



# **TURISMO Y CAMBIO CLIMATICO**

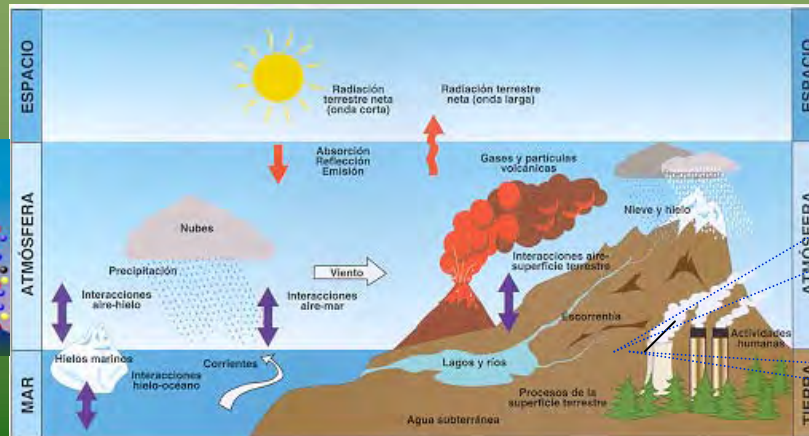
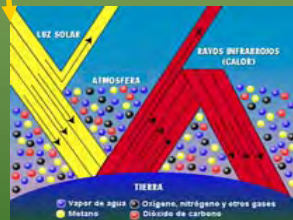
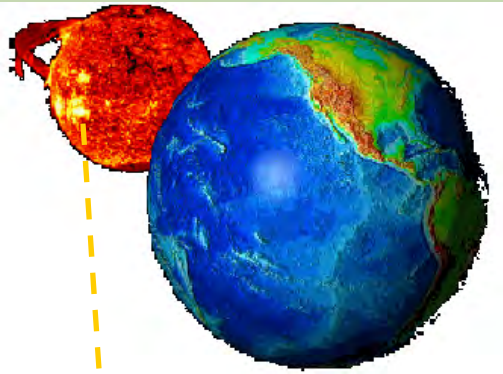
Adaptación y Mitigación.  
La Experiencia cubana

Dr. Eduardo Salinas Chávez

# **INTRODUCCIÓN AL TEMA**

# Clima de La Tierra

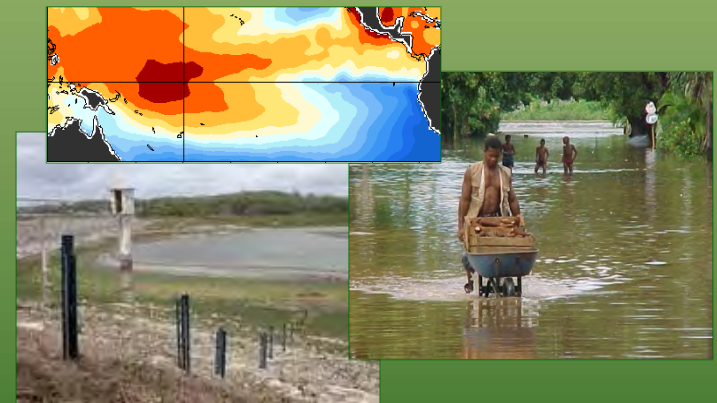
El **clima** es el factor ambiental que consiste en el conjunto de condiciones atmosféricas predominantes durante un período (meses, años, siglos, etc) en un determinado en un lugar, región o en el planeta. Tales condiciones son controladas por los denominados *factores radiativos forzantes* (radiación solar y efecto invernadero de la atmósfera), por la interacción de los procesos en diferentes componentes del *sistema Tierra* (atmósfera, hidrosfera, litosfera, biosfera y antroposfera) y por las *características físico-geográficas* (latitud, altitud, continentalidad, orografía, etc) propios del lugar o región.



# Variabilidad climática

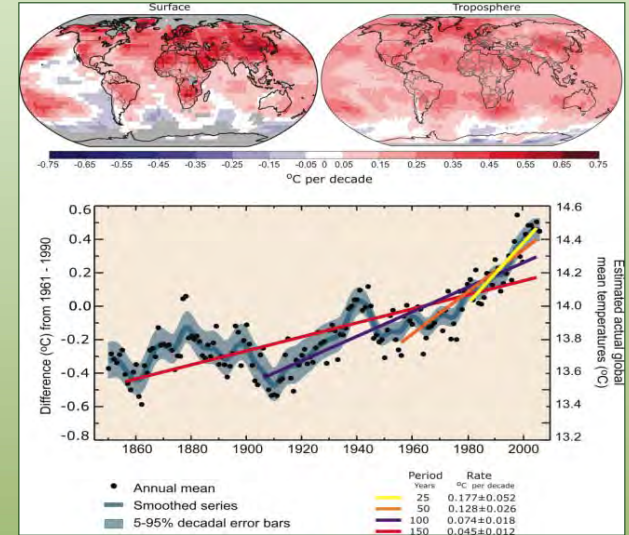
Concepto que se refiere a las variaciones del estado medio y a otras características estadísticas (desviación típica, sucesos extremos, etc.) del **CLIMA** en todas las escalas espaciales y temporales más amplias que las correspondientes a los fenómenos meteorológicos individuales.

Puede deberse a procesos internos naturales del **SISTEMA CLIMÁTICO** (variabilidad interna) o a variaciones del forzamiento externo natural o antropogénico (variabilidad externa) – IPCC (2007)

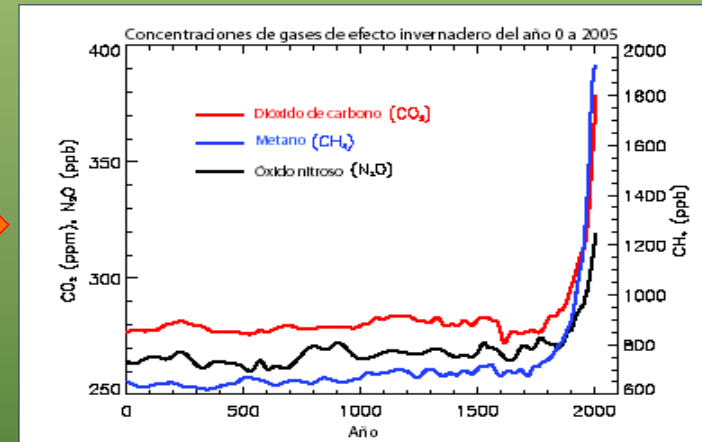


**HASTA  
HACE  
POCO  
TIEMPO ...**

Actividad humana **NO** había tenido un efecto discernible sobre las condiciones climáticas existentes en el planeta (a escala global)



**Pero  
hoy ...**



# Reforzamiento del efecto de invernadero

## POSIBILIDAD REAL

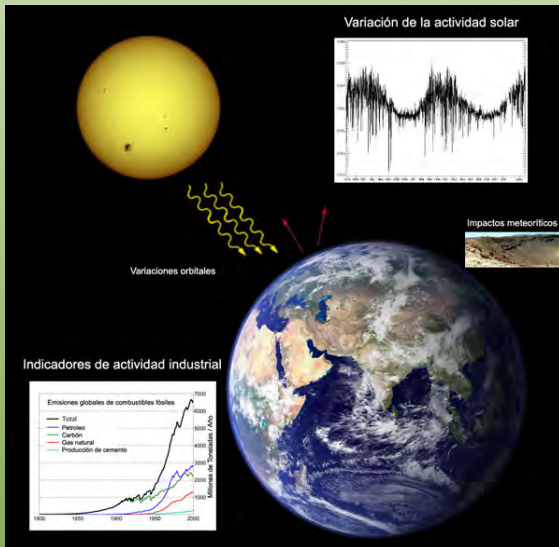
- ❑ Quema de combustibles fósiles
- ❑ Cambios en el uso de la tierra
- ❑ Prácticas agrícolas inadecuadas
- ❑ Producción de nuevos GEI, entre otros



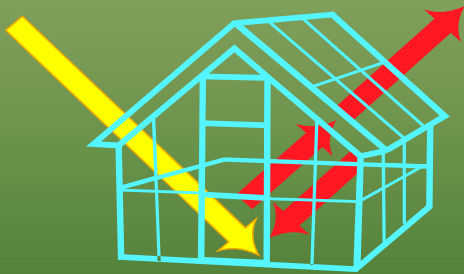
## ¿Qué es el cambio climático?

*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 (CMNUCC, 1992).*

# EFECTO de INVERNADERO



- ✓ Proceso natural
- ✓ Se origina por la presencia de gases capaces de absorber y reemitir la radiación terrestre (infrarroja - onda + larga): Vapor de agua,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{CH}_4$ ,  $\text{N}_2\text{O}$ ,  $\text{O}_3$  (GEI) - -----  $< 1\%$
- ✓ Actúan de forma similar a como se comportan en una casa de invernadero
- ✓ Su presencia se convierte en una "trampa" para dicha radiación
- ✓ Asegura el calentamiento de la superficie terrestre y la atmósfera baja ( $15\text{ }^\circ\text{C}$  vs  $-18\text{ }^\circ\text{C}$ )



# EL EFECTO INVERNADERO

A T M Ó S F E R A

S O L

Entrada neta de radiación solar: **240 watts por m<sup>2</sup>**

Alguna radiación solar es reflejada por la atmósfera y la superficie de la tierra.  
**Salida de radiación solar: 103 watts por m<sup>2</sup>**

Parte de la radiación infrarroja pasa a través de la atmósfera y se pierde en el espacio.  
**Salida neta de radiación infrarroja 240 watts por m<sup>2</sup>**

G A S E S E F E C T O I N V E R N A D E R O

La radiación solar pasa por la atmósfera clara  
**Entrada de radiación solar 343 watts por m<sup>2</sup>**

Parte de la radiación infrarroja es absorbida

Parte de la radiación infrarroja es absorbida y re-emitada por las moléculas del gas efecto invernadero. El efecto directo es el calentamiento de la superficie de la tierra y de la tropósfera

La superficie adquiere más calor y la radiación infrarroja es emitida nuevamente

La energía solar es absorbida por la superficie de la tierra y la calienta a **168 watts por m<sup>2</sup>**

...y es convertida en calor causando la emisión de radiación de onda larga (infrarroja) otra vez hacia la atmósfera

T I E R R A

GRID  
Arendal UNEP

GRAPHIC DESIGN: THIERRY ROUSSEAU



# Cambio climático



# ¿Por qué es inequívoco el calentamiento del sistema climático?

Derretimiento generalizado de hielo y nieve

Incremento en las temperaturas medias del aire y los océanos

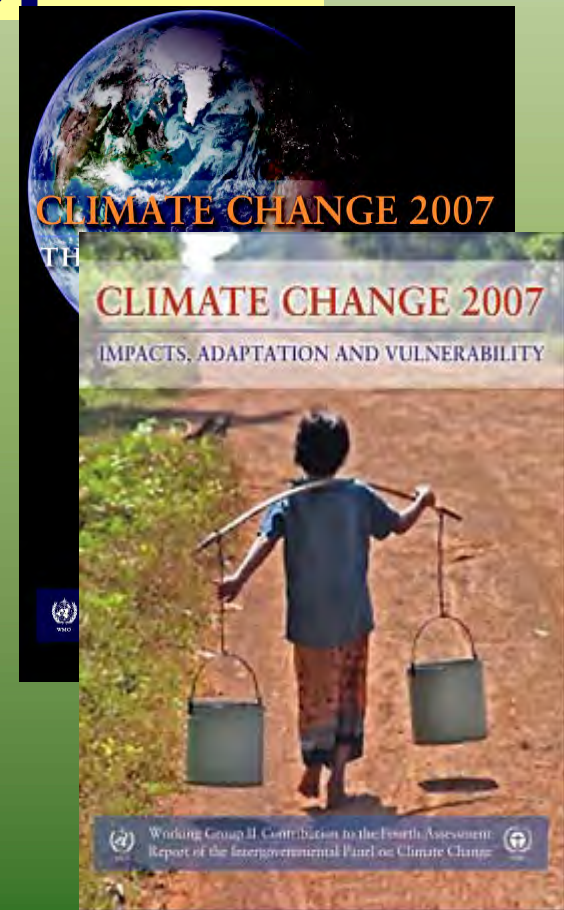
Incremento medio global del nivel del mar

Períodos	Tendencia lineal (°C)	Rango (cm)
1901 a 2000	0,6	[0,4-0,8]
1906 - 2005	0,74	[0,55-0,92]
1960 - 2010	0,13 por década	[0,10-0,16] pd

# Cuarto Informe del IPCC (2007)

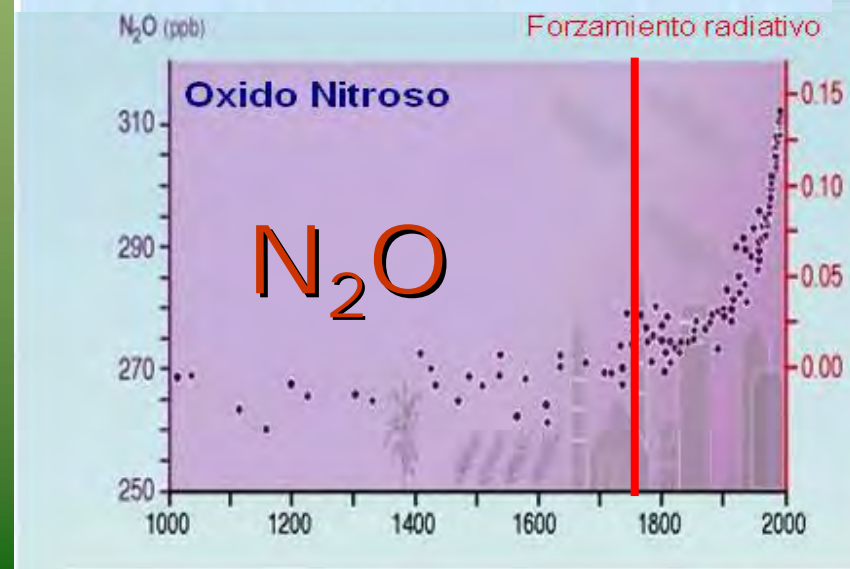
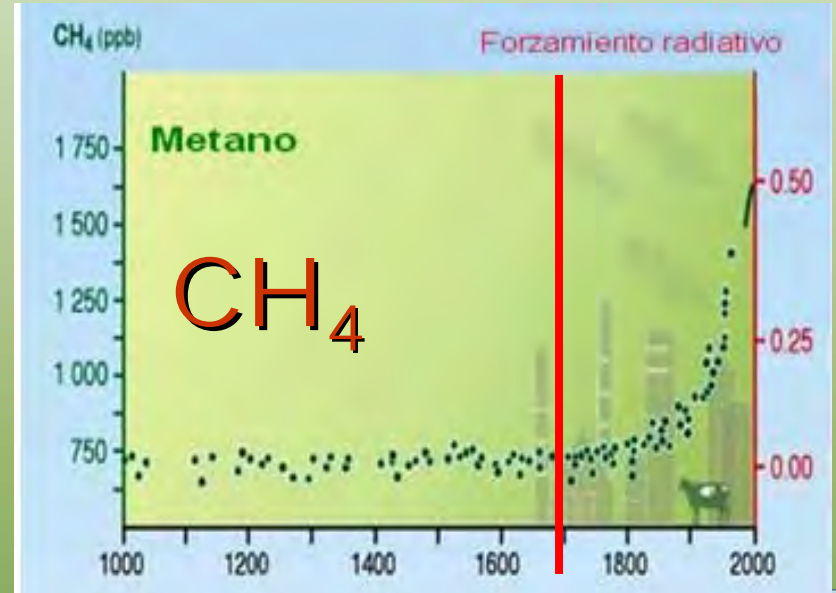
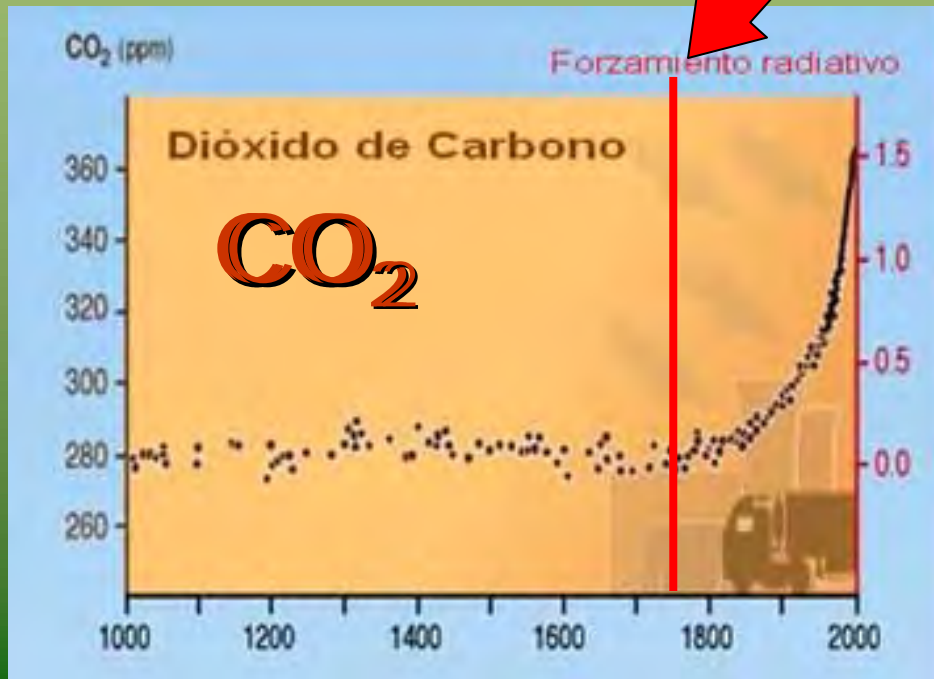
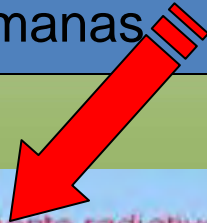
## El calentamiento del sistema climático es **inequívoco**:

- El calentamiento antropogénico ha tenido una influencia discernible sobre muchos sistemas físicos y biológicos.
- Incremento marcado de emisiones de GEI desde 1750.
- Para finales del siglo XXI incrementos de:
  - 1.1 - 6.4°C Temperatura
  - 18 - 59 cm Nivel del mar

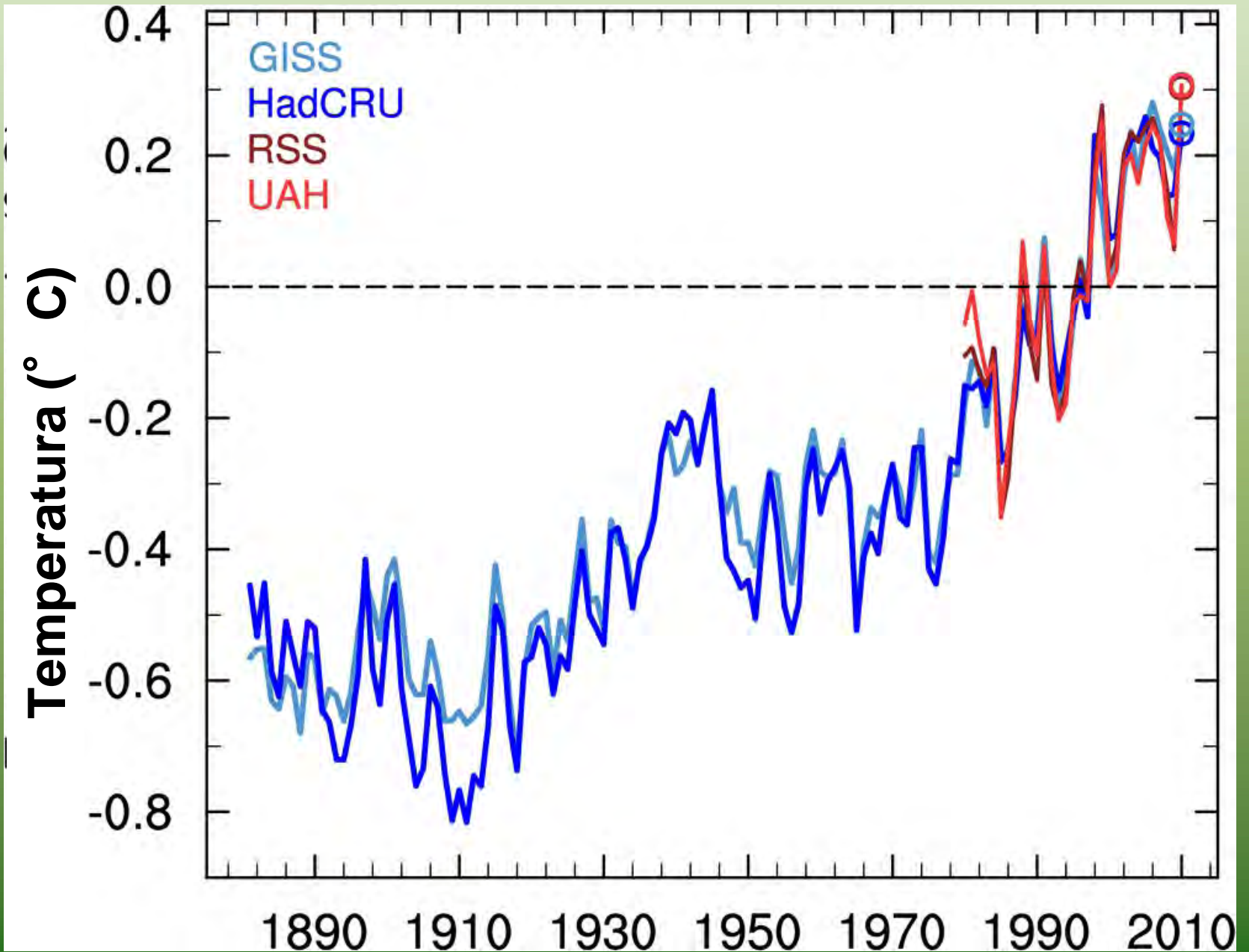


# CONCENTRACIONES DE LOS GASES DE EFECTO INVERNADERO DE LARGA VIDA

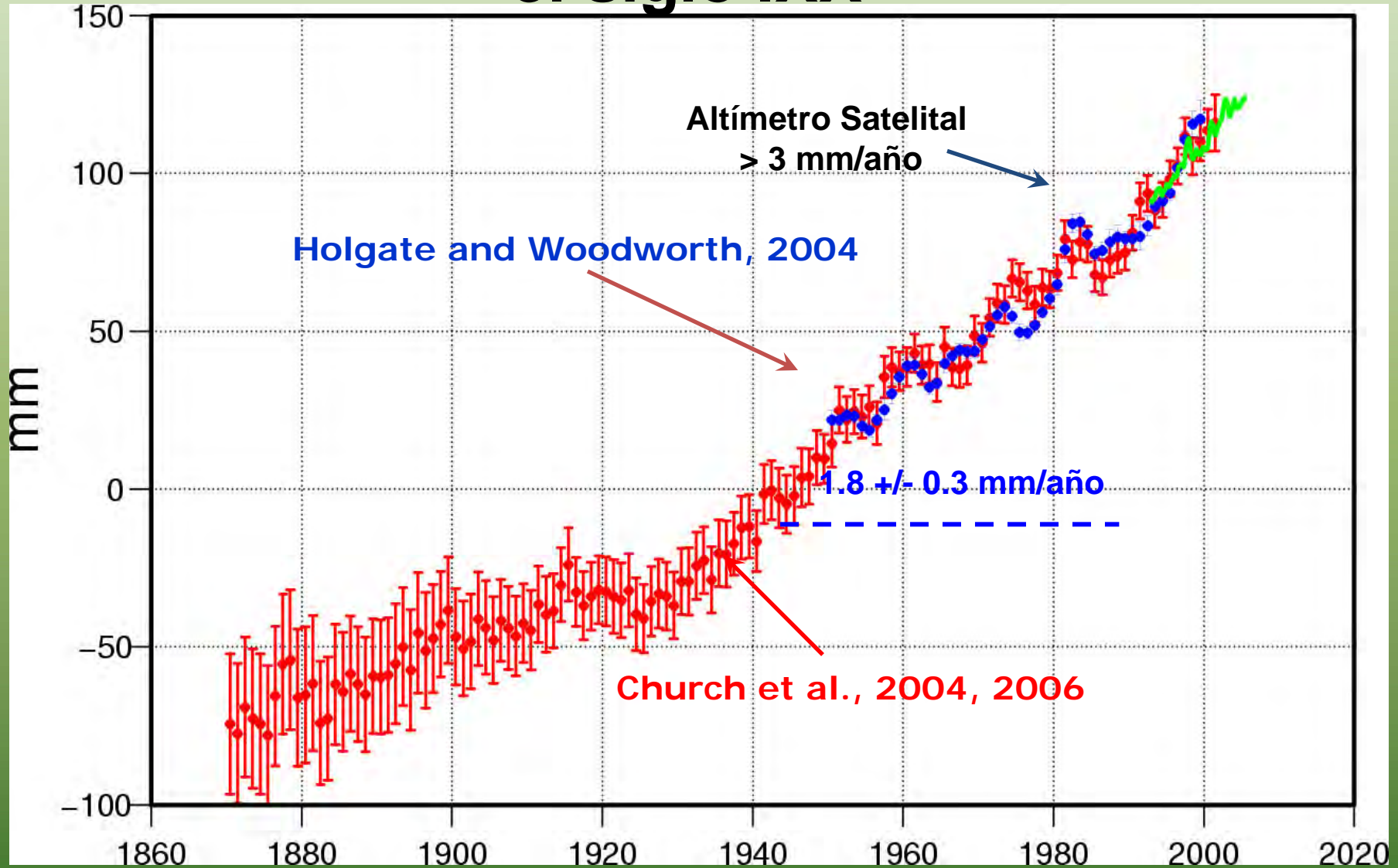
Las actuales concentraciones de  $\text{CO}_2$ ,  $\text{CH}_4$  y  $\text{N}_2\text{O}$  exceden con mucho los valores pre-industriales - incremento marcado desde 1750 debido a las actividades humanas



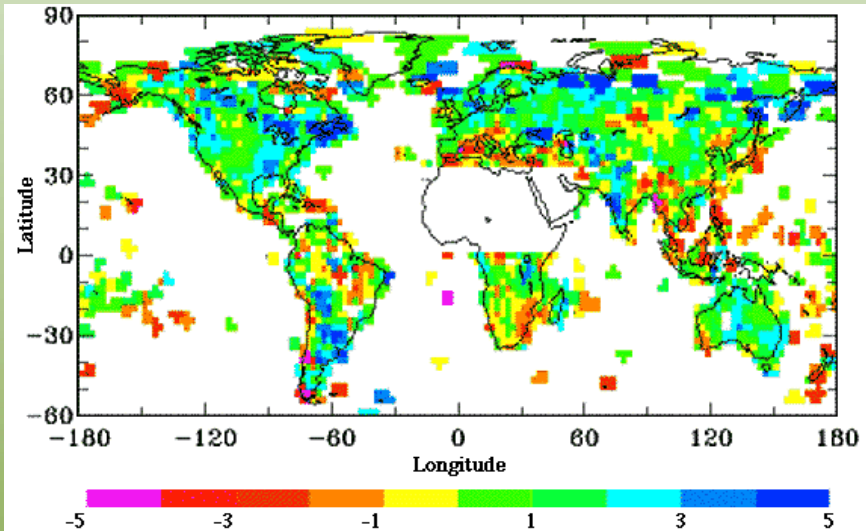
# Temperatura global observada



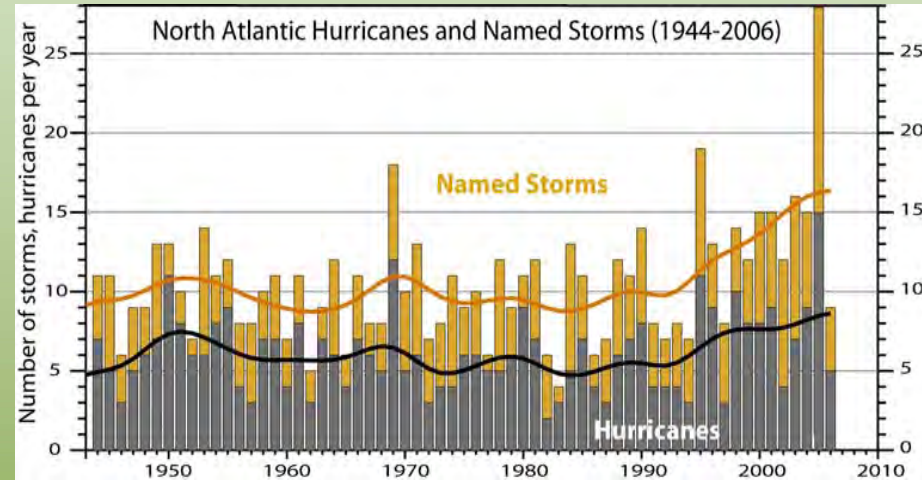
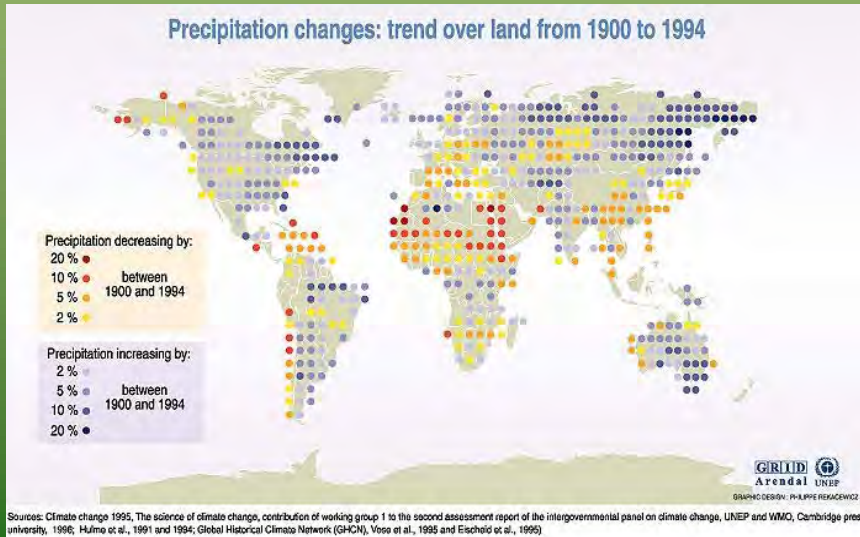
# Elevación del nivel del mar observado desde el siglo IXX



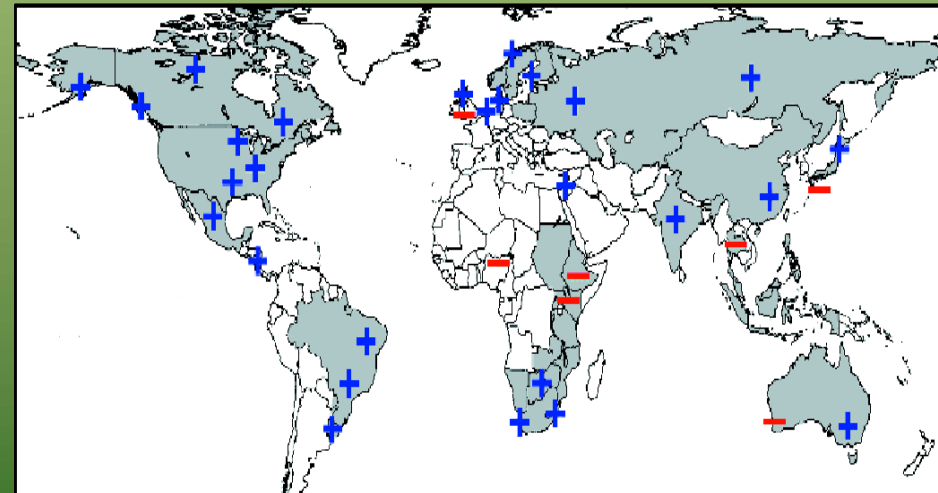
# Tendencias de la precipitación, eventos extremos de lluvia y tormentas tropicales



Tendencias en la precipitación 1900-1988



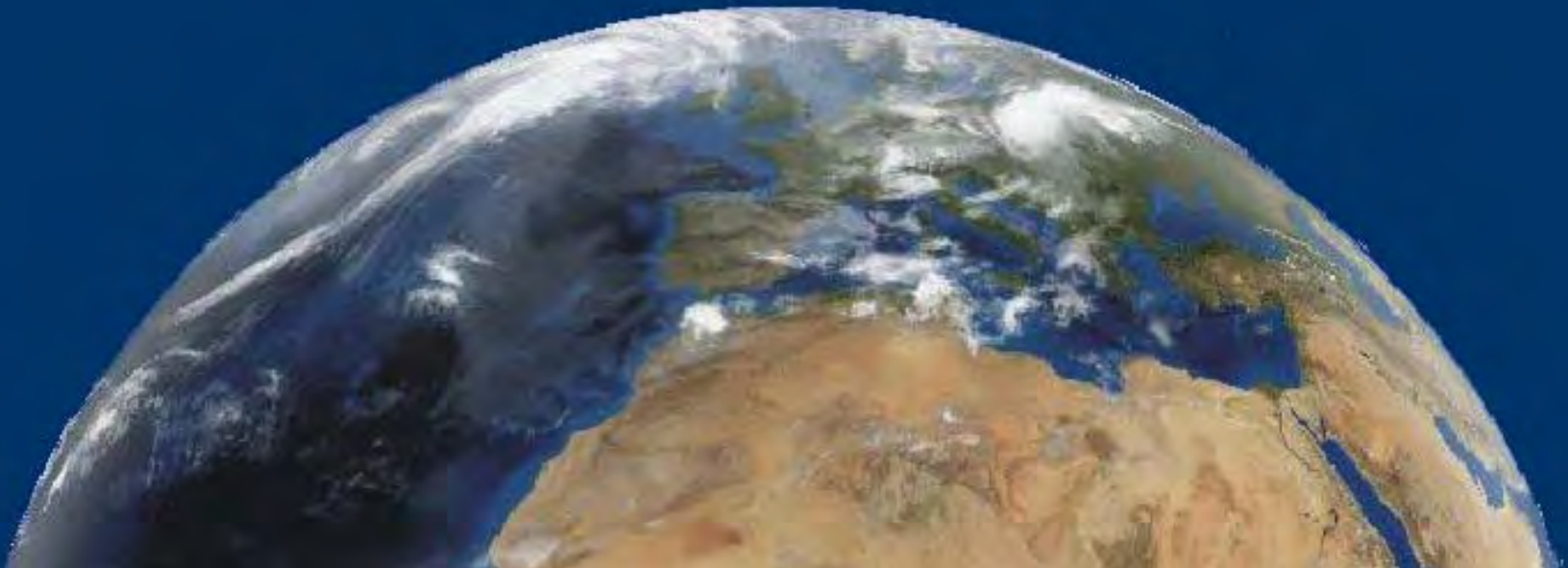
Tendencia de la frecuencia de ciclones tropicales



Regiones con tendencias notables en los eventos de lluvias fuertes y muy fuertes

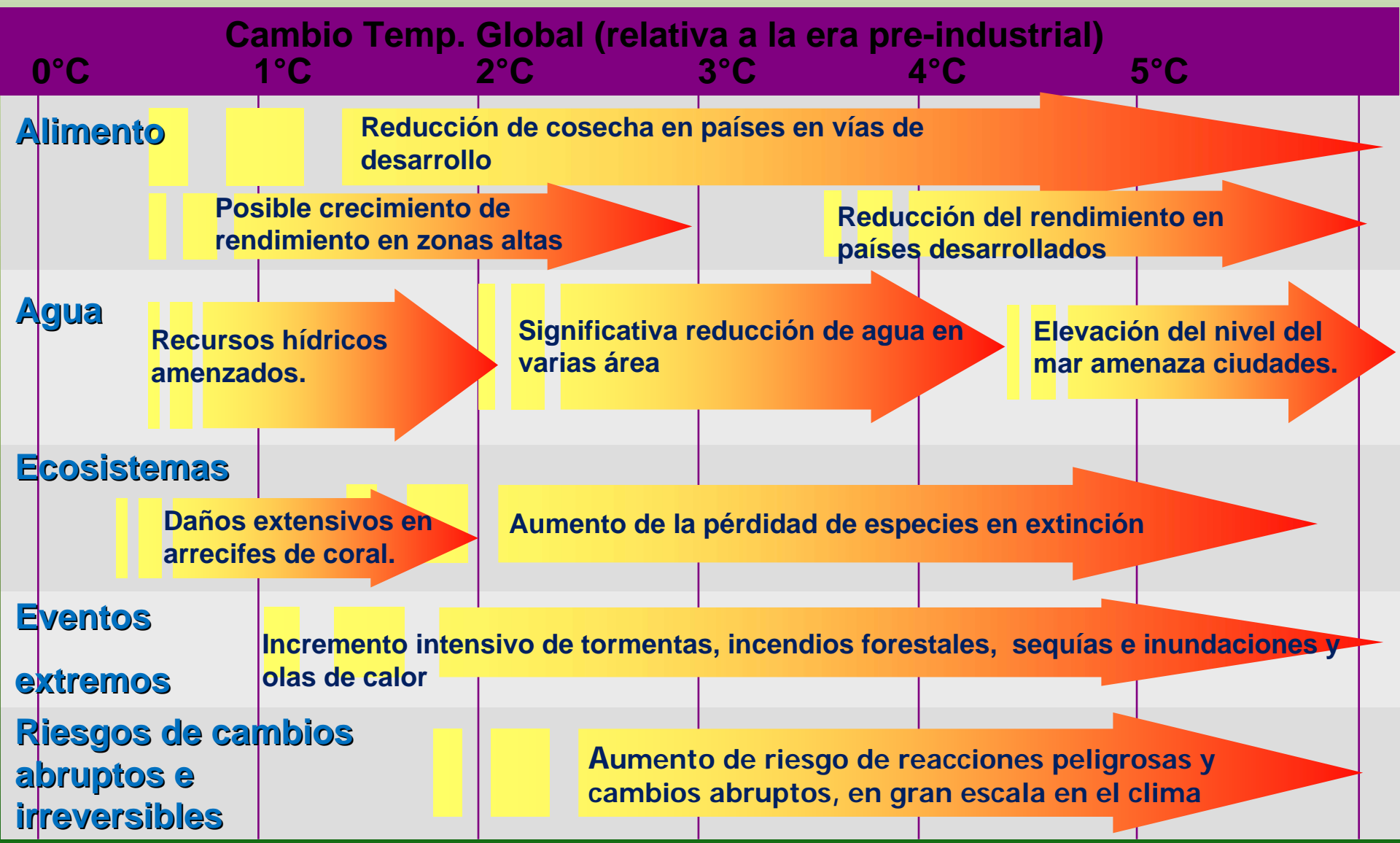
# Impactos previsibles

- Intensificación de fenómenos hidrometeorológicos extremos
- Intensificación de inundaciones y sequías
- Impactos en la productividad agrícola
- Elevación del nivel del mar, riesgos costeros
- Incremento de la vulnerabilidad de las poblaciones
- Incremento de la vulnerabilidad de las infraestructuras
- Incremento de los costos en mitigación y adaptación  
5% PIB mundial (hasta 20%) 1% si frenamos fuerte





# Efectos del cambio climático



# CUBA Y EL CAMBIO CLIMATICO

# Principales características del archipiélago cubano

**Población total: 11.2 millones**

**Más de 4,000 islas, cayos y cayuelos.**

**Más de 6,000 Km.de línea de costas**

**Área terrestre total: 109 886 km<sup>2</sup>**

**(Área Terrestre de la Isla de Cuba: 104 556 km<sup>2</sup>)**

**Longitud Isla de Cuba: 1,200 Km.**

**Ancho máximo: 191 Km.**

**Ancho Mínimo: 31 Km.**

**246 Asentamientos humanos.**

**3.5 millones de personas que viven a sólo unos pocos Km. de la costa.**

**Cerca de 60% de la población total afectando directamente las costas.**

3,949 Km<sup>2</sup>

Marianao, **La Habana**

Matanzas

Pinar del Río

Santa Clara

Cienfuegos

Estrecho de Yucatán

20,870 Km<sup>2</sup>

**Más de 20 bahías de importancia.  
Más de 81,038 Km<sup>2</sup> cuencas.**

**Plataforma insular total: 67,832 Km<sup>2</sup>**

**Profundidad promedio: 6-8 m**

17,992 Km<sup>2</sup>

Manzanillo

Cauto

Holguín

Guantánamo

Camaguey

Las Tunas

# CAMBIO CLIMÁTICO

Incremento de la Temperatura del Planeta  
como resultado de la emisión de gases de efecto invernadero a la atmósfera

Período Seco (Noviembre –Abril)

Intensas Sequías  
Por Eventos ENOS / Oscilación del Sur

Aumento de los Procesos de  
Degradación de los Suelos  
(Aridización, Compactación,  
Salinización, Desertificación)

Impacto Físico-Espacial Negativo  
en la Agroproductividad de los Suelos  
y por tanto,  
en el Programa Alimentario

Período Húmedo (Mayo –Octubre)

Intensas Lluvias por azotes de  
Huracanes Categorías I, II, III, IV y V  
+ Ascenso del NMM  
(0,27 m – 2050 y 0,85 m - 2100)

Aumento de las  
Surgencias Ciclónicas + Oleaje

Impacto Físico-Espacial Negativo  
en el Uso del Suelo de las Zonas  
Costeras y asentamientos próximos  
a las costas.

Impacto Socio-Económico Negativo en el Territorio

Vulnerabilidad de los asentamientos  
y del uso del suelo agropecuario  
a los procesos de sequía y aridez

Vulnerabilidad de los asentamientos  
al ascenso del N.M.M.  
y las surgencias ciclónicas

# Escenario de cambio climático. **Cuba**

- ✓ INCREMENTO DE TEMPERATURA 1.6 – 2.5 °C
- ✓ INCREMENTO DEL NIVEL MEDIO DEL MAR: 0.27 m al 2050 y 0.85 m al 2100
- ✓ ACTIVIDAD CICLÓNICA SIMILAR AL REGIMEN ACTUAL
- ✓ CAMBIOS EN EL NIVEL DE PRECIPITACIONES +/- (10 – 15) %
- ✓ INCREMENTO DE LOS FRENTE FRÍOS EN SITUACIÓN DE EVENTOS ENOS
- ✓ VIENTOS SURES CON SIMILARES NIVEL ACTUALES
- ✓ INCREMENTO DEL PELIGRO DE SEQUÍA CON INCIDENCIA TERRITORIAL DIFERENCIADA

Los mayores desastres estarán asociados a los eventos meteorológicos severos, al nivel de vulnerabilidad acumulada, la capacidad de respuesta, la prevención y adaptación logradas de forma anticipada

Las medidas, acciones e inversiones que hoy se implementan para la reducción de desastres contribuyen a la adaptación de los asentamientos humanos frente a la variabilidad y cambio del clima

**EL CLIMA TIENE UN ESTADO SIMILAR A LAS PROYECTADAS POR EL IPCC PARA UN EFECTO INVERNADERO INTENSIFICADO EN LA ATMÓSFERA TERRESTRE: INCREMENTO DE LA TEMPERATURA SUPERFICIAL DEL AIRE; REDUCCIÓN DEL RANGO DIURNO DE LA TEMPERATURA; MAYOR FRECUENCIA DE SEQUÍAS LARGAS Y SEVERAS, ESPECIALMENTE EN VERANO; Y EL AUMENTO DE LOS TOTALES DE LLUVIA ASOCIADOS A EVENTOS DE GRANDES PRECIPITACIONES EN INVIERNO.**



**INCREMENTO TEMPERATURA PROMEDIO DEL AIRE DE 0,9 °C  
AUMENTO DE LA TEMPERATURA MÍNIMA DE 1,9°C**

**DISMINUCIÓN DE LA PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL (-10% RESPECTO A LA LÍNEA BASE 1961-1990)**

**INCREMENTO DE LA TEMPERATURA DE LA SUPERFICIE DEL MAR Y EL CALENTAMIENTO DE LA CAPA BAJA DE LA TROPOSFERA**

# AVANCES DE RESULTADOS



V  
A  
R  
I  
A  
M  
E  
N  
O  
S

C  
L  
I  
M  
A

- Incremento en la temperatura superficial del aire de 0.9 °C, desde mediados del pasado siglo; condicionado por el aumento de la temperatura mínima promedio, calculado en 1.9°C.
- Incremento de la temperatura de la superficie del mar y el calentamiento de la capa baja de la troposfera, relacionado con el calentamiento reciente de la temperatura superficial del aire.
- Disminución de la precipitación media anual (-10% respecto a la línea base 1961-1990)
- Significativo incremento que los eventos de sequía registrados en el período 1961-1990 con respecto al 1931-1960

El clima en Cuba está transitando hacia un estado con características similares a las proyectadas por el IPCC para un efecto invernadero intensificado en la atmósfera terrestre. En particular, el incremento de la temperatura superficial del aire; la reducción del rango diurno de la temperatura; la mayor frecuencia de sequías largas y severas, especialmente en verano; y el aumento de los totales de lluvia asociados a eventos de grandes precipitaciones en invierno.

# AVANCES DE RESULTADOS

## PRECIS 2100

Tabla 4.3. Balance hídrico anual según: Modelo ECHAM, 4 Escenario SRESB2

Año	Cuba		Región occidental		Región central		Región oriental	
	2050	2100	2050	2100	2050	2100	2050	2100
P (anual)	1232	1209	1158	1064	1199	1197	1369	1401
P (p. húmedo)	968	939	1094	980	934	948	847	874
E	1884	2055	1882	2047	1904	2077	1860	2034
ETP	1014	1024	955	917	1011	1033	1091	1142
Q	218	185	203	147	188	164	278	259
W	24105	20400	6448	4666	7934	6919	10174	9480

- **Disminución de las disponibilidades de agua, tanto superficial como subterránea, haciéndose más agudas dependiendo de su localización.**
- **Cambios en la aparición de desastres hídricos.**
- **Cambios complejos en la dinámica de las relaciones de los principales componentes ambientales (agua-suelo-bosques-aguas costeras) en los ecosistemas de mayor interés.**
- **Deterioro de la calidad del agua**



# EFECTOS

1931-1972

1961-1990

1961-2000

DISPONIBILIDAD POTENCIAL

38 km<sup>3</sup>

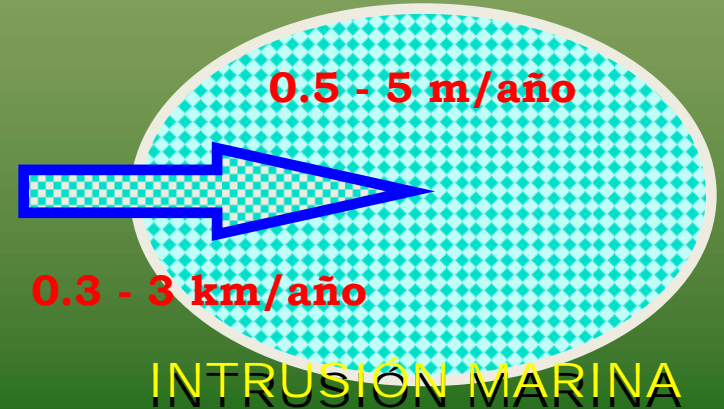
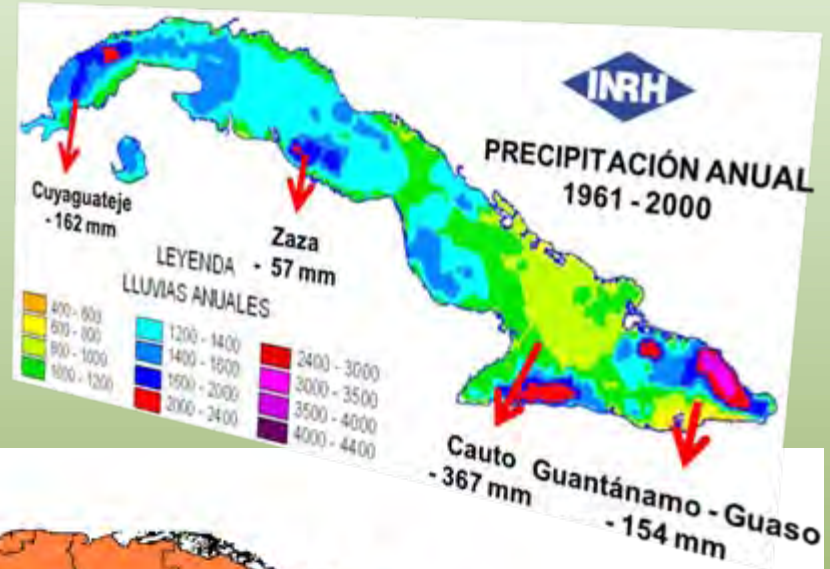
30 km<sup>3</sup> = **-21%**

27 km<sup>3</sup> = **-29%**

≥100

24 km<sup>3</sup> = **-37%**

## HIDROLÓGICO 2100



# Simulación del Clima Futuro de Cuba y Evaluación de sus Impactos



República de **CUBA**

Primera Comunicación Nacional a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático

Octubre, 2001

PRECIS Caribe

INSMET

Introduction

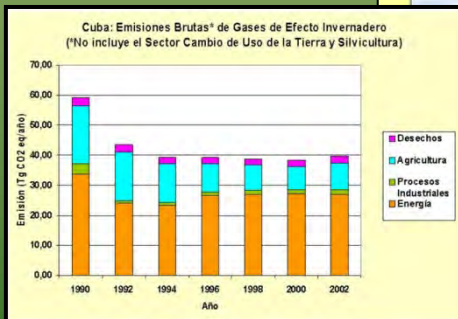
Welcome to PRECIS-CARIBE, the interactive Webpage for access to the results of the PRECIS Regional Climate Model runs for Central America, Mexico and the Caribbean. The site has been developed to facilitate online access to the climate change scenarios developed by the Cuban Meteorological Institute utilizing PRECIS.

PRECIS (Providing Regional Climates for Impacts Studies) is a PC-based regional climate model developed by the Hadley Centre of the Meteorological Office of the United Kingdom for use by non-Annex I Parties to the United Nations Framework Convention on Climate Change.

The results available on the Web page represent a contribution of the Cuban Meteorological Institute (INSMET) to the activities that are being undertaken in the region to evaluate the impacts of climate change and to identify adaptation measures. This contribution was supported financially by the UNDP-CIDA Project "Development and Adaptation to Climate Change", and the UNDP-GEF PLAD1/G31 Project, "Enhancing the Capacity for Stage II Climate Change Adaptation in Central America, Mexico and Cuba", also known as ACCB.

Special mention must be given to Geoff Jenkins, Richard Jones, Ruth Taylor, David Hassell and David Hein of the Hadley Centre for providing the training and the follow-up support with the installation, assimilation and use of PRECIS.

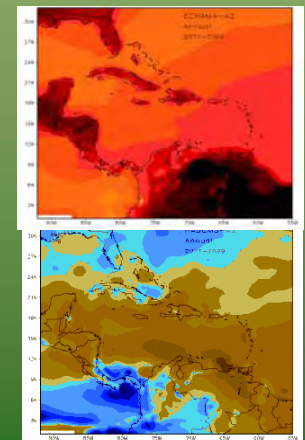
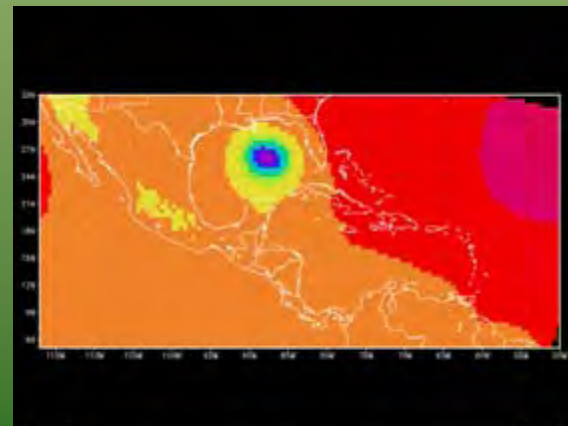
We hope that the Web page will be used the way it was intended. We would appreciate feedback very much. Therefore, if you have any comments, suggestions or need more information, please write to [precis.caribe@insmet.cu](mailto:precis.caribe@insmet.cu)



República de Cuba  
Inventario Nacional de Emisiones y Absorciones de Gases de Efecto Invernadero

Reporte para el Año 2002 y Actualización para los Años 1990, 1994, 1996, 1998 y 2000

Instituto de Meteorología  
AGENCIA DE MEDIO AMBIENTE  
CITMA



# Impactos estudiados en Cuba

## Recursos Hídricos



Agricultura



Asentamientos Humanos



Salud humana



Zonas Costeras



Biodiversidad



**IMPACTOS IMPORTANTES EN LAS ZONAS BAJAS Y DE SUAVES PENDIENTES; CIRCULACIÓN MARINA; ECOSISTEMAS NATURALES, ORGANISMOS MARINOS Y LA INFRAESTRUCTURA SOCIO-ECONÓMICA.**

**AUMENTO DE LA SALINIDAD**

**REDUCCIÓN DE LA *RESISTENCIA* Y LA *RESILIENCIA* DE LOS ECOSISTEMAS A LOS CAMBIOS GRADUALES Y DE LARGO PLAZO, ASÍ COMO A LOS CAMBIOS SÚBITOS DE LOS EVENTOS EXTREMOS.**

**MARINO COSTERO**



**ANFIBIOS TERRESTRES Y COSTEROS**

**MOLUSCOS TERRESTRES Y COSTEROS**

**REPTILES TERRESTRES Y COSTEROS**

**AVES ACUÁTICAS DE ZONAS COSTERAS**

**MANGLARES Y OTROS HUMEDALES  
COSTEROS**

**BOSQUES**

**ARRECIFES CORALINOS**

**PESQUERÍAS DE LA LANGOSTA ESPINOSA**

**TORTUGAS MARINAS**

**PASTOS MARINOS**

**FITOPLANCTON**

**ESPONJAS**

**I  
M  
P  
A  
C  
T  
O  
S**

**DIVERSIDAD BIOLÓGICA**

**I  
M  
P  
A  
C  
T  
O  
S**

**POR EL AUMENTO DE LA TEMPERATURA  
AMBIENTAL**

**POR EL AUMENTO DE LA TEMPERATURA  
AMBIENTAL Y LA MODIFICACIÓN DEL  
RÉGIMEN DE LLUVIAS**

**POR EL AUMENTO DEL NIVEL DEL MAR**

**POR LA OCURRENCIA DE CICLONES  
TROPICALES**

**POR LAS PLAGAS FORESTALES**

**POR EL AUMENTO DE LA CONCENTRACIÓN  
ATMOSFÉRICA DE CO<sub>2</sub>**

**BOSQUES Y ACTIVIDAD FORESTAL**

**A  
S  
E  
N  
T  
A  
M  
I  
E  
N  
T  
A  
M  
I  
E  
N  
T  
O  
S  
H  
U  
M  
A  
N  
O  
S**

**POBLACIÓN**

**USO DE LA TIERRA**

**SEQUÍA**

**ASENTAMIENTOS COSTEROS**

**DESARROLLO TURÍSTICO ARCHIPIÉLAGOS**

**CIUDADES**

**MUNICIPIOS: POTENCIALIDADES Y REALIDADES**

**USOS DE LA TIERRA**





ENFERMEDADES INFECCIOSAS  
ENFERMEDADES TRASMITIDAS POR VECTORES  
DISTRIBUCIÓN DE LAS ENFERMEDADES  
INDICADORES EPIDEMIOLÓGICOS Y  
ENTOMOLÓGICOS  
COSTOS

- ❑ MENINGOCÓCICA.
- ❑ MENINGOENCEFALITIS POR STREPTOCOCCUS. PNEUMONIAE.
- ❑ LEPTOSPIROSIS.
- ❑ TUBERCULOSIS
- ❑ HEPATITIS
- ❑ DENGUE
- ❑ MALARIA

LA SALUD HUMANA SERÁ MÁS VULNERABLE DEBIDO AL AUMENTO Y MODIFICACIÓN DE LOS PATRONES DE ALZA ESTACIONAL DE LAS ENFERMEDADES DIARREICAS AGUDAS Y LAS INFECCIONES RESPIRATORIAS AGUDAS, Y LA PRESENCIA DEL AEDES AEGYPTI TODO EL AÑO.

# TURISMO Y CAMBIO CLIMATICO

La gran extensión de las regiones y destinos turísticos que se verán directamente afectados por esos fenómenos extremos pone de manifiesto la necesidad de crear conciencia y fomentar la preparación de ámbito local para los peligros naturales mediante una capacitación sistemática y estrategias de gestión del riesgo de catástrofe.

- Dada la íntima relación que guarda el turismo con el medio ambiente y con el propio clima, se considera que, al igual que la agricultura, los seguros, la energía y el transporte, se trata de un sector económico muy ligado a factores climáticos. Las manifestaciones regionales del cambio climático repercutirán decisivamente en los destinos turísticos y los turistas, lo cual obligará a todos los interesados principales del sector a adaptarse.

## CAMBIO CLIMATICO

## MOVIMIENTO TURÍSTICO

Calentamiento provocado por la actividad humana del orden del 1.8 a 4°C hasta finales del siglo (IPCC, 2007).

Desplazamiento de 924 millones de personas a un país de destino con un gasto de mas de 1000 millones de usd (OMT, 2009).

### INTERACCIONES

- Impactos mas inmediatos de los fenómenos climáticos por el calentamiento global.
- Impactos indirectos o a mas largo plazo por la alteración del Medio Ambiente y la reducción del atractivo de los destinos.
- Modificación de los estilos de vida
- Esfuerzos individuales y políticas publicas tendentes a atenuar los efectos del calentamiento global.

# PRINCIPALES IMPACTOS DEL CAMBIO CLIMATICO SOBRE EL TURISMO

- Aumento del nivel del mar y su influencia en los destinos de sol y playa.
- Problemas con la biodiversidad y stresses asociado al cambio climatico.
- Contaminación atmosférica y perdida de calidad del sitio turístico.
- Cambios en las preferencias gastronómicas en el turista a partir de consumo de alimentos ecológicos.
- Cambio de preferencia en los productos tradicionales de sol y playa.

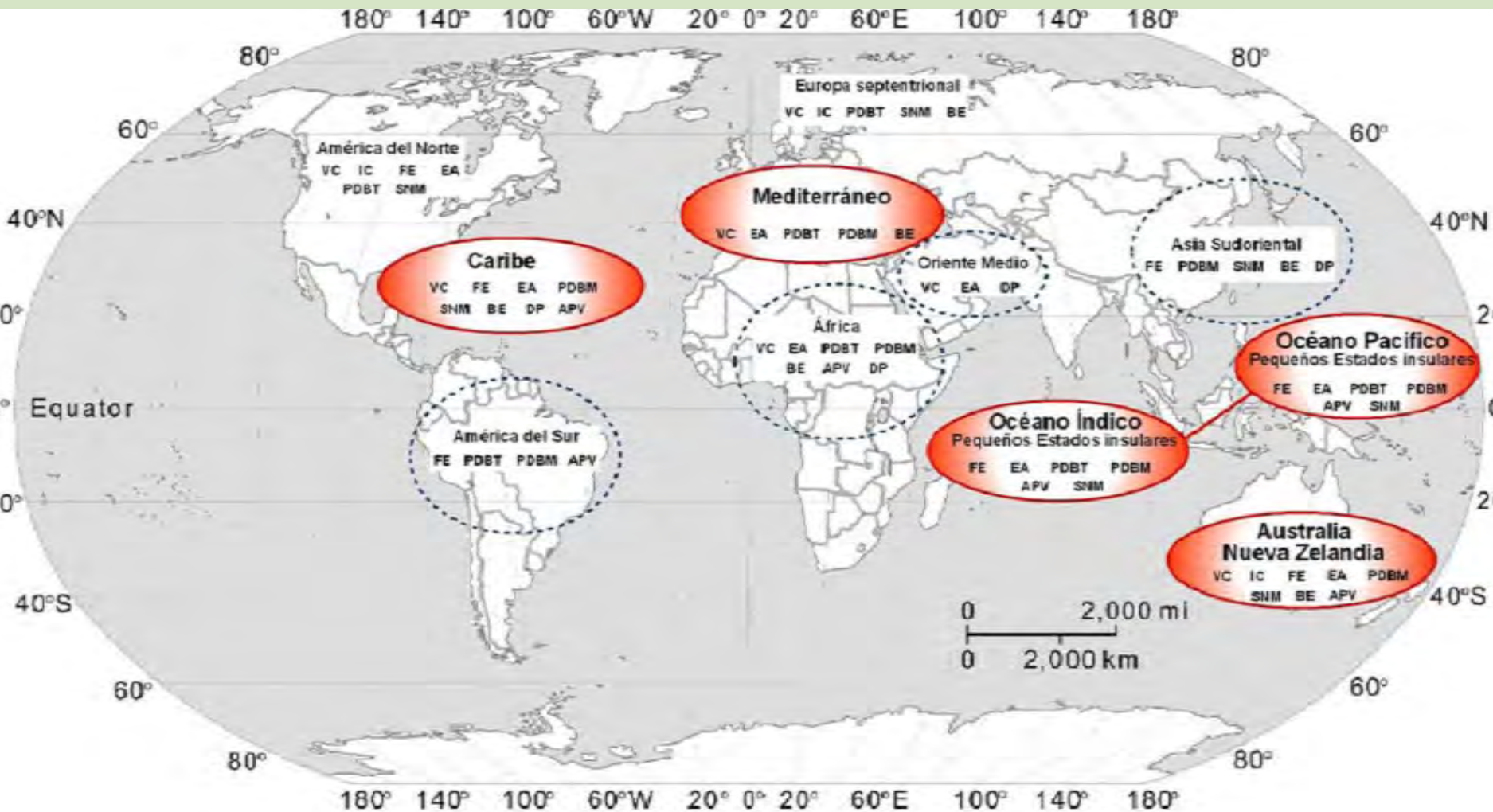
# **El desafío: Las emisiones de carbono**

**Los viajes y el turismo son responsables por cerca del 5% de las emisiones globales de CO2**



**2% atribuible a la aviación – expectativa del 15-20% para el 2050**

# PRINCIPALES IMPACTOS SOBRE LOS DIFERENTES DESTINOS TURISTICOS



VC = Veranos más cálidos

PDBT = Pérdida de diversidad biológica terrestre

APV = Aumento del precio de los viajes como consecuencia de la política migratoria

IC = Inviernos más cálidos

PDBM = Pérdida de diversidad biológica marina

BE = Mayor número de brotes de enfermedades

FE = Mayor número de fenómenos extremos

EA = Escasez de agua

**Puntos de máxima vulnerabilidad**

**Déficit de informaciones regionales**

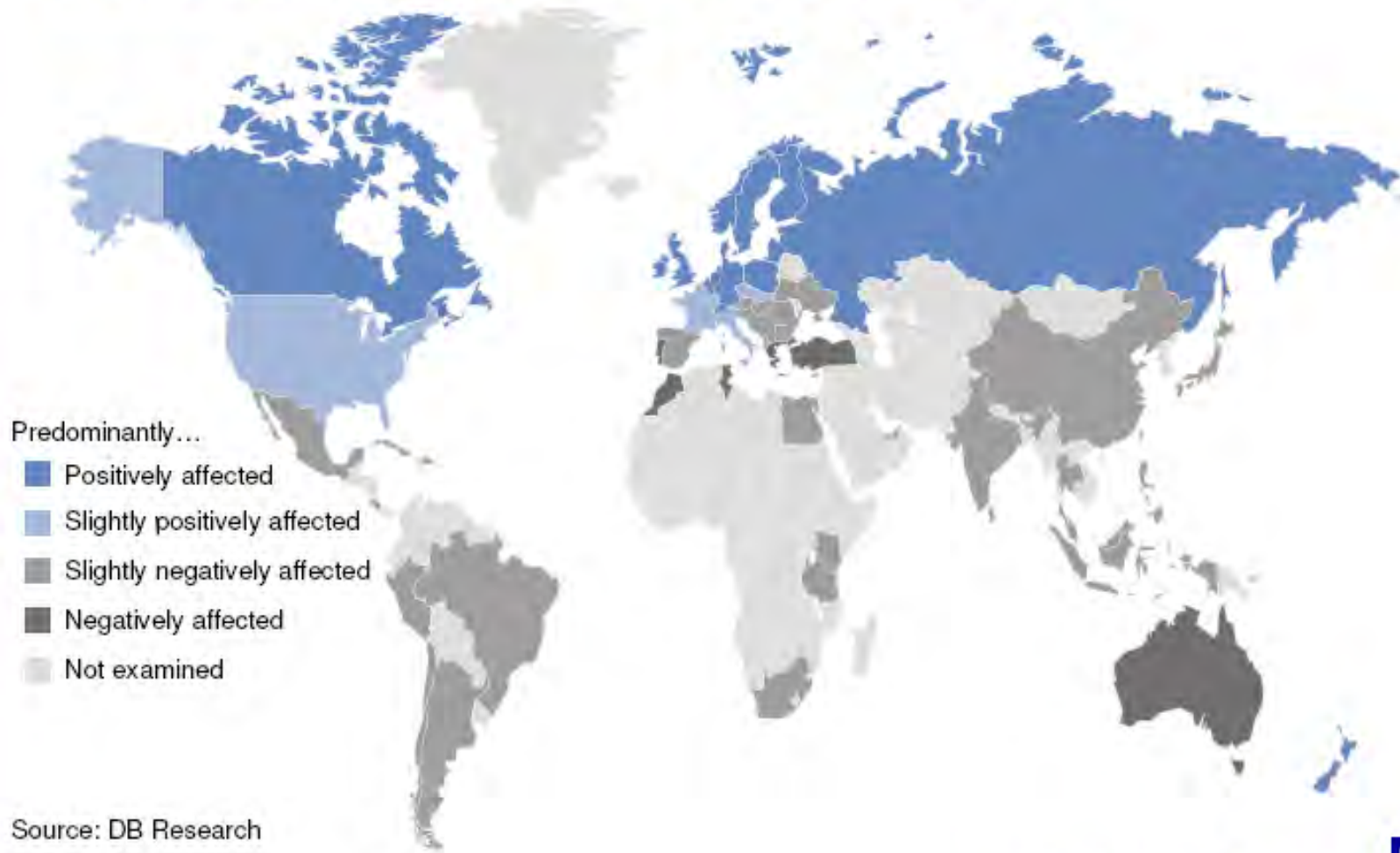
SNM = Subida del nivel del mar

DP = Desestabilización política





## How climate change influences tourism



Source: DB Research

Philipp Ehmer · March 3, 2008 · page 8

# Winners & losers

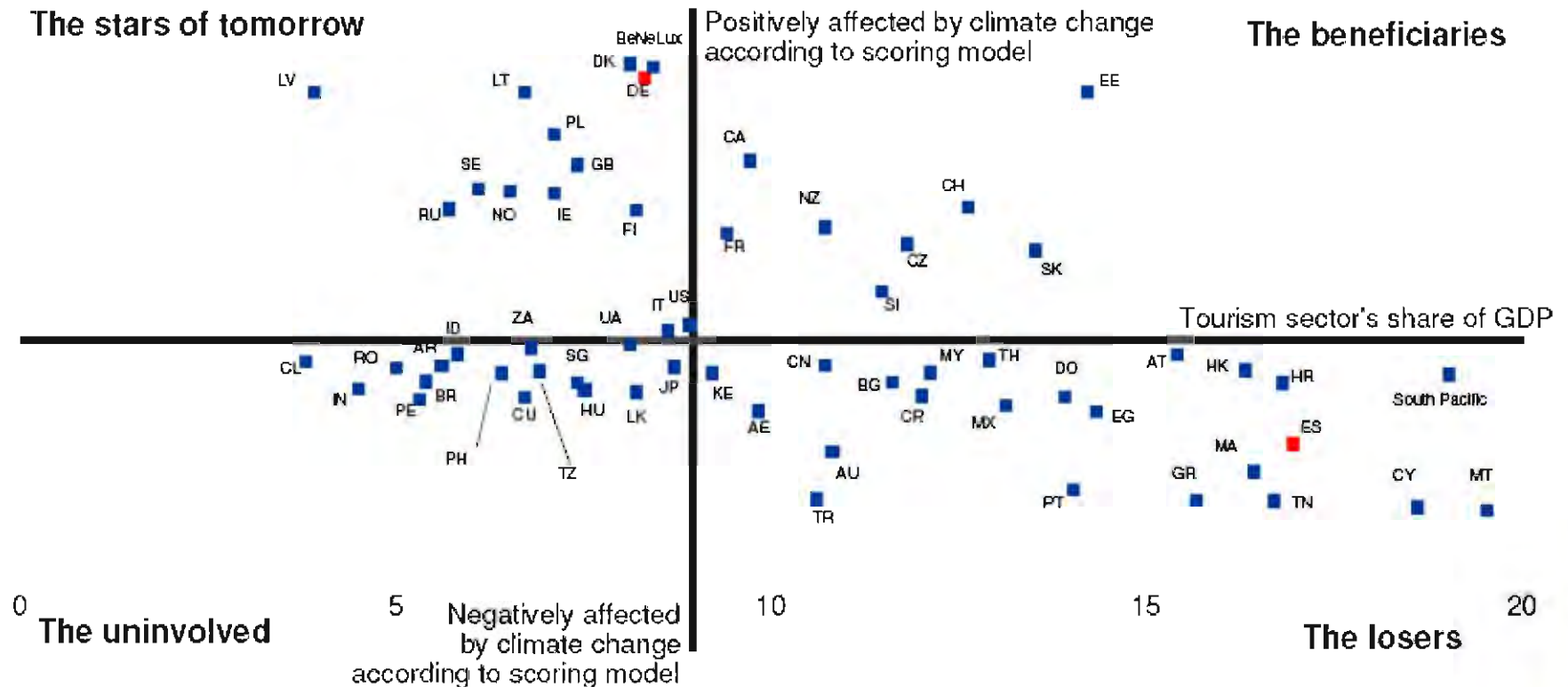
## More losers than winners from climate change

Rating with respect to impacts of climate change according to DB Research's scoring model (y-axis) and tourism sector's share of GDP in % (x-axis; global average: 9%)

### The stars of tomorrow

Positively affected by climate change according to scoring model

### The beneficiaries



Source: DB Research



# The Davos Process on Climate Change and Tourism

**2003**

- **First International Conference on Climate Change and Tourism in Djerba**

**2007**

- **2<sup>nd</sup> International Conference in Davos**
- **Ministerial Summit in London**
- **UNWTO General Assembly in Cartagena**
- **UN Climate Change Summit Bali**

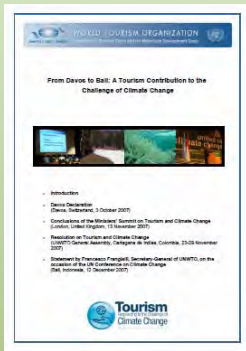
**2008**

- **Seminar in Oxford**
- **Ministerial Meeting in London**
- **Conference in Egypt**
- **Workshop in Colombia**
- **UN Climate Conference in Poznan**

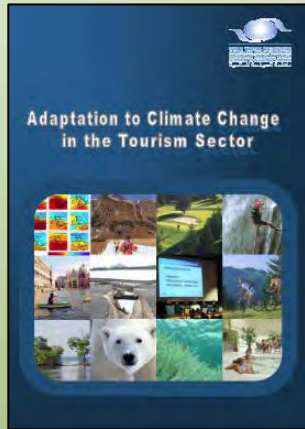
**2009**

- **Cagliari workshop for Mediterranean**
- **World Climate Conference-3 in Geneva**
- **Gothenburg Symposium**
- **UN Climate Change Summit in Copenhagen**





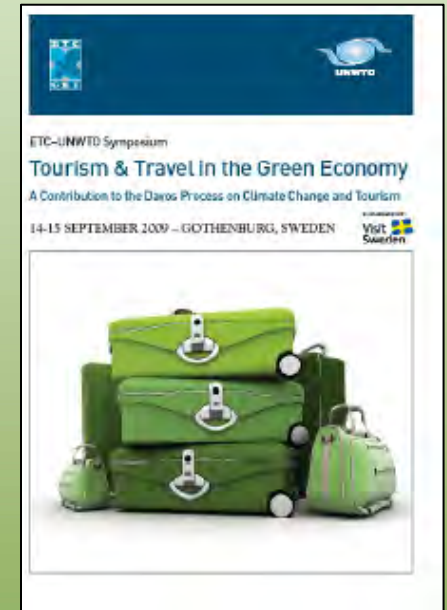
From Davos to Bali



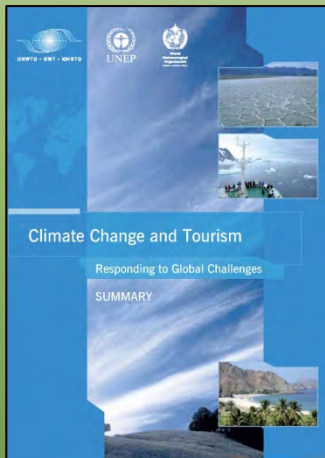
Adaptation and Mitigation in the Tourism sector



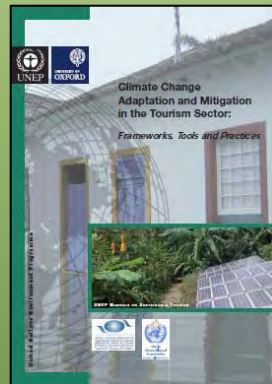
Low carbon travel



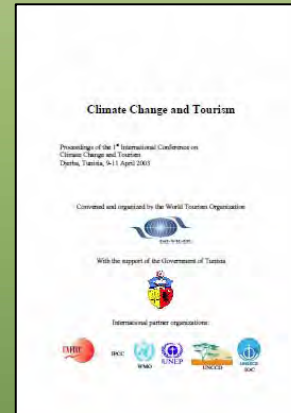
T&T in the Green Economy



CC and Tourism: Responding to Global Challenges



CC Adaptation & Mitigation



CC & Tourism. Djerba



2009 → Copenhagen → MDG → 2020 → 2050

# Primera Conferencia Internacional sobre Cambio

## Climático y Turismo, Djerba (Túnez) 2003

- La Organización Mundial del Turismo (OMT) y varias organizaciones afines, como el PNUMA, convocaron a esta conferencia, lo cual supuso un punto de inflexión en la sensibilización de los círculos turísticos internacionales sobre las consecuencias del cambio climático. En la Declaración de Djerba se reconocieron las complejas relaciones de influencia recíproca entre turismo y cambio climático y se estableció un marco para las futuras investigaciones y actividades normativas en el ámbito de la adaptación y la mitigación

- Conferencia Internacional sobre Cambio Climático y Turismo (Davos, Suiza, Octubre de 2007). Donde se realizó la Declaración de Davos y el documento titulado Climate Change and Tourism – Responding to Global Challenges.
- Cumbre de Ministros en Turismo y Cambio Climático (Londres, Reino Unido, Noviembre, 2007).
- Resolución en Turismo y Cambio Climático adoptado por la XVII Asamblea General de la OMT, (Cartagena de Indias, Colombia, Noviembre 2007).

#### Publicación de:

- Climate Change and Tourism Responding to Global Challenges, OMT , 2008.
- Climate Change Adaptation and Mitigation in the Tourism Sector: *Frameworks, Tools and Practices*, PNUMA, OMT, Oxford Univ. y OMM, 2008.
- *Cambio Climático y Turismo: Realidad y Ficción*, Universidad de Valencia, España, 2010

#### *Realización de eventos como:*

- 7th International Symposium on Tourism and Sustainability: Travel & Tourism in the Age of Climate Change, University of Brighton, UK, Julio, 2009.
- International Forum on Sustainability, Climate Change and Tourism: Challenges posed by the global economic crisis, Bournemouth University, UK, Noviembre 2009

- Es evidente que las variaciones y cambios climáticos afectan al sector y los destinos turísticos. El clima determina la duración y la calidad de las temporadas turísticas e influye decisivamente en la elección de los destinos y el gasto turístico. También afecta a diversos recursos ambientales que son destacados atractivos turísticos, como la presencia de nieve, el comportamiento y la diversidad biológica de la fauna y la flora silvestres y el nivel y la calidad del agua

# Afectaciones a la competitividad y sostenibilidad de los destinos turísticos.

- ***Repercusión climática directa***: el clima es un recurso fundamental del turismo en la medida en que constituye uno de los factores que determinan si un determinado lugar es adecuado para ciertas actividades turísticas, es un motor destacado de la estacionalidad mundial de la demanda turística e influye notablemente en los gastos de explotación, como ocurre con los sistemas de enfriamiento y calefacción, la producción de nieve artificial, el riego, el abastecimiento de alimentos y agua y los gastos relacionados con los seguros.
- Así pues, las modificaciones en la duración y la calidad de las estaciones turísticas determinadas por el clima (en el caso, por ejemplo, del turismo de sol y playa o de las vacaciones centradas en los deportes de invierno) podrían incidir decisivamente en las relaciones de competencia entre destinos y, por consiguiente, en la rentabilidad de las empresas turísticas



Esos cambios afectarán al sector turístico dañando la infraestructura en mayor medida, exigiendo medidas suplementarias de preparación para situaciones de emergencia, elevando los gastos de explotación (en concepto de seguros, sistemas de reserva para suministrar agua y electricidad y evacuaciones) e interrumpiendo la actividad comercial.

- ***Repercusión indirecta de los cambios ambientales:*** como las condiciones ambientales son un recurso esencial del turismo, los cambios ambientales provocados por el clima tendrán efectos importantes en el turismo, tanto en los destinos como a escala regional.
- Las variaciones en la disponibilidad de agua, la pérdida de biodiversidad, la degradación de la estética paisajística, el aumento de los peligros naturales, la erosión e inundación de las zonas costeras, los daños de infraestructura y la mayor incidencia de las enfermedades transmitidas por vectores serán en distintos grados factores determinantes del turismo.

Los destinos insulares, costeros y de montaña son especialmente sensibles a estos cambios ambientales, pues se trata de sectores del mercado turístico que giran en torno a la naturaleza

- ***Repercusión de las políticas de mitigación en la movilidad turística:*** es probable que las políticas nacionales o internacionales de mitigación, es decir, las que tienen por objeto reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, repercutan en las corrientes turísticas en la medida en que provoquen un aumento de los costos del transporte e incluso susciten actitudes ambientales que induzcan a los turistas a modificar sus pautas de viaje (eligiendo otro medio de transporte u otro destino, por ejemplo).
- En época reciente los medios de comunicación se han ocupado profusamente de este tema, sobre todo en lo que respecta a los viajes por avión.

ESTO AFECTARIA ESENCIALMENTE A LOS DESTINOS LEJANOS

- ***Repercusión indirecta de los cambios sociales:*** se considera que el cambio climático amenaza al futuro crecimiento económico y a la estabilidad política de algunas naciones. Aunque un calentamiento del planeta de apenas un 1°C podría beneficiar al PIB mundial, un cambio climático de mayores proporciones terminaría perjudicando el crecimiento económico en todo el mundo, hasta el punto de que un cambio climático no mitigado podría reducir el consumo per cápita en un 20% a finales del siglo XXI o principios del siglo XXII.
- Toda reducción del PIB mundial ocasionada por el cambio climático provocaría una disminución de los ingresos de que disponen los consumidores de turismo, lo cual tendría repercusiones negativas en las previsiones del futuro crecimiento turístico.

# Estrategias de adaptación al Cambio Climático

**Eliminar y reducir efectos de presiones acumuladas existentes sobre el medio ambiente**

**Evaluar y monitorear los impactos del Cambio Climático**

**Definir futuros escenarios**

**Prever y reducir los desastres**

**Demanda**

**Investigación científica**

**Innovación tecnológica**

**Integración del conocimiento**

**Democratización del conocimiento**

**Participación de todos los actores sociales y sectores**

# ADAPTACIÓN EN LOS DESTINOS

- En función de tres recursos decisivos, que son el **dinero**, los **conocimientos** y el **tiempo**, los turistas son los que mayor capacidad de adaptación tienen, pues está relativamente en su poder no viajar a destinos afectados por el cambio climático o programar su viaje para otro momento a fin de evitar condiciones climatológicas desfavorables.
- Los grandes tour operadores que no son dueños de la infraestructura están en mejor situación para adaptarse a los cambios experimentados en los destinos, pues pueden atender la demanda de los clientes y facilitarles información para influir en la elección de su destino.
- Quienes menos capacidad de adaptación tienen son las comunidades receptoras y los tour operadores del lugar que hayan hecho grandes inversiones en bienes de capital inmobiliario (hoteles, complejos turísticos, puertos deportivos o casinos).

«Es vital para los destinos turísticos [...] anticipar la evolución que apunta e inferir desde ahora sus consecuencias. [La adaptación] se trata de una labor de fondo, que debe entenderse cuidadosamente y prepararse con antelación; no es fácil de llevar a cabo, porque conviene, a la vez, modificar los circuitos económicos, introducir nuevas tecnologías, organizar un esfuerzo intenso de formación, invertir para crear nuevos productos [...] y hacer evolucionar las mentalidades de las autoridades públicas, de los empresarios, de las comunidades anfitrionas y de los turistas.»

# Opciones de mitigación

## ■ Reducción del uso de energía / Conservación:

- » Cambios en el comportamiento del transporte, cambio en las practicas de manejo.

## ■ Implementar eficiencia energetica:

- » Uso de tecnologías que incrementen la capacidad y operación con un bajo input de energía.
- » **Uso de fuentes renovables de energía:**
- » Sustituir los combustibles fosiles con fuentes que no sean agotables y que tengan baja emision de CO<sub>2</sub>: como biomasa, hidroenergia, eólica, y solar.



# LA ADAPTACIÓN

**ES COMPLEJA Y COSTOSA. TIENE QUE SUSTENTARSE EN EL RECONOCIMIENTO DE QUE LOS PELIGROS, LAS VULNERABILIDADES Y LOS RIESGOS CAMBIAN A MEDIDA QUE PROGRESA EL CAMBIO CLIMÁTICO, Y QUE EN EL FUTURO NO SERÁN NECESARIAMENTE IGUALES, NI TENDRÁN LAS MISMAS FRECUENCIAS NI LAS MISMAS INTENSIDADES. LOS PATRONES CAMBIARÁN CON EL TIEMPO... PUES EL CLIMA HA DEJADO DE SER EL TELÓN DE FONDO... ESTÁTICO... DEL PAISAJE GEOGRÁFICO**

***(ROGER RIVERO, 2010).***

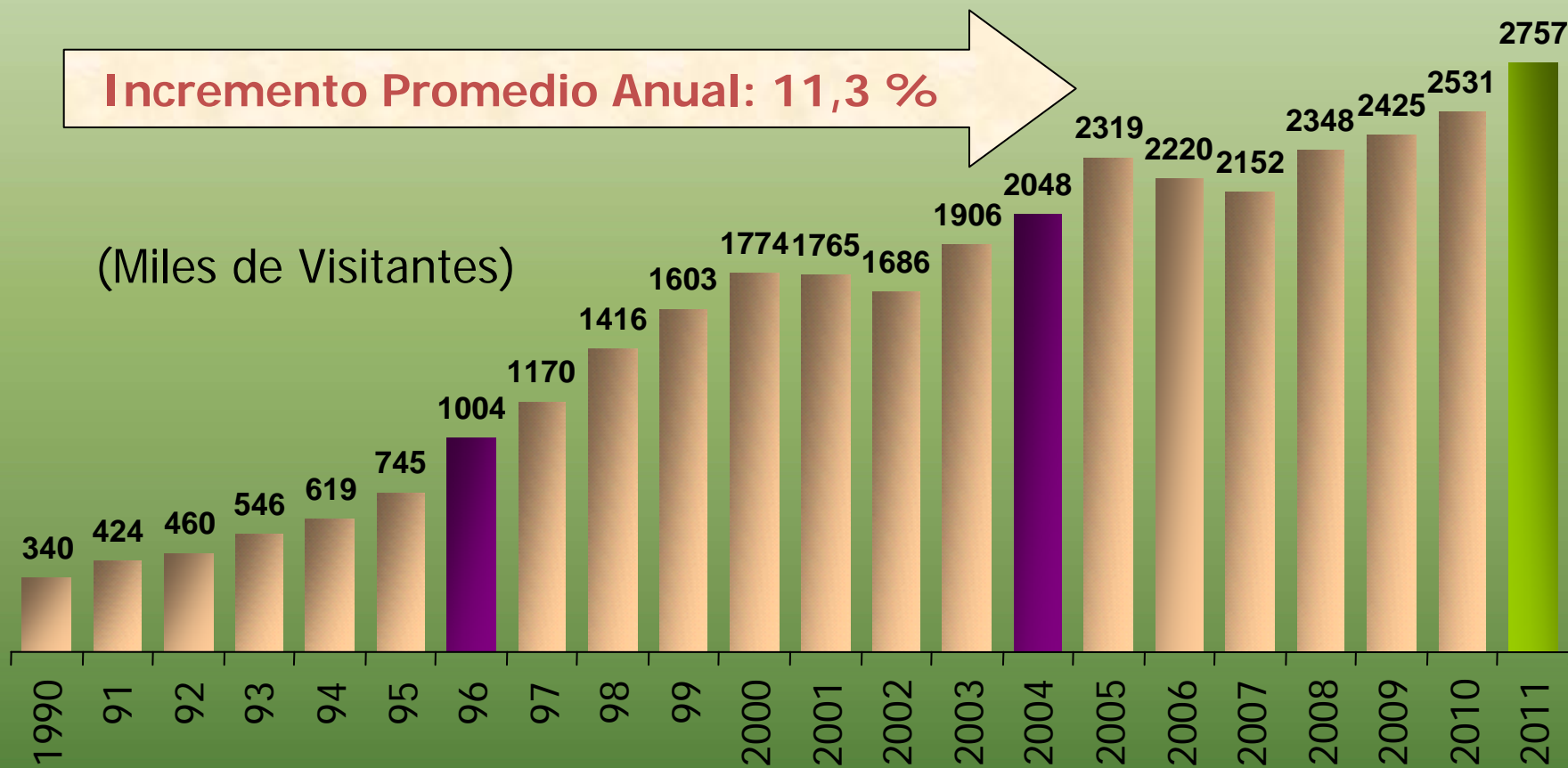
**SI NO SE FUNDAMENTA EN EL CONOCIMIENTO DEL CLIMA FUTURO Y SUS IMPACTOS Y NO ES ANALIZADA DE MANERA INTEGRADA, DESCONOCIENDO SU CADENA DE IMPACTOS, PUEDE CONDUCIR A DAÑOS IRREVERSIBLES**

# TURISMO EN CUBA

# Visitantes desde 1990

Incremento Promedio Anual: 11,3 %

(Miles de Visitantes)



# Mercados que se destacan

Canadá, Cubanos residentes en el exterior, Reino Unido, Francia, Alemania, España, Argentina, Rusia y Chile, entre otros.



# Potencial turístico por regiones



- 16 regiones turísticas de ellas 8 regiones prioritizadas
  - 85 polos turísticos
- más de 500 km de playas, 3000 habitaciones/año

# Territorios de Desarrollo Turístico.



Viñales

Jardines del Rey



La Habana

Cayo Largo



Varadero

Trinidad



Norte de Holguín



Santiago de Cuba



<b>REGIÓN</b>	<b>Habitaciones Existentes Cierre Año 2011</b>	<b>Instalaciones</b>	<b>Polos</b>
La Habana	13270	85,0	7
Varadero	19256	63,0	2
Jardines del Rey	4909	20,0	4
Norte de Camagüey	1885	17,0	2
Norte de Holguín	4808	22,0	6
Santiago de Cuba	1834	21,0	2
Costa Sur	2336	28,0	7
Archipiélago de los Canarreos	1248	11,0	3
Caibarién	5849	13,0	4
Viñales-Cayería Norte-Soroa	621	14,0	4
Ciénaga de Zapata	411	5,0	2
Guanahacabibes	99	3,0	3
Baracoa	198	6,0	2
Sur de Granma	309	4,0	2
Sagua La Grande	135	1,0	1
Norte de Las Tunas	183	2,0	1
Fuera de Región	1275	19,0	2
<b>TOTAL</b>	<b>58626</b>	<b>334</b>	<b>54</b>

# PROYECCION AL 2030

45 837 HABITACIONES

Cayos del Norte de Villa Clara – Cayo Coco – Cayo Guillermo – Cayería norte de Ciego de Avila – Cyo Cruz – Cayo Sabinal





## CAYERÍA NORTE DE LAS VILLAS

1 marina

1 acuario / delfinario

1 clínica internacional

2 pueblos turísticos

5 SPA

1 aeropuerto

Cayo Santa María

2013

986 habs / 2 instalac 5 ★

2017

13 093 habs

5 instalac / 3 620 habs - C. Sta Ma.

5 instalac / 2 762 habs - C Brujas

1 pueblo turístico - C Brujas

Ampliación marina

1 campo de golf - Caibarién

## JARDINES DEL REY

2013

Cayo Coco y Cayo Guillermo

2 instalac / 2 268 habs

2 instalac / 500 habs 5 ★+

2015

3 alojamientos / 1 162 hab 5

2 pueblos turísticos

1 marina (300 atraques)

1 delfinario

1 campo de golf

Cayo Paredón Grande

7 hoteles / 3 200 habs 5 estrellas

## CAMAGUEY

Destino Cayo Cruz - Cayo Guajaba - Cayo Mégano Grande: 9 250 habs

Cayo Sabinal: 14 485 habs

# Etapas finales de las negociaciones de los 4 proyectos más avanzados



## La Altura

En el norteño municipio de Bahía Honda, Artemisa.

## Bellomonte

Guanabo, La Habana, desde Vía Blanca hasta Ferrocarril de Hershey.

## Carbonera

Cárdenas, Matanzas entre Aeropuerto y poblado de Carbonera.

## Bahía de Naranjo

Rafael Freire, Holguín entre Bahía de Naranjo y Guardalavaca.

# PRIMEROS RESULTADOS DEL PROYECTO

ESTUDIO DE LA DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE  
LAS MANIFESTACIONES DEL CAMBIO  
CLIMÁTICO Y SU IMPACTO EN CUBA.  
ANÁLISIS DE CASOS A NIVEL DE PAÍS,  
PROVINCIA Y LOCALIDAD.



UNIVERSIDAD  
DE MÁLAGA



UNIVERSIDAD  
DE LA HABANA



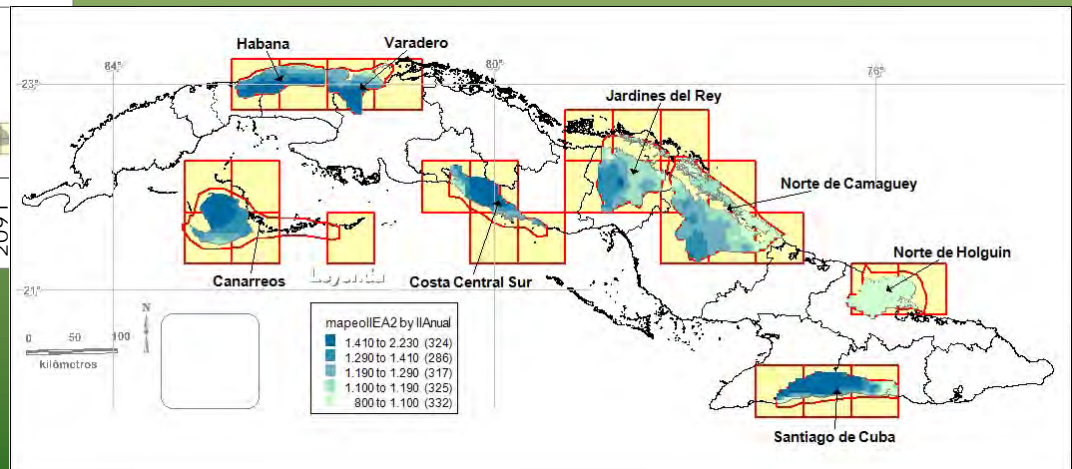
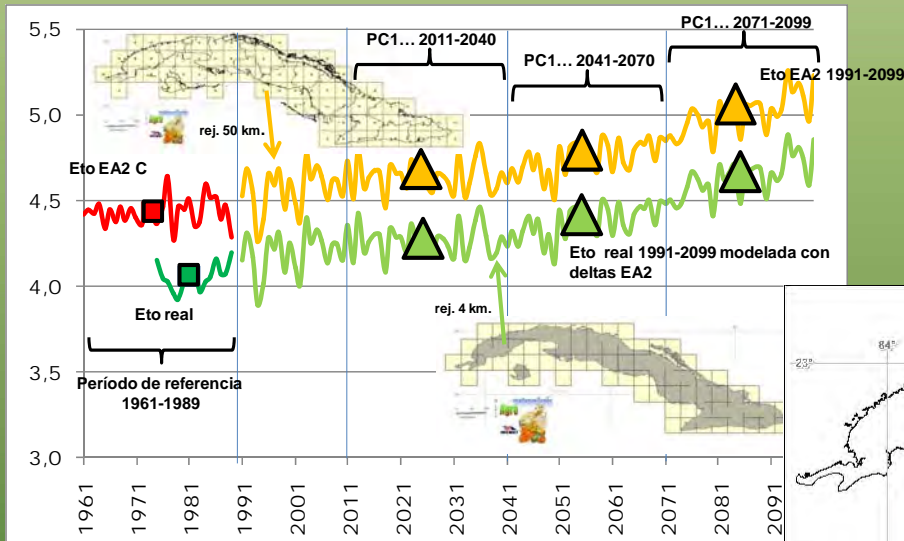
Universitat d'Alacant  
Universidad de Alicante

# PROYECCIÓN FUTURA DE LLUVIA, TEMPERATURA MEDIA Y EVAPOTRANSPIRACION DE REFERENCIA, PARA REGIONES TURISTICAS.

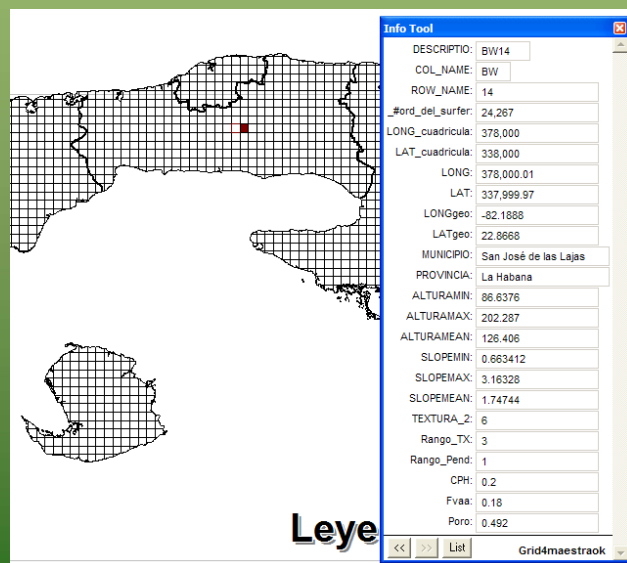
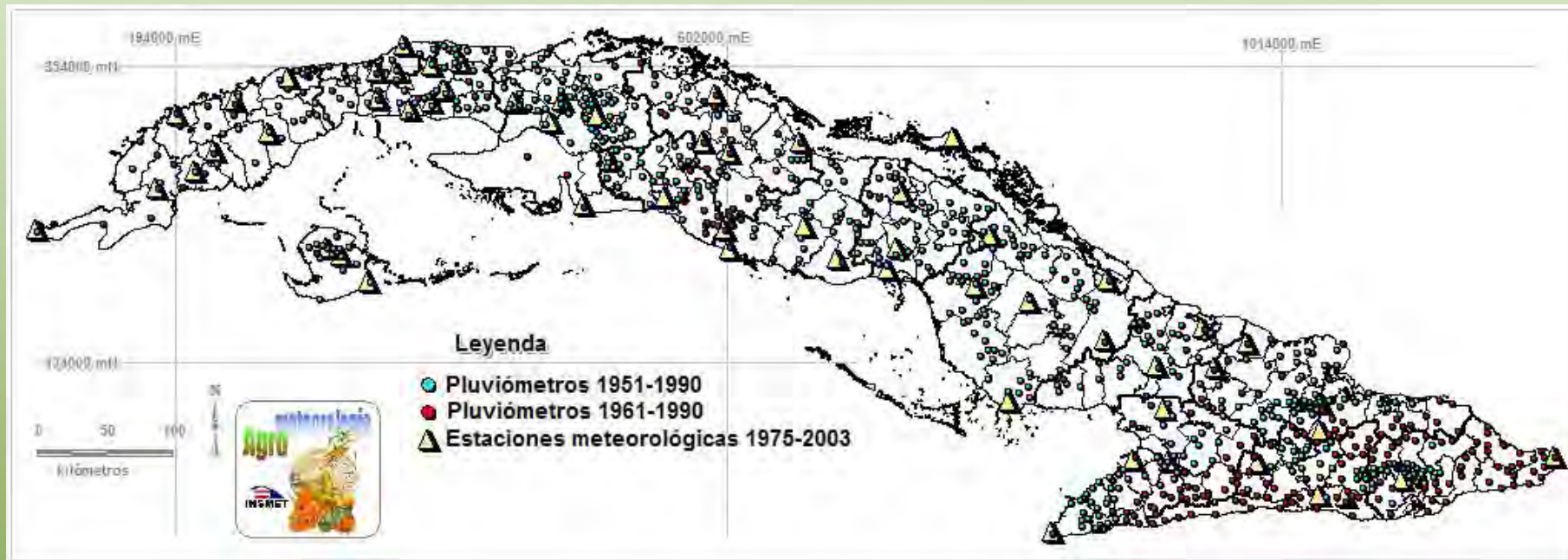
Ranses J. Vázquez

Centro de Meteorología Agrícola. Instituto de Meteorología.  
Cuba.

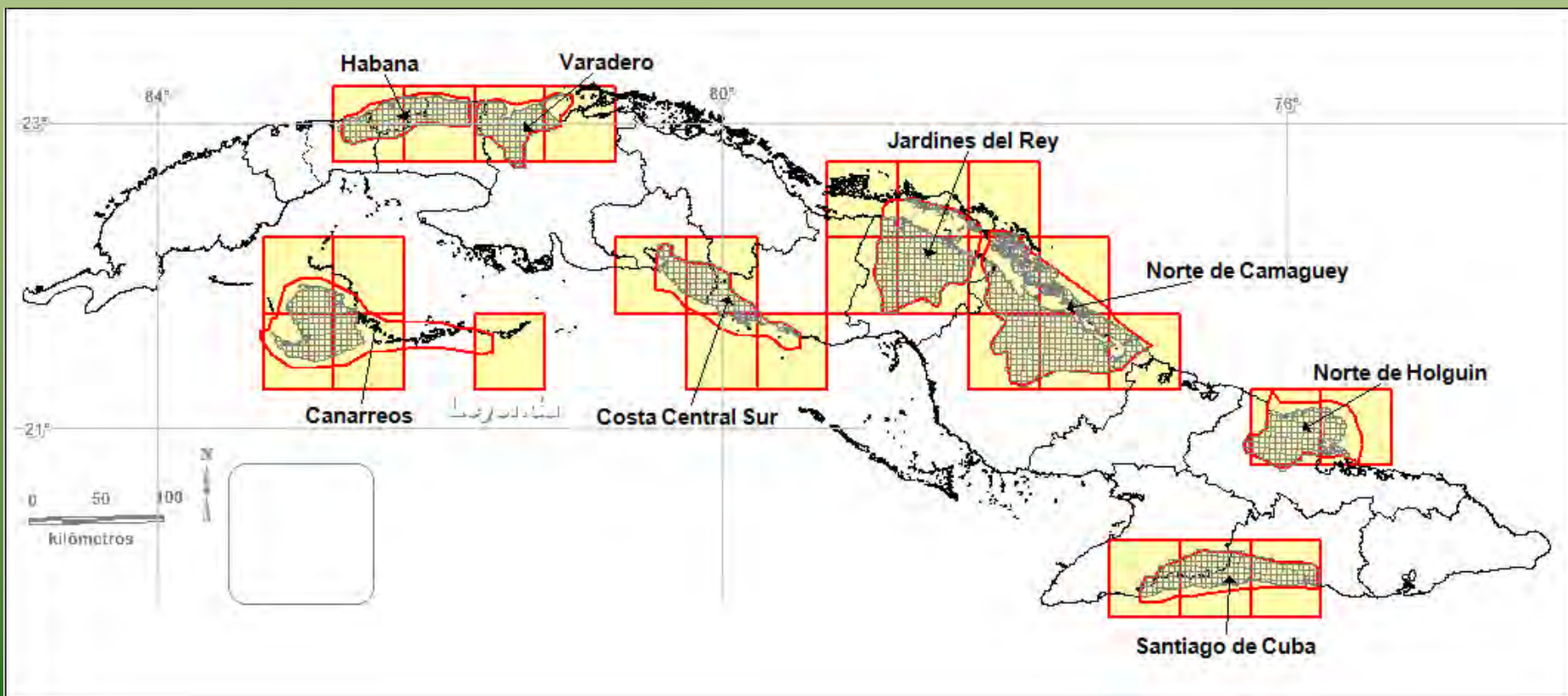
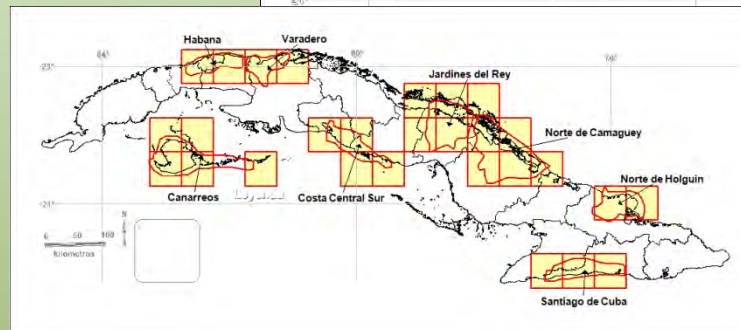
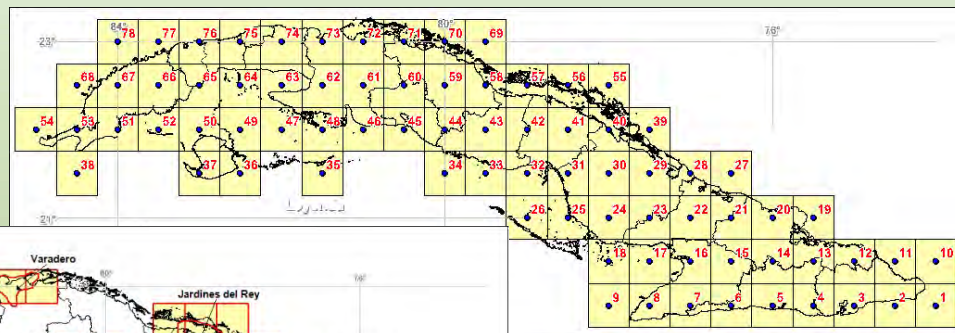
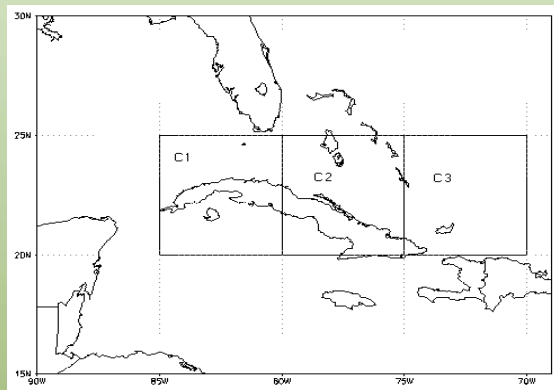
e-mail: [ranses.vazquez@insmet.cu](mailto:ranses.vazquez@insmet.cu)



# MATERIALES Y METODOS



# MATERIALES Y METODOS



# MATERIALES Y METODOS

A partir de datos procesados para el informe a la **II Comunicación Nacional de Cambio Climático**,  
<http://precis.insmet.cu/Precis-Caribe.htm>

Escenarios de emisiones, a saber:

***HadCM3P y ECHAM4 (a2 y b2)***

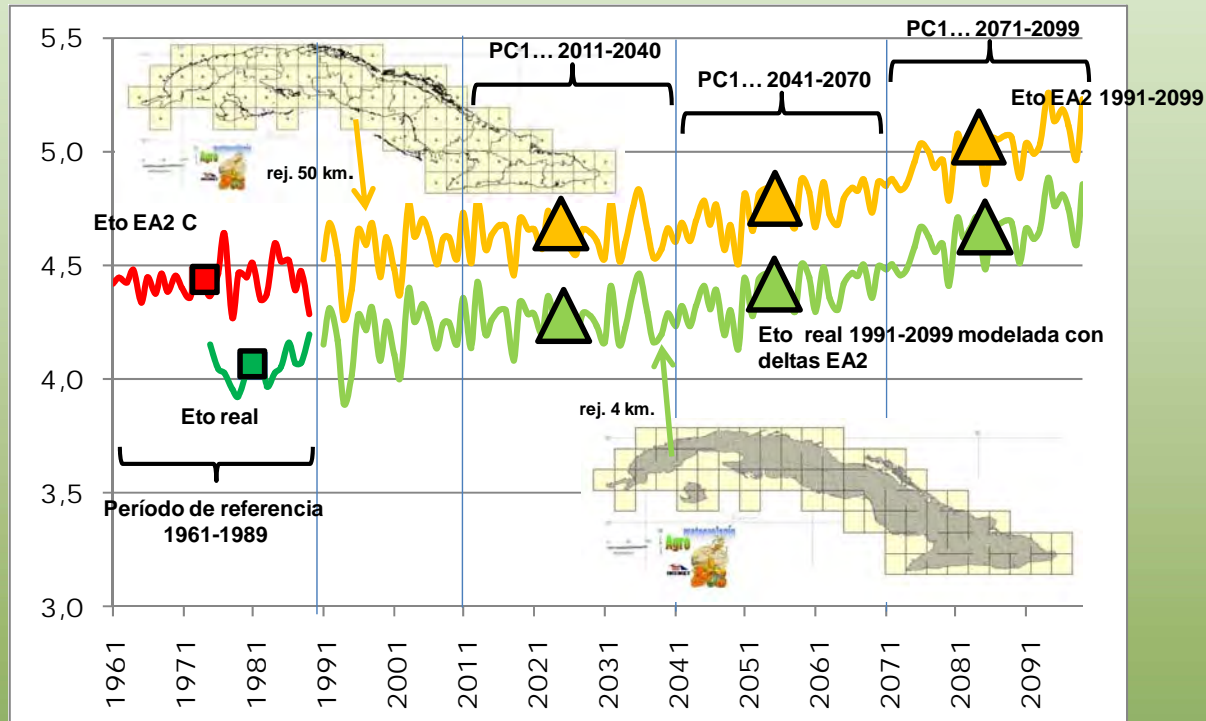
del período **1961-2099**, cuadrículas 50 km.  
generados por el **Modelo Regional PRECIS**.

Se aplicaron variaciones referenciales (deltas) para la rejilla 50 km. para cada año y para la rejilla base a 4 km. a períodos de **(2011-2040 (p1), 2041-2070 (p2) y 2071-2099 (p3))**.

Regionalización final cuadrículas 4 km.

En preparación:  
mapas y gráficos por **regiones turísticas** y para diferentes períodos: **anual, poco lluvioso y lluvioso**.

# MATERIALES Y METODOS



Promedios	real	EC	EA2	EC-EA2 delta	real+delta
1975-1989	4,06				
1961-1989	4,43				
2011-2040			4,63	-0,21	4,26
2041-2070			4,74	-0,31	4,36
2071-2099			5,00	-0,58	4,63

Control: período de referencia calculado por el Modelo PRECIS rejilla 50 km.

Delta: diferencia promedio Control y restada a cada año modelado.

Escenarios construidos a partir de la suma algebraica del delta al promedio del período de referencia de datos reales bases para rejilla 4 km.





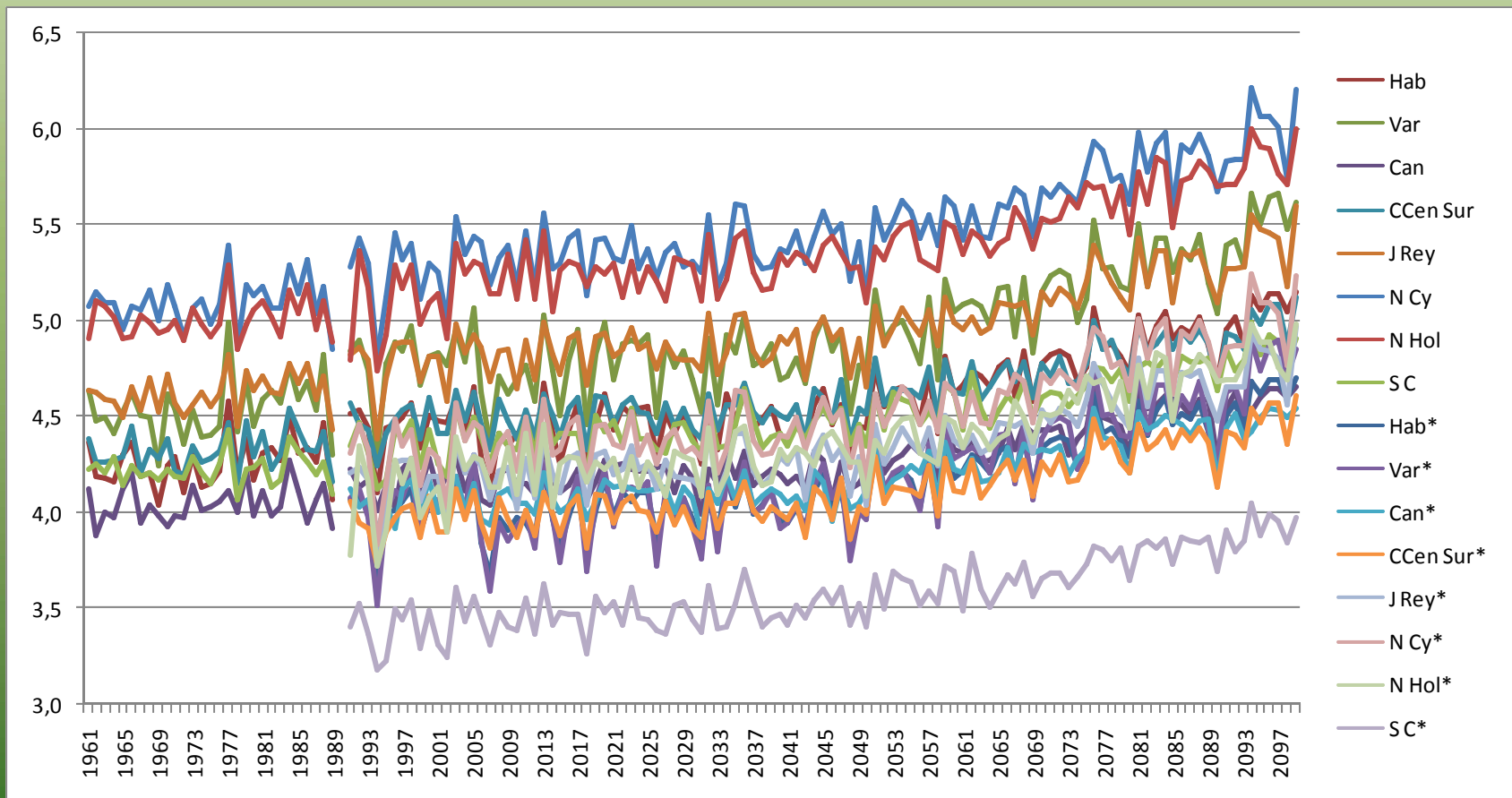
# RESULTADOS

Echam A2 ... Evapotranspiración,

...escenario modelado según PRECIS1961-2099.

...escenario construido (\*) con diferencias de los deltas referenciales 1991-2099.

Anual. Regiones turísticas.



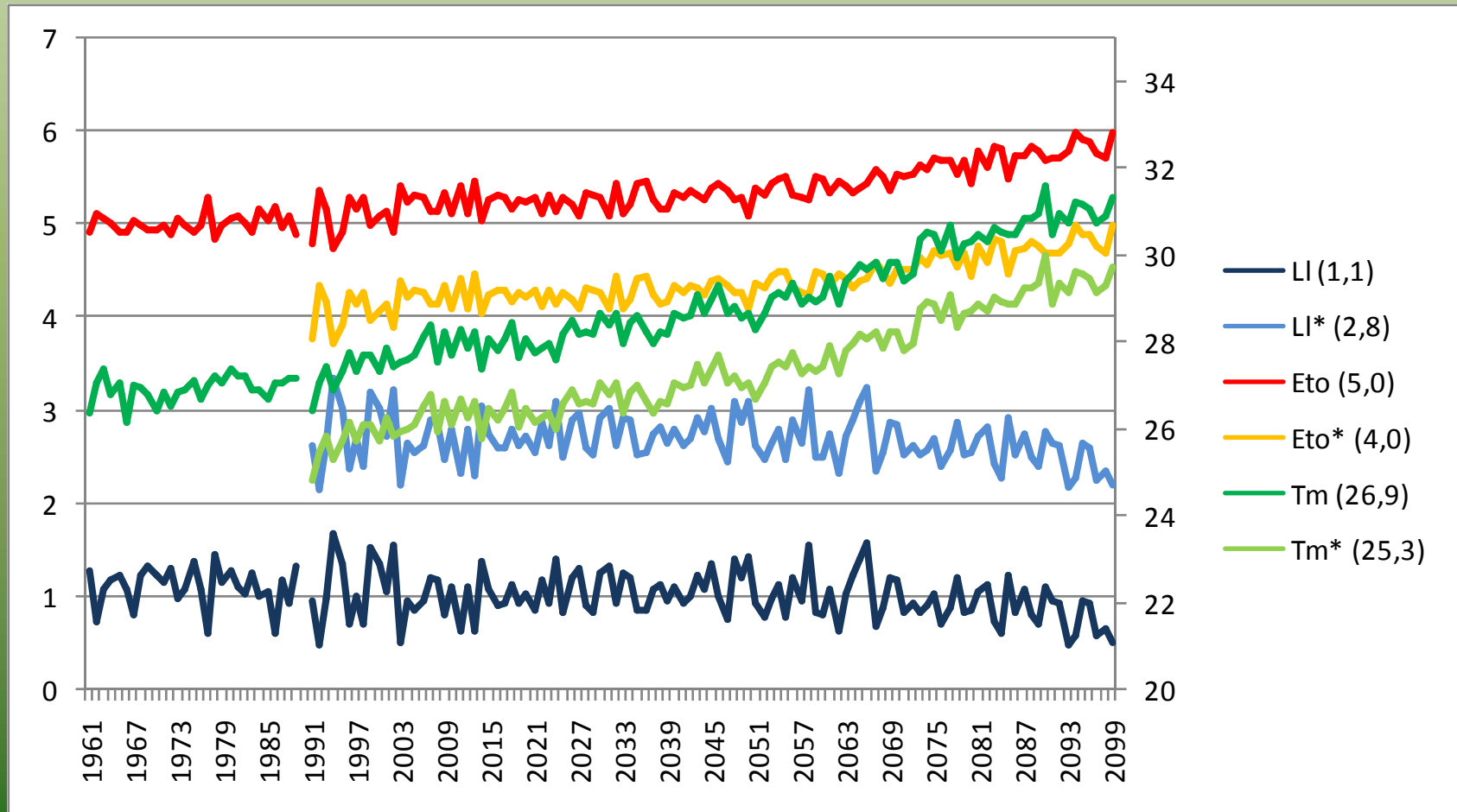


# RESULTADOS

Echam A2 ... Lluvia, Evapotranspiración y Temperatura media,  
...escenario modelado según PRECIS1961-2099.

...escenario construido (\*) con diferencias de los deltas referenciales 1991-2099.

Anual,. Región turística **Norte de Holguín**.



# RESULTADOS

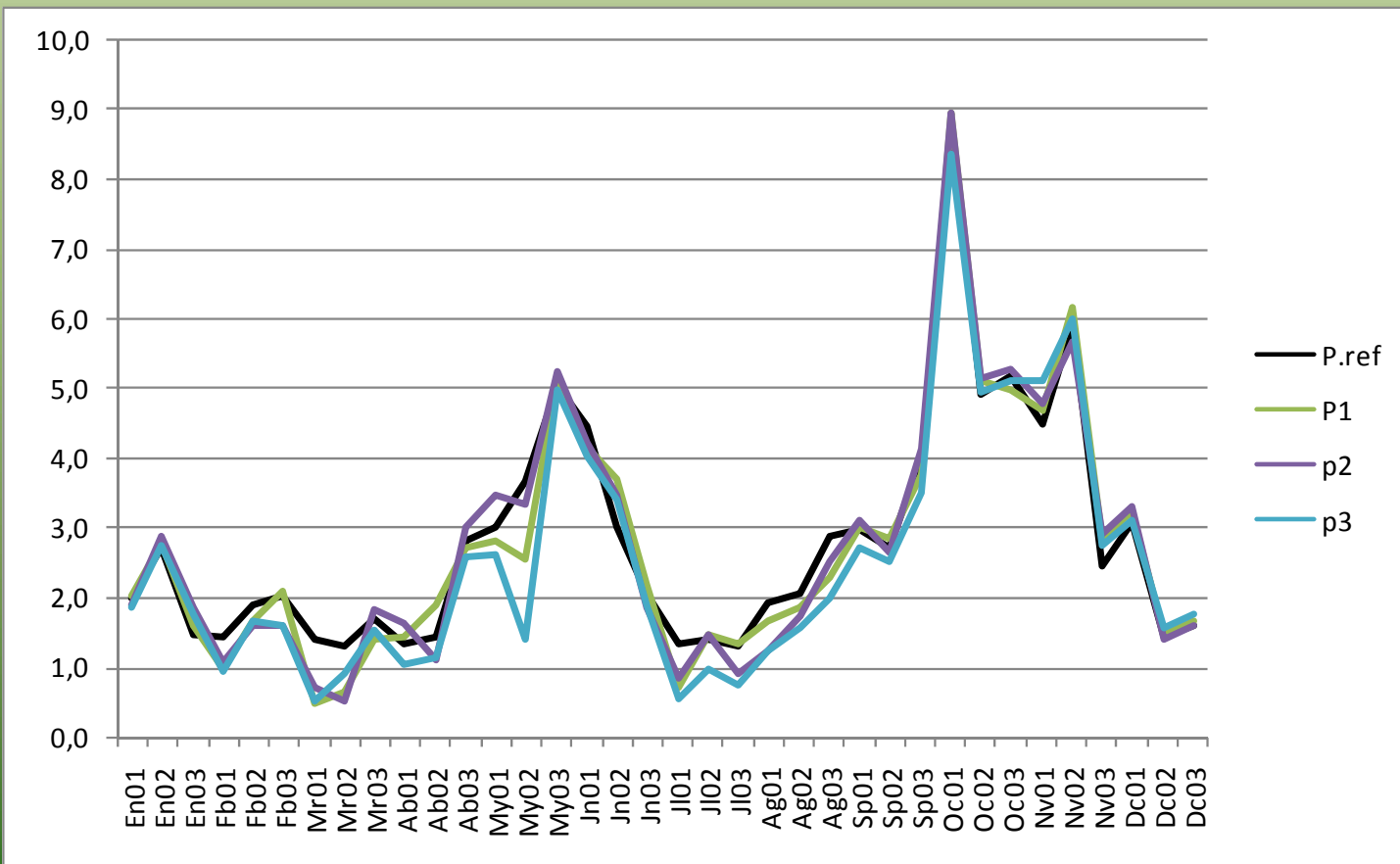
## Echam A2 ... Lluvia,

...escenario modelado según PRECIS1961-2099.

...escenario construido (\*) con diferencias de los deltas referenciales 1991-2099.

... promedio para cada trienio procesado 2011- 2040, 2041-2070 y 2071-2099.,

## Marcha anual. Región turística Norte de Holguín.



# RESULTADOS

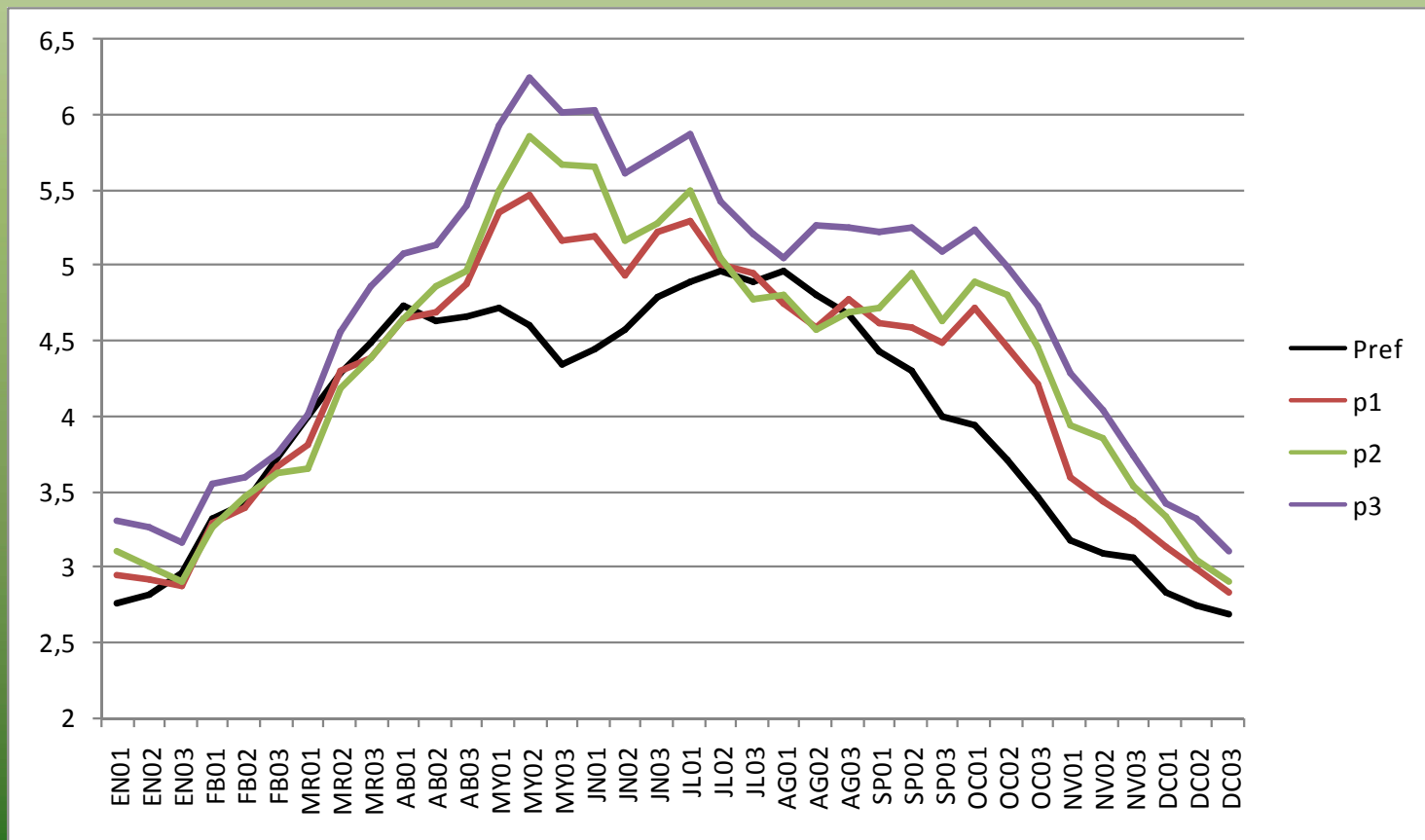
## Echam A2 ... Evapotranspiración,

...escenario modelado según PRECIS1961-2099.

...escenario construido (\*) con diferencias de los deltas referenciales 1991-2099.

... promedio para cada trienio procesado 2011- 2040, 2041-2070 y 2071-2099.,

## Marcha anual. Región turística Norte de Holguín.



# RESULTADOS

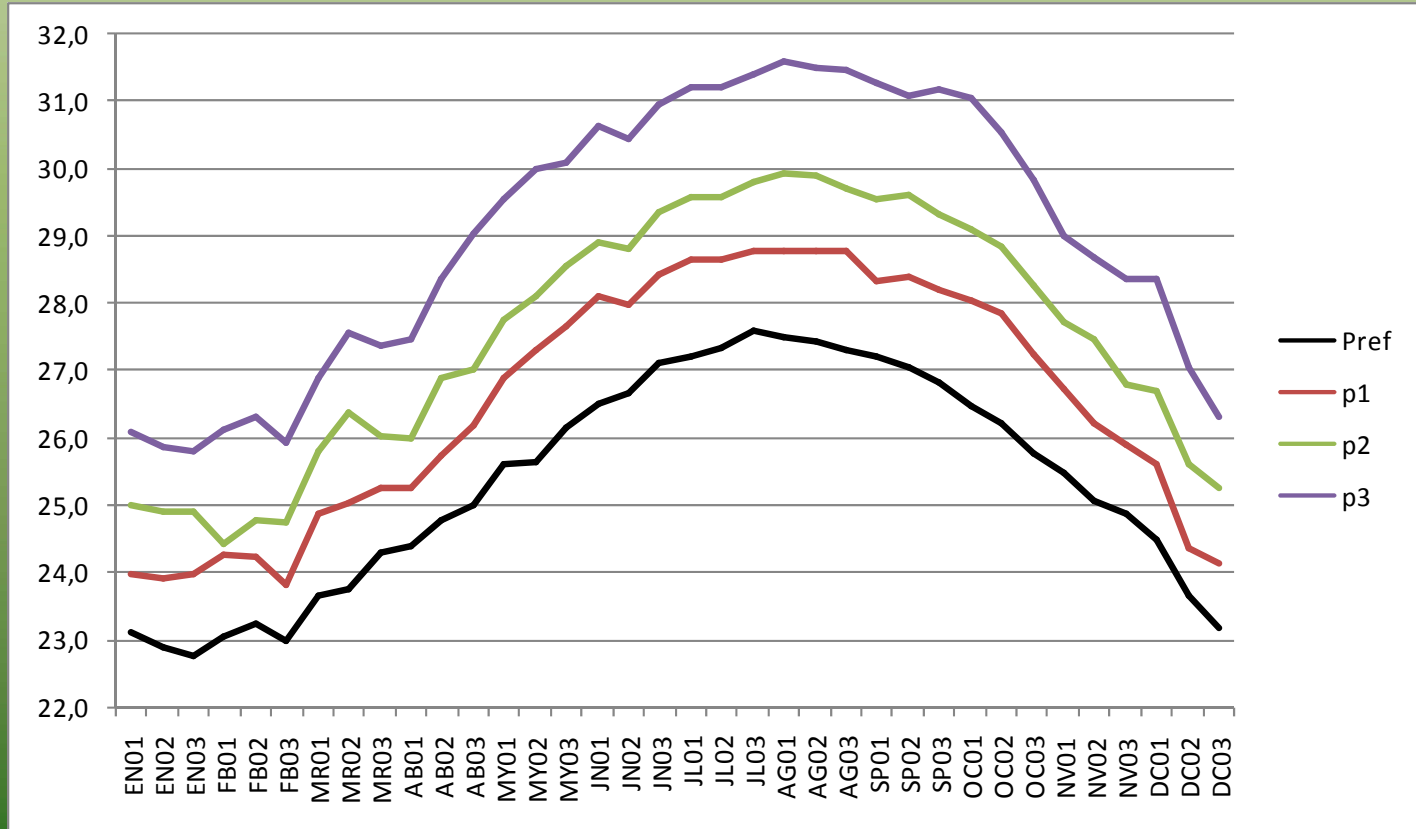
## Echam A2 ... Temperatura media,

...escenario modelado según PRECIS1961-2099.

...escenario construido (\*) con diferencias de los deltas referenciales 1991-2099.

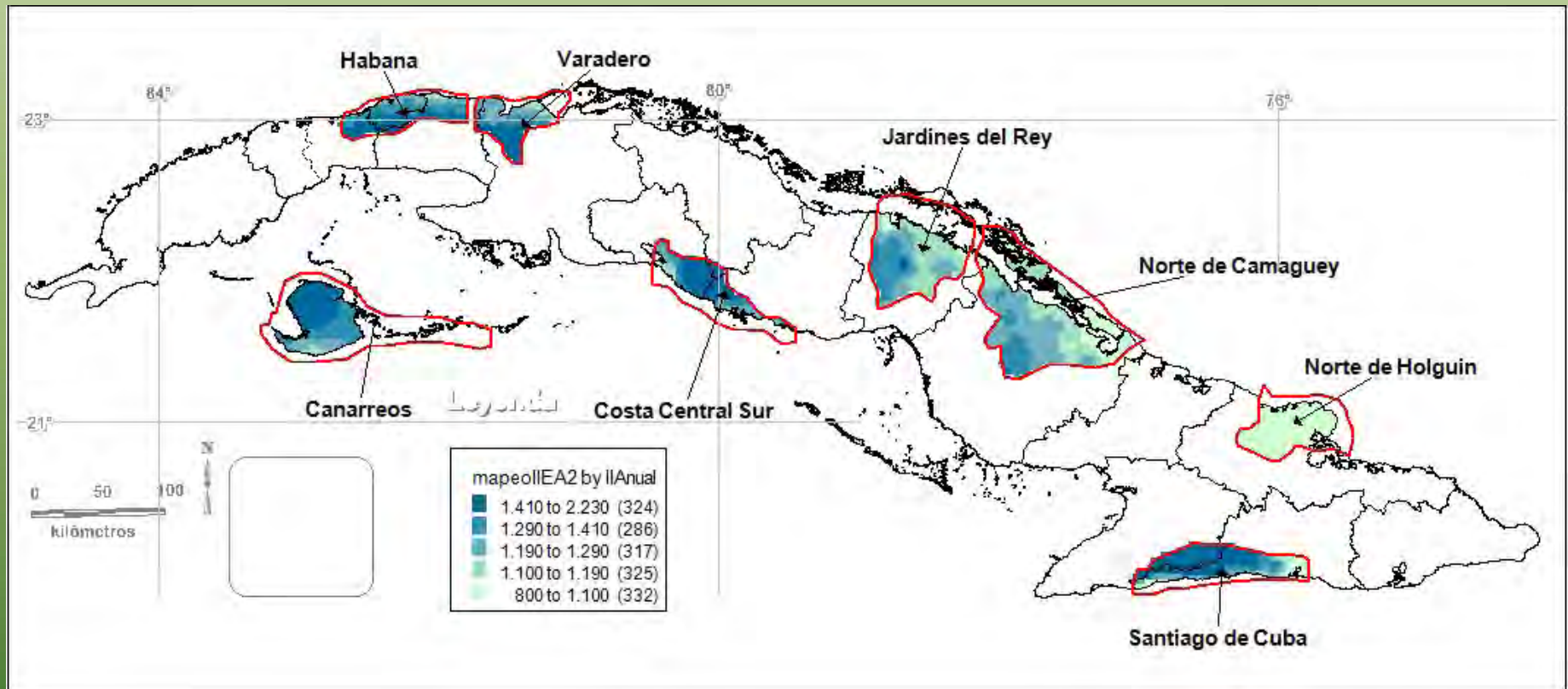
... promedio para cada trienio procesado 2011- 2040, 2041-2070 y 2071-2099.,

## Marcha anual. Región turística Norte de Holguín.



# RESULTADOS

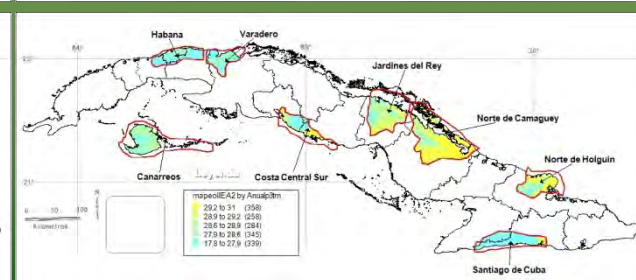
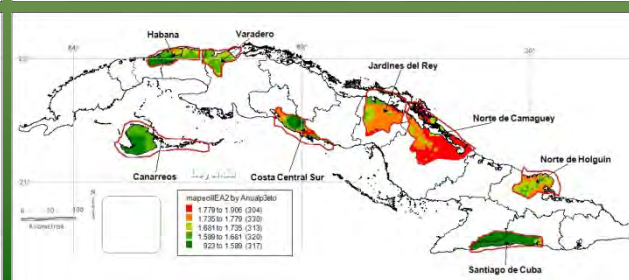
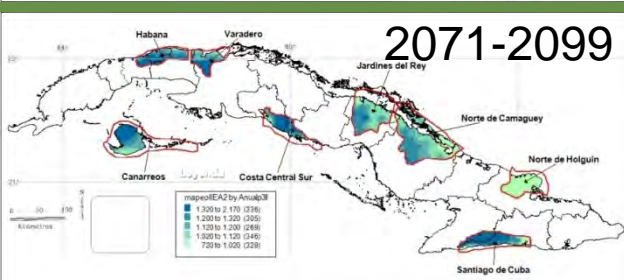
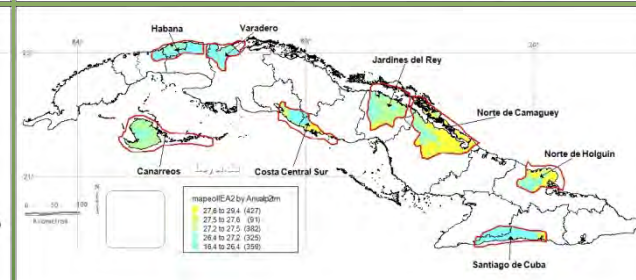
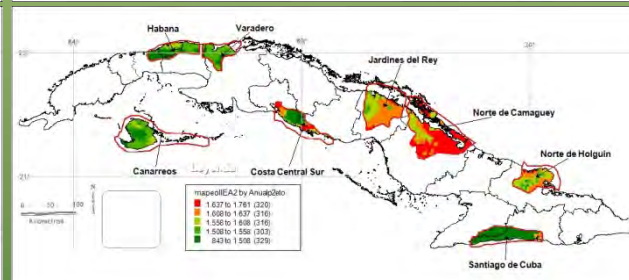
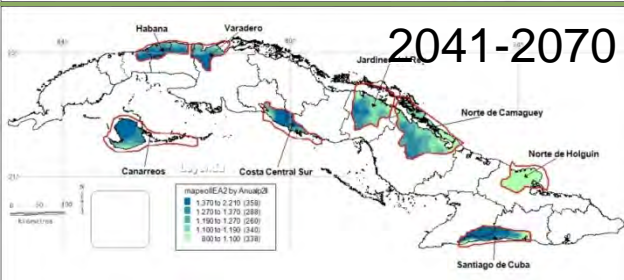
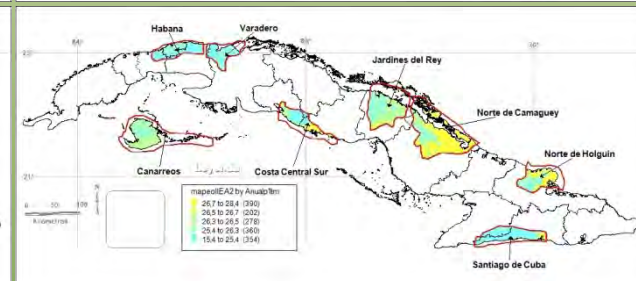
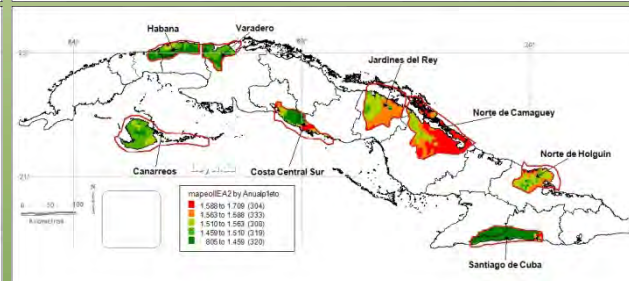
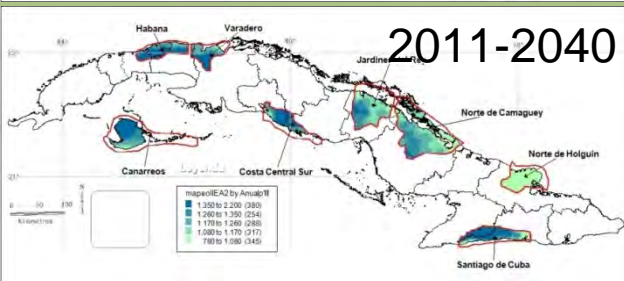
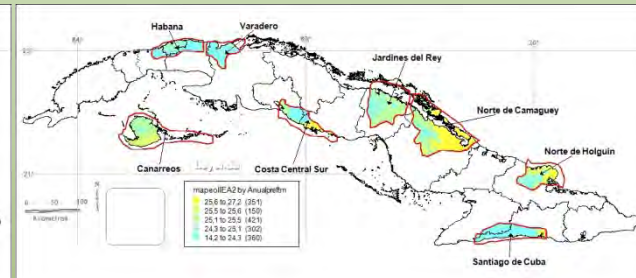
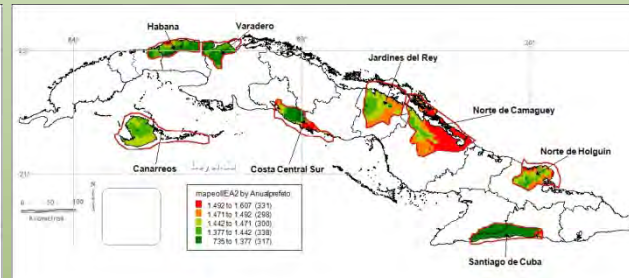
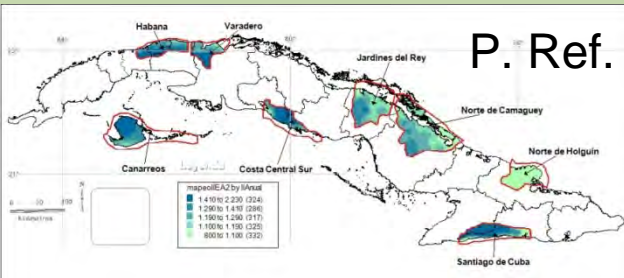
Echam A2 ... Lluvia, Anual Período de referencia. Regiones turísticas.





# RESULTADOS

## Echam A2 ... Lluvia, Evapotranspiración y Temperatura media, Anual Regiones turísticas.



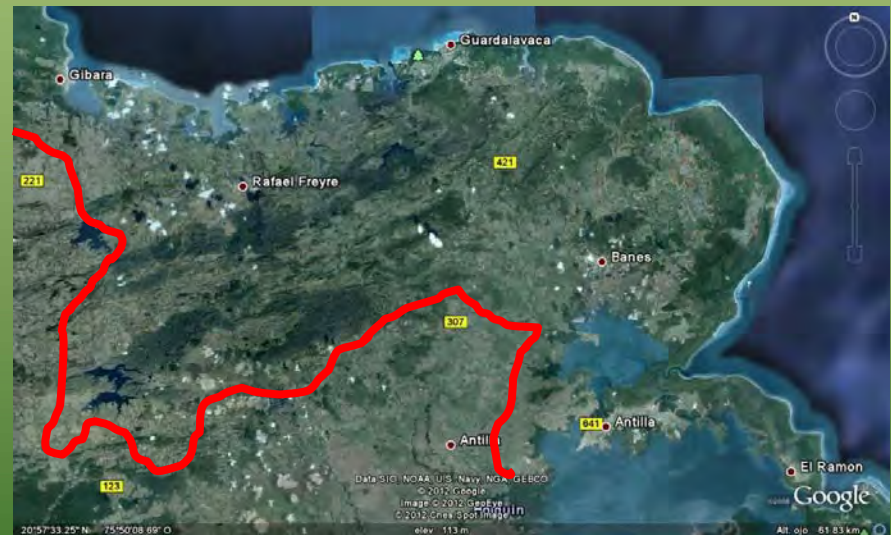
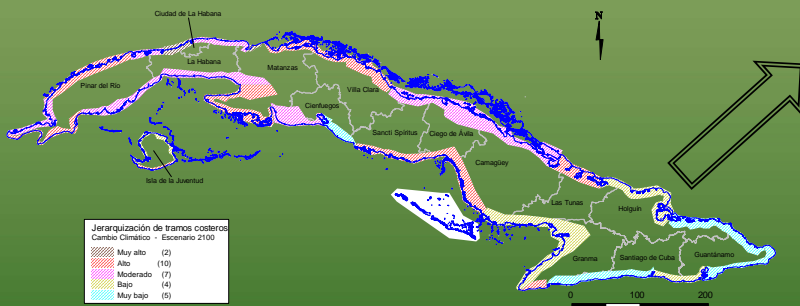
# Análisis espacial del cambio climático y su impacto sobre el desarrollo turístico en el litoral Norte de Holguín.

MSc.JOSÉ ALBERTO LA O OSORIO

## MATERIALES Y MÉTODOS:

- Base de datos espaciales 1:25000
- Informes y base de datos de Agencia de Medio Ambiente, Planificación física, MINTUR, Gobierno provincial y Centro de Reducción de Riesgo de Desastres.
- En el SIG se mejoró la resolución del MDE (pixel=10m), extrayéndose las áreas con ascenso del nivel del mar para 2050 y 2100; así como se delimitaron las áreas afectadas por las inundaciones costeras; y la población afectada en ambos impactos

### Región Turística de Holguín



## RESULTADOS. ANALISIS ASCENSO DEL NIVEL DEL MAR.

- ▶ En lo que resta de siglo el ascenso paulatino del nivel medio del mar es la principal amenaza del cambio climático a largo plazo para nuestro litoral, con un pronóstico de 27 cm para el 2050, y de 85 cm para el 2100.
- ▶ Por las características de la costas en las región (terrazza abrasiva, acantilada < 2 m, ocupando más del 50% del litoral)
- ▶ Las afectaciones por ascenso del nivel del mar se manifiestan en las playas y en las zonas bajas de humedales (manglares de interior de bahías y lagunas costeras).
- ▶ En ningún caso se afectará la infraestructura turística existente.

En el litoral holguinero no existe ningún asentamiento costero con tendencia a desaparecer para ninguno de los dos escenarios; para el 2050 se pronostica afectaciones parciales en 10 asentamiento y en el 2100 en 11.

Dentro de la región turística se encuentran cinco (5): Playa Caletones, Gibara, Punta de Mulas, La poza de Macabí y Playa Morales.

Playas: De las más de 60 presentes en Holguín, solo dos (2) presentan erosión intensa (Corintia y Cayo Moa), ninguna dentro de la región turística.

## ANALISIS ASCENSO DEL NIVEL DEL MAR.

- ▶ Manglares: En la provincia la mayor parte se encuentran mediamente deteriorados, con tensiones que están influyendo en los parámetros de la salud del manglar y muy cercanas al umbral de resiliencia, con servicios ambientales muy limitados.
- ▶ Las tensiones fundamentalmente son: represamientos de ríos, construcción de viales, rellenos de lagunas costeras, tala indiscriminada, urbanizaciones, y contaminación por efecto de minería.
- ▶ Estas tensiones están influyendo en cambios de régimen hidrológico, fragmentación, reducción, desaparición del manglar y cambios en su estructura, con afectaciones en los ciclos biológicos y disminución de los servicios ambientales.
- ▶ Crestas arrecifales: El litoral holguinero no ha sido estudiado recientemente; las crestas de la región turística se pueden clasificar cualitativamente entre deteriorados ( 25 % de su superficie) y extremadamente deteriorados (mas del 40 % de sus superficie).



**Gibara**



**Polo Turístico**



**Bariay**



**Ramón de Antilla**

**Leyenda**

- Escenario 2050 - Ascenso de 0,27 m.
- Escenario 2100 - Ascenso de 0,85 m.
- Instalaciones turísticas y asentamientos
- Propuestas de instalaciones turísticas
- Propuestas de campo de Golf
- Carreteras

**Afectaciones por el Ascenso del Nivel del Mar (2050-2100).  
Región Turística Litoral Norte de Holguín**



Playa El Curita en Pueblo Nuevo de Gibara

# Afectaciones en Gibara

**Leyenda**

- Escenario 2050 - Ascenso de 0,27 m.
- Escenario 2100 - Ascenso de 0,85 m.
- Instalaciones turísticas y asentamientos
- Propuestas de instalaciones turísticas
- Propuestas de campo de Golf
- Carreteras

En 1967, se construyeron estas sombrillas de playa a 20 metros de la línea costera; el oleaje del Huracán Sandy hizo aflorar las bases sepultadas, lo cual evidencia el retroceso de la línea de costa.



27/10/2012 02:28 PM



27/10/2012 02:29 PM





## Afectaciones en Área de Futuro Desarrollo El Ramón de Antilla

### Leyenda

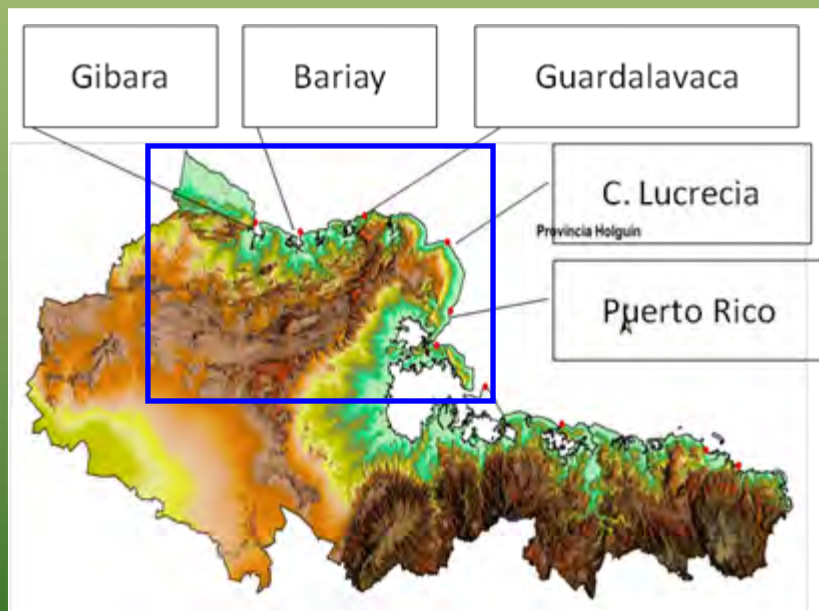
- Escenario 2050 - Ascenso de 0,27 m.
- Escenario 2100 - Ascenso de 0,85 m.
- Instalaciones turísticas y asentamientos
- Propuestas de instalaciones turísticas
- Propuestas de campo de Golf
- Carreteras

## RESULTADOS. EVENTOS HIDROMETEOROLÓGICOS EXTREMOS

► Al litoral holguinero no está considerado entre las zonas de mayor influencia de los huracanes; no obstante en la última década esta actividad se ha intensificado con 7 eventos.

► Las inundaciones costeras serian para:

Localidades	Municipios	Elevación total de la ola (m)				
		Huracán	Categoría 1	Huracán	Categoría 3	Huracán
Puerto Rico	Banes	1,41	2,84	5,12		
Cabo Lucrecia	Banes	1,41	2,84	5,12		
Guardalavaca	Banes	1,34	2,61	4,65		
Bariay	Rafael Freyre	1,31	2,58	4,62		
Gibara	Gibara	1,60	3,36	6,01		



Eventos Extremos que han Influido en Litoral de Holguín. Últimos 30 años	
H.David-1979	T.T.Noel-2007
H.Kate-1985	T.T.Hanna-2008
H.Edward-1996	H.Ike (C3)-2008
H.Georges-1998	H.Thomas (C1)-2010
H.Floyd-1999	T.T.Issac-2012
H.Dennis (C3)-2005	H.Sandy (C2)-2012

Fuente: Centro Meteorológico Provincial de Holguín, 2012



**Gibara**



**Polo Turístico**



**Bariay**



**Ramón de Antilla**

**Leyenda**

- Escenario Huracan Categoría. 1
- Escenario Huracan Categoría. 3
- Escenario Huracan Categoría. 5
- Instalaciones turísticas y asentamientos
- Propuestas de instalaciones turísticas
- Carreteras

**Afectaciones por Inundaciones Costeras por Eventos Extremos.  
Región Turística Litoral Norte de Holguín**



## Afectaciones por Inundaciones Costeras en Gibara

### Leyenda

- Escenario Huracan Categoría. 1
- Escenario Huracan Categoría. 3
- Escenario Huracan Categoría. 5
- Instalaciones turísticas y asentamientos
- Propuestas de instalaciones turísticas
- Carreteras



Playa  
Guardafuera









Playa Pesquero

## Afectaciones por Inundaciones Costeras en Polo Turístico

Fotos de los Daños del  
Huracán Sandy. 24-25/10/2012

### Leyenda

-  Escenario Huracan Categoría. 1
-  Escenario Huracan Categoría. 3
-  Escenario Huracan Categoría. 5
-  Instalaciones turísticas y asentamientos
-  Propuestas de instalaciones turísticas
-  Carreteras

## ÁREAS DE POBLACIÓN Y TURÍSTICAS MÁS VULNERABLES

▶ En la región turística encontramos cinco (5) asentamientos para los cuales se pronostica afectaciones parciales; estos son:

- ▶ Playa Caletones con uso para el turismo nacional en estación de verano;
- ▶ Gibara, asentamiento importante, de gran importancia económica, social y cultural con un renaciente desarrollo turístico desde la iniciativa privada;
- ▶ Punta de Mulas y Playa Morales, dedicados al turismo nacional, con potenciales para el desarrollo turístico futuro;

▶ Según el análisis espacial se pueden pronosticar tres (3) playas con infraestructura turísticas importantes, que podrían ser afectadas parcialmente, estas son:

- ▶ Playa Don Lino con 100 habitaciones.
- ▶ Playa Pesquero con 1773 habitaciones.
- ▶ Playa Guardalavaca con 1184 habitaciones.

# Áreas de Población y Turísticas más Vulnerables al Cambio Climático. Región Turística Litoral Norte de Holguín

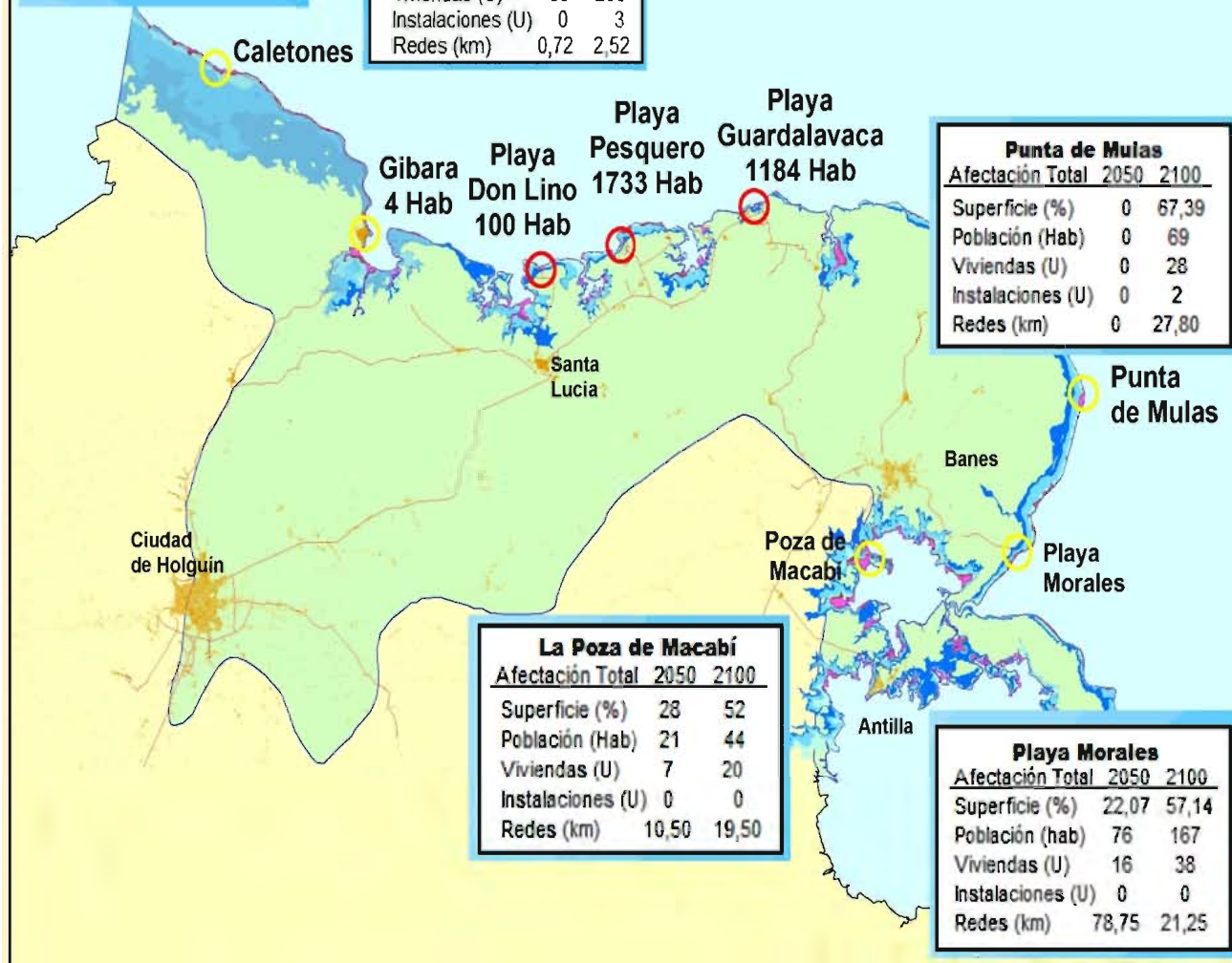
Caletones		
Afectación Total	2050	2100
Superficie (%)	9,66	20,70
Población (Hab)	51	230
Viviendas (U)	16	117
Instalaciones (U)	0	0
Redes (km)	0,56	1,99

Gibara		
Afectación Total	2050	2100
Superficie (%)	3,88	8,33
Población (Hab)	231	969
Viviendas (U)	56	233
Instalaciones (U)	0	3
Redes (km)	0,72	2,52

Punta de Mulas		
Afectación Total	2050	2100
Superficie (%)	0	67,39
Población (Hab)	0	69
Viviendas (U)	0	28
Instalaciones (U)	0	2
Redes (km)	0	27,80

La Poza de Macabí		
Afectación Total	2050	2100
Superficie (%)	28	52
Población (Hab)	21	44
Viviendas (U)	7	20
Instalaciones (U)	0	0
Redes (km)	10,50	19,50

Playa Morales		
Afectación Total	2050	2100
Superficie (%)	22,07	57,14
Población (hab)	76	167
Viviendas (U)	16	38
Instalaciones (U)	0	0
Redes (km)	78,75	21,25



- Áreas de Población
- Areas de Infraestructuras Turísticas

## RESULTADOS.

### PROPUESTAS DE UN CONJUNTO DE MEDIDAS Y ACCIONES PARA MITIGAR EL IMPACTO EN LA REGIÓN.

Para esta propuesta partimos de un conjunto de medidas, estrategias a diferentes niveles, con las cuales actualmente se está trabajando las directrices del macro proyecto, las premisas de trabajo 2011-2016 del MINTUR provincial, la estrategia

Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente



**Propuesta de Directivas producto de los resultados del macroproyecto: "Peligros y Vulnerabilidad Costera (2050-2100). Diciembre 2009".**

La Habana, 30 de marzo de 2010

"Año 52 de la Revolución"



## DIRECTIVAS

---

1. Incluir en el ciclo de planificación, tanto en los planes anuales como en las proyecciones económicas del gobierno a todos los niveles, las medidas de enfrentamiento al cambio climático priorizando la zona costera y en especial, aquellas altamente vulnerables para las personas y el patrimonio natural y construido.

## ASENTAMIENTOS HUMANOS COSTEROS

---

2. Incluir en los planes y proyecciones las medidas encaminadas a disminuir la vulnerabilidad costera para los asentamientos amenazados por el aumento del nivel del mar y la sobrelevación del mismo por huracanes.

## PLAYAS ARENOSAS.

---

3. Identificar en los planes y proyecciones las playas arenosas de interés turístico, recreativo, o de protección costera, tanto actuales como prospectivos, en cuanto a la rehabilitación y mantenimiento acorde con las posibilidades económico financieras para su sostenibilidad.

## MANGLARES.

---

4. Incluir en los planes y proyecciones la recuperación a mediano y largo plazo de las áreas de manglares más afectadas actualmente del archipiélago cubano: las comprendidas desde Playa Majana hasta Zanja la Cocodrila, en la franja costera sur de la provincia La Habana y desde Gibara hasta la Bahía de Moa, en la provincia de Holguín.

## CRESTAS DE ARRECIFES DE CORAL.

5. Incluir en los planes y proyecciones las medidas para detener el deterioro de las crestas de arrecifes de coral más afectadas por la acción del hombre en el archipiélago cubano.

Estas propuesta de Directivas Generales y por Actividades del Macroproyecto (aprobadas por el Comité Ejecutivo del Consejo de Ministros en Enero 2011) se están implementando a través de «Planes de Acción» para el impacto y adaptación *a los años 2050 y 2100.*

*Estos planes están incluidos en la «ESTRATEGIA AMBIENTAL NACIONAL 2011 / 2015», definiendo los impactos del cambio climático entre los seis (6) principales problemas ambientales de Cuba.*

Por su parte el MINTUR de la provincia, a pesar del elevado nivel de actividad turística que presentan sus instalaciones, en sus premisas de trabajo 2011 – 2016 tiene ningún punto vinculado con la adaptación al cambio climático.

Aquí algunos datos y proyecciones:

Indicadores	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Ingreso medio hotelero por turistas día (CUC/TD)	53,8	64,6	77,5	93,0	111,6	133,9
Ingresos MM CUC	74,1	74,8	82,3	98,8	108,7	130,4
Ingresos turísticos MM CUC	47,6	57,1	62,8	81,7	106,2	138,0
Costos + gastos CUC	48,8	53,7	69,8	76,8	84,4	90,3
Costos + gastos por CUC ingresos	0,61	0,72	0,85	0,78	0,78	0,69
Utilidades MM CUC	10,7	21,2	12,5*	22,0	24,2	40,1

\* Se supone que se inicie la explotación del hotel nuevo.

## Propuesta de medidas para atenuar el impacto del cambio climático

Medidas de adaptación:

En lo institucional:

- Definición de medidas de adaptación a nivel local integradas a sus estrategias de desarrollo.
- Desarrollar estrategias locales para mejorar el proceso de planificación ambiental costera, ayudan a la identificación de áreas de riesgos para su gestión.
- Diseño mejorado de las normas y directrices de planificación de infraestructuras turísticas.

En lo ambiental:

- Ordenamiento eficaz del uso y funcionabilidad de la zona costera a través del manejo integrado (MIZC).
- Programas de monitoreos de playas, la calidad del agua, manglares y crestas arrecifales.
- Delimitar y cartografiar la Zona Costera de la provincia, según lo establecido en el Decreto Ley 212, y considerar las áreas afectadas por el Cambio Climático para el 2050

## Medidas de adaptación:

- Fortalecer las capacidades locales de adaptación potenciando el rol de ecosistemas como infraestructura natural, favoreciendo las soluciones y protecciones costeras blandas por encima de las duras (reforestación y conservación de los manglares, bosques u otra vegetación de estabilización de la duna que actúan como tampón natural, alimentación artificial con arena).
- Fortalecimiento de la gestión ambiental de las empresas turísticas.
- Búsqueda de fondos para la implementación de proyectos de adaptación.

## En lo turístico:

- Instalación de sistemas de alerta temprana en línea directa con el servicio meteorológico para la operación turística en eventos de fuertes vientos, lluvias intensas, ciclones, inundaciones costeras.

## Medidas de adaptación:

- Relocalización y demolición de instalaciones ubicadas en lugares prohibidos por la legislación ambiental, y amenazadas por huracanes y los efectos del C. Climático.
- Restablecer la vegetación original en las dunas, eliminando la que afecte la calidad de la arena e intensifique la erosión de las playas por el oleaje.
- Planificar actividades de turismo bajo el enfoque del manejo integrado de la zona costeras (MIZC).
- Implementar sistemas de reciclaje y recogida de agua de lluvia, aumento de la capacidad de almacenamiento, educación de conservación de agua para empleados y turistas, revisión de las prácticas de jardines, y el uso del agua en las piscinas.
- Reestructurar los reglamentos y normas de construcción, modificando en las infraestructuras existentes las puertas, ventanas y techos, en caso que su rendimiento actual sea incompatible con las condiciones del cambio climático.

## Medidas de adaptación:

- Mejorar la cobertura de seguro y una reducción de las primas de por adaptación proactiva.
- Implementar en las instalaciones planes de evacuación, cobertura y procedimientos antes del comienzo de la temporada ciclónica como: almacenamiento de alimentos y agua, formación de personal, botiquines de primeros auxilios, poda y eliminación de excedentes ramas de árboles, cosecha de frutos como cocos con el fin de evitar accidentes, inspección del sistema de comunicación interna, cables subterráneos y mantenimiento del sistema de alcantarillado.
- Evaluar periódicamente las deficiencias en los sistemas de tratamiento y distribución de agua deben abordarse, tales como fugas en envejecimiento de tuberías, como problemas de comportamiento tales como la reducción de consumo.
- Identificar, evaluar y aplicar medidas para reducir el estrés por calor.



## Medidas de adaptación:

- Adoptar medidas de adaptación que involucren acciones en la oferta y la demanda, tales como: mejoras en la infraestructura (ej. colectores de agua de lluvia); conservación del agua (aplicación de dispositivos de ahorro de agua y educación de cliente); planificación y gestión con un enfoque de sostenibilidad; reciclaje (uso de agua tratada para jardinería).
- Diversificar los productos turísticos para reducir la estacionalidad del turismo con la identificación y evaluación de las actividades alternativas, demostrando su viabilidad
- Diseñar e implementar campaña publicitaria y mercadeo promoviendo a Cuba y el Caribe como un destino de cuatro estaciones.
- Fomentar en la reducción de las actividades turísticas cercanas a los arrecifes de coral, y mejorar la gestión de los residuos y el aporte de estos al mar.
- Emprender programas de educación/sensibilización para clientes y trabajadores mejorando la relación de confianza entre los visitantes y el destino.

Medidas de adaptación:

En lo educativo:

- Evaluar el nivel de conocimiento de las empresas y los turistas sobre el tema.
- Educación sobre la conservación del agua tanto para empleados y huéspedes
- Desarrollo de páginas web para la información de practica de adaptación.
- Implementar un programa de divulgación social, campañas públicas de educación a través de los medios masivos de comunicación, sobre temas de conservación del agua, de los riesgos de la radiación UV, la protección de manglares y playas.
- Elaborar propuesta para la colocación de carteles o señales que adviertan la prohibición en áreas de playa de las actividades que afectan las dunas.

## Medidas de mitigación:

En lo turístico:

- Introducir en las actividades vinculadas a la mitigación como el inventario periódico (emisiones y absorciones) de los gases de efecto invernadero como herramienta interna de evaluación ambiental.
- Proporcionar incentivos para el aumento del índice del desarrollo tecnológico en los medios de transporte, así como fomentar las asociaciones entre el transporte y los diferentes actores del sector turístico.
- Estimular la sustitución y la complementariedad de las fuentes de energías convencionales por fuentes renovables en hoteles.

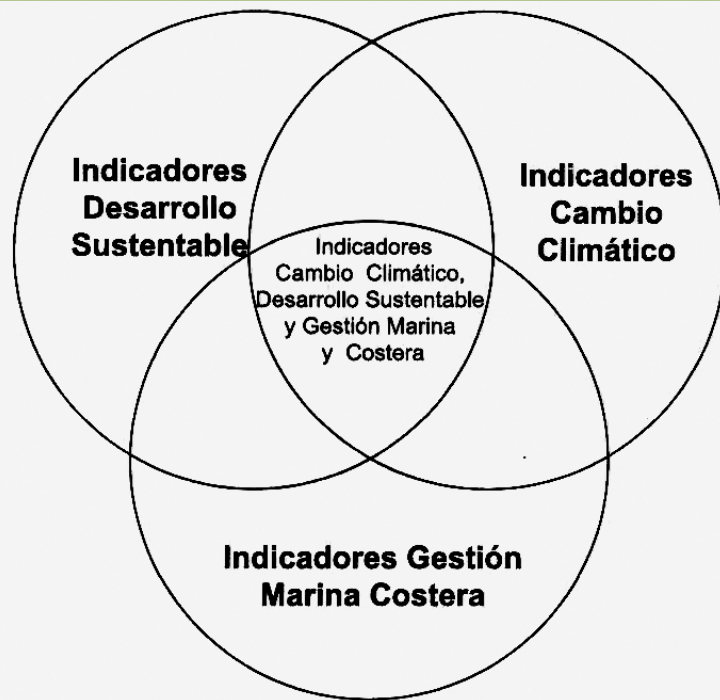
## Medidas de mitigación:

### En lo turístico:

- Usar nuevas tecnologías para la conservación de la energía en los alojamientos; usar de combustibles alternativos y fuentes renovables de energía; implementar la gestión integrada de las emisiones de GEI con una gestión ambiental más amplia; desarrollar capacidades de construcción relacionadas con el cambio climático y la arquitectura e ingeniería.
- Desarrollar e implementar “productos de movilidad blanda” como transporte de baja emisión de carbono; mejorar los sistemas de reserva por computadoras y sistemas de distribución global, permitiendo a las agencias que propicien producto de movilidad blanda; adaptación de la promoción nacional, regional y local a hacia mercados de menos intensidad de carbono; desarrollar productos con mayor durabilidad en la estancia para destinos de larga y mediana distancia.

Propuesta de indicadores para monitorear el comportamiento del impacto del cambio climático:

- Cuando se habla de indicadores, existe una gama muy amplia de estos, pero a nuestro entender para nuestro caso, sería muy útil analizar este esquema conceptual con las dimensiones propuestas.



Esquema conceptual para la construcción de los indicadores de la Red Mexicana de Manejo Integrado Costero-Marino.

Rivera-Arriaga, Azuz Adeath, Alpuche Gual y Villalobos-Zapata (eds.)

## DIMENSIONES

Aspectos Ecológicos o Ambientales

Uso del Espacio

Población y Patrimonio

Gobernanza

Formación de Recursos Humanos

## CONCLUSIONES

- La provincia de Holguín y su región turística norte no presenta intensas afectaciones por los efectos del cambio climático en cuanto a sus asentamientos costeros y sus playas; caso contrario para los ecosistemas de manglares y crestas arrecifales. Trabajar en la recuperación de estos ecosistemas es vital dada la influencia de los mismos en la reducción del oleaje por eventos extremos.
- En los últimos 10 años se ha visto un aumento en la frecuencia e intensidad de los eventos extremos, evidenciando marcadas afectaciones en la región turística a causa del oleaje, principalmente en las playas por pérdidas de arena, y un alto daño a la vegetación de las dunas; en cubiertas y ventanas por efecto de los vientos, y en daños a la cobertura vegetal y arbórea dentro de las instalaciones turísticas.

## CONCLUSIONES

- En la región turística se encuentran solamente cinco (5) asentamientos para los cuales se pronostica afectaciones parciales para el 2050 y 2100, siendo Gibara el de mayor importancia para la provincia. Debiéndose tomar en cuenta para futuras inversiones pues en algunos de estos entornos coincide un alto potencial turístico y un alto peligro de inundaciones costeras.
- En su gran mayoría la infraestructura hotelera está ubicada fuera de las áreas inundables, afectándose áreas verdes, áreas de uso público e infraestructuras extra hoteleras y redes técnicas.
- En la proyección de trabajo de los próximos cinco años, ni el CITMA ni en MINTUR en la provincia tiene incluida acciones que fomenten la implementación de medidas adaptativas al cambio climático en la actividad turística.

## CONCLUSIONES

- En la 2da Comunicación de Cuba a la CMNUCC no esta incluido directamente el sector turístico; se hacen análisis pero vinculado a los ecosistemas de la cayería Sabana- Camagüey por el nivel de exposición que presenta este espacio turístico y natural.
- De manera extraoficial las instituciones vinculadas con la CMNUCC en Cuba plantean que el 3ra comunicación saldrá el sector turístico de manera independiente.
- Se han considerado una serie de medidas de adaptación que pudieran ser de gran utilidad como punto de partida al equipo de proyecto para el cumplimiento del objetivo 5 del mismo.
- Así como la propuesta de considerar el uso de indicadores que interrelacionen varias áreas de actuación en la adaptación al cambio climático.



Documentos en formato digital acompañan estos resultados:

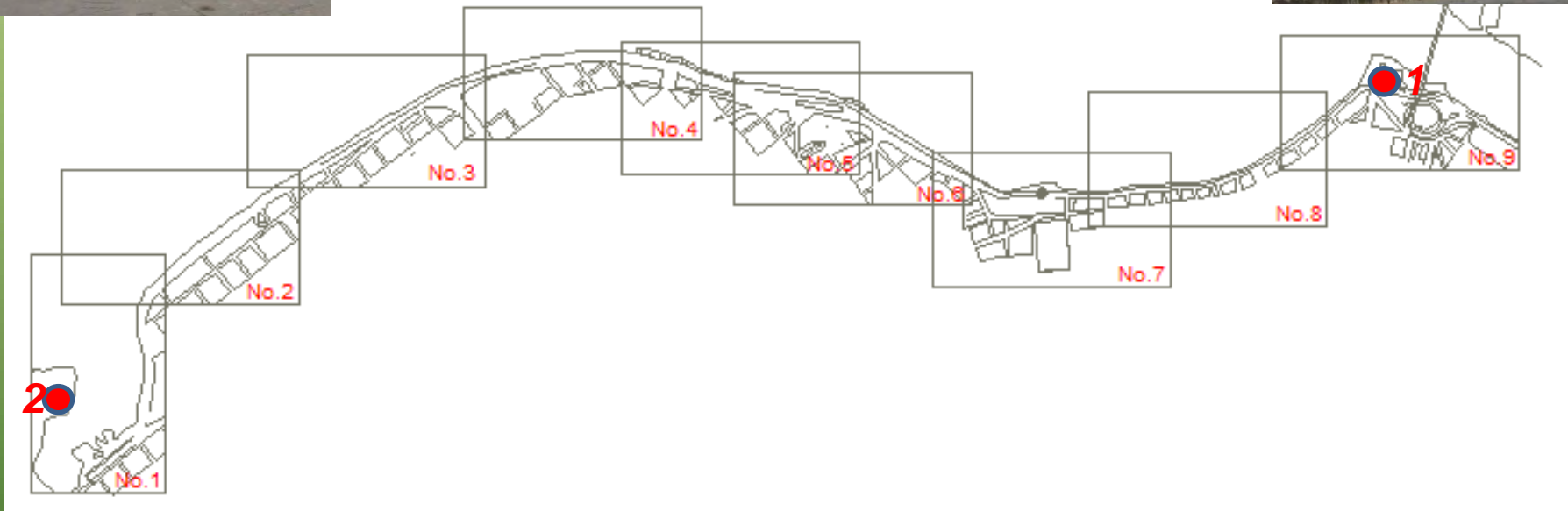
- Directivas Peligros y Vulnerabilidades Costeras
- Programa de enfrentamiento al Cambio Climático de la Sociedad Cubana
- Estrategia Ambiental Nacional 2011-2015.Vers 1.10
- Estrategia Ambiental Provincial Holguin 2011-2015
- Plan acción enfrentamiento cambio climático. Provincia Artemisa.2012
- Premisas de trabajo 2011-2016 del MINTUR en Holguín
- Propuesta de medidas de adaptación y mitigación del cambio climático para el turismo. (Elaborado por Choty)

Estudio y evaluación del impacto del cambio climático en el litoral habanero y sus afectaciones al turismo en este territorio.

Dr. Ricardo Remond Noa

Hipótesis: el litoral habanero sufrirá significativas afectaciones en los próximos años como consecuencias del impacto del cambio climático.

Área de estudio: Litoral habanero, entre El Castillo La Punta y el Rio Almendares



Primer tramo del malecón construido en 1902, junto a los balnearios de la época



Fuente: Tomado de "Lo Vedado de El Vedado". Rodríguez Viera. La Habana. 2009

## Construcción del muro del malecón (tramo hasta Paseo, 1950)



Fuente: Tomado de "Lo Vedado de El Vedado". Rodríguez Viera. La Habana. 2009

Muro del malecón en la actualidad (Avenidas Malecón y Paseo, 2009)



Fuente: Tomado de "Lo Vedado de El Vedado". Rodríguez Viera. La Habana. 2009

Construcción del último tramo del muro del malecón (1958)



Último tramo del muro del malecón (2009)



Fuente: Tomado de "Lo Vedado de El Vedado". Rodríguez Viera. La Habana. 2009



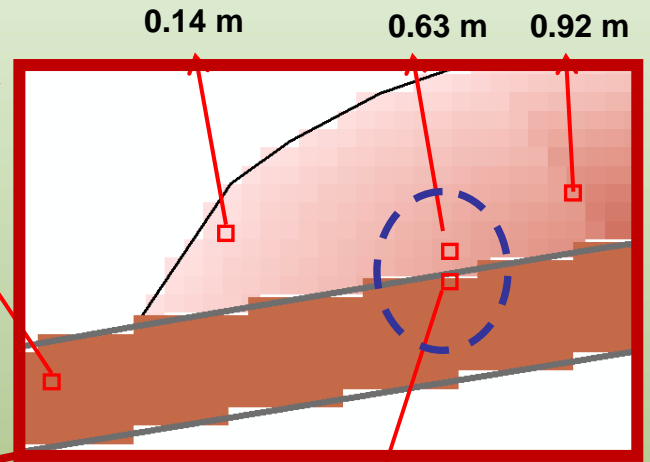
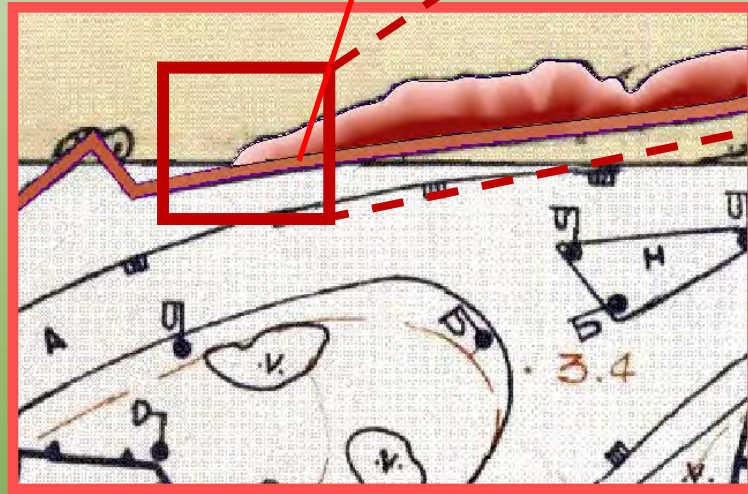


# ELABORACIÓN DEL MODELO DE ALTURAS

- CURVAS DE NIVEL (MAPAS 1:2000)
- COTAS DE ALTURA (MAPAS 1:2000)
- COTAS DE ALTURA EN LA AVENIDA MALECON (LEVANTAMIENTO DE GEOCUBA)
- ALTURA DEL MALECON (LEVANTAMIENTO DE GEOCUBA Y TRABAJOS DE ESTUDIANTES DE LA FACULTAD DE GEOGRAFIA)

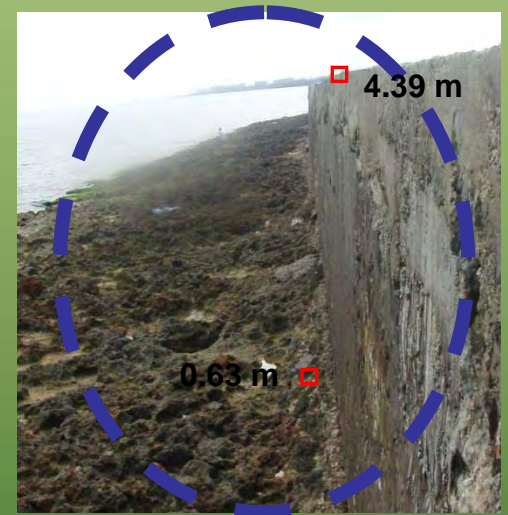
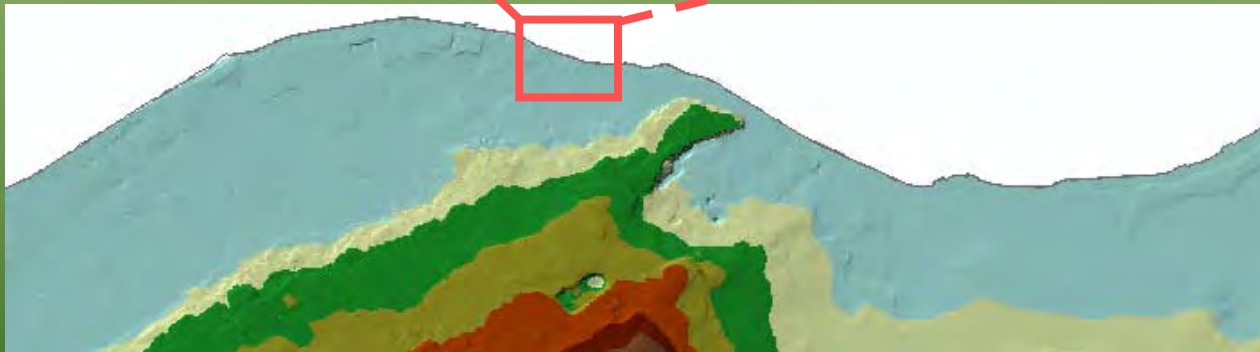
ANÁLISIS  
EN EL SIG

MODEL  
O  
DE  
ALTURA  
S



Pixel 0.25 m      4.39 m

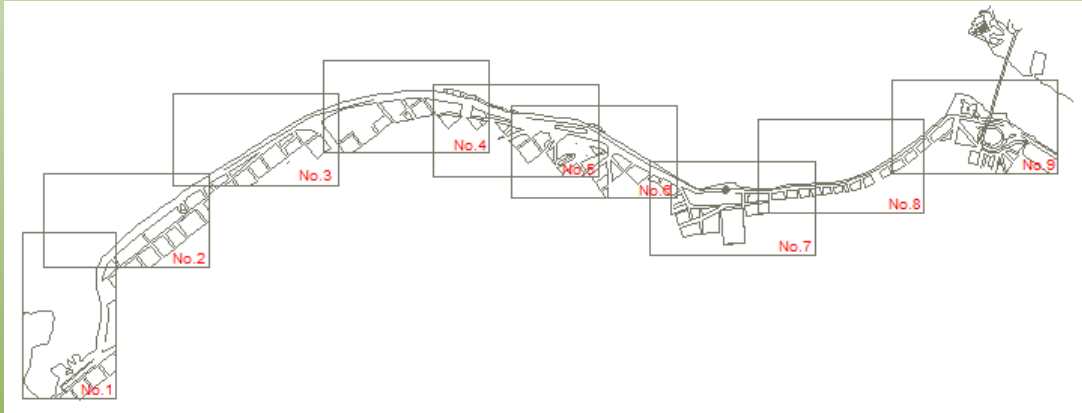
MODELO DE ALTURAS  
(Pixel 0.25 m)



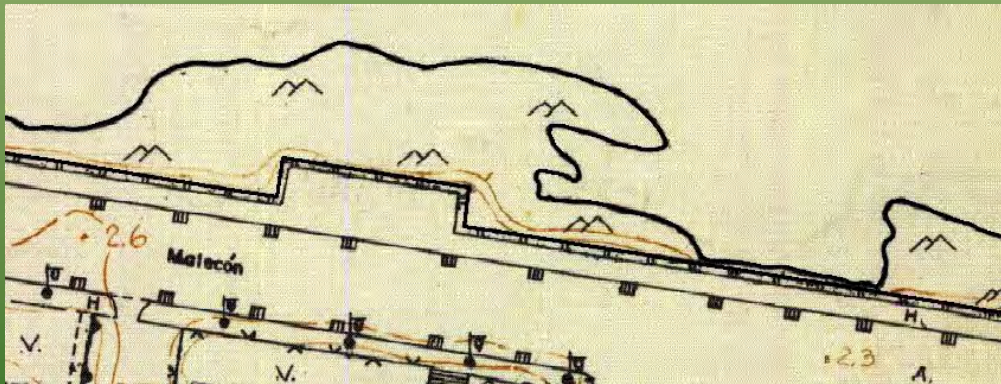
# RESULTADOS

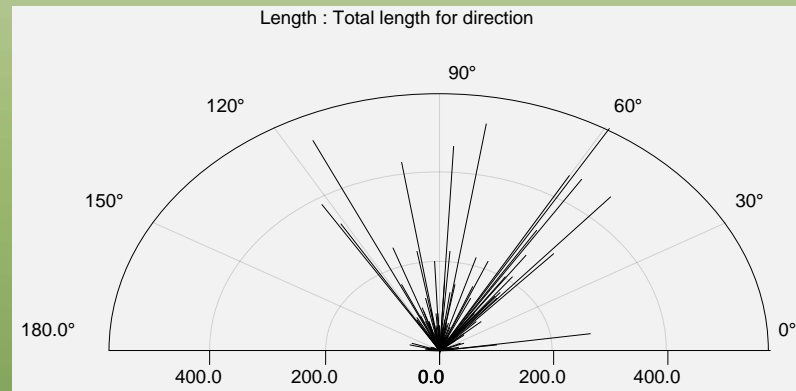
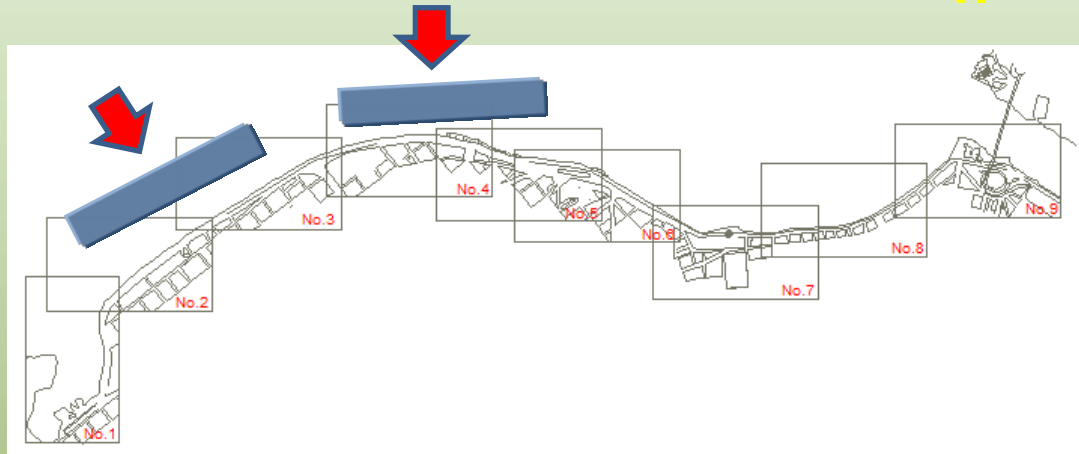
# Datos generales

Longitud del malecón (muro): 12 913.96m (12,9 km)

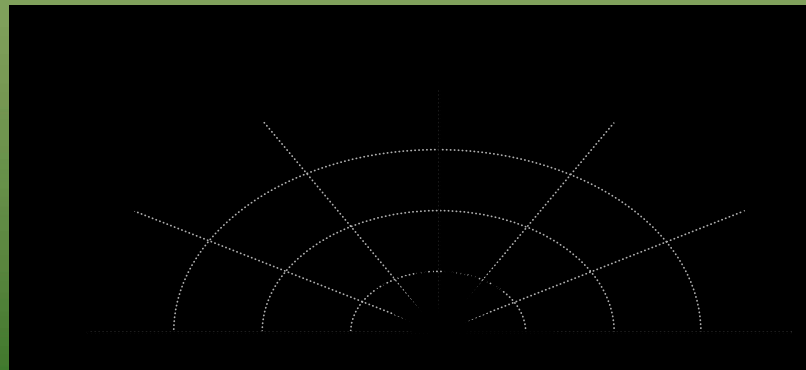


Longitud del lapies (curva cero): 6 198.93 (6,20 km)





Orientación del muro



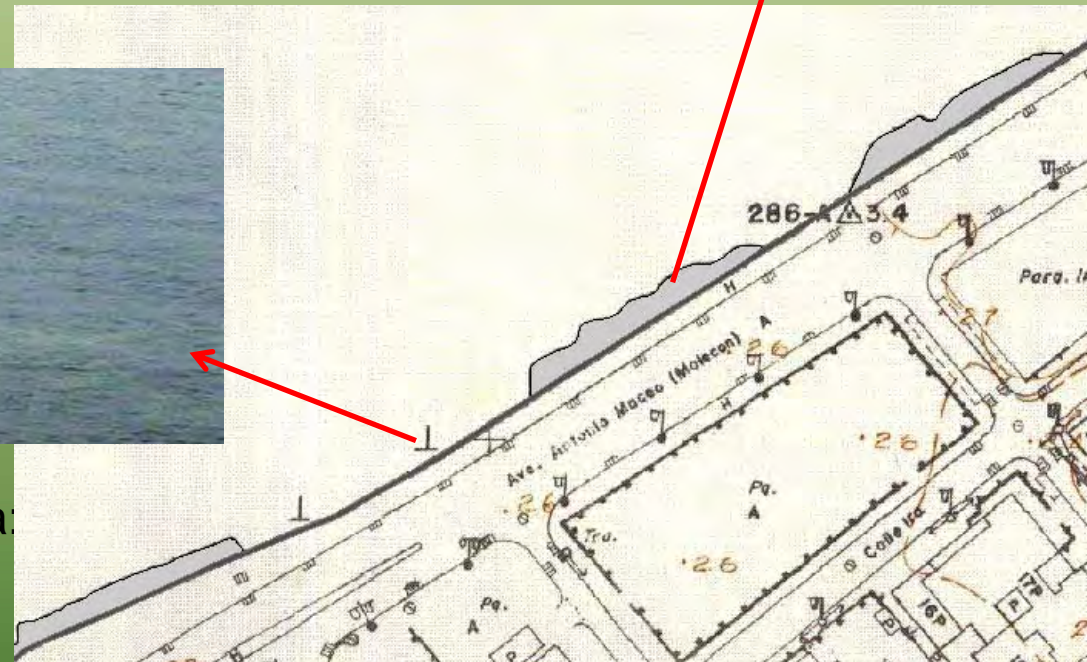
Orientación de la costa

# Escenario actual

- Área de lapies: 44715.40 m<sup>2</sup> (0.04 km<sup>2</sup>)

36 polígonos con áreas desde 0.01 m<sup>2</sup> hasta 14908 m<sup>2</sup>

- Longitud del malecón (muro) sin protección por el arrecife: 4,3 km (33%)



- Distancia entre el muro y la costa

Máxima 30 m

Mínima: 0 m

Promedio: 14.5 m

# Escenario futuro a 50 años

Considerando

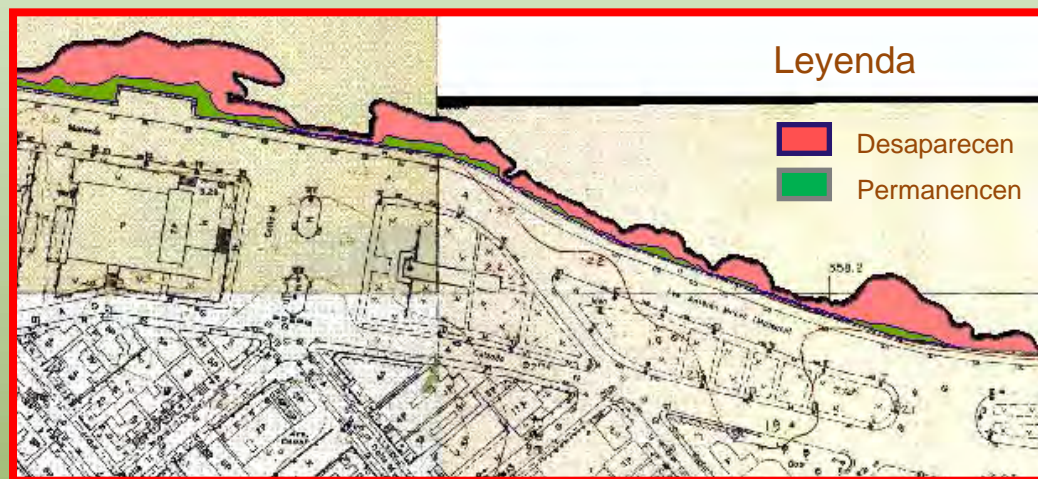
- 1- Ascenso del nivel del mar ( 0.27 m)
- 2- Marea alta (Promedio) (0.15 m)
- 3- Mar en calma



## Escenario futuro a 50 años

### Resultados

- Área de lapies: 15017m<sup>2</sup>  
(34 % de lo que hay actualmente)  
9 polígonos con áreas desde 0.04 m<sup>2</sup> hasta 9987 m<sup>2</sup>
- Longitud del malecón (muro) sin protección por el arrecife: 11 km (85%)
- Distancia entre el muro y la costa  
Máxima 18.35 m  
Mínima: 0 m  
Promedio: 5.08 m





# Escenario futuro a 50 años

## Resultados

- Cerca de 4 km del muro del malecón (35 %) sin protección por el arrecife en 50 años tendrán la misma dirección de los trenes de olas generados por frentes fríos.



## Escenario futuro a 50 años

### Resultados

- Se reduce en 42 cm la diferencia de altura entre el malecón y el nivel del mar y esto para algunos tramos del malecón es relevante



- Cuando la pleamar alcance su valor mas alto (15 cm) los desagües de alcantarillas quedarían por debajo del nivel del mar lo que obstaculizará el drenaje pluvial



## Escenario futuro a 100 años

Considerando

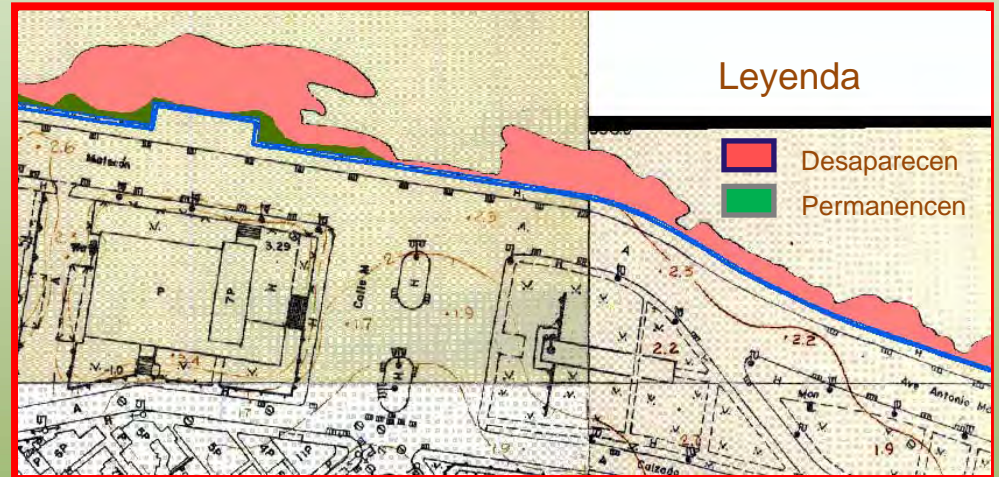
- 1- Ascenso del nivel del mar ( 0.87 m)
- 2- Marea alta (0.15 m)
- 3- Mar en calma



# Escenario futuro a 100 años

## Resultados

- Área de lapies: 6745 m<sup>2</sup>  
(15 % de lo que hay actualmente)  
15 polígonos con áreas desde 0.04 m<sup>2</sup> hasta 5261 m<sup>2</sup>
- Longitud del malecón (muro) sin protección por el arrecife: 11,8 km (92 %)
- Distancia entre el muro y la costa  
Máxima 14.15 m  
Mínima: 0 m  
Promedio: 3.85 m



# Escenario futuro a 100 años

## Resultados

- El borde del muro del malecón quedaría para algunos tramos a solo 75 cm de nivel del mar



- Desagües de alcantarillas quedarían siempre por debajo del nivel del mar independientemente de que exista una baja mar o pleamar lo que impedirá el drenaje pluvial.



## Tareas pendientes

Simular las inundaciones costeras (escenario actual, a 50 años y 100 años) considerando otras oscilaciones en el nivel del mar.

- Ascenso por el cambio climático.
- Marea Alta (pleamar promedio).

+

-Alturas de Olas  
(promedio y máxima)  
generadas por : frentes fríos, tormentas  
tropicales, huracanes

- Surgencia por eventos meteorológicos

-Inundaciones por lluvias intensas



# Oscilaciones en el nivel del mar

## 1- Olas

- Olas de viento: Es la ola generada por el viento local en la zona generadora. La altura de las olas de viento depende de la conjugación de la velocidad del viento, su alcance y su persistencia como factores generadores. La profundidad del agua se introduce también como factor formador del oleaje cuando es menor de 90 metros.
- Mar de leva: Se define como la ola que en su desplazamiento va más allá del frente de generación de oleaje, o como la ola residual que continúa su desplazamiento después de haber disminuido la velocidad del viento local. En ambos casos su altura es independiente de la velocidad y dirección del viento reinante.

## 2- Surgencia

- Surgencia por eventos meteorológicos: Es la elevación del nivel del mar asociada a los ciclones tropicales. Presenta una longitud escalar similar al tamaño del ciclón tropical que la genera, y duración de algunas horas, en dependencia del tamaño y la velocidad de traslación del ciclón; por tanto, puede afectar más de un par de centenas de kilómetros de costa en un tiempo de vida promedio de seis a doce horas.

Dirección del viento



## *Período de exposición a riesgos del área de estudio*



*Fuente: Tomado de “Lo Vedado de El Vedado”. Rodríguez Viera. La Habana. 2009*

### *Huracanes que han ocasionado penetraciones del mar en el área de estudio*

- *Huracán del 11 de noviembre de 1846.*
- *Huracán del 9 de septiembre de 1919.*
- *Huracán del 20 de octubre de 1926.*
- *Huracán “Juan”, el 29 de octubre de 1985.*
- *Tormenta del siglo, Marzo de 1993 .*
- *Huracán Wilma, octubre de 2005.*



## *Afectaciones significativas en los últimos 100 años*

*Restos del muro del malecón frente al Hotel Nacional arrastrados durante el huracán de 1919*



*Efectos del huracán de 1926 sobre la armazón del muro del malecón listas para fundir*



*Impactos en la estructura del muro del malecón y las aceras como consecuencia del paso del huracán Wilma en el 2005.*



*Fuente: Tomado de "Lo Vedado de El Vedado". Rodríguez Viera. La Habana. 2009*

# Inundaciones ocurridas durante el huracán Wilma, Octubre de 2005.



Fuente: Tomado de "Lo Vedado de El Vedado". Rodríguez Viera. La Habana. 2009



# Área de Estudio

Municipios que forman parte del área de estudio



— Limite al sur del área de estudio

# REGION LA HABANA



Vedado

Centro  
Tradicional

1 558 habitaciones  
6 Instalaciones

30 habitaciones arrendatarios  
privados

Restaurantes y cafeterías  
Centros recreativos  
Centros nocturnos

# HOTEL DEAUVILLE

4 estrellas  
144 habs



# MELIA COHIBA

5 estrellas  
462 habs





# HOTEL NACIONAL DE CUBA

5 estrellas  
426 habs



# HOTEL RIVIERA

4 estrellas  
532 habs



# HOTEL PRESIDENTE

4 estrellas  
160 habs





**GRACIAS POR LA ATENCIÓN**

