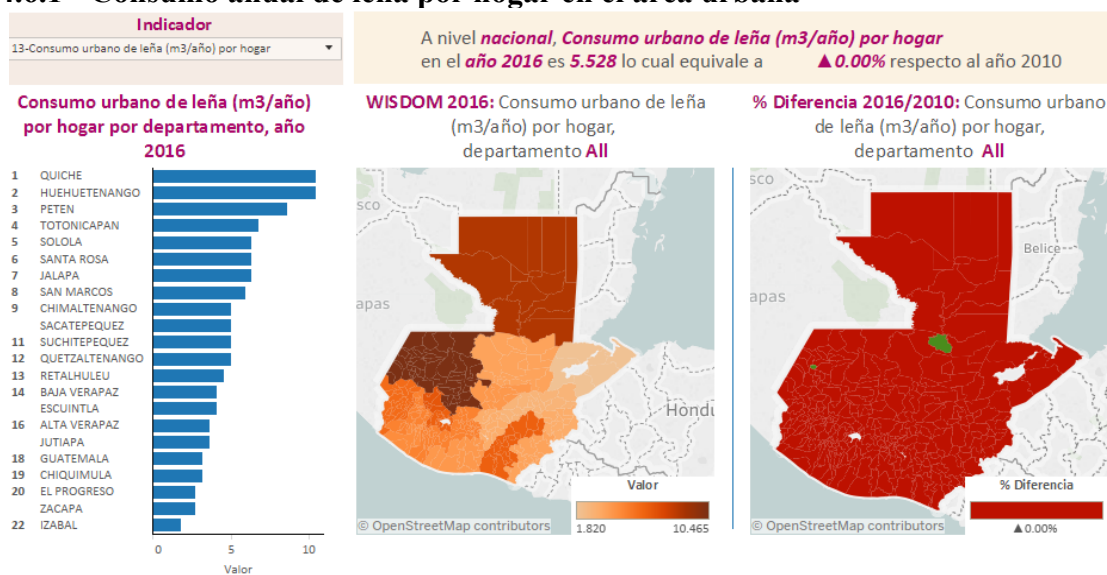
El dato del consumo anual de leña por hogar proviene del estudio “Proyecto de Cuenta Integrada de Energía y Emisiones, del Instituto de Investigaciones en Ambiente y Recursos Naturales –IARNA- “del año 2007. Para la actualización 2016 del consumo residencial, se utilizó el mismo dato reportado en éste estudio, dada la dificultad de obtener información más actualizada del mismo y con la misma metodología.



**Figura No. 30. Consumo urbano y rural de leña por hogar en metros cúbicos año 2016 y 2010.**

Por lo tanto, los datos que se presentan para las variables 13 y 14 del WISDOM 2016 son exactamente iguales al de WISDOM2010, mostrándose acá una oportunidad para que nuevos estudios contribuyan en la actualización de éstas variables. Habiendo hecho la aclaración, resulta interesante recordar que el consumo rural por hogar reportado en el estudio anterior es casi 3 veces mayor que el urbano, ubicándose en 17.88 m3/hogar en el año versus 5.53 m3/hogar anualmente en el área urbana.

### 1.4.6.1 Consumo anual de leña por hogar en el área urbana

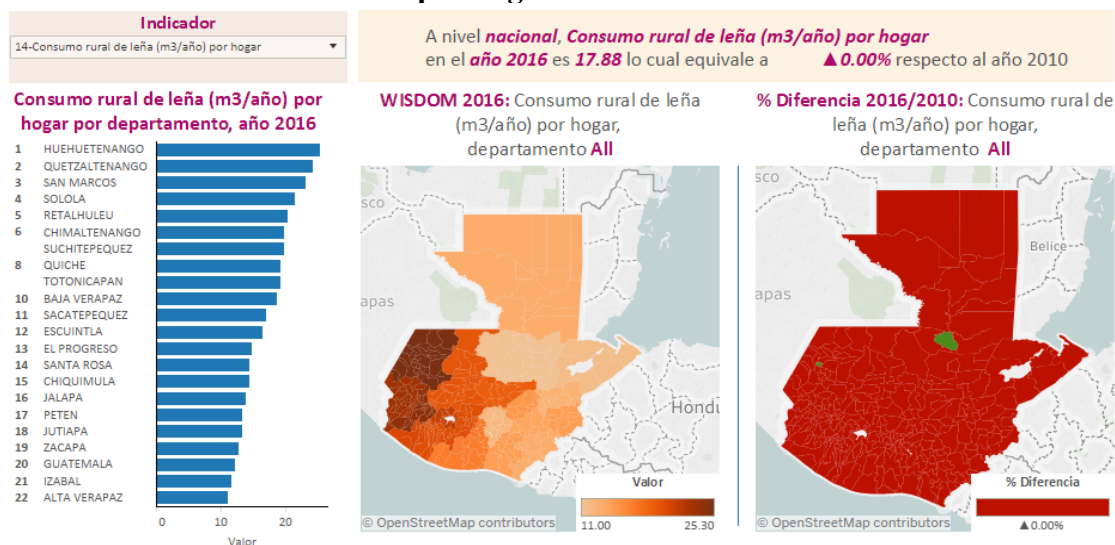


**Figura No. 31. Consumo urbano de leña por departamento en metros cúbicos año 2010.**

Los tres Departamentos con mayor consumo urbano de leña en metros cúbicos al año son Quiché, Huehuetenango, con 10.47 metros cúbicos anuales por hogar respectivamente y Petén con 8.65 metros cúbicos anuales por hogar. A nivel nacional, Izabal es departamento con el menor consumo al año por hogar, ascendiendo a 1,820 metros cúbicos anuales. El promedio nacional de hogares urbanos consume al año es de 5.528 metros cúbicos de leña por hogar, al año.

Es importante mencionar que, en el mapa del cambio porcentual, aparecen con en verde los municipios de Raxruhá, Alta Verapaz y Unión Cantinil en Huehuetenango. La razón es porque para la fecha de elaboración del estudio WISDOM 2010 no existían, pues su constitución fue posterior.

### 1.4.6.2 Consumo anual de leña por hogar en el área rural



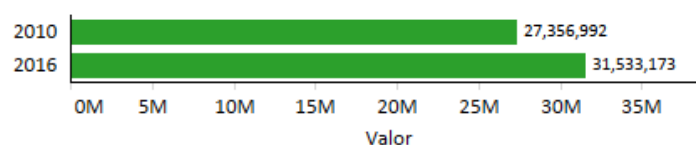
**Figura No. 32. Consumo rural de leña por departamento en metros cúbicos año 2010.**

Los Departamentos con mayor consumo de leña en hogares rurales se ubican en Huehuetenango con un promedio de 25.3 metros cúbicos de leña por hogar al año. Le sigue Quetzaltenango con un promedio de 24.2 metros cúbicos, San Marcos con 23.1, Sololá con 21.45 y Retalhuleu con un consumo de 20.35 metros cúbicos de leña por año. A nivel nacional, el consumo rural promedio por hogar es de 17.88 metros cúbicos anuales, casi 3 veces el monto de lo que se consume en el área urbana. Resulta interesante que Alta Verapaz sea el departamento con menor consumo promedio por hogar, con 11 metros cúbicos anuales por hogar, que, a pesar de ser el departamento con menor consumo rural anual, su consumo es el doble del promedio urbano nacional.

#### 1.4.7 Consumo de leña anual en hogares urbanos y rurales

A nivel nacional, para el 2016 el consumo urbano y rural total de leña es de 31,533,173 m<sup>3</sup>/año (17,771,674 toneladas de leña seca al año); lo cual equivale a un incremento del 15.27% en comparación con el año 2010.

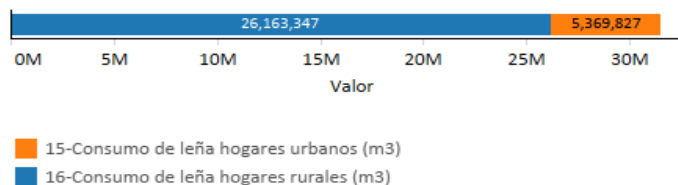
**17-Consumo de leña hogares urbanos y rurales (m<sup>3</sup>/año), nivel nacional, por año**



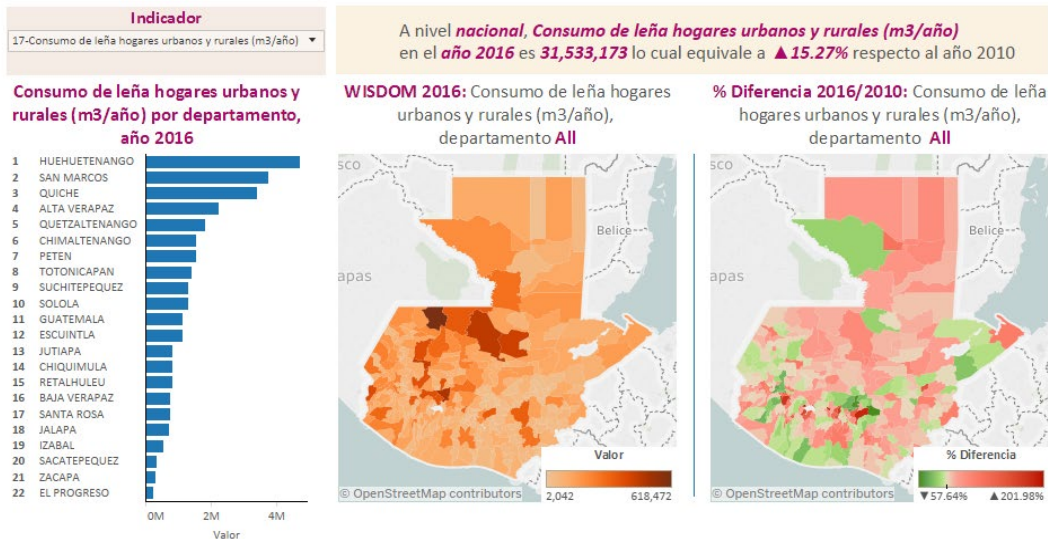
**Figura No. 33. Consumo rural y urbano de leña en metros cúbicos años 2010 y 2016.**

26,163,347 m<sup>3</sup>/año (14,745,312 ton/año) corresponden al área rural (83% del consumo total), mientras que 5,369,827 (3,026,362 ton/año) corresponden al área urbana (17% del consumo total).

**15-Consumo de leña hogares urbanos (m<sup>3</sup>) & 16-Consumo de leña hogares rurales (m<sup>3</sup>), nivel nacional, año 2016**



**Figura No. 34. Consumo rural y urbano de leña en metros cúbicos año 2016.**



**Figura No. 35. Consumo rural y urbano de leña por departamento año 2016; y diferencia 2016/2010.**

Huehuetenango es el Departamento con el mayor consumo de leña en ambos tipos de hogares, con un total de 4,721,725 m<sup>3</sup>/año (2,661,141 toneladas/año), seguido de San Marcos con un consumo de 3,746,311 m<sup>3</sup>/año (de 2,111,371 toneladas al año) y Quiché con 3,400,060 m<sup>3</sup>/año (1,916,228 toneladas al año).

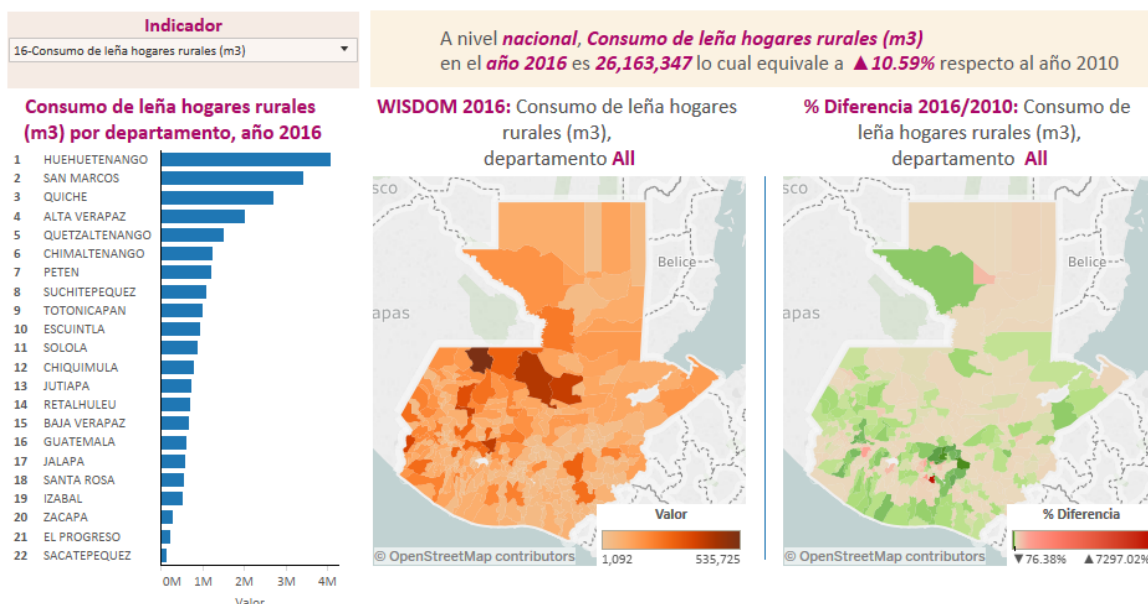
Los cinco Departamentos con mayor consumo (Huehuetenango, San Marcos, Quiché, Alta Verapaz y Quetzaltenango) suman un total de 15,922,424 m<sup>3</sup>/año (8,973,665 toneladas al año), equivalente a un 50.5% del consumo total del país. Dado que estos Departamentos están compuestos mayoritariamente por área rural, representan una prioridad para focalizar estrategias de intervención que contribuyan a disminuir el consumo de leña viabilizando otras opciones y desarrollo.

Los municipios que reflejan un mayor crecimiento de consumo de 2010 a 2016 son Guatemala, Guatemala con un 183.07%, Quetzaltenango, Quetzaltenango con 166.63%, El Tejar, Chimaltenango con un 162.26%, y Chimaltenango, Chimaltenango con un 127.49%. Los municipios que concentran la mayor cantidad de hogares urbanos y rurales, que tienen un alto consumo de leña, son Santa Cruz Barillas, Huehuetenango con 618,472 m<sup>3</sup>/año (348,562 toneladas/año); Santo Tomás Chichicastenango, Quiché con 498,761 m<sup>3</sup>/año (281,095 toneladas/año); Cobán, Alta Verapaz con 465,316 m<sup>3</sup>/año (262,246 toneladas/año); Huehuetenango, Huehuetenango con 443,050 m<sup>3</sup>/año (249,697 toneladas/año); y San Pedro Carchá, Alta Verapaz con 431,033 m<sup>3</sup>/año (242,965 toneladas/año).

#### 1.4.7.1 Consumo de leña en hogares rurales

El consumo total de leña en hogares rurales a nivel nacional para 2016 es de 26,163,347 m<sup>3</sup> / año (14,745,312 toneladas al año), equivalente a un 83% del consumo nacional. Reporta un crecimiento de 10.59% respecto al año 2010. El Departamento con el mayor consumo de leña en hogares rurales a nivel nacional es Huehuetenango con 4,090,055 m<sup>3</sup>/año (2,305,100 toneladas/año). Los Departamentos de San Marcos y de Quiché ocupan el segundo y tercer lugar en mayor consumo de leña de 3,428,295 m<sup>3</sup>/año (1,932,141 toneladas/año) y 2,722,050

m<sup>3</sup>/año (1,534,111 toneladas al año), respectivamente. Los municipios con mayor consumo de leña en m<sup>3</sup>/año son Santa Cruz Barillas, Huehuetenango con 535,725 m<sup>3</sup>/año (301,927 toneladas/año); Cobán, Alta Verapaz con 420,505 (236,991 toneladas/año); Santo Tomás Chichicastenango, Quiché, con 399.303 (225,042 toneladas/año); San Pedro Carchá en Alta Verapaz con 389,523 (219,530 toneladas/año); y Huehuetenango en Huehuetenango con 383,774 (216,290 toneladas/año).

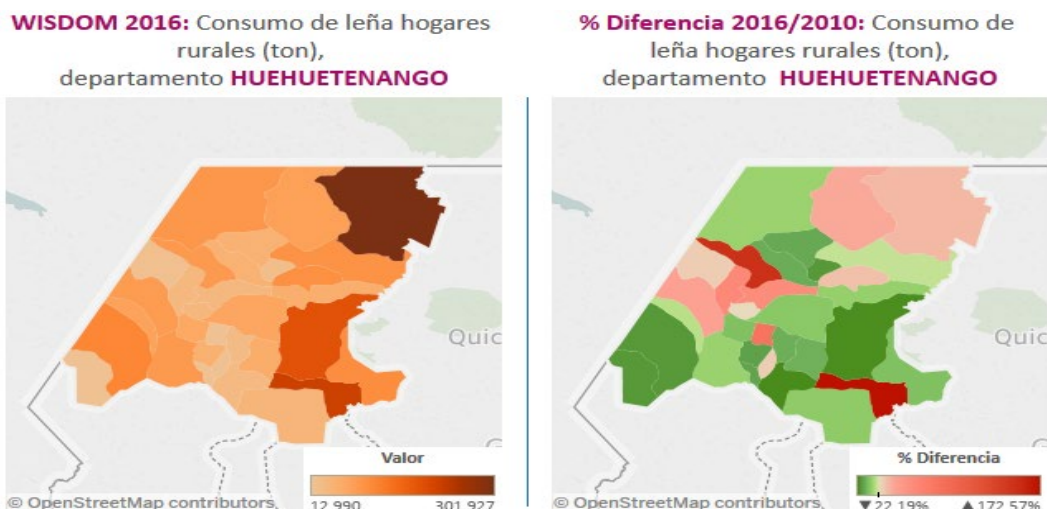


**Figura No. 36. Consumo rural de leña por departamento año 2016; y diferencia 2016/2010.**

Es importante aclarar, que, aunque a nivel nacional el incremento del consumo rural 2010-2016 puede no ser tan alto (10.6% de incremento a nivel nacional) no significa que no sea un fenómeno al cual haya que prestarle importancia, pues el consumo de leña rural es de por sí es bastante alto y continúa incrementándose. No significa que el consumo “*per se*” esté desacelerándose, sino que son las áreas rurales las que están cediendo ante la urbanización, transformándose.

A nivel nacional, los municipios con mayor decrecimiento en el consumo de leña en hogares rurales se encuentran en el Departamento de Guatemala, éstos son Palencia con 76.38%, San Raymundo con 74.74% y San Pedro Sacatepéquez con 71.58%. Nuevamente es importante resaltar, que en éstos municipios se aprecia una reducción de sus áreas rurales y se están “urbanizando” cada día más.



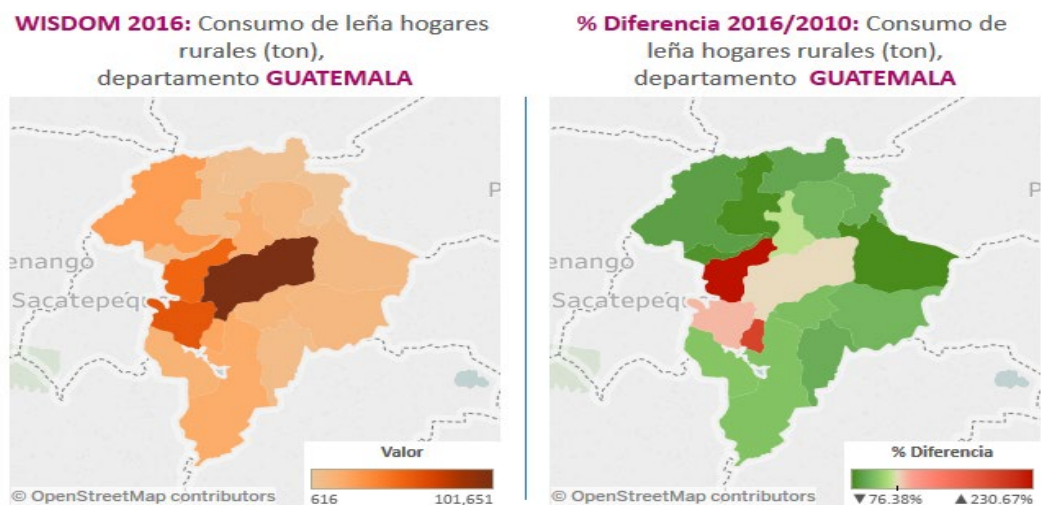


**Figura No. 37. Consumo rural de leña departamento de Huehuetenango año 2016; y diferencia 2016/2010.**

Sólo en el Departamento de Huehuetenango, el municipio de Huehuetenango es el que refleja un mayor crecimiento de consumo en el período 2010 al 2016, con un 172.57%. Le sigue el municipio de Jacaltenango con un crecimiento del 146.75% en consumo de leña en hogares rurales.

Las mayores disminuciones de consumo de leña en m<sup>3</sup>/año, de las áreas rurales del Departamento de Huehuetenango se reflejan en los municipios de Santa Bárbara disminuyendo del 2010 al 2016 en un 22.19%; Chiantla en un 21.94%, y Cuilco en un 19.38%. Esta disminución, en comparación con el incremento anual se muestra completamente desproporcional.

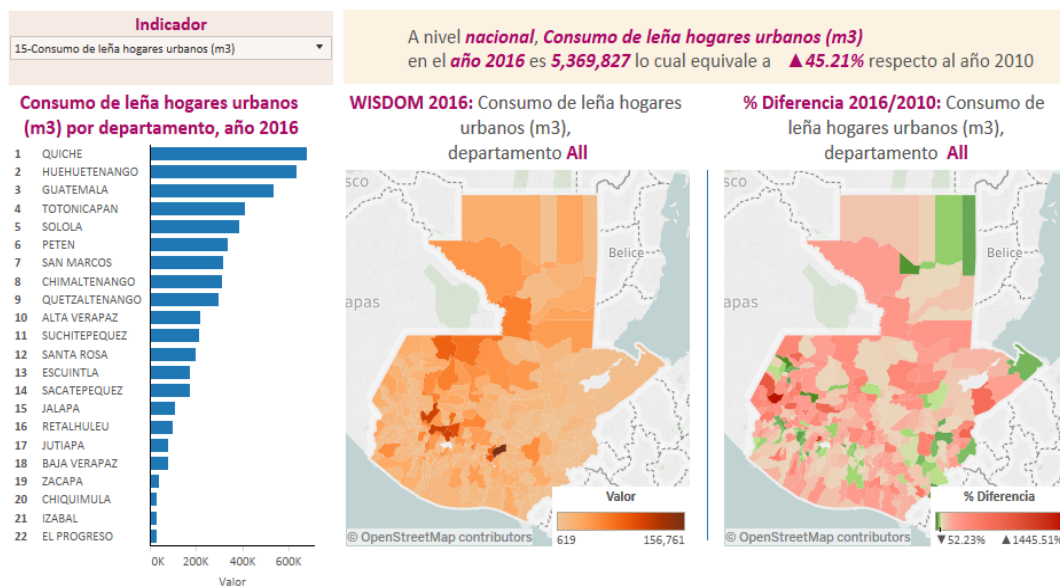
#### 1.4.7.2 Consumo de leña en hogares urbanos



**Figura No. 38. Consumo urbano de leña departamento de Guatemala año 2016; y diferencia 2016/2010.**

El consumo de leña 2016 en el total de hogares urbanos a nivel nacional, es de 5,369,827 m<sup>3</sup> al año (3,026,362 toneladas/año). Este monto representa el 17% del total de consumo de leña, y se observa un crecimiento respecto al año 2010 del 45.21%.

Los tres Departamentos con mayor consumo en m<sup>3</sup>, en hogares urbanos, son Quiché con 678,010 m<sup>3</sup> al año (382,117 toneladas al año); seguido de Huehuetenango con un consumo de 631,740 m<sup>3</sup> al año (356,040 toneladas al año); y Guatemala con 536,063 m<sup>3</sup> al año (302,118 toneladas al año). Los tres Departamentos con menor consumo de leña en m<sup>3</sup> son El Progreso con 28,905 m<sup>3</sup> / año (16,291 toneladas al año); Izabal con 29,685 (16,730 toneladas al año) y Chiquimula con 29,698 m<sup>3</sup> de consumo al año (16,738 toneladas al año).



**Figura No. 39. Consumo urbano de leña por departamento año 2016; y diferencia 2016/2010**

A nivel municipal, destaca Guatemala, Guatemala como el municipio con el mayor consumo, con 156,761 m<sup>3</sup>/año (88,348 toneladas/año), seguido de Tonicapán, Tonicapán con 111,038 (62,580 toneladas/año), Sololá, Sololá con 109,608 m<sup>3</sup>/año (61,774 toneladas al año) y Momostenango con 108,000 m<sup>3</sup>/año (61,053 toneladas al año). El municipio de Concepción Tutuapa, San Marcos, refleja el mayor cambio porcentual 2010-2016, pasando de 1,122 m<sup>3</sup>/año a 17,339 m<sup>3</sup> /año, siguiéndole Santa Lucía Uatlán, Sololá, que pasó de 1,763 m<sup>3</sup>/año a 20,225 m<sup>3</sup>/año. Ambos crecimientos tan dramáticos podrían ser el reflejo de una acelerada urbanización en esos municipios, así como fenómenos migratorios locales.

El área del Corredor Seco, que va desde los departamentos del Oriente de Guatemala como Jalapa, Jutiapa, Chiquimula, Santa Rosa, pasando por el centro en Baja Verapaz y llegando hasta Quiché y Tonicapán, representan una alta incidencia de consumo de leña; por ejemplo, Camotán, Chiquimula tuvo un crecimiento en el consumo de leña de 700.24% entre 2010 y 2016; La Unión, Zacapa un 325.14%; Granados, Baja Verapaz un 424.17%; San Pedro Jocopilas, Quiché un 687.73% y Santa Lucía La Reforma, Tonicapán un 740.26%. No obstante, también se puede observar un decrecimiento en el consumo de ciertos municipios (fuera del Corredor Seco) como Jacaltenango, Huehuetenango que redujo en un 51.91%, Huehuetenango cabecera que bajó un 52.23%, San Benito, Petén bajó un 48.43%, y Quetzaltenango cabecera que redujo un 41.25% su consumo de leña en las áreas urbanas.

## Discusión

La COP 21 celebrada en París, se convirtió en un acontecimiento que marcó la historia en materia de desarrollo sostenible, porque se definieron metas en temas como reducción de emisiones y sostenibilidad; asimismo el lanzamiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) tiene retos claros y cuantificables que se deben asumir, definidas en una agenda global para los próximos 15 años. Hay grandes retos para Guatemala en sostenibilidad como por ejemplo crear cadenas de valor fuerte y sostenible, mantener en su territorio cobertura forestal y erradicar la pobreza, reducción de emisiones entre otros. Hugo Ventura, de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), indicó que el humo de la leña no solo tiene incidencia en emisiones a la atmósfera, sino que también en enfermedades pulmonares, tuberculosis y cataratas “Las enfermedades respiratorias, principalmente en los niños -que resulta ser más dañino que el tabaco- es uno los problemas que más preocupa en torno a este tema”, aseveró.

La combustión de la leña residencial es una de las fuentes de contaminantes de aire. Además del CO<sub>2</sub> y agua, el humo de la leña está compuesto por una mezcla de gases inorgánicos (CO, NO, SO<sub>2</sub>) e hidrocarburos orgánicos volátiles. El CO, el hollín y algunos compuestos orgánicos son productos de la combustión incompleta y las cantidades dependen de la eficiencia de la combustión. La importancia del sector forestal en Guatemala se debe a las características de su territorio y a la actividad económica derivada de éste, especialmente dentro de la economía informal. La leña es un bien que brindan los bosques del país, y su extracción puede ser dañina o no para el ecosistema, depende de la magnitud y la forma en la que ésta se realice. El recolectar leña con fines energéticos se le ha atribuido una alta participación en la degradación y la desaparición de los bosques.

En Guatemala, las estimaciones del consumo de leña como energético se han elaborado a partir de la demanda, asumiendo una relación directa entre la población, el porcentaje de hogares que consume leña y el consumo *per cápita* anual (Sandoval, 2002). Los datos 2016 para el área rural indican una fuerte correlación (0.799) entre la población rural y su consumo. Eso implica que, la vía para disminuir el consumo en el área rural va destinada a mejorar la eficiencia en los métodos de uso. Nuestras proyecciones de consumo a nivel nacional reportan un total de 31,533,173 metros cúbicos al año, siendo el consumo rural el 83% (26,163,347 m<sup>3</sup>) y urbano 17% (5,369,827 m<sup>3</sup>). En la mayoría de los hogares del área rural se usan fogones abiertos instalados dentro de las propias viviendas, con lo cual su uso no es eficiente y provoca serios daños a la salud, su incidencia en enfermedades pulmonares es muy alta, especialmente en niños y ancianos, por lo que las áreas rurales podrían representar una oportunidad de iniciativas de ahorro.

La actualización 2016 del estudio WISDOM muestra que la cantidad de hogares que consumen leña a nivel nacional es de 2,441,955, de los cuales el 39.7% se ubican en el área urbana y 60.3% en el área rural. El consumo de la leña en Guatemala ha sido investigado y calculado por diversas entidades con diferente temporalidad y distintos enfoques. Se han creado instrumentos de política pública con el objetivo de dar opciones para el consumo de la leña y reducir la deforestación sobre los bosques naturales del país. Tanto entidades gubernamentales, como ONGs y empresas privadas han tenido grandes iniciativas para mejorar el uso de la leña a través de la distribución de estufas mejoradas, mejorar las

condiciones de salud en los hogares que consumen leña, aumentar la sostenibilidad de los bosques y lograr mayor satisfacción de las necesidades energéticas en el área rural. Con vigencia desde el año 1997, el gobierno de Guatemala viene ejecutando el PINFOR como una herramienta de Política Nacional Forestal a largo plazo que mediante incentivos para reforestar y mantener bosques en tierras de vocación forestal. El PINFOR concluye este año. Por otro lado, el INAB mantiene un segundo programa de Incentivos forestales dirigido a poseedores de pequeñas extensiones de tierra de vocación forestal o agroforestal (PINPEP) y que no tienen títulos de propiedad de las tierras.

La Política Energética 2013-2027 del MEM prioriza la reducción del uso de leña con la meta de distribuir 65 mil estufas ahorradoras en un programa de 10 años, enseñando a las poblaciones rurales a usar la leña de forma adecuada y eficiente. Junto a esta meta, también está el objetivo de sustituir en un 25% de hogares el uso de leña por otro energético, estableciendo vínculos con el sector privado para disminuir un 15% el consumo de leña en el sector industrial e incrementar un 10% de los bosques energéticos. En los balances energéticos del MEM se puede observar que la leña sigue siendo la principal fuente de energía en Guatemala.

La ejecución de un programa masivo, a nivel nacional, de conversión energética de leña a gas, se hace muy complejo debido a los costos de estufas de gas, precios de adquisición y la falta de canales apropiados de comercialización de dicho combustible. Los hogares de las áreas urbanas tienen mayor facilidad a tener acceso a todas las fuentes posibles de energía para cocción de alimentos (electricidad, GLP, Kerosene, leña) mientras que en el área rural el acceso a fuentes como electricidad y GLP se convierte en una adquisición más compleja debido a su baja disponibilidad, bajo poder adquisitivo de las personas y a que no existe una cadena de suministro eficiente, motivando el consumo de leña. Lo anterior resalta la importancia del uso de estufas mejoradas de leña en el área rural del país. Se calcula que un *hogar rural* consume 17.88 m<sup>3</sup> por hogar por año, aproximadamente 1.49 m<sup>3</sup> al mes por hogar rural. La tarea convencional de leña mide 0.84 m de altura, 3.35 m de largo y 0.40 m de ancho lo que representa 1.12 m<sup>3</sup>, por lo tanto, una familia del área rural consume 1.24 tareas al mes, lo que se traduce a que cada año se quemen 26,163,347 m<sup>3</sup> sólidos al año. Aparte de los usados en la pequeña y mediana industria.

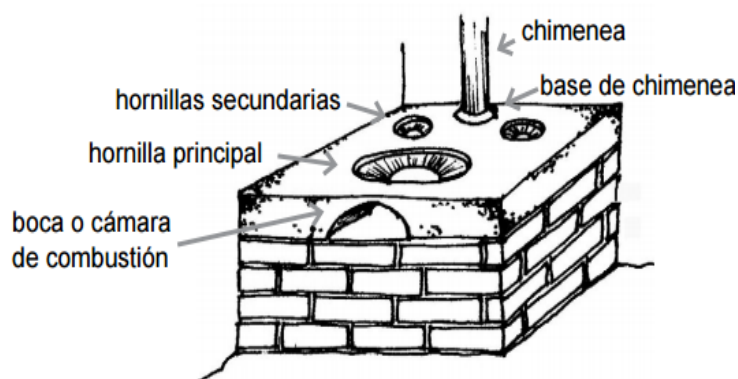


**Total de hogares rurales** \*consumen leña para 2016



La mayor ventaja de las estufas ahorradoras está en su rendimiento energético, bajo consumo de leña y eliminación de la contaminación interior, el caso identificó que la quema de leña todo el día en el fogón abierto tiene bajo rendimiento energético debido a que se disipa el calor y el nivel de captura de la leña es de 15% (Barrios, 2010). La estufa ahorradora de leña requiere solamente dos o tres leños cortos y delgados. (Barrios, 2010) Una vez que la lumbre prende pueden usarse leños gruesos, con cuidado de no tapar la entrada porque se ahoga. En la percepción de los usuarios el beneficio más importante es el ahorro de leña y la reducción de gastos en su compra.

Las estufas ahorradoras de leña han sido modificadas en cuanto a su diseño para adecuarse a las necesidades de los beneficiarios, la optimización de los recursos naturales y la mejora en la calidad de vida de los usuarios; quienes implementan estas estructuras con el fin de mejorar la eficiencia en la disminución del uso de leña basándose en la facilidad de su mantenimiento, en la disminución de los costos de construcción y en la durabilidad, contribuyen a disminuir el humo dentro de la vivienda, así como hacer más eficiente el consumo de leña por parte de la mayoría de la población del país. Uno de los mayores consumos de leña residencial se realiza por medio de una estufa de leña, que se define como un elemento para cocinar alimentos que funciona con leña como combustible, permite encerrar el fuego para administrarlo de acuerdo a los requerimientos, ubicarlo a diferentes alturas y trasladar los gases de combustión al exterior de la cocina luego de aprovechar al máximo su calor.



**Figura No. 40. Diagrama de referencia de una estufa ahorradora (Barrios, 2010).**

Hay muchos tipos de estufas mejoradas. Lo común entre una y otra es una base alta con fuego encerrado en una caja (cámara de combustión) y una chimenea para sacar el humo. En Guatemala se están desarrollando varios proyectos para la implementación de estufas ahorradoras de leña. El equipo de varias organizaciones, tales como Intervida en su sector medio ambiente, estimó el consumo de leña en m<sup>3</sup> por el tiempo de preparación de los alimentos en las estufas ahorradoras de leña tipo plancha, Onil y fuego abierto, obteniendo los siguientes resultados.

**Cuadro No. 24. Consumo de leña según tipo de cocción.**

RESUMEN	TIPO DE COCCION	CONSUMO DE LEÑA EN CM <sup>3</sup>	TIEMPO PARA LA EBULLICIÓN EN MINUTOS
	Onil	21	46
	Plancha	40	57
	Fogón abierto	43	47

(Barrios, 2010)

Haciendo un análisis con cada una de ellas, la Universidad del Valle de Guatemala llegó a los siguientes resultados: (Barrios, 2010)

### Estufa Onil

La estufa ONIL tiene mejores rendimientos consumiendo en forma proyectada. El calor permanece durante dos horas y media, lo cual permite seguir preparando y calentando alimentos.



1 hora = 60 minutos. Consume **0.002753 m3**

9 horas al día = **0.0248 m3**



**0.7440 m3/mes**

**0.89 tarea/mes**



30 días al mes = **0.744 m3**

### Estufa Tipo Plancha

Tiene un lugar intermedio en el rendimiento, El calor permanece durante 3 horas y 45 minutos, lo cual permite seguir preparando y calentando alimentos.



1 hora = 60 minutos. Consume **0.00420350m3**

9 horas al día = **0.037831 m3**



**1.13 m3/mes**

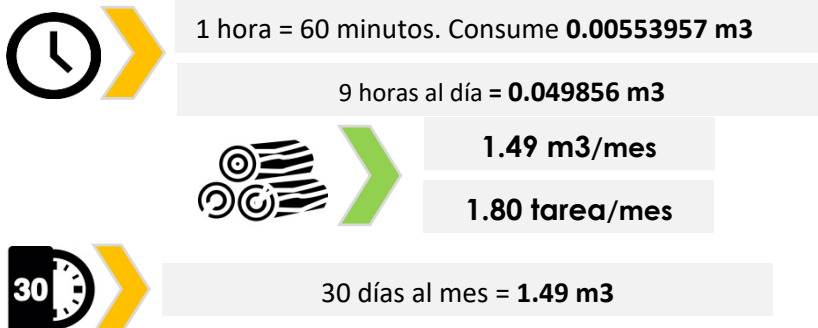
**1.36 tarea/mes**



30 días al mes = **1.13 m3**

## Fuego abierto

Es el utilizado por las familias que no cuentan con recursos económicos o no tienen acceso para mejorar esta condición de vida, tiene el menor rendimiento. Aquí la fuga del calor es inmediata, lo cual no permite seguir calentando alimentos.



## Propuesta

El costo económico se considera como el costo de oportunidad de consumir leña y dejar de consumir otro bien que sirva para sustento como agente económico.

Por un lado, la leña es un generador de riqueza. Según INAB (INSTITUTO NACIONAL DE BOSQUES, 2015), en 2006 ingresaron a la economía nacional 23,504, 326,861 m<sup>3</sup> de leña, con un valor de 3,024 millones de quetzales. La leña a su vez es generadora de empleo, ya que se considera que para la extracción de un metro cubico se requiere de un jornal. En 2006 se generaron 23, 580,548 jornales equivalentes a 87, 335,73 empleos permanentes por año.

Por otro lado, el consumo de leña provoca una carga en el presupuesto de la economía familiar. En el cuadro 5 se detalla el gasto nacional de los hogares rurales, así como el gasto promedio en consumo de leña por hogar mensual asciende a Q.201.70. Según la Encuesta Nacional de Empleo e Ingresos (Instituto Nacional de Estadística, 2015) indica que el salario promedio por hogar rural mensual es Q.1, 562.00, se puede determinar que el 13% de los ingresos en un hogar son destinados al consumo de leña.

**Cuadro No. 25. Ingresos y gastos de consumo hogares rurales.**

	<b>Rural</b>
<b>Gasto Nacional</b>	Q297.215.481,36
<b>Gasto Promedio en Consumo de Leña por Hogar Mensual</b>	Q201,70
<b>Gasto Promedio en Consumo de Leña por Hogar Anual</b>	Q2.420,40
<b>Ingresos Promedio por Hogar Mensual</b>	Q1.562,00
<b>Ingresos Promedio por Hogar anual</b>	Q18.744,00
<b>% Ingresos que van destinados al consumo de leña</b>	13%
<b>Cantidad Consumida de Leña Anual Por Hogar</b>	17.75 metros cúbicos

(Instituto Nacional de Estadística, 2015)

Por lo anterior, la pregunta clave sería: ¿Qué sucedería si en Guatemala sustituimos el actual consumo (proyección 2016) de fuego abierto por estufa Onil o de Plancha solamente en área rural?

### Análisis



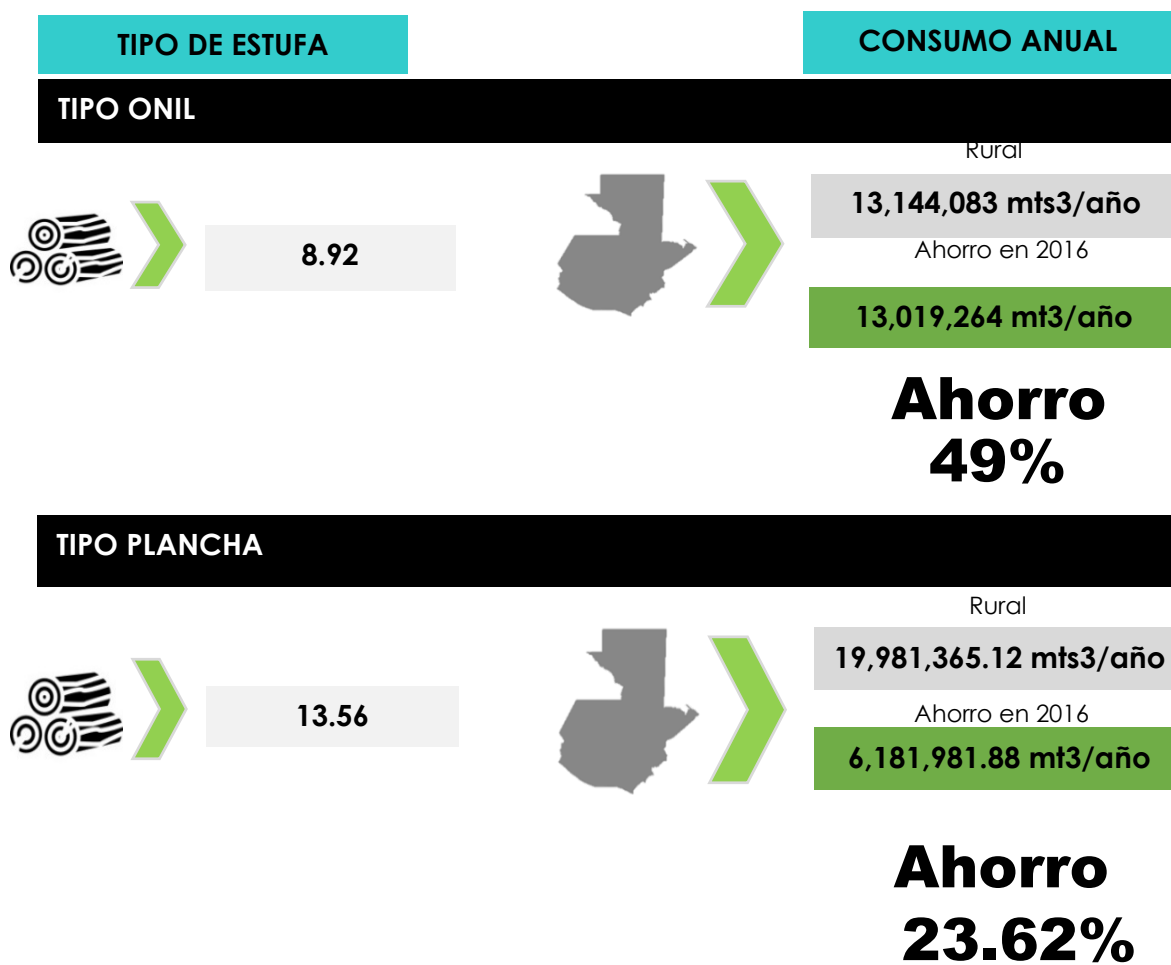
1, 473,552 hogares rurales

\*consumen leña



26,163,347 mt3/año

\*consumo leña proyectada 2016 área rural





Como podemos observar en el análisis la estufa ahorradora más eficiente en su consumo es el tipo Onil, a continuación, veremos la eficiencia en su construcción, consumo vs. costo:

**Cuadro No. 26. Descripción a detalle del costo de estufa mejorada Onil.**

<b>Costo de la Estufa</b>	<b>Q1.200,00</b>
<b>Instalación</b>	Q280,00
<b>Asistencia Técnica</b>	Q560,00
<b>Costo Total</b>	<b>Q1.960,00</b>
<b>% Ingresos que van destinados al consumo de leña</b>	10%
<b>24 Cuotas Fraccionadas Estufa Ahorradora</b>	Q81.66
<b>Cantidad Consumida de Leña Anual por hogar</b>	8.92 metros cúbicos

(Fuente: Elaboración propia)

En el cuadro se describe el detalle del costo de una estufa ahorradora tipo Onil y se observa que el costo es de Q.1960.00 anuales y se divide el pago en 24 cuotas de Q81.66. Si tradicionalmente una familia gasta Q201.00 en leña mensual sin obtención de un bien físico para su hogar, implementando esta estufa estará disminuyendo su consumo económico en leña. El porcentaje de ingreso destinado al consumo de leña es de 10% es decir cada hogar se ahorra alrededor de Q 19.18 mensuales en consumo de leña en los dos años y en los 5 años restantes el ahorro es de Q100.00.

**Cuadro No. 27. Comparaciones de vida útil estufa ahorradora vs. gasto anual consumo convencional.**

<b>Gasto Anual Estufa Ahorradora en 7 años</b>	<b>Q10,360.00</b>
<b>Consumo de Leña en 7 años (mt3/anual) por hogar</b>	62,44
<b>Gasto Anual convencional durante 7 años hogar fogón abierto</b>	Q16,942,80
<b>Consumo de leña durante 7 años (mt3/anual) por hogar fogón abierto.</b>	124,25

(Fuente: Elaboración propia)

El ahorro es de Q6,582.80 en 7 años, por lo tanto, el usuario de la estufa mejorada obtendrá un ahorro de Q78.00 al mes lo que representa un 5% de su ingreso mensual. La construcción de estufas debería ser acompañada de un programa de capacitación y seguimiento de los equipos técnicos, así mismo es necesario realizar evaluaciones del consumo de leña para determinar su eficiencia y aceptación en las comunidades (Barrios, 2010).

La reducción en metros cúbicos consumidos durante un año con ambas estufas ahorradoras nos da indicadores positivos si se implementara una sustitución de fogones abiertos en viviendas del área rural en un año, por lo que estas iniciativas deberían ser evaluadas por los entes encargados del tema para identificar focos rojos de consumo de leña he iniciar con programas de concientización, capacitación y uso de estas estufas. Por último, además de los beneficios económicos de la implementación de estufas mejoradas, debe tomarse el beneficio social, ligado a factores como salud, pobreza, externalidades, entre otros. Las estadísticas brindadas por el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS, 2012), indican que el 86% de la población rural que consume leña sufren enfermedades respiratorias y que la tasa de mortalidad por uso de combustibles sólidos es de 9.7% a nivel nacional, el consumo de leña no disminuye sino al contrario sigue en crecimiento.

## Conclusiones

1. El consumo total proyectado de leña en áreas rurales y urbanas para el año 2016 es de 31,533,173 m<sup>3</sup>/año (17,771,674 toneladas de leña por año); lo que representa un aumento del 15.27% comparado con los niveles de consumo del año 2010.
2. De la demanda total de leña, 26,163,347 m<sup>3</sup>/año (14,745,312 ton/año) se consume en áreas rurales, lo que equivale a un 83% del consumo total; mientras que el restante 17%, es decir, 5,369,827 m<sup>3</sup>/año (3,369,827 ton/año) se consume en las áreas urbanas. Los datos muestran que cualquier estrategia implementada para reducir el consumo rural, produce un impacto significativo en el volumen total de leña que se demanda anualmente.
3. Los cinco departamentos que tienen el mayor consumo de leña son: Huehuetenango, San Marcos, Quiché, Alta Verapaz y Quetzaltenango; consumen un total de 15,922,424 m<sup>3</sup>/año (8,973,655 ton/año). Esta cantidad equivale al 50.5% del consumo total de leña a nivel nacional. Actualmente el departamento de Huehuetenango representa el 15% de dicho consumo.
4. Debido a que los cinco departamentos de mayor consumo de leña a nivel nacional están compuestos en su mayoría de población rural, deben ser focos prioritarios de estrategia de intervención para la reducción del consumo de leña.
5. Para el año 2016, 2,441,955 hogares consumen leña a nivel nacional lo que equivale a un 70.9% del total de hogares.
6. La proporción de hogares que consumen leña es de 93.6 de cada 100 hogares del área rural y 51.9 de cada 100 hogares del área urbana.
7. A pesar que el crecimiento total de población urbana presenta un 25% de crecimiento comparado con el año 2010, la cantidad de hogares urbanos que utilizan leña presenta un 45% de crecimiento, casi el doble del crecimiento de dicha población entre los años 2010 y 2016.
8. En únicamente las áreas rurales del país, en 17 de los 22 departamentos, la proporción de hogares que utilizan leña está entre el 90 y 99% del total de hogares.
9. A pesar que la disponibilidad de fuentes de energía alterna es mayor en zonas urbanas que en las rurales, por lo menos 97 de cada 100 hogares urbanos en departamentos como Totonicapán y Sololá continúan utilizando leña para cocinar.
10. Los departamentos que presentan el mayor número de hogares que consumen leña para cocinar son: Guatemala, Huehuetenango, Alta Verapaz, San marcos y Quiché. Para las áreas rurales, los porcentajes de consumo por hogar se distribuyen de la siguiente manera: 12.5% en Alta Verapaz, 11% en Huehuetenango, 10.1% en San Marcos, 9.6% en Quiché y 6.1% en Petén. Para las áreas urbanas, los porcentajes de hogares urbanos a nivel nacional están distribuidos de la siguiente manera: 17.4% de los hogares de Guatemala, 6.7% en Quiché, 6.4% en Chimaltenango, 6.3% en Sololá y 6.2% en Huehuetenango.
11. El 13% de los ingresos totales percibidos por hogares rurales se utiliza para la compra de leña. La transición al uso de estufas mejoradas para cocinar en dichas zonas presenta una gran oportunidad para tener un impacto significativo en la economía del hogar. Los hogares pueden ahorrar hasta un 50% de sus gastos en leña, y utilizar el 5% de los ingresos para suplir otras necesidades.

## Referencias

1. Barrios, I. A. (2010). Estufas Mejoradas. En U. D. Guatemala
2. INAB, IARNA-URL, FAO/GFP. (2012). Oferta y demanda de leña en la República de Guatemala WISDOM 2010 Woodfuel Integrated Supply/Demand Overview Mapping. Guatemala: FAO/GFP Facility.
3. INAB. (2015). Estrategia Nacional de Producción Sostenible y Uso Eficiente de Leña 2013-2014. Guatemala: Serie Institucional ES-002.
4. INE. (2015). Encuesta Nacional de Empleos e Ingresos. Guatemala: Dirección de Censos y Encuestas.
5. MSPAS. (2012). Diagnóstico Nacional de Salud. Guatemala: Departamento de Seguimiento y Evaluación.

## **ANEXO: ACERCA DE LOS AUTORES Y COLABORADORES EN ESTE FORO**

### **EDWIN CASTELLANOS**

Co-Director del Centro de Estudios Ambientales y de Biodiversidad de la Universidad del Valle de Guatemala, director del Laboratorio de Sistemas de Información Geográfica y catedrático universitario. Doctorado en Ciencias Ambientales de la Indiana University (USA), Maestría en Química Analítica de la Michigan State University (USA) y licenciatura en Química de la UVG. Ha trabajado los últimos 16 años en mitigación y adaptación al cambio climático en Guatemala como investigador de la UVG y como consultor del MARN y del PNUD. Coordinador de mapeo de cobertura forestal desde 1991 hasta 2010. Participa en el Panel Intergubernamental de Cambio Climático IPCC como experto.

### **WALESKA ALDANA SEGURA**

Lic. en Física Aplicada por la USAC, Master en E-learning por Universidad Galileo, especialidad en educación con énfasis en modelos pedagógicos alternativos, Doctorando en Administración Pública con énfasis en Gestión y Políticas Públicas, INAP/Galileo, Doctora (abd) en Desarrollo Sostenible, consultora en gestión territorial, población y planificación. Varias publicaciones internacionales sobre los temas de educación y desarrollo sostenible, Docente universitaria con 19 años de experiencia.

### **JANIO ROSALES**

Internacionalista nacido en Costa Rica. Trabaja actualmente como Gerente de Gestión Empresarial en -CentraRSE-. Obtuvo su Doctorado en el instituto Ortega y Gasset de España, con estudios a nivel de Maestría en Responsabilidad Social Empresarial; en Administración de Empresas con especialización en Finanzas; en Seguridad Pública y en Comunicación, estudios realizados en la Universidad Pontificia de Salamanca de Madrid. Actualmente es doctorando en el programa de Desarrollo Sostenible del -IDS- de Universidad Galileo. Dedicó más de 10 años a investigaciones y trabajo profesional para organizaciones como: Forética, España; Universidad de Sao Paulo -Brasil- Instituto de Economía de la Universidad del País Vasco, Ingenio Pantaleón e Ingenio La Unión. Fungió como Secretario de Estado, ha sido catedrático en la Universidad Galileo y en la Universidad Pontificia de Salamanca, España.

### **HUGO CABRERA**

Licenciado en Relaciones Internacionales por la USAC, con estudios complementarios en comercio internacional y liderazgo. Con cerca de 20 años de experiencia en desarrollo económico local y promoción de negocios sostenibles, especialmente para el apoyo a comunidades, empresas y organizaciones rurales; primero con AGEXPORT, luego con Kiej de los Bosques / Wakami y después con Rainforest Alliance. Los últimos 4 años con su empresa consultora Impacto Empresarial, ha asesorado a entidades y proyectos de cooperación internacional, empresas y ONG's en la evaluación, diseño y desarrollo de estrategias de fomento de MIPYMES, estrategias de acceso a mercados, programas de apoyo al mejoramiento productivo y comercial de empresas rurales, programas de grants (subvenciones) para organizaciones de productores, ha desarrollado más de 50 planes de negocios, ha identificado y gestionado proyectos de desarrollo ante agencias de cooperación por varios millones de dólares.

### **JACOBO MAZARIEGOS QUEZADA**

Especialista en conceptualización y visualización de productos de información. Ha trabajado en estadística por los últimos 15 años, a través de los cuales ha desarrollado soluciones para la agricultura, educación, salud y desarrollo social. Ha sido investigador asociado y profesor de

técnicas cuantitativas para el monitoreo y evaluación de políticas públicas, con experiencia en el sector privado, público y de cooperación internacional. Actualmente dedica su tiempo al desarrollo de plataformas interactivas que facilitan la toma de decisiones informadas, el aprendizaje y la transparencia.

#### **DANIELLA SUGER**

Guatemalteca graduada de Ingeniería Química y cursante de la Maestría en Estrategias Público-Privadas de Desarrollo Sostenible de la Universidad Galileo, con experiencia en temas ambientales y relacionados a la sostenibilidad. Trabajó en proyectos de implementación y desarrollo de sistemas y programas de reciclaje en comunidades marginales, colegios, condominios residenciales y edificios corporativos, con la finalidad de empoderar a las mujeres de estas comunidades. Fue gerente de proyectos de una empresa dedicada a realizar proyectos de medición de huella de carbono y asesora de proyectos con potencial a generar créditos de carbono. Actualmente labora como Investigadora del Instituto de Desarrollo Sostenible de la Universidad Galileo.

#### **CAROLINA REGALADO**

Licenciada en Informática y Administración de Empresas, egresada de la universidad Francisco Marroquín. Postgrado en Administración pública y Maestría en Administración Pública en Universidad Galileo, actualmente candidata a Doctora en Desarrollo Sostenible en la Universidad Galileo. Docente universitaria, en el Instituto de Desarrollo Sostenible, de la Maestría en Estrategias Público-Privadas de Desarrollo Sostenible, de Universidad Galileo. Ha dirigido y creado programas de desarrollo social en distintas instituciones del Estado, propiciando puntos de capacitación, desarrollo y emprendimiento para la sociedad guatemalteca.

#### **CARMEN MAGZUL**

Es Licenciada en psicología con estudios de postgrado en cooperación internacional, desarrollo humano local, género, derechos humanos, desarrollo sostenible y gestión de aguas.

Cuenta con Experiencia en Gestión y ejecución de proyectos de cooperación internacional en las áreas de justicia, género, energías renovables, transparencia y desarrollo sostenible; empoderamiento y gobernabilidad; derechos de las mujeres y poblaciones indígenas; fortalecimiento institucional; definición y aplicación de estrategias para la inclusión social y relacionamiento multisectorial. Actualmente es Asesora en Coordinación Interinstitucional y Alianzas del Viceministerio de Desarrollo Sostenible del Ministerio de Energía y Minas de Guatemala.

#### **NELSON AMARO**

Sociólogo guatemalteco nacido en Cuba. Trabaja actualmente en la Universidad Galileo como Director del Instituto de Desarrollo Sostenible, IDS. Obtuvo su Doctorado en la Universidad de Wisconsin, con estudios a nivel de Maestría en Harvard y MIT en Boston, EEUU. Es Licenciado por la Universidad Católica de Santiago de Chile. Dedicó más de 15 años a Naciones Unidas y misiones internacionales en todo el mundo. En Guatemala fue Decano de Ciencias Sociales de la UVG y Viceministro de Desarrollo Urbano y Rural. Ha realizado numerosas investigaciones.

#### **GERMAN RODRÍGUEZ ARANA**

Coordinador de REDFIA y miembro del Comité Coordinador de ARIUSA, fue miembro del Consejo Directivo de la Red de Formación Ambiental para América Latina y el Caribe del PNUMA, actualmente trabaja en DIGI/USAC. Nominado en 1997 al premio mundial de la UNESCO “Sultán Qabus” por la preservación del medio ambiente. REF. SC/ECO/5860.6

UNESCO. Testimonio de reconocimiento de la USAC en 2002. Acuerdo de Rectoría No. 431-2002. Medalla Presidencial del Medio Ambiente en el 2004. Acuerdo Gubernativo No. 186-2004. En febrero de 2005, la Universidad Rural le otorgó el Primer Emeritissimum de esa casa de estudios superiores. Es autor de diversas publicaciones a nivel nacional e internacional.

### **ALEX GUERRA**

Ingeniero Forestal graduado de la Universidad Del Valle de Guatemala. Cuenta con una Maestría en Ciencia, Políticas Públicas y Gestión del Agua, Universidad de Oxford, Inglaterra. Doctorado (Ph.D.) en Geografía y Medio Ambiente por la misma universidad. Desde 2010 ha sido Director General del Instituto Privado de Investigación sobre Cambio Climático (ICC) y desde 2012 ha impartido una cátedra en la Maestría en Desarrollo de la Universidad del Valle de Guatemala. Ha trabajado como investigador en recursos naturales, riesgo de desastres y cambio climático en varias instituciones.

### **JORGE RUÍZ**

Guatemalteco, Licenciado en Biología por la Universidad de San Carlos de Guatemala. Diversos Diplomados, en Ecología Social, Universidad de Caldas, Manizales Colombia, Estudios Avanzados DEA y Doctorado en Desarrollo Sostenible, Interculturalidad y Turismo Integral, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, en Fundamentos y prácticas de la Gestión de la Seguridad y Resiliencia, Cambio Climático y Ecosistemas, Universidad de San Carlos de Guatemala. Diversos cursos en universidades de Venezuela, Cuba y España. Con experiencia en Innovación, Programa de Formación de Gestores de Innovación, FULP-ULPGC, Especialista en Gestión Costera Integrada, Gestión Ambiental Participativa, Áreas Protegidas, Vida Silvestre, Conservación y Desarrollo Sustentable. Cambios Globales, Biodiversidad y Humedales. Experiencia en Guatemala en el Centro de Estudios Conservacionistas – CECON- de la USAC, CONAP, el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales –MARN-. Actualmente es Coordinador Nacional de Wetlands International.

### **MANUEL BASTERRECHEA**

Ingeniero Civil, con maestría en recursos Hídricos, ambos de la USAC y doctorado en Ingeniería Civil y Ambiental en la Universidad de Iowa. 25 años en el ámbito de consultorías en las temáticas de recursos hídricos e instrumentos ambientales. Miembro de la Academia de Ciencias de Guatemala y del grupo de Agua de las Academias de Ciencias de América (IANAS), Asociación Guatemalteca de Ingeniería Sanitaria y Ambiental (AGISA), Asociación Guatemalteca de Limnología, de Fundación Solar, Defensores de la Naturaleza.

### **JORGE RODRÍGUEZ TÁNCHEZ**

Licenciado en Historia por la Universidad de San Carlos de Guatemala. Asesor de la Dirección de Formación y Participación Social del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales. Profesor Universitario.