



Universidad
Nacional
de Córdoba



DOCTORADO EN
CIENCIAS GEOLOGICAS

Curso de posgrado

LA GEOMORFOLOGÍA Y *CAMBIO CLIMATICO*

SEPTIEMBRE 2022

Docentes: ***Gabriella M. Boretto (CICTERRA-CONICET-UNC)*** ***Marcela A. Cioccale (FCEfyN-UNC)***

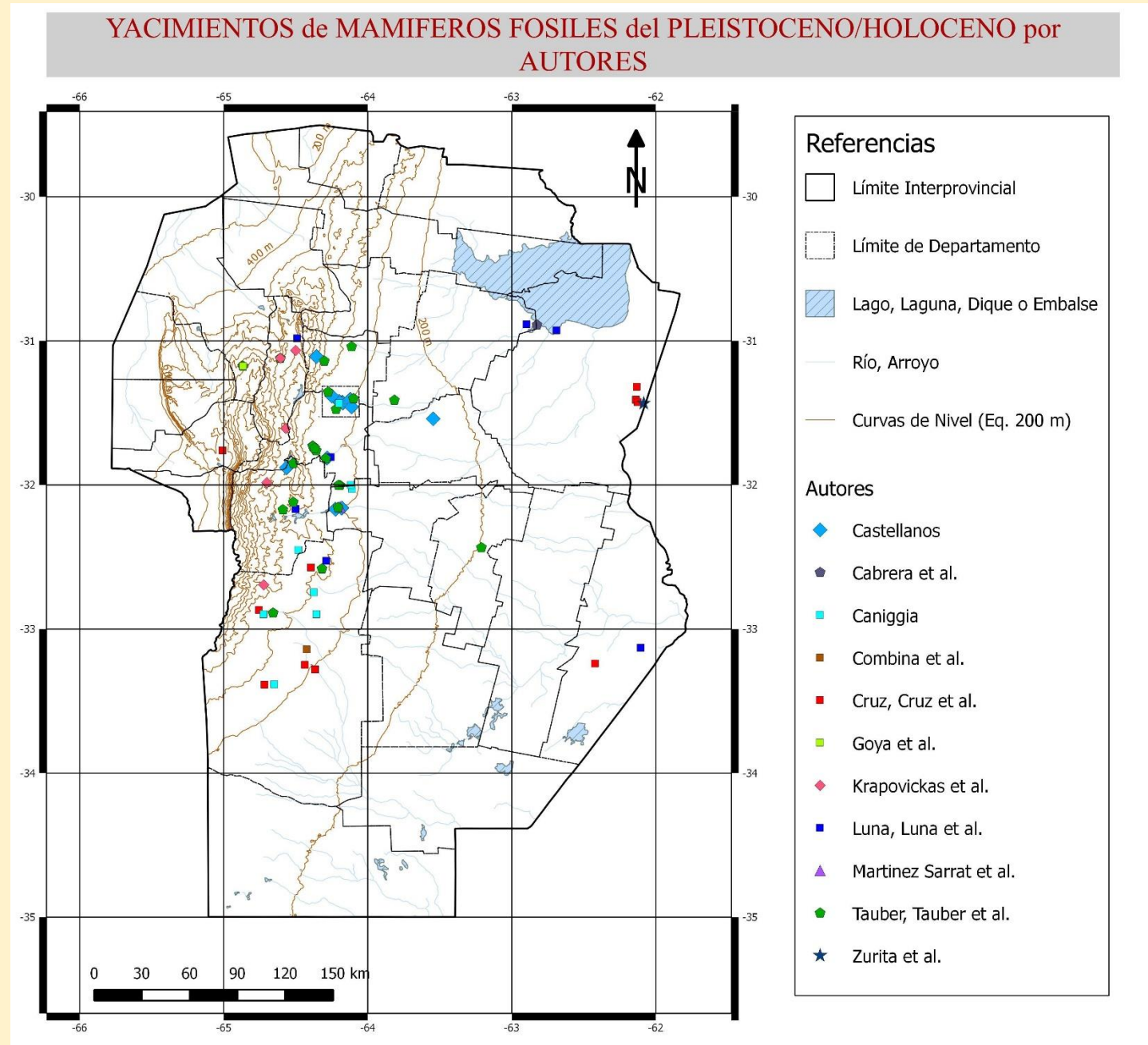
TEMA 5

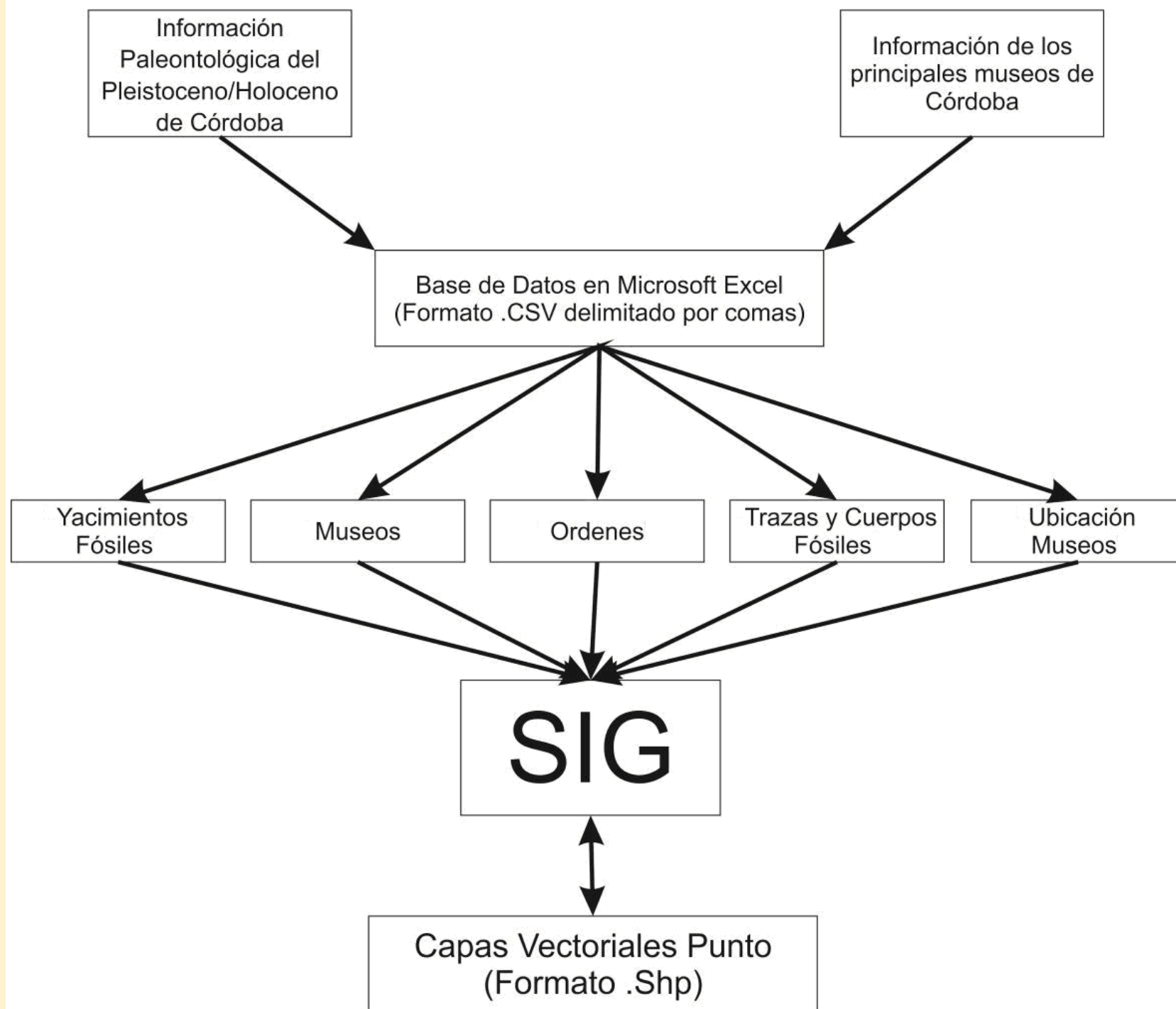
- Sensoramiento remoto y Sistema de Información Geográfica (SIG).
- Bases de datos climáticas y paleoclimáticas.
- Cartografía geomorfológica aplicada.

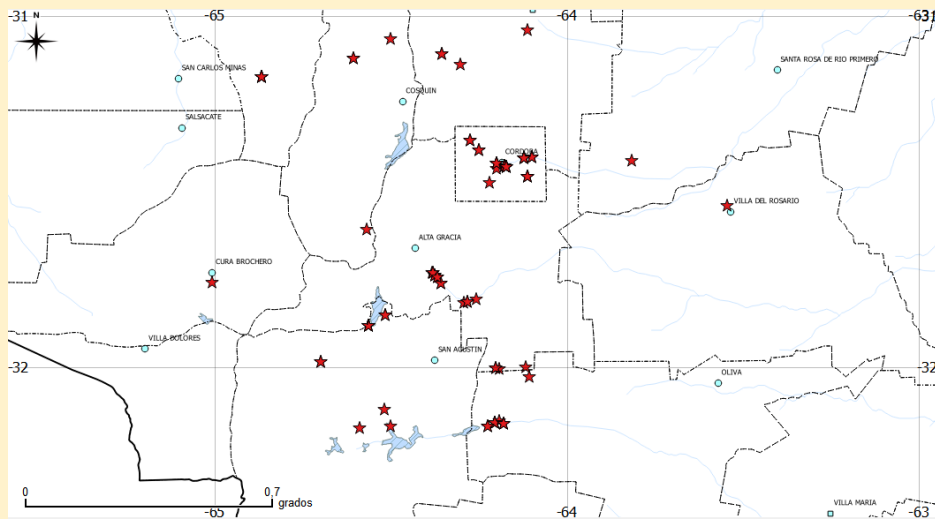


Cartografía geomorfológica aplicada

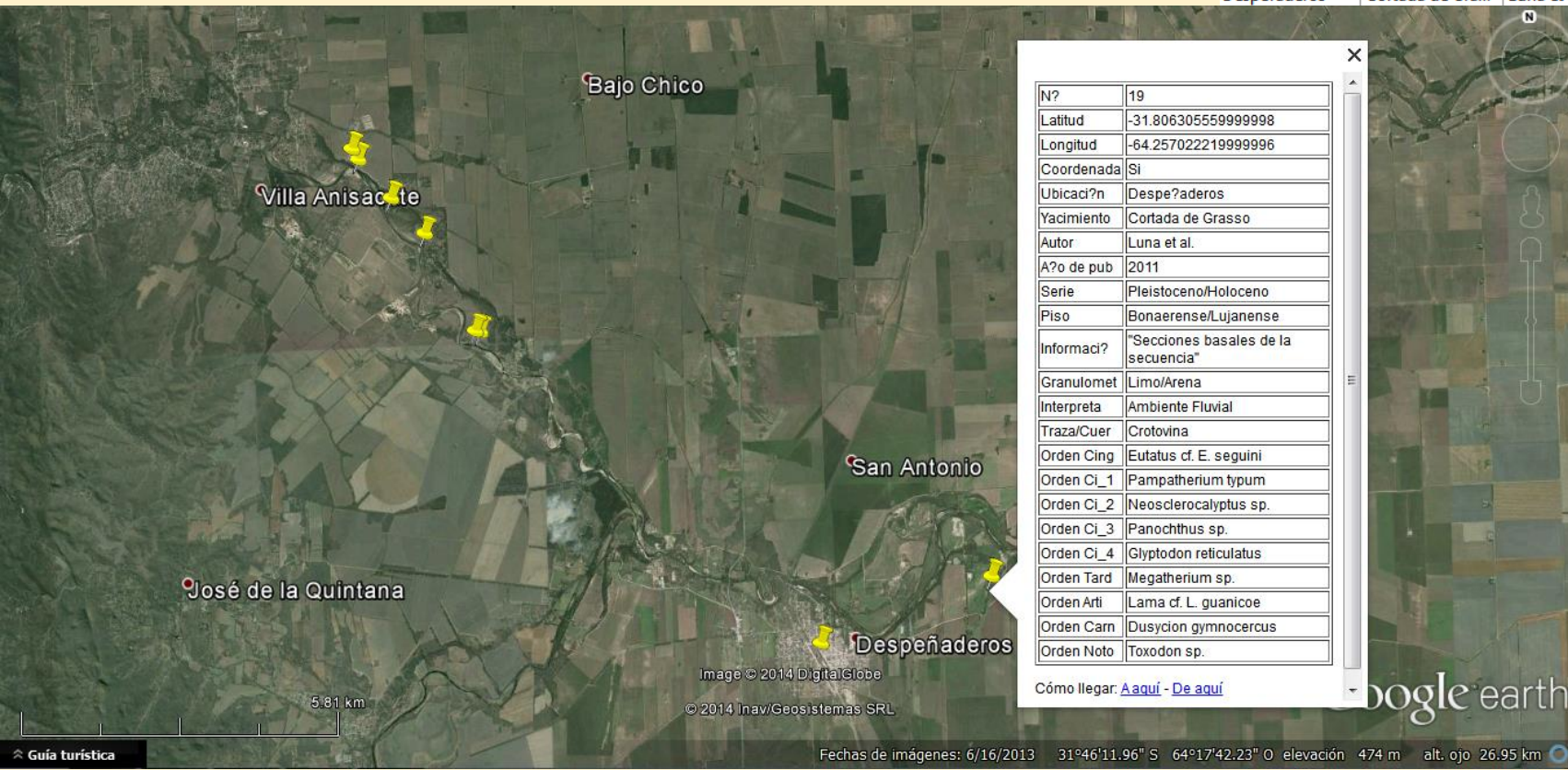
Base de datos paleoclimáticas: SIG fósiles de la Provincia de Córdoba. Pleistoceno - Holoceno







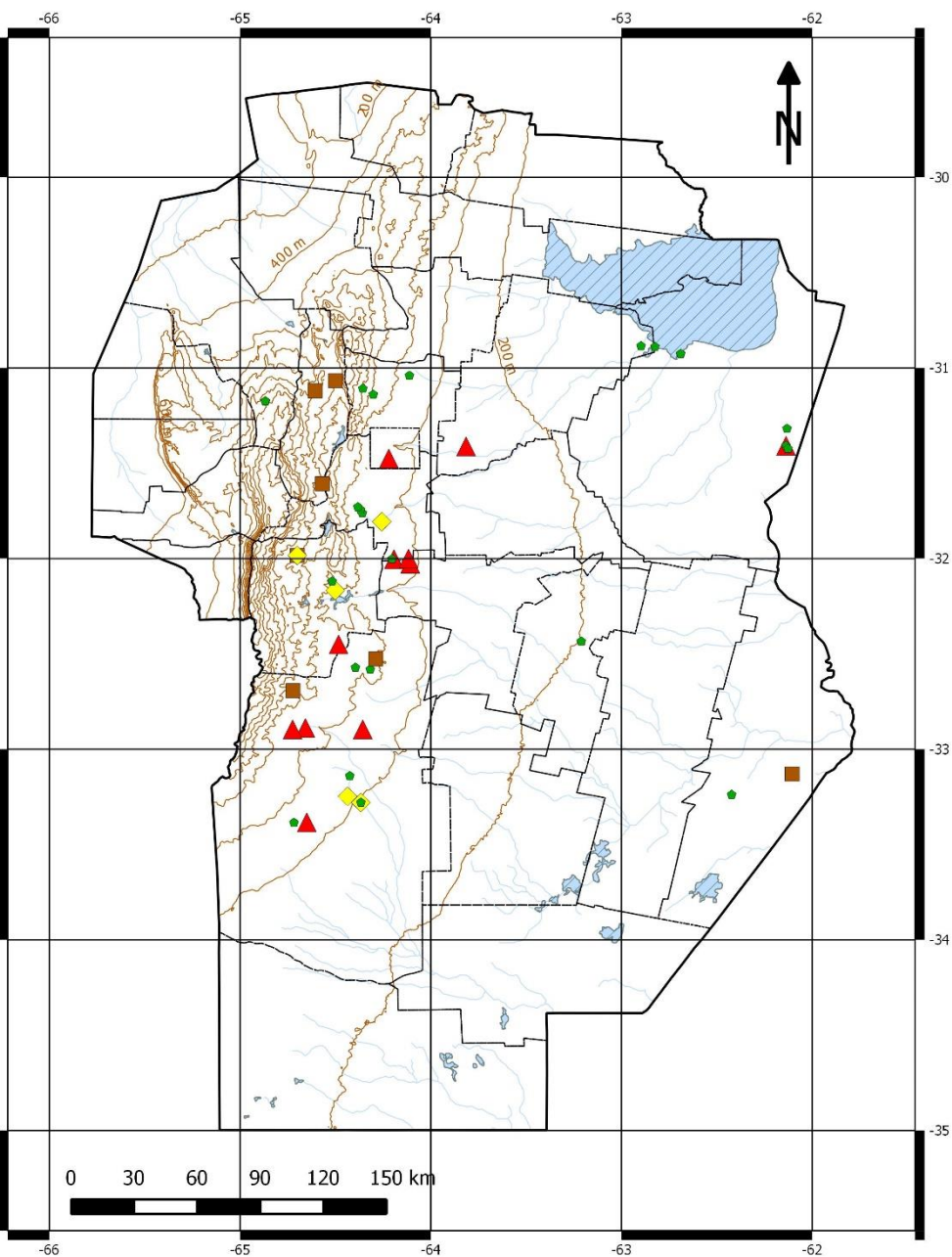
Ubicaci?n	Yacimiento	Autor	A?o de pub	Serie	Piso	Informaci?	Granulomet
San Francisco	Cava de Carob...	Cruz et al.	2012	NULL	NULL	Nivel 1	Limo/Arcilla
San Francisco	Cava de Carob...	Cruz et al.	2012	Pleistoceno	Ensenadense	Nivel 2	Limo/Arcilla
San Francisco	Cava de Carob...	Cruz et al.	2012	Pleistoceno/Ho...	Lujanense	Nivel 3	Limo/Arcilla
San Francisco	Terreno de la co...	Cruz et al.	2012	Pleistoceno/Ho...	Lujanense	Nivel 3	Limo/Arcilla
San Francisco	Cava de Luxardo	Cruz	2011	Pleistoceno/Ho...	Lujanense	Nivel 3	Limo/Arcilla
San Francisco	NULL	Zurita et al.	2007	NULL	NULL	NULL	NULL
Mar Chiquita	Miramar	Cruz	2011	Pleistoceno/Ho...	Lujanense	Formaci?n Teza...	Limo/Arcilla
Mar Chiquita	Sitio El Silencio	Cabrera et al.	2011	Pleistoceno/Ho...	Lujanense	Formaci?n Teza...	Limo/Arcilla
Mar Chiquita	Barrancas de M...	Martinez et al.	2012	Pleistoceno/Ho...	Lujanense	Formaci?n Teza...	Limo/Arcilla
R?o Cuarto	Elena	Cruz	2007	Pleistoceno/Ho...	Lujanense	Formaci?n La In...	Limo/Arena
R?o Cuarto	Sampacho	Cruz	2011	Pleistoceno/Ho...	Lujanense	Formaci?n La In...	Limo/Arena
R?o Cuarto	Santa Catalina	Cruz	2007	Pleistoceno/Ho...	Bonaerense/Luj...	Formaci?n Cho...	Limo/Arcilla
R?o Cuarto	Santa Catalina	Cruz	2011	Pleistoceno/Ho...	Lujanense	Formaci?n La In...	Limo/Arena
R?o Cuarto	Las Lajas	Cruz	2011	Pleistoceno/Ho...	Bonaerense/Luj...	Formaci?n Cho...	Limo/Arcilla
R?o Cuarto	R?o Las Ca?itas	Cruz	2011	NULL	NULL	NULL	NULL
R?o Cuarto	NULL	Combina et al.	2003	Pleistoceno/Ho...	Lujanense	Formaci?n La In...	Limo/Arena
Isla Verde	Isla Verde	Cruz	2011	Pleistoceno/Ho...	Lujanense	Nivel 2	Limo/Arena
Nono	Barrancas entre...	Cruz	2011	Pleistoceno	NULL	"Estratos supra...	Arena/Grava
Despe?aderos	Cortada de Gra...	Luna et al.	2011	Pleistoceno/Ho...	Bonaerense/Luj...	"Secciones bas...	Limo/Arena



N?	19
Latitud	-31.806305559999998
Longitud	-64.257022219999996
Coordenada	Si
Ubicaci?n	Despe?aderos
Yacimiento	Cortada de Grasso
Autor	Luna et al.
A?o de pub	2011
Serie	Pleistoceno/Holoceno
Piso	Bonaerense/Lujanense
Informaci?	"Secciones basales de la secuencia"
Granulomet	Limo/Arena
Interpreta	Ambiente Fluvial
Traza/Cuer	Crotovina
Orden Cing	Eutatus cf. E. seguini
Orden Ci_1	Pampatherium typum
Orden Ci_2	Neosclerocalyptus sp.
Orden Ci_3	Panochthus sp.
Orden Ci_4	Glyptodon reticulatus
Orden Tard	Megatherium sp.
Orden Arti	Lama cf. L. guanicoe
Orden Carn	Dusycion gymnocercus
Orden Noto	Toxodon sp.

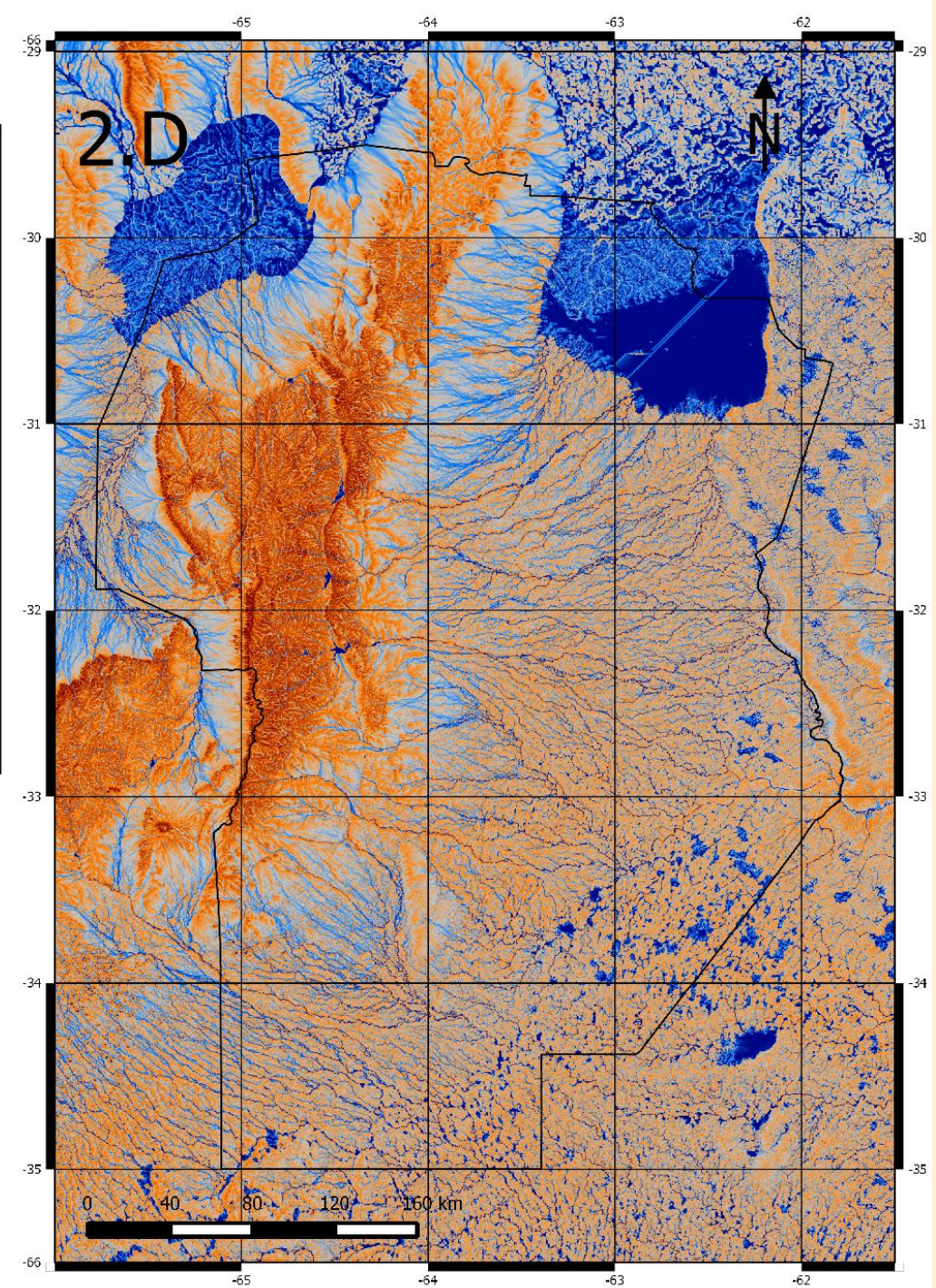
al.		2006	Pleistoceno/Ho...	Lujanense	Unidad A	Limo/Arena
al.		2006	NULL	NULL	Unidad B	Arena/Limo
al.		2008	Pleistoceno/Ho...	Lujanense	Unidad A	Limo/Arena
		2000	Pleistoceno	Ensenadense	Unidad A	Limo/Arcilla
		2005	Pleistoceno/Ho...	Lujanense	Facies 1	Limo/Arena
		2011	Pleistoceno/Ho...	Bonaerense/Luj...	Nivel inferior	Limo/Arena
		1999	Pleistoceno	NULL	Nivel Fossil?fero 1	Limo/Arena
		1999	Pleistoceno	NULL	Nivel Fossil?fero 2	Limo
		1999	Pleistoceno	NULL	Nivel Fossil?fero 3	Limo
		1999	Pleistoceno	NULL	Nivel Fossil?fero 3	Limo
		2011	Pleistoceno/Ho...	Lujanense	NULL	NULL

YACIMIENTOS de MAMÍFEROS FÓSILES del PLEISTOCENO

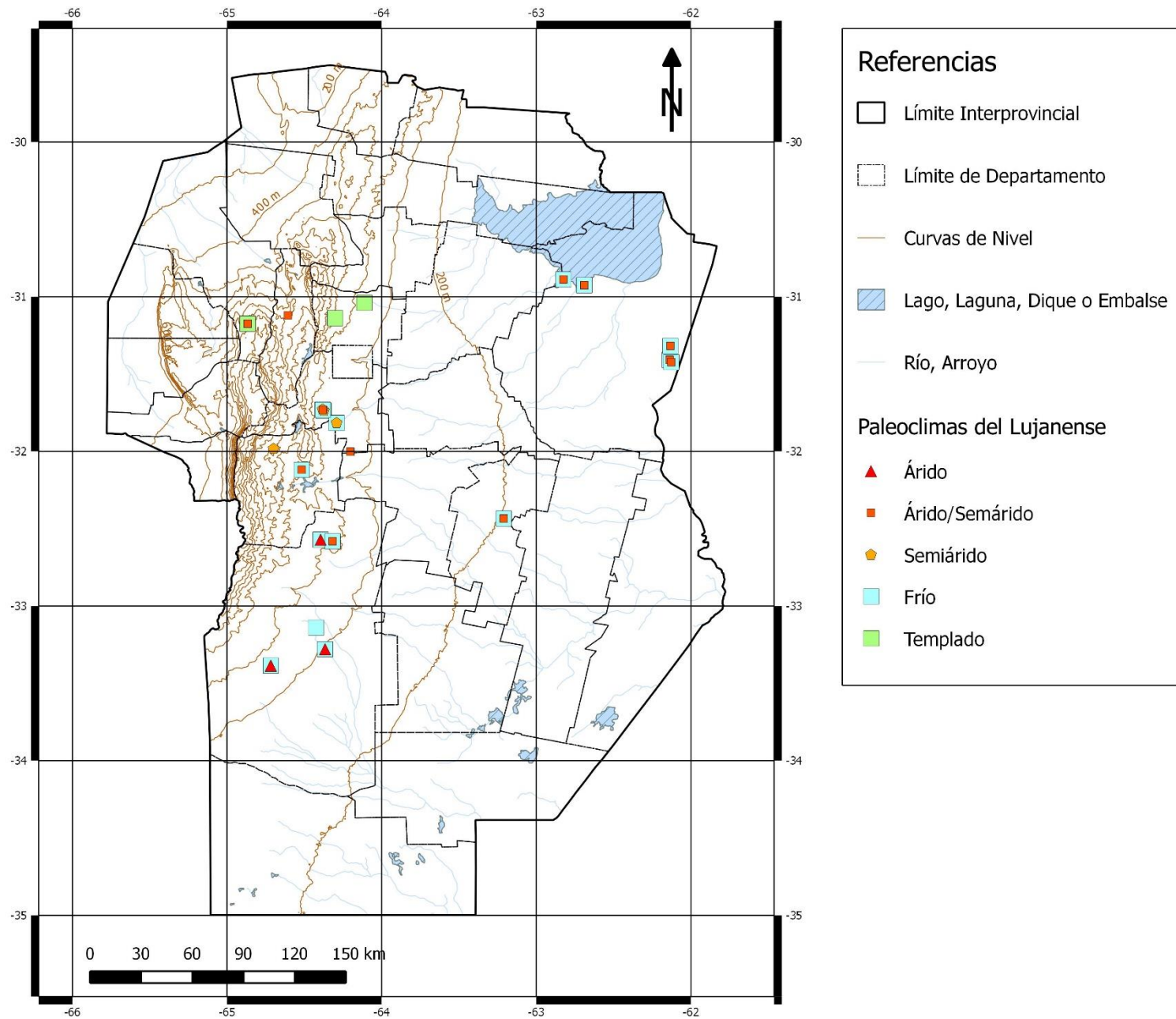


Referencias

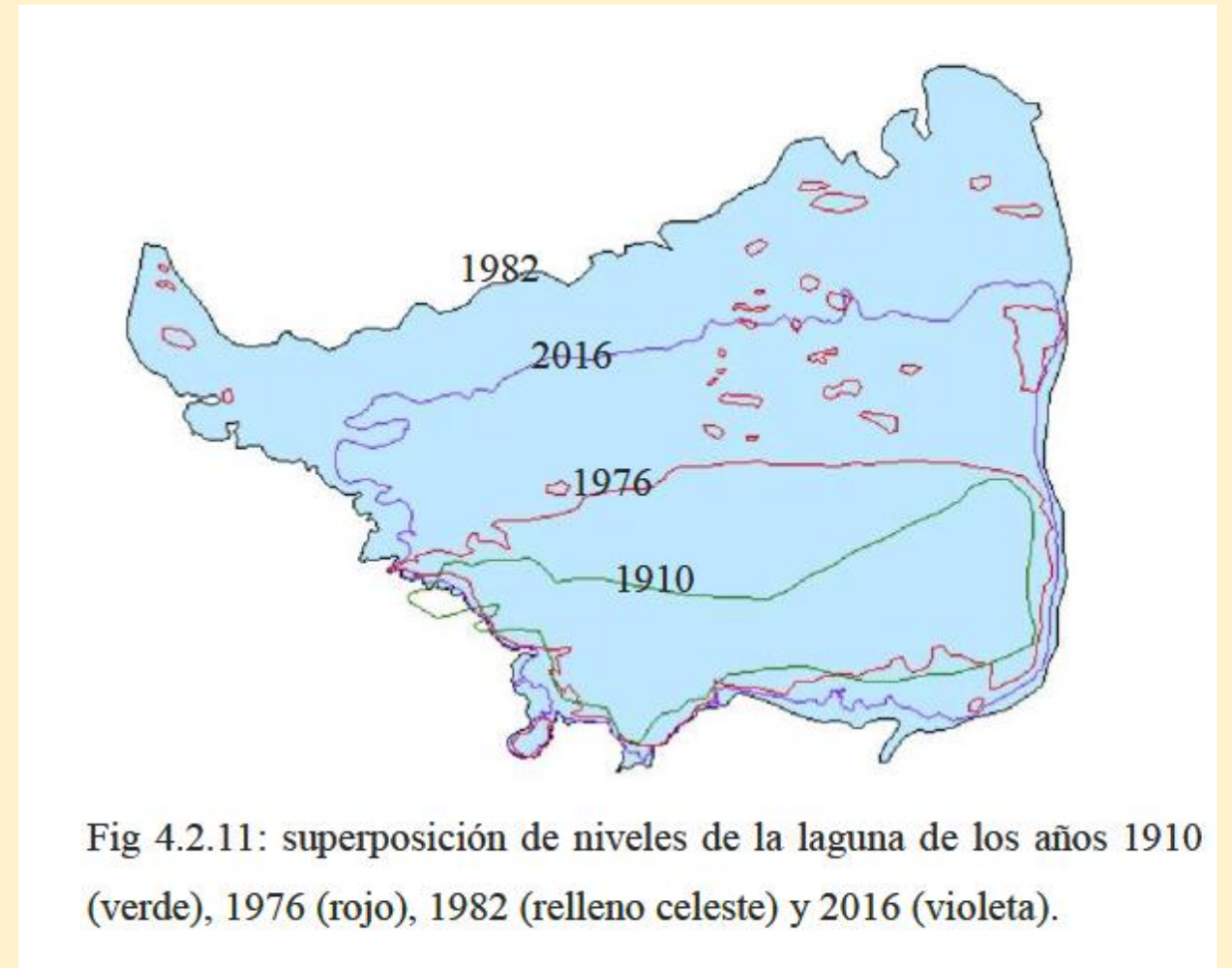
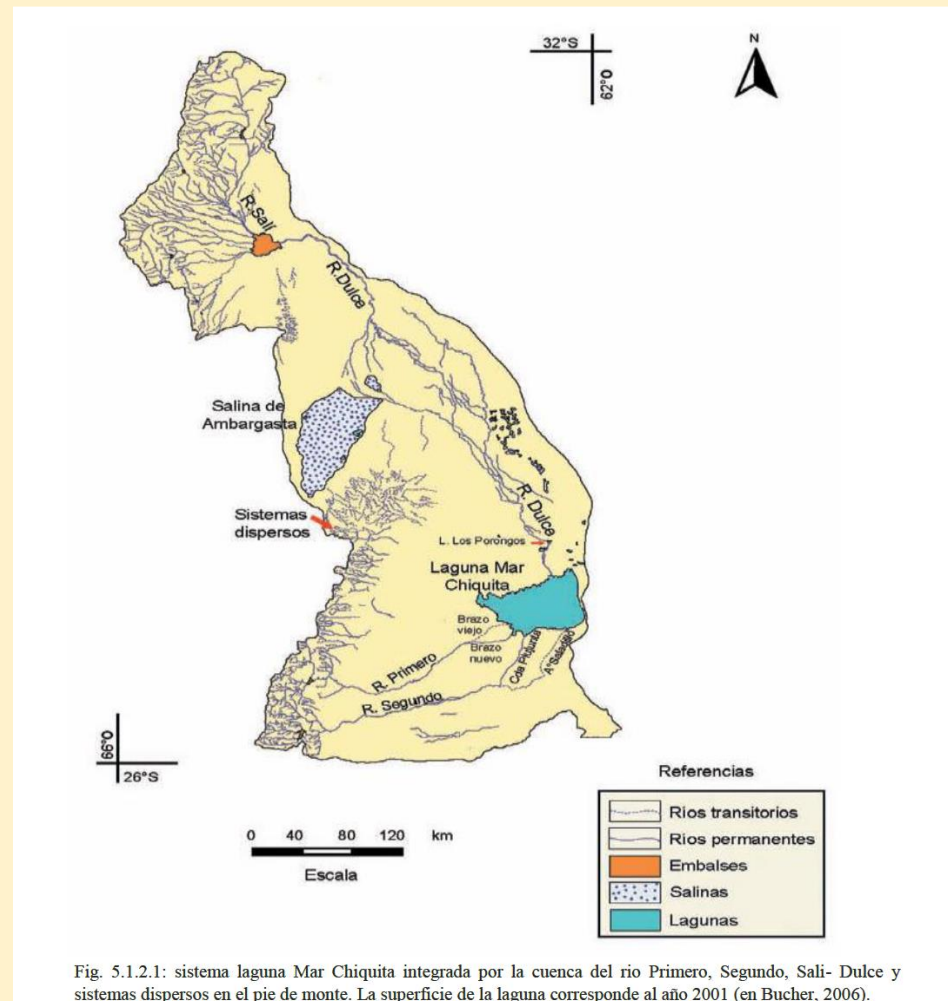
- Límite Interprovincial
- Límite de Departamento
- Curvas de Nivel
- Lago, Laguna, Dique o Embalse
- Río, Arroyo
- Yacimientos del Lujanense
- ◆ Yacimientos del Bonaerense/Lujanense
- Yacimientos del Bonaerense
- ▲ Yacimientos del Ensenadense



PALEOCLIMA del LUJANENSE



Ejemplo: Laguna Mar Chiquita



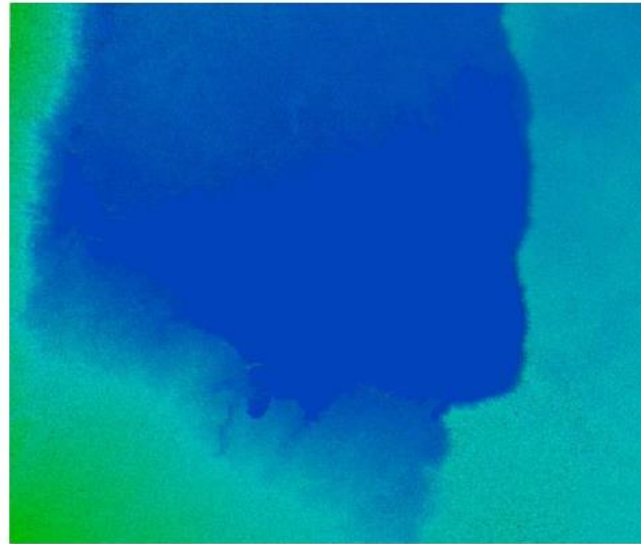
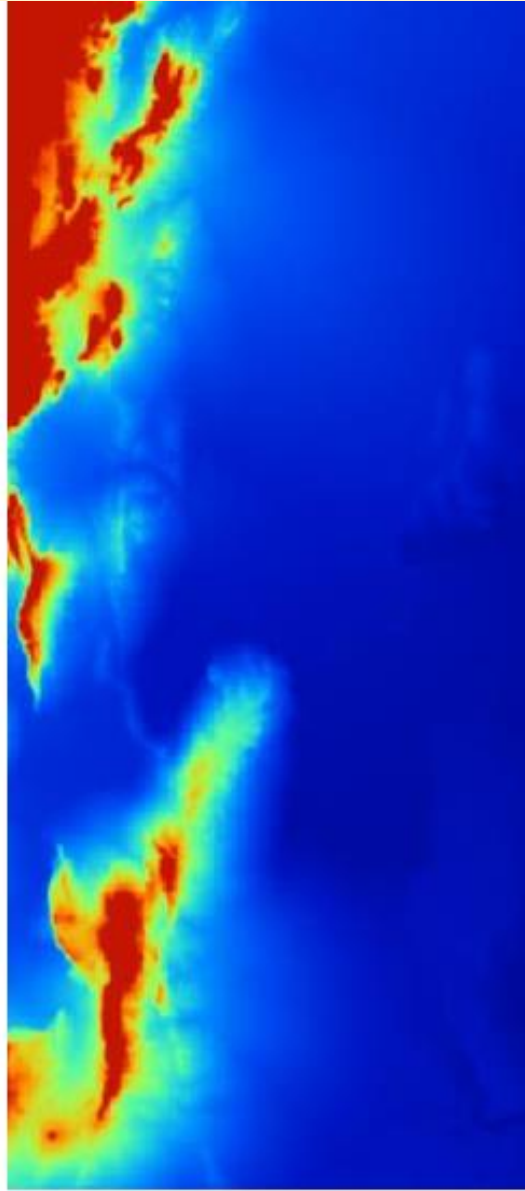
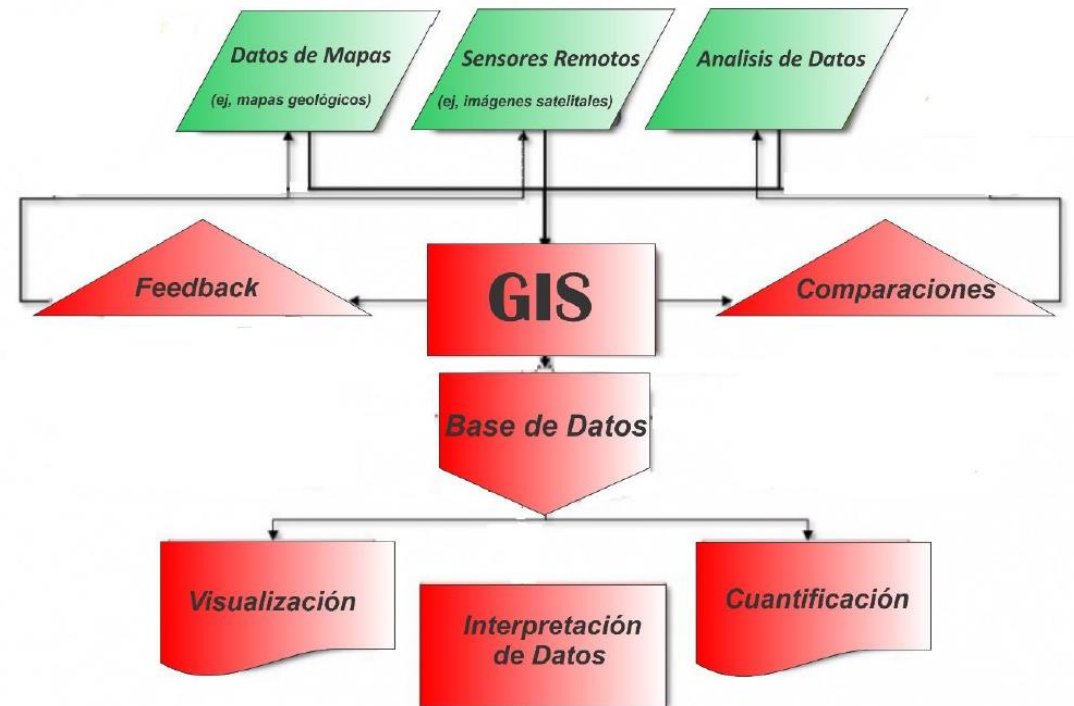


Fig. 4.2.2: MDE SRTM 30 m centrado en la Laguna de Mar Chiquita.

Fig.3.1.3: modelo digital de elevación GTOPO30 de resolución 1km adaptado a la zona de trabajo.



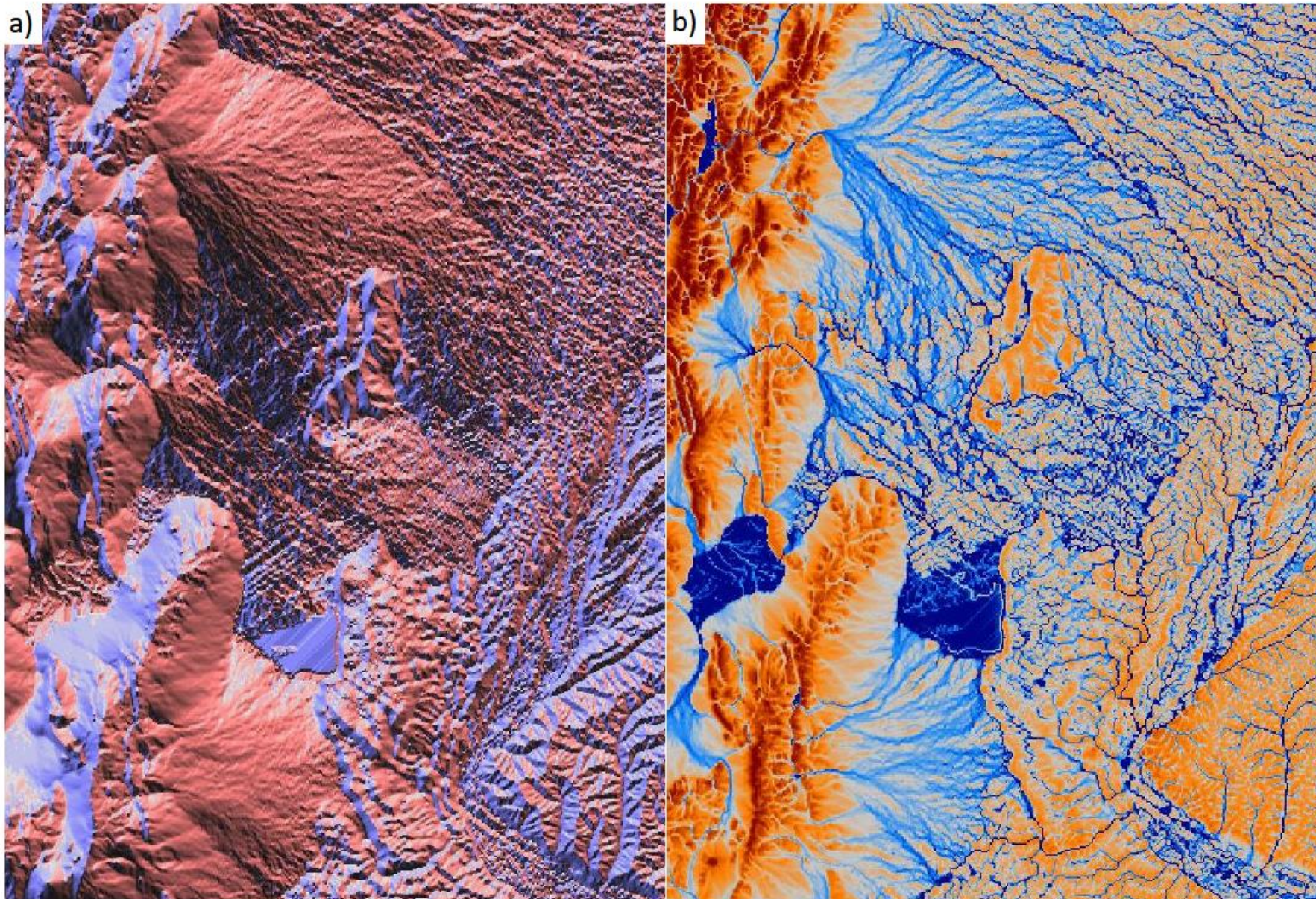


Fig. 4.2.8: procesamiento de imágenes MDE, a) mapa de aspecto b) índice topográfico de humedad.

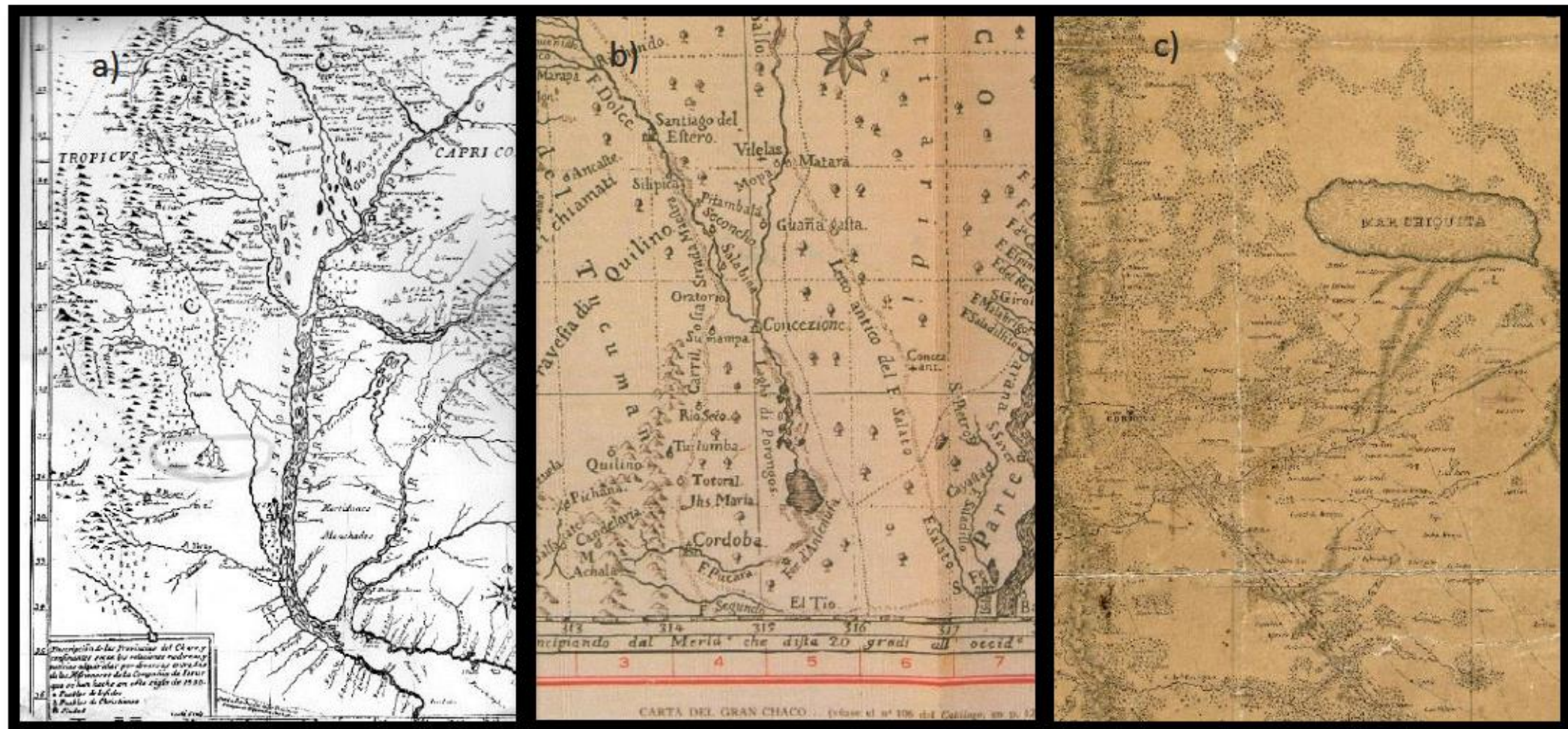


Fig. 5.2.1.2 a) mapa jesuítico 1720, donde se observa el cauce del río Salado similar al actual y se destaca la presencia de pequeños cuerpos de agua dispersos en la zona de la laguna Mar Chiquita, b) mapa del Chaco de 1789 ,figura el abandono del cauce anterior del Salado y unión con el Dulce hacia Mar Chiquita, c) extracto de mapa de la provincia de Córdoba de 1866, se observa un cuerpo lagunar más desarrollado, coincidiendo con un período corto de humedad, donde los ríos Primero y Segundo no desembocan en la laguna.

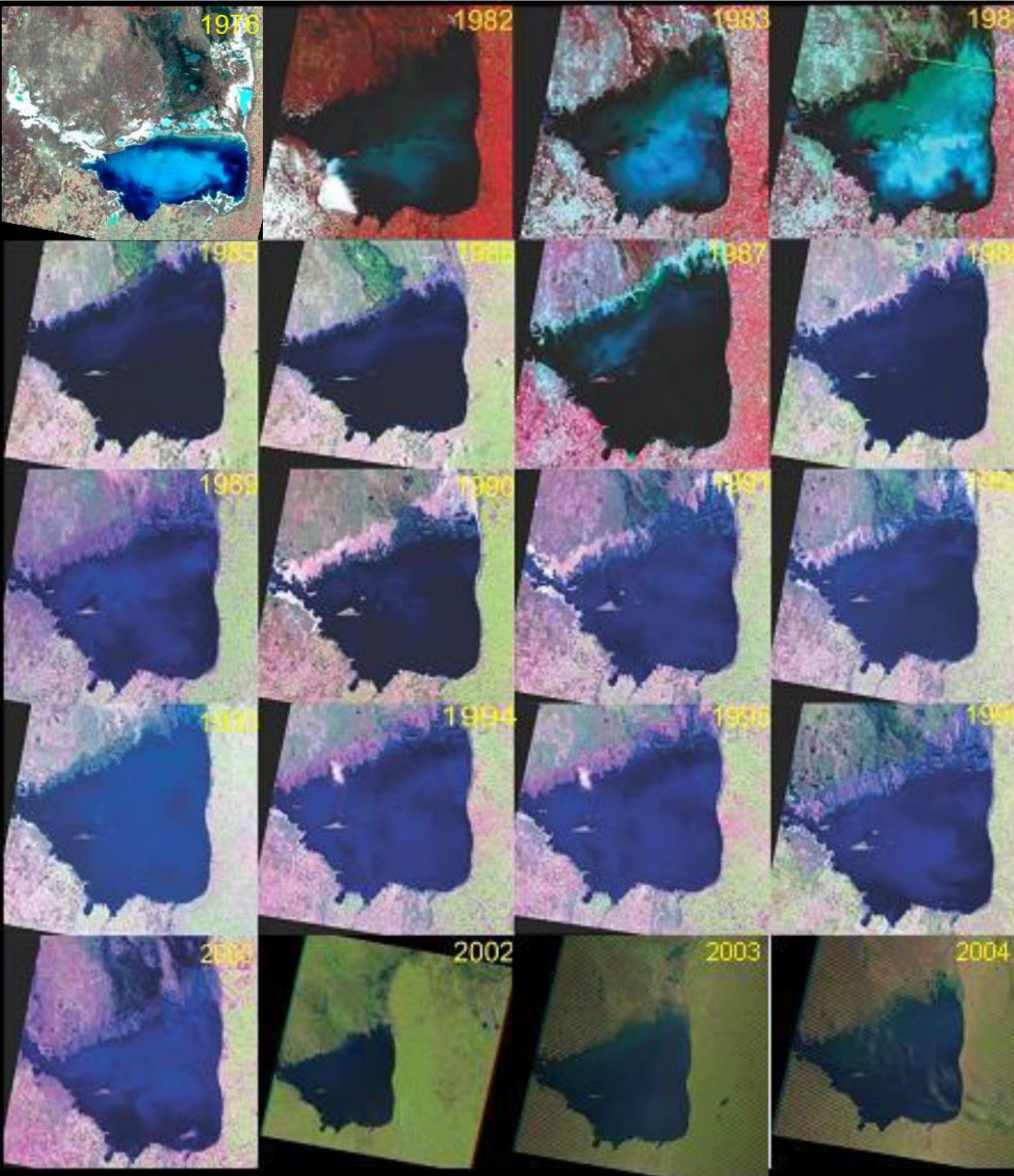


Fig. 4.2.4: mosaico de imágenes LANDSAT de 1976-2004, donde se puede observar el comportamiento variable de la laguna para cada año.

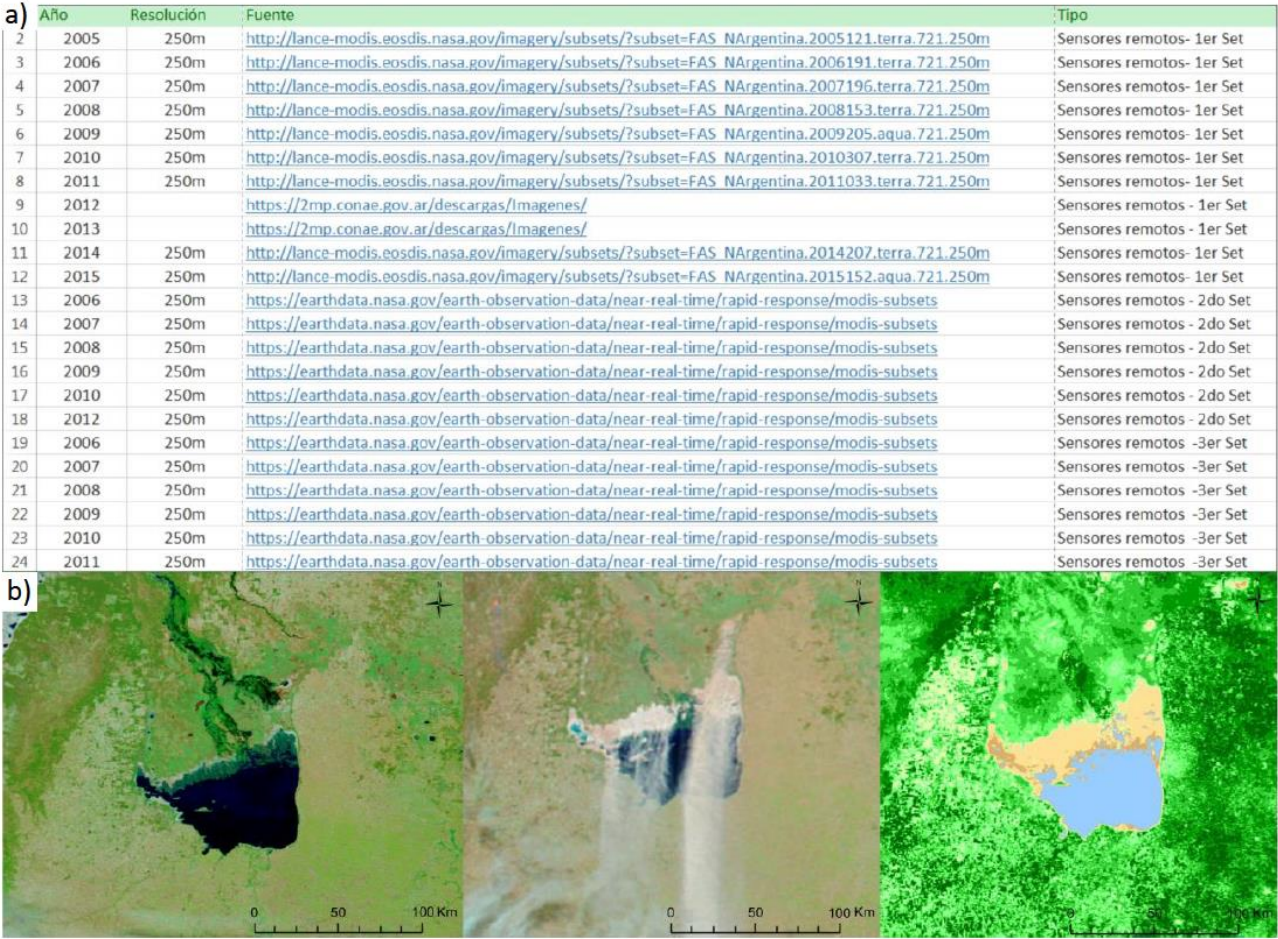


Fig. 4.2.5: a) tabla de imágenes MODIS utilizadas, b) ejemplos de imágenes MODIS 2008 (1^{er} set), 2009 (2^{do} set) y 2011 (3^{er} set).

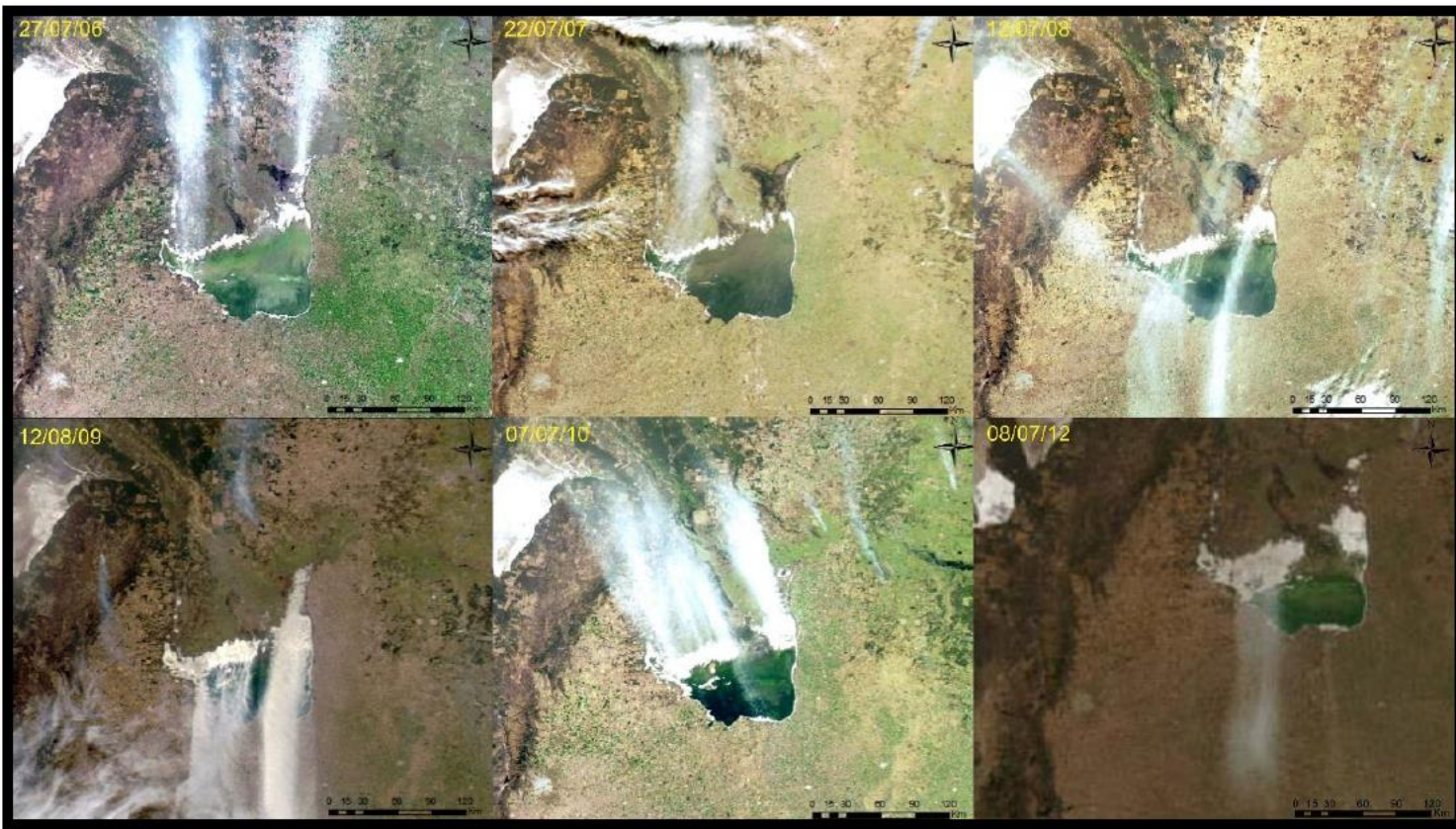
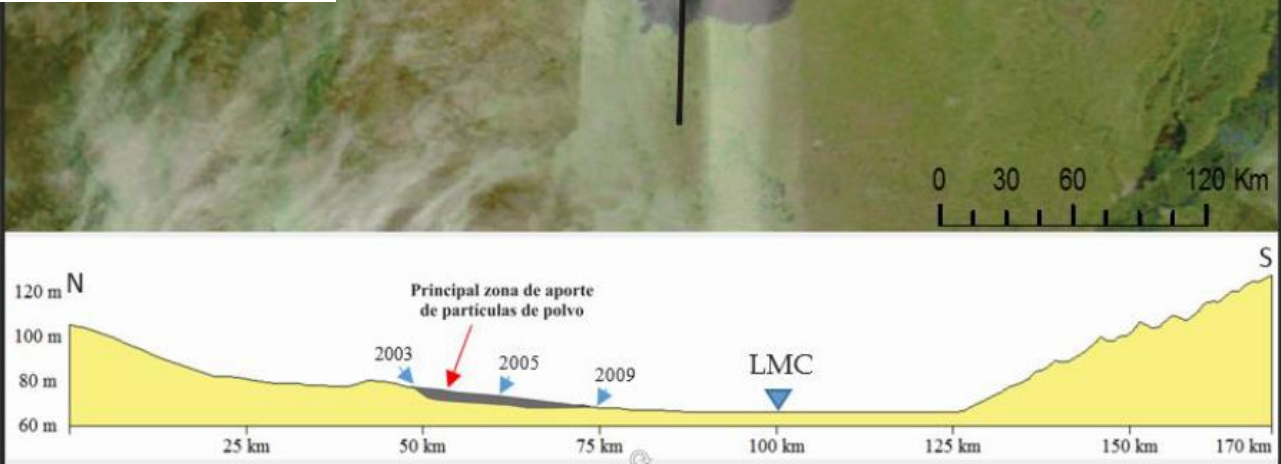
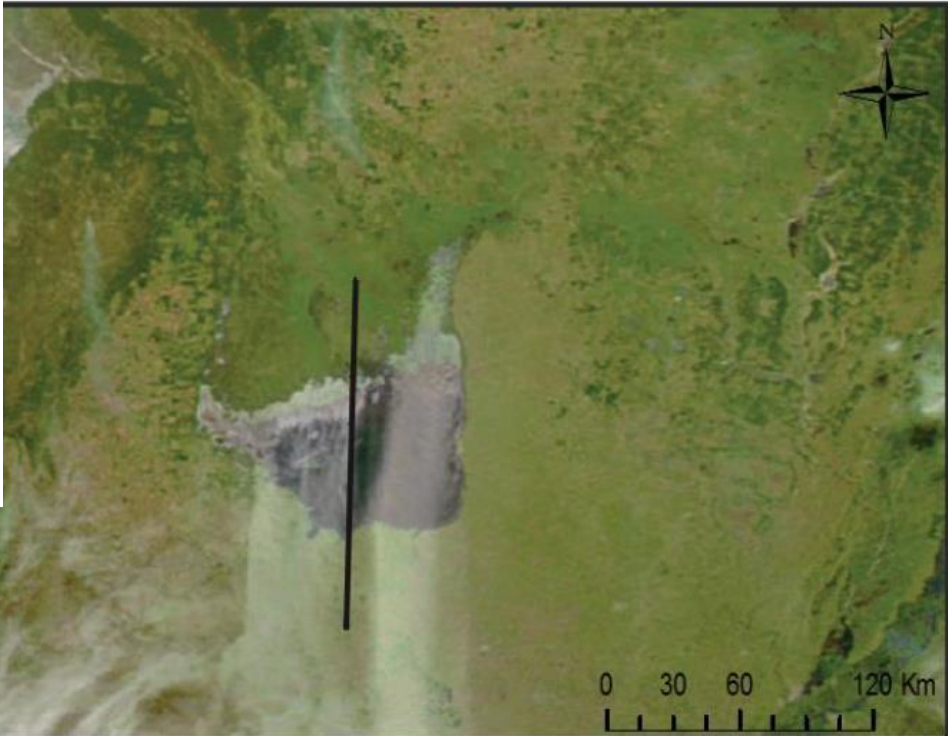
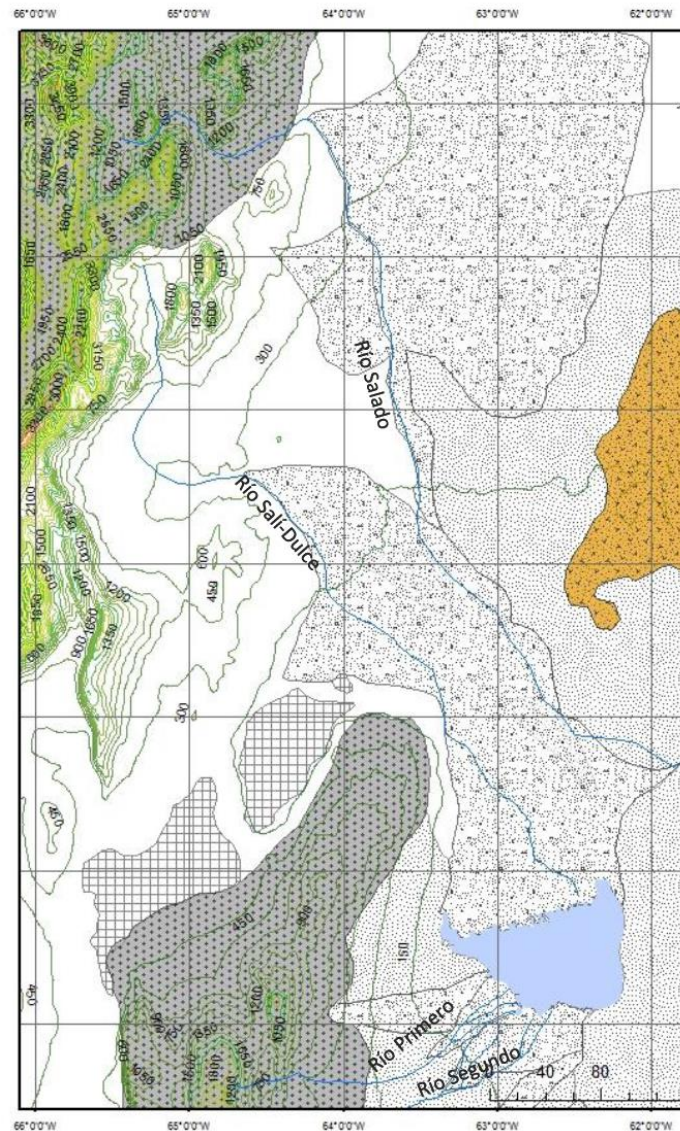
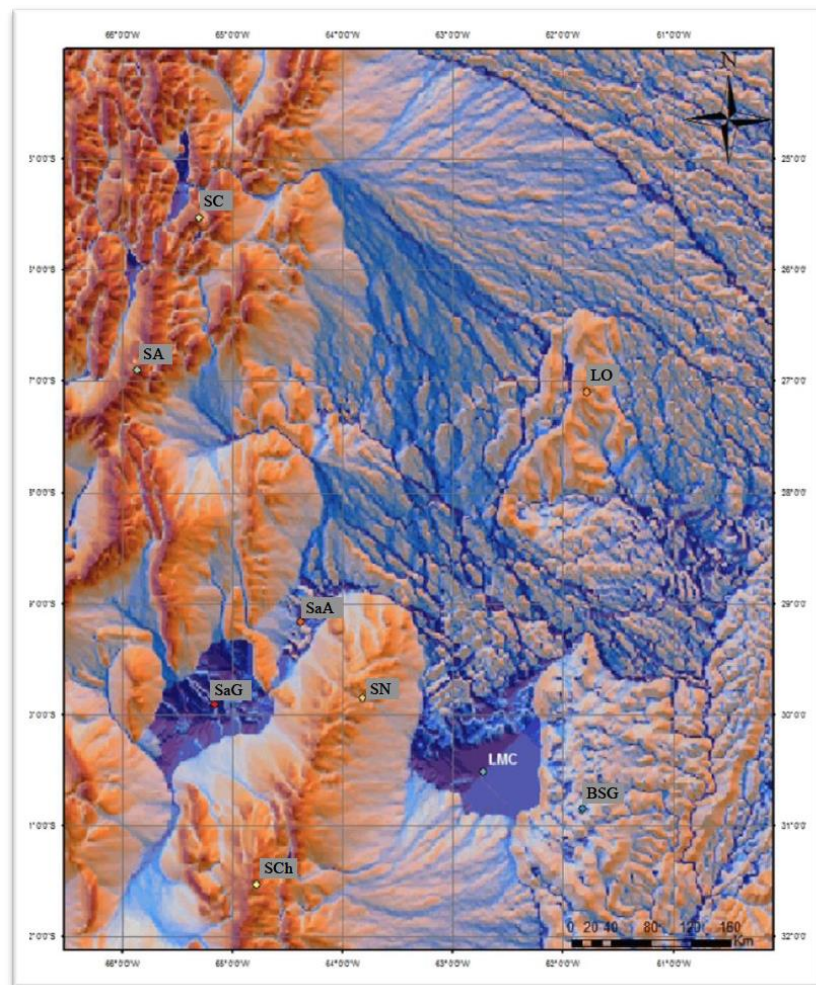


Fig.5.2.2.5 : Mosaico de imágenes MODIS de los años 2006, 2007, 2008, 2009, 2010 y 2012. Se destaca la extensión de las plumas de sal en dos direcciones principales norte y sur, además la exposición y aumento de área de la playa salina al norte de la laguna a lo largo de este período.





Referencias



Fig. 4.2.9: mapa regional de Mar Chiquita modificado de Kroeling y Iriondo, 1999.

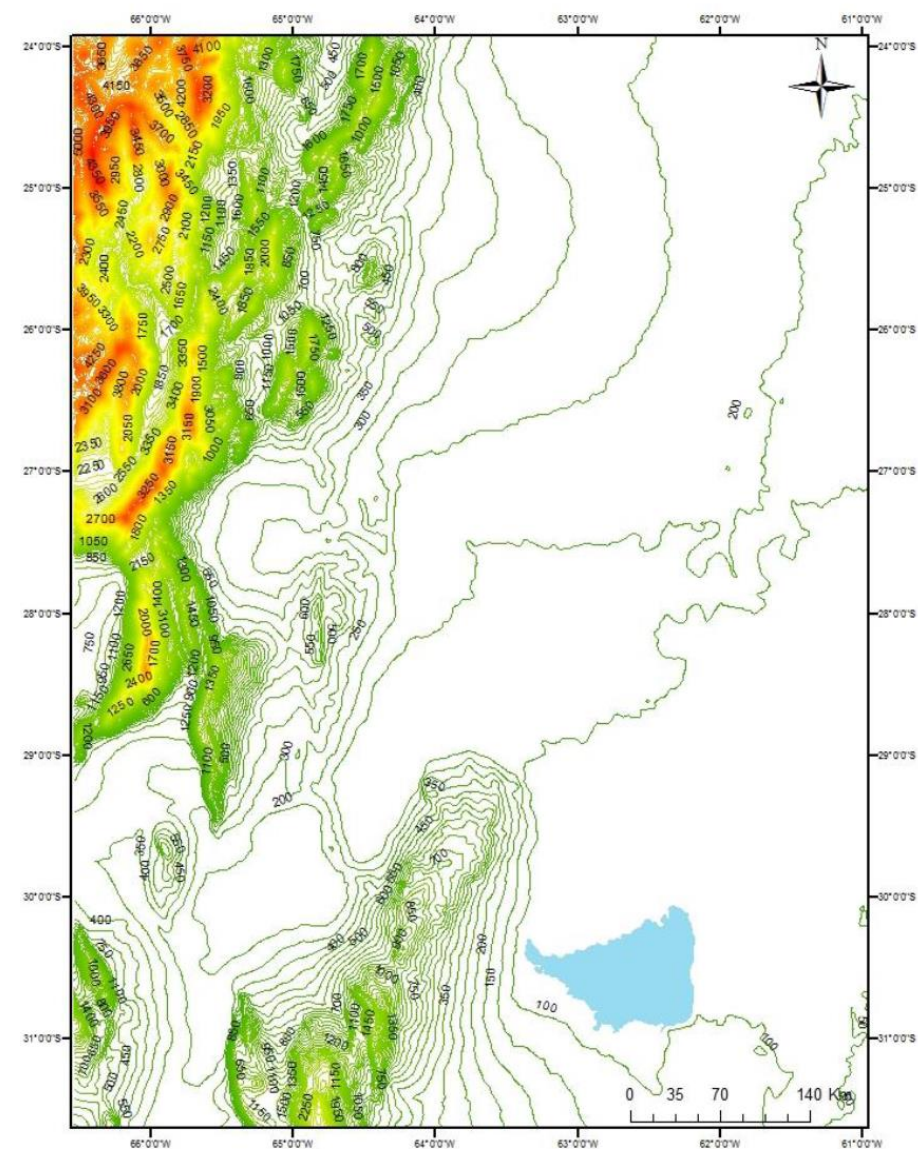


Fig. 4.2.13: curvas de nivel para el marco de trabajo seleccionado.

1	Fecha	Nivel (msnm)
2	1/1/1890	67.56
3	3/11/1899	65.2
4	11/1/1910	64
5	11/11/1911	64
6	7/7/1912	64
7	1/1/1914	64
8	1/1/1915	66.3
9	1/1/1916	66.3
10	6/6/1917	64
11	6/16/1922	65
12	6/17/1923	65.4
13	1/1/1926	65
14	1/3/1930	64.8
15	6/6/1931	65.7
16	6/6/1932	66.82
17	6/6/1935	66.5
18	6/6/1936	64.14
19	9/2/1944	64.42
20	3/2/1945	64.42
21	3/2/1946	64.42
22	3/2/1947	64.42
23	9/2/1948	64
24	9/2/1949	64
25	3/2/1950	64
26	3/2/1951	64
27	3/2/1952	64
28	3/2/1953	64
29	3/2/1954	64
30	9/2/1955	64
31	3/2/1958	64.57
32	6/6/1959	67.11
33	6/6/1961	67.11
34	6/6/1963	64.3
35	6/6/1966	64.3
36	12/1/1967	65.7
37	1/1/1968	65.4
38	2/1/1968	65.0
39	3/1/1968	64.9
40	4/1/1968	64.9
41	5/1/1968	64.9
42	6/1/1968	65.1
43	7/1/1968	65.1
44	8/1/1968	65.1
45	9/1/1968	65.6
46	10/1/1968	65.2
47	11/1/1968	65.0

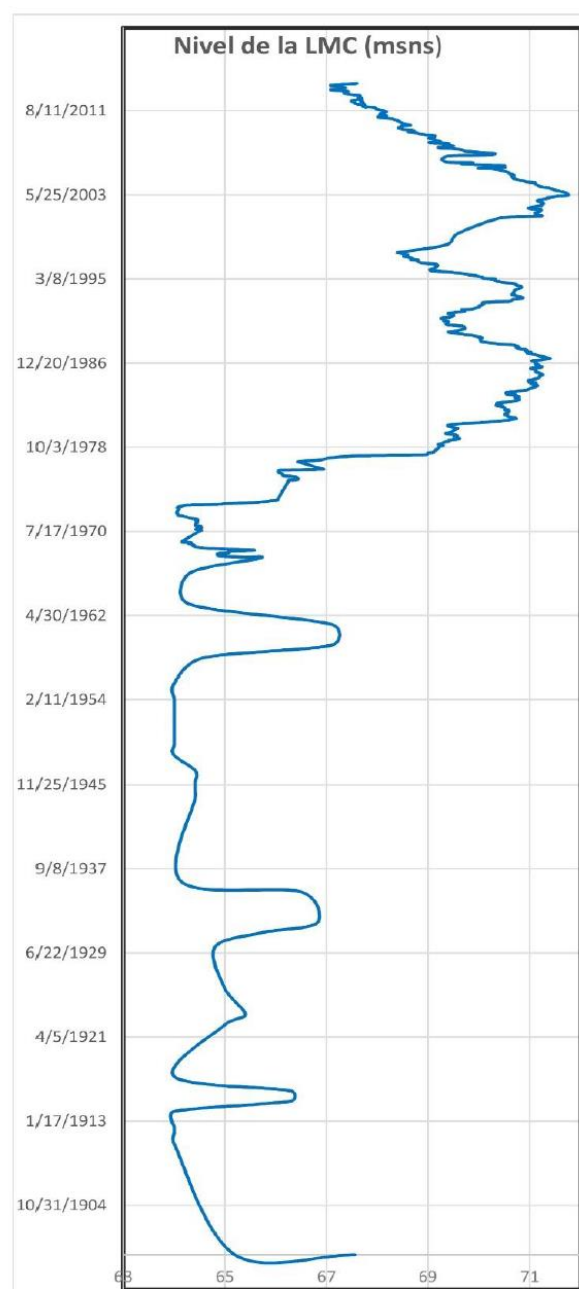


Fig. 4.2.14: base de datos de niveles de la laguna Mar Chiquita desde el año 1890 hasta el año 2016 representados mediante una curva limnimétrica.

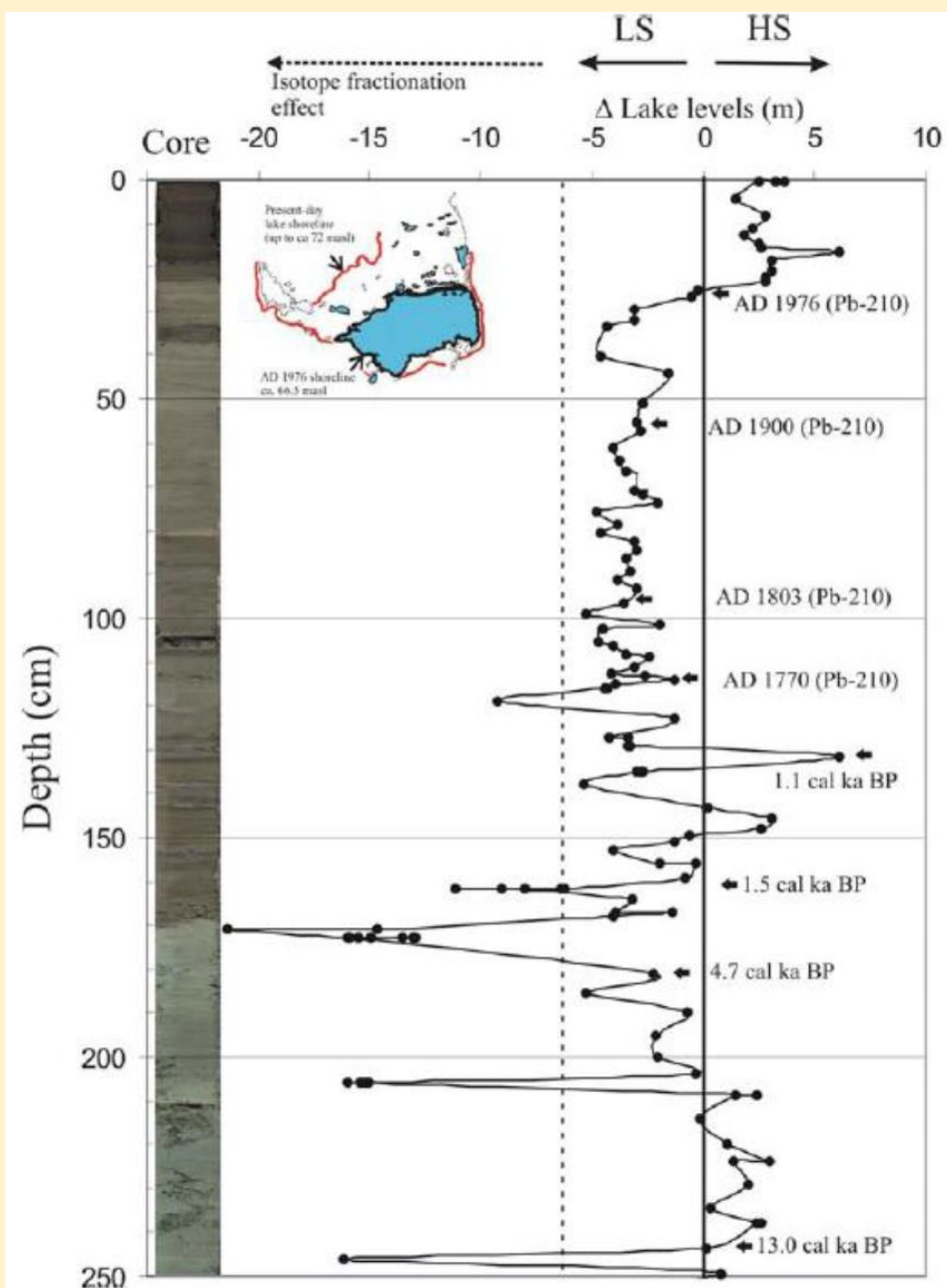
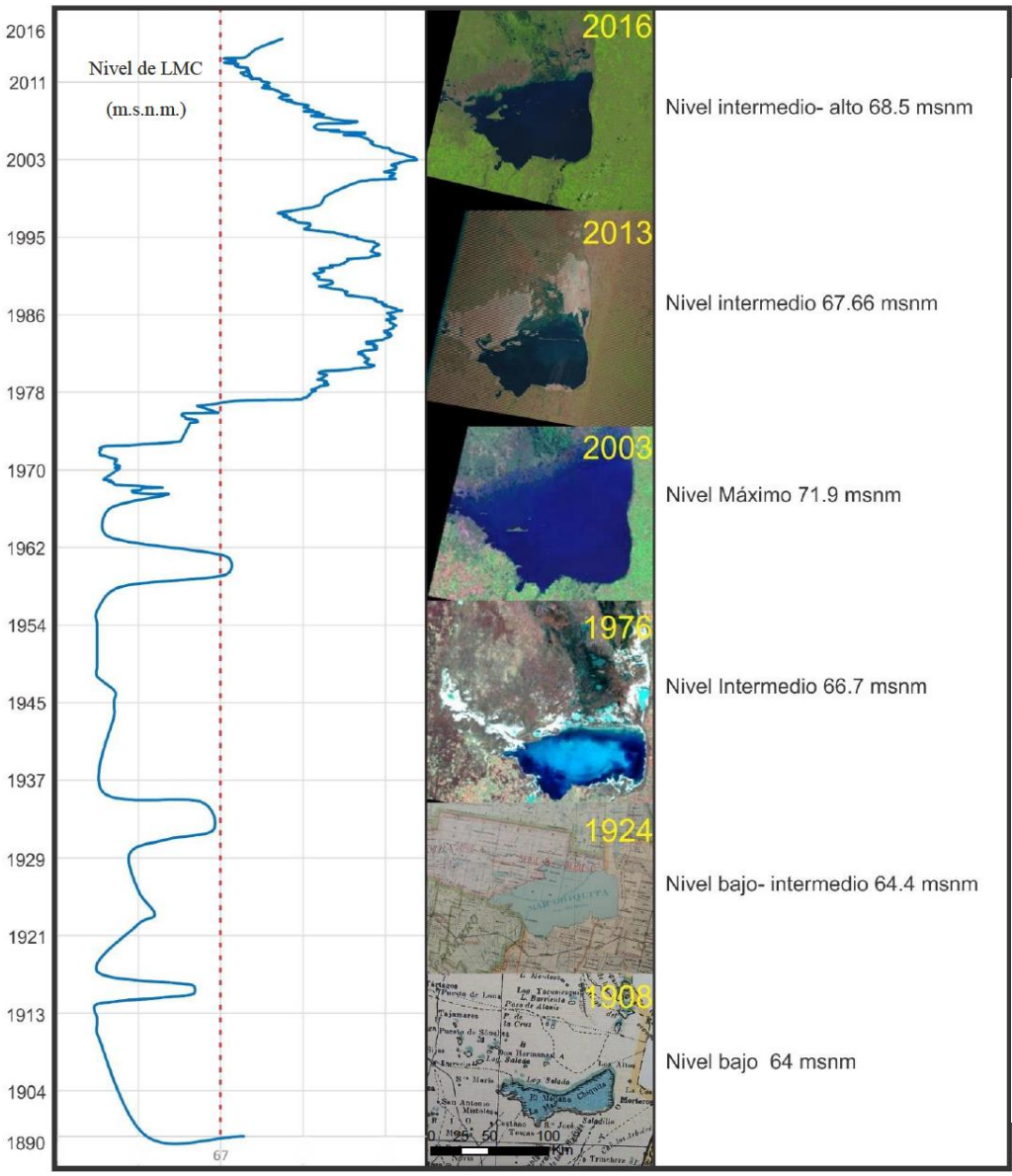


Fig. 5.2.1.1: reconstrucción de paleoniveles de la laguna Mar Chiquita tomado de Piovano et al. (2009). El valor 0 corresponde a la cota de referencia de 1976 (67 m.s.n.m.)



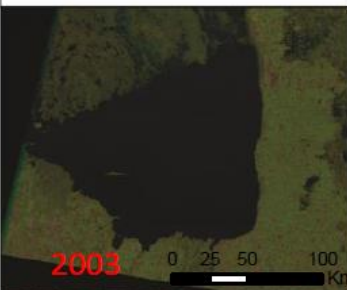
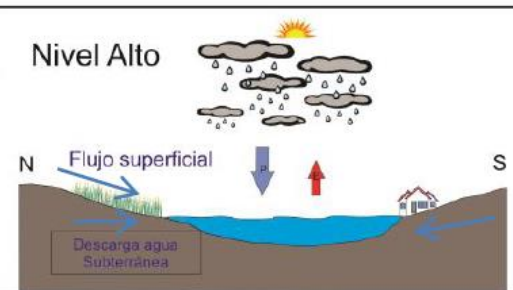
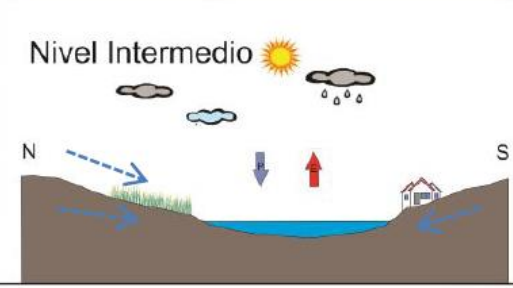
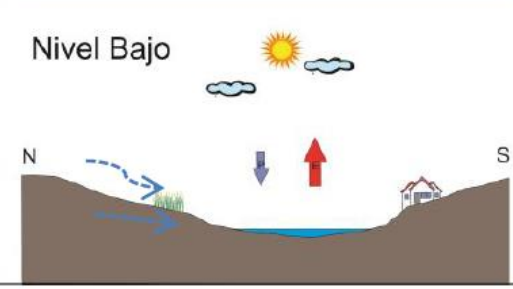
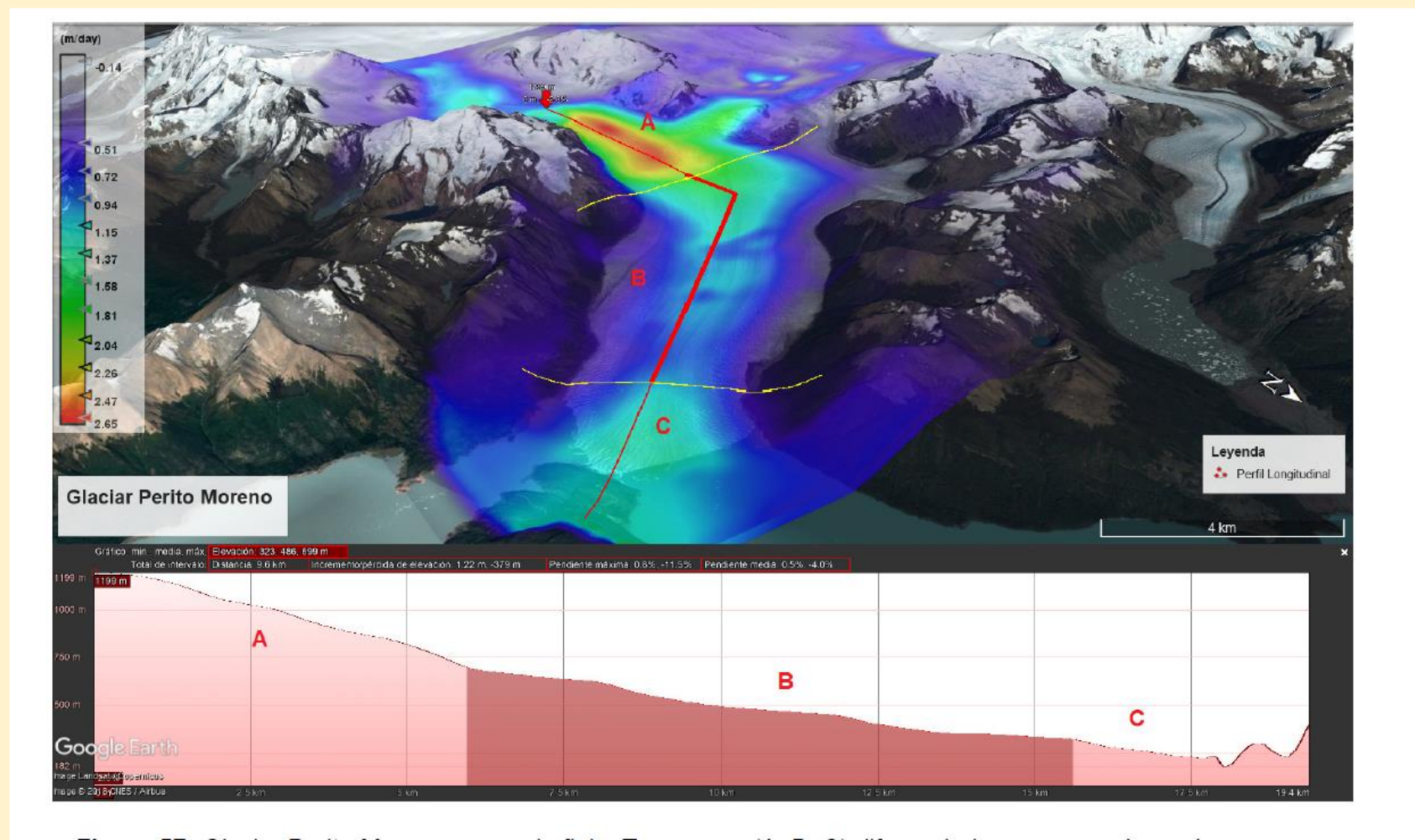
Variabilidad Hidroclimática	Nivel	Características sedimentarias
	Nivel Alto 	• Sedimentos ricos en materia orgánica. • Componentes clásticos hasta un 50%. • Valores altos de TOC. • Abundantes diatomeas.
	Nivel Intermedio 	• Componentes clásticos hasta un 40%. • Abundantes cristales de yeso. • Niveles intermedios de TOC. • Contenidos intermedios de diatomeas.
	Nivel Bajo 	• Componentes clásticos hasta un 15%. • Evaporitas (calcita, yeso y halita). • Presencia de diatomeas hipersalinas. • Bajos niveles de TOC.

Fig. 5.1.2.5: niveles de la LMC (laguna Mar Chiquita) obtenidas con datos históricos e instrumentales. Las imágenes y mapas reflejan los cambios en el nivel de la laguna determinando distintos escenarios, la línea roja intermitente representa el valor de la cota 0 correspondiendo al nivel determinado para el año 1976.

Dinámica Glaciar: Interferometría radar



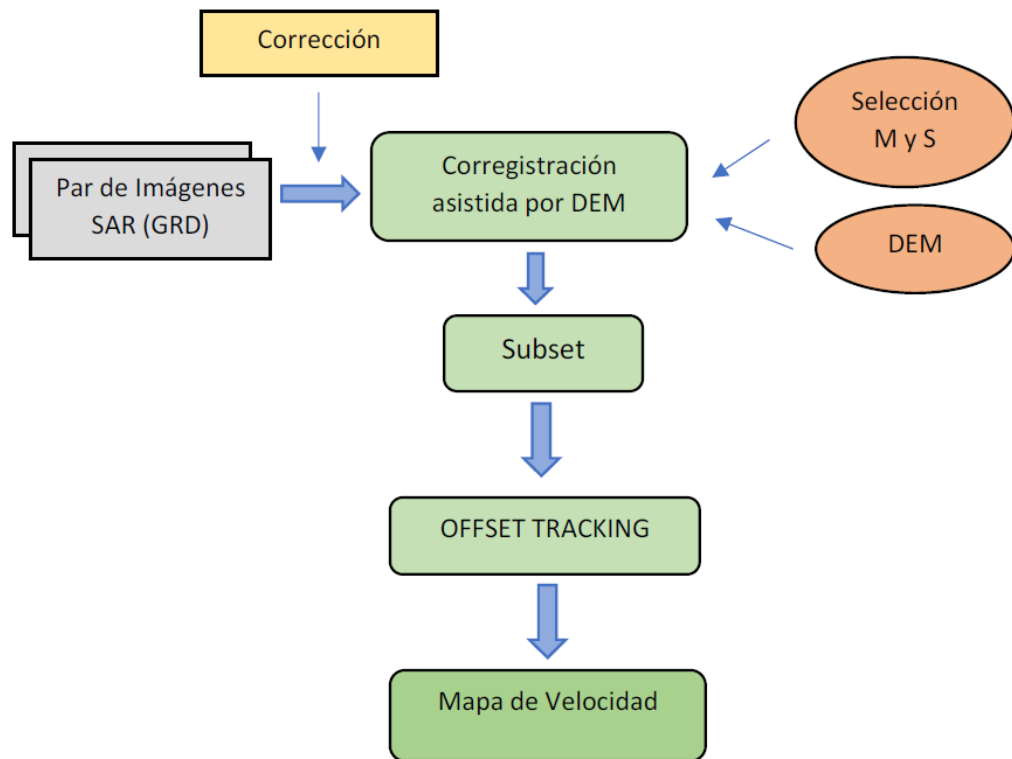


Figura 56: Metodología general de la aplicación de la técnica Offset Tracking.

El enfoque de seguimiento de desplazamiento se ha utilizado ampliamente para medir grandes deformaciones del suelo como complemento del radar de apertura sintética interferométrica (InSAR) cuando su coherencia es pobre y/o el gradiente de deformación es grande.

Los procedimientos de seguimiento de compensación estándar estiman la deformación de los puntos de enlace, que se distribuyen uniformemente en dos imágenes SAR, lo que da como resultado muchas mediciones insatisfactorias.

Se aplicó la técnica, considerando que se tenían las condiciones para el estudio

7.2.3 Materiales y Métodos

Los materiales son resumidos en el siguiente cuadro:

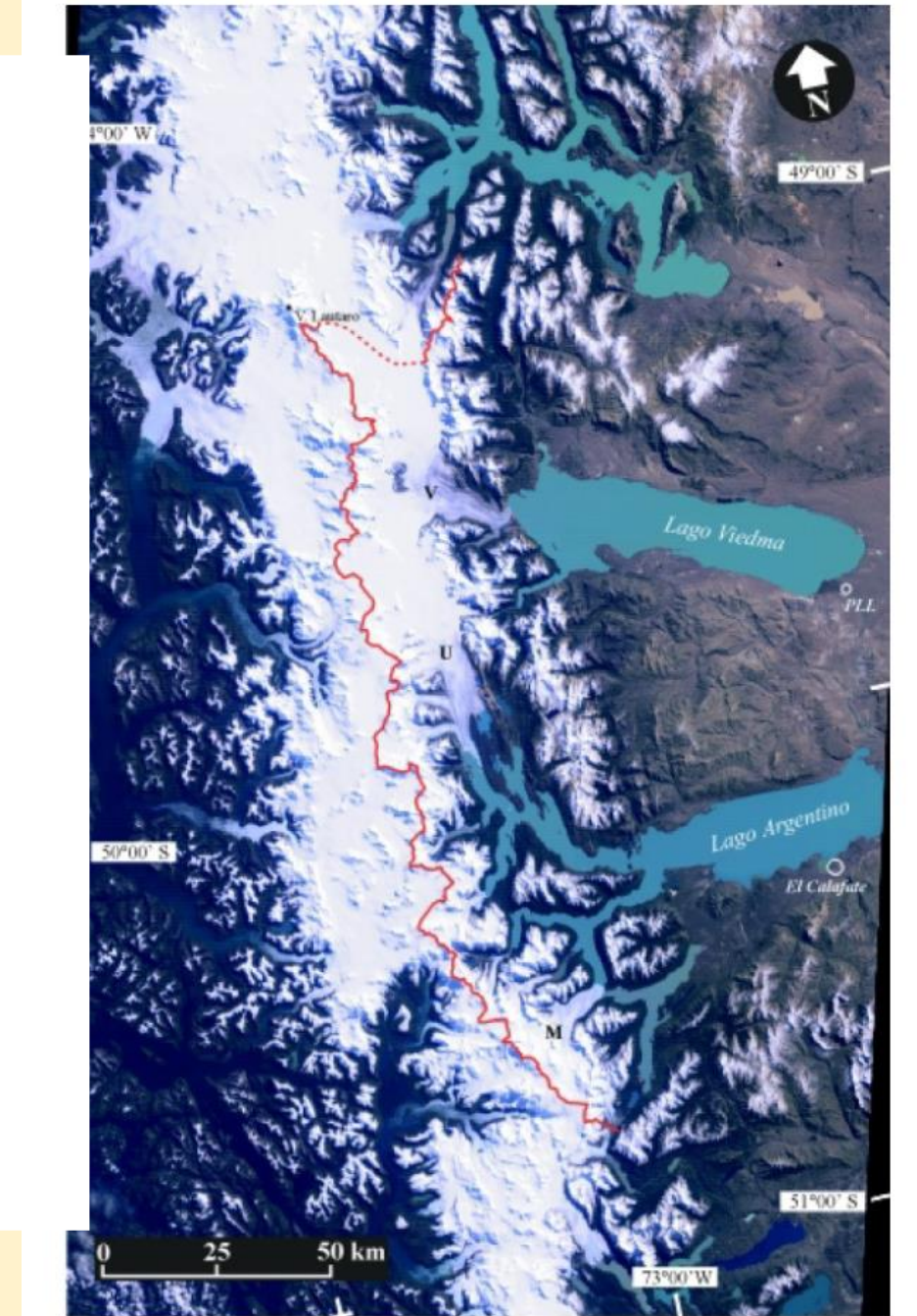
1)

IMAGENES	Tipo	Fechas de adquisición	Resolución espacial	Otros
Sentinel 1B (2)	SAR	29/06/2017 11/07/2017	14.1m	Imagen: "GRD" Polarización: VV Banda: C Orbita: Ascendente
SRTM	DEM (Radar)	-	30m	
Digital Globe	Óptica	-	<1m	Color real

2)

PROGRAMAS	Tipo de imagen	Función
SNAP	Radar	-Visualizar -Procesar
Google Earth	Óptica y DEM	-Visualizar -Medir -Interpretar
SAS Planet	Óptica	-Visualizar -Descargar
ArcGIS (ArcScene/ArcMap)	Óptica DEM Radar	- Visualizar - Integrar - Interpretar

Martín Walsh



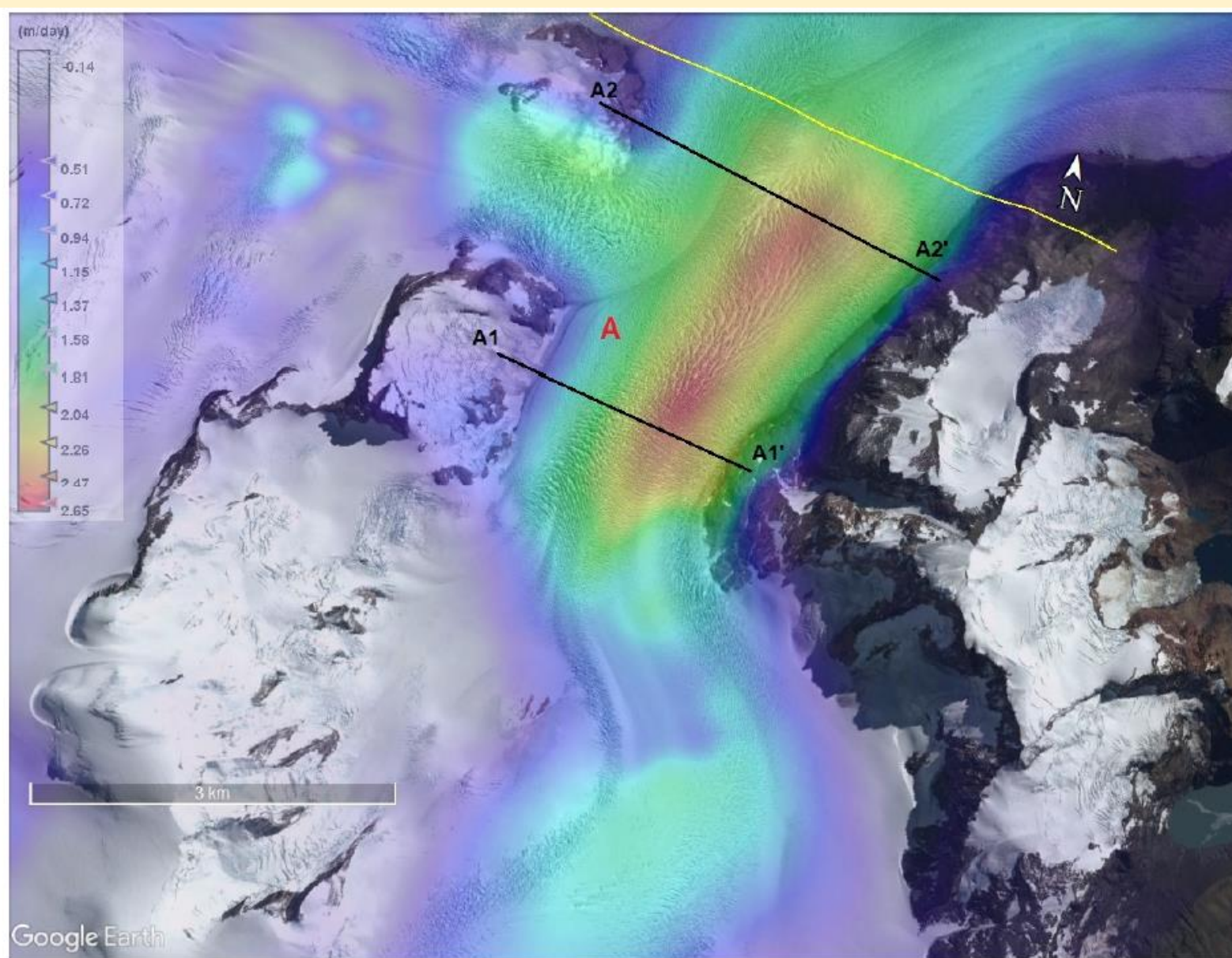


Figura 58: Zona A: Donde se observan las máximas velocidades, la mayor distribución espacial del hielo glaciar, y un sistema de fracturas longitudinales y transversales bien marcado.

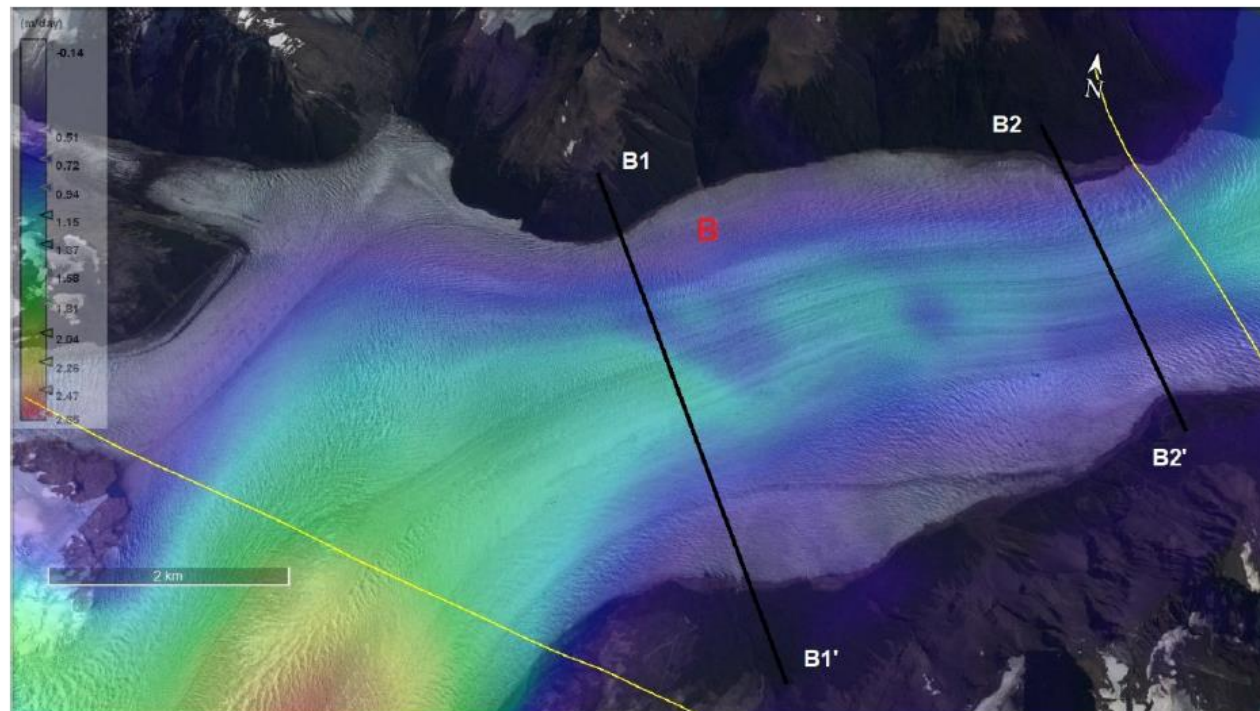


Figura 60: Zona intermedia que se caracteriza por tener las menores velocidades.

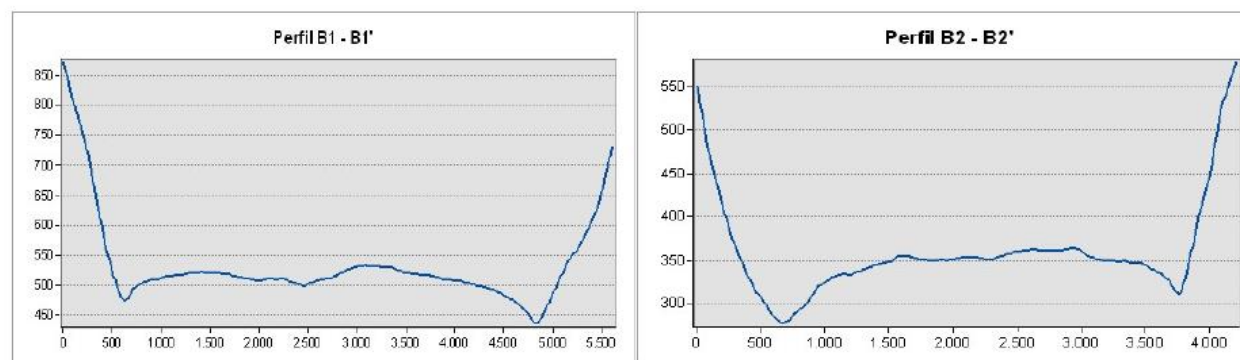


Figura 61: Ambos perfiles son muy similares, con valores de altitud máximos en el centro disminuyendo hacia los laterales.

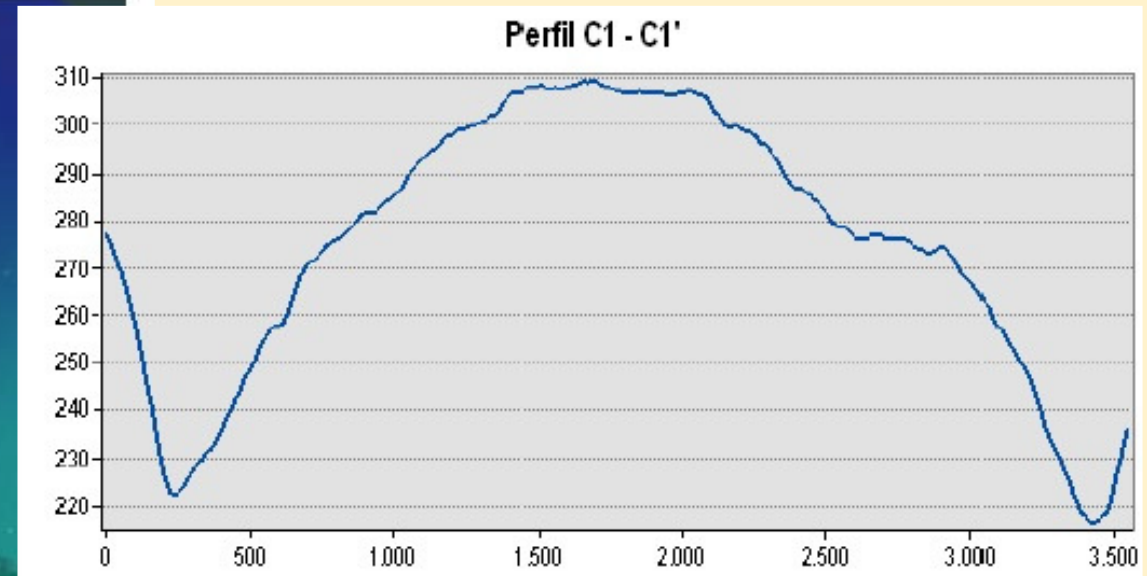
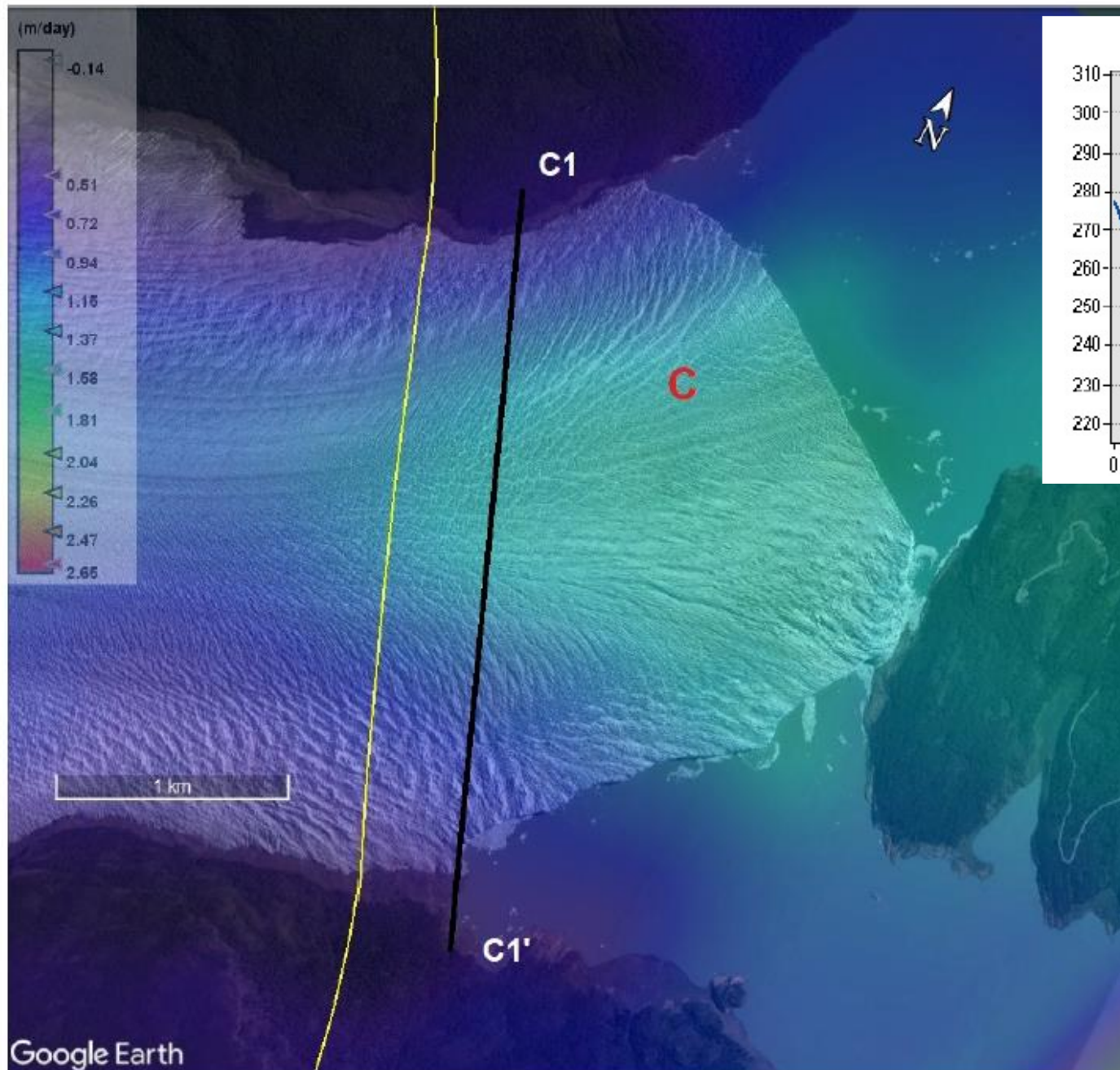


Figura 55: Fotografía del Glaciar Perito Moreno (Abril 2018)

Huracán Hugo 1989

https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/e/ea/Hugo_sept_21_1989.jpg



Los huracanes y el cambio climático

Los expertos indican que es prematura afirmar que el calentamiento del planeta, producido por la acción humana y por las emisiones de gases de efecto invernadero, tenga un impacto en la actividad de los huracanes.

Podría ser que los cambios producidos por el hombre fuesen de pequeña magnitud y, por ello, difíciles de detectar o que existan limitaciones para su observación o modelización.

A lo que sí que apuntan los modelos es a un probable incremento de la intensidad de los huracanes. A finales de este siglo, el calentamiento global hará probablemente que los ciclones tropicales sean de media entre un 2 y un 11 por ciento más intensos, **con lo que aumentará su potencial destructivo.**

Áreas donde se forman los ciclones tropicales



Fuente: NOAA

BBC

Ciclones tropicales: Huracanes, Ciclones y Tifones

Un ciclón tropical es una tormenta de rápida rotación que se origina en los océanos tropicales, de donde extrae la energía necesaria para desarrollarse.

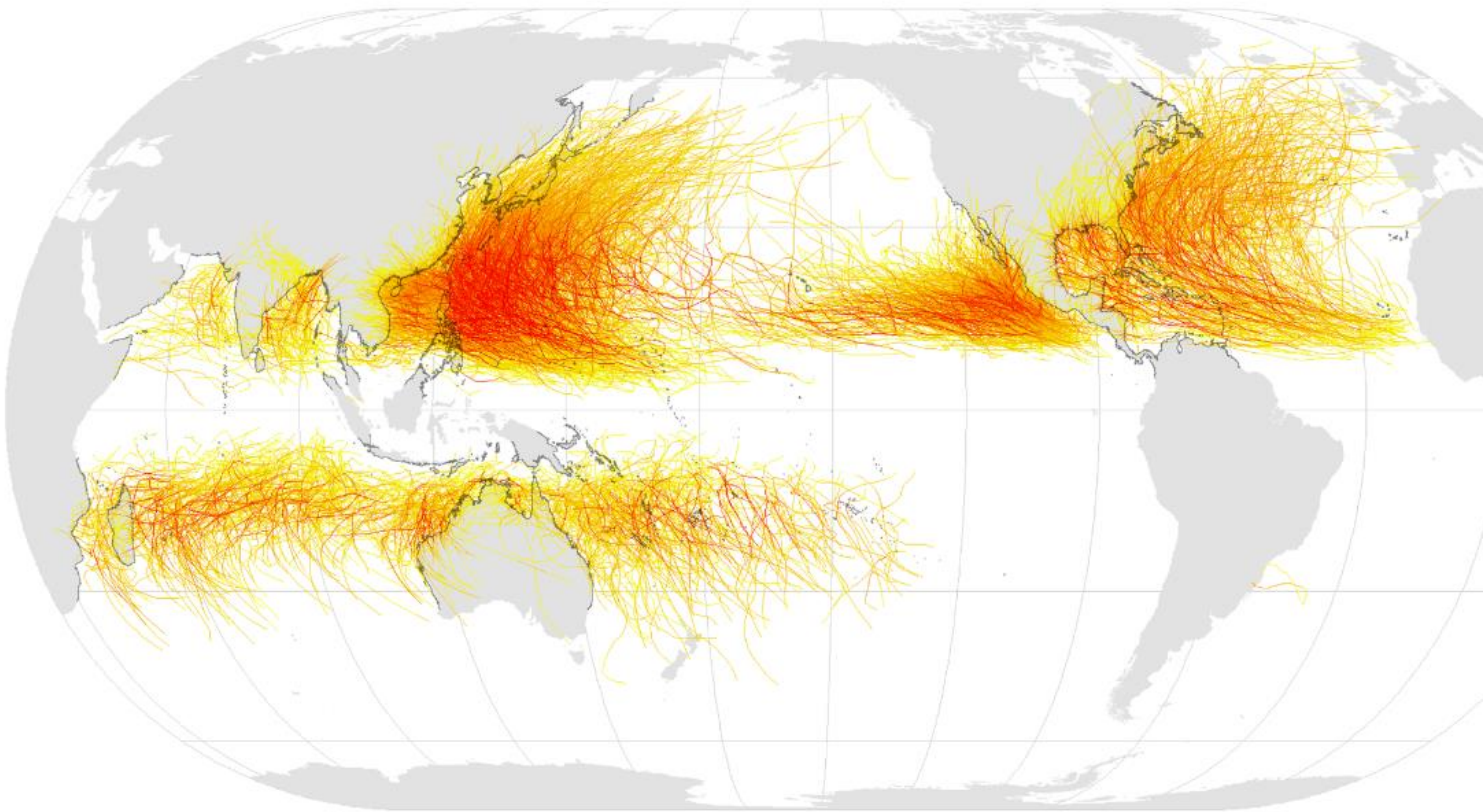
Tiene un centro de baja presión y nubes que se desplazan en espiral hacia la pared que rodea el "ojo", la parte central del sistema donde no hay nubes y las condiciones meteorológicas son por lo general tranquilas.

Su diámetro suele ser de unos 200 a 500 km, pero puede alcanzar los 1000 km.

Los ciclones tropicales generan vientos muy violentos, lluvias torrenciales, olas altas y, en algunos casos, mareas de tempestad e inundaciones costeras muy destructivas.

Los vientos soplan en sentido contrario a las agujas del reloj en el hemisferio norte y en el sentido de las agujas del reloj en el hemisferio sur.

Tropical Cyclones, 1945–2006



Saffir-Simpson Hurricane Scale:



Existen cinco tipos o categorías de ciclones tropicales -basadas en la velocidad del **viento**, según la escala Saffir-Simpson :

Huracanes de categoría 1: Vientos de 119-153 km / h (más rápidos que un guepardo)

Huracanes de categoría 2: Vientos de 154-177 km / h (tan rápido o más rápido que la bola rápida de un lanzador en béisbol)

Huracanes de categoría 3: Vientos de 178-208 km / h (similar a la velocidad de servicio de muchos tenistas profesionales)

Huracanes de categoría 4: Vientos de 209-251 km / h (más rápido que la montaña rusa más rápida del mundo)

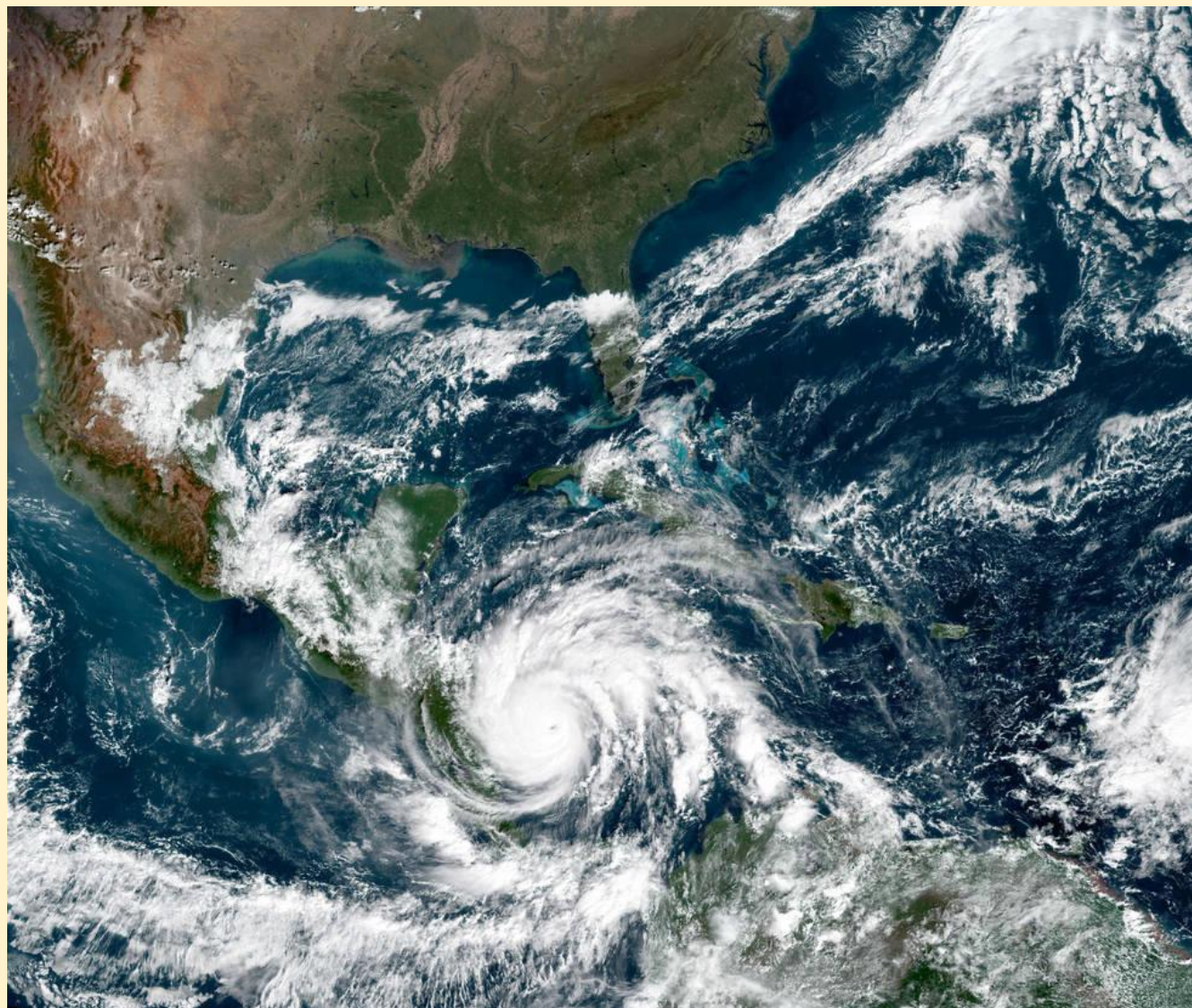
Huracanes de categoría 5: Vientos de más de 252 km / h (similar a la velocidad de algunos trenes de alta velocidad).

Imagen en color natural del huracán Iota en el Golfo de México desde el satélite geoestacionario GOES-16 de la NOAA. *Credits: NOAA/Observatorio de la Tierra de la NASA*

El IPCC AR6 presenta un sólido cuerpo de evidencia científica de que es inequívoco que los humanos han causado el calentamiento del clima de la tierra, con una probable contribución humana de 0,8 a 1,3 grados centígrados a la temperatura media global desde finales del siglo XIX.

Pero, ¿qué significa este calentamiento global antropogénico para la actividad de huracanes en el Atlántico o la actividad global de ciclones tropicales?

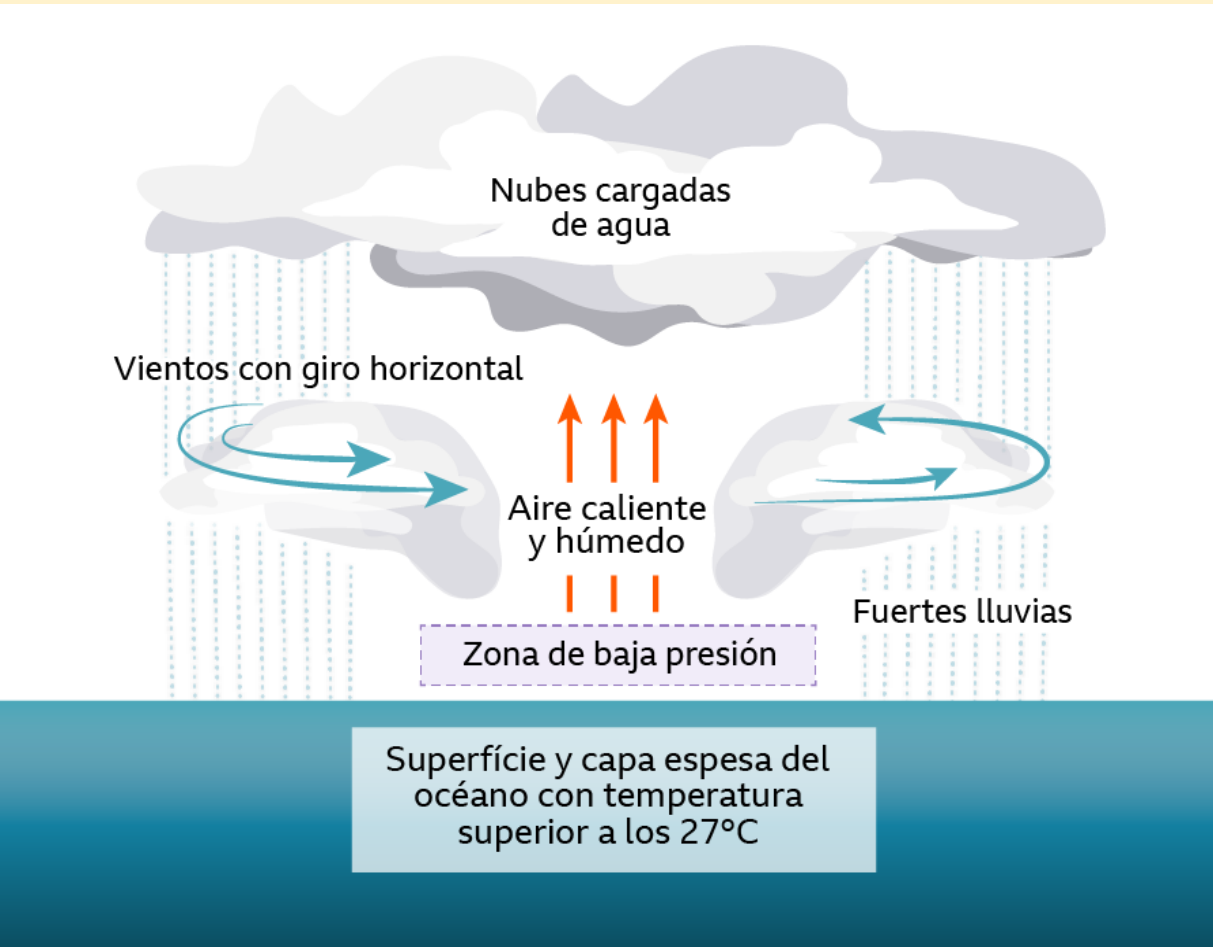
<https://www.gfdl.noaa.gov/global-warming-and-hurricanes/>



Cómo impactaría el calentamiento global en los CT?

- El **aumento del nivel del mar** , niveles de inundación costera más altos para los ciclones tropicales que ocurren
- Se prevé que las **tasas de lluvia de los ciclones tropicales aumenten** en el futuro (*nivel de confianza medio a alto*) debido al calentamiento antropogénico y al consiguiente aumento del contenido de humedad atmosférica.
- Se prevé **que la intensidad de los ciclones tropicales a nivel mundial aumente** (*nivel de confianza medio a alto*) en promedio (de 1 a 10 % según las proyecciones del modelo para un calentamiento global de 2 grados centígrados). Este cambio implicaría un aumento porcentual aún mayor en el potencial destructivo por tormenta, suponiendo que no se reduzca el tamaño de la tormenta. Las respuestas del tamaño de las tormentas al calentamiento antropogénico son inciertas.
- **Se proyecta que la proporción global de ciclones tropicales que alcanzan niveles muy intensos** (Categoría 4 y 5) aumente (*nivel de confianza medio a alto*) debido al calentamiento antropogénico durante el siglo XXI. Hay menos confianza en las proyecciones futuras del *número* global de tormentas de categoría 4 y 5, ya que la mayoría de los estudios de modelado proyectan una disminución (o un pequeño cambio) en la frecuencia global de todos los ciclones tropicales combinados.

¿Cuál es la receta para que se produzca un CT?



BBC

Los ciclones tropicales son tormentas con vientos que se arremolinan rápidamente alrededor de un centro de aire caliente. Dependen de cuatro ingredientes principales para formarse.

1. **Precisan el calor** o la energía almacenada en la capa superior del océano. Este contenido de calor oceánico alimenta una tormenta de forma similar a como el combustible impulsa un motor.

2. **Necesitan un alto grado de humedad en el aire**, que se consigue mediante la evaporación de las aguas oceánicas por encima de los 27°C. A medida que este aire húmedo se eleva e interactúa con aire más frío arriba, crea y hace crecer nubes y tormentas cada vez más grandes.

3. **Requieren vientos favorables**. A diferentes alturas de la atmósfera, estos vientos deben ser lo suficientemente débiles como para evitar que la tormenta se desintegre.

4. **Rotación para organizar tormentas eléctricas dispersas** en una sola tormenta más grande que gire cada vez más rápido en la forma espiral característica de los ciclones. Una parte de esta rotación proviene del propio movimiento de la Tierra al girar alrededor de su eje.

¿Habrá más huracanes cada temporada debido al cambio climático?

- **No.** Aunque un océano caliente es un ingrediente clave para la formación de huracanes, las investigaciones muestran que este calentamiento no ha influido significativamente en el número de huracanes del Atlántico que se forman cada año.
- Las proyecciones sugieren que a medida que el océano se caliente la atmósfera también retendrá más humedad para formar nubes y alimentar tormentas, los científicos prevén huracanes más fuertes y húmedos en los próximos años.
- Es decir, aunque el calentamiento oceánico aún no está aumentando la frecuencia de los huracanes, este exceso de calor parece estar afectando diferentes características de los huracanes que *sí* se forman.

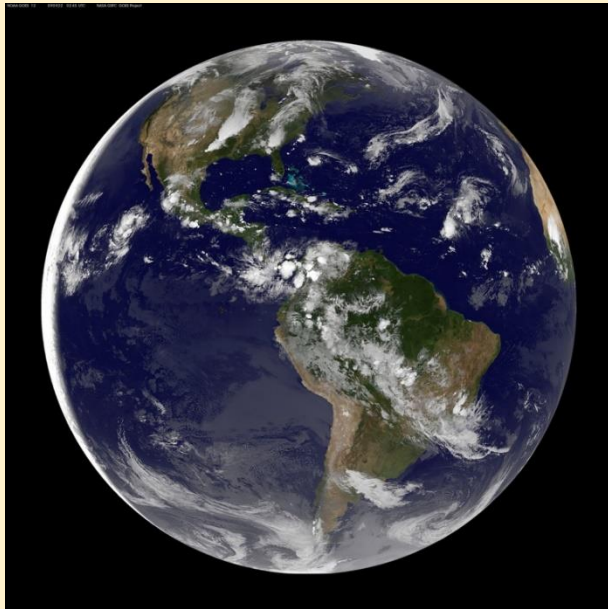
¿Está el cambio climático ralentizando los huracanes?

- **Sí.** En las últimas décadas, los huracanes se han estancado más a medida que se acercan a las costas, dejando caer más precipitaciones sobre lugares confinados.
- "Cuanto más tiempo pase un sistema sobre el océano calentándose por esta agua extremadamente caliente, también van a aumentar sus precipitaciones", dijo Oyola-Merced. "Cuando tienes tierra que ya está saturada, donde llueve constantemente, y luego vienes con otra tormenta que está llena de precipitaciones, es una receta para el desastre".

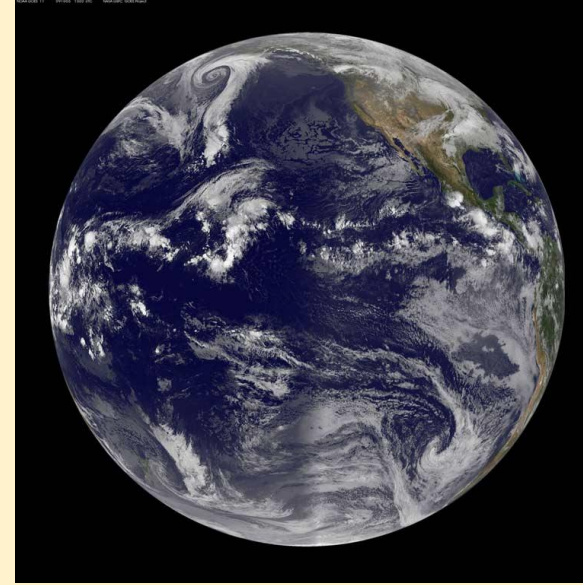


Con datos procedentes de más de 20 satélites, la NASA desempeña un papel fundamental en las investigaciones de los huracanes. Antes, durante y después de un huracán, los satélites de la NASA están en una posición privilegiada para identificar los impactos y ayudar a las comunidades a prepararse, responder y recuperarse.

El aporte de los satélites geoestacionarios (GOES) al estudio de la relación entre el calentamiento global antropogénico y los ciclones tropicales



Vista de disco completo desde GOES Este. Nota: la imagen se coloca sobre un fondo de color verdadero. NASA



Vista de disco completo desde el GOES oeste. Nota: la imagen se coloca sobre un fondo de color verdadero. NASA.

- Amplia cobertura temporal GOES 1 (1975) hasta el presente GOES 16
- Resolución espacial (1-8 km) adecuada para visualizar ciclones tropicales que alcanzan un diámetro entre 300 y 800 km de diámetro
- Resoluciones espectrales que cubren las necesidades para el estudios de los ciclones tropicales (forma, ojo, actividad eléctrica etc.?)
- Revisita que permite modelizar el comportamiento del ciclón tropical (animación)
- Modelización de la temperatura superficial del mar (GOES R)

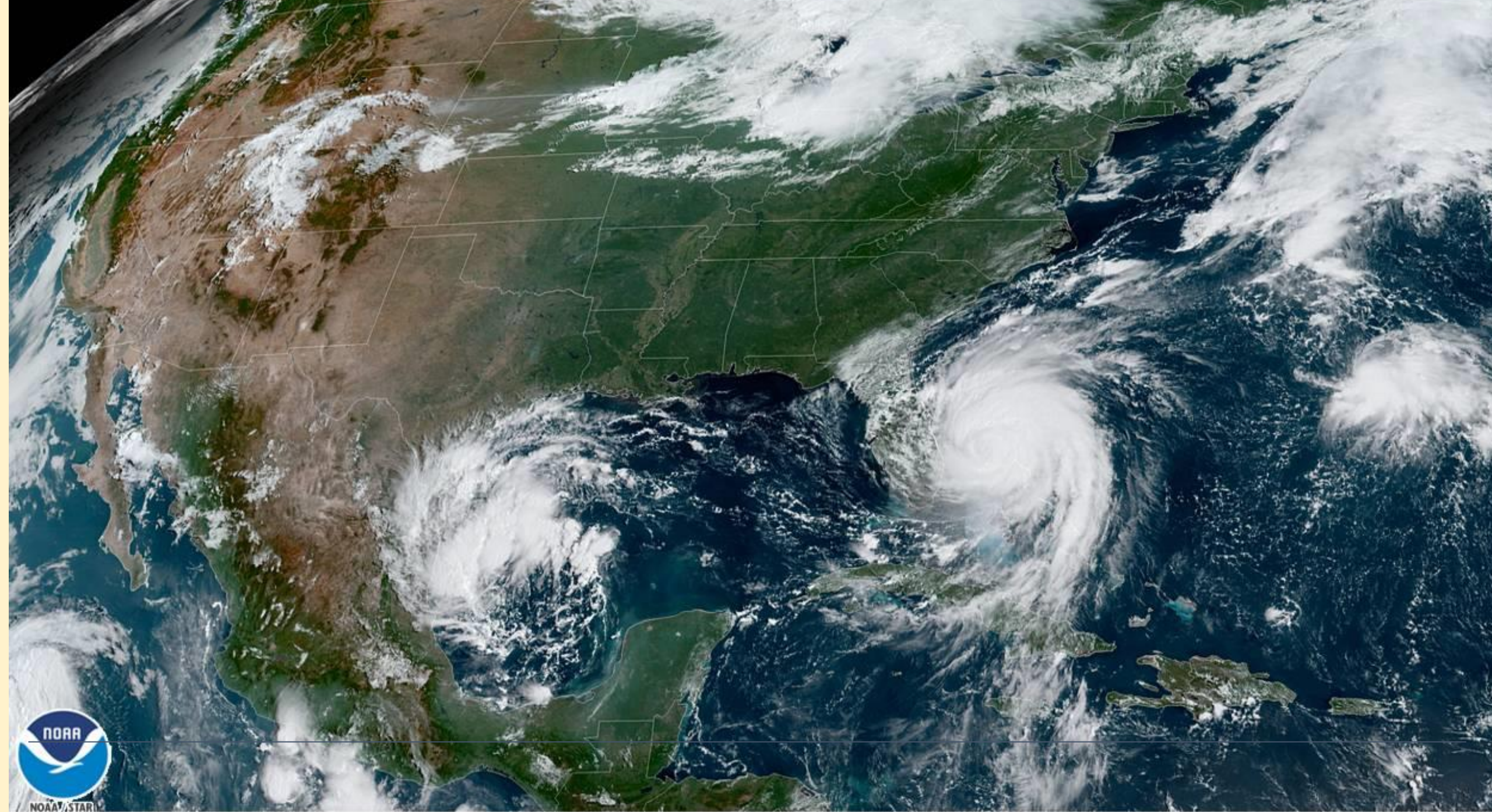
- **Las imágenes del GOES son muy útiles para modelar y pronosticar tormentas tropicales.**

Kossin (2018), demostró que los huracanes se mueven más lentamente por la tierra debido a los cambios en el clima de la Tierra. Esto ha resultado en mayores riesgos de inundaciones a medida que las tormentas se ciernen sobre las ciudades y otras áreas, a menudo durante períodos prolongados.

<http://www.hurricanescience.org/science/observation/satellites/geostationary/#:~:text=Since%20they%20are%20in%20a,flash%20floods%2C%20and%20hail%20storms.>

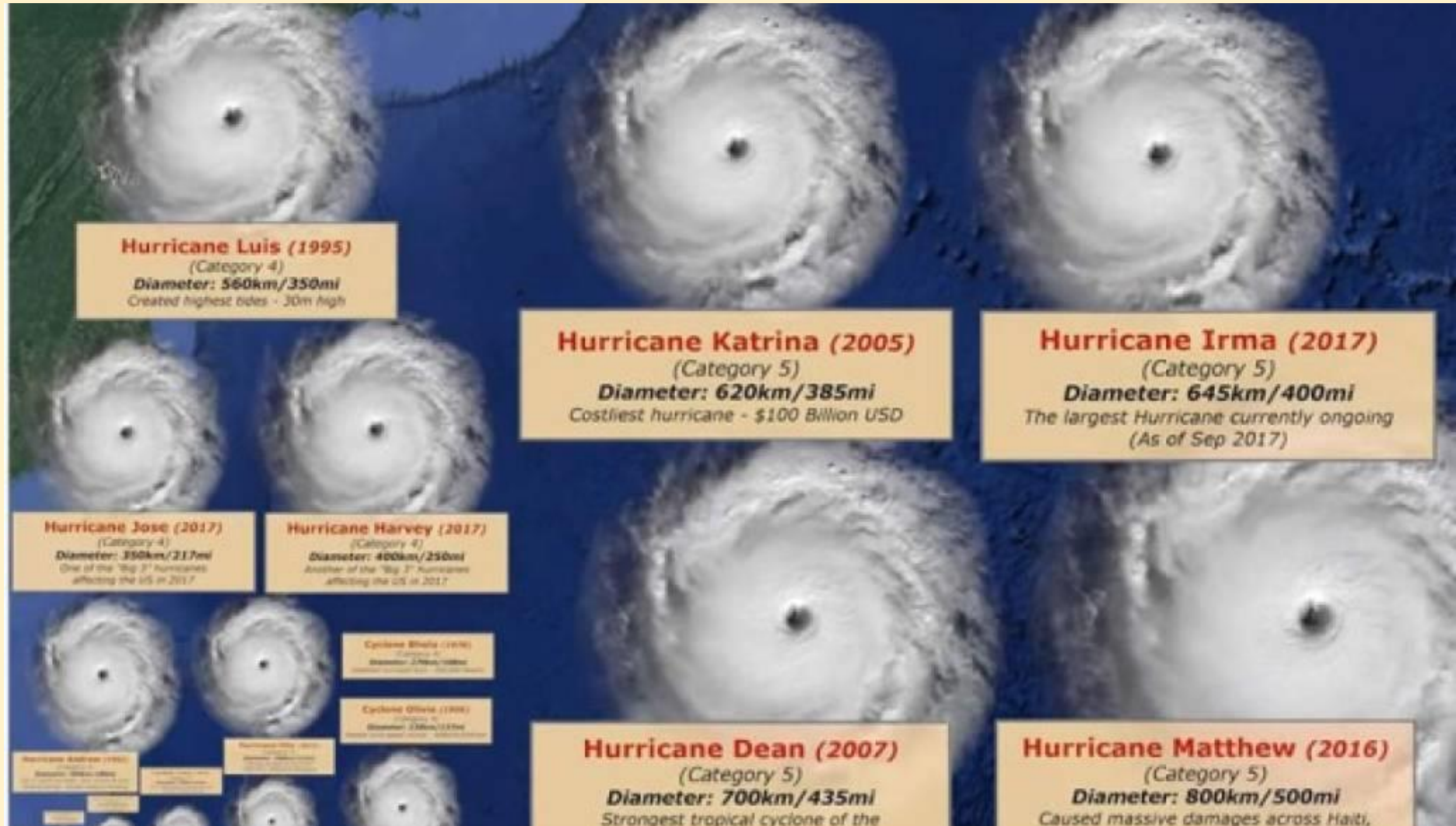
GOES puede proporcionar imágenes detalladas de ciclones tropicales. Imagen del huracán Katrina del GOES-East, 28 de agosto de 2005. Crédito de la imagen: NASA.





03 Sep 2019 15:06Z NOAA/NESDIS/STAR GOES-East GEOCOLOR

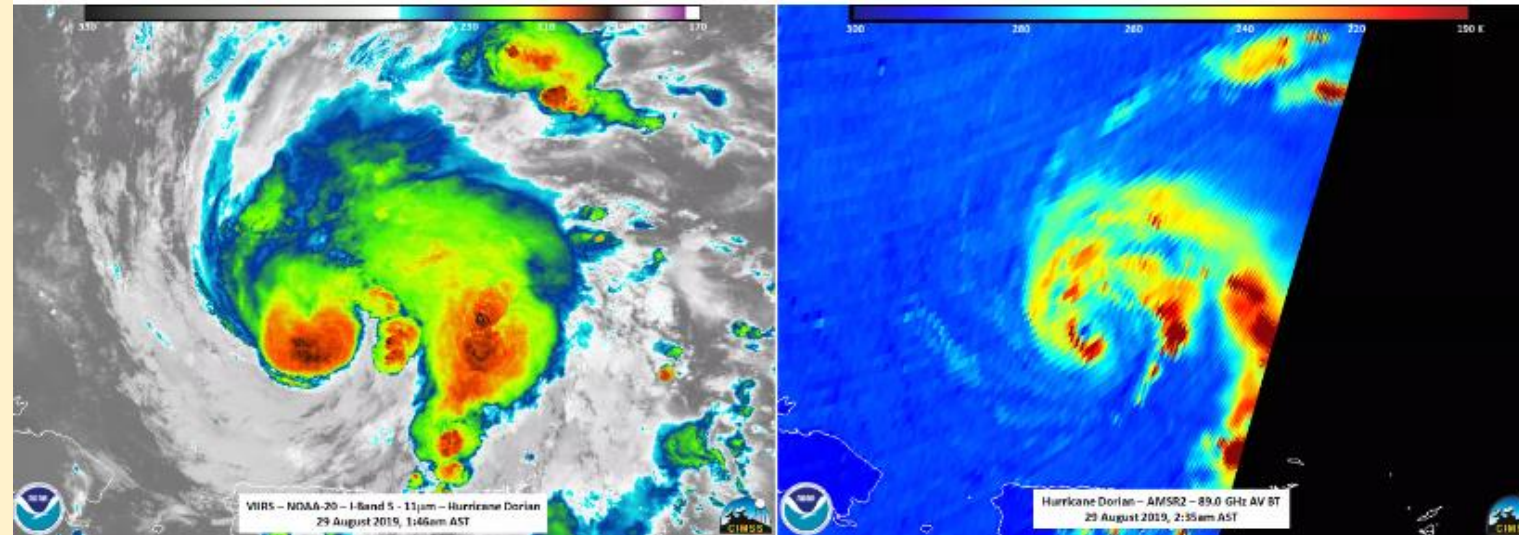
Tamaño de los CT



La forma del los CT

Los huracanes más poderosos, como Dorian el 2 de septiembre, tienen una forma redonda, casi circular. Esa es una señal de que la cizalladura del viento, un cambio en la velocidad o dirección del viento con la altura, es mínima.

Una de las primeras cosas que los satélites pueden determinar rápidamente es la forma y extensión de un CT



Cuando la cizalladura del viento es baja, las tormentas tienden a ser más simétricas. Cuando la cizalladura del viento es alta, distorsiona la tormenta y empuja la actividad de la tormenta hacia un lado, lo que puede comenzar a debilitar al huracán.

El ojo CT

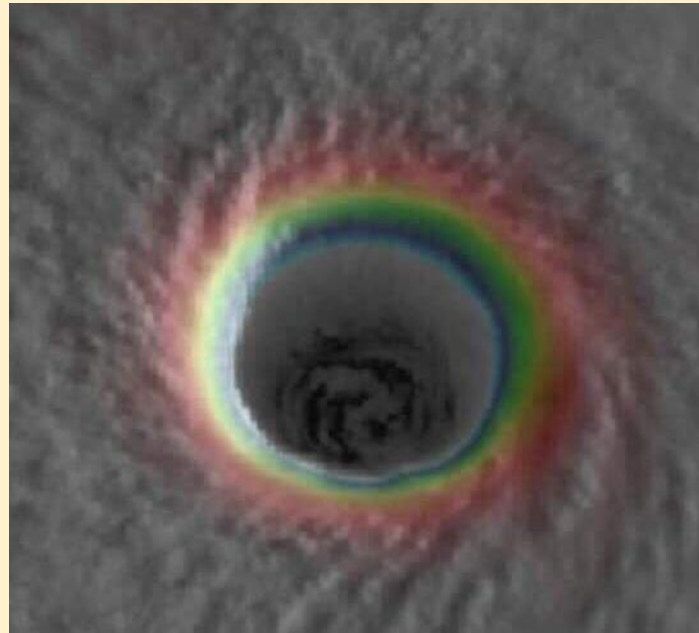
Un ojo bien definido es indicador del poder del CT

En sus primeras etapas, una tormenta está menos definida y consiste principalmente en una capa de nubes y ningún ojo evidente. Pero a medida que aumenta la velocidad del viento, comienza a tener un movimiento ascendente más fuerte en la creciente pared de nubes que se forma alrededor del ojo.

“Mientras el aire gira alrededor del centro de la tormenta, también se mueve hacia adentro, hacia arriba y hacia afuera: hacia la superficie, hacia arriba en la pared del ojo y hacia afuera en la tropopausa.

A medida que la tormenta se vuelve más fuerte, se forma otra circulación dentro de la pared del ojo con los vientos en la parte superior de la tormenta que soplan hacia adentro y se hunden dentro del ojo. Ese movimiento de hundimiento despeja las nubes dentro del ojo. Cuanto más se fortalezca la tormenta, más claro será ese ojo”.

Imagen producida por el satélite es del GOES 16 muestra la estructura del poderoso huracán Dorian categoría 5. En la pared es donde se encuentran los vientos más fuertes del ciclón tropical, actualmente en 180 mph.



Evolución de CT

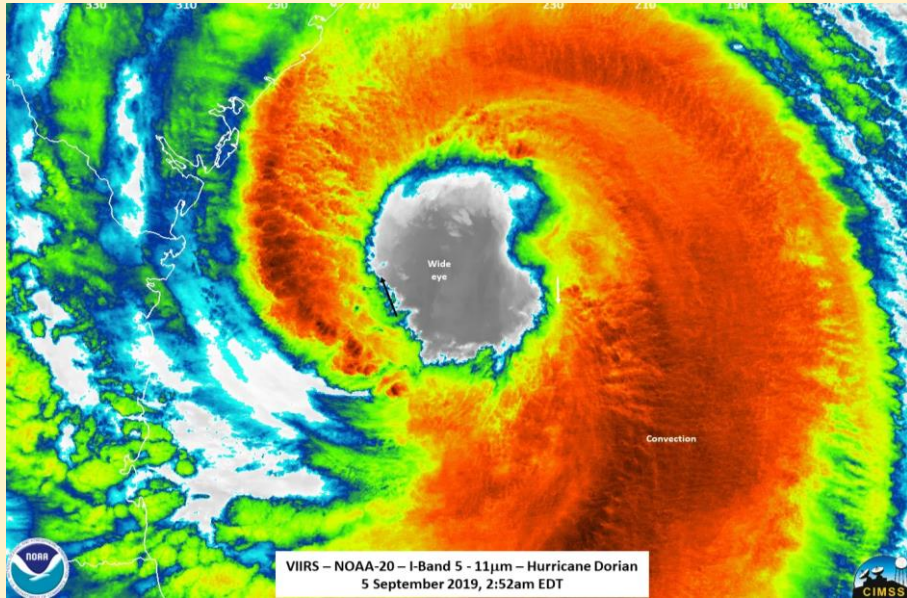
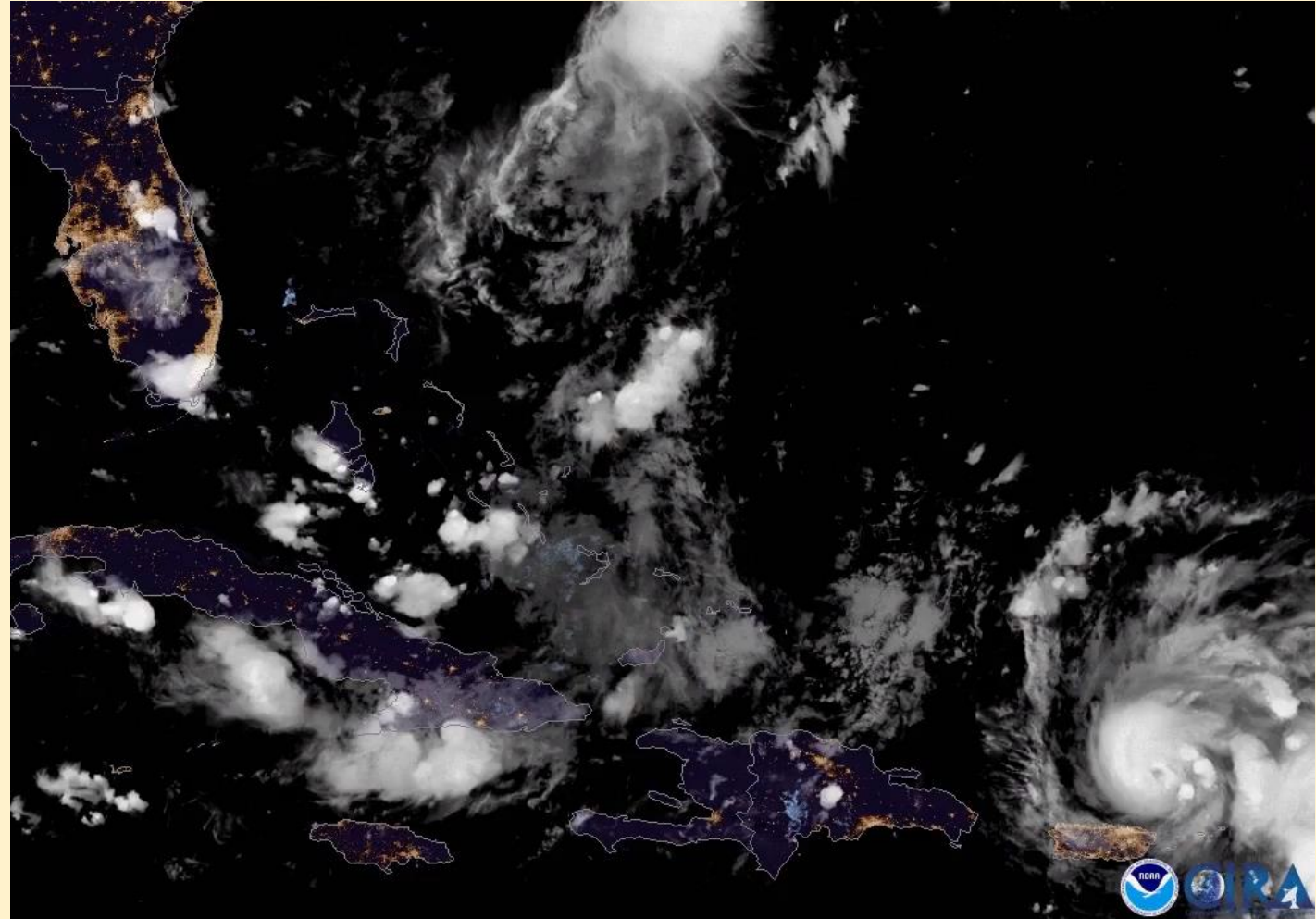


Image Credit: Steve Sabia GOES-R NOAA/NASA

“Si se están poniendo más fríos, entonces las tormentas eléctricas se están volviendo más fuertes y profundas. Eso nos dice que el motor del huracán podría estar acelerando y fortaleciéndose.

<https://youtu.be/e3g7NpCkZMM>





[Hogar](#) / [Noticias y Eventos](#) / [Artículo de fondo](#)

Una guía para comprender las imágenes satelitales de los huracanes

Los satélites GOES Este y Oeste de la NOAA muestran la evolución de la tormenta al medir la radiación infrarroja y visible de la atmósfera y la superficie en tiempo real. Estas medidas nos informan sobre el viento en varios niveles de la atmósfera, las temperaturas de la superficie del mar y las propiedades de las nubes.

“Estas imágenes son fundamentales para determinar dónde se encuentra la tormenta, saber en qué dirección se mueve y estimar su fuerza”,

- La [Administración Nacional Oceánica y Atmosférica \(NOAA\)](#) opera dos conjuntos de satélites para monitorear el clima. Los satélites geoestacionarios (geostationary operating environment satellites - GOES) y los satélites de [órbita](#) terrestre baja .
- Los satélites GOES giran alrededor de la Tierra en una órbita geoestacionaria sobre el [ecuador](#) , lo que significa que se ciernen continuamente sobre un lugar en la superficie de la Tierra.

<https://www.nhc.noaa.gov/satellite.php>

[Home](#)
[Mobile Site](#)
[Text Version](#)
[RSS](#)
[Local Forecast](#)




**NATIONAL HURRICANE CENTER and
CENTRAL PACIFIC HURRICANE CENTER**
NATIONAL OCEANIC AND ATMOSPHERIC ADMINISTRATION

[ANALYSES & FORECASTS ▾](#)
[DATA & TOOLS ▾](#)
[EDUCATIONAL RESOURCES ▾](#)
[ARCHIVES ▾](#)
[ABOUT ▾](#)
[SEARCH ▾](#)

Latest Satellite Imagery

[Satellite](#) | [Radar](#) | [Aircraft Recon](#) | [GIS Data](#) | [Analysis Tools](#)

Unless otherwise noted, the images linked from this page are located on servers at the [Satellite Products and Services Division](#) (SPSD) of the [National Environmental Satellite, Data, and Information Service](#) (NESDIS).

Please direct all questions and comments regarding GOES-E (GOES-16) images to:
 - the NESDIS STAR webmaster at NESDIS.STAR.Webmaster@noaa.gov
 All other questions can be sent to:
 - the NESDIS SPSP at SSDWebmaster@noaa.gov

If you are looking for high resolution, photographic quality satellite imagery of hurricanes and other storms please visit NESDIS.

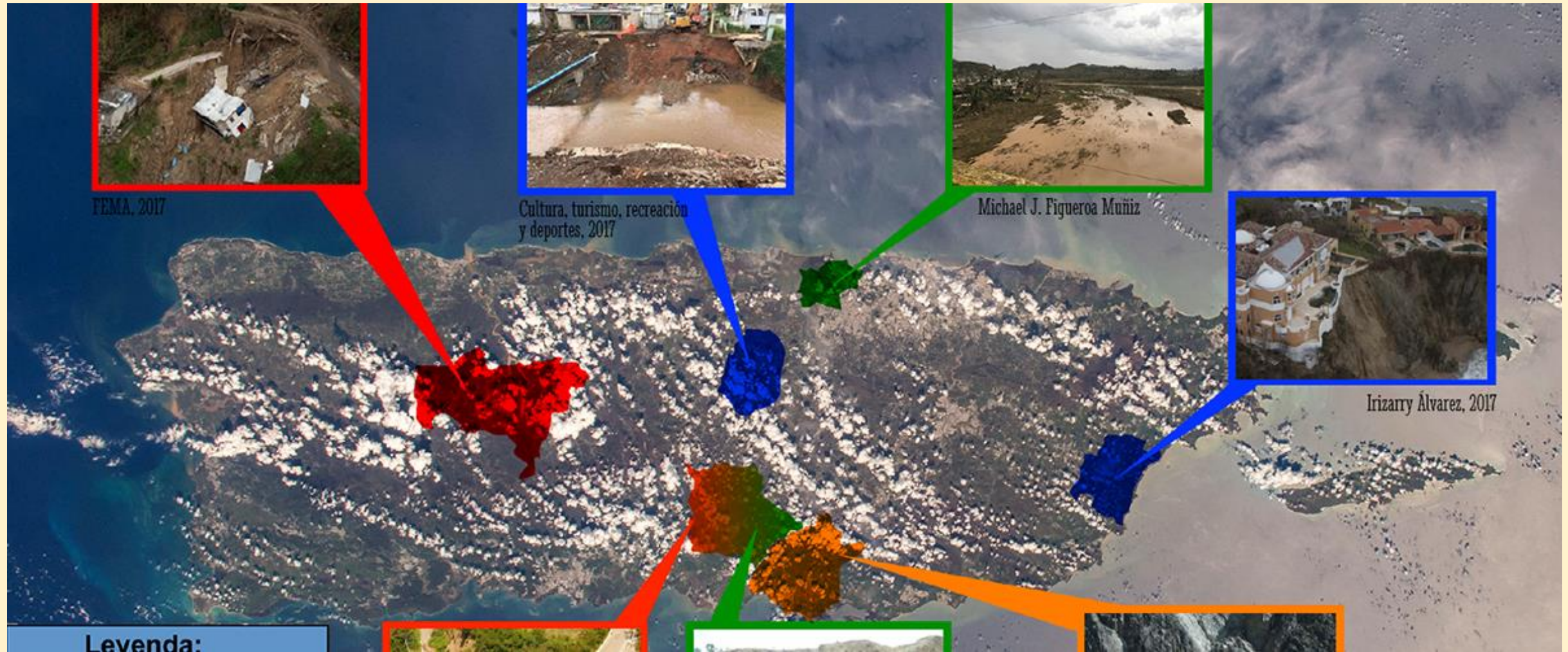
[General Satellite Status Messages, including Outages](#)

General Imagery GOES-E Full Disk and Composite Images GOES-W Full Disk and Composite Images METEOSAT Full Disk (East Atlantic/Africa) GOES Severe Storm Sector	Resources Enhancement Descriptions Satellite Imagery FAQ The GOES Imager Tutorial
---	---

GOES-E Full Disk (Atlantic) GeoColor – Hi-Res – Loop Visible – Hi-Res – Loop Shortwave-IR – Hi-Res – Loop IR – Hi-Res – Loop Water Vapor – Hi-Res – Loop	East Pacific GeoColor – Loop Visible – Loop Shortwave-IR – Loop IR – Loop Water Vapor – Loop	US East Coast/Gulf of Mexico GeoColor – Loop Visible – Loop Shortwave-IR – Loop IR – Loop Water Vapor – Loop
--	--	--

La NASA diseña, construye y lanza al espacio el conjunto de satélites de la NOAA, cuyos datos informan específicamente a los modelos numéricos de predicción meteorológica.

Cambios en la geomorfología por grandes tormentas o huracanes: Ejemplo Huracán María (Puerto Rico-2016)



Huracan María 2016. Puerto Rico



Huracan María 2016. Puerto Rico



Huracán María 2016. Puerto Rico

