

El Cambio Climático, sus efectos en Guatemala y las prioridades de adaptación

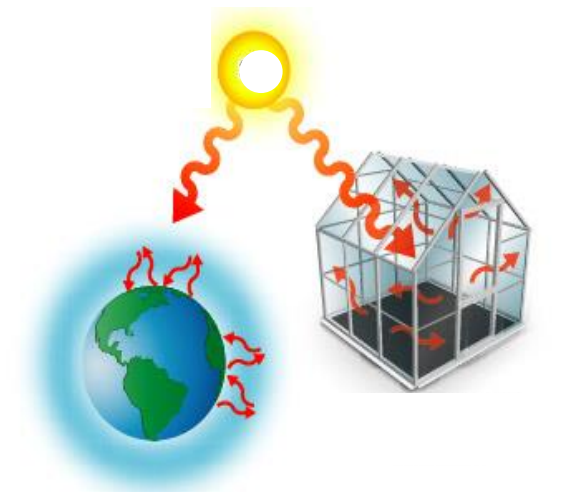
Alex Guerra, Ph.D.

Instituto Privado de Investigación sobre Cambio Climático

Guatemala, 22 de junio 2017.

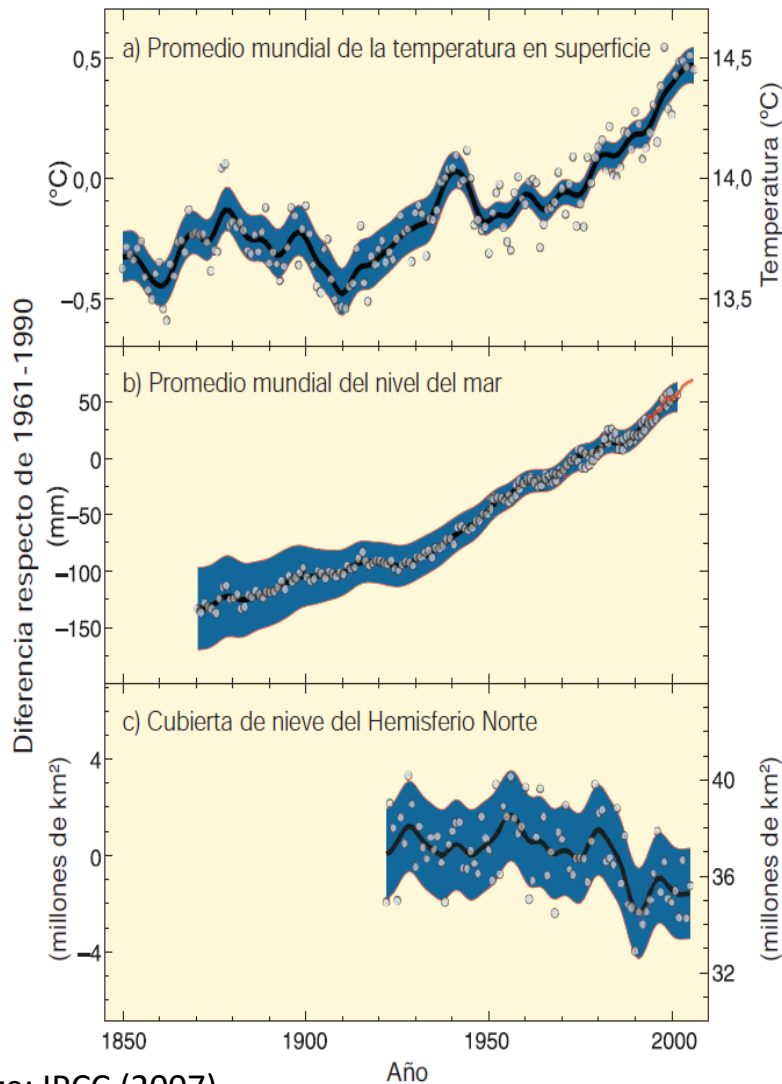
Generalidades sobre el Cambio Climático

- **Clima:** condiciones meteorológicas promedio de un lugar a lo largo del tiempo (> 30 años). Ej. Temperatura promedio de Ciudad de Guatemala.
- **Cambio climático: acelerado** por acción humana, **adicional** a la variabilidad natural.
- **Efecto invernadero:** es natural y ha permitido la existencia de la vida en el planeta. Debido a las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) por actividades humanas, éste se ha intensificado.
- **Intensifica el ciclo hidrológico y, así, afecta el clima del planeta, no sólo temperatura (lluvia y otras variables).**

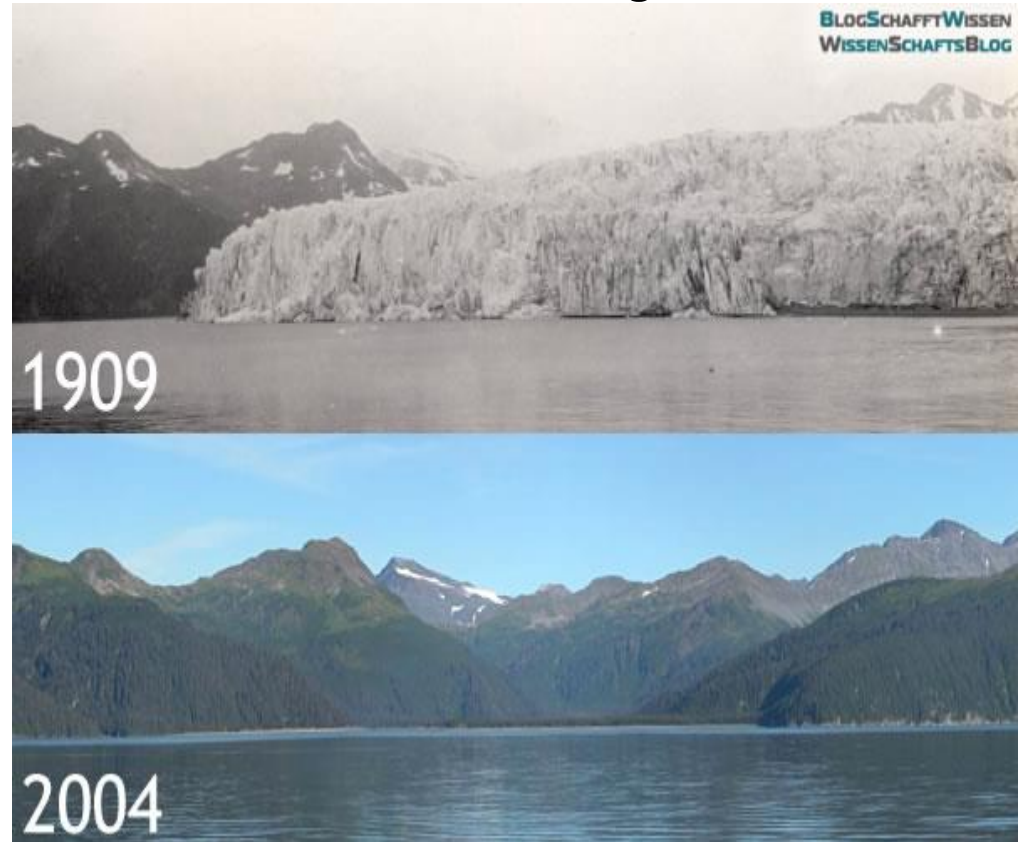


Tres líneas de evidencia: temperatura, océanos, hielo

Cambios de la temperatura, del nivel del mar y de la cubierta de nieve en el Hemisferio Norte



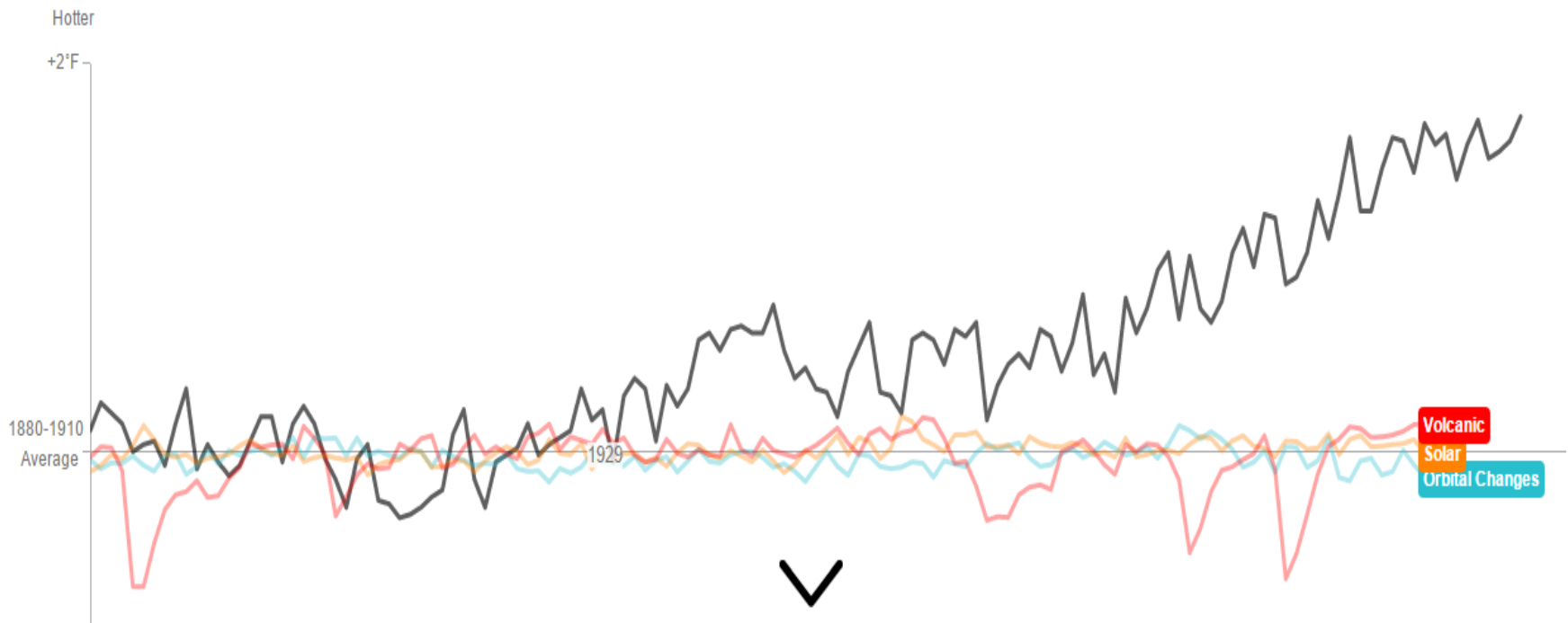
Derretimiento de glaciares



http://blog.safog.com/wp-content/uploads/vergleich_mccarthy_glacier_f.jpg

¿Por qué se está calentando la tierra?

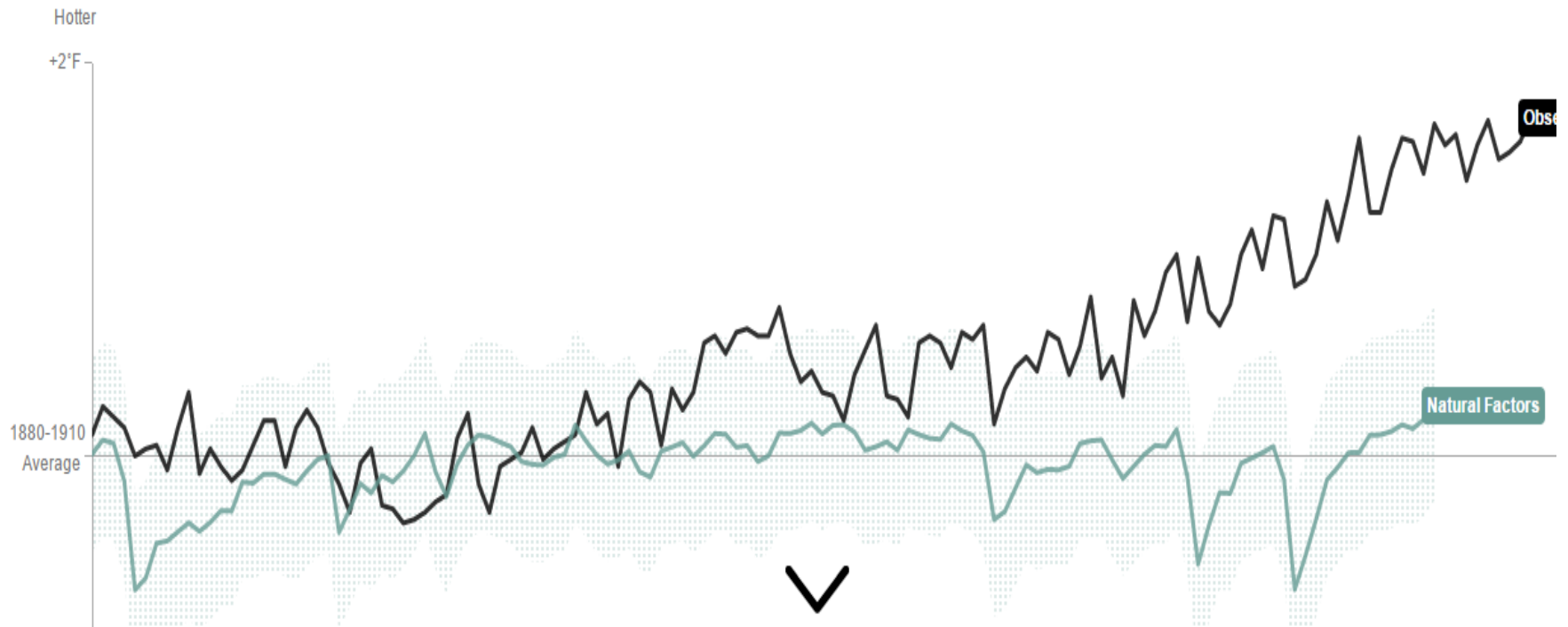
Efecto de los factores naturales



<http://www.bloomberg.com/graphics/2015-whats-warming-the-world/>

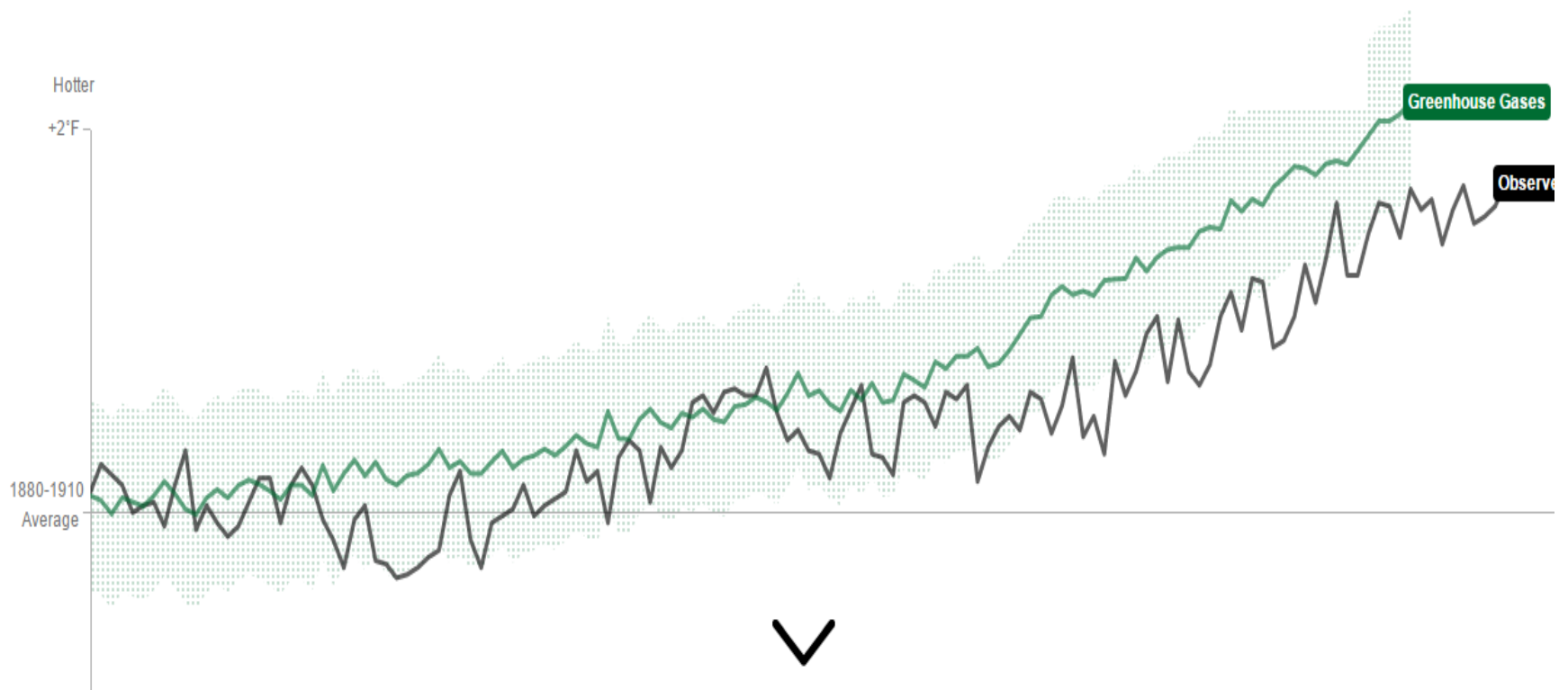
¿Por qué se está calentando la tierra?

Efecto de los factores naturales combinados



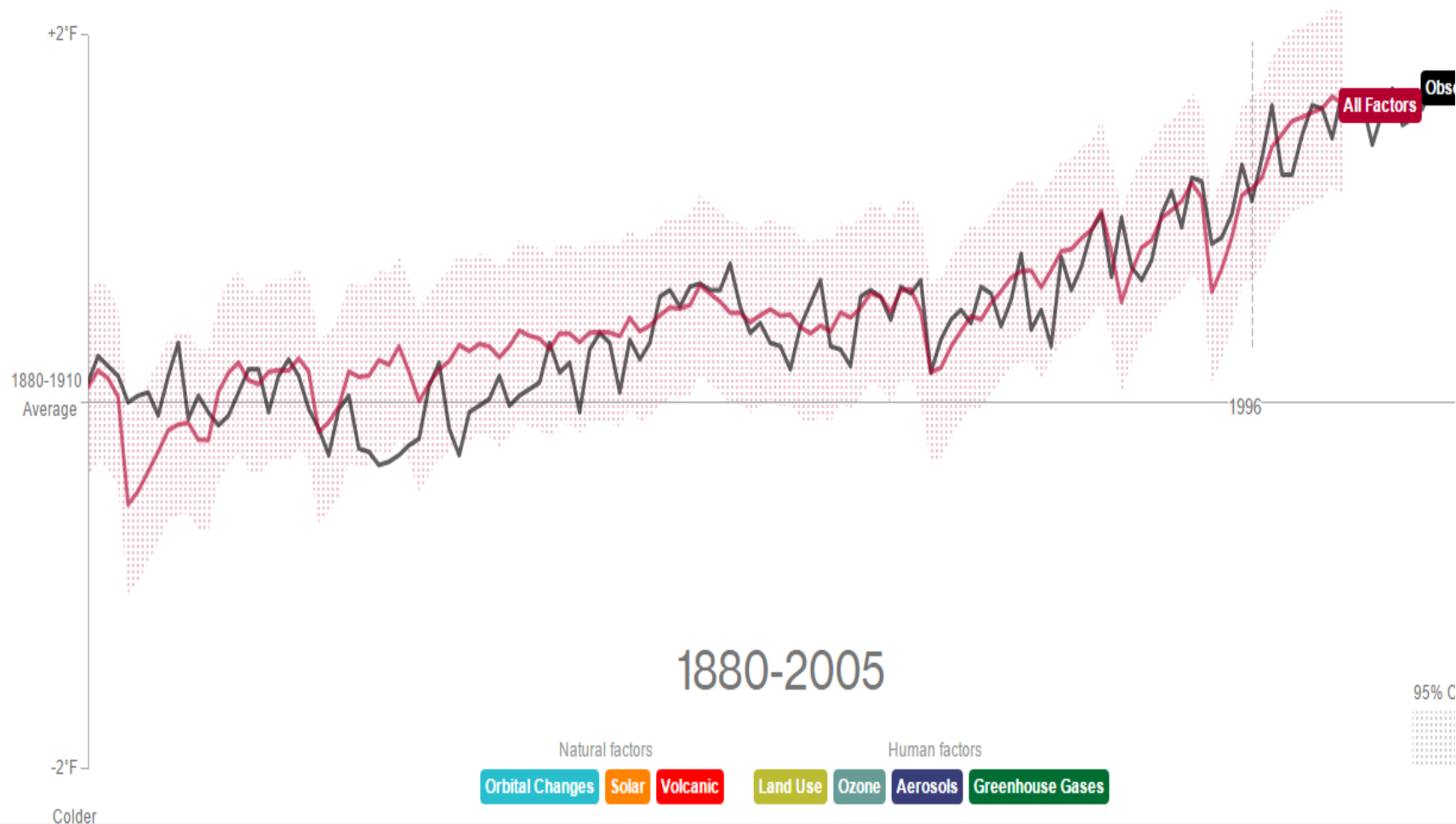
¿Por qué se está calentando la tierra?

Influencia de los gases de efecto invernadero por actividades humanas

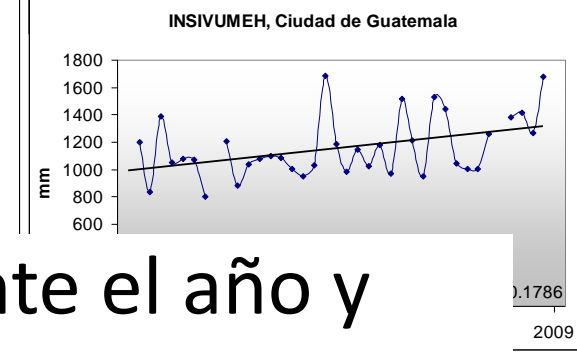
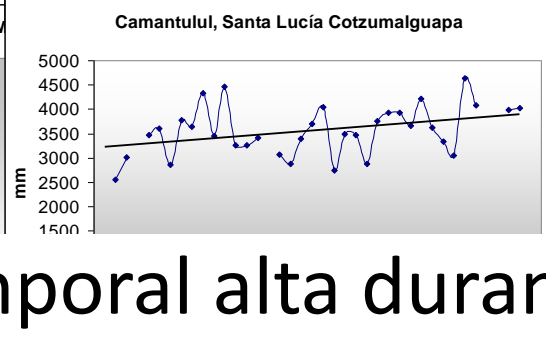
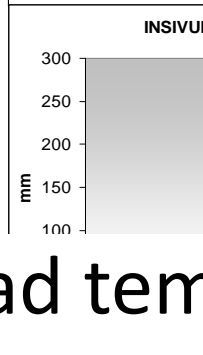
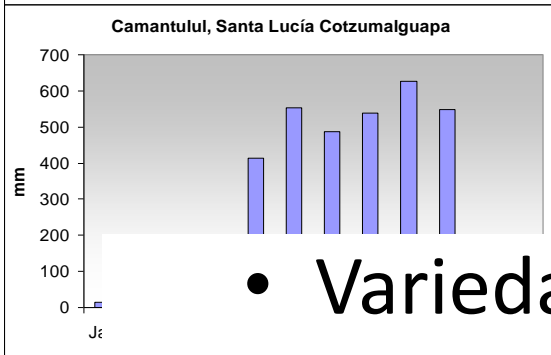
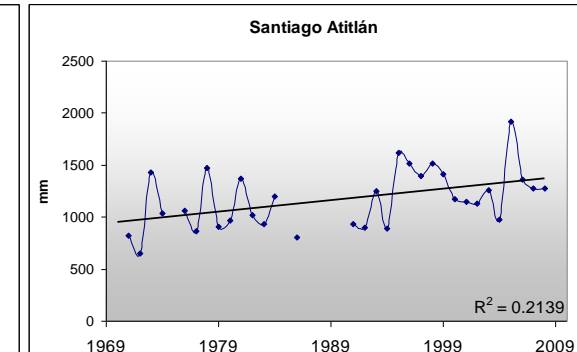
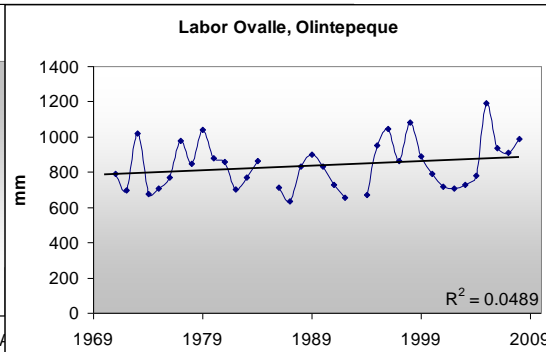
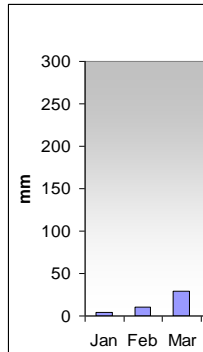
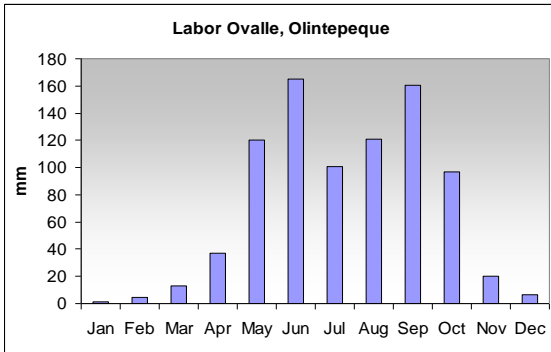


¿Por qué se está calentando la tierra?

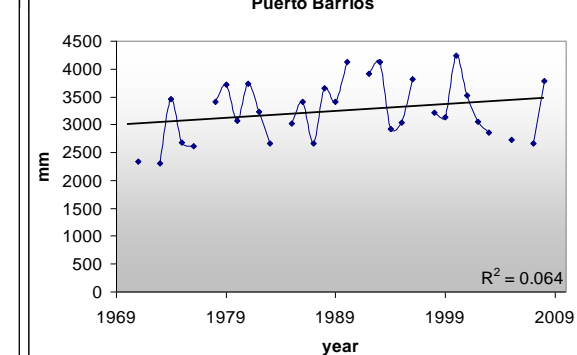
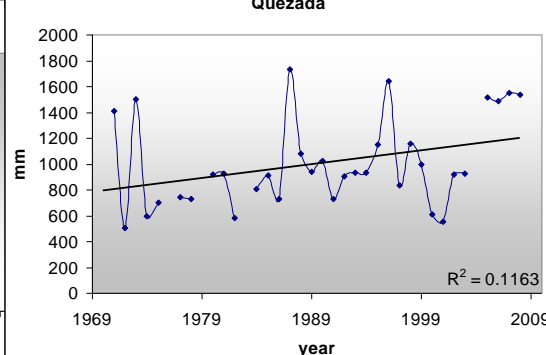
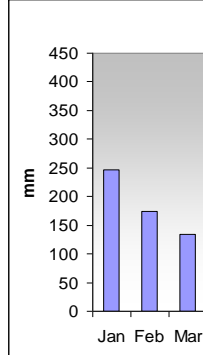
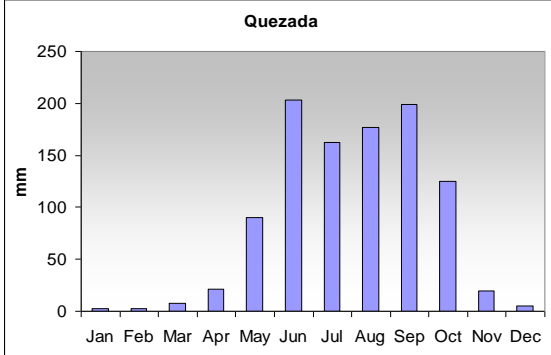
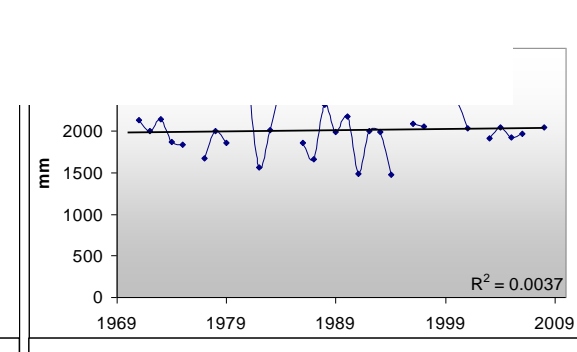
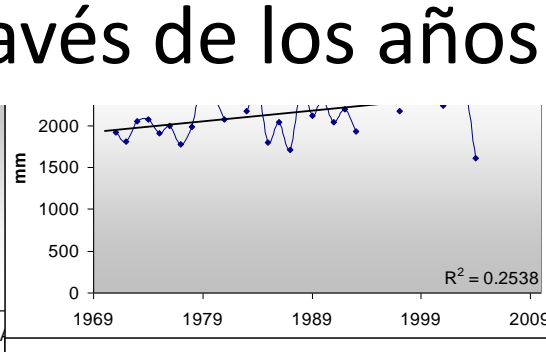
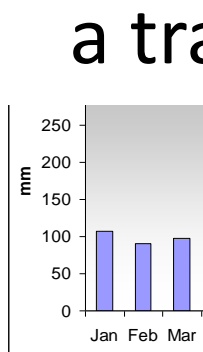
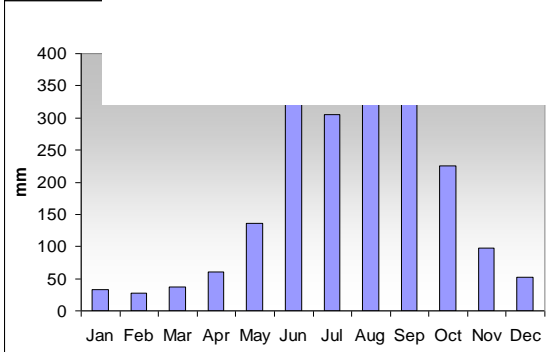
Factores naturales y humanos combinados



<http://www.bloomberg.com/graphics/2015-whats-warming-the-world/>

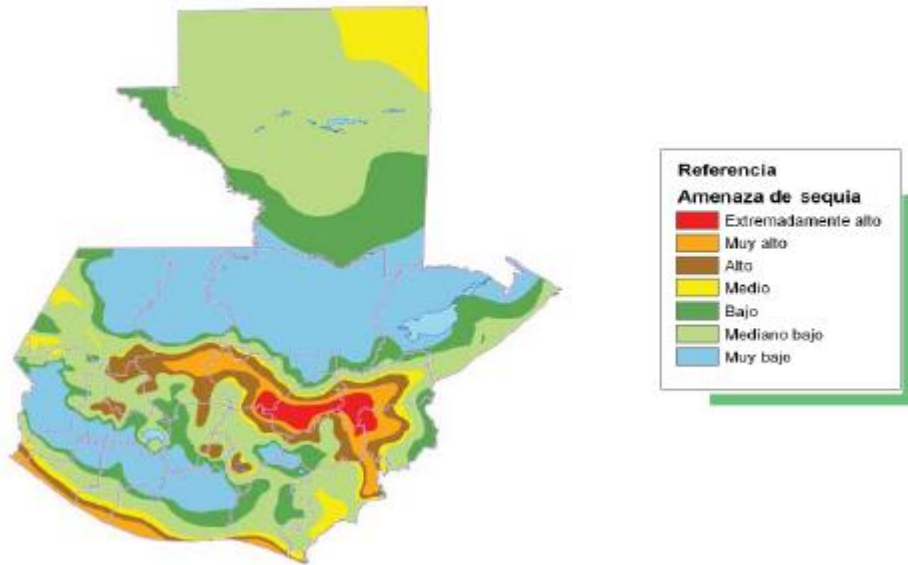


- Variedad temporal alta durante el año y a través de los años

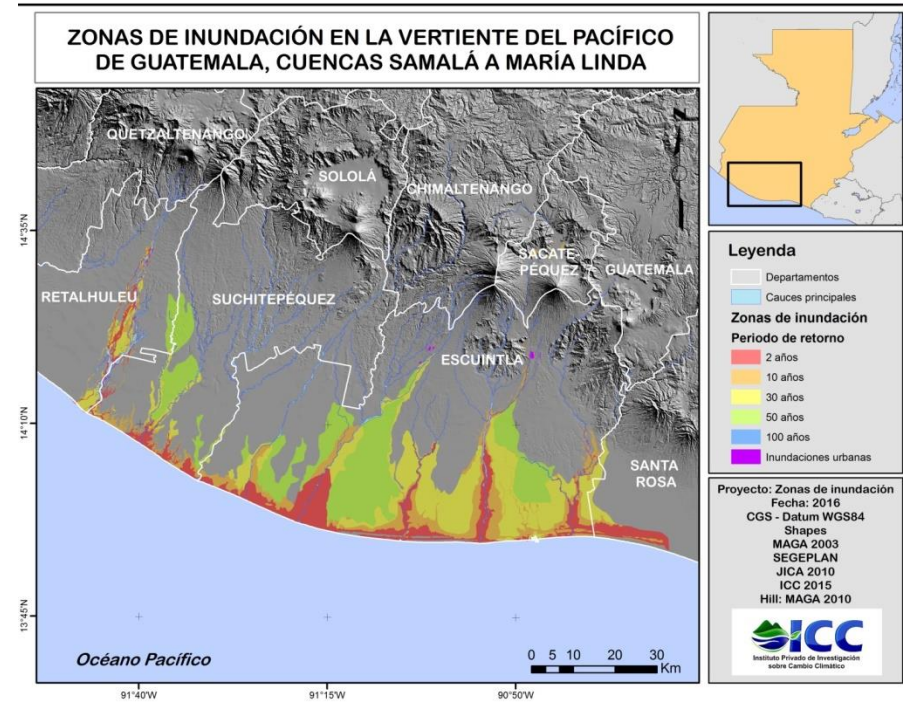


La vulnerabilidad climática en Guatemala

Amenaza de sequía



Fuente: MAGA (2006) en Castellanos y Guerra (2009)



Fuente: ICC, 2016.

Escasez de agua

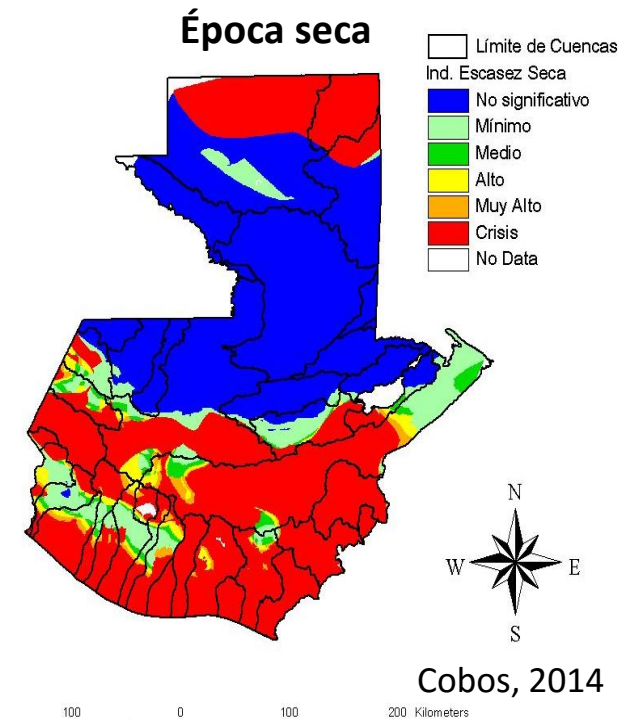
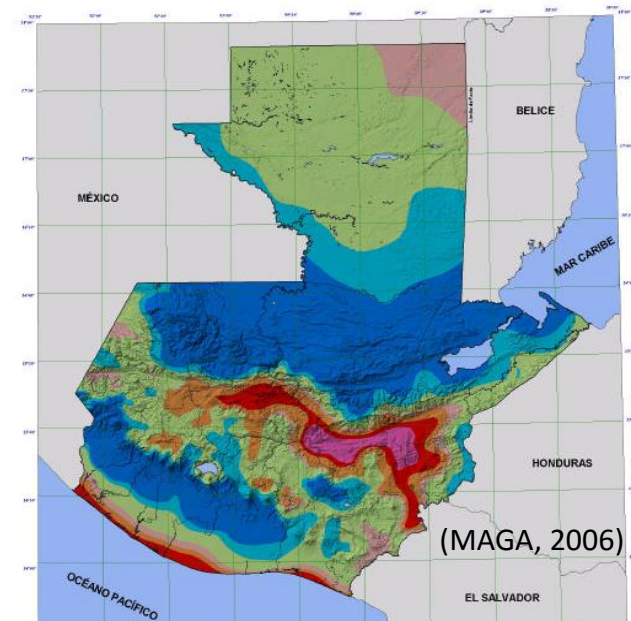
¿En dónde es un problema?

- Zona cercana al litoral: corredor seco
- En muchos lugares durante la época seca
- Comunidades (agua domiciliar): problema de administración (Estado).

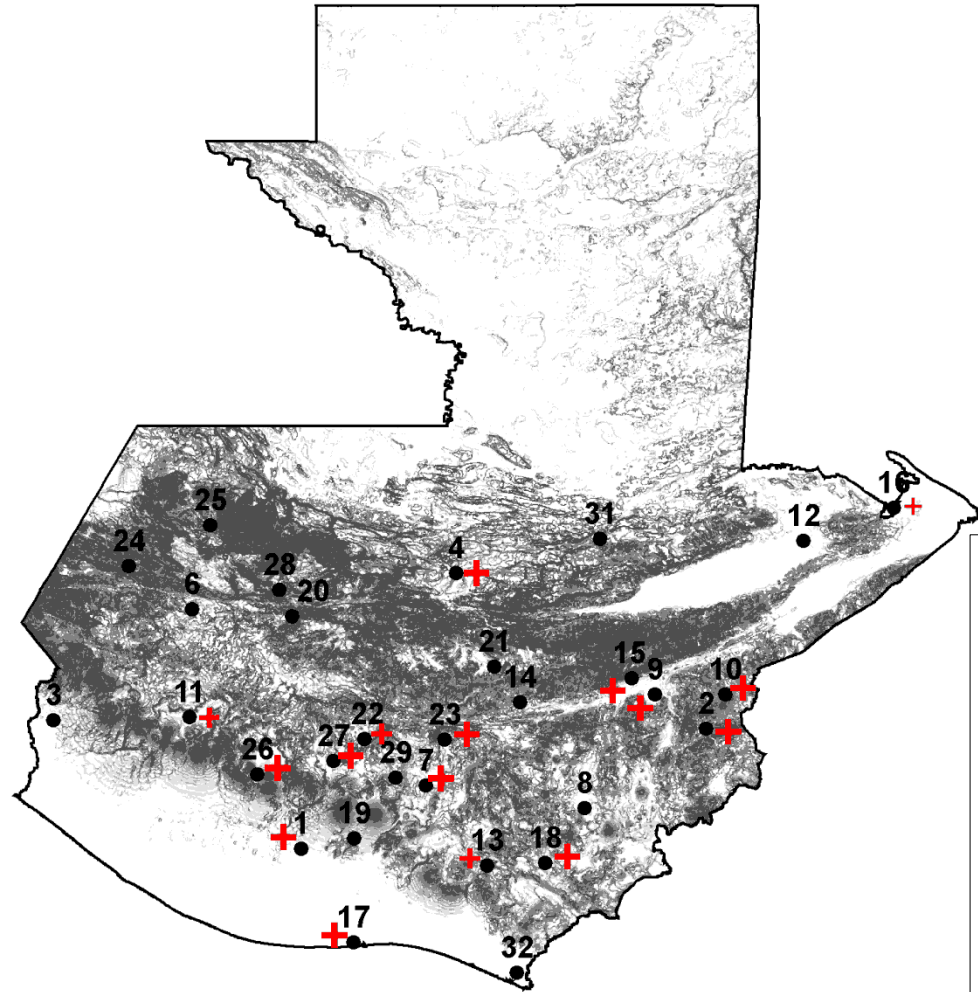
¿Qué causas tiene?

- Variabilidad natural de lluvia anual: El Niño
- Demanda creciente
- Recarga hídrica reducida por deforestación
- Distribución descontrolada/sin coordinación: extracciones de ríos y pozos

Podría agudizarse con el cambio climático



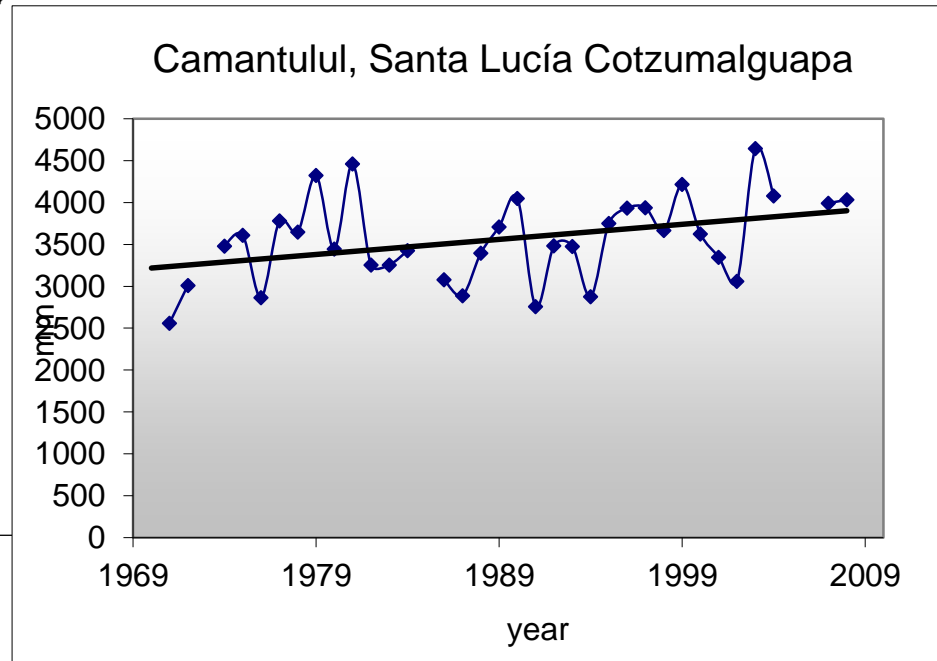
¿Qué está pasando con nuestro clima?



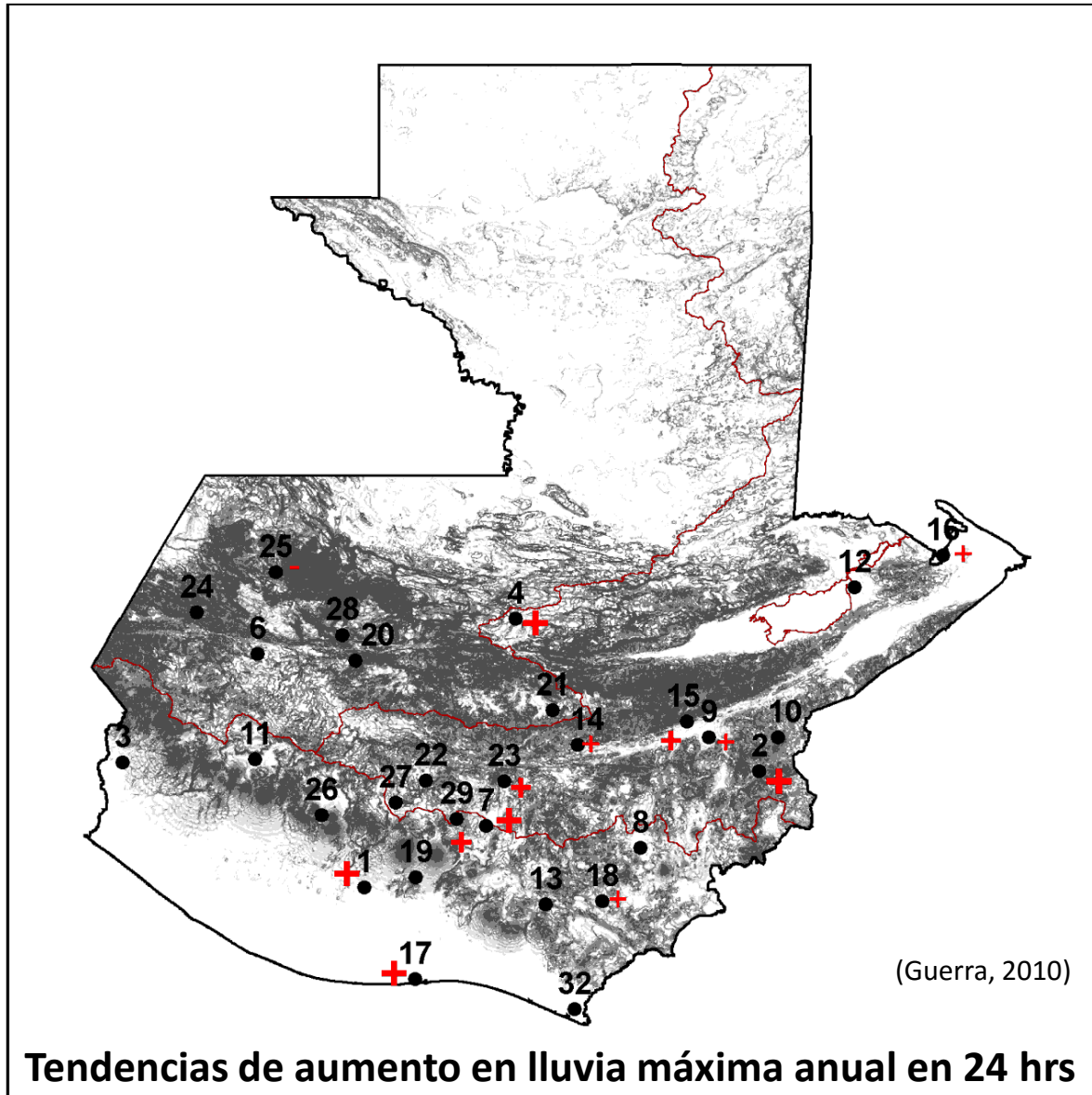
La cantidad de **lluvia** ha aumentado desde la década de los 70, indicadas por las **cruces en rojo**

Tendencias de aumento en precipitación anual

(Guerra, 2010)



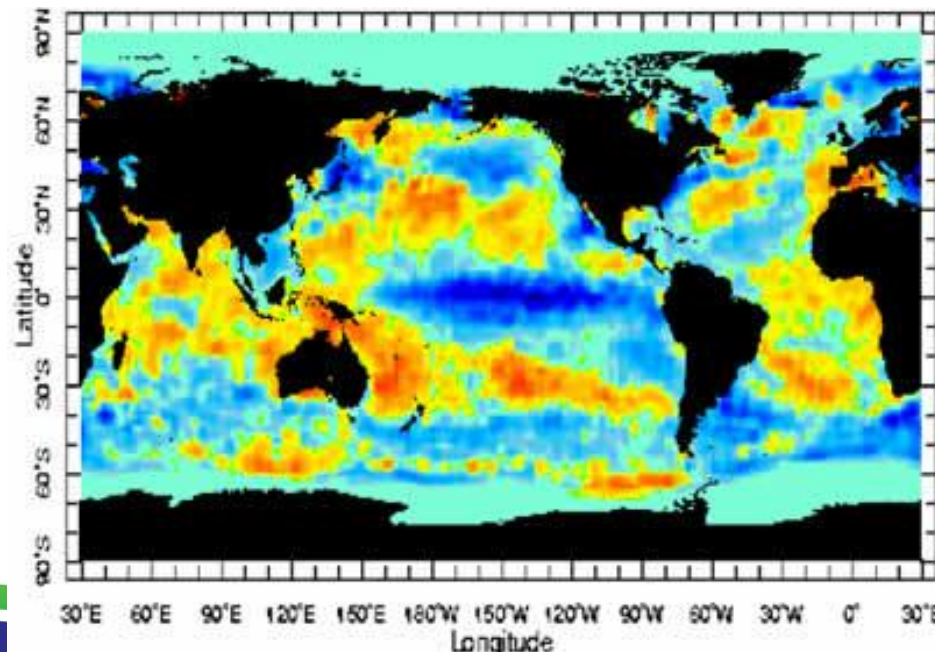
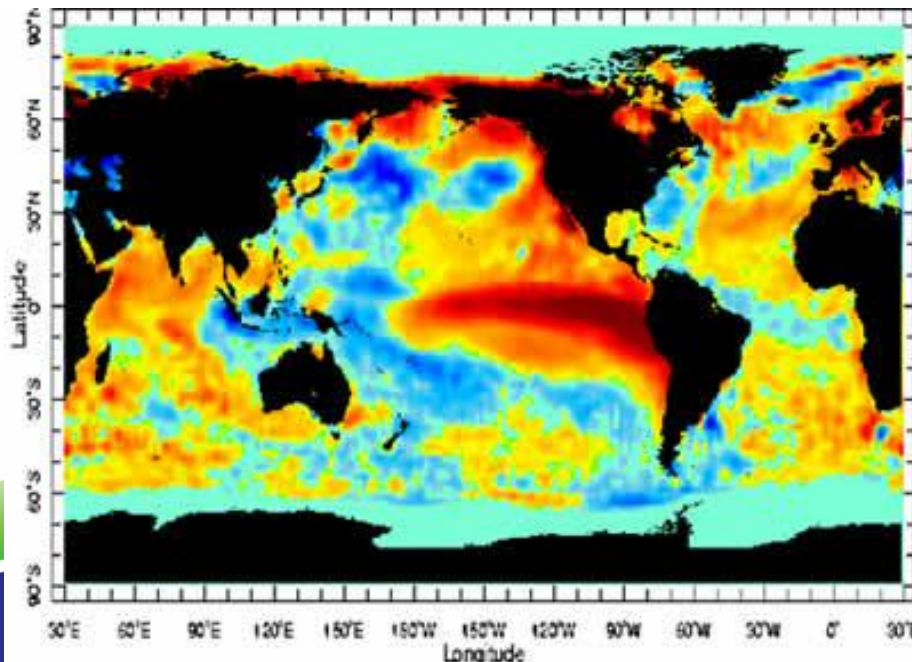
Hay evidencia de aumento en la intensidad de lluvia



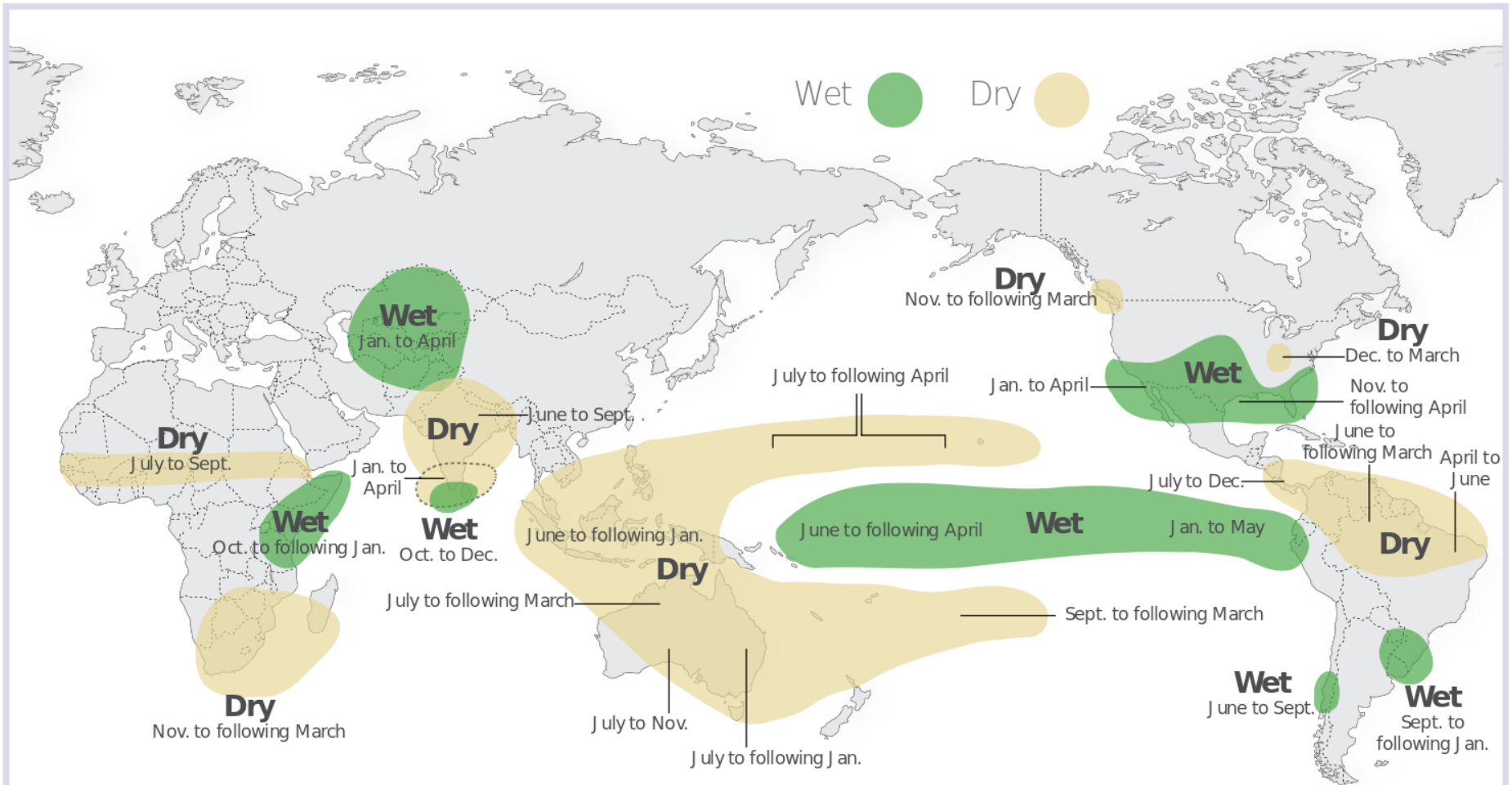
¿Qué es el fenómeno El Niño?

El Niño, Oscilación Sur (ENOS o ENSO)

Es una situación en la que aumenta la temperatura superficial del Océano Pacífico tropical en su región central y oriental, con respecto a su promedio. A la situación opuesta se le denomina La Niña.



Efecto de El Niño sobre la lluvia a nivel global



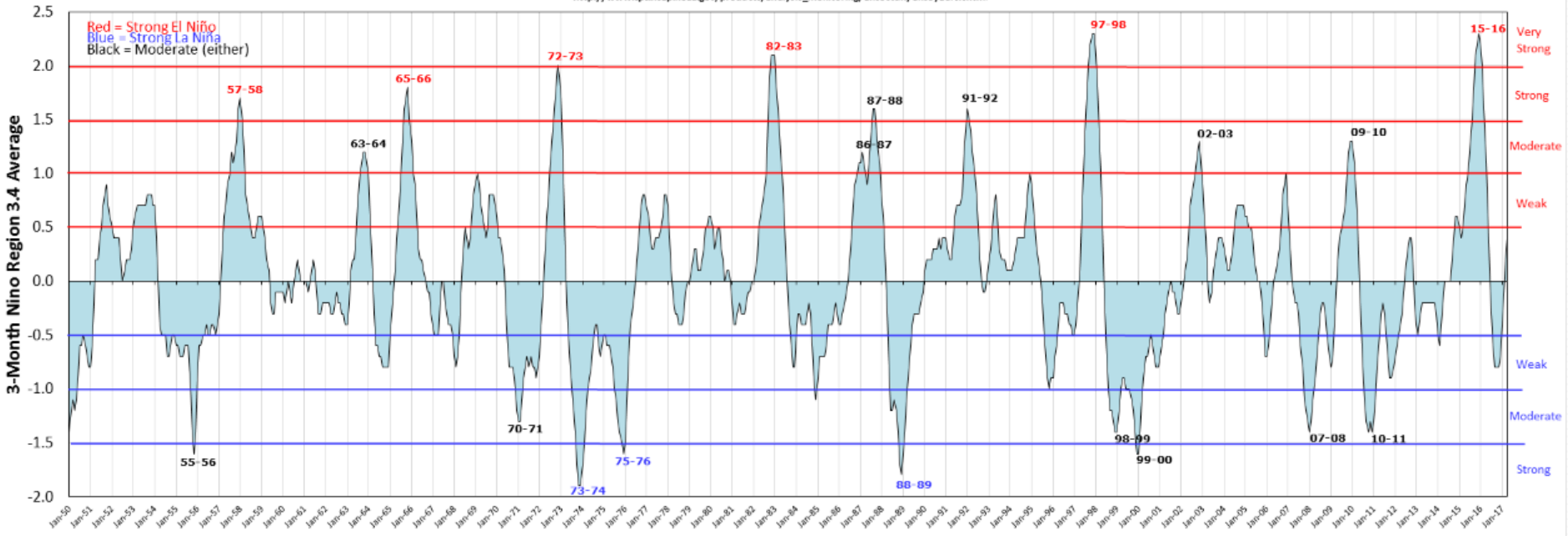
For more information on El Niño and La Niña, go to: <http://iri.columbia.edu/ENSO>

Sources: Ropelewski, C. F. and M. S. Halpert, 1989: Precipitation patterns associated with the high index phase of the Southern Oscillation. *J. Climate.*, 2, 268-284.
Mason and Goddard, 2001: Probabilistic precipitation anomalies associated with ENSO. *Bull. Am. Meteorol. Soc.* 82, 619-638

Eventos El Niño/La Niña en los últimos 67 años

Oceanic Niño Index (ONI)

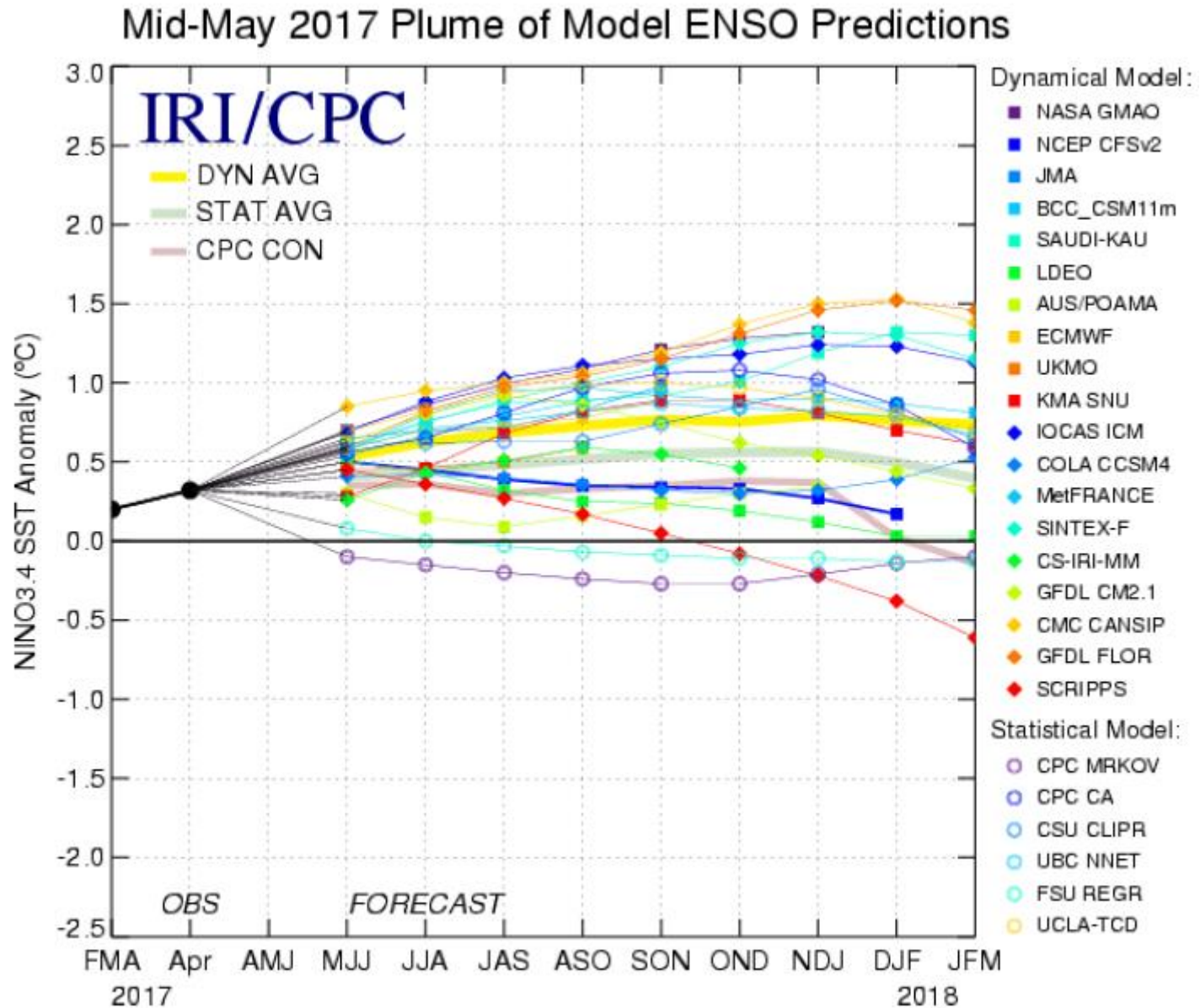
http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis_monitoring/ensostuff/ensoyears.shtml



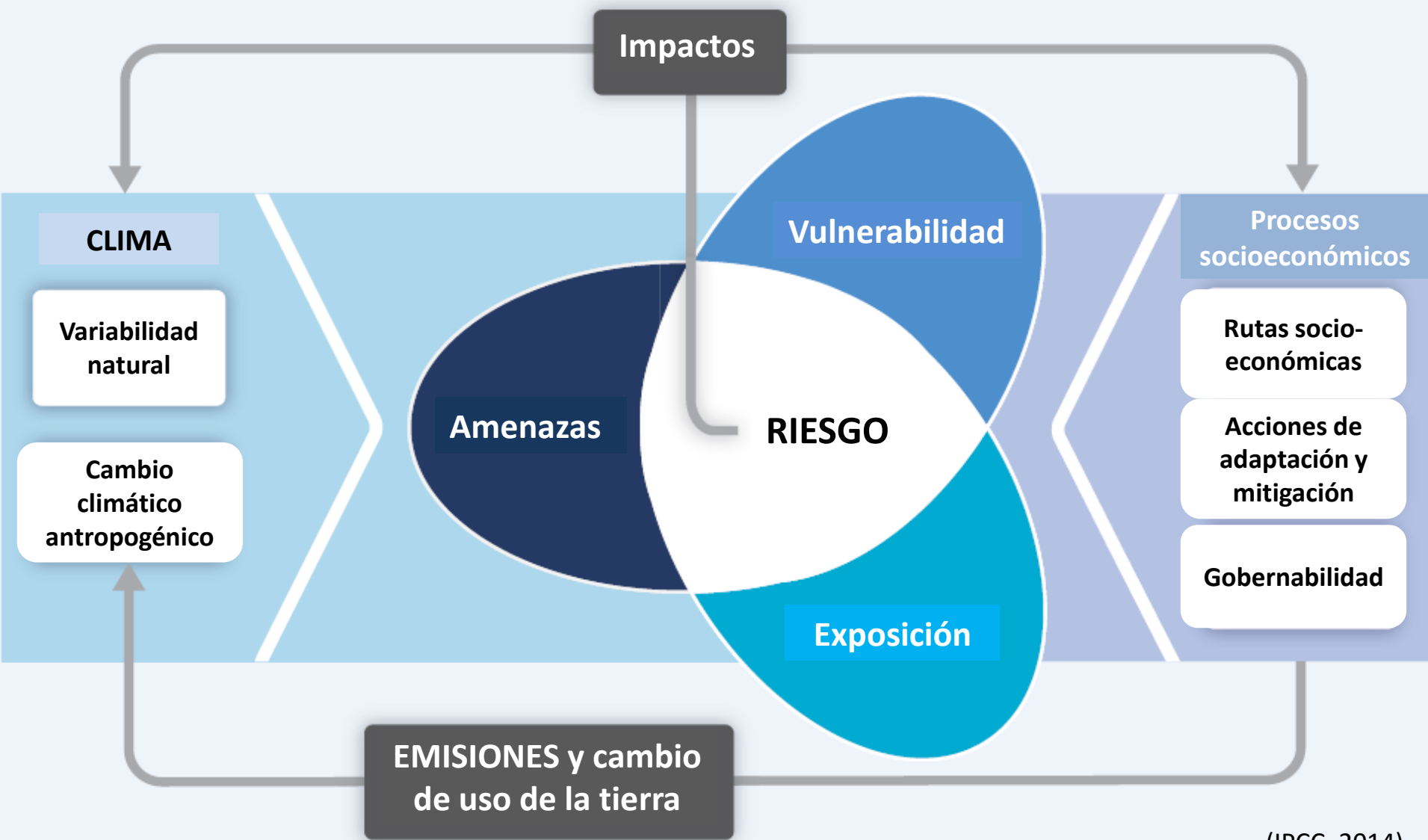
<http://ggweather.com/enso/oni.htm>

- Hay un evento El Niño cada 2 a 5 años; con intensidad fuerte/muy fuerte 4 a 8 años
- Hay un evento La Niña cada 3 a 6 años; con intensidad fuerte a cada 11 a 18 años

El Niño, proyección para 2º semestre 2017

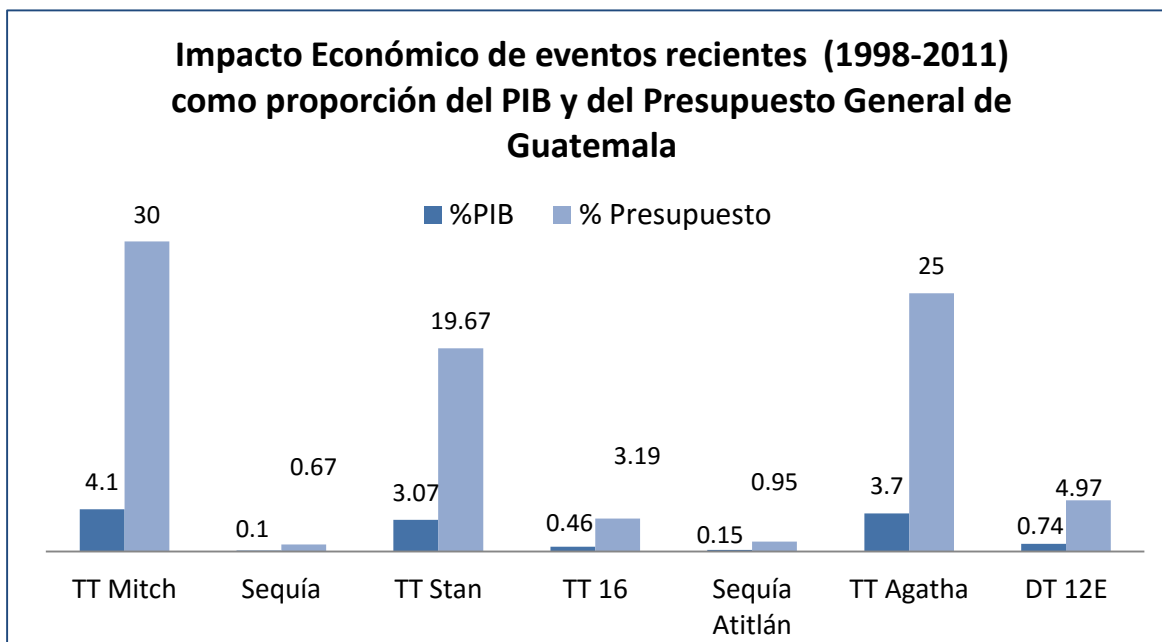


El riesgo a impactos por el cambio climático



Vulnerabilidad climática: impactos

- La sensibilidad de Guatemala al cambio climático: impactos económicos equivalentes al 30% del Presupuesto del Estado de Guatemala y del 4% del PIB.
- El índice global de riesgo climático y el índice de riesgo a mortalidad múltiple, que entre el 2009 y el 2010 ubicó a Guatemala dentro de los primeros 10 en el mundo

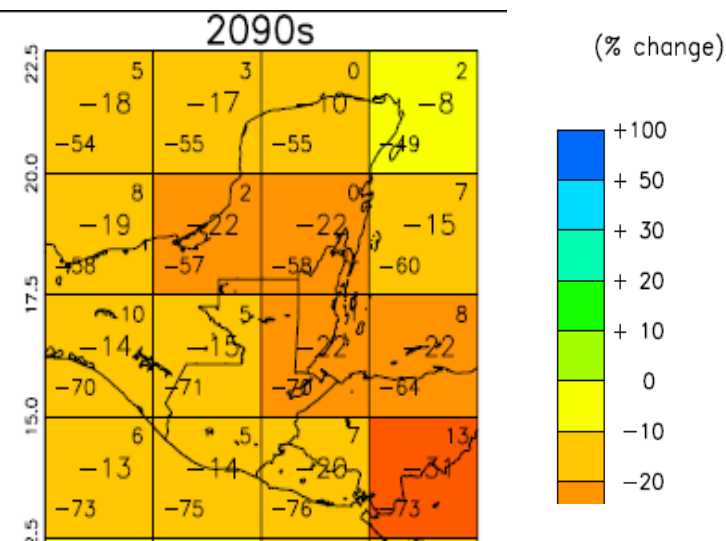


Fuente: elaborado por S. Vega (2012)

Escenarios de clima futuro: conclusiones generales

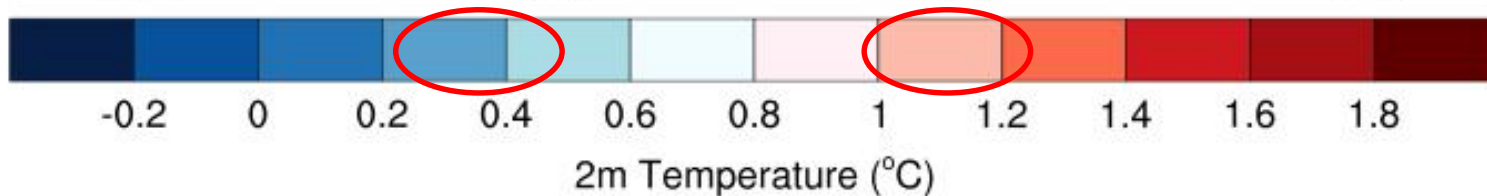
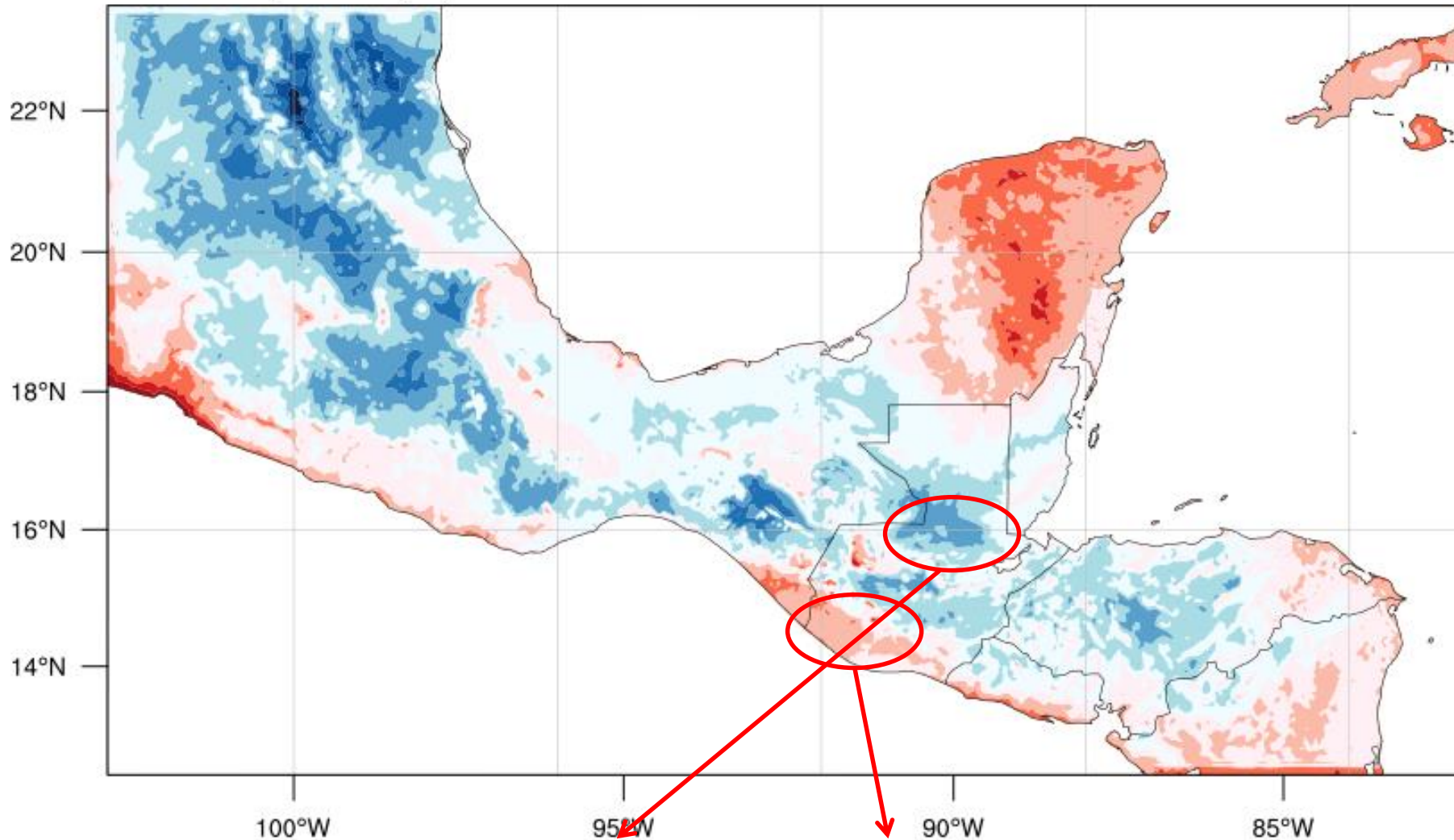
- Bajo todos los escenarios planteados (normal, optimista y pesimista) resultan **aumentos en la temperatura**: podrían ser **desde 0.5° hasta 3.5° para 2050** y de hasta **6.6°C para fines de siglo**.
- La mayoría de escenarios estiman **disminuciones** en la precipitación y algunos mencionan posibles incrementos. Los más alarmantes (escenario pesimista de los estudios del MARN, 2007) sugieren una **disminución del 30%** de la precipitación anual.

- Para Centroamérica la **lluvia más intensa es muy probable** que se dé y que detone desastres (IPCC, 2000); (Jiménez and Girot, 2002).



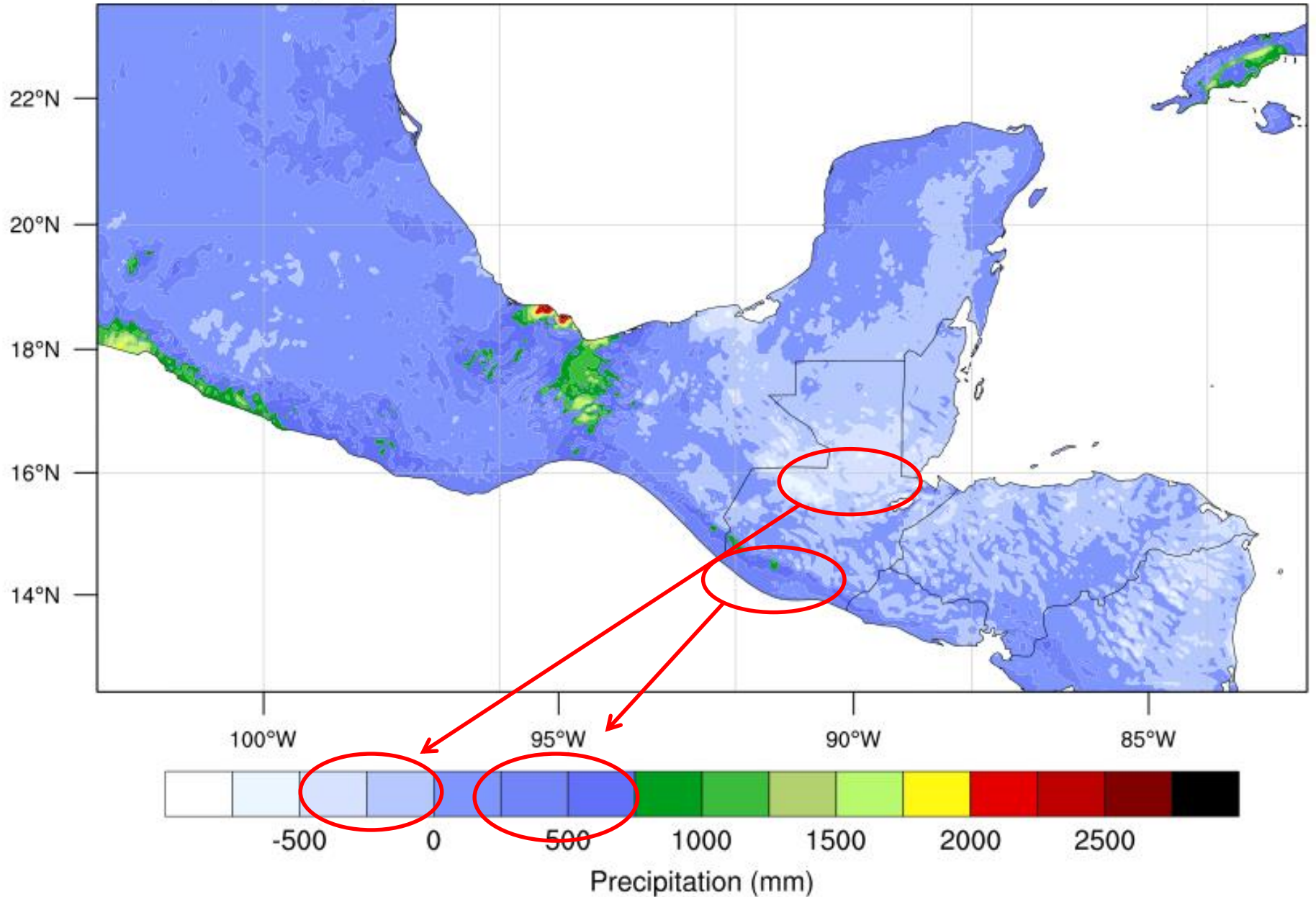
MarApr Difference 2050s-2000s

Fill: 2m Temperature (°C)



MayJunJulAugSepOct Difference 2050s-2000s

Fill: Precipitation (mm)



Amenazas climáticas para el sector agropecuario: ¿qué efectos queremos evitar?

- Pérdidas de cultivos
- Merma en producción (por plagas, enfermedades, caída de flor)
- Baja en la calidad
- Pérdidas por transporte
- Daños a infraestructura

Es vital conocer las amenazas locales y cuáles son los mecanismos de acción para poder prevenir o reaccionar.
Ejemplos:

Ejemplos de posibles impactos en Indonesia

- Aumento de la temperatura mínima: hace posible el desarrollo de la palma de aceite en altitudes de 600 – 850 msnm.
- Los efectos comunes del estrés hídrico: i) aumento en el aborto; ii) racimos fallidos o podridos; iii) productividad fluctuante o baja; y iv) inflorescencias largas (8-9 meses).
- Brote de la oruga *Pseudoresia desmierdechenoni* (reportada en Labuhan Batu, Norte de Sumatra).
- La precipitación y humedades altas causan daños severos a los racimos de fruta fresca.

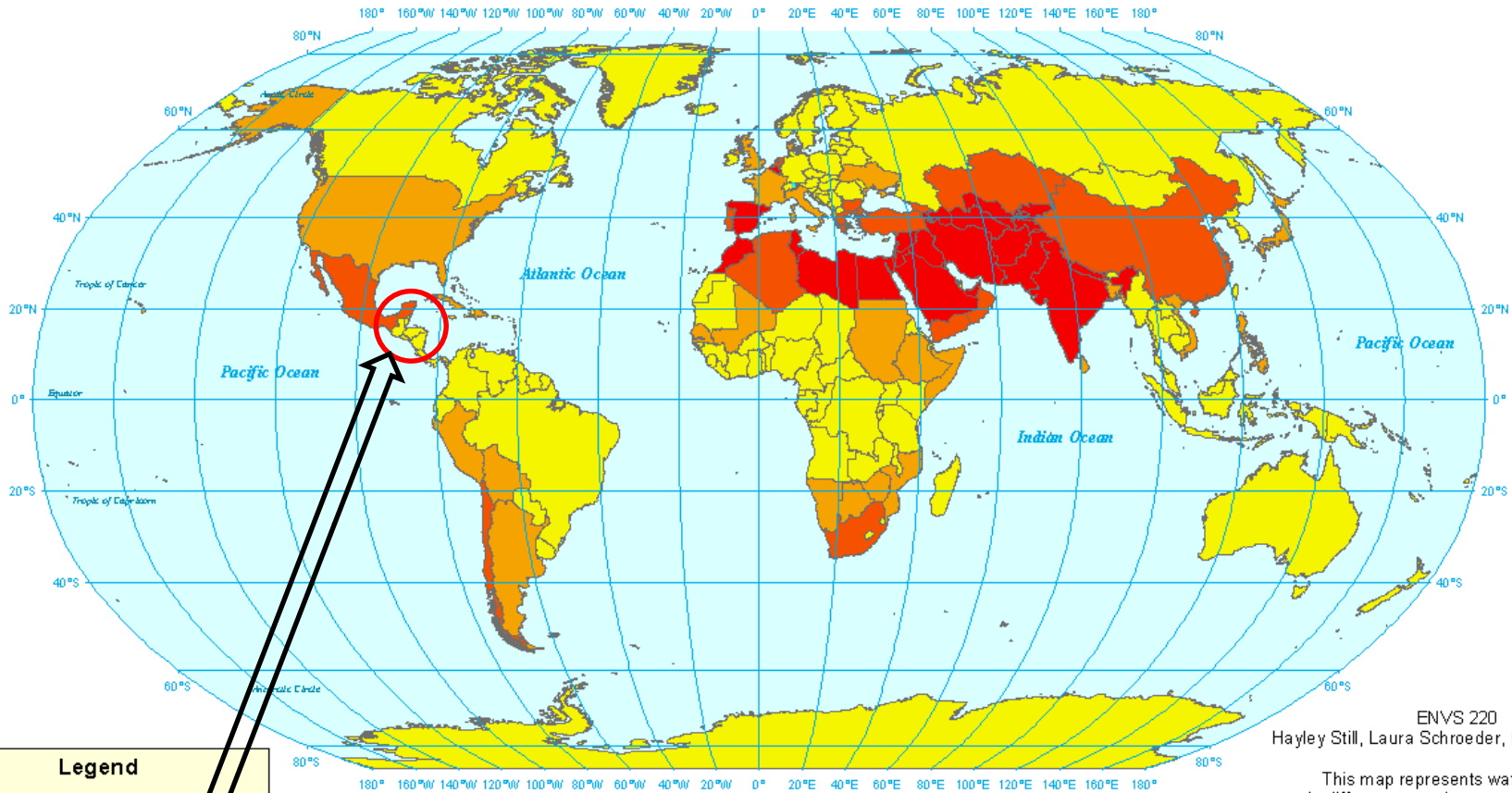
Sutarta et al., 2015

Seguridad Hídrica

Se considera la capacidad de la población para salvaguardar el **acceso** sostenible de agua en **cantidad y de calidad** adecuada para todos los **medios de vida, el bienestar humano y el desarrollo socio-económico**, garantizar la protección contra la contaminación transmitida por el agua y los desastres relacionados con el agua y conservar los ecosistemas en un **clima de paz y estabilidad política** (ONU-Agua, 2013; UNESCO, 2014).

Para alcanzar objetivos de seguridad hídrica se destaca la necesidad de contar con tres (“i” s): **información, infraestructura e institucionalidad** (Sadoff y Muller, 2010).

A escala global, Guatemala está entre los países con menos área sujeta al estrés hídrico



ENVS 220
Hayley Still, Laura Schroeder, Michelle Moulton

This map represents water stress in different countries across the globe. Water stress measures the percent of a country that is consuming at least forty percent of their available water. The water availability shown above is relative to human consumption and population.

Estrés hídrico

(Still et al., 2011)



Legend

ESI 2005 Data

% of Water Stress Per Country

0.000% - 9.830%
9.830% - 32.930%
32.930% - 68.440%
68.440% - 100.000%

Disponibilidad de agua en Guatemala: tenemos suficiente

Oferta de agua en todo el país → **97,120 millones m³/año**

Vol. agua per cápita → **6,070 m³/año**

Vol. Límite de riesgo hídrico → **1,000 m³/cápita**

¿Cuánta agua utilizamos?

9,596 a 24,000 millones m³/año

10%-25% del agua disponible

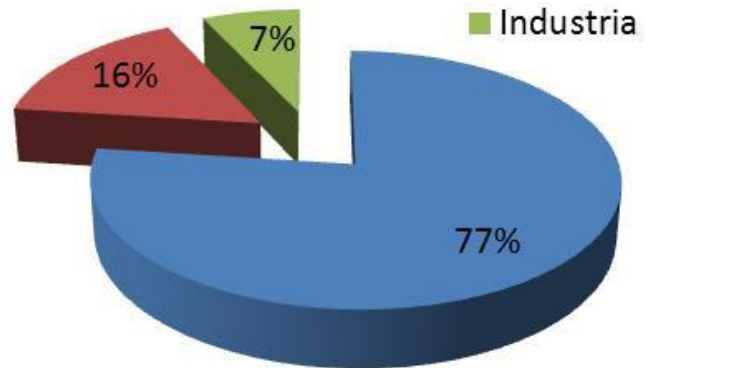
(GWP, 2011)



5% uso
consuntivo

5% uso no
consuntivo

Del agua
consumida



(basado en Segeplan, 2006)

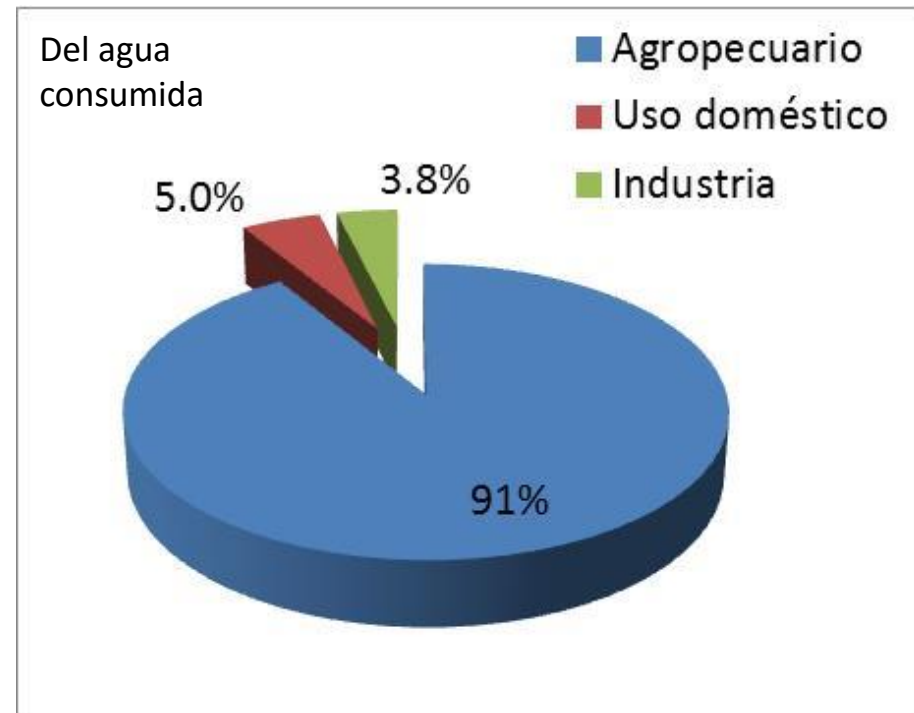
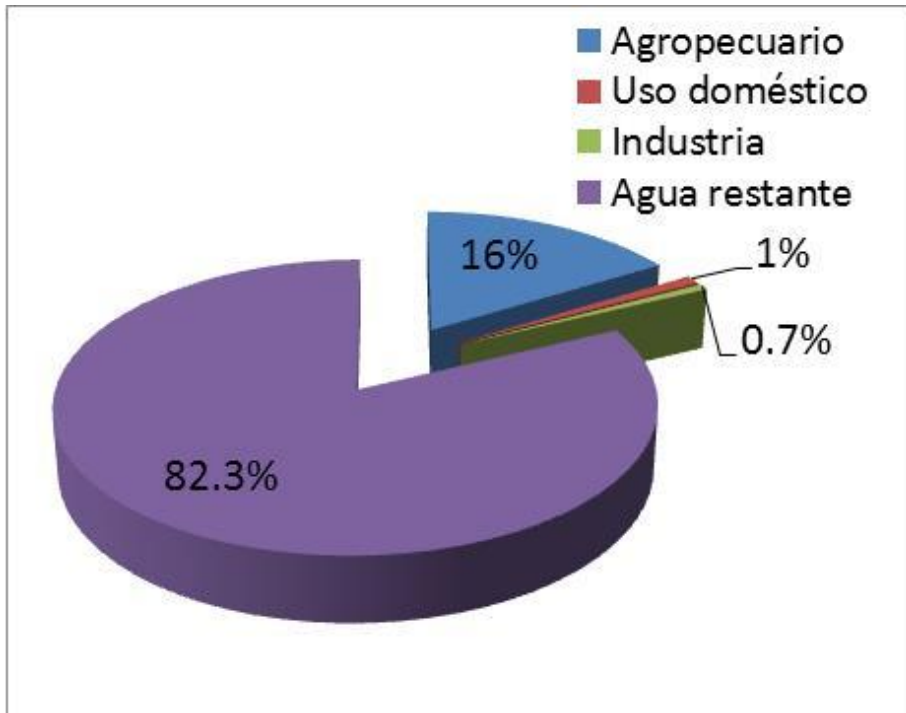
■ Agropecuario
■ Uso doméstico
■ Industria
■ Agua restante



¿Cuánta agua necesitamos?

17,387 millones m³/año

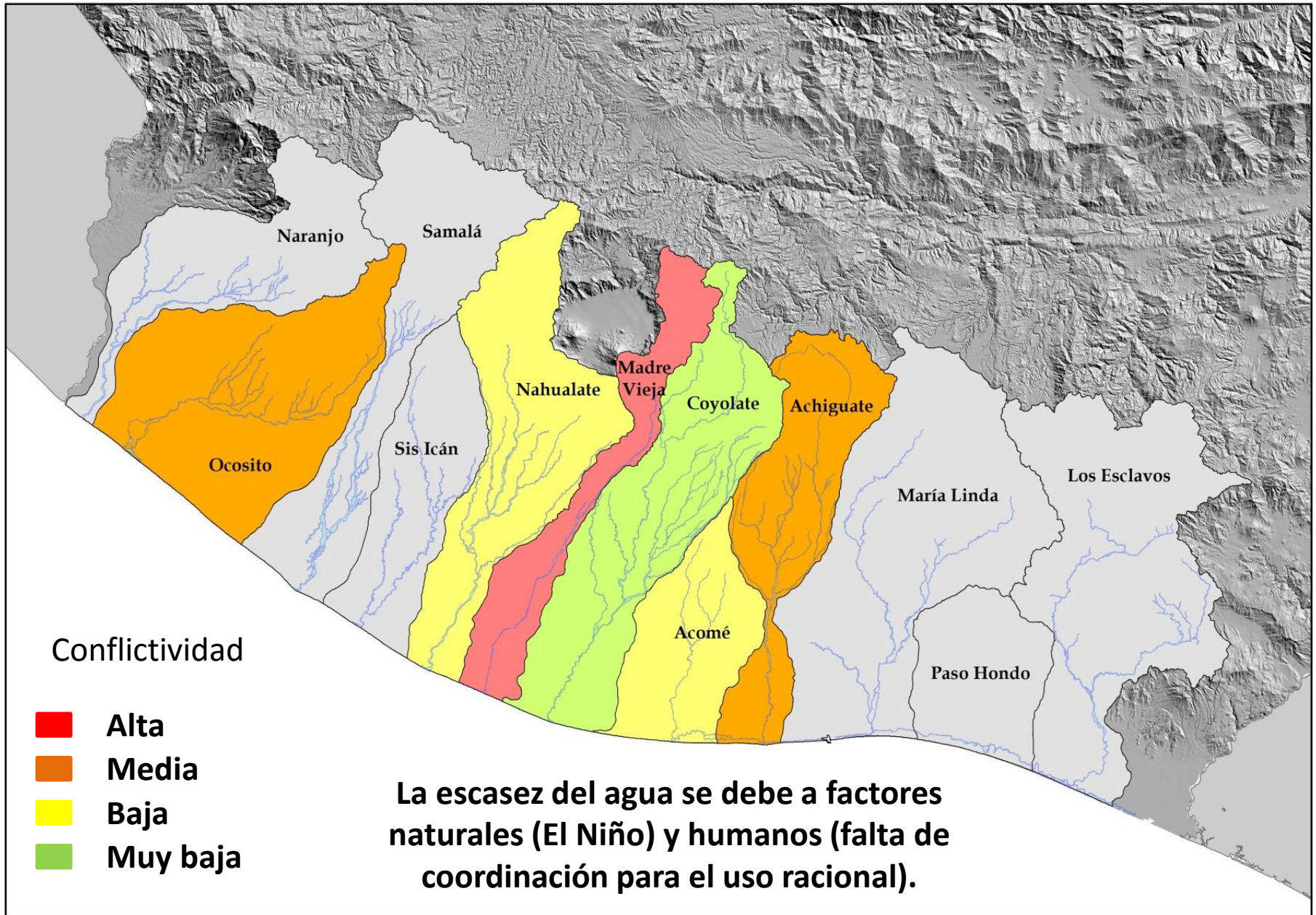
18% del agua disponible

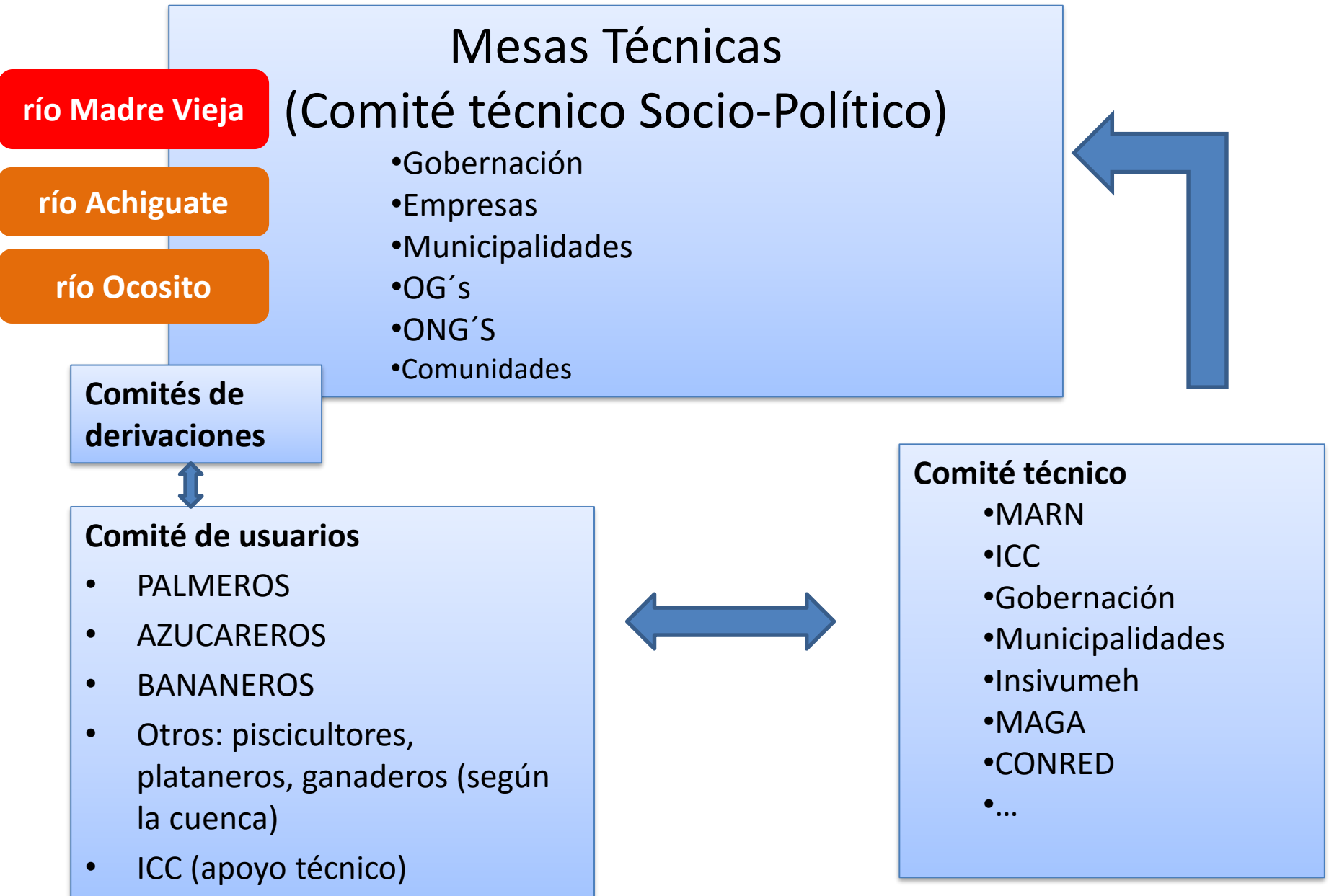


(basado en Gabinete Específico del Agua, 2011)

En general, tenemos suficiente agua para cubrir las necesidades. Sin embargo, no contamos con un manejo integral del agua.

Problemática en las cuencas del Pacífico guatemalteco 2016





Integrantes de mesa técnica Madre vieja

1. Gobernación Departamental

2. UPCV-MINGOB
3. Municipalidad de Tiquisate, Escuintla.
4. Municipalidad de La Nueva Concepción, Escuintla.

5. Procuraduría de los Derechos Humanos

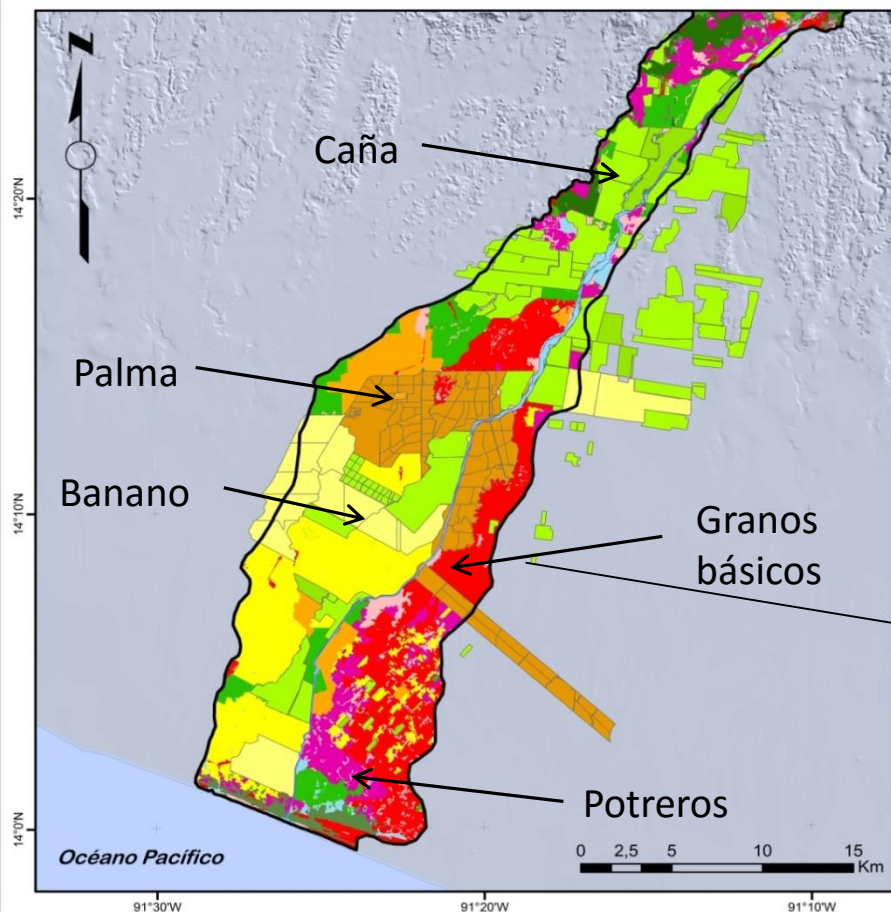
6. Procuraduría General de la Nación

7. MARN-Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales

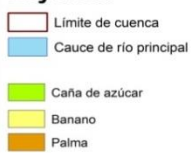
1. Delegación Departamental
 2. Departamento de Recursos Hídricos y Cuencas
8. OCRET-Oficina de Control de Reservas Territoriales del Estado
 9. COPREDEH-Comisión Presidencial Coordinadora de la Política del Ejecutivo en Materia de Derechos Humanos.
 10. MAGA-Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación

11. CONRED
12. Comunitarios Nueva Concepción
13. Iglesia Católica Nueva Concepción
14. Oficina municipal de ambiente, Nueva Concepción.
15. Aprovechamientos Nueva Concepción
16. Comunitarios aldea Pínula y Almolonga
17. Red Manglar
18. Instituto de Cambio Climático –ICC-
19. Ingenio Pantaleón
20. Ingenio Magdalena
21. Ingenio Madre Tierra
22. Ingenio El Pilar
23. Agroamérica
24. Palo Blanco S.A.
25. HAME S.A.
26. Corpo Agro del Pacifico S.A.
27. Hacienda Bandurria
28. Finca El Paraíso
29. Asociación de Productores Independientes de Banano -APIB-

SUPERFICIE POR USO DE LA TIERRA RÍO MADRE VIEJA, GUATEMALA



Legenda



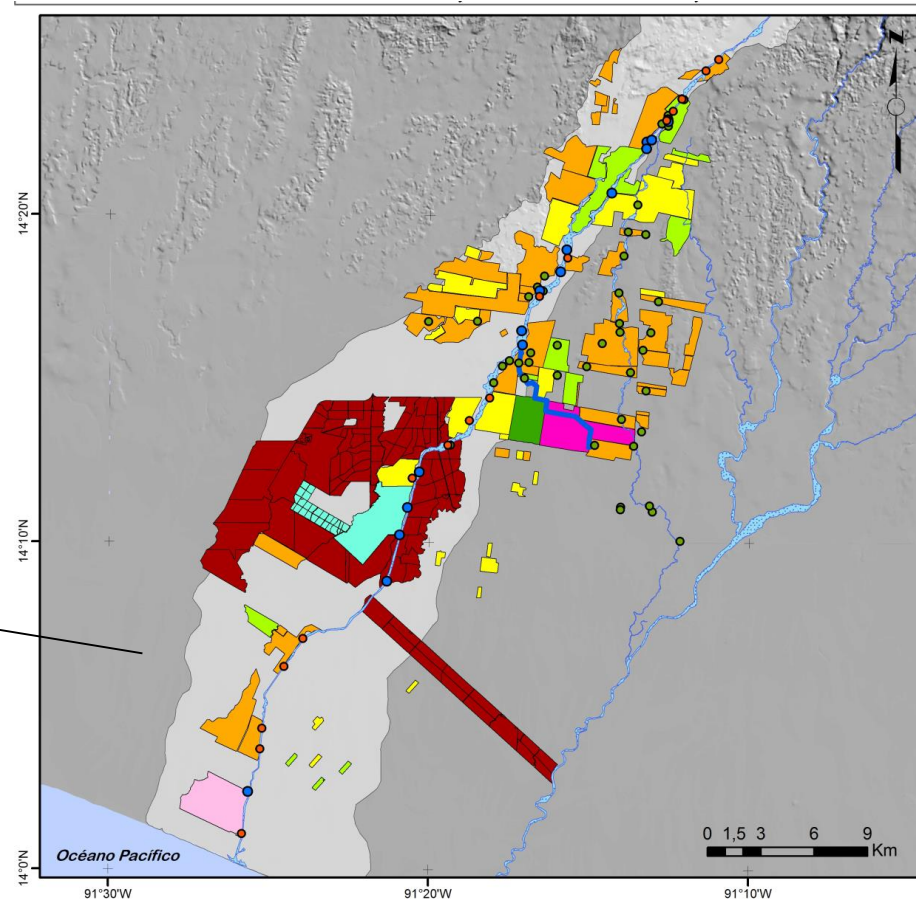
Uso de la Tierra 2012



Arreglo: ICC
Fecha: 2012
CGS - Datum WGS84
Shapes: MAGA 2003
Hill: MAGA 2010



PUNTOS DE EXTRACCIÓN DE AGUA



Se identificaron 33 puntos de extracción y 60 usuarios en 2016

Monitoreo semanal Ejemplo río Madre Vieja

Mes	Febrero	Marzo	Abril					Mayo			
Responsable	MARN	ICC	Grupos	Grupos	MARN-ICC	ICC	ICC	ICC	ICC	MARN-ICC	ICC
Lugar / fecha	25-feb	16-mar	01-abr	04-abr	07-abr	12-abr	14-abr	04-may	09-may	12-may	18-may
Oferta Cocales	9.95	12.3	14.03	10.85	12.49	10.62		14.03	15.24	11.46	13.95
Desembocadura	2.27	0.51	2.5	0.74	0.48	2.08	3.38	2.46	3.59	2.82	13.21



Comités técnicos
cuencas y/o ríos

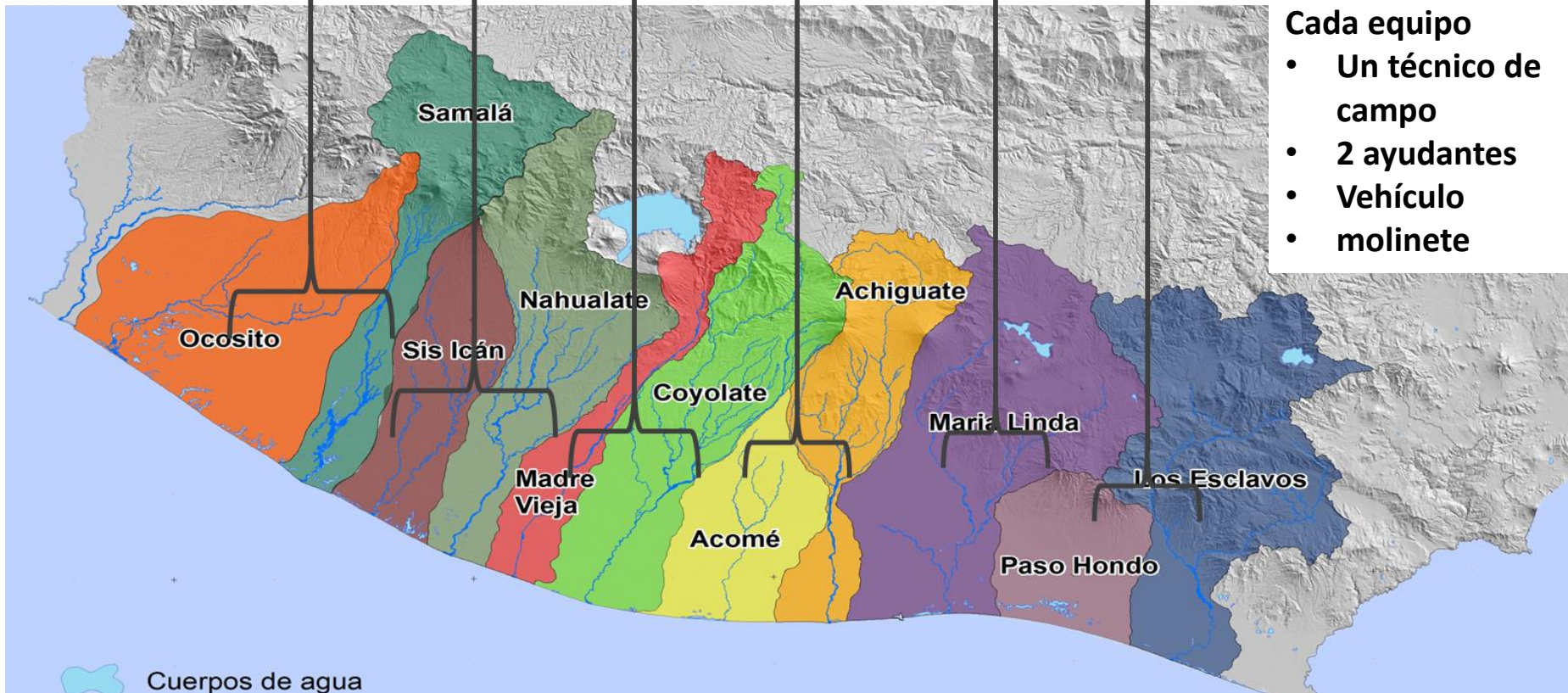
Supervisión y
acompañamiento
ICC

Coordinadora
del sistema

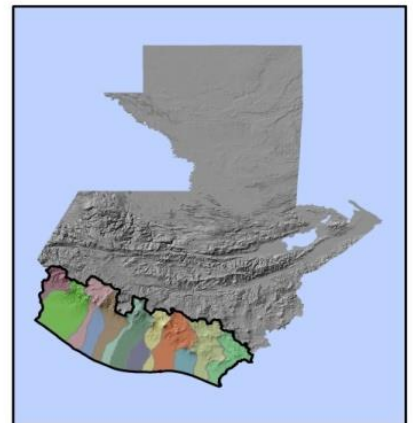
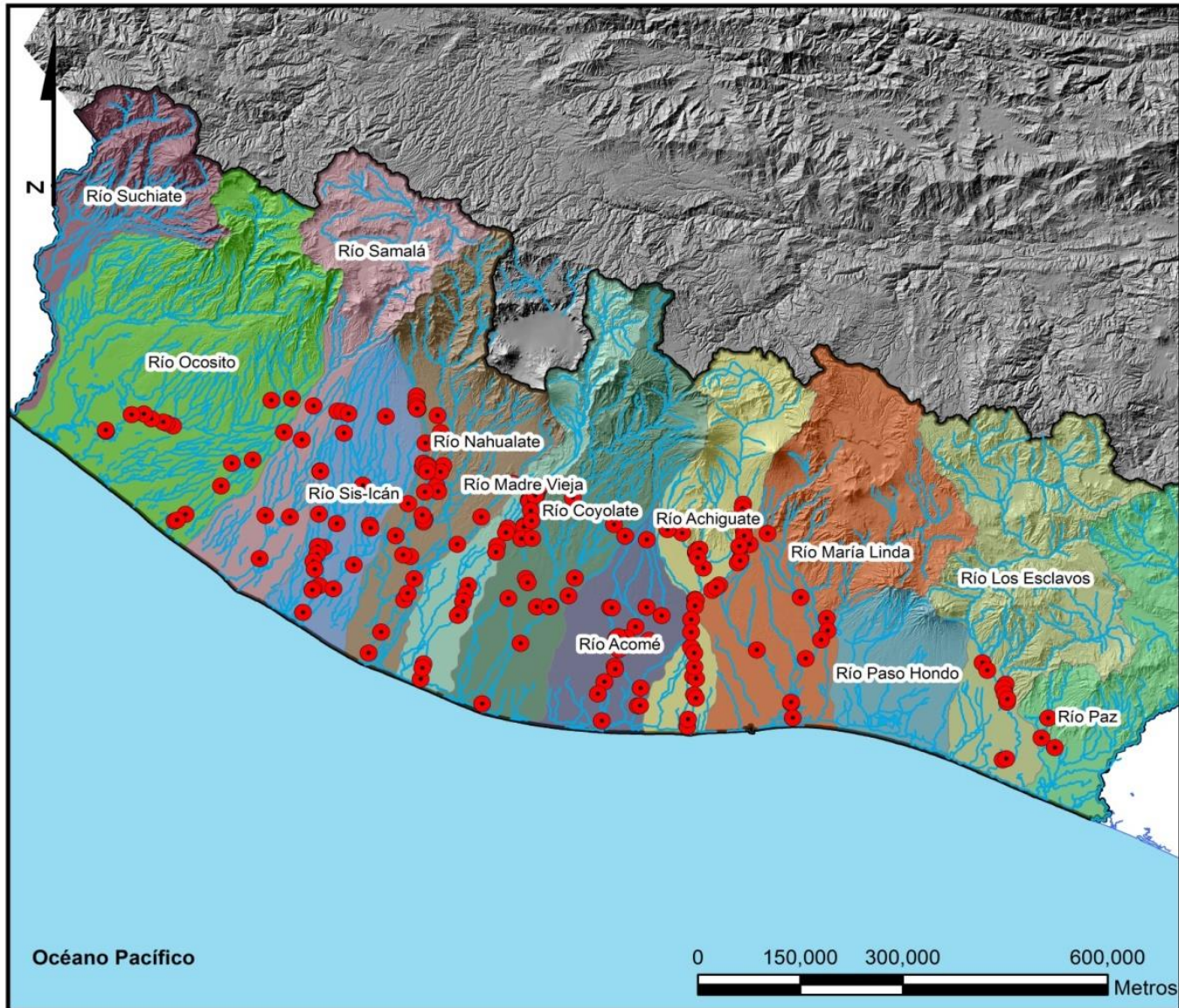
6 equipos de
medición

Cada equipo



- Un técnico de campo
- 2 ayudantes
- Vehículo
- molinete



SISTEMA DE MONITOREO DE LOS RIOS DE LA VERTIENTE DEL PACÍFICO DE GUATEMALA



Leyenda

-  Puntos de aforo
-  Ríos del Pacífico

**TOTAL 211
puntos**

Proyecto: SISMARSUR
Arreglo: Erick Alvarado
Fecha: Mayo 2017
CGS - Datum WGS84
Shapes: MAGA 2003
Hill: MAGA 2010



Generación de información 3 enero a 17 mayo 2017

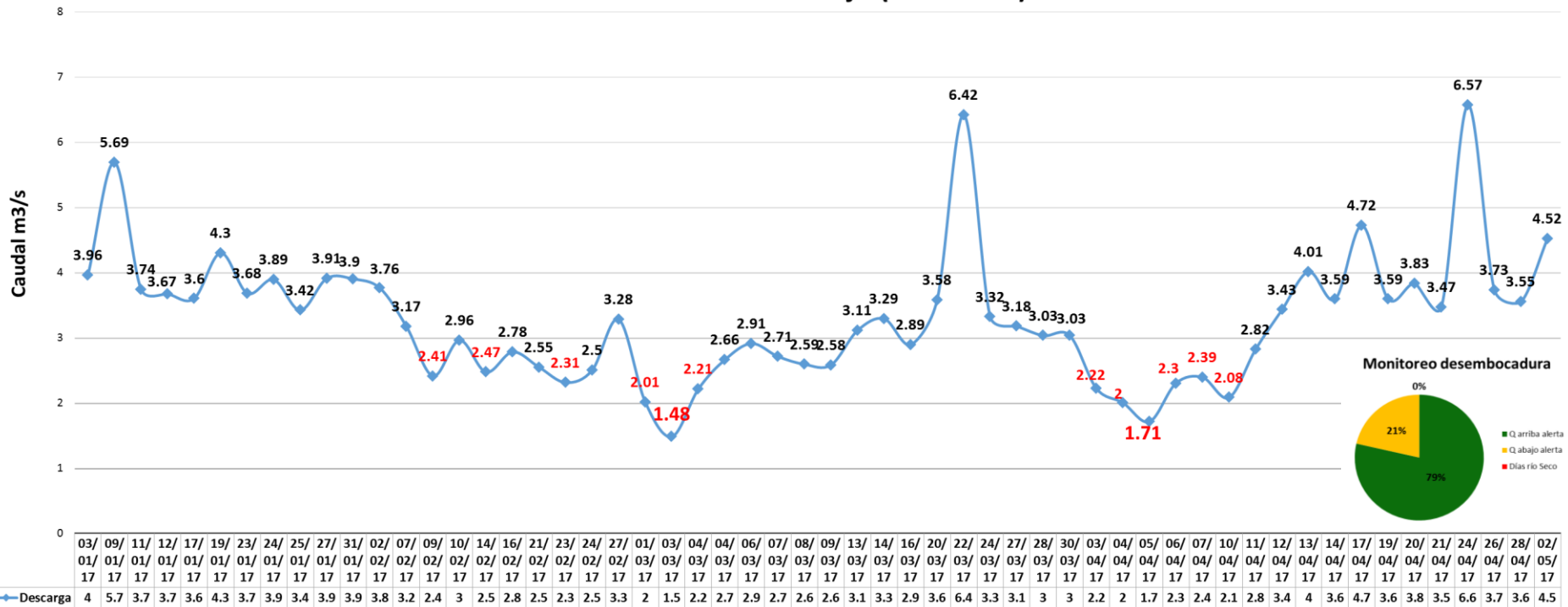
No.	Fecha	03/enero al 17/mayo 2017	
	Río	Monitoreos	Aforos
1	Ocosito	33	174
2	Bolas	20	117
3	Samalá	14	81
4	Sis	14	51
5	Icán	11	65
6	Peráz	20	113
7	Siguacán	5	32
8	Chegüez	20	84
9	Ixtacapa	21	111
10	Nahualate	38	128
11	Acarigua - Seco	21	51
12	Puyumate/Mogollón	16	36
13	Madre Vieja	62	386
14	Coyolate	42	242
15	Acomé	32	238
16	Colojate	7	34
17	Achiguate	74	690
18	María Linda	11	74
19	Paso Hondo / Camalote	3	20
20	Pasaco	3	9
21	Los Esclavos	33	224
	TOTAL	500	2960

Mecanismos de coordinación en el uso del agua para garantizar que los ríos lleguen a la desembocadura

La coordinación se hace a través de:

- Reuniones de comités técnicos por río (usuarios del agua)
- Chats (comunicación a diario)
- Reuniones de Mesas Técnicas (con autoridades, usuarios y otros actores)

Desembocadura río Madre Vieja (Trocha 14)



Retos a futuro

- Seguir aumentando la eficiencia de riego
- Involucrar a los usuarios del agua en la parte media y alta de las cuencas
- Acciones para el manejo racional del agua subterránea
- Almacenamiento de agua (subterránea y superficial)
- Inversión del Estado para que los hogares tengan acceso al servicio de agua.
- Información y análisis de las cuencas para su manejo integral.
- Gobernabilidad del agua fortalecida: institucionalizar los mecanismos, tener reglas claras (Ley del Agua).

Edificio 2, Cengicaña, Finca Camantulul,
Km. 92.5 Carr. a Mazatenango Santa
Lucía Cotzumalguapa, Escuintla,
Guatemala

Tel. (+502) 78281000 Ext. 133-137

5ª Av 5-55 zona 14, Europlaza,
Oficina 601/A, Torre 3, Ciudad
de Guatemala

2ª Av 8-51 zona 1, Local 16, interior
CC Santa Clara, Mazatenango,
Suchitepéquez, Guatemala



Instituto Privado de Investigación
sobre Cambio Climático - ICC

GUATEMALA

 English

www.icc.org.gt

INICIO

QUIENES SOMOS

NOTICIAS

PROGRAMAS

CONTACTO

CENTRO DE DOCUMENTACIÓN

Instituciones miembros del ICC

