



Gobierno de Guatemala



Ministerio de
Comunicaciones,
Infraestructura
y Vivienda

Instituto Nacional
de Sismología, Vulcanología,
Meteorología e Hidrología
-INSIVUMEH-

Departamento
de Investigación
y Servicios
Climáticos

INSIVUMEH CLIMATOLOGÍA

Cambio Climático



M.Sc. Paris Rivera



- **Ministerio de Comunicaciones, Infraestructura y Vivienda**
- **Departamentos técnicos :**
 - Servicios Geofísicos**
 - **Monitoreo Sísmico y Volcánico**

 - Servicios Hídricos**
 - Monitoreo de ríos**

 - Servicios Climáticos**
 - Monitoreo Meteorológico y Climático**



Monitoreo Meteorológico y Climático

- Pronóstico del tiempo
- Información para la navegación aérea
- Análisis Meteorológico del mes y Perspectiva
- Boletines climáticos
- Mapas de Acumulado, Mapa de lluvia diaria, temperatura máxima y mínima.
- Índices Cambio Climático
- Escenarios de cambio climático

Cambio Climático

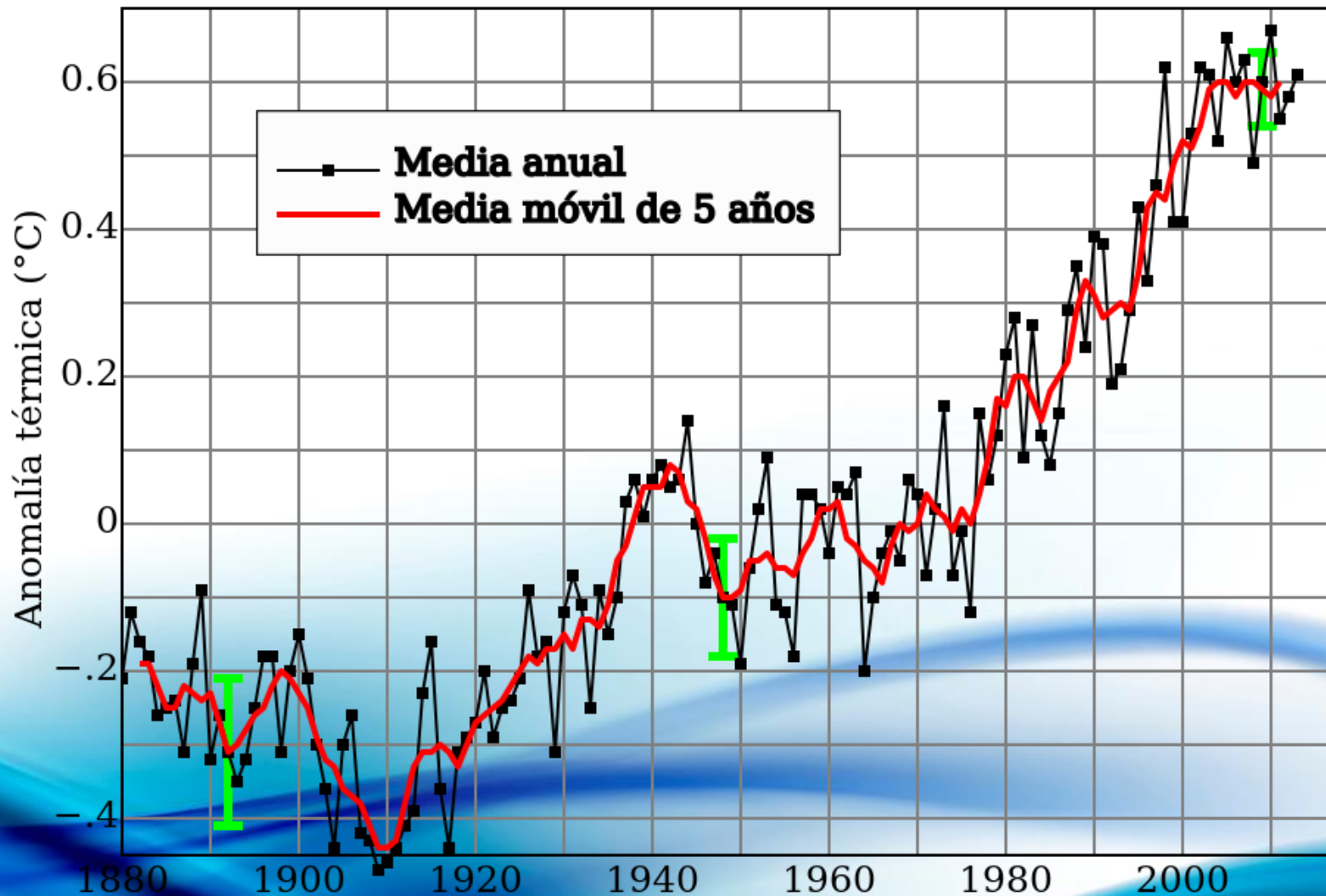


- Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMCC), en su Artículo 1, define “cambio climático” como: un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables.

Calentamiento Global



Índice de la temperatura global de la tierra y el mar



Ranking Mundial de Emisiones de CO2



ET: Emisiones totales (Mill. de toneladas de CO2)

PC: Emisiones Per-Cápita (Toneladas/cápita)

Eventos Extremos

- Mayor frecuencia e intensidad de olas de calor, tormentas, inundaciones, sequías, incendios forestales...



Disaster risk reduction

Number of Climate-related Disasters Around the World (1980-2011)

 **3455**
FLOODS

 **2689**
STORMS

 **470**
DROUGHTS

 **395**
EXTREME TEMPS



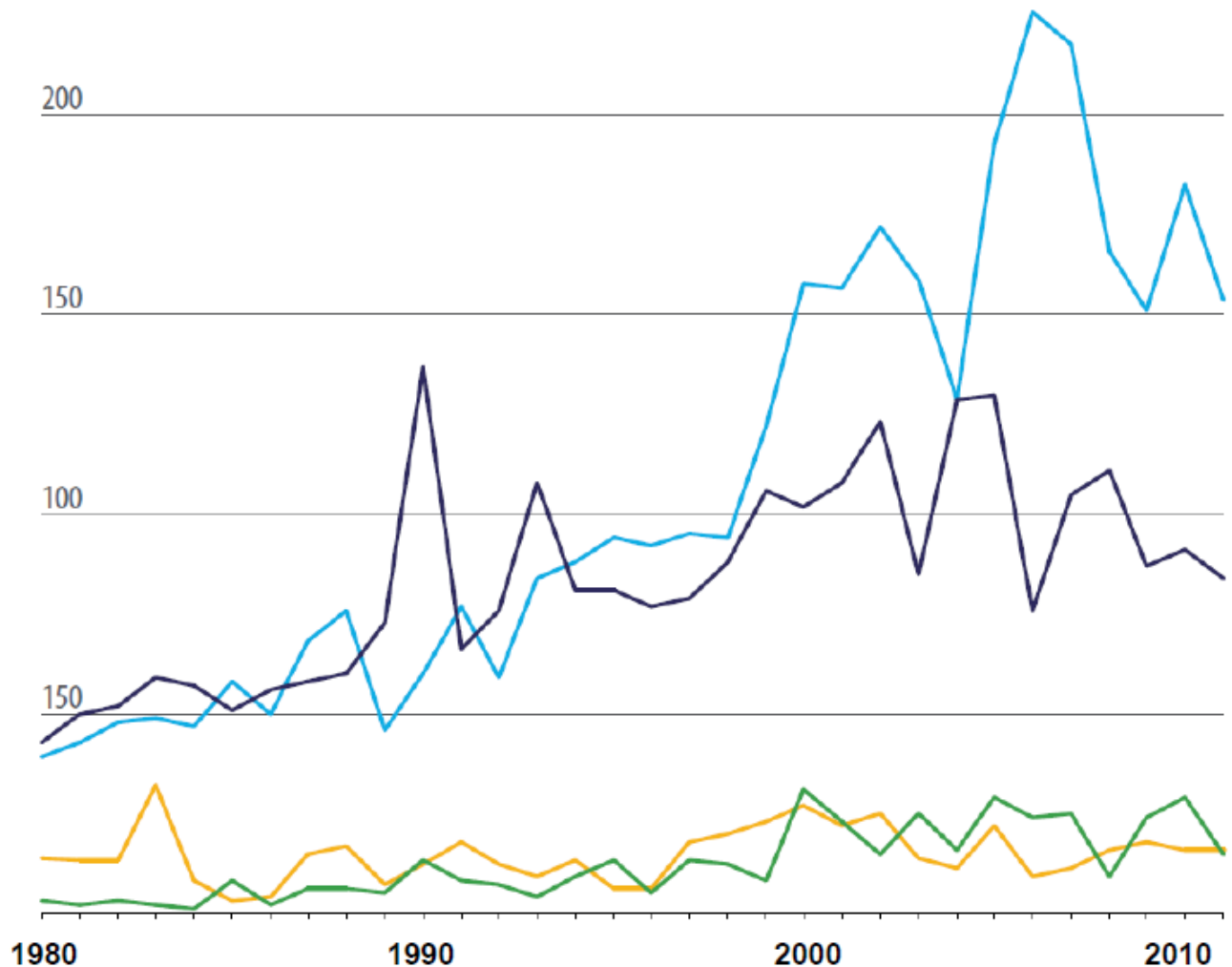
The United Nations Office for Disaster Risk Reduction
<http://www.unisdr.org>

Created on 13 June 2012

DATA SOURCES:

EM-DAT - <http://www.emdat.be/> - The OFDA/CRED International Disaster Database; Data version: 13 June 2012 - v12.07

Humanitarian Symbol Set (2008):
<http://www.un.org/womenwatch/dahlgren/philip>



Acumulación de eventos adversos



Pacaya
Agatha
DT 11E
Lluvias
intensas
Mathew
2010

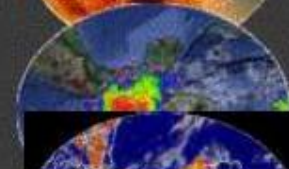
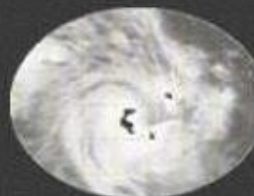
Mitch
1998

Sequía
2001

Stan
2005

TD 16
2008

Sequía
2009



3 años

4 años

3 años

2 años

9 meses

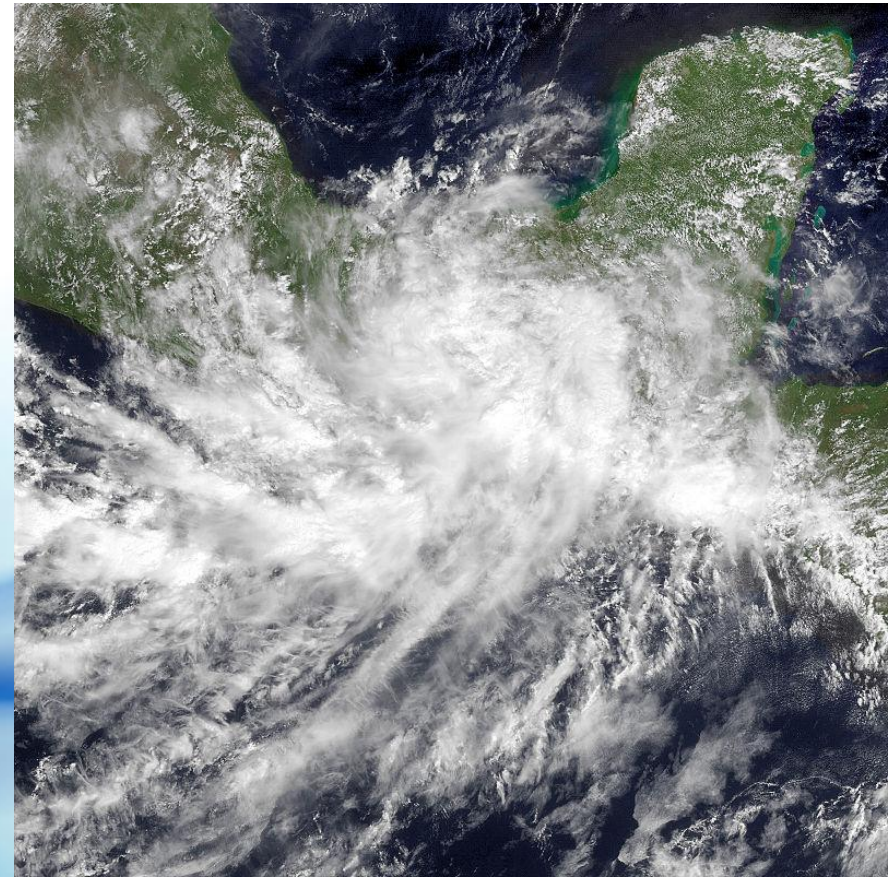
- Crisis alimentaria
- Crisis política
- Crisis energética

- Crisis económica mundial
- Crisis fiscal de Guatemala

2011 Depresión Tropical 12 E (Octubre)



Afecto todo el territorio nacional. En los primeros días las mayores acumulados de lluvia se registraron en la región Sur, posteriormente las mayores lluvias registraron en la región Norte.



Terremoto de Guatemala de 2012 (7 Nov)



- El terremoto de Guatemala de 2012 fue un movimiento telúrico con una magnitud de 7,4. en Champerico.



Epicentro del terremoto y principales ciudades afectadas.

Sequia 2014



- **El territorio Guatemalteco fue afectado por sequía por la ocurrencia de una canícula prolongada (con ausencia de lluvia de hasta 45 días).**
- **Alrededor de 236,000 familias perdieron parcial o totalmente su cosecha de maíz y frijol y ya no tienen reservas de alimentos para los próximos meses.**
- **El Gobierno estima en 500 millones de quetzales el costo de la ayuda humanitaria requerida.**

Índices de Cambio Climático



- Los índices del ETCCDI (Team on Climate Change Detection and Indices) permiten obtener las señales de cambio climático regional.
- Específicamente en lo referente a los extremos meteorológicos desde el punto de vista climático.

Temperaturas

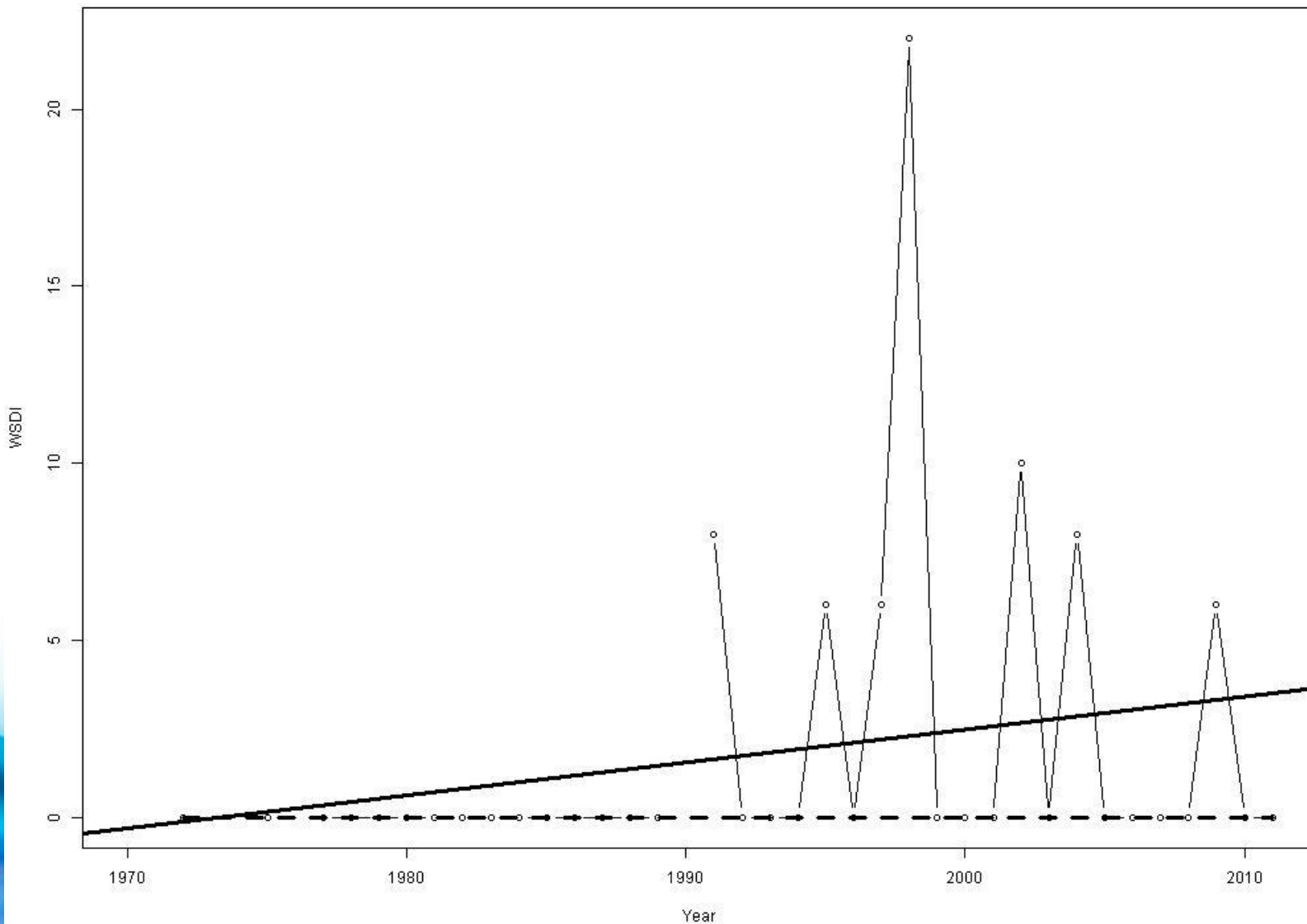


- WSDI (Periodos cálidos) (6 o mas días consecutivos arriba del percentil 90).
- TXX Valor máximo de temperatura en el mes
- CSDI Duración de Periodos Fríos(6días o más consecutivos cuando la temperatura mínima es menor al 10mo percentil.)
- TX10P Días Fríos: Porcentaje de días cuando la temperatura máxima fue menor al 10mo percentil.



Periodos Cálidos (días)

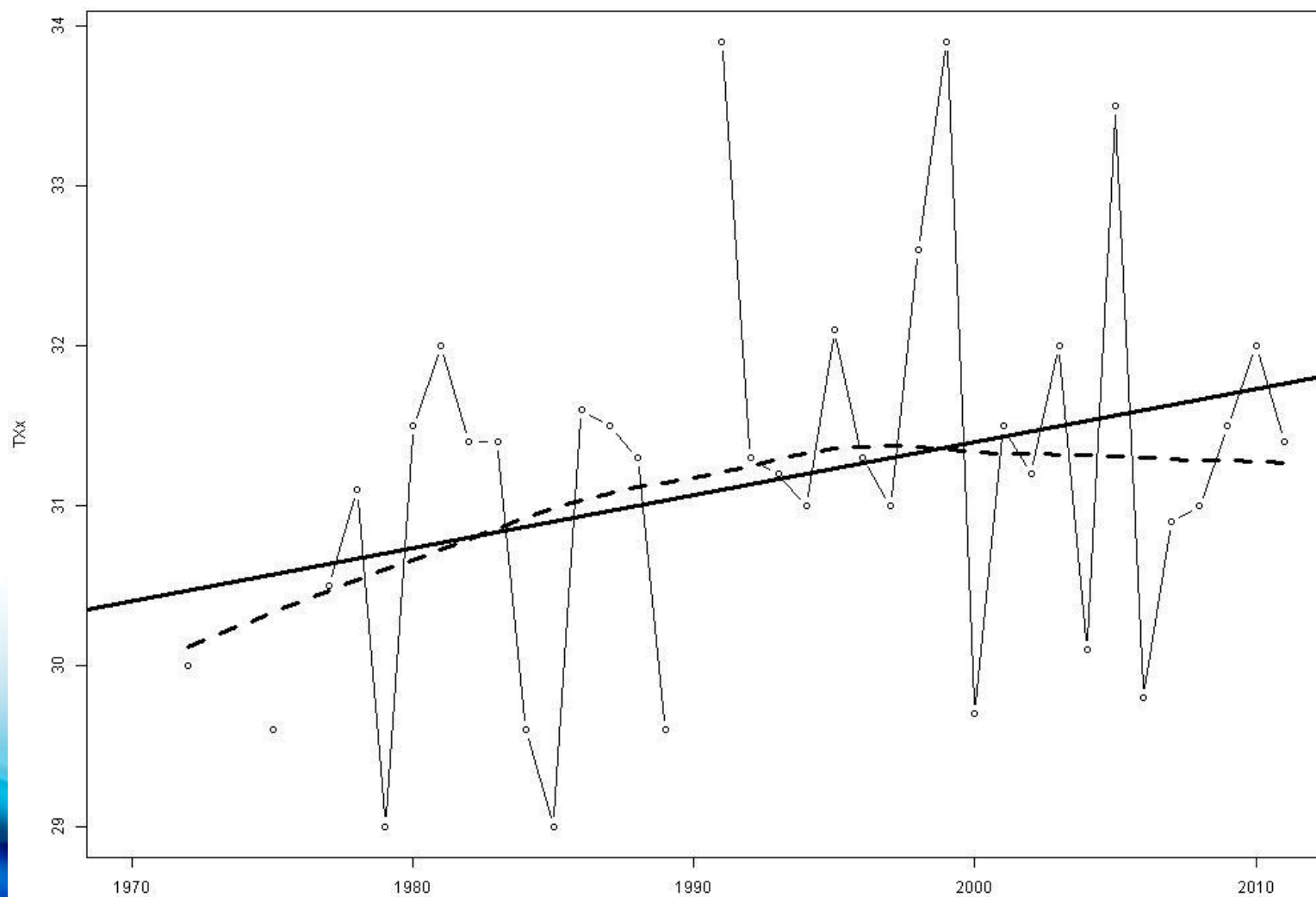
WSDI INSIVUMEH



Temperatura máxima (c°)



TXX INSIVUMEH

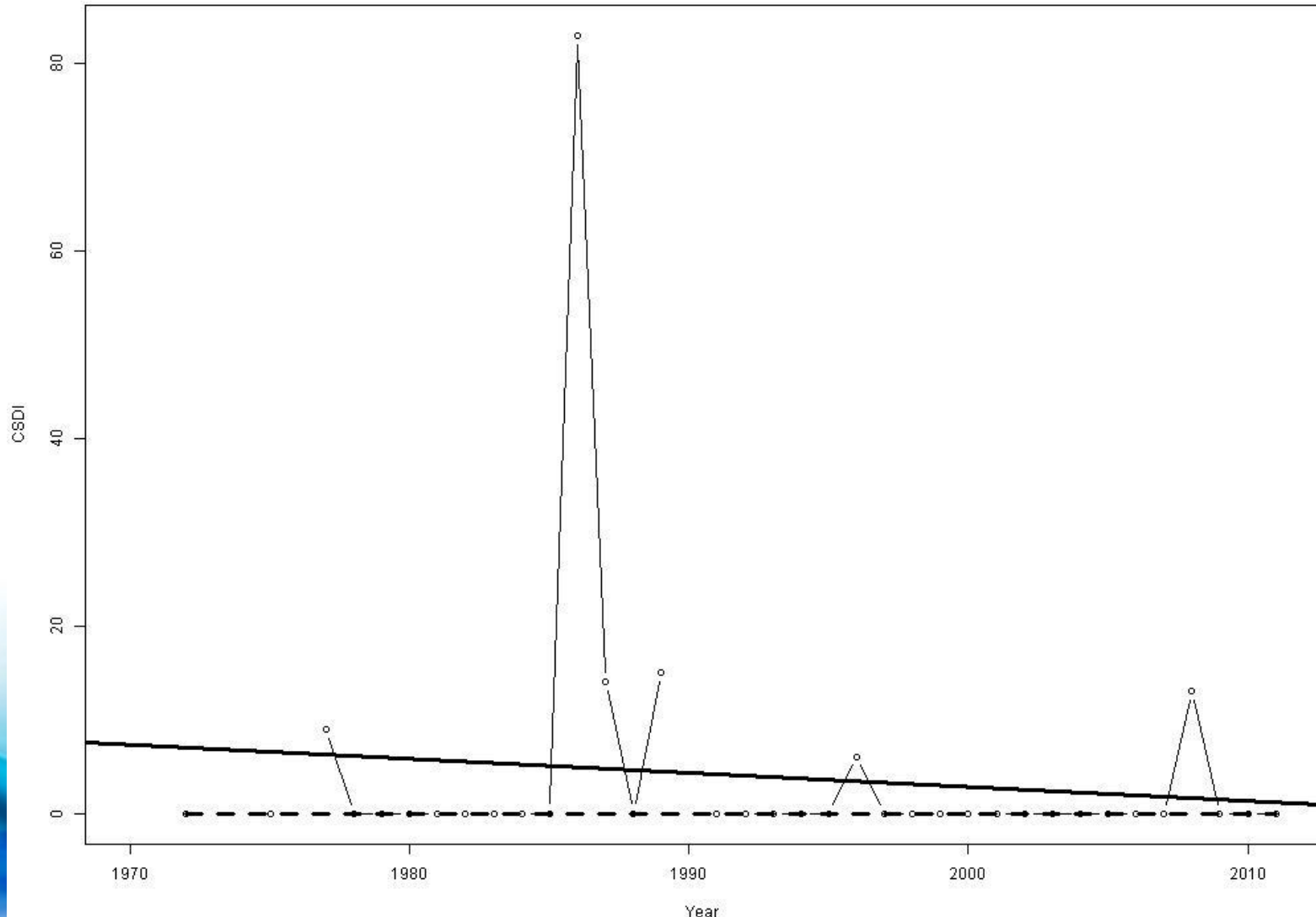


R2= 9.5 p-value= 0.068 Slope estimate= 0.033 Slope error= 0.017

Periodos Fríos (dfas)



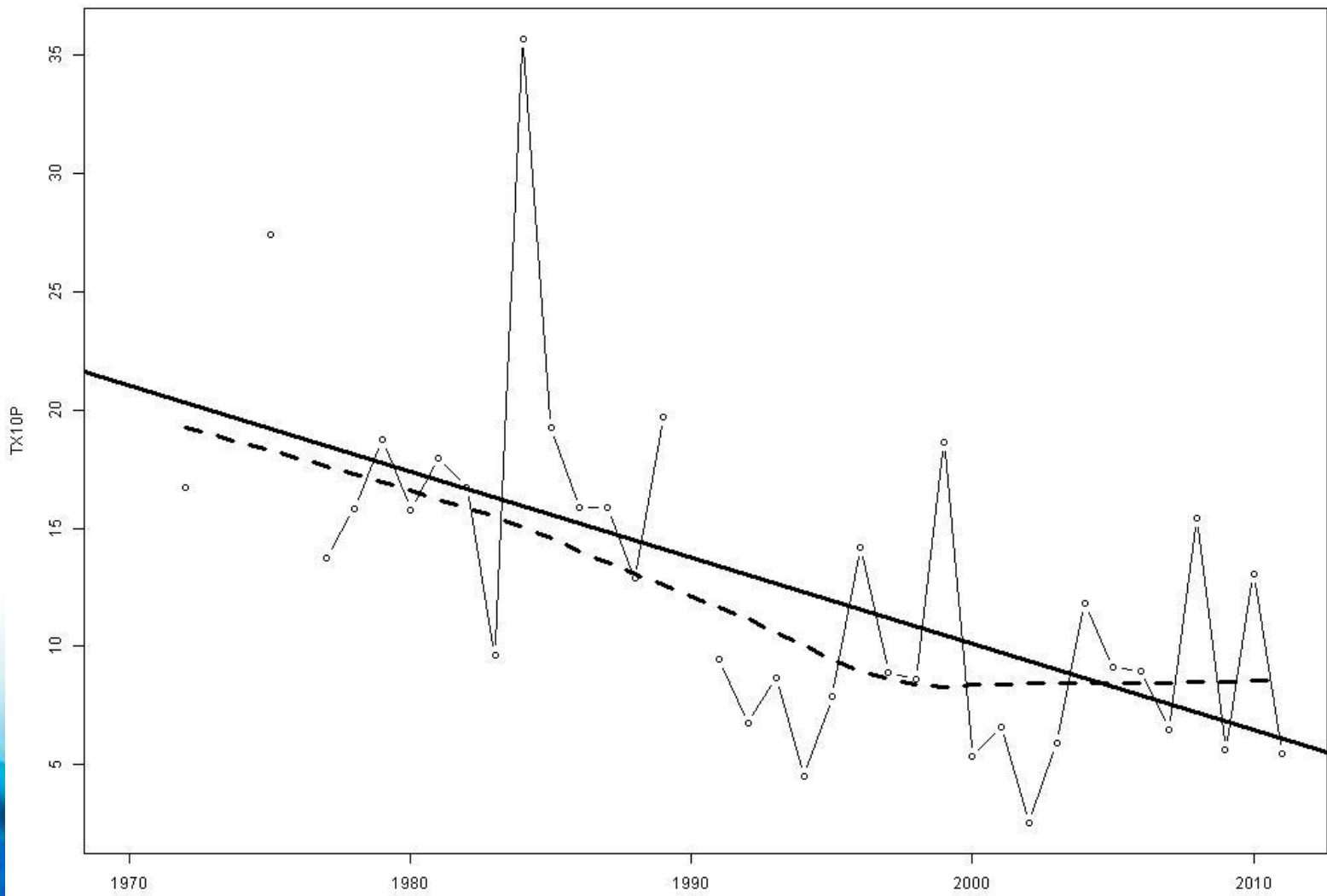
CSDI INSIVUMEH



TX10P Días Fríos %



TX10P INSIVUMEH



R2= 35.7 p-value= 0 Slope estimate= -0.364 Slope error= 0.084

Precipitación

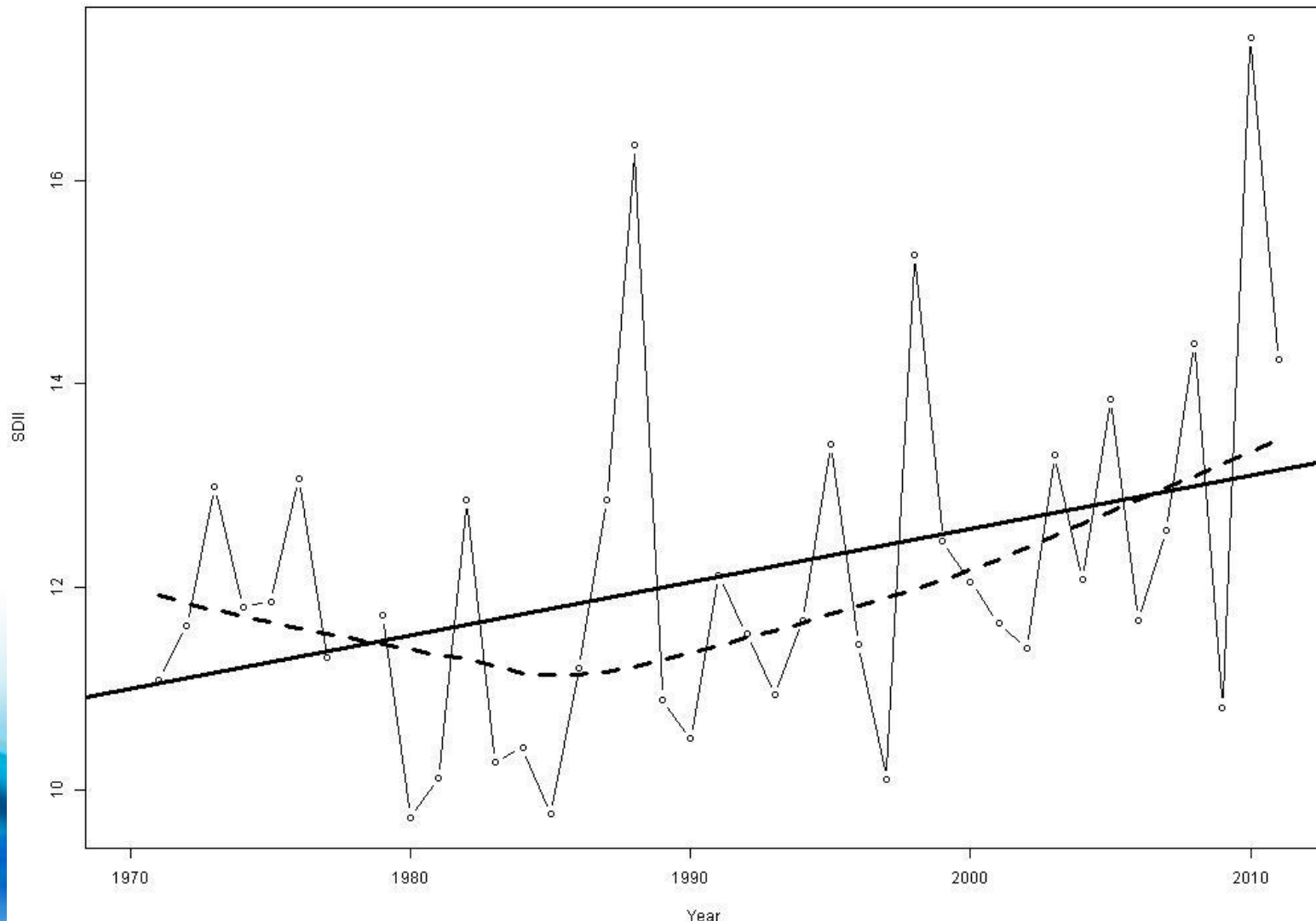


- SDII Intensidad diaria
- R99P Días extremadamente lluviosos
- RX5day Precipitación máxima en 5 días
- PRCPT Precipitación total anual.

Intensidad diaria (mm/día)



SDII INSIVUMEH

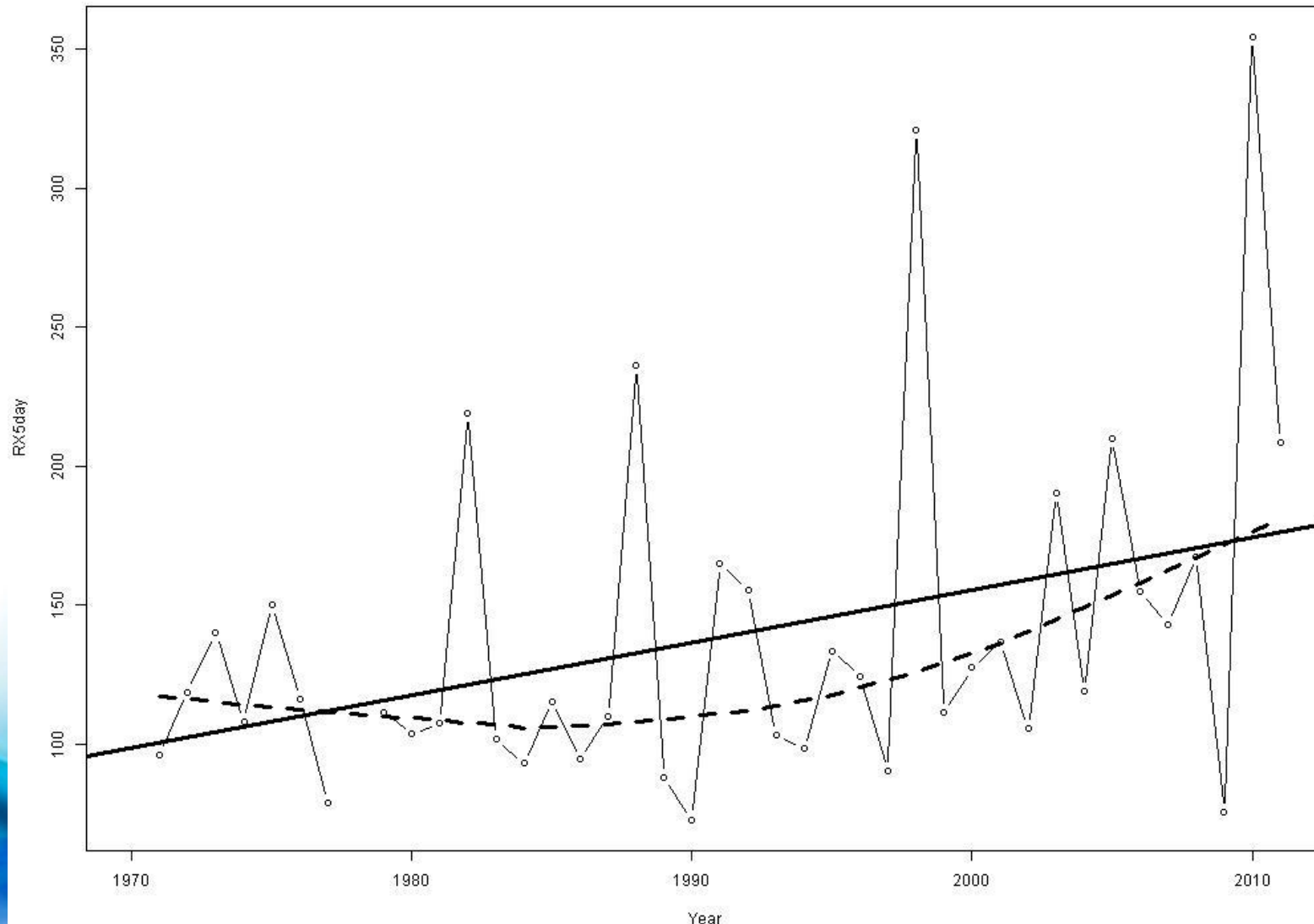


R2= 13.6 p-value= 0.019 Slope estimate= 0.053 Slope error= 0.021

RX5day Precipitación máxima en 5 días (mm)



RX5day INSIVUMEH

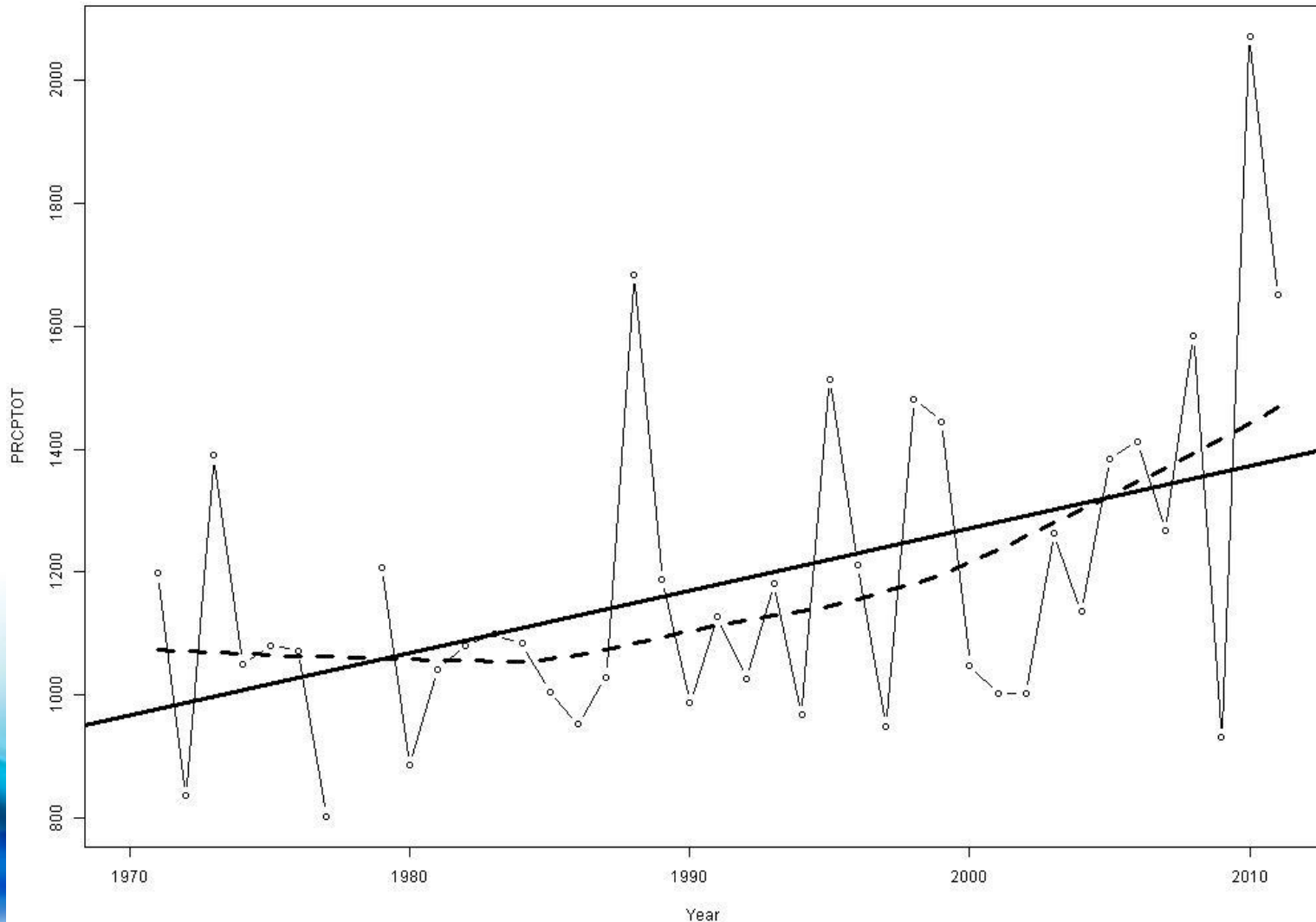


R2= 13.6 p-value= 0.019 Slope estimate= 1.893 Slope error= 0.774

PRCPT Precipitación total anual. (mm)



PRCPTOT INSIVUMEH



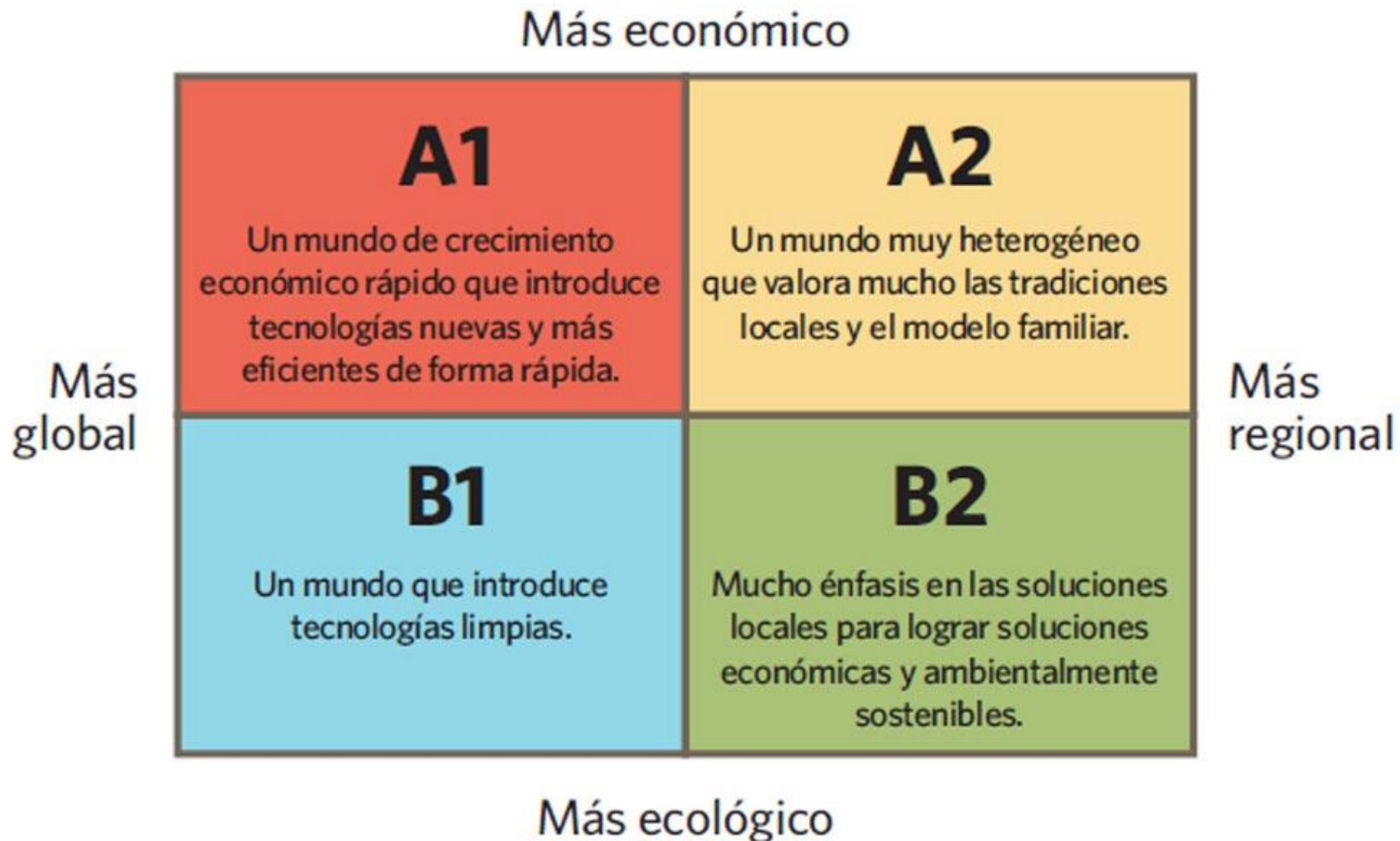
R2= 21.3 p-value= 0.003 Slope estimate= 10.174 Slope error= 3.176

Se detectó a nivel nacional

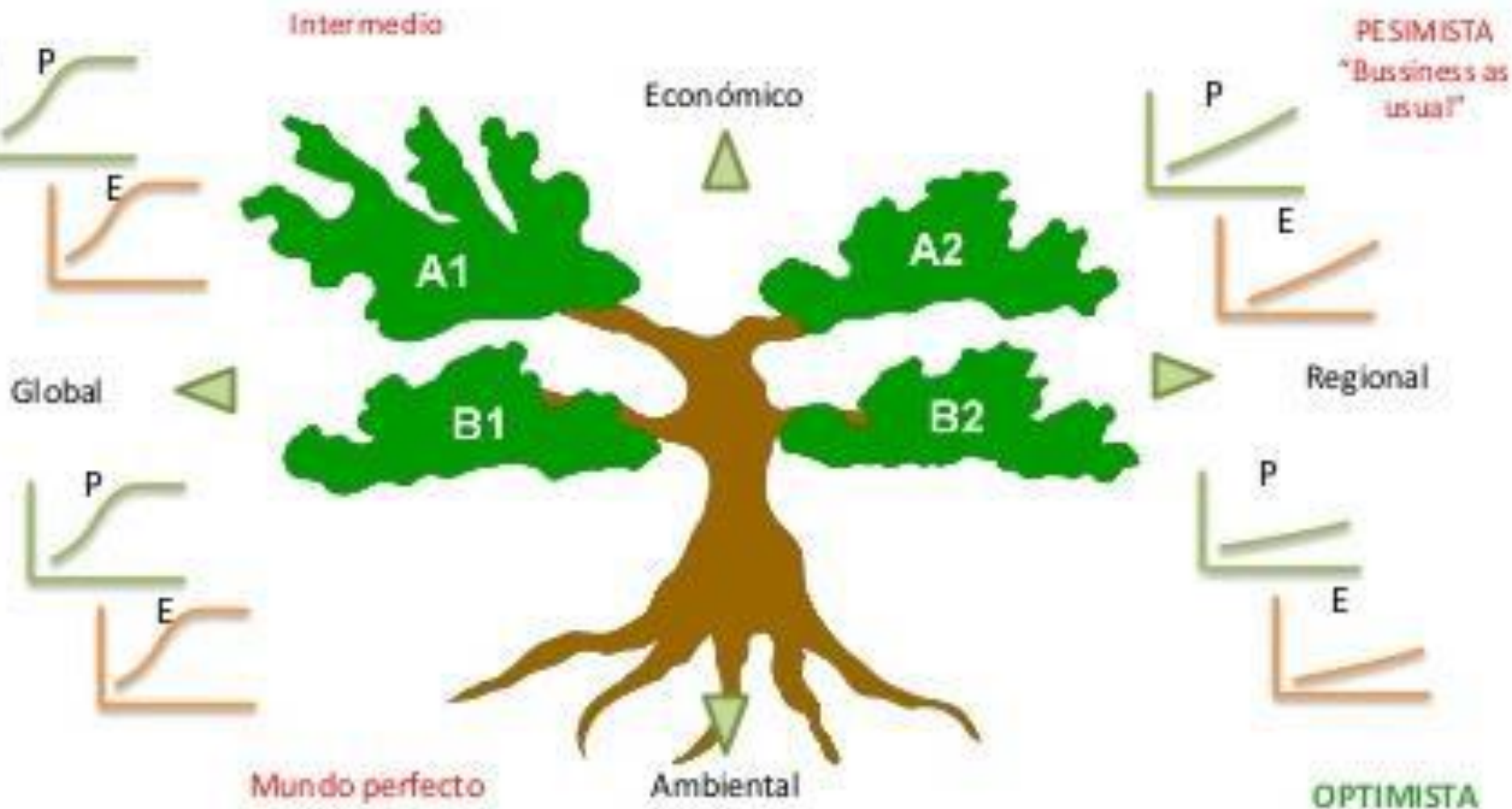


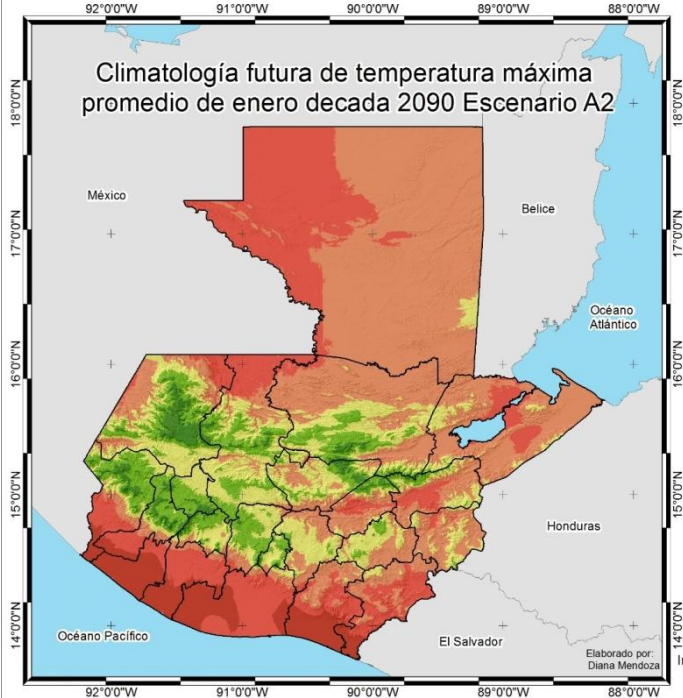
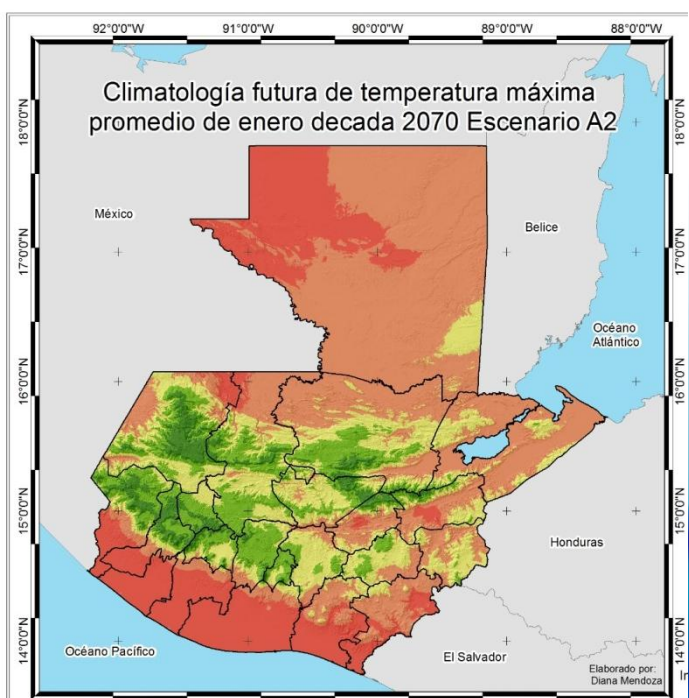
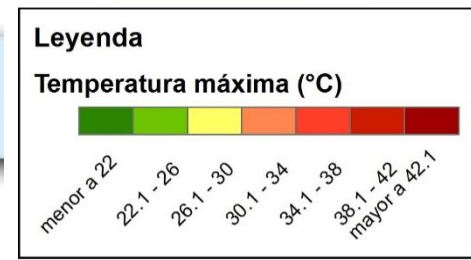
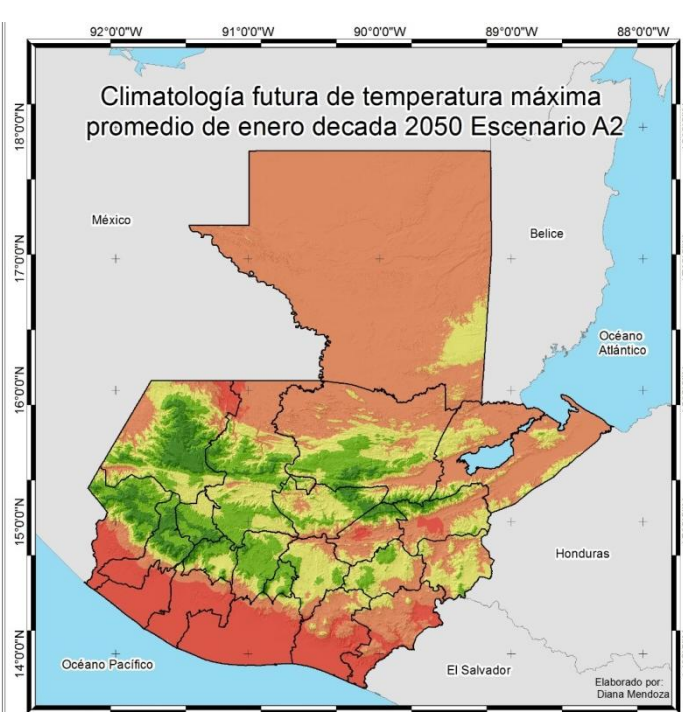
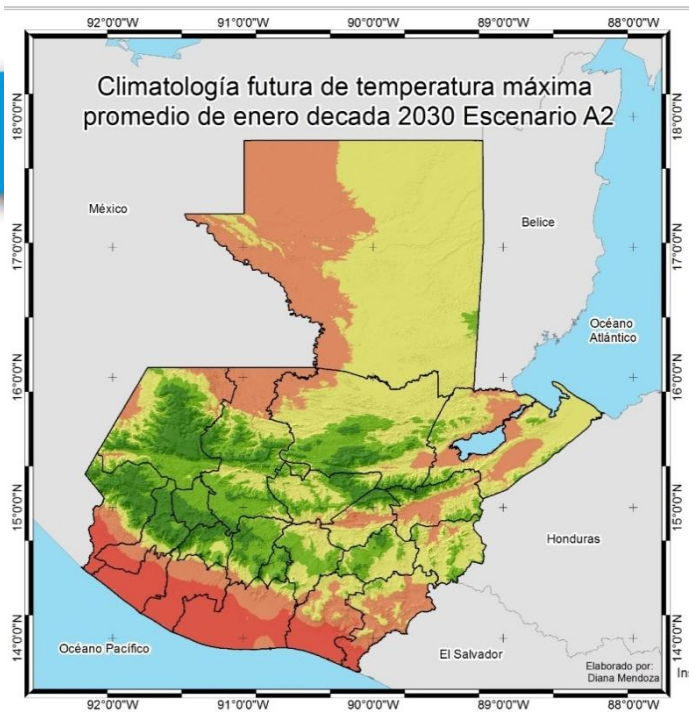
- En general, se obtiene señal de un incremento en el número de días cálidos consecutivos.
- Ligero decremento para el número de días fríos.
- La frecuencia de días calurosos ha ido en aumento.
- Máxima precipitación en 5 días en aumento.
- Leve incremento de la precipitación total anual.
- Precipitaciones extremas están aumentando.
- Cambio en la distribución temporal en la lluvia.

Escenarios De Cambio Climático

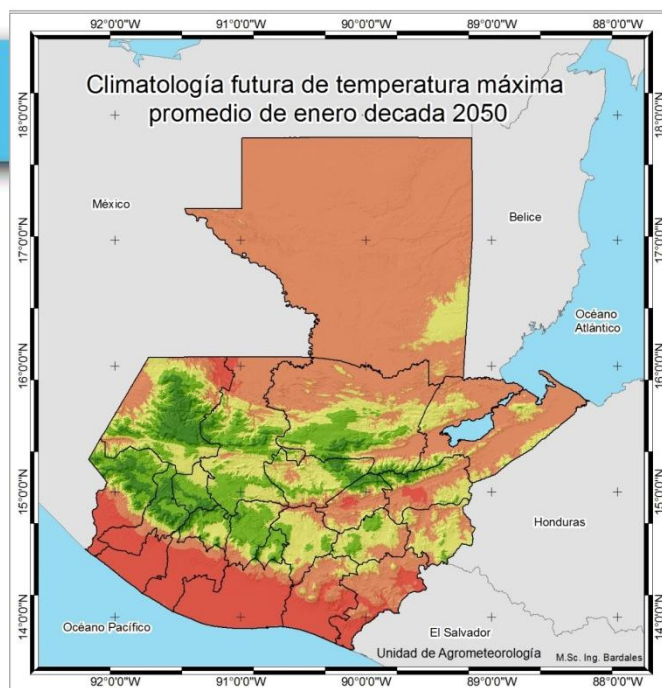
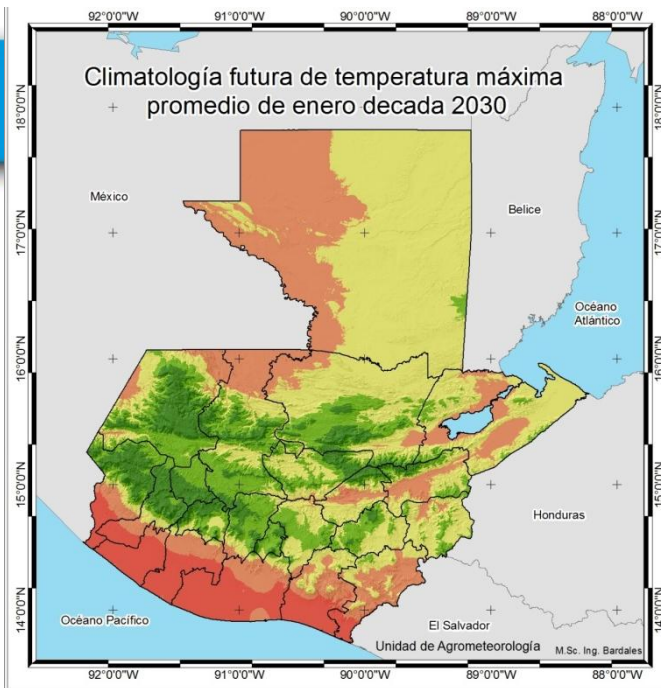


Los Escenarios de Emisión



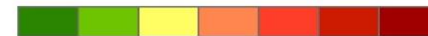


A2 T°
Máxima
1°
2°
3°
4°



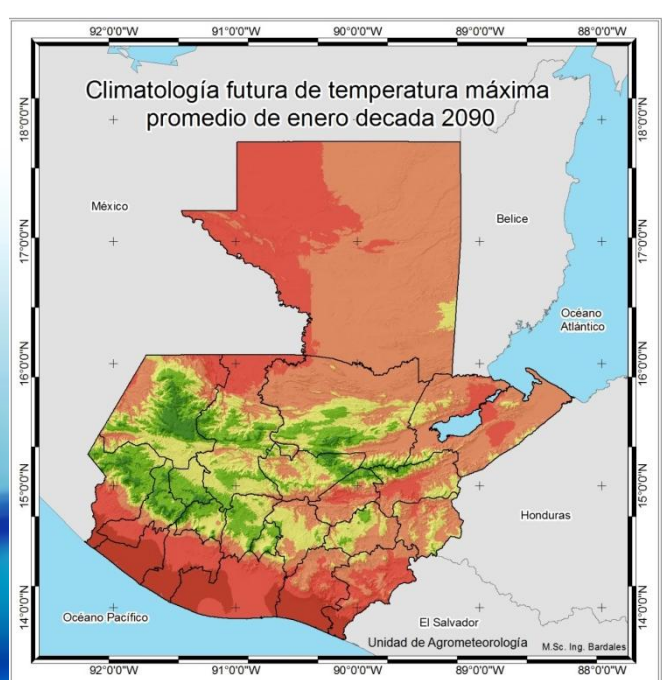
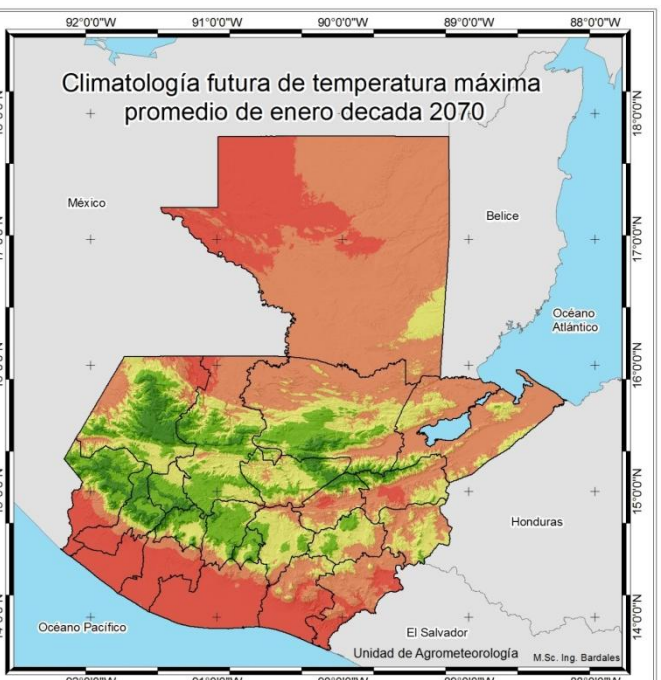
Legenda

Temperatura máxima (°C)

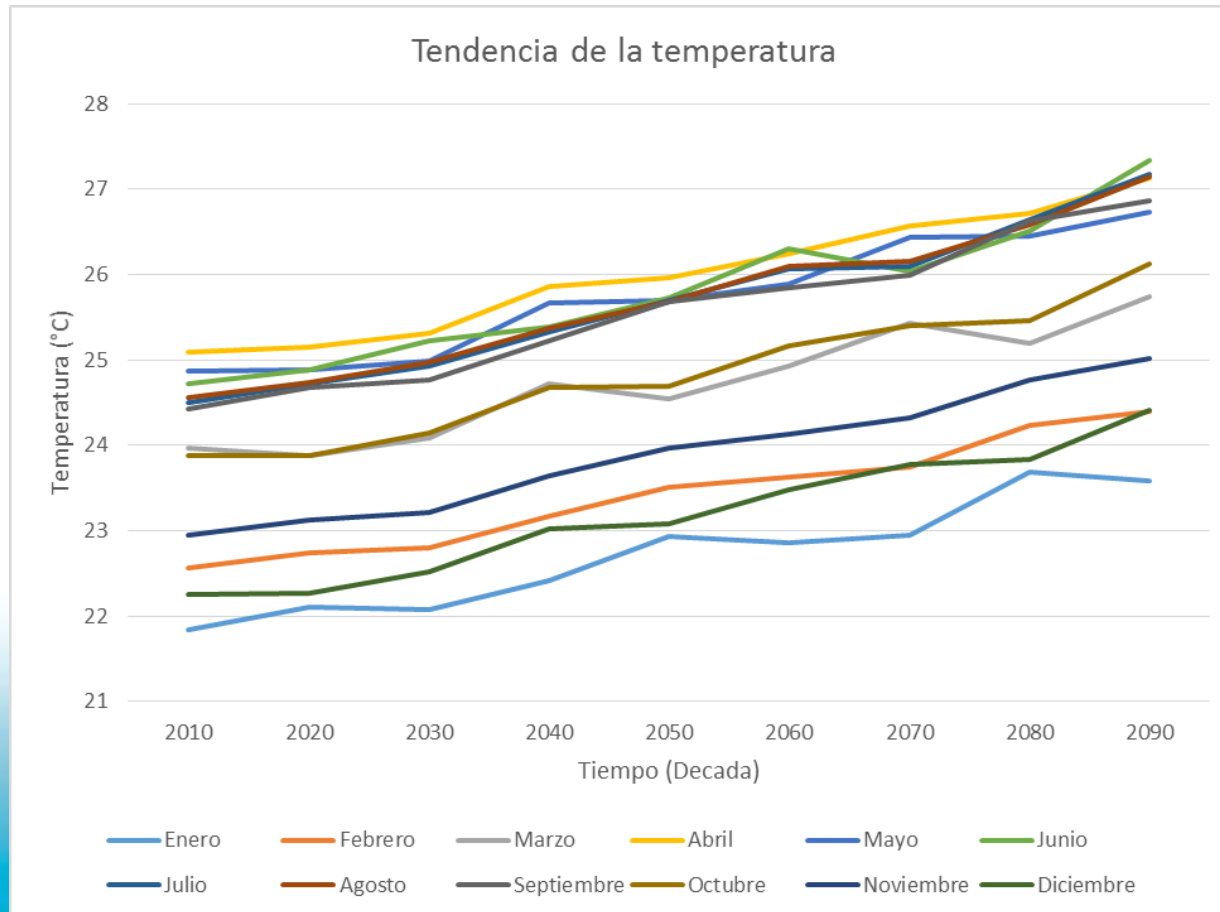


menor a 22
 22.1 - 26
 26.1 - 30
 30.1 - 34
 34.1 - 38
 38.1 - 42
 mayor a 42.1

B1 T°
 Máxima
 0.5°
 1°
 1.5°
 2°



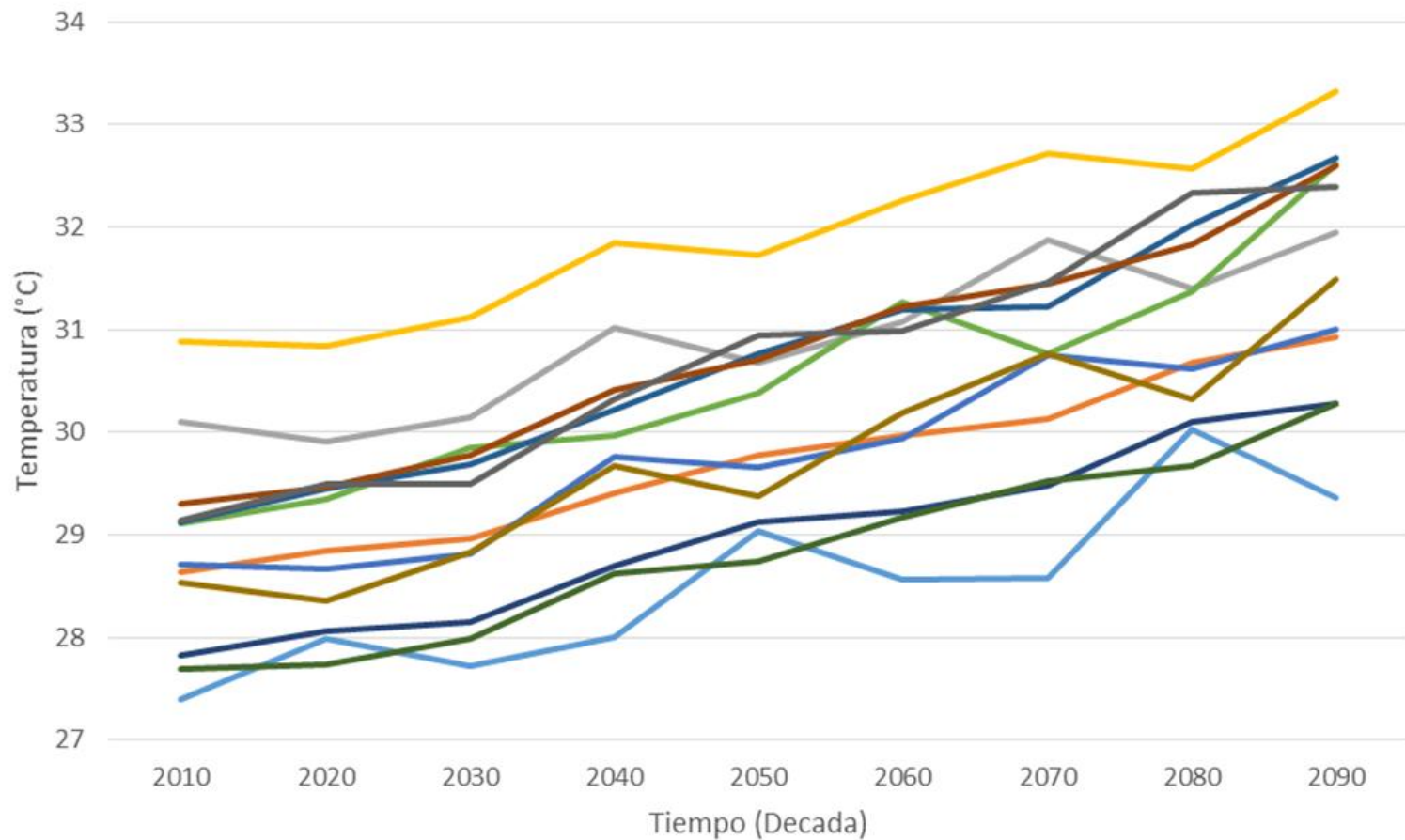
Tendencias de la temperatura media nacional



Tendencia T° Máxima



Tendencia de la temperatura máxima

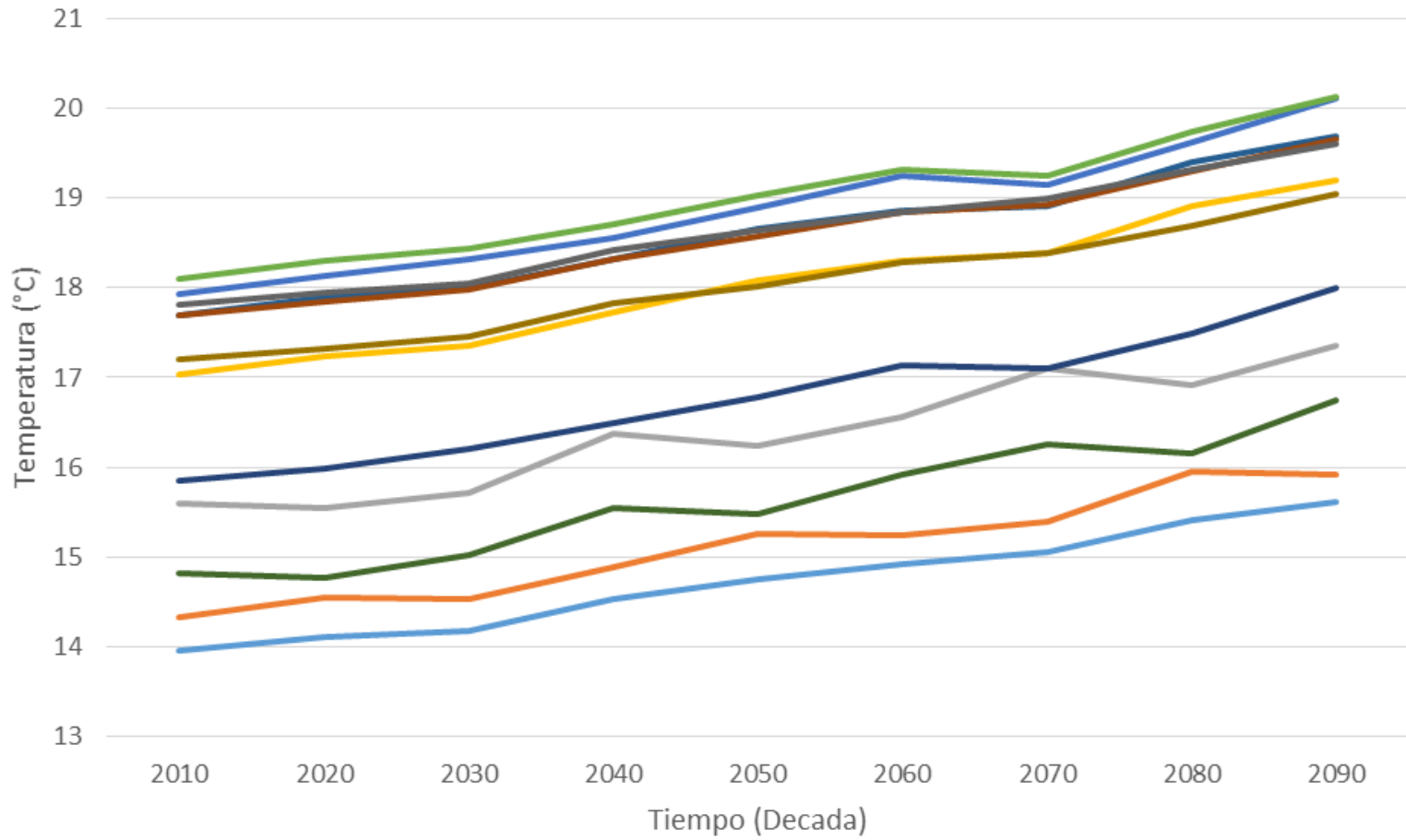


— Enero — Febrero — Marzo — Abril — Mayo — Junio
— Julio — Agosto — Septiembre — Octubre — Noviembre — Diciembre

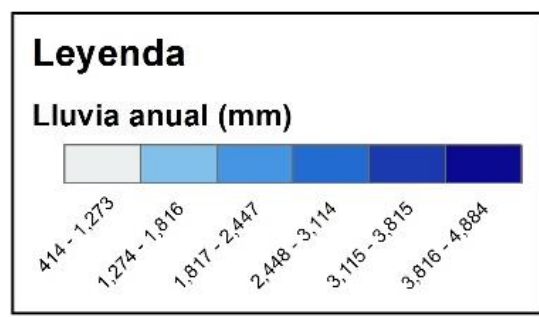
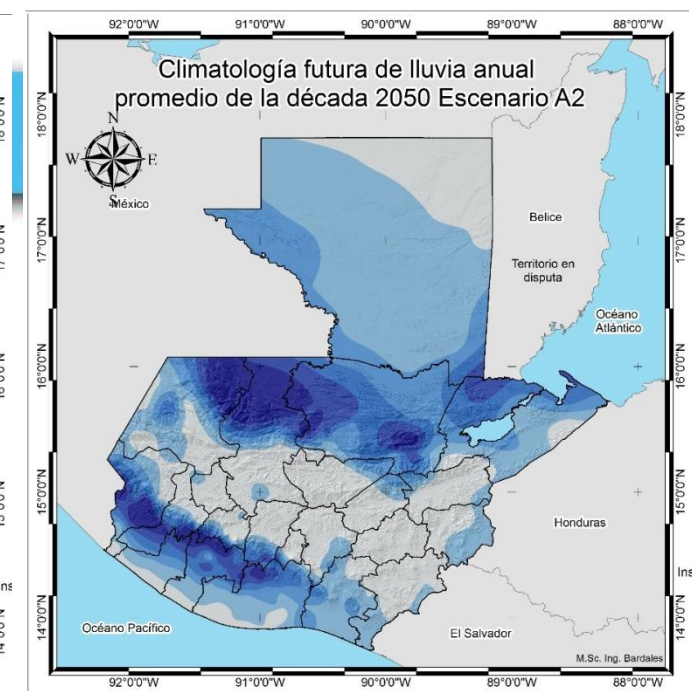
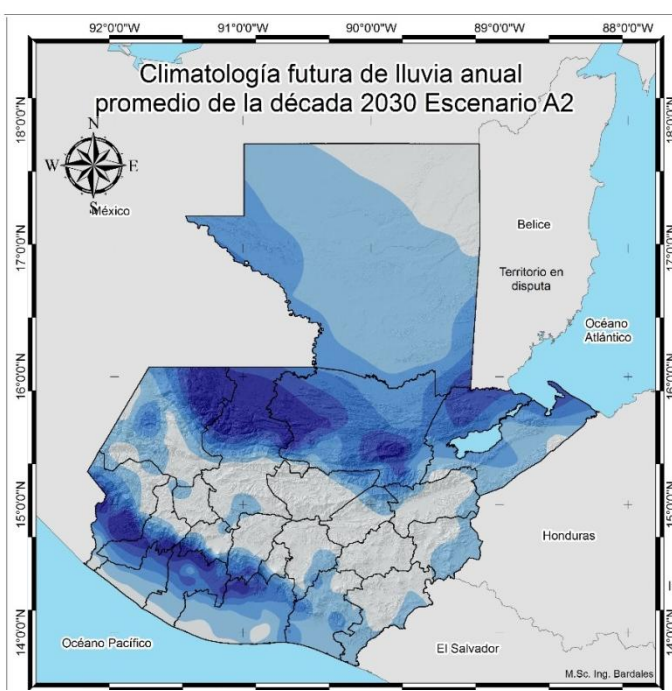
Tendencia T° Mínima



Tendencia de la temperatura mínima

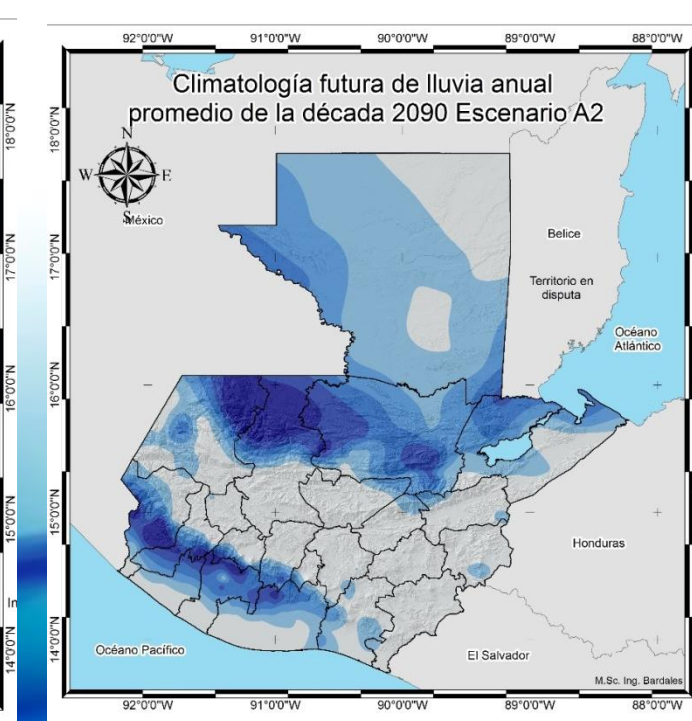
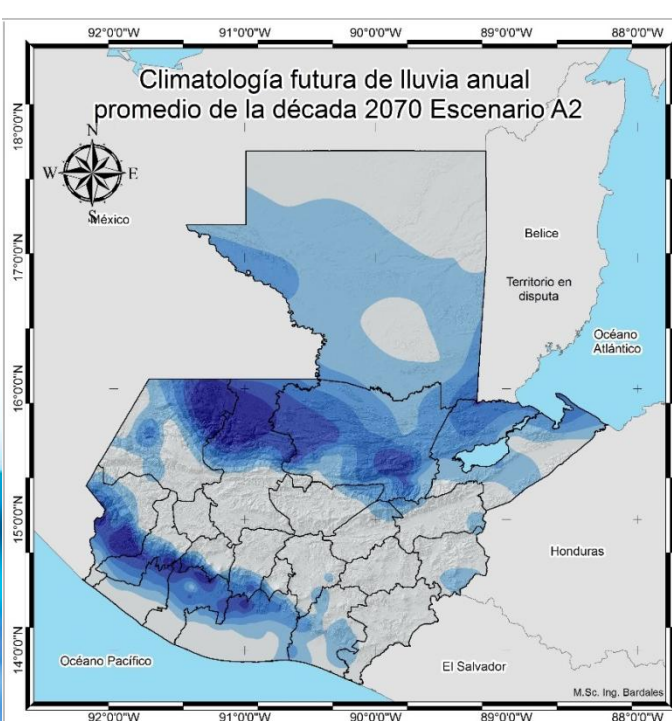


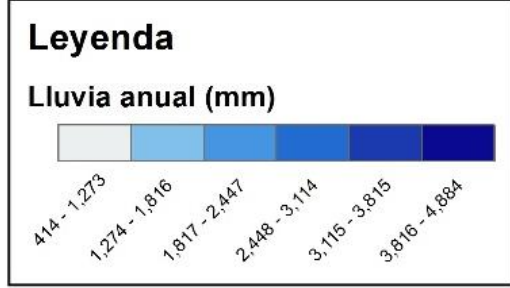
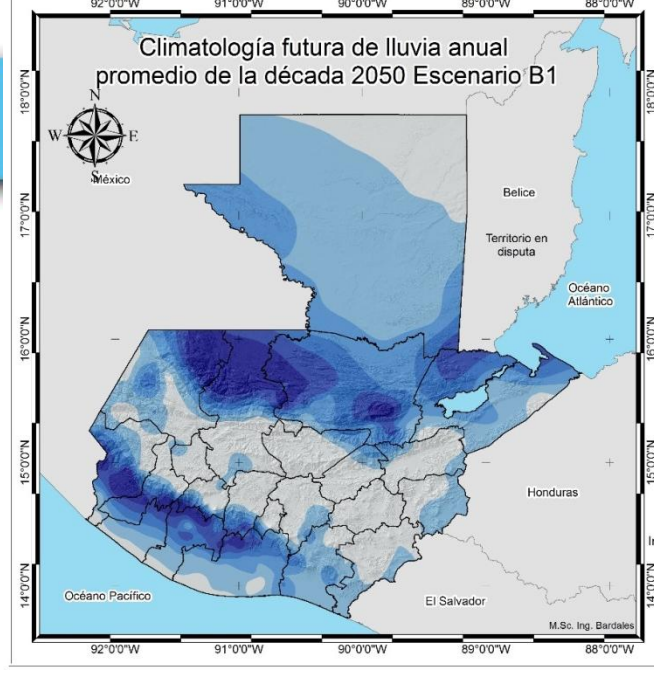
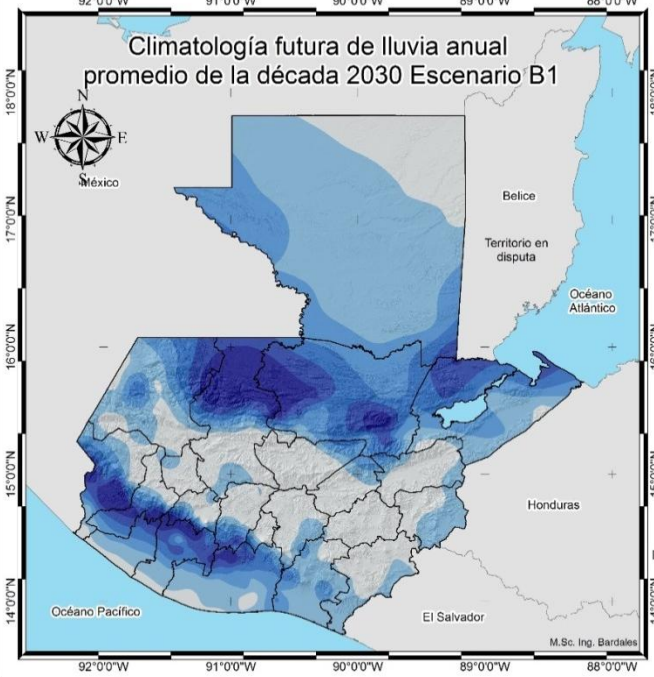
- Enero
- Febrero
- Marzo
- Abril
- Mayo
- Junio
- Julio
- Agosto
- Septiembre
- Octubre
- Noviembre
- Diciembre



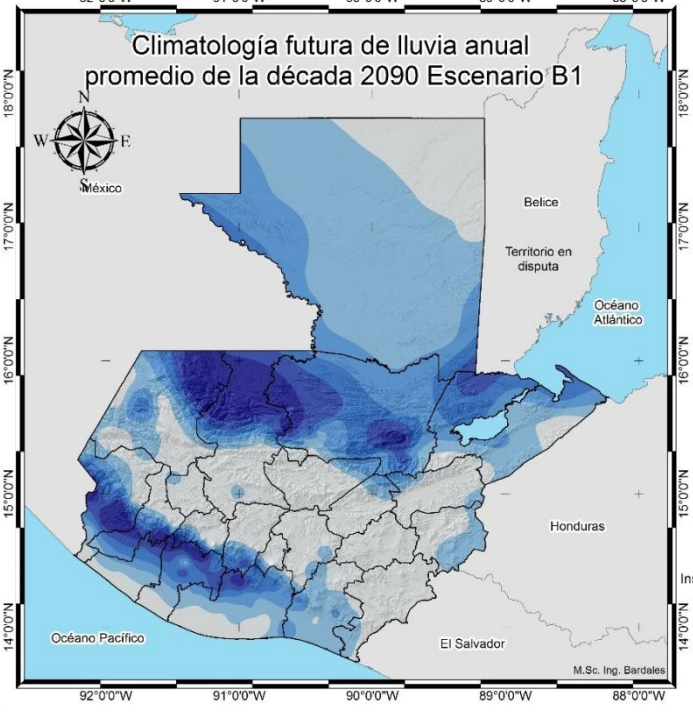
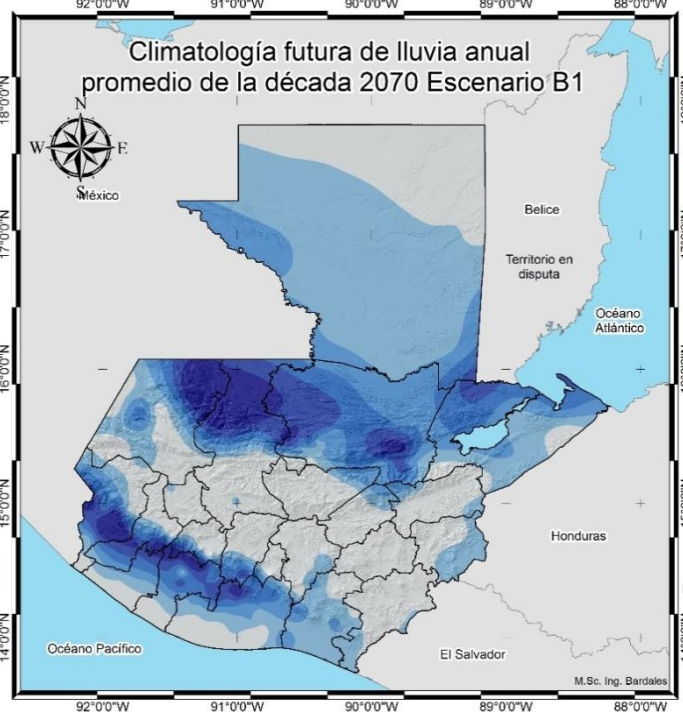
A2

Lluvia





B1
Lluvia

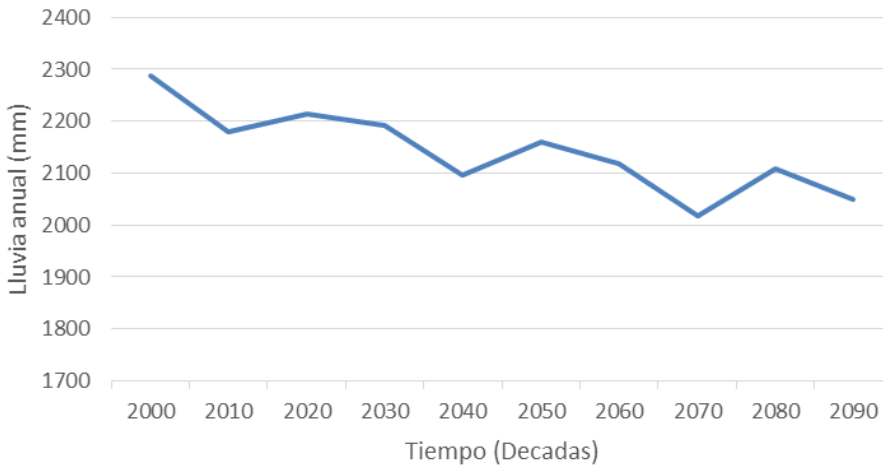


Variabilidad mayor en A2



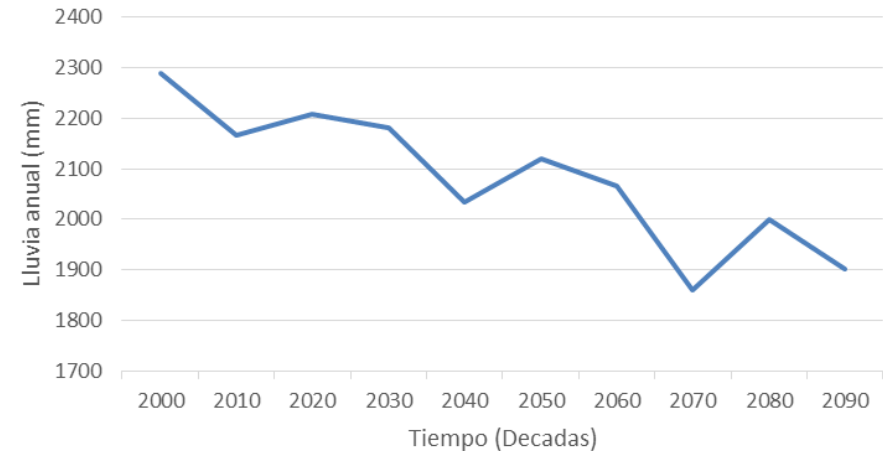
Lluvia anual Escenario B1

Tendencia de la lluvia anual a nivel nacional escenario B1



Lluvia anual Escenario A2

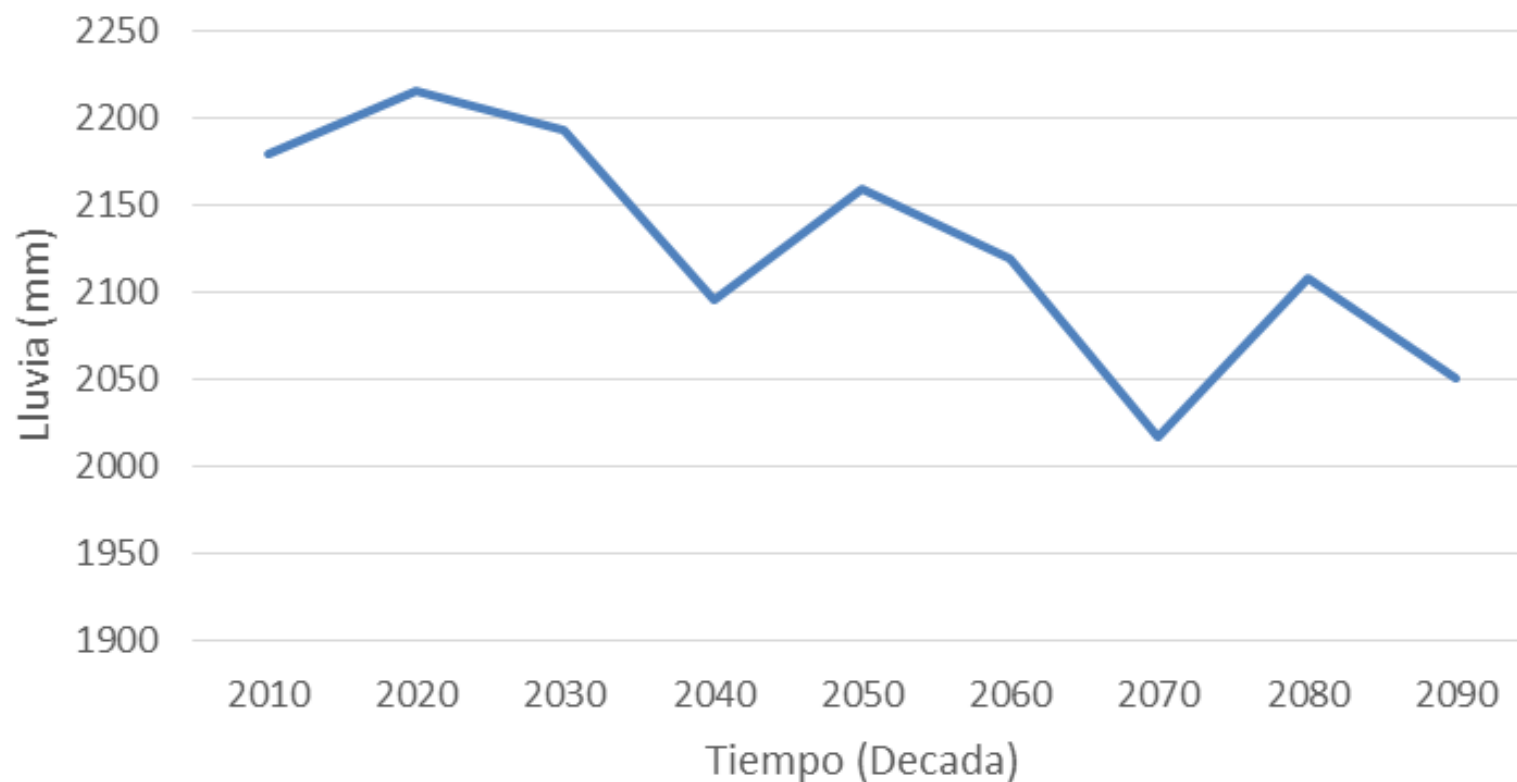
Tendencia de la lluvia anual a nivel nacional escenario A2



Tendencias de las lluvias a nivel nacional



Tendencia de la lluvia a nivel nacional



**Reducción
anual en la
lluvia**

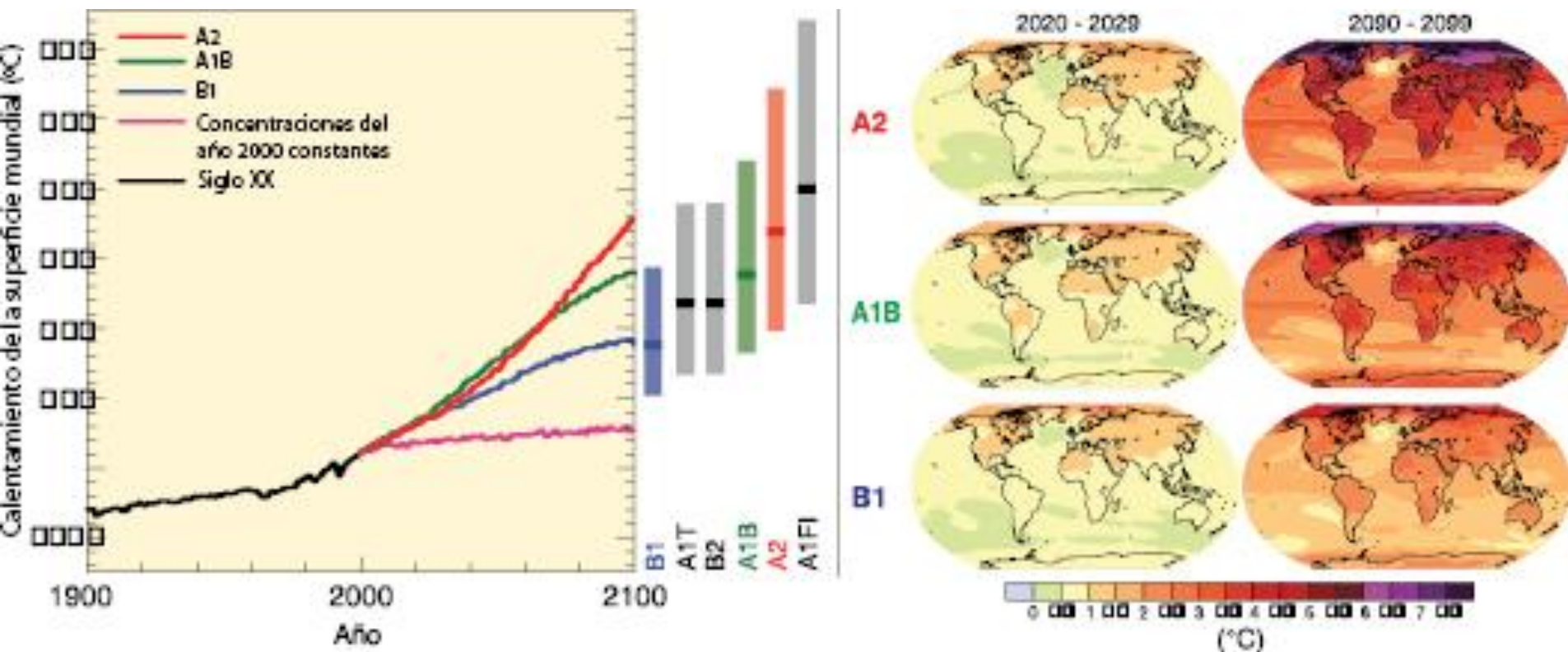
**2050
100mm**

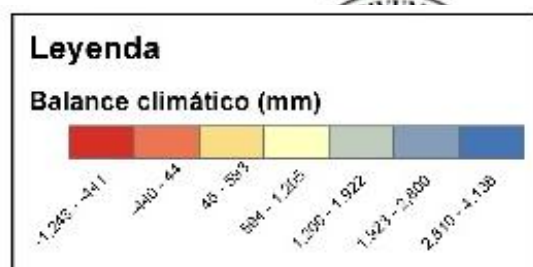
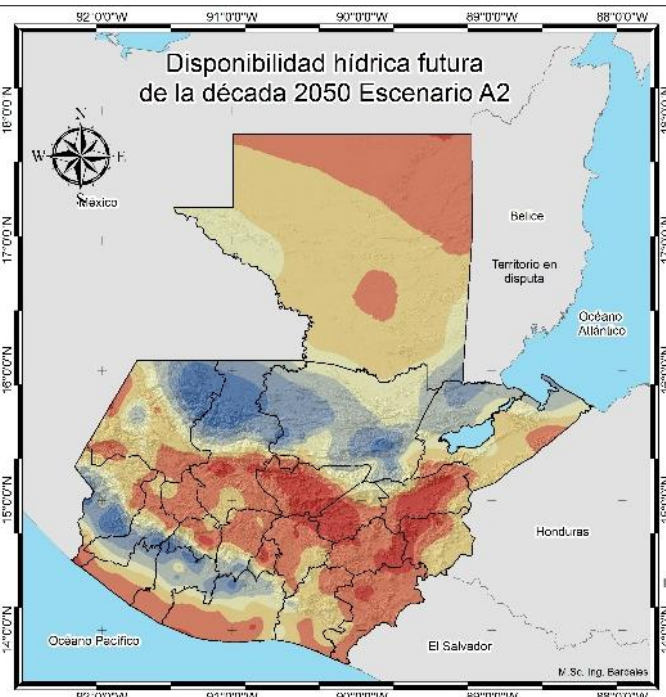
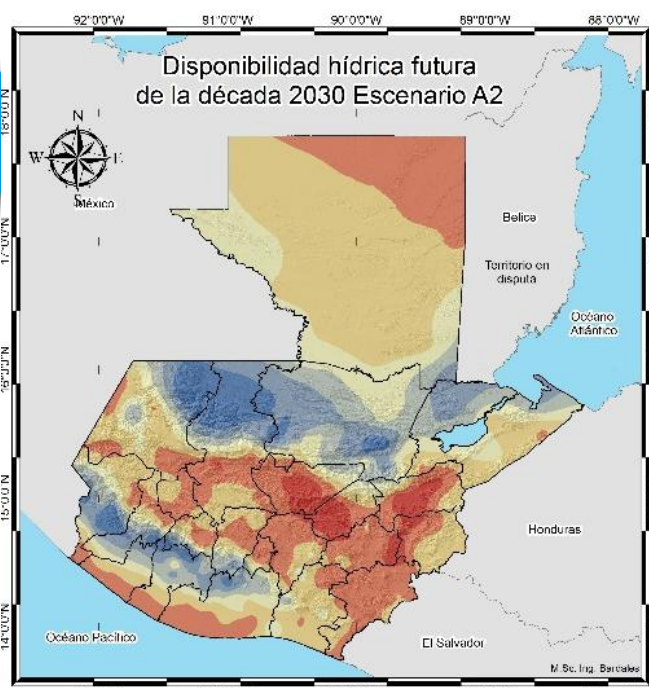
**2070
350mm**

2090

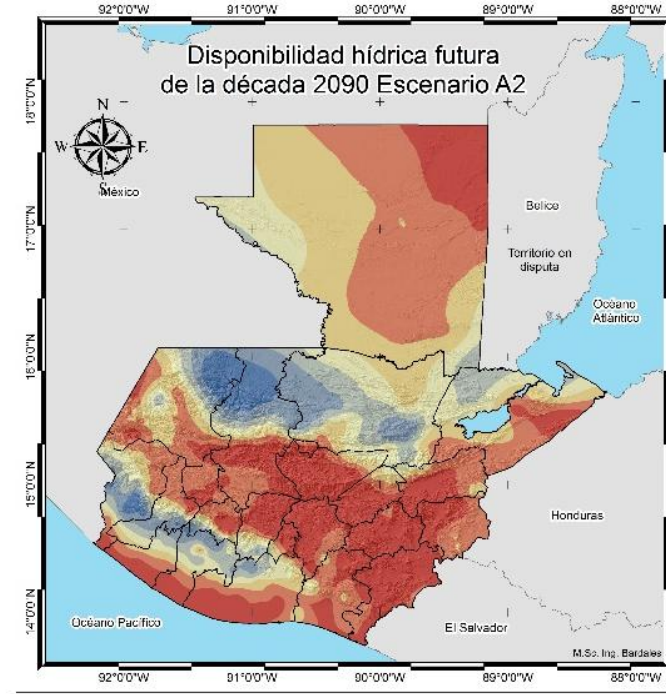
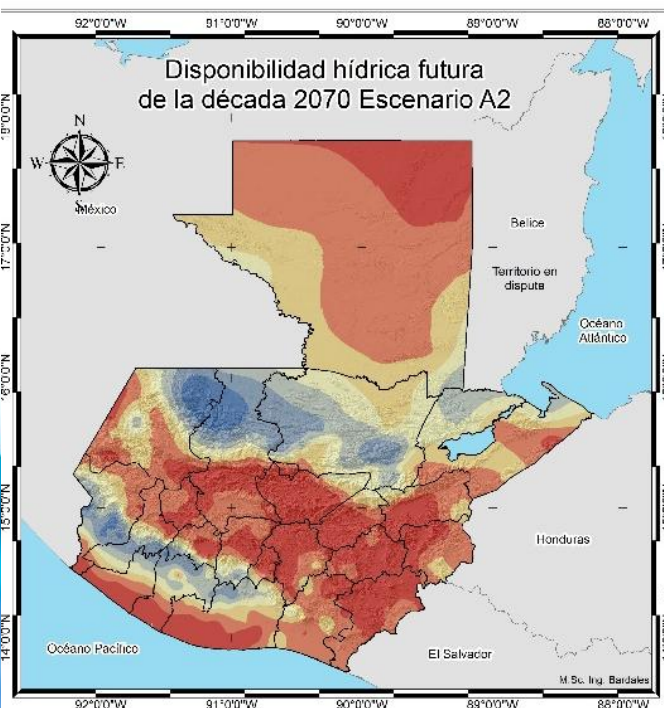
300mm

Las emisiones de GEI están dentro del rango de los escenarios del IPCC, pero están alcanzando al escenario más pesimista.





Disponibilidad del recurso hídrico, A2



Conclusiones



- El mayor impacto se esperaría los departamentos de Baja Verapaz, Sacatepéquez, Totonicapán, Chimaltenango, Guatemala, El Progreso, Zacapa, Jutiapa, Chiquimula, sur de Quiché, y sur de Huehuetenango.
- Se espera una disminución de lluvias en hasta un 70% en la zona semiárida del país (Corredor seco).

Recomendaciones



- Se recomienda trabajar en obras hidráulicas de captación de agua, métodos de infiltración y recarga de acuíferos.
- Reforestar zonas de recarga hídrica y protección de manantiales.
- Métodos de descontaminación de agua.

Comentarios Finales



- Los impactos del cambio climático traspasan del ambiente a la economía y la sociedad.
- El CC es un tema multisectorial (energía, agricultura, agua, salud, infraestructura).
- Existirán consecuencias negativas en todos los sectores y ecosistemas
 - Pérdidas económicas por desastres relacionados al clima.
 - Disminución de los recursos hídricos.
 - Pérdida de especies en riesgo de extinción.
 - Desertificación de tierras agrícolas y disminución de la producción.

Comentarios finales



- Incluso si dejan de emitir GEI ahora, algunos impactos son inevitables para Guatemala.
- Se requiere estrategias de adaptación para reducir la vulnerabilidad de los sistemas naturales y humanos al CC.
- Se requiere de estrategias de reducción de contaminación y manejo adecuado del ambiente, ya pueden generar oportunidades y co-beneficios para el desarrollo.