



WAGENINGEN
UNIVERSITY & RESEARCH



ASISTENCIA TÉCNICA

Fortaleciendo el Sistema de Nacional de Información para Cambio Climático (SNICC) para la toma de decisiones relacionadas a vulnerabilidad y adaptación al cambio climático en Guatemala

DIAGNOSTICO DEL ESTADO DE LA GESTION DE INFORMACION SOBRE CAMBIO CLIMATICO EN GUATEMALA

Documento de Trabajo 3

**Claudia Bouroncle
Claudia Medellín
Manuel Winograd**

Mayo 2018

ACRÓNIMOS

Anacafé	Asociación Nacional del Café
Banguat	Banco de Guatemala
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
CEAB	Centro de Estudios Ambientales y Biodiversidad, UVG
CECON	Centro de Estudios Conservacionistas, USAC
CIIFEN	Centro Internacional para la Investigación del Fenómeno de El Niño
CONAP	Consejo Nacional de Áreas Protegidas
CONRED	Coordinadora Nacional para la Reducción del Desastres
CTCN	Centro y Red de Tecnología del Clima
FAO	Organización de la Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
FAUSAC	Facultad de Agronomía, USAC
GIMBOT	Grupo interinstitucional de Monitoreo de Bosques y Uso de la Tierra
GIZ	Agencia Alemana para la Cooperación Internacional
IARNA	Instituto de Investigación y Proyección sobre Ambiente Natural y Sociedad, URL
ICC	Instituto Privado de Investigación en Cambio Climático
IGN	Instituto Geográfico Nacional
INAB	Instituto Nacional de Bosques
INCYT	Instituto de Investigación y Proyección sobre Ciencia y Tecnología, URL
INDC	Contribuciones Previstas y Determinadas a Nivel Nacional
INDE	Instituto Nacional de Electrificación
INE	Instituto Nacional de Estadística
INSIVUMEH	Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología
IRI	Instituto Internacional de Investigación para el Clima y la Sociedad, Universidad Columbia
LEDS	Estrategia de desarrollo bajo en emisiones, por sus siglas en inglés.
MAGA	Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación
MARN	Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales
MCIV	Ministerio de Comunicaciones, Infraestructura y Vivienda
ME	Ministerio de Economía
MEM	Ministerio de Energía y Minas
MRV	Monitoreo, Reporte y Verificación
MSPAS	Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social
OCSE-Ambiente	Oficina Coordinadora Sectorial de Estadísticas de Ambiente
PANCC	Plan de Acción Nacional de Adaptación y Mitigación
RA	Rainforest Alliance
REDD	Reducción de emisiones por deforestación y degradación
SCAEI	Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica de Guatemala
SEGEPLAN	Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia
SNICC	Sistema Nacional de Información de Cambio Climático
PNUD	Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo
UGAM	Unidad de Gestión Ambiental Municipal
URL	Universidad Rafael Landívar
USAC	Universidad de San Carlos de Guatemala
USFS	Servicio Forestal de los Estados Unidos, por sus siglas en inglés.
UVG	Universidad del Valle Guatemala
WENR	Wageningen Environmental Research

Tabla de contenido

1	Introducción.....	4
2	Metodología.....	5
3	Resultados	6
3.1	Conocimiento previo del SNICC	6
3.2	Objetivos de la organización y su relación con la gestión de información relacionada al cambio climático	6
3.3	Sistemas digitales de difusión de información en marcha	6
3.4	Desafíos para la gestión de la información	10
3.5	Funcionalidades esperadas del SNICC	12
4	Conclusiones.....	Error! Bookmark not defined.

1 Introducción

El Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN) de Guatemala tiene dos sistemas de información para la toma de decisiones sobre cambio climático: el Sistema de Información Ambiental (SIA) y el Sistema Nacional de Información de Cambio Climático (SNICC). El MARN ha identificado los costos de tecnología de información y la adquisición de capacidades para el personal a cargo como retos para la implementación y operación de estos sistemas. Por esto, en 2015 el Gobierno de Guatemala solicitó la asistencia técnica “Fortalecimiento del Sistema de Información sobre el cambio climático para la toma de decisiones en las estrategias de vulnerabilidad y adaptación” al Centro y Red de Tecnología del Clima (CTCN). Wageningen Environmental Research (WENR) fue contratada por CTCN para implementar esta asistencia entre 2017 y 2018, en colaboración con la Unidad de Información Ambiental y Cambio Climático del MARN. Esta asistencia incluye los siguientes productos:

- Documento sobre experiencias relevantes en otros países y recomendaciones para Guatemala
- Descripción narrativa del marco conceptual mostrando los posibles flujos de información requeridos para los componentes de adaptación y ciencia climática del SNICC, así como las fuentes potenciales de información y usuarios
- Protocolos de medición de indicadores
- Valores de los indicadores y su validación
- Informe técnico actualizado sobre el uso de plataformas de información sobre cambio climático y / o ambiental para la toma de decisiones, enfocado en el uso de plataformas de código abierto)
- Recomendaciones para la operación del sistema en Guatemala, basado en un taller de intercambio.

Este documento busca apoyar el diseño del sistema y la eliminación de los obstáculos para su implementación, los cuales incluyen no solo aspectos técnicos, sino aspectos organizacionales para el intercambio de información y gestión de datos. Este reporte muestra la síntesis de los resultados de entrevistas y grupos focales en los cuales participaron personal de diferentes organizaciones que recogen, procesan y usan datos e información relacionada con el cambio climático en Guatemala.

Los autores agradecen la colaboración de todas las personas entrevistadas y participantes en los grupos focales los valiosos aportes que hicieron a la versión preliminar de este documento.

2 Metodología

Para identificar los principales desafíos a superar para la gestión de información diseñamos una entrevista no estructurada enfocada en los siguientes puntos:

- Conocimiento previo del SNICC
- Objetivos de gestión y su relación con cambio climático
- Sistemas digitales de difusión de información relacionada con cambio climático en marcha
- Ejemplos de información generada (de interés en el contexto del SNICC)
- Desafíos para la gestión de la información
- Funcionalidades esperadas del SNICC

Además, facilitamos grupos focales centrados en los dos últimos puntos y complementamos algunas de las respuestas con información disponible en las páginas Web y documentos públicos. En particular, revisamos el empleo de indicadores relacionados a cambio climático contenidos en los informes nacionales e internacionales relacionados a cambio climático, que en un futuro deberían estar relacionados con el SNICC; así como los portales con datos relacionados a cambio climático en Guatemala. Esta es una primera aproximación que deberá ser revisada y complementada con apoyo del personal encargado del MARN.

Entrevistamos 33 personas de diferentes organizaciones y facilitamos grupos focales en los que participaron también 33 personas (Anexo 1). En total, participaron 62 personas (cuatro participaron en las entrevistas y grupos focales), entre 18 mujeres y 44 hombres, correspondientes a 26 organizaciones: nueve organizaciones gubernamentales, tres ONG, una red de organizaciones, dos del sector privado, cinco de la academia y seis de la cooperación internacional. El número previsto de organizaciones era inicialmente mayor, pero algunas personas no respondieron a la invitación enviada desde el MARN o no definieron fechas dentro de los plazos previstos. Sin embargo, consideramos que los resultados ofrecen un panorama adecuado y consistente para el objetivo de este documento¹.

¹ Se sumarán posteriormente elementos que se recojan a través de reuniones virtuales con organizaciones muy relevantes para el SNICC, como Banguat, INE y SESAN.

3 Resultados

3.1 Conocimiento previo del SNICC

La mayoría de las personas entrevistadas (28 de 33) manifestó conocer qué es el SNICC. De estas personas, la mitad lo conoció por su participación en diferentes espacios de trabajo interinstitucional, como la Mesa de Ciencias del Clima, la Mesa Nacional de Cambio Climático, el SGCCC y el GIMBOT. Las personas que conocen el SNICC conocen también que el MARN tiene el mandato de implementarlo, y que debe cumplir este mandato en colaboración con otras entidades².

Representantes de diferentes organizaciones hicieron énfasis en aspectos básicos para la implementación del SNICC:

- Acuerdos de colaboración para compartir datos específicos o productos derivados de los mismos, no las bases de datos en sí.
- Articulación con plataformas ya existentes y que han demostrado ser sostenibles, y rescate de sus experiencias (por ejemplo, el Sistema Nacional de Contabilidad Ambiental).
- Integración de información entre diferentes sectores.
- Generación de información estratégica para la toma de decisiones políticas y financieras.

3.2 Objetivos de la organización y su relación con la gestión de información relacionada al cambio climático

Las organizaciones a las cuales pertenecen las personas entrevistadas o participantes en los grupos focales tienen una amplia gama de objetivos que incluyen la generación, análisis, y difusión de datos e información relacionada con el cambio climático (Anexo 2). Algunas son claramente generadoras de datos base, como INSIVUMEH, INDE y MSPAS, mientras otras se basan en la información que generan otras organizaciones para generar productos de análisis y difusión, como CONRED y SEGEPLAN. Sin embargo, hay varias organizaciones, principalmente del sector privado y academia, que cumplen ambas funciones.

Las personas mencionaron pocas iniciativas conjuntas entre organizaciones. Algunas iniciativas de compartir diferentes fuentes de datos, como la Base de Datos Meteorología, Climatología e Hidrología (MCH) que recoge información de las redes de estaciones meteorológicas de INSIVUMEH, ICC, Anacafé y WWF están aún en experimentación (ver más sobre este punto después del Cuadro 1).

3.3 Sistemas digitales de difusión de información en marcha

² "El SNICC trabaja bajo la ley marco [de cambio climático] es liderado por el MARN y [recibe] el apoyo de las instituciones del Estado para compartir la información"; "Es una plataforma que se tiene que alimentar con información de todas las instituciones gubernamentales que estén relacionadas." "Es un mecanismo o plataforma con respaldo político, institucional y legal. El responsable es el MARN a través de Unidad de Cambio Climático, con vinculación a otras instituciones."

Actualmente hay más de 14 de estos sistemas (Anexo 3) gestionados por diferentes organizaciones y con diferentes fines. Estos esfuerzos acopian datos e información de mucho valor para el SNICC y potencialmente podrían estar enlazados virtual o manualmente para apoyar su funcionamiento., la mayoría – cuando son de uso público – no permiten la descarga de información y no tienen metadatos, que incluyan escalas con umbrales también relacionados a la toma de decisiones.

Los formatos de información más utilizados son:

- Para información geográfica: formatos vectoriales (shapefiles) e imágenes (incluyendo TIFF, IMG y otro); en algunos casos el uso de geodatabases gdb y mdb como lo mencionan representantes del CECON
- Todavía se utilizan formatos en papel, especialmente en lo relacionada a lectura de datos de estaciones climáticas no automatizadas, como en el caso del INDE y el INSIVUMEH
- Bases de datos en Excel son muy utilizadas, mientras las bases de datos en Access o softwares estadísticos (como SPSS) o SQL se utilizan menos, éste último especialmente para información climática.
- Formatos de texto como Word y PDF son utilizados por todas las organizaciones.

Tipo de formato	Instituciones que los utilizan (número)	
Shapefiles (vectoriales) e imágenes, incluyendo TIFF, IMG	CONAP, INSIVUMEH, RA, ICC, CECON, CEAB, FAUSAC, SEGEPLAN, CONRED, GIZ	9
Gepdatabases: gdb y mdb	CECON	1
Software propio	MSPAS	1
Formatos de papel (hojas de campo)	INSIVUMEH, INDE	2
Bases de datos SQL	INSIVUMEH, RA, ICC, SEGEPLAN	4
METEOSTATION en MySQL	INSIVUMEH	1
Bases de datos en Excel, bases de datos csv	INDE (47 estaciones), RA, ICC, CEAB, FAUSAC, GIZ	5
Bases de datos (Access, SPSS)	SEGEPLAN (1

En cuanto a la existencia de plataformas en línea o geoportales por lo menos ocho de las organizaciones utilizan al menos una de estas herramientas para compartir información, aunque no en todos los casos es posible realizar descargas.

Hay varios geoportales que facilitan la visualización de capas de información geográfica de distinta índole, sin embargo, algunos de ellos se encuentran en desuso como el del INSIVUMEH y el del MAGA. Los geoportales que pudieron revisarse, sirven en su mayoría como una base de datos geográfica, presentan pocas funcionalidades y la descarga no siempre es posible o es complicado el uso de la información descargada debido al formato en el que se realiza la descarga.

En cuanto a las plataformas en línea identificadas (8), cuya finalidad es compartir información específica, la mitad son de acceso público, mientras que las administradas por CONRED, MSPAS y URL son de acceso restringido.

Ejemplos de información generada de interés en el contexto del SNICC

Asociadas a desastres. CONRED genera mapas de amenaza y riesgo de inundación, deslizamientos y sequía, mapas de alerta de ciclones tropicales y bases de datos de eventos extremos y sus impactos, el cálculo del Índice para la gestión del riesgo (INFORM, por sus siglas en inglés); el ICC ha generado estudios de vulnerabilidad a la sequía, inundaciones y de la infraestructura en la zona sur de Guatemala. En coordinación dichas instituciones desarrolla el Sistema de Alerta Temprana ante inundaciones en la

zona sur el país (ríos María Linda y los Esclavos)³³. Anacafé generan información sobre daños y pérdidas por plagas y enfermedades, algunas de la cuales podrían estar asociadas a cambios en el clima.

Información meteorológica. A través de la información recopilada en las estaciones meteorológicas se obtienen datos, que después son utilizados para la calcular indicadores e índices. Como ejemplo los procesados por INSIVUMEH:

³³ ICC, CONRED y ACF (Acción Contra el Hambre) Sistema de Alerta Temprana para inundaciones (en línea). Disponible en <http://icc.org.gt/wp-content/uploads/2016/03/Sistema-de-Alerta-Temprana-SAT-para-inundaciones.pdf>

Organización	Número de estaciones	Ubicación
ICC	23 estaciones automáticas ⁴	Vertiente pacífica de Guatemala
Anacafé	45 ⁵	Áreas de producción de café
INDE	47	Distribuidas a nivel nacional
Insivumeh	97 incluye estaciones sinópticas, convencionales y automáticas.	Distribuidas en 85 sitios a nivel nacional
WWF-URL	4 ⁶	Occidente de Guatemala, cuenca alta del río Samalá.

Datos: precipitación, temperatura, radiación, viento, evaporación, fenómenos (olas de calor, granizo, heladas, etc.)

Indicadores e índices: porcentaje de lluvia, temperaturas promedio mensuales, mínimas y máximas SPI- Índice estandarizado de precipitación, Índice de zonas potenciales de ocurrencia de heladas, IAPA- Índice de Anomalía de Presión Atmosférica (en época fría sirve para ver si espera incremento en la velocidad del viento y estimación de descenso de temperatura / en época lluviosa sirve para ver tormentas), balances climáticos para ver disponibilidad potencial del recurso hídrico (en mapa o en gráficos, a nivel nacional) que se produce una vez al año, el gráfico se desagrega por mes. Necesidad de Riego (un balance hídrico de humedad de suelo- diario a nivel nacional, se representa por medio de puntos de las estaciones). Las estaciones de WWF manejadas por URL, emiten “alertas tempranas de las condiciones climáticas de importancia para los agricultores”. Algunas instituciones como INSIVUMEH y ANACAFE elaboran boletines a partir de la información climática.

Otros datos e información. La INDE genera información relacionada con el sector energético, además da generada en sus estaciones climáticas, genera información sobre el porcentaje de generación por tipo de energía (renovable, carbón o geotérmica) y otras estadísticas de generación energética.

Información de desempeño de distintos proyectos (por ejemplo, los implementados por Rain Forest Alliance) o programas gubernamentales, los cuales pueden proporcionar información específica de la implementación de ciertas acciones de interés, por ejemplo, número de hectáreas reforestadas beneficiarias de incentivos forestales o implementadas en el contexto de algún proyecto en específico.

Información de contexto social, ambiental y económico se genera en el país a través de distintas organizaciones gubernamentales como el INE, el CONAP, el INAB, entre otros. En muchas ocasiones la generación de dicha información se realiza con el apoyo de organismos internacionales como PNUD que ha contribuido para la generación de indicadores como el Índice de Desarrollo Humano. En otras ocasiones la academia genera información de contexto, por ejemplo, estudios científicos desarrollados por el CECON relativos al estado de la flora, fauna y los ecosistemas de Guatemala.

La información sobre gases de efecto invernadero es generada por las organizaciones gubernamentales sectoriales y a través de la iniciativa LEDS se busca generar los procedimientos para su integración en el SNICC, por lo que las entrevistas realizadas no tuvieron la finalidad de entrevistar a representantes de dichas instituciones sectoriales. Sin embargo, durante las entrevistas se identifica la generación de información asociada a la estimación de gases de efecto invernadero a través de estudios particulares, como los elaborados por el ICC sobre la huella de Carbono del Azúcar de Guatemala⁷ o los estudios generados

⁴ ICC, 2016. Conozca la Red de Estaciones Meteorológicas ICC (en línea). Disponible en: <http://meteorologia.anacafe.org/Clima/>

⁵ Anacafe 2016. Red de estaciones meteorológicas en la Franja Cafetaleras (en línea). Consultado 20 may. 2018. Disponible en: <http://anacafe.org/glifos/index.php?title=Especial:WeatherPage&city=coban>

⁶ Alerta y acción conta el CC en Guatemala (en línea). Disponible en: <https://www.efeverde.com/blog/clima-marruecos-cop22-wwf-efeverde/cambio-climatico-guatemala/>

⁷ICC. 2015. La Huella de Carbono del Azúcar de Guatemala, zafra 2013-2014 (en línea). Disponible en: <http://icc.org.gt/wp-content/uploads/2016/08/La-Huella-de-Carbono-del-Az%C3%BAcar-de-Guatemala-2013-2014.pdf>

el CEAB sobre cuantificación de carbono en bosques comunales y municipales o el contenido de carbono en bosques del Altiplano Occidental⁸

Provisión de datos y acceso a la información. Los representantes de todas de las organizaciones afirmaron utilizar el sitio web institucional como medio para compartir información, principalmente a través de boletines, informes anuales y documentos informativos.

Medio para la provisión de datos	Organizaciones
Sitio Web, boletines, informes anuales, documentos informativos, etc.	INSIVUMEH, CONRED, CONAP, SEGEPLAN, MSPAS, INDE, GIZ, RA, ICC, ANACAFÉ, CECOM, URL, FAO
Sitios específicos (incluye geoportales y plataformas de acceso o gestión de la información)	INSIVUMEH, ICC, ANACAFÉ, URL, CONRED, SEGEPLAN, MSPAS, CONAP + RIC, INAB y MAGA
Solicitud por escrito	INSIVUMEH, INDE
Envío de boletines o informes por correo electrónico	INSIVUMEH
Redes sociales	CONRED
Publicaciones académicas (tesis) y especializadas (revistas)	ICC, FAUSAC, CECOM, CEAB
Presentaciones en eventos, foros, congreso	ICC, CEAB
Medios masivos (radio y televisión, periódico)	ICC, CEAB

La solicitud de datos por escrito generalmente procede cuando se necesitan los datos “crudos”, por ejemplo, datos de estaciones climatológicas para periodos específicos de estaciones del INSIVUMEH, o cuando la información se considera sensible. En algunos casos los datos solicitados por escrito podrían tener un costo, por ejemplo, la información de estaciones meteorológicas de INDE.

El envío por correo electrónico de informes y boletines se considera una opción viable de provisión de acceso a la información. Sin embargo, contar con un sistema para la administración de la información de interés para los diferentes usuarios, no siempre es considerado y el sistema se puede volver impráctico. Por ejemplo, el sistema de la oficina ALFA de INSIVUMEH que no discrimina por intereses de los usuarios y puede enviar numerosos correos en un solo día a los usuarios registrados.

Algunas instancias no tienen acceso a datos o información, además de la incluida en informes de consultores, por ejemplo, el Departamento de Lucha Contra la Desertificación del MARN que indica no tener acceso a bases de datos.

3.4 Desafíos para la gestión de la información

La indagación en este tema se centró en la experiencia de las personas entrevistadas y participantes en los grupos focales. Las personas señalan como principales temas para la gestión de la información los siguientes: metadatos y protocolos de toma de información, control de calidad de los datos, la eficiencia en el uso de recursos y orientación de esfuerzos, los arreglos para compartir información y canales y formatos apropiados para difundirla (Cuadro 1).

Ante limitaciones clásicas como la rotación de personal y la falta de recursos financieros, señalan diferentes oportunidades basadas en recursos disponibles en el país como: i) uso de recursos financieros nacionales, ii) definición de roles para evitar duplicidades, iii) aumento de eficiencia en compra, toma y proceso de información (incluyendo consultorías), iv) aprovechamiento de recursos humanos locales, como los técnicos de las UGA, y v) capacitación de personal basado en el conocimiento y experiencia generado en las propias organizaciones.

⁸ CEAB 2018. Publicaciones (sitio web). Disponible en: <http://www.uvg.edu.gt/investigacion/ceab/cea/publicaciones.html>

Cuadro 1. Resumen de desafíos para la gestión de información mencionadas en entrevistas y grupos focales

	Limitaciones para ...	Oportunidades para ...
Metadatos y protocolos	<ul style="list-style-type: none"> - Metadatos ausentes o incompletos, no hay protocolos para la toma de datos. - No se conoce las series de tiempo de los datos o indicadores, esto debe estar en los metadatos. - Problemas de contenido conceptual: actualmente el Sistema de Monitoreo, Reporte y Verificación (MRV) no se vincula claramente al inventario forestal. - Definición de metas o umbrales (por ejemplo, no fue posible para el Plan Katun). Esto afecta la toma de decisiones. 	<ul style="list-style-type: none"> - Establecer metadatos para hacer la información más robusta y comparable. - Establecer protocolos para integración de información de parcelas y satelital. - Establecer niveles de referencias comunes (p. ej., REDD y recuento de gases) para hacer reportes coordinados para CMNUCC y fuentes financieras.
Control de calidad	<ul style="list-style-type: none"> - No hay procesos de control de calidad de datos. 	<ul style="list-style-type: none"> - OCSE-Ambiente fue un buen ejemplo de compartir, integrar información de calidad.
Eficiencia en uso de recursos y orientación de esfuerzos	<ul style="list-style-type: none"> - Recursos económicos y personal, la cooperación internacional no financia la generación de datos - Limitaciones de personal y equipos para análisis y modelización, a veces hay presupuesto, pero no se aprovecha por poco personal. - Sobrecarga de trabajo - Alta rotación de personal, principalmente en organizaciones que generan y procesan datos, pérdida capacidades - Vacío en la generación de datos base desde instituciones rectoras - Muchos procesos de compilación y análisis se realizan a través de consultorías 	<ul style="list-style-type: none"> - Usar recursos de cooperaciones subnacionales - Hay profesionales muy bien formados, hay que capitalizar su potencialidad - Continuar y ampliar la integración de esfuerzos de monitoreo de diferentes organizaciones, como la Base de Datos Meteorología, Climatología e Hidrología (MCH) - Convenios entre organizaciones gubernamentales, no gubernamentales, academia y otras para capacitación de personal - Aprovechar la estabilidad de personal y recursos de SEGEPLAN. Coordinación con MINFIN le da autonomía para ejecutar su mandato. - Las municipalidades están abiertas a la capacitación de los técnicos de las UGAM para hacer monitoreo. - Sistema unificado de compra de imágenes - Reducción de duplicidad de esfuerzos - Revisar consultorías para evitar duplicidades
Arreglos para compartir información	<ul style="list-style-type: none"> - Ausencia de colaboración y mecanismos de intercambio entre organizaciones. - La colaboración es variable según los profesionales o técnicos que estén ocupando los cargos decisivos para compartir información. - Acuerdos con/entre organizaciones gubernamentales se pierden en procesos burocráticos - Hay datos privados que no se pueden compartir - Cambio de autoridades y de estrategias de trabajo 	<ul style="list-style-type: none"> - Mejorar la comunicación entre instituciones y dentro de instituciones, para acordar normas - Dar créditos citando las fuentes de información utilizadas - Acuerdos, convenios, cartas de entendimiento u otros mecanismos interinstitucionales para establecer procesos apropiados, fomentar sinergias, con objetivos claros. - Cuando los datos originales no se pueden compartir, los convenios deben centrarse en entregar la información procesada (índices-indicadores). - Sistema de gobernanza del SNICC formalmente establecido, con manual de roles y funcionamiento e intercambio de información. - Definir funciones claras entre SNICC y otros sistemas. - MARN debe mejorar su respuesta al trabajo conjunto.
Difusión de información	<ul style="list-style-type: none"> - Que esté en Internet no es suficiente, tampoco su vinculación a SIG. 	<ul style="list-style-type: none"> - Convertir datos en información fácil de comprender e interpretar (índices), y divulgarlos con formato apropiado. - Desarrollar medios apropiados para tomadores de decisiones a nivel departamental y municipal - Ofrecer información de temas emergentes, como legislación ambiental y reducción de riesgo de desastres. - Usar redes sociales

En las entrevistas las personas señalaron experiencias de gestión de información que no se sostuvieron por dependencia de proyectos puntuales, como el geoportal de INSIVUMEH implementado con fondos de OIRSA. También señalaron experiencias, como la del Plan de Acción Nacional de Cambio Climático

(PANCC) que carecieron de datos necesarios. Sin embargo, identificaron varias iniciativas de gestión colaborativa de información, entre las cuales destacan las siguientes:

- GIMBOT: Mapa de Cambios en Uso de la Tierra 2001 – 2010 para estimación de emisiones de Gases de Efecto Invernadero, en el cual participaron: UVG, CONAP, INAG, MAGA, MARN, FAUSAC, e IGN.
- INSIVUMEH, Anacafé, ICC, WWF: Base de Datos MCH, pero falta firmar convenios.
- URL – UICN: Ampliación de red de estaciones de monitoreo para dar mejor servicio a agricultores.
- CONRED, IGN, SEGEPLAN, INSIVUMEH y otros: Grupo interinstitucional en sensores remotos para alertas tempranas, en colaboración con ONU – Spider (United Nations Office for Outer Space Affairs), con carta de entendimiento
- <http://www.un-spider.org/sites/default/files/RCE%20%20Insumos%20JCV.pdf>

Todas estas iniciativas tienen como factores de éxito objetivos y productos concretos, y beneficios claros para todos los participantes y se han realizado a pesar de que no siempre cuentan con financiamiento externo.

3.5 Funcionalidades esperadas del SNICC

Las percepciones sobre funcionalidades esperadas del SNICC, principalmente recogidas en los grupos focales señalan lo siguiente:

- Información requerida para elaboración de informes nacionales de cambio climático, incluyendo modelos de impacto del cambio climático y análisis de riesgo.
- Indicadores e índices relacionados con la toma de decisiones relacionadas con la mitigación y adaptación al cambio climático.
- Distribución de resultados de proyectos, evaluaciones, estudios científicos, entre otros documentos.
- Metadatos relacionados, incluyendo contactos institucionales para consultas
- La plataforma debe permitir la descarga de datos; y cuando incluye posibilidades de elaboración de gráficos y mapas, debe permitir cambios en colores, escalas y otros atributos para que los usuarios puedan generar información según sus necesidades.

Se aclaró que el SNICC tiene unos mandatos básicos. Otras funcionalidades podrán agregarse paulatinamente, a medida que se fortalezcan capacidades y recursos.

4 Mensajes clave

- La información recopilada confirma que hay varios esfuerzos para sistematizar información relevante relacionada con el SNICC bajo diferentes sombrillas institucionales. Sin embargo, hasta donde se puede apreciar, estas iniciativas todavía no tienen un **marco conceptual**. Por otro lado, la revisión de estas iniciativas muestra que plataformas o geoportales no tienen una estructura que facilite la integración de datos o las capas de información en índices que agreguen capas para señalar “puntos o temas álgidos” que ayuden a la toma de decisiones
- El **conjunto apropiado de indicadores** para el SNICC está definido por los reportes adquiridos por compromisos internacionales y nacionales (Ver documento “Responsabilidades de reporte y monitoreo relacionadas con el cambio climático en Guatemala: necesidad de integración de indicadores, bases de datos y sistemas de información). Ahora bien, ninguno de las iniciativas de difusión está organizada por la demanda de estos reportes. La que más se aproxima a este objetivo es la iniciativa de SEGEPLAN, para reportar las prioridades del Plan Katum 2032⁹.
- En cuanto a la **selección de fuentes de información**, es importante conocer la cobertura temporal y espacial, el grado de confiabilidad y el formato de almacenamiento, lo cual no es posible en función a la revisión de información disponible.
- No hay ejemplos de **mecanismos para la revisión y ajuste** de las plataformas o geoportales, probablemente porque son experiencias relativamente recientes.
- Existe información relevante para el SNICC que no se comparte por diferentes razones, por ejemplo, estar en formato no digital o por existir restricciones internas de las organizaciones (información sensible utilizada en el ámbito interno, como los registros del Sistema de Daños y Pérdidas y el Sistema de Precios del MAGA), pero que es muy relevante para indicadores e índices de adaptación y vulnerabilidad.
- Los principales cuellos de botella para usar la información están centrados en:
 - Metadatos y protocolos de proceso de datos.
 - Control de calidad de los datos.
 - Series de tiempo y almacenamiento
 - Integración de esfuerzos de monitoreo
 - Arreglos para compartirla.

⁹ También la propuesta del SIREDD+ (Sistema Nacional de Información para Emisiones GEI, Múltiples Beneficios, Otros Impactos, Gestión y Salvaguardas REDD+) tendrá una estructura definida en función a objetivos, pero aún no está en implementación.

- Orientación de esfuerzos.

Anexo 1. Personas por organización que fueron entrevistadas y/o participaron en grupos focales.

Tipo	Nombre organización	Entrevistas	Grupos focales	Hombres	Mujeres	Total
OG	CONAP	3		2	1	3
	CONRED	3		2	1	3
	INAB		1	1		1
	INDE	1		1		1
	INSIVUMEH	3		2	1	3
	MAGA		3	3		3
	MARN, Cambio Climático		1	1		1
	MARN, Cooperación Internacional		2	1	1	2
	MARN, Cuencas		1		1	1
	MARN, Desertificación y Sequía	2	2	2	1	3
	MARN, Ecosistemas		1		1	1
	MARN, Informática		1	1		1
	MARN, Recursos Hídricos		1	1		1
	MSPAS	1		1		1
SEGEPLAN	4	2	5	1	6	
ONG	RA	3	1	3	1	4
	UICN		1	1		1
	WWF		1		1	1
Redes	SGCCC		1		1	1
Privada	Anacafé	1		1		1
	ICC	2	1	2		2
Academia	CEAB	2	2	1	2	3
	CECON	2	1	3		3
	FAUSAC	1		1		1
	IARNA - URL		2	2		2
	INCYT - URL	1	2	1	1	2
Coop. Int	BID	1		1		1
	FAO	1			1	1
	GIZ	1	1	1	1	2
	PNUD		3	2	1	3
	USAID		2	2		2
	USFS	1				1
Total				44	18	62

Anexo 2. Mandatos institucionales gestión de información relacionados con cambio climático (Fuente: entrevistas y revisión de información secundaria)

Tipo	Organización	Resumen de objetivos relacionados con CC	Gestión de información relacionada con CC	
			generación	Análisis y/o difusión
OG	CONAP	El CONAP cuenta con una agenda de cambio climático para las áreas protegidas y la diversidad biológica del país en mitigación y adaptación	<ul style="list-style-type: none"> - Puntos de calor asociados a incendios forestales - Emisiones y contenido C en áreas protegidas 	
OG	CONRED	Coordinar con las instituciones públicas, privadas, organismos nacionales e internacionales, sociedad civil en los distintos niveles territoriales y sectoriales, la gestión de riesgo a los desastres		<ul style="list-style-type: none"> - Mapas y alertas de riesgo de sequías, inundaciones, ciclones, deslizamientos, incendios forestales, - Análisis de pérdidas por desastres
OG	INDE	Satisfacer la demanda de energía y expandir el desarrollo de generación eléctrica.	<ul style="list-style-type: none"> - Servicios provisión electricidad - Generación energías renovables - Emisiones de C 	
OG	INSIVUMEH	Monitoreo y estudios técnicos y científicos en meteorología, clima, hidrología, océanos, calidad de agua, calidad de aire.	- Base de datos MCH que integra los registros climatológicos de las redes de INSIVUMEH, ICC, Anacafé y WWF, aún no es pública.	<ul style="list-style-type: none"> - Boletines e informes sobre variabilidad y cambio climático - Escenarios de cambio climático
OG	Dpto. Desertificación y Sequia, MARN	Dar cumplimiento a los compromisos adquiridos de la Convención de Naciones Unidas para la Lucha contra la Desertificación (CNULD). Manejo sostenible de la suelo y agua, medidas de adaptación a la sequía y cambio climático.		- Informe para la CNULD
OG	MSPAS	Epidemiología (dengue, malaria) y gestión de riesgo de la infraestructura para la atención de salud.	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de comunidades más vulnerables respecto a cobertura y calidad de servicios de agua (relacionado con desnutrición aguda y crónica) - Situación de infraestructura de atención de salud - Datos epidemiológicos - Aguas residuales, desechos y residuos sólidos 	<ul style="list-style-type: none"> - SIGSA (Sistema de Información Gerencial de Salud) con datos de desnutrición, principales causas de morbilidad y mortalidad, enfermedades transmitidas por vectores, entre otros. - Informes de semanas epidemiológicas
OG	SEGEPLAN	Adaptación y mitigación son eje transversal en la planificación pública del Estado de Guatemala en diferentes sectores (infraestructura, agricultura, saneamiento, turismo, energía, bosques, vulnerabilidad).		<ul style="list-style-type: none"> - Plataforma en desarrollo para seguimiento y evaluación de implementación de prioridades del Plan Katum 2032. - Información relacionada a PDM-OT (municipios)
ONG	RA	Biodiversidad, medios de vida y paisajes sostenibles.	<ul style="list-style-type: none"> - Sistema de S&E de indicadores que falta vincular a SIG. - Áreas certificadas con FSC - Iniciativas mitigación en sectores forestal, agricultura, ganadería, energía y transporte. 	<ul style="list-style-type: none"> - Se ha trabajado con la Contraloría General de Cuentas de la Nación (CGCN) para fortalecer la cultura de reporte y mejorar estrategias de intervención. - Análisis de vulnerabilidad, planes de adaptación
Privado	Anacafé	Prestar servicios para lograr una caficultura sostenible, competitiva y de calidad.	<ul style="list-style-type: none"> - Estaciones meteorológicas - Geoposicionamiento de unidades de producción - Mapas de plagas y enfermedades - Mapas de aptitud futura de café - Relaciones entre enfermedades y CC 	<ul style="list-style-type: none"> - Boletines técnicos - Estadísticas de precios, exportaciones, tipo de cambio. - Portal de red de estaciones meteorológicas

Tipo	Organización	Resumen de objetivos relacionados con CC	Gestión de información relacionada con CC	
			generación	Análisis y/o difusión
			- Fijación de C y otros servicios ambientales - Contaminación aguas mieles	
Privado	ICC	Crear y promover acciones y procesos que faciliten la mitigación y la adaptación al cambio climático en la región con base en lineamientos técnico-científicos.	- Estaciones meteorológicas - Red de aforos de caudales (3000) en vertiente del Pacífico - Parcelas permanentes en manglares (crecimiento) en Costa Sur - Huella de carbono de la caña de azúcar y banano	- Boletines meteorológicos y climatológicos ¹⁰ (incluyendo uno del ENSO, con base en CIIFEN e IRI), balances hídricos semanales para el sector azucarero y bananero.
Academia	CEAB	Genera, recopila y comparte información ambiental con calidad científica, enfoques transdisciplinarios y respeto a la multiculturalidad del país.	- Estaciones meteorológicas - Registros dendrocronológicos - Monitoreo cobertura boscosa (con GIMBUT) y otros usos de la tierra a nivel municipal - Monitoreo biológico y comunitario - Prácticas adaptación caficultura - Niveles referencia para REDD - Contenidos C por tipo de bosque - Causas deforestación - Contribuye a seguimiento indicadores salvaguardas REDD+	- Publicaciones (artículos, documentos para decisores, metodologías, informes de proyectos)
Academia	CECON	Conservación de áreas protegidas y biodiversidad basados en la investigación y alianzas.	- Datos biodiversidad	- Revista Ciencia & Conservación
Academia	FAUSAC	Contribuir al desarrollo sostenible en la producción agrícola y en el manejo de los recursos naturales renovables del país, con la finalidad de elevar la calidad de vida de los guatemaltecos.	- Índices bioclimáticos - Índices de biodiversidad de vegetación y otros indicadores biológicos	
Academia	URL (IARNA e INCYT)	Investigación en ciencia aplicada al desarrollo inclusivo y sostenible.	- Estaciones meteorológicas - Modelos del clima - Indicadores energéticos para el desarrollo sostenible	- Informes especializados sobre agricultura, ambiente y gestión del territorio, p. ej: Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica de Guatemala (SCAE) y Perfil Ambiental de Guatemala. - Análisis de huella hídrica
Coop. Int	BID	Directriz del gobierno del BID para transversalizar el CC, desde cooperación técnica hasta finanzas. Se debe alinear prioridades del país con las intervenciones del BID (principalmente RRNN, infraestructura y energía)	- Apoyo a información sobre cambio y uso del suelo, REDD+, niveles de referencia, escenarios de cambio climático.	
Coop. Int	GIZ	Énfasis en adaptación, fortalecimiento de Unidades de Gestión Ambiental Municipal (UGAM)	- Prácticas para adaptación, como manejo integral del agua, buenas prácticas agrícolas, etc.	
Coop. Int	FAO	- Seguridad alimentaria y nutricional (SAN) - ACC y MCC para mejorar la resiliencia y la gestión de riesgos - Manejo integral de los recursos naturales renovables	- Ajuste de niveles de referencia para REDD y colecta de información con sensores remotos para Inventario Forestal Nacional - Consumo de leña - Incendios forestales	Apoyo de análisis para políticas públicas
Coop. Int	USFS	Asistencia técnica y fortalecimiento de capacidades	- Prácticas para adaptación, como sanidad forestal, manejo fuegos.	

¹⁰ Los productos que se generan son internos, para no tener conflicto con INSIVUMEH.

Anexo 3. Ejemplos de mecanismos de difusión de datos e información relacionada con cambio climático en Guatemala, construidos con información obtenida de grupos focales y revisión de sitios Web. P = plataforma, G = geoportal, Pub = público, Res = restringido

Organización	Nombre	Descripción	Tipo	Acceso	Enlace	Ejemplos de indicadores	Notas
CONRED	Plataforma del Índice para la gestión del Riesgo (INFORM)	Resultados del INFORM (Index for Risk Management) para el país a nivel municipal	P	Pub	www.inform-index.org/Subnational/Guatemala https://conred.gob.gt/site/documentos/informDocumento.pdf	Índice municipal de riesgo (subíndices de capacidad adaptativa, vulnerabilidad y peligro/exposición).	Permite descargar base de datos en Excel
CONRED	Sistema de Manejo de Información en Caso de Emergencia o Desastre (SISMICEDE)	Sistema de bases de datos que registra, almacena y preprocesa la información para la atención de eventos que pueden desencadenarse en desastres.	P	Res	https://www.conred.gob.gt/www/index.php?option=com_content&view=article&id=4408&Itemid=777	Sin información	
INAB	Geoportal INAB	Herramienta informática donde se ingresa información oficial geográfica relacionada con bosques, que permita la exposición de mapas e información de proyectos	G	Pub	http://www.geoportal.inab.gob.gt/	Mapas de dinámica forestal, parcelas permanentes, tipo de bosque, áreas potenciales de restauración, ubicación de fincas bajo incentivos forestales, etc.	No se tiene puede acceder el metadato de los mapas, no se pueden descargar. En el momento de revisión no pudieron visualizar los mapas.
INAB y CONAP	Sistema de Información Forestal de Guatemala (SIFGUA)	Plataforma que busca consolidar, analizar y difundir información que se genera de las principales actividades forestales del país.	P	Pub	http://www.sifgua.org.gt/ManejoConap.aspx	Información disponible a través de estadísticas o informes en comercio internacional, oferta y demanda de productores forestales, plagas forestales, manejo forestal, incentivos forestales, entre otros. Muchos datos se presentan a través de gráficos.	Se desarrolló con el apoyo de la Organización Internacional de Maderas Tropicales (OIMT). Cuenta con funcionalidades de búsqueda que permiten acceso a información por fecha y por departamento
INSIVUMEH	Geoportal Insivumeh	Muestra distintas capas de información geográfica. No está actualizado, parece estar en desuso	G	Pub	http://geoportal.insivumeh.gob.gt/	No se identifican indicadores, solo capas de información geográfica	No funciona, no se pueden ver las capas de información.
INSIVUMEH	Meteodata	Plataforma Open Source, motor de base de datos MySQL. Se capturan los datos de las plataformas automáticas del INSIVUMEH	P	Pub	http://www.meteodata.org/meteodata	Información climática de las estaciones automatizadas	Ya no está disponible la información
MAGA	SIG MAGA	Se asume que es un geoportal por lo expresado por participantes de reuniones, no se pudo verificar.	G		http://web.maga.gob.gt/sig-maga/	No está activa, pero es reconocida como una experiencia importante.	Se mencionó su existencia durante reuniones con instituciones clave en mayo 2018.
MSPAS	Sistema de Información Gerencial de Salud (SIGSA)	Apoya la generación de información de sobre la situación de salud en los niveles nacional y local	P	Res	http://sigsa.mspas.gob.gt/	Mortalidad desnutrición, enfermedades transmitidas por vectores, planificación familiar, enfermedades crónicas, VIH, etc.	Los datos públicos están actualizados hasta el 2016. se pueden ver gráficos y descargar los datos en Excel por año y municipio.

Organización	Nombre	Descripción	Tipo	Acceso	Enlace	Ejemplos de indicadores	Notas
MSPAS	Sistema de Información Gerencial de Salud- sistema de información para la vigilancia de la calidad de agua (SIGSA-SIVIAGUA)	Tiene por objetivo apoyar el registro de los datos sobre las certificaciones de calidad del agua emitidas y los procedimientos administrativos sancionatorios relacionados con los sistemas de abastecimiento de agua.	P	Res	http://nutrisalud.insoft.com.gt/content/sistema-de-informacion-para-la-vigilancia-de-la-calidad-del-agua-siviagua http://public.tableau.com/views/INDICADORESSIVIAGUA_0/NACIONAL?%3Aembed=y&%3AshowVizHome=no&%3Adisplay_count=y&%3Adisplay_static_image=y	Comunidades con acceso a agua para consumo humano, cobertura de viviendas, sistemas de agua que utilizan cloro, promedio de litros abastecidos por habitante, etc.	Desarrollo fue apoyado por USAID
SEGEPLAN	Infraestructura de datos espaciales de Guatemala (IDEG)	Conjunto de elementos destinados a gestionar información territorial en línea, que ofrece la posibilidad de usar y cruzar información según necesidades. Actualmente contiene más de 100 capas de información, sin un ordenamiento jerárquico o conceptual	G	Pub	http://ideg.segeplan.gob.gt/geoportal/	Incluye algunos indicadores como: vulnerabilidad por municipio y sus componentes, índices de servicios públicos, índice de participación ciudadana, pobreza, ranking de gestión municipal, entre otros.	Puede descargarse la información, aunque su uso es complejo por la extensión. Ofrece algunas funcionalidades para la visualización en línea. Metadato no incluye fuente y año.
RIC	Registro de Información Catastral (RIC)	Geoportal para visualizar información espacial relacionada con el registro catastral.	G	Pub	http://www.ric.gob.gt/geoportal	Base de datos de información geográfica. Integra información de CONAP, CONRED, INAB, MAGA. Además de la información generada por catastro en algunos de los municipios declarados en proceso catastral	No se pudo acceder al metadato de las capas. Pocas funcionalidades. Se presentan puntos si información asociada.
Anacafé	Sitio de meteorología Anacafé	Geoportal para visualizar información espacial relacionada al sector cafetalero en Guatemala.	G	Pub	meteorologia.anacafe.org/Clima/	No permite ver indicadores o descargar datos. Se ven capas de información geográfica como la ubicación de las estaciones (variables climáticas de la última lectura), áreas de café, unidades productivas y otros datos básicos	La información de las estaciones climáticas dejará de ser pública. Solamente se compartirán públicamente documentos de análisis, no datos crudos
ICC	Sistema de Información meteorológica del ICC	Plataforma para la gestión de datos climáticos de la costa sur de Guatemala	P	Pub	https://redmet.icc.org.gt/	VARIABLES climáticas diarias (temp, precipitación, humedad relativa, dirección del viento).	Se muestra la ubicación de las estaciones y los datos del día. Herramienta para descarga de datos históricos en Excel y gráficos
URL- INCYT	Plataforma geoespacial Agripanda	Su fin es alertar a los agricultores de amenazas de climáticas a corto plazo y mediano plazo, las alertas las emite a los sitios de monitoreo para que dar aviso a los agricultores.	P	Res	http://agripanda.com/login.aspx?ReturnUrl=%20f	Datos climáticos	