

Universidad de El Salvador
Facultad de Ciencias Agronómicas
Departamento de Recursos Naturales y Medio Ambiente

Contexto geológico de El Salvador

Presenta: Miguel Hernández PhD.

Seminario preparado para la Dirección General de la
Protección Civil de El Salvador





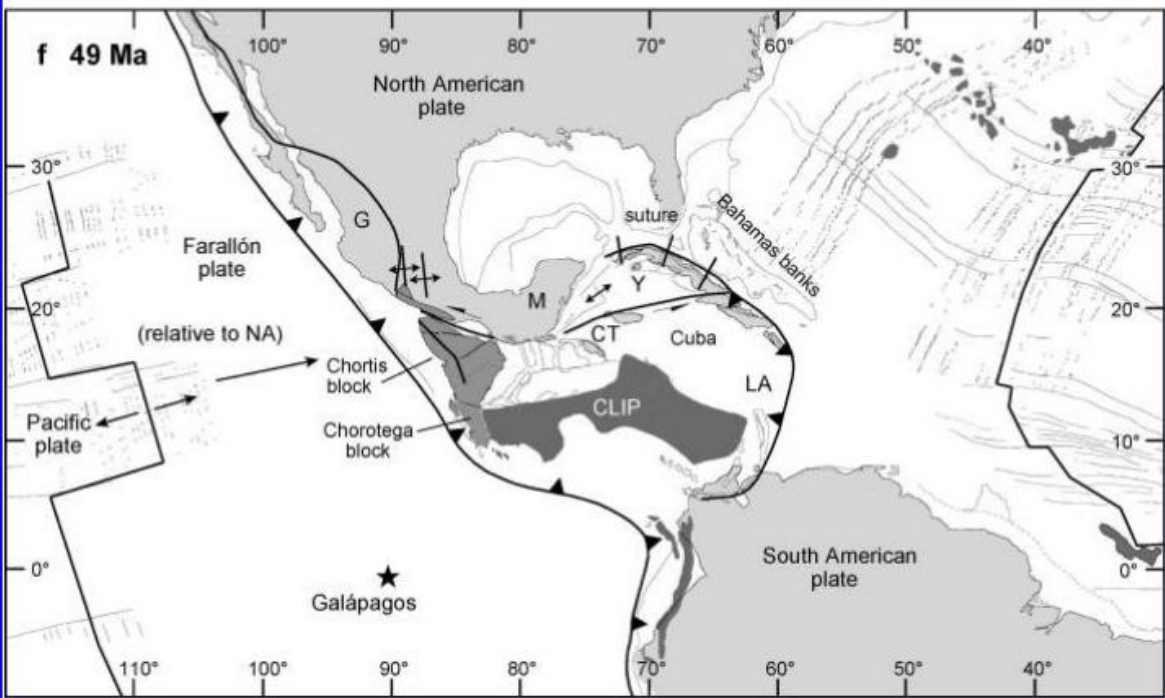
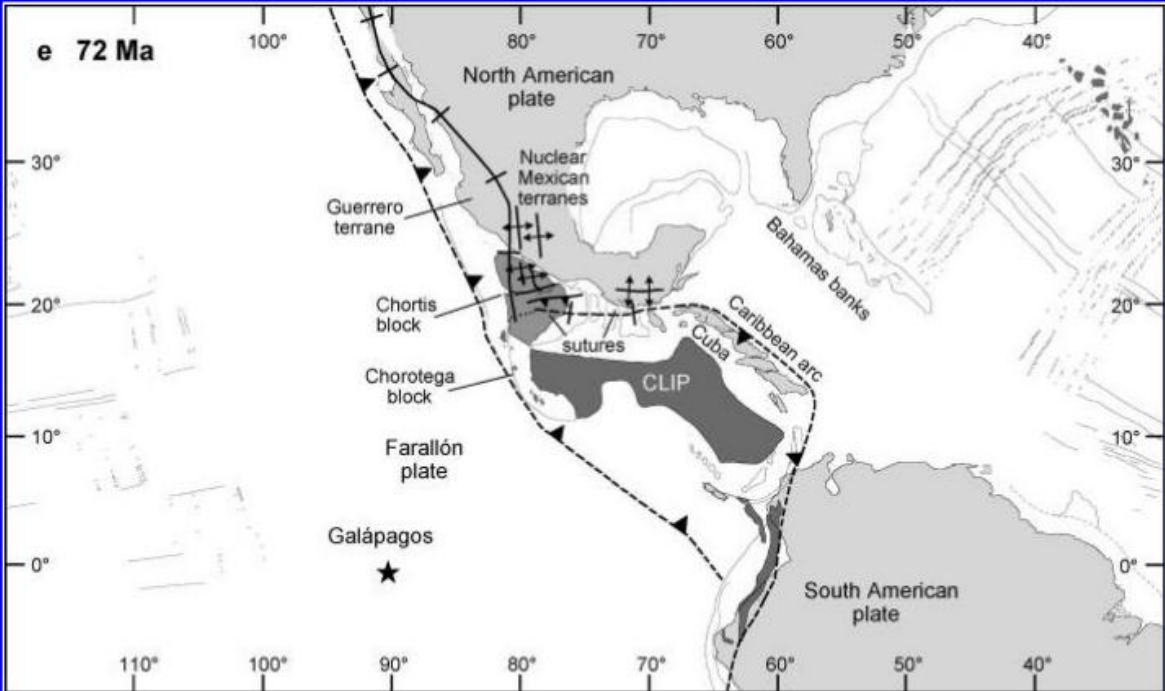
Depósito
flujo de
escumbros

Tierra
Blanca
Joven de
Ilopango

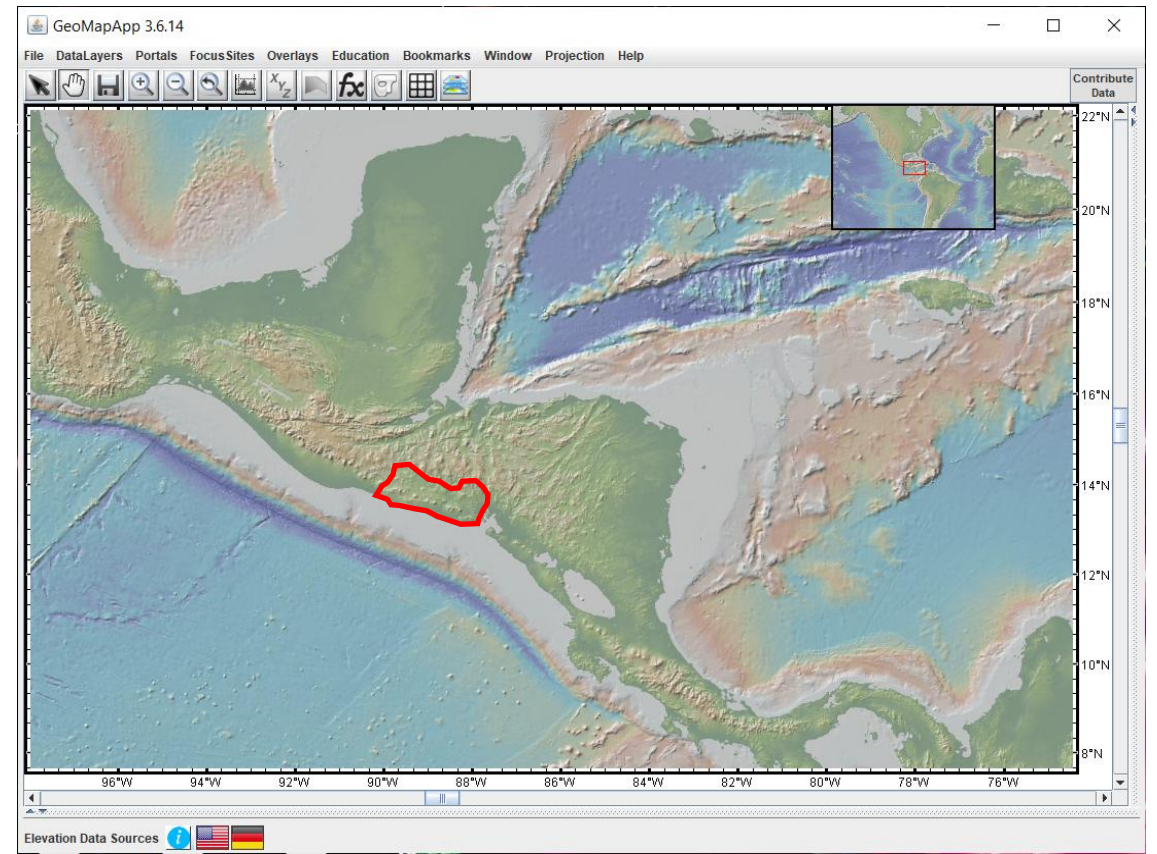
1.20m

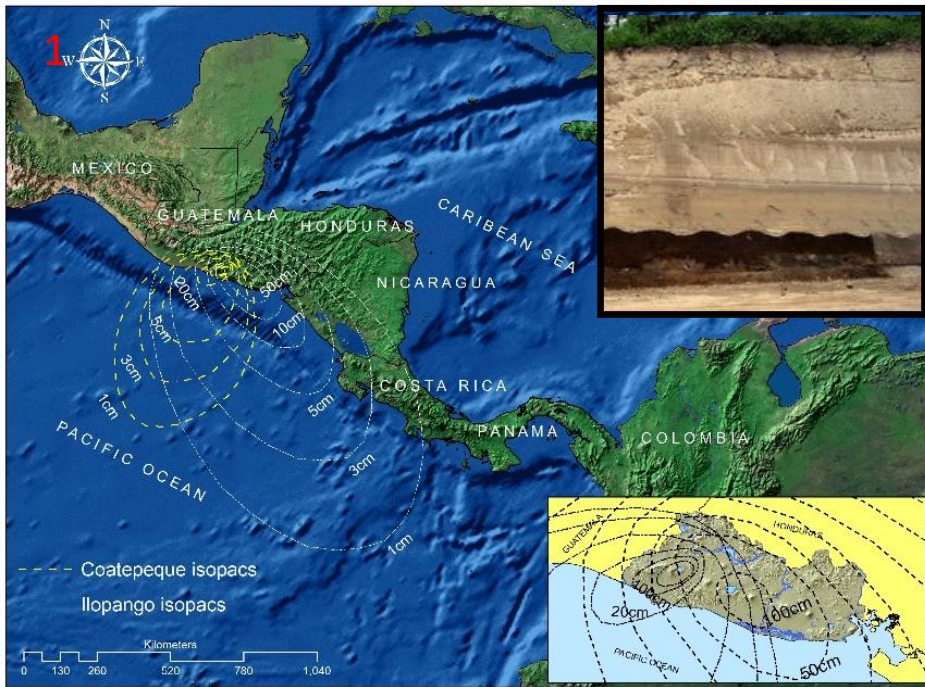
Paleosuelo

Universidad de El Salvador
Ingeniería Geológica
Antiguas cultivaciones Mayas



Geológicamente El Salvador se ubica en el Bloque Chortis, que viene desde México





Mapa de isopacas de ceniza TBJ de la erupción Freatopliniana de la caldera de Ilopango.

Amplia difusión de suelos volcánicos resultado de explosiones caldéricas.

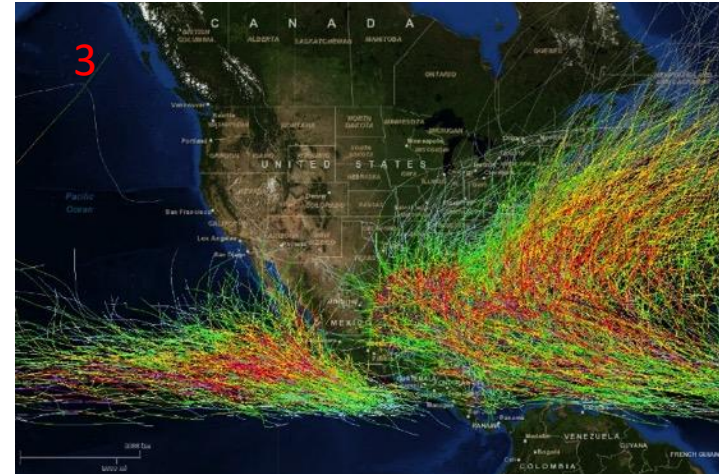
Alta energía en el relieve.

Recurrentes eventos de terremotos y huracanes



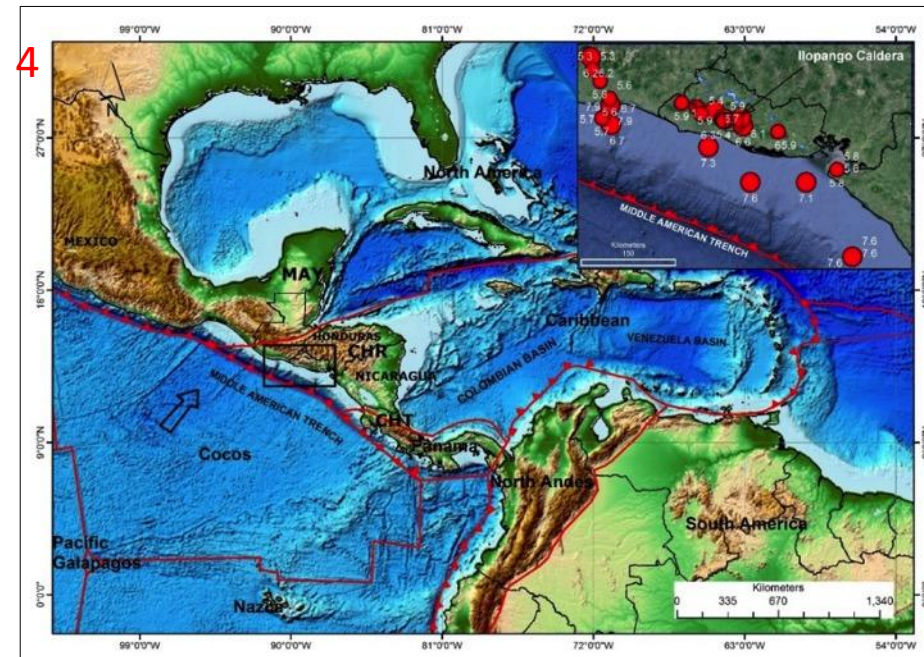
Relieve de El Salvador con muchos volcanes

Configuración Geológica de El Salvador



Ruta de los huracanes del Atlántico y del Pacífico

Características específicas donde tenemos nuestros medios de vida en El Salvador



Influencia tectónica de las Placas Cocos y Caribe en El Salvador



**Perfil del suelo en Verapaz, San
Vicente, 16 Km from Ilopango
Caldera**



Suelo

Flujo de escombros

Tierra Blanca
Jóven (TBJ) del
Ilopango

Paleo canales con agricultura

Paleosuelo

Flujo de escombros

El Salvador



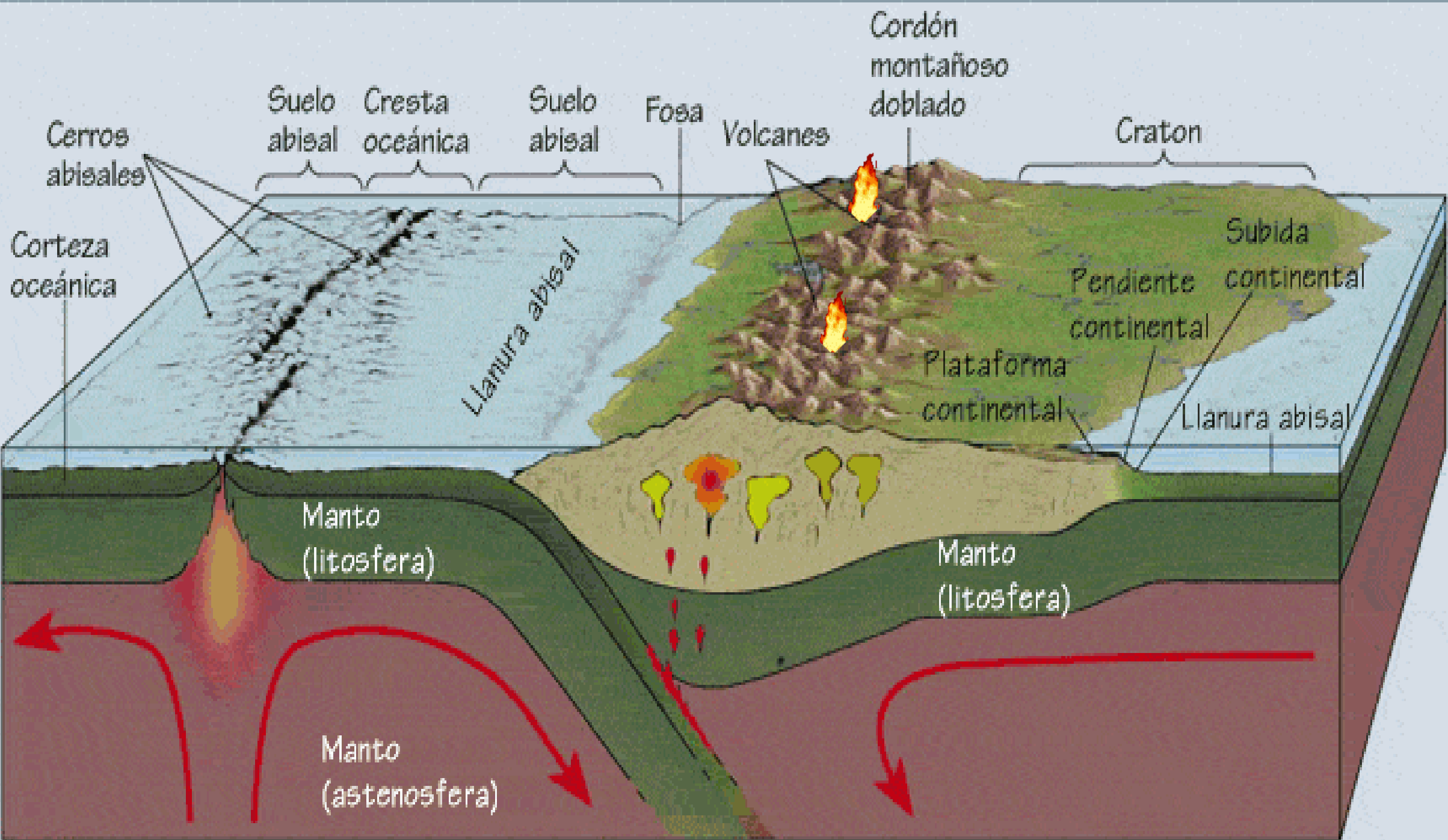
El Salvador es el país más pequeño y más poblado, y con el ecosistema más deteriorado de Centro América

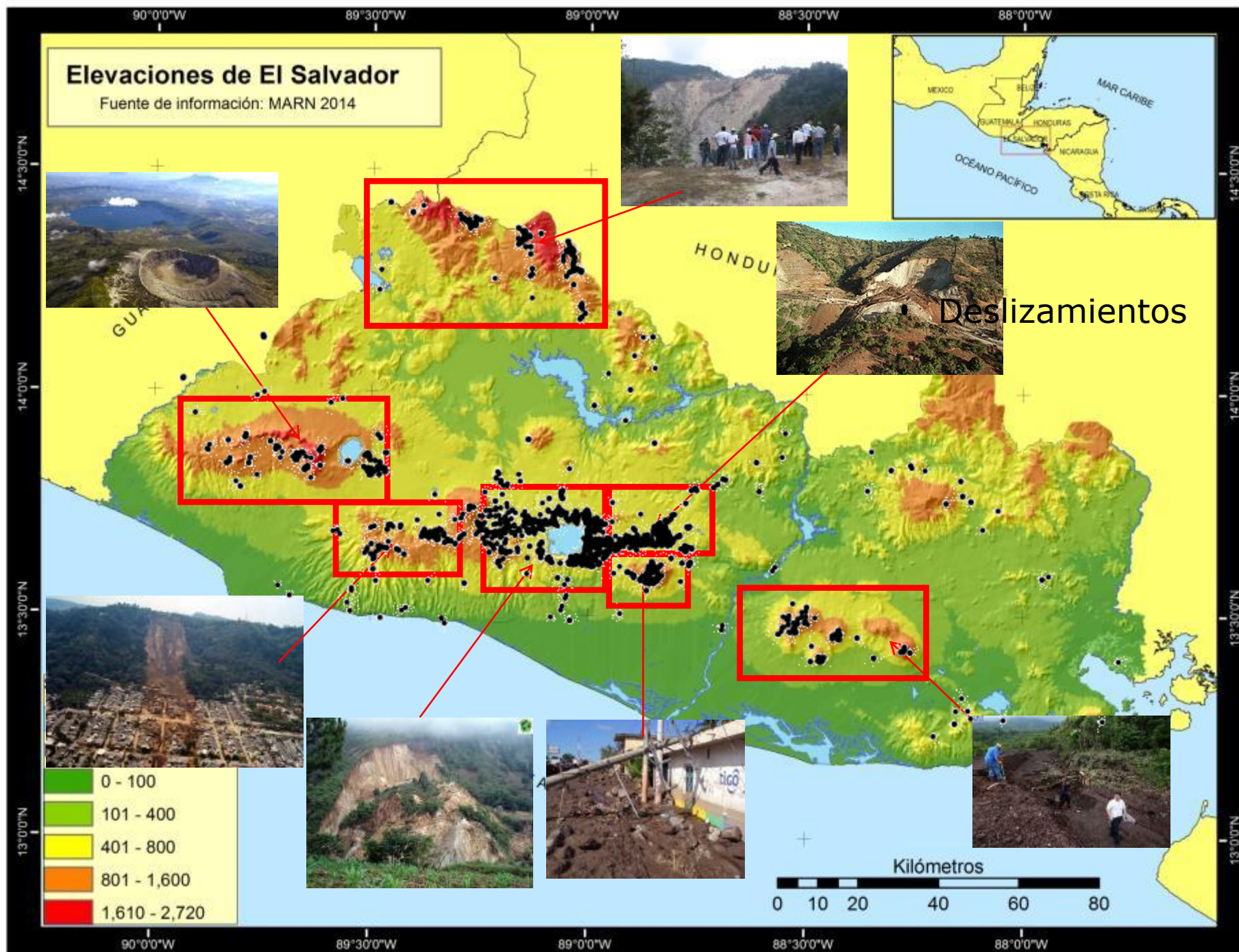
le llama la gran Fosa Mesoamericana en el Océano Pacífico, que forma el límite entre la Placa de Cocos y la Placa del Caribe

<http://rsn.ucr.ac.cr/index.php/es/preguntas>

=
[freceuntes/sismologia/809-la-fosa-mesoamericana](http://rsn.ucr.ac.cr/index.php/es/preguntas)



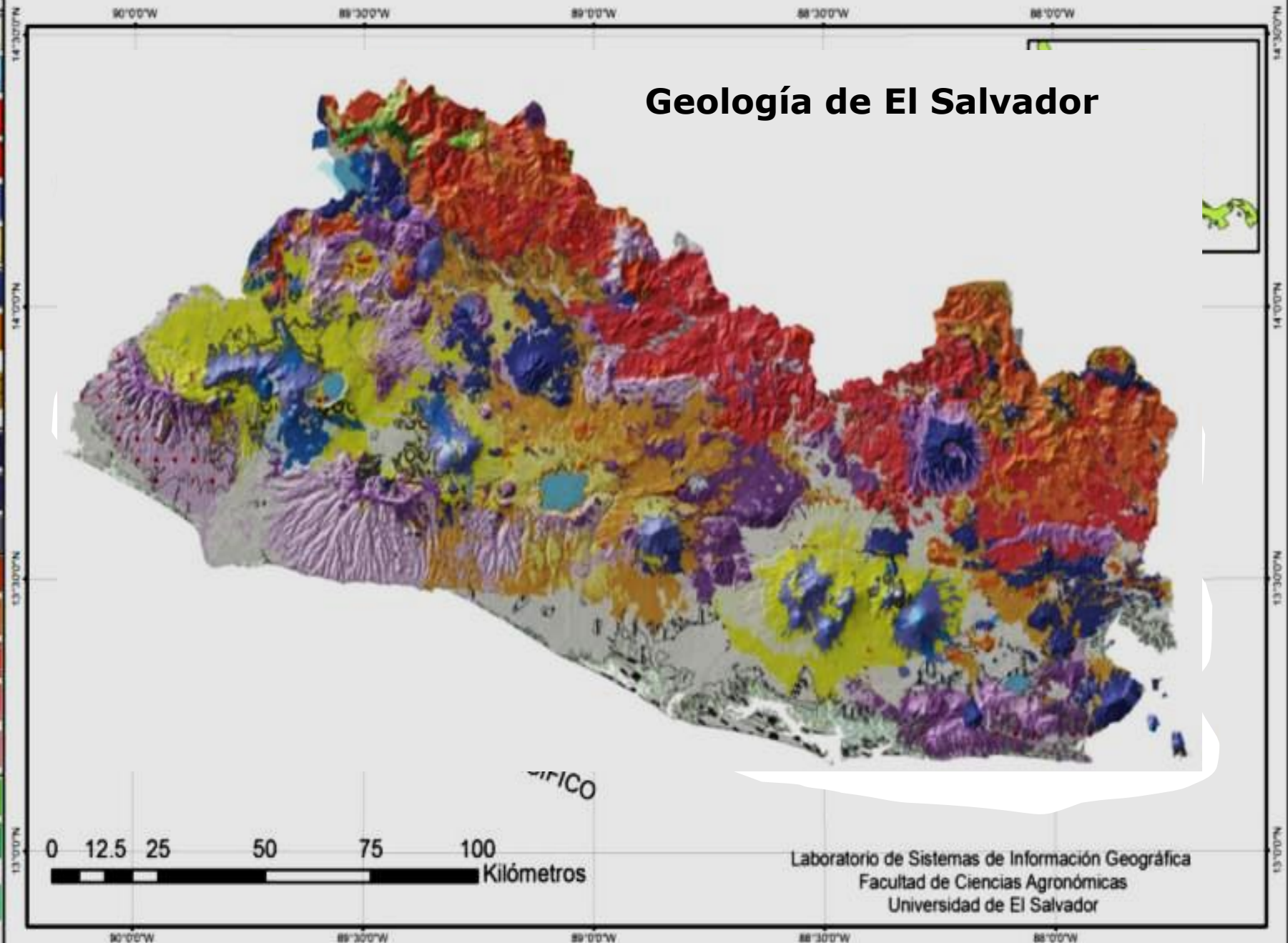




Características
Geológicas específicas
donde tenemos nuestros
medios de vida en El
Salvador

Exposición a amenazas de
tipo geológicas y
Geohidrológicas

Geología de El Salvador



Laboratorio de Sistemas de Información Geográfica
Facultad de Ciencias Agronómicas
Universidad de El Salvador



INTERNATIONAL CHRONOSTRATIGRAPHIC CHART

www.stratigraphy.org

International Commission on Stratigraphy

v 2022/10

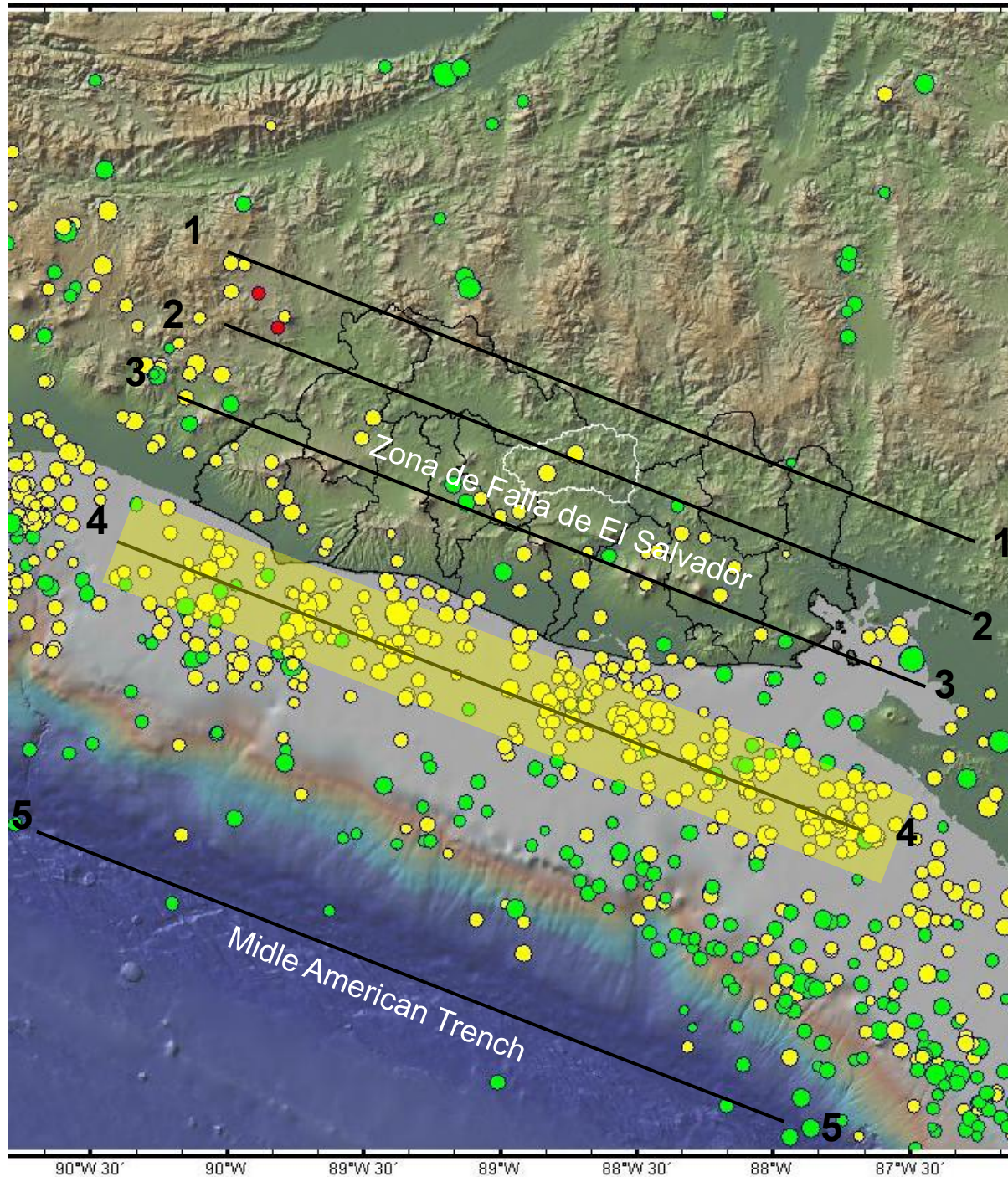


Eonothem / Eon		Erathem / Era		System / Period		Series / Epoch	Stage / Age	GSSP	numerical age (Ma)		
Quaternary	Holocene	M	U/L	Upper	U/L	Meghalayan		present			
						Northgrippian		0.0042			
						Greenlandian		0.0082			
								0.0117			
								0.129			
	Pleistocene	M	U/L	Upper	U/L	Chibanian		0.774			
						Calabrian		1.80			
						Gelasian		2.58			
	Pliocene	M	U/L	Upper	U/L	Piacenzian		3.600			
						Zanclean		5.333			

Eonothem / Eon		Erathem / Era		System / Period		Series / Epoch	Stage / Age	GSSP	numerical age (Ma)
Phanerozoic	Cenozoic	Quaternary	Holocene	U/L	Meghalayan		Present		
				M	Northgrippian		0.0042		
				L/E	Greenlandian		0.0082		
				U/L	Upper		0.0117		
				U/L			0.129		
		Pleistocene	Chibanian	M			0.774		
				L/E	Calabrian		1.80		
					Gelasian		2.58		
					Piacenzian		3.600		
					Zanclean		5.333		
		Pliocene	Messinian	U/L			7.246		
				L/E			11.63		
					Tortonian		13.82		
					Serravallian		15.97		
					Langhian		20.44		
		Miocene	Burdigalian	L/E			23.03		
				Aquitanian		27.82			
				Chattian		33.9			
				Rupelian		37.71			
				Priabonian		41.2			
	Paleogene	Eocene	Bartonian				47.8		
					Lutetian		56.0		
					Ypresian		59.2		
					Thanetian		61.6		
					Selandian		66.0		
		Paleocene	Danian				72.1 ± 0.2		
					Maastrichtian		83.6 ± 0.2		
					Campanian		86.3 ± 0.5		
					Santonian		89.8 ± 0.3		
					Coniacian		93.9		
	Mesozoic	Cretaceous	Upper	Turonian				100.5	
						Cenomanian		~ 113.0	
						Albian		~ 121.4	
						Aptian		~ 129.4	
						Barremian		~ 132.6	
			Lower	Hauterivian				~ 139.8	
					Valanginian		~ 145.0		
					Berriasian				

Eonothem / Eon		Erathem / Era		System / Period		Series / Epoch	Stage / Age	GSSP	numerical age (Ma) ~ 145.0
Phanerozoic	Mesozoic	Jurassic	Upper			Tithonian		149.2 ± 0.7	
						Kimmeridgian	🚩	154.8 ± 0.8	
			Middle			Oxfordian		161.5 ± 1.0	
						Callovian		165.3 ± 1.1	
						Bathonian	🚩	168.2 ± 1.2	
						Bajocian	🚩	170.9 ± 0.8	
						Aalenian	🚩	174.7 ± 0.8	
			Lower			Toarcian	🚩	184.2 ± 0.3	
				Pliensbachian	🚩	192.9 ± 0.3			
				Sinemurian	🚩	199.5 ± 0.3			
				Hettangian	🚩	201.4 ± 0.2			
		Triassic	Upper			Rhaetian		~ 208.5	
						Norian		~ 227	
						Carnian	🚩	~ 237	
			Middle			Ladinian	🚩	~ 242	
						Anisian		247.2	
	Lower				Olenekian		251.2		
					Induan	🚩	251.902 ± 0.024		
					Changhsingian		254.14 ± 0.07		
	Paleozoic	Permian	Lopingian			Wuchiapingian	🚩	259.51 ± 0.21	
						Capitanian		264.28 ± 0.16	
			Guadalupian			Wordian	🚩	266.9 ± 0.4	
						Roadian	🚩	273.01 ± 0.14	
						Kungurian		283.5 ± 0.6	
		Carboniferous	Cisuralian			Artinskian	🚩	290.1 ± 0.26	
						Sakmarian	🚩	293.52 ± 0.17	
				Asselian	🚩	298.9 ± 0.15			
Upper						Gzhelian		303.7 ± 0.1	
						Kasimovian		307.0 ± 0.1	
Mississippian	Middle			Moscovian		315.2 ± 0.2			
				Bashkirian	🚩	323.2 ± 0.4			
	Lower			Serpukhovian		330.9 ± 0.2			
				Visean	🚩	346.7 ± 0.4			
		Lower			Tournaisian	🚩	358.9 ± 0.4		

Eonothem / Eon Erathem / Era System / Period		Series / Epoch	Stage / Age	GSSP	numerical age (Ma) 358.9 ±0.4	
Phanerozoic	Paleozoic	Devonian	Upper	Famennian		372.2 ±1.6
				Frasnian		382.7 ±1.6
			Middle	Givetian		387.7 ±0.8
				Eifelian		393.3 ±1.2
			Lower	Emsian		407.6 ±2.6
				Pragian		410.8 ±2.8
				Lochkovian		419.2 ±3.2
		Silurian	Pridoli		423.0 ±2.3	
			Ludlow	Ludfordian		425.6 ±0.9
				Gorstian		427.4 ±0.5
			Wenlock	Homerian		430.5 ±0.7
	Sheinwoodian				433.4 ±0.8	
	Llandovery		Telychian		438.5 ±1.1	
	Ordovician		Upper	Aeronian		440.8 ±1.2
		Rhuddanian			443.8 ±1.5	
		Hirnantian			445.2 ±1.4	
		Katian			453.0 ±0.7	
		Middle	Sandbian		458.4 ±0.9	
			Darriwilian		467.3 ±1.1	
		Lower	Dapingian		470.0 ±1.4	
	Floian			477.7 ±1.4		
Cambrian	Furongian	Tremadocian		485.4 ±1.9		
		Stage 10		~ 489.5		
		Jiangshanian		~ 494		
		Paibian		~ 497		
	Miaolingian	Guzhangian		~ 500.5		
		Drumian		~ 504.5		
		Wuliuan		~ 509		
	Series 2	Stage 4		~ 514		
		Stage 3		~ 521		
	Terreneuvian	Stage 2		~ 529		
		Fortunian		538.8 ±0.0		

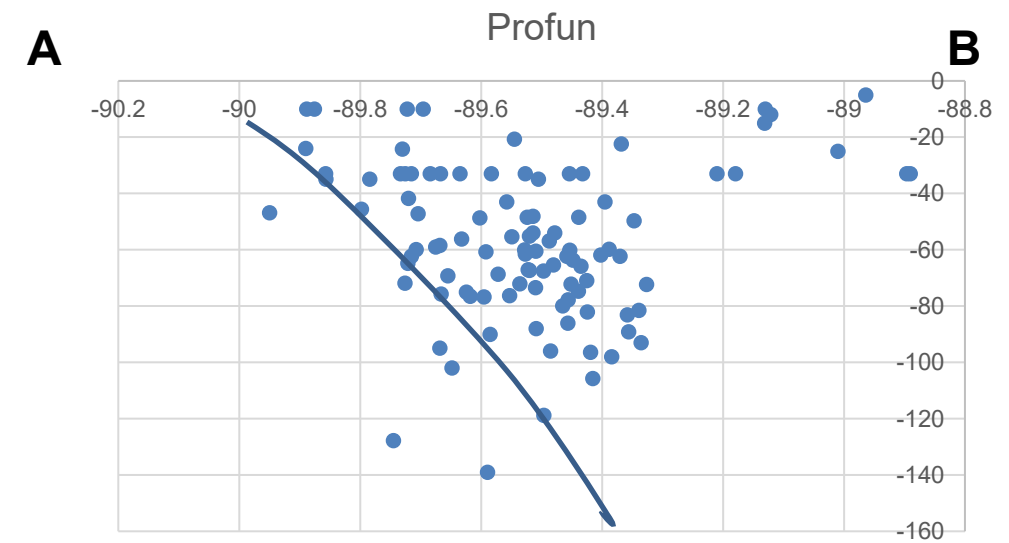
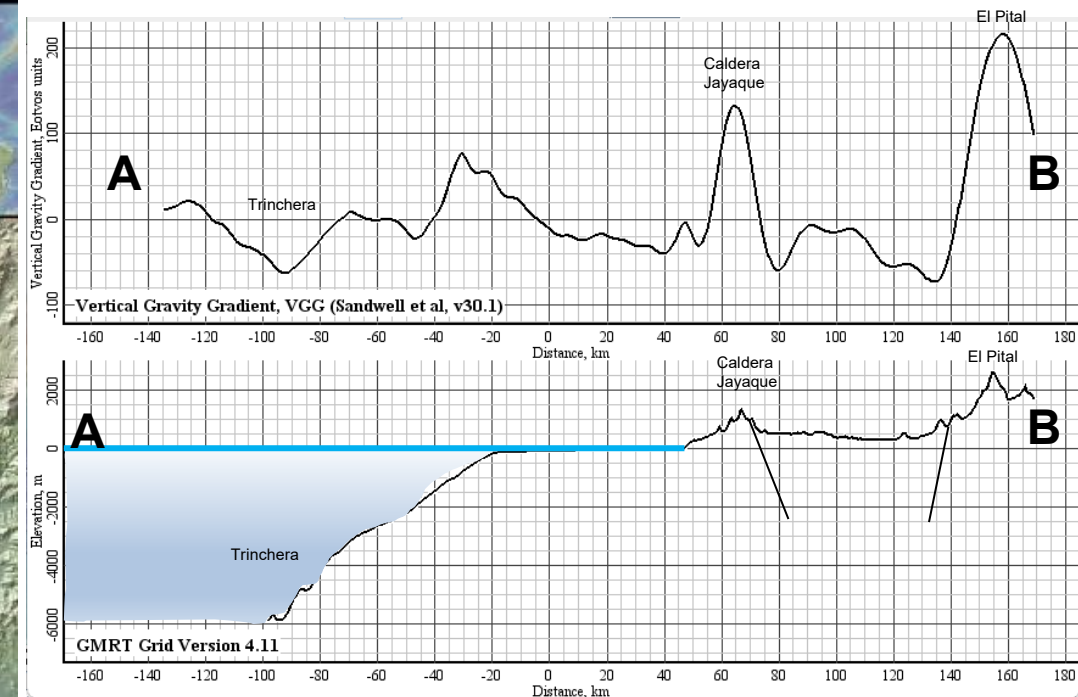
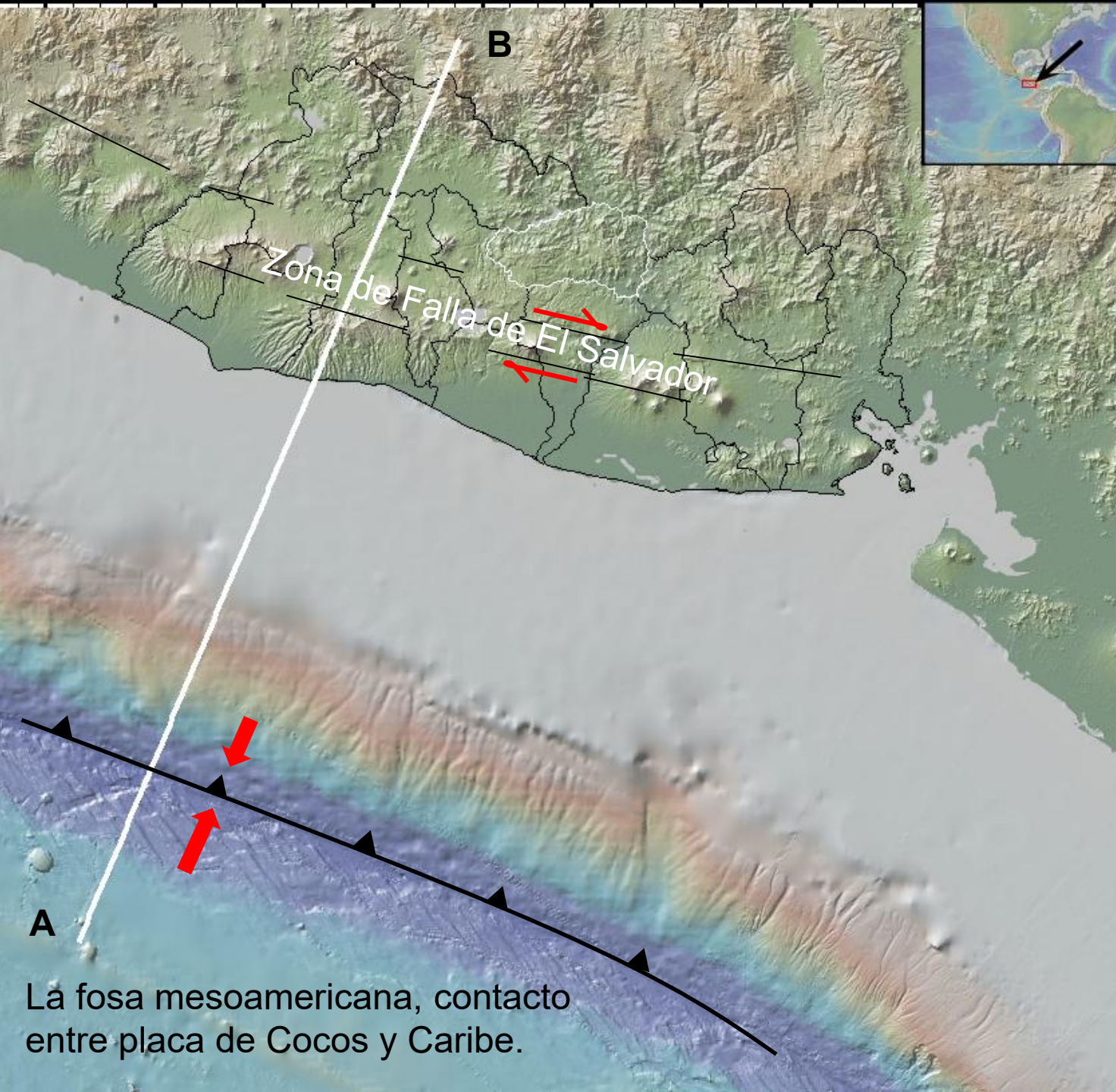


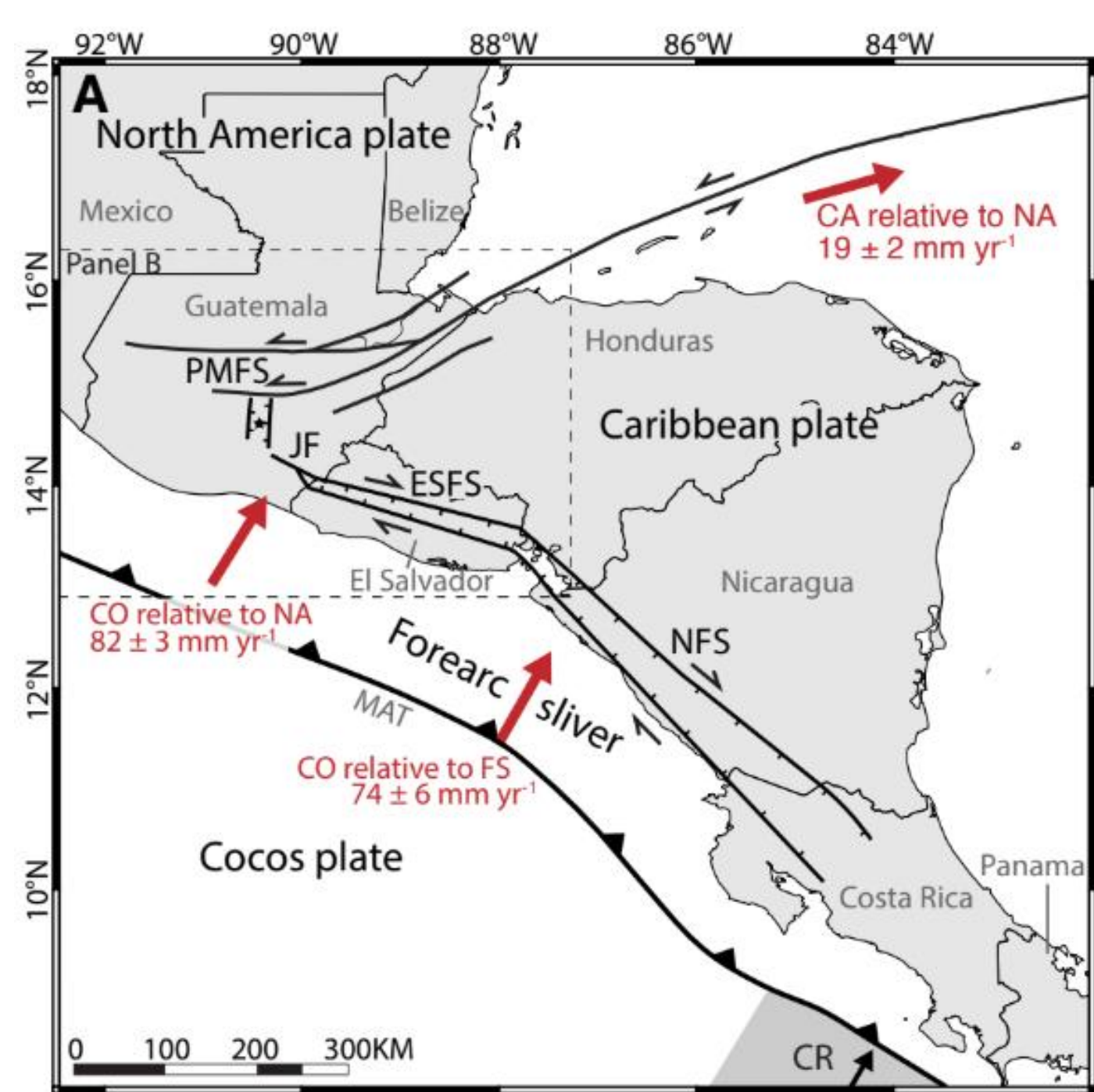
- Eje 1:** no presenta ningún tipo de vulcanismo
Eje 2: presenta un vulcanismo individual apagado y ambos carecen de actividad sísmica.
Eje 3: mas prominente; sus dislocaciones y tectónicas formaron continuamente fosas tectónicas (Fosa Central). Cuenta con un vulcanismo individual joven aún activo. Los movimientos tectónicos son bastante continuos; los hipocentros alcanzan profundidades de más o menos 10 Km.
Eje 4: se encuentra a unos 25 Km. de la costa, presenta actividad sísmica muy notable con hipocentros de aproximadamente 100 Km. de profundidad.
Eje 5: “Fosa Mesoamericana”.

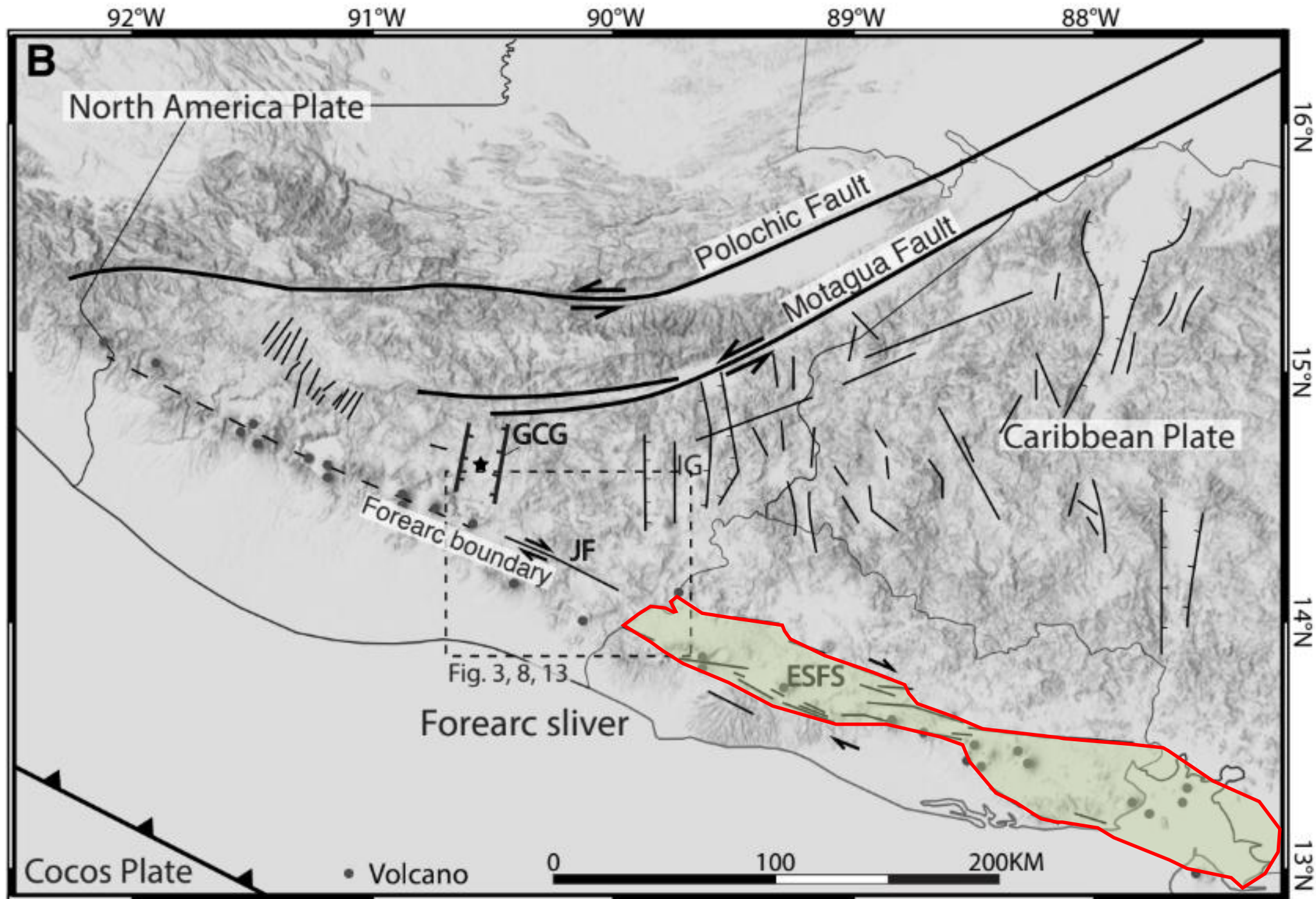
(Méndez-Martínez y Portillo –Quevedo, 2006)

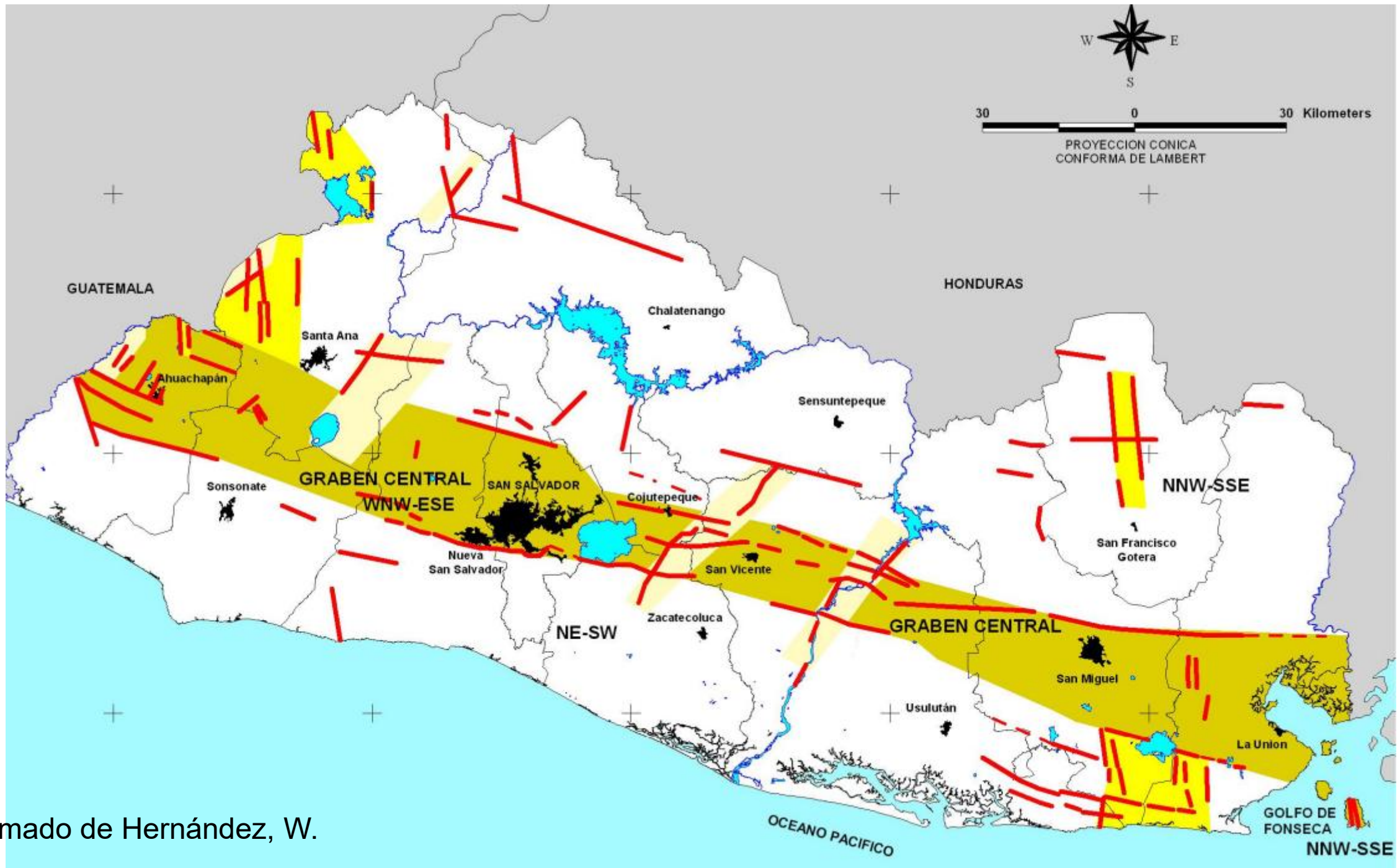
Figura 2: Ejes tectónicos WNW de El Salvador. A través de tiempo geológico, la actividad de este sistema se ha ido desplazando hacia el sur (Tomado de Geografía de El Salvador, 1986).

<https://ri.ues.edu.sv/id/eprint/8432/1/19200716.pdf>









Tomado de Hernández, W.

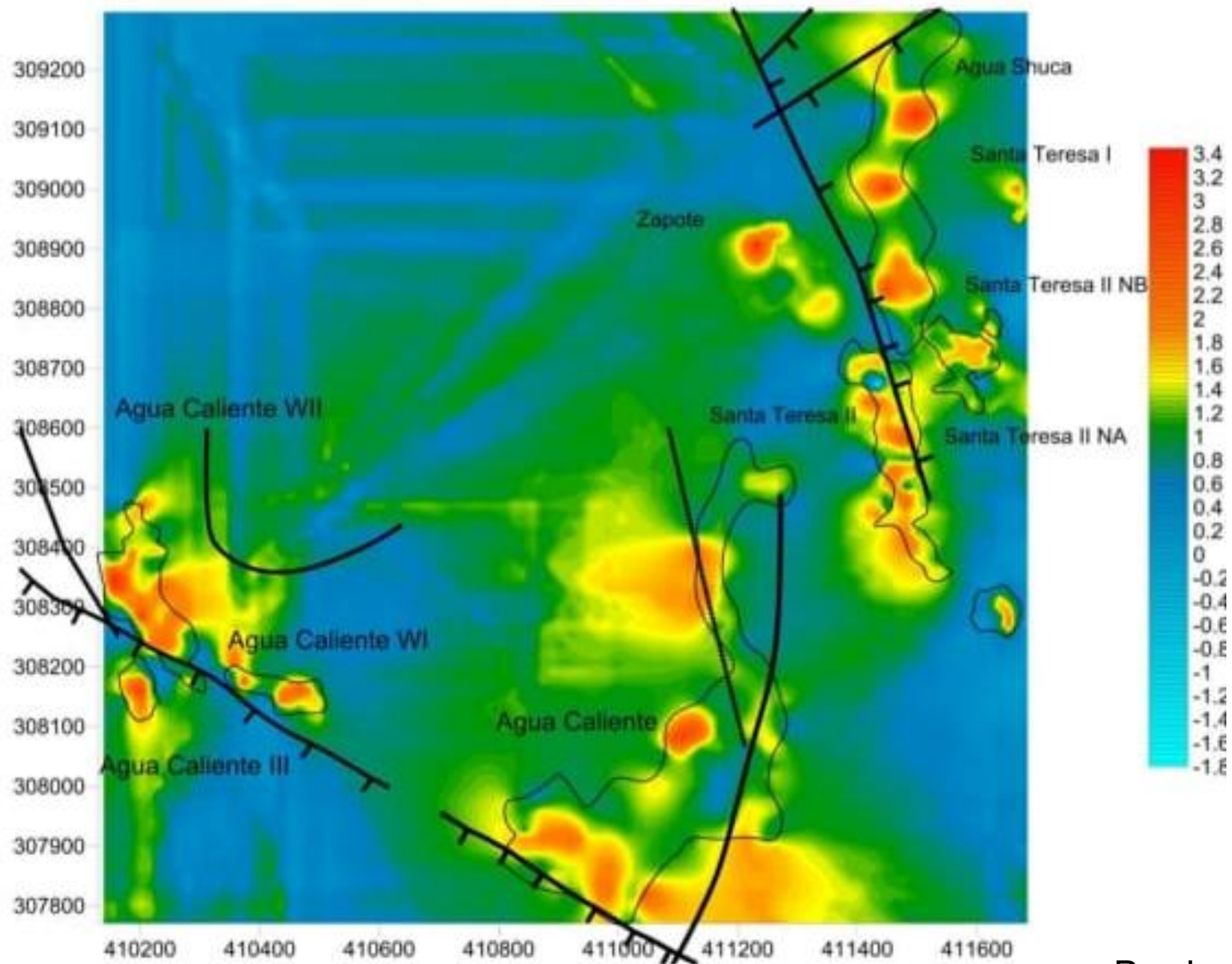
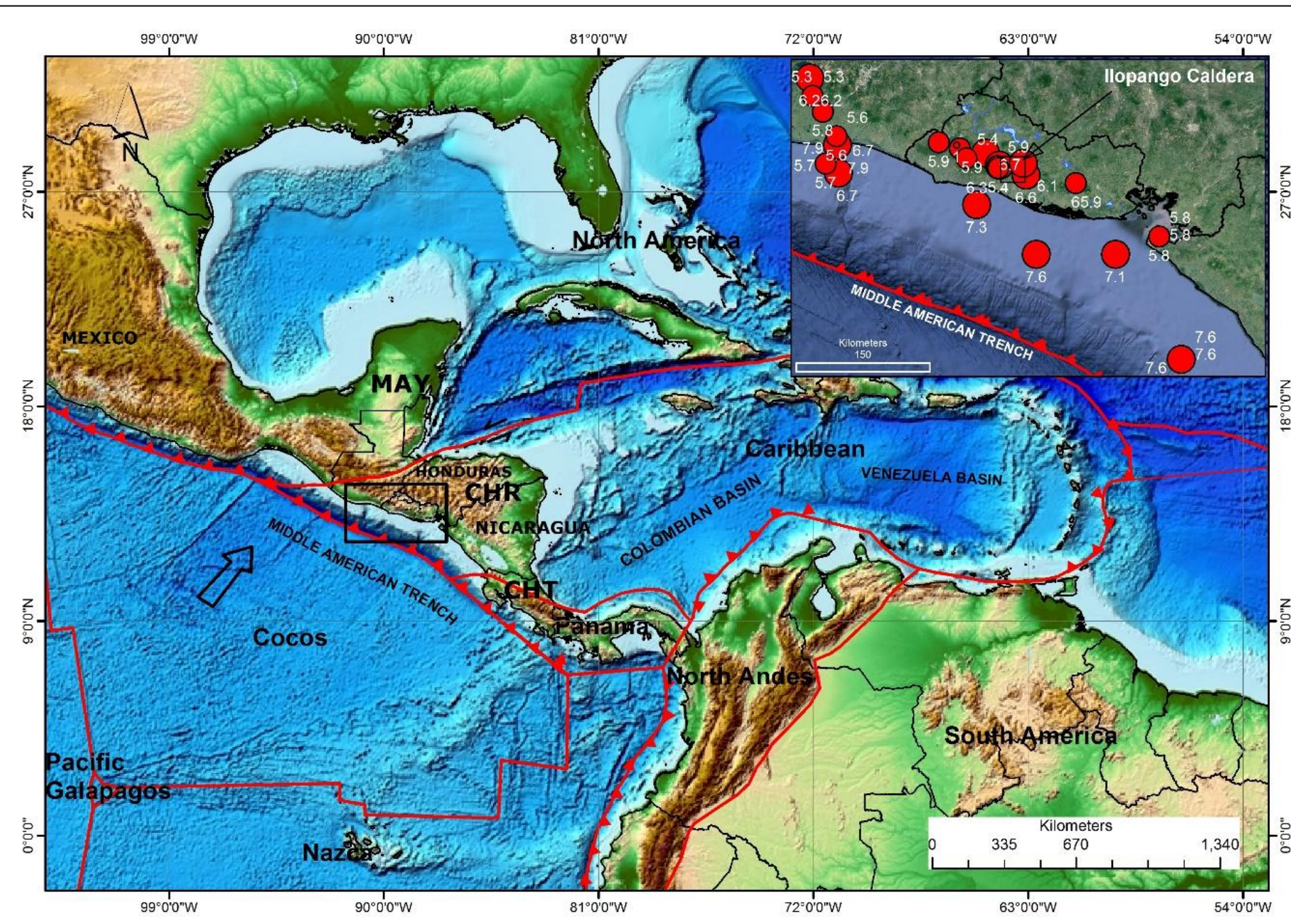


Figura 21. Mapa de Flujos de CO_2 para el complejo de fumarolas Agua Shuca – Santa Teresa y Agua Caliente (logaritmos)

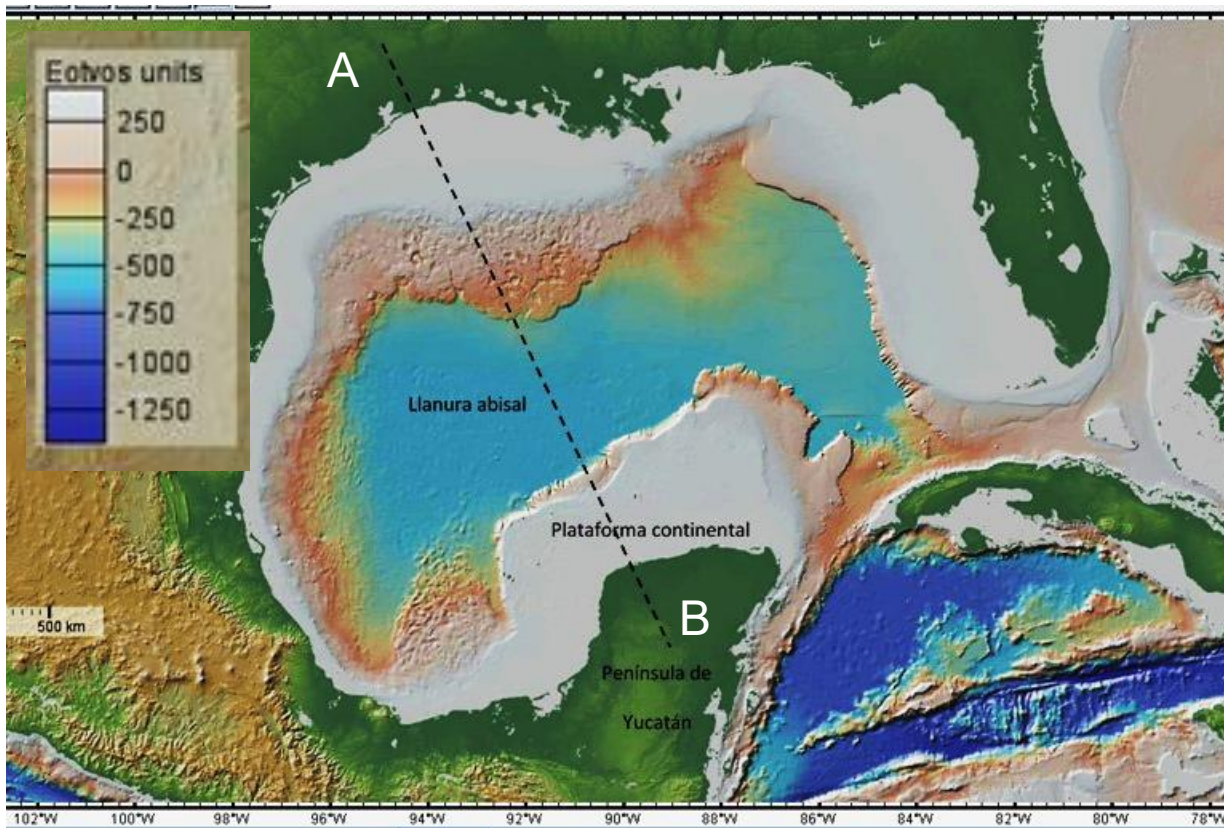


Barrios y Handal 2004



TECTÓNICA REGIONAL: placas Cocos y Caribe

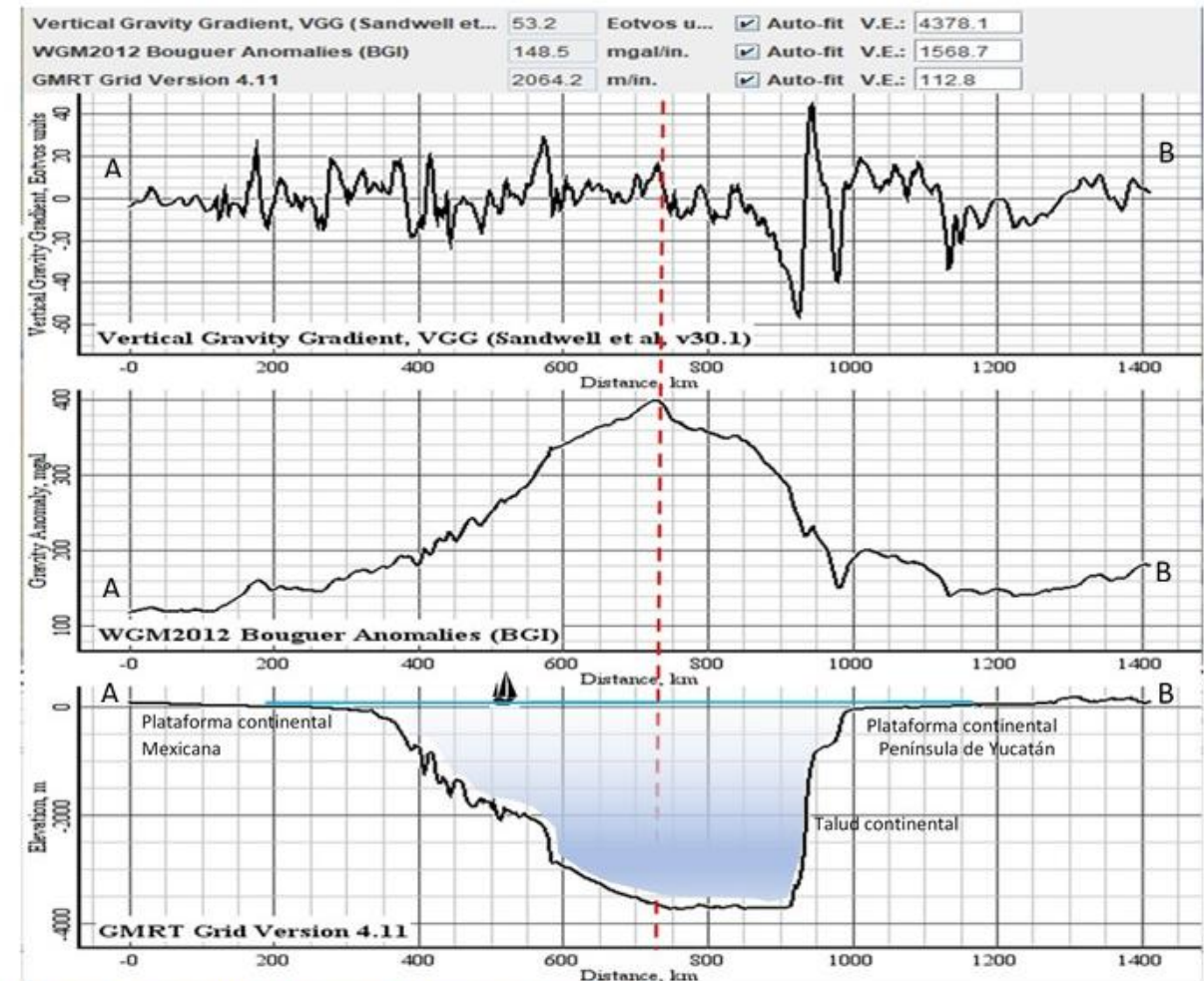
El estudio se puede
realizar a escalas muy
diferentes:



Plataforma continental de la península de Yucatán, Anomalías de gradiente vertical y Bouguer del Golfo Tehuantepec

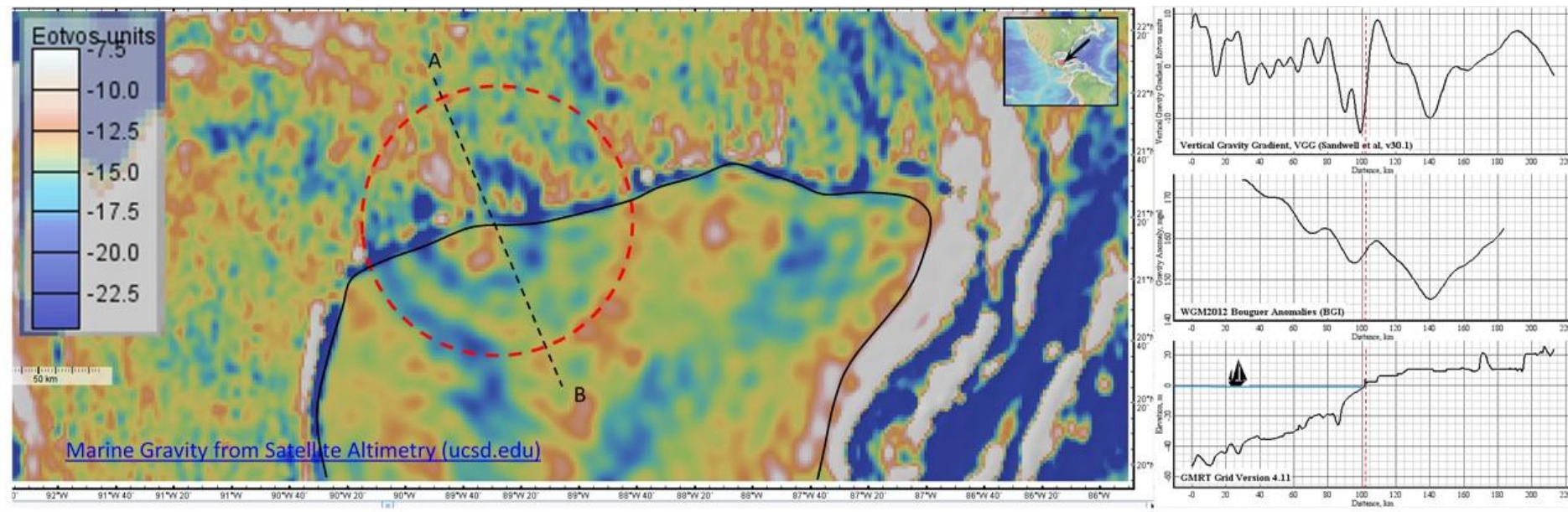
El estudio se puede realizar a escalas muy diferentes:

Tectónica Regional



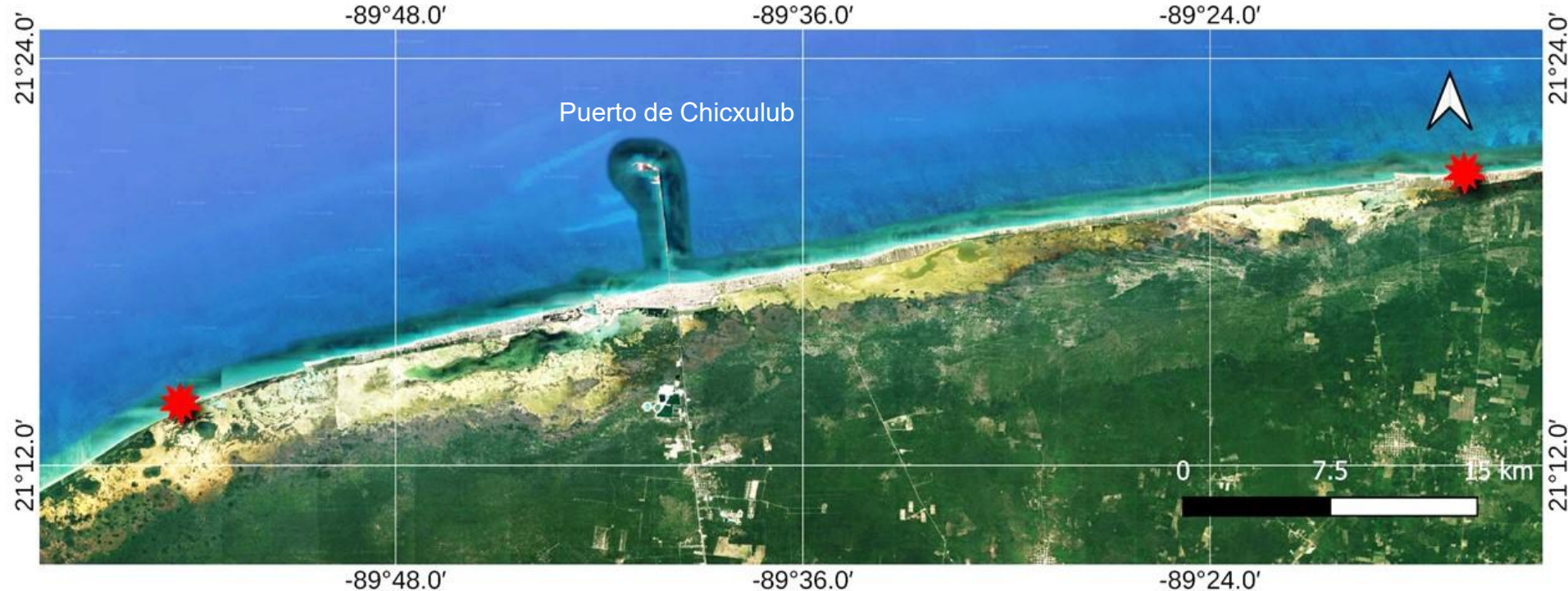
[Marine Gravity from Satellite Altimetry \(ucsd.edu\)](https://marinegravity.ucsd.edu/)

Funded by the [US National Science Foundation \(NSF\)](https://www.nsf.gov/)



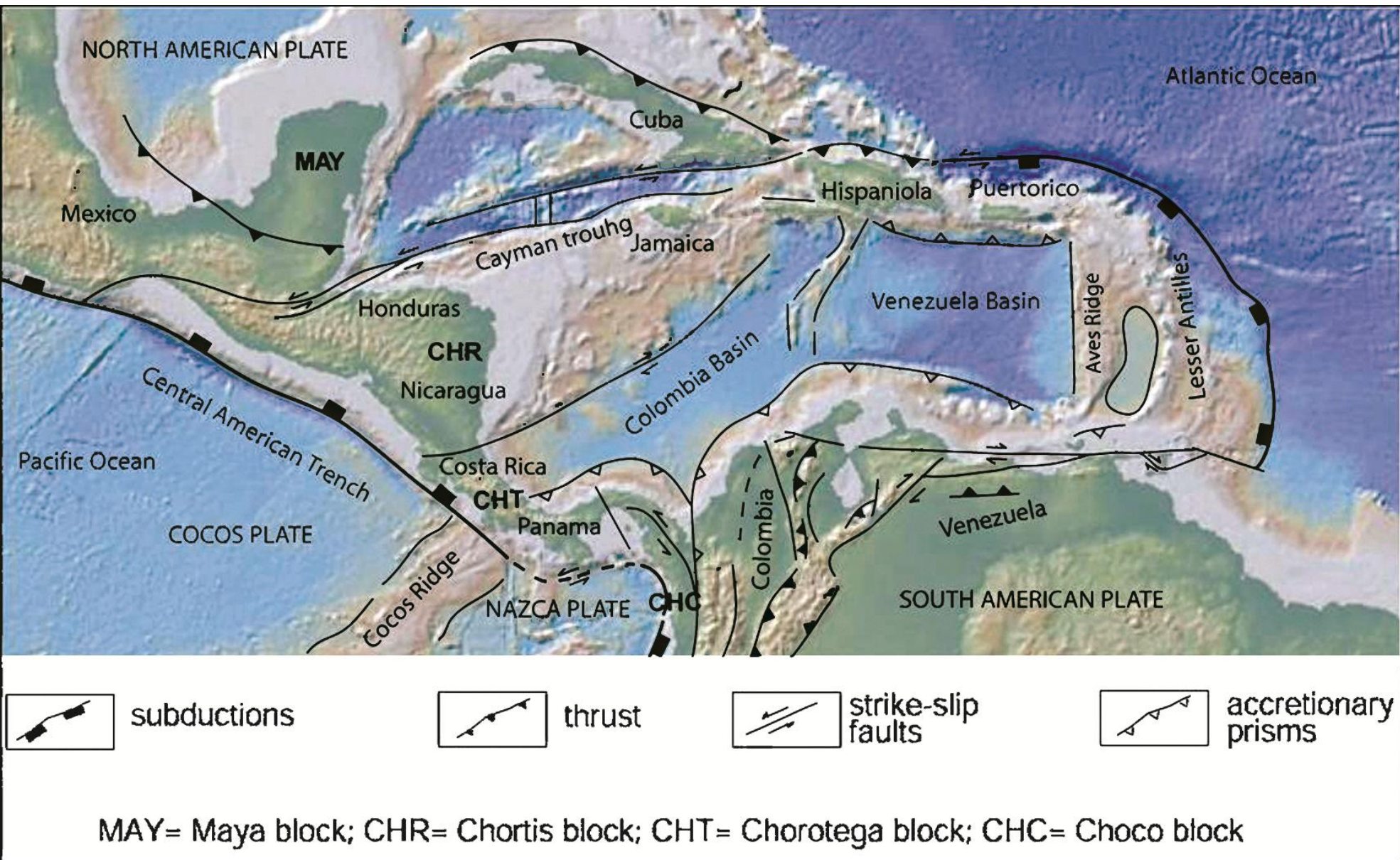
El estudio se puede realizar a escalas muy diferentes:

Tectónica Regional



Complejo de marismas, estero, flechas y ría.
Anomalías de gradiente vertical y Bouguer cráter Chicxulub

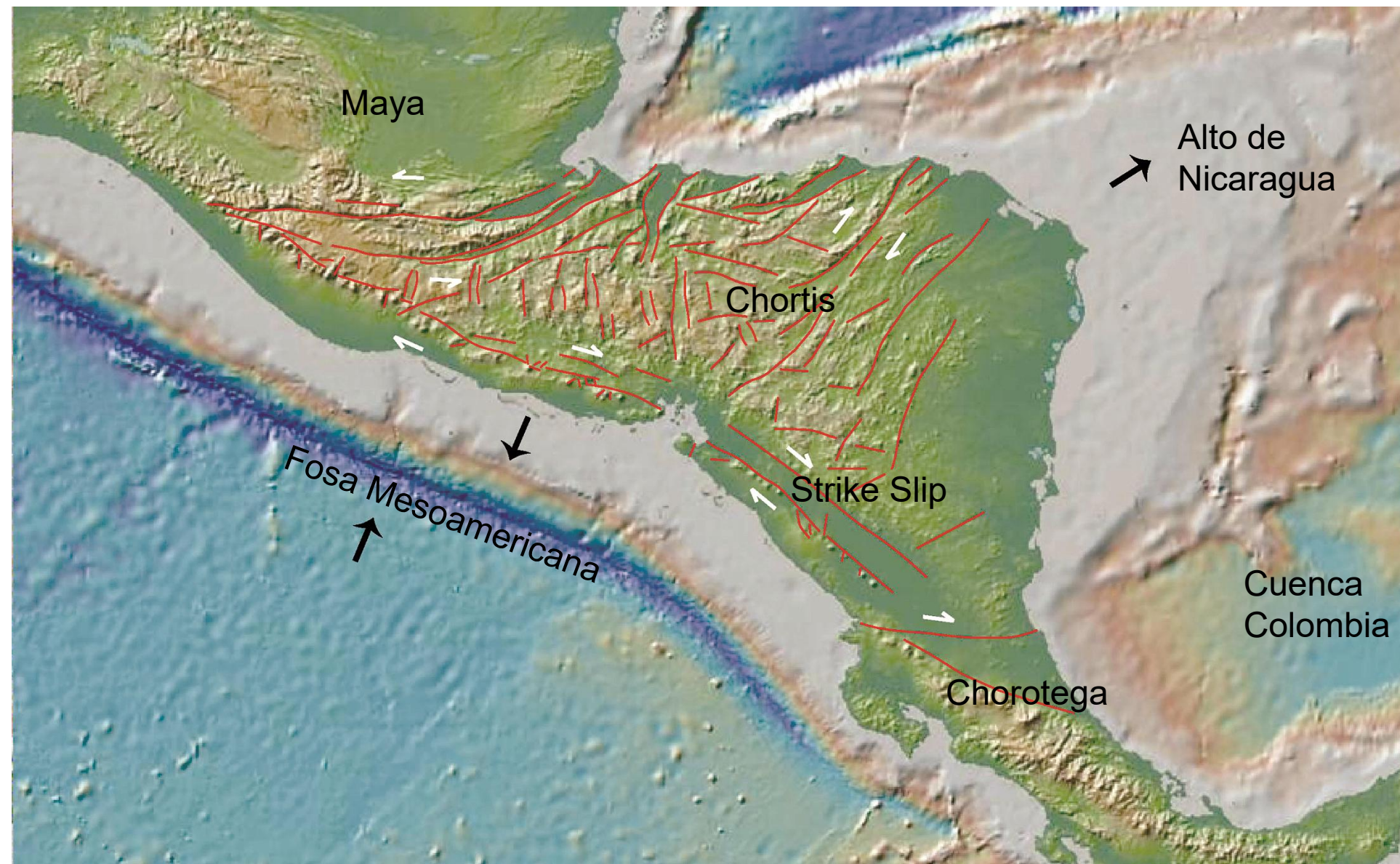
Configuración geológica Tectónica regional



La disposición geológica-tectónica del Istmo Centroamericano esta condicionada a la progresiva superposición desde el Jurásico de varios bloques de corteza: Maya, Chortis, Chorotega y Chocó, iniciada alrededor del Cretácico.

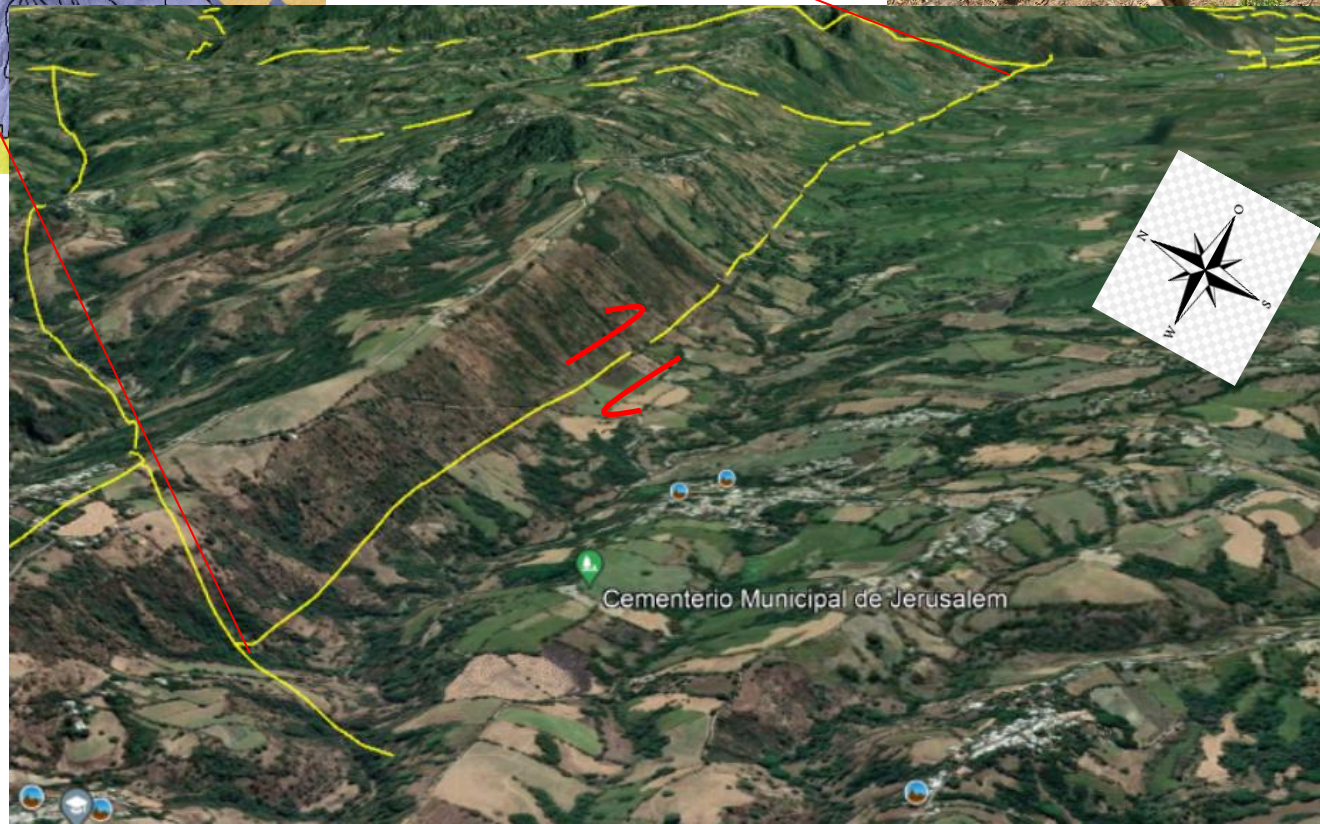
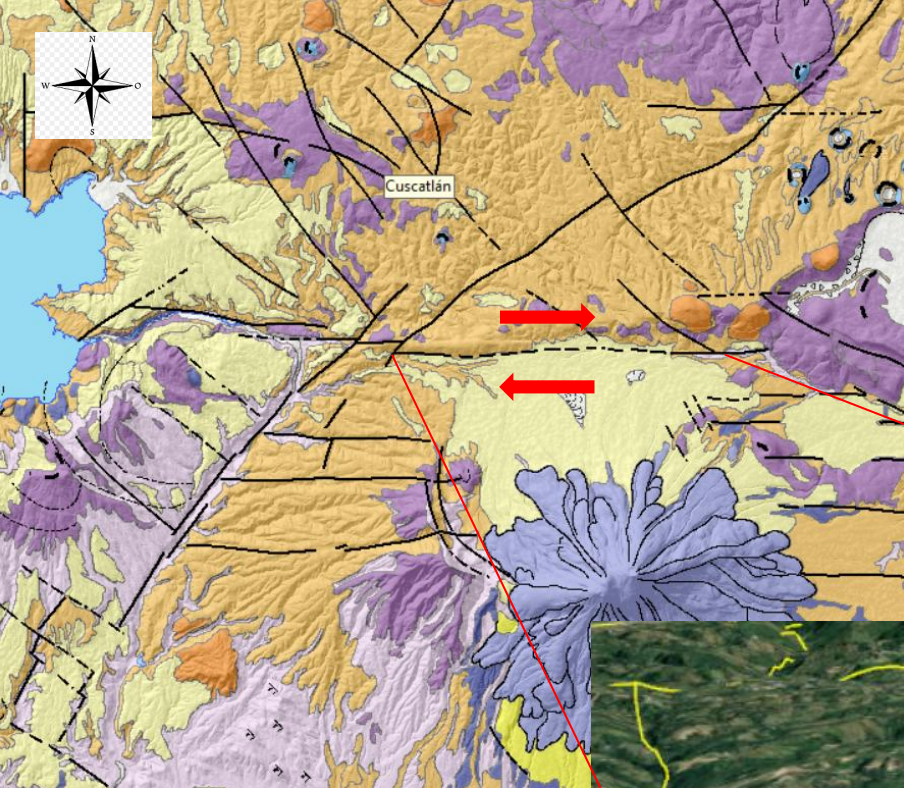
Tomado de Abate et.al. 2015.

Configuración geológica tectónica regional

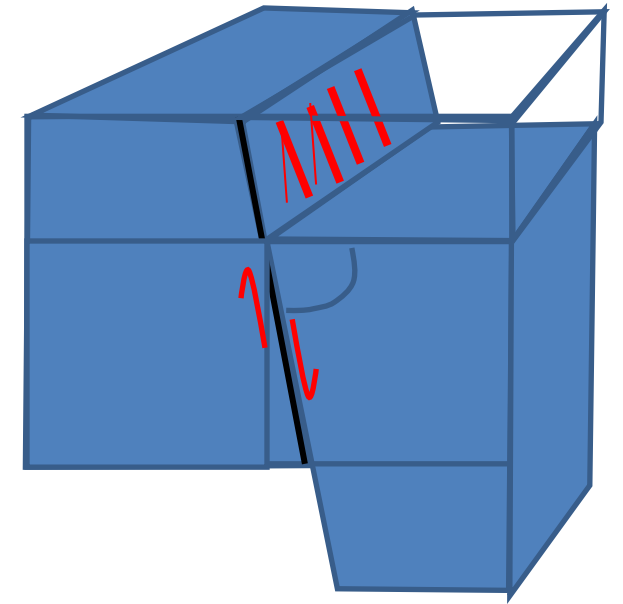
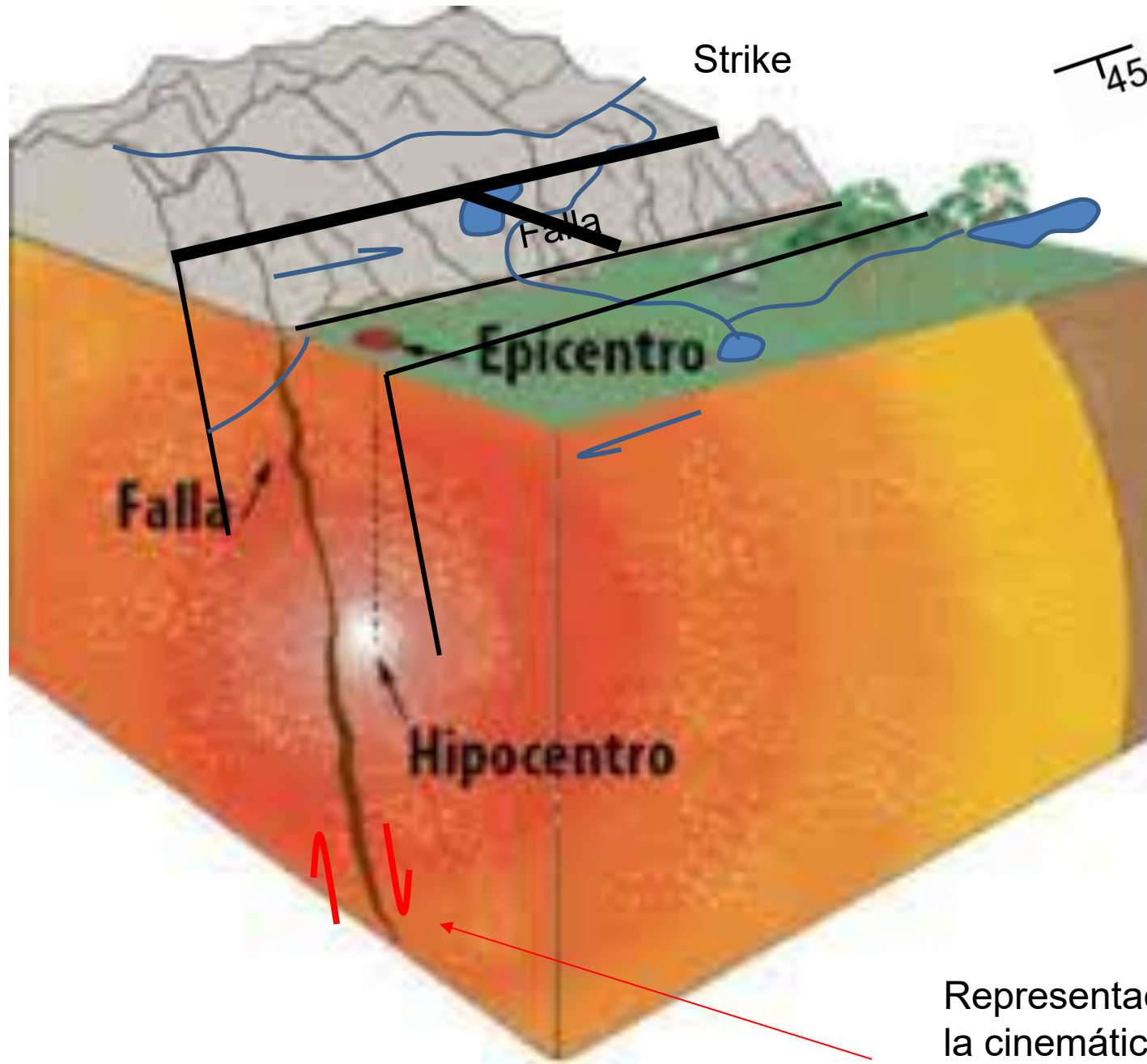


Por las características y dirección de este complejo de fallas se reconocen los movimientos de varias porciones del Istmo, inducidas por los movimientos de las fallas principales tales como:

1. La Placa del Caribe se desliza hacia el Este respecto a la Norteamericana a lo largo de la estructura de Polochic-Motagua.



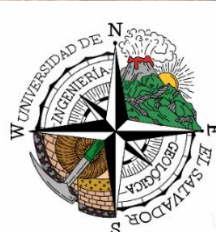
Zona de Falla
de El Salvador



Representación de
la cinemática de una
falla



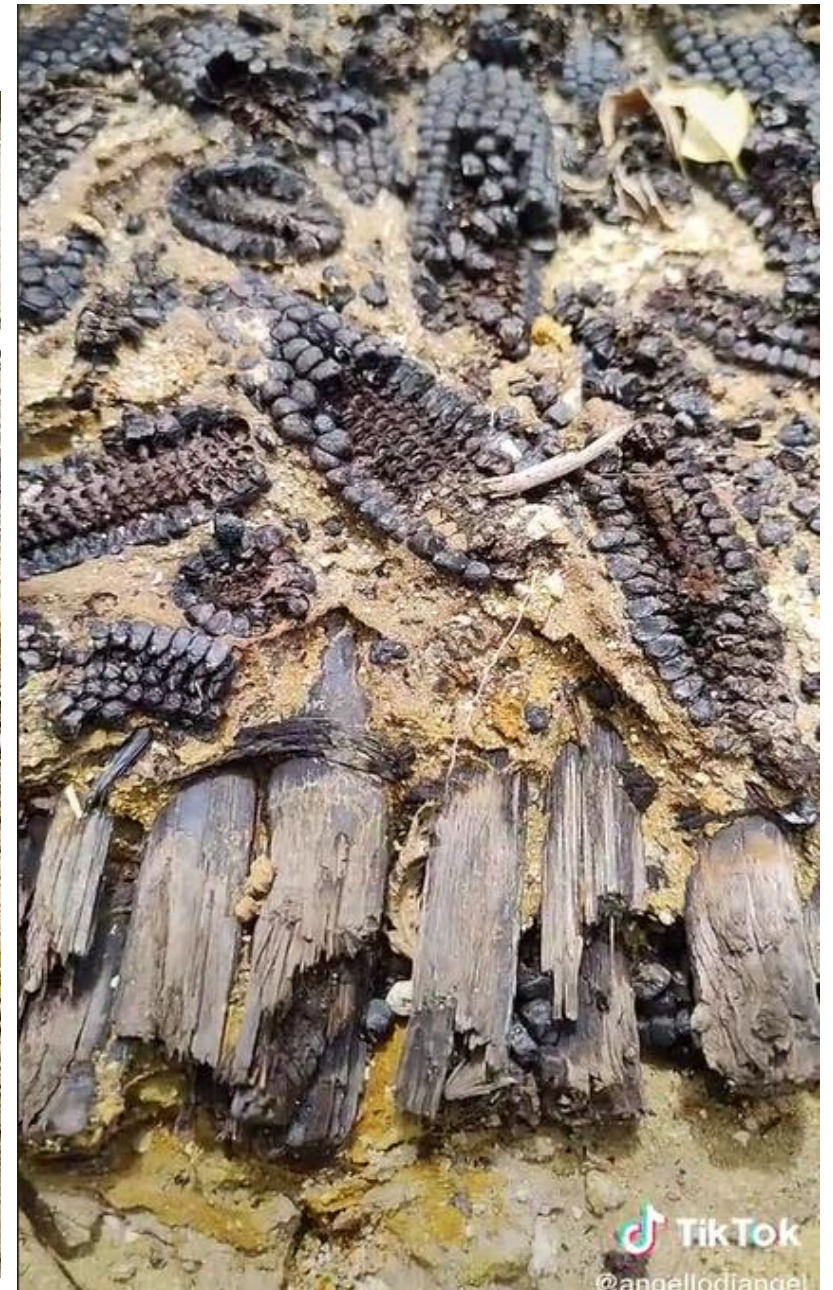
Fallamiento en depósitos de ignimbritas de Ilopango, calle de Oro, Ciudad Delgado. ($13^{\circ}43'56.67''\text{N}$, $89^{\circ}9'35.70''\text{O}$)



Sistema de fallas locales en carretera Los Chorros, Colón, La Libertad.

Consecuencias de los fenómenos naturales históricos

Asentamiento
prehispánico en
Tonacatepeque
2022



Tomado de Miguel Ángel Sales:

https://www.tiktok.com/@angellodiangel/video/7140363492808264965?_r=1&_t=8VT816fVZ5h&is_from_webapp=v1&item_id=7140363492808264965

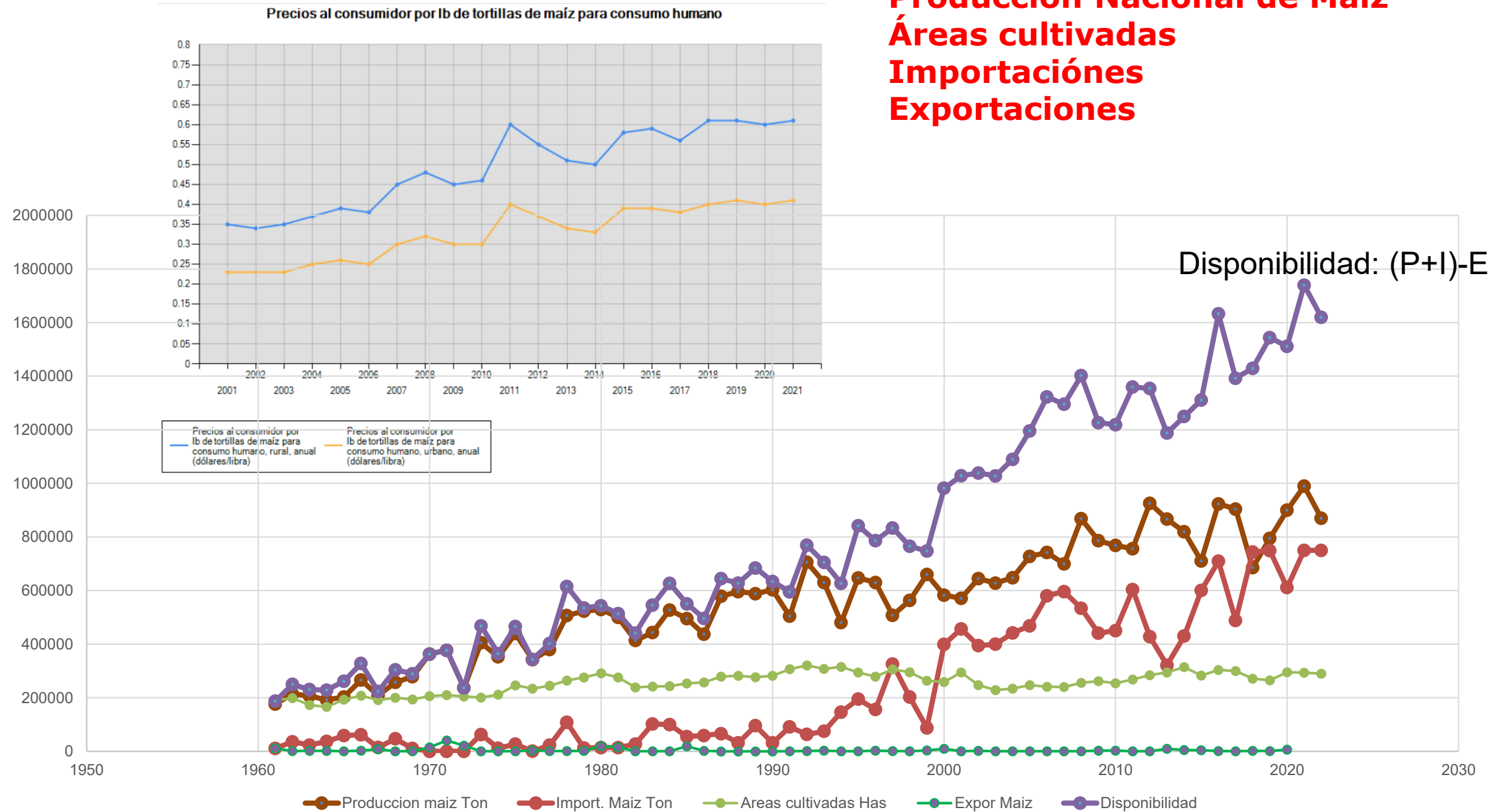
<http://sisan.conasan.gob.sv/IAS/profiles/profile?profileId=16&geoTypeId=1&geolds=503&undecorated=true>

Producción Nacional de Maíz

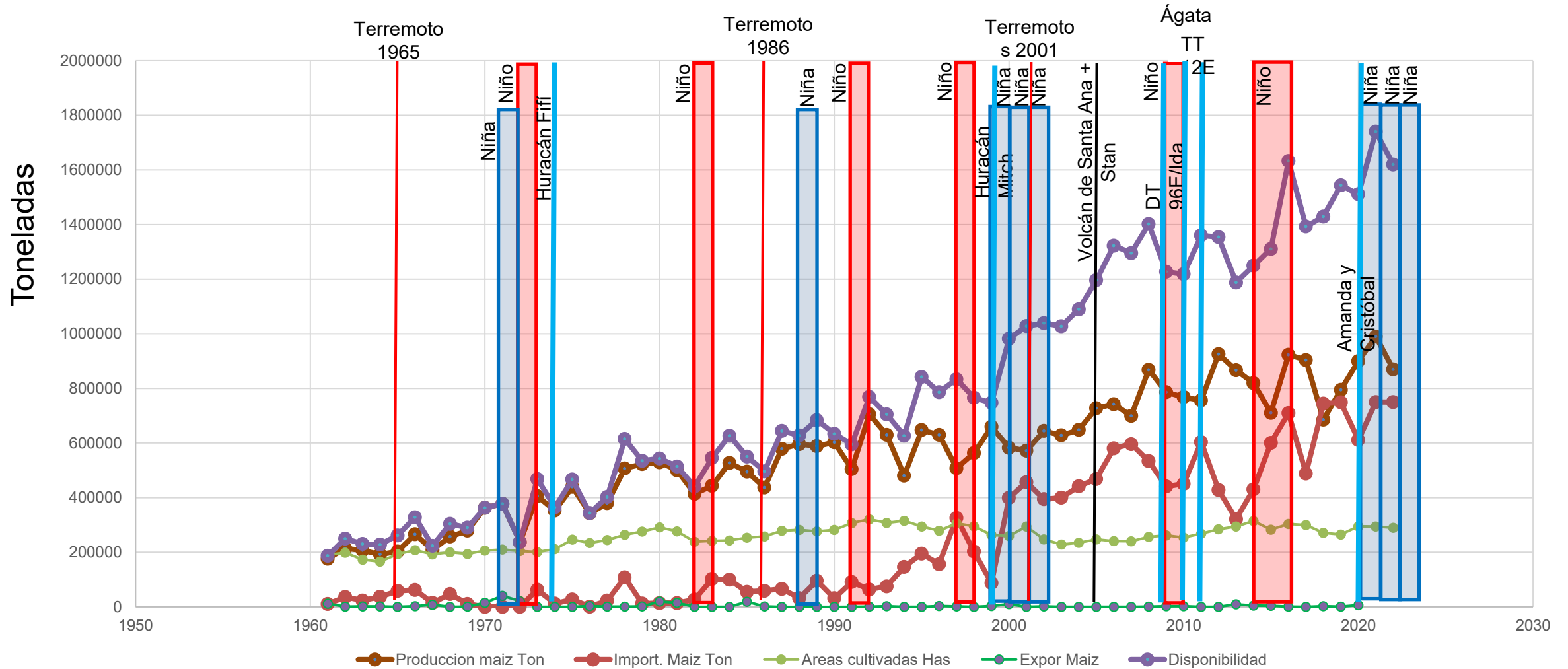
Áreas cultivadas

Importaciones

Exportaciones

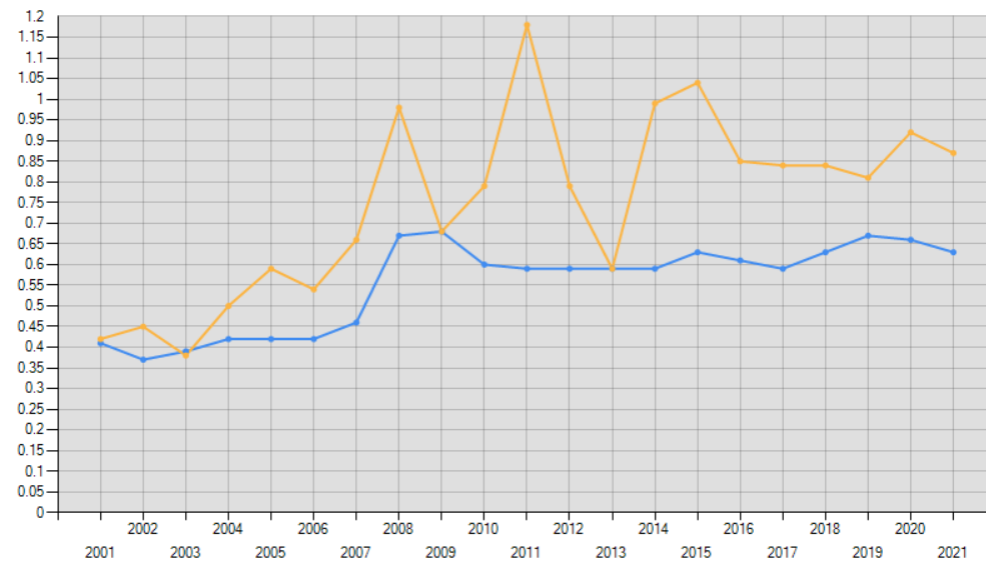


Efecto de los fenómenos naturales en la disponibilidad de alimentos, caso maíz, en El Salvador



Elaboración: Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de El Salvador
 Datos estadísticos FAOSTAT 2020 disponible en
<https://www.fao.org/faostat/es/#data/TCL>

Precios al consumidor por lb de frijol para consumo humano



Producción Nacional de frijol

Áreas cultivadas

Importaciones

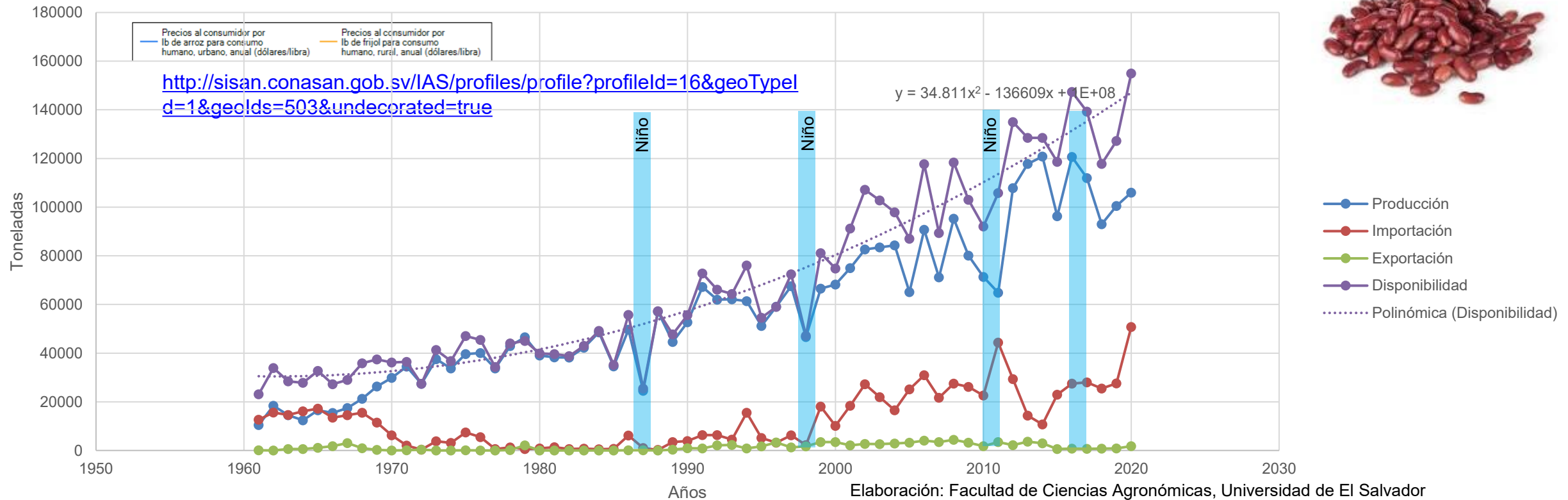
Exportaciones

Disponibilidad

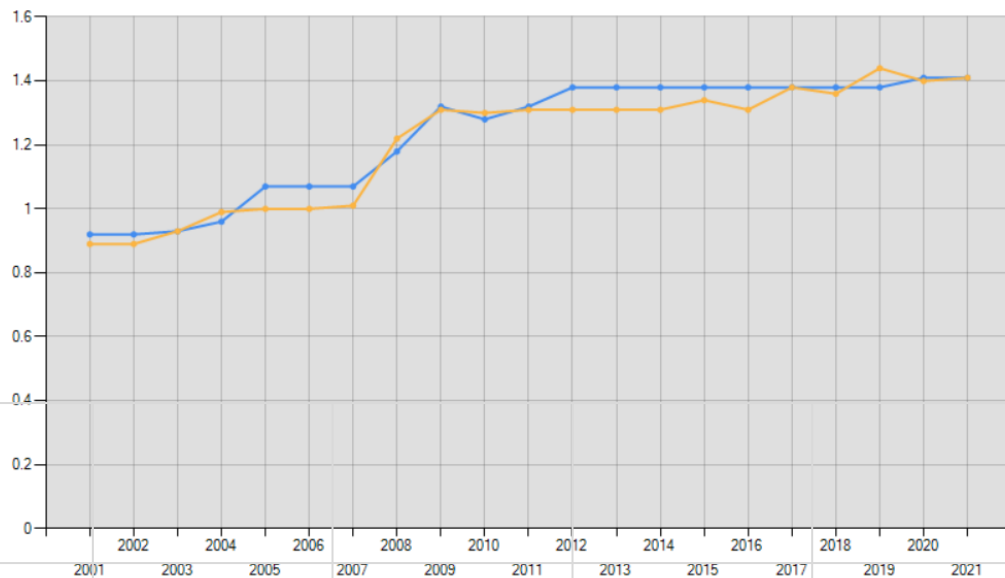
Elaboración: Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de El Salvador

Datos estadísticos FAOSTAT 2020 disponible en

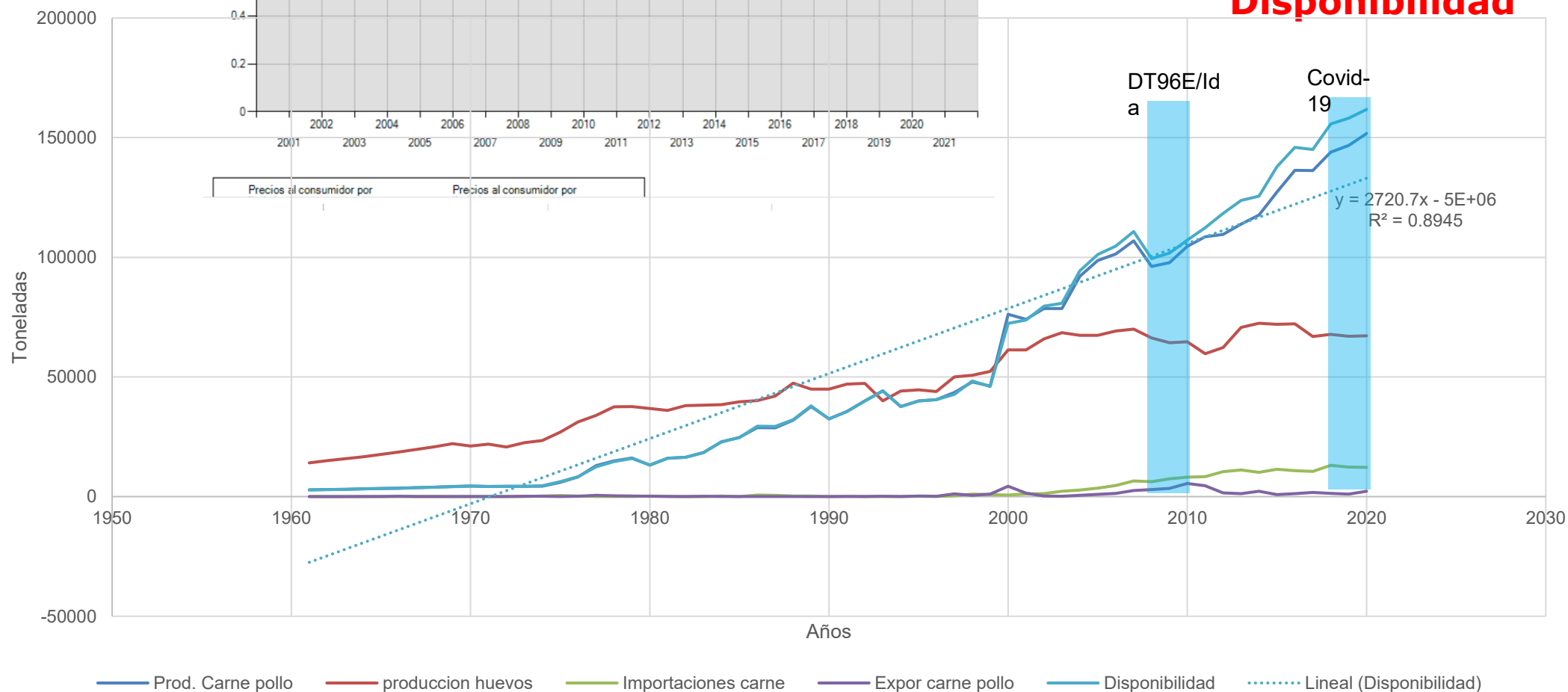
<https://www.fao.org/faostat/es/#data/TCL>



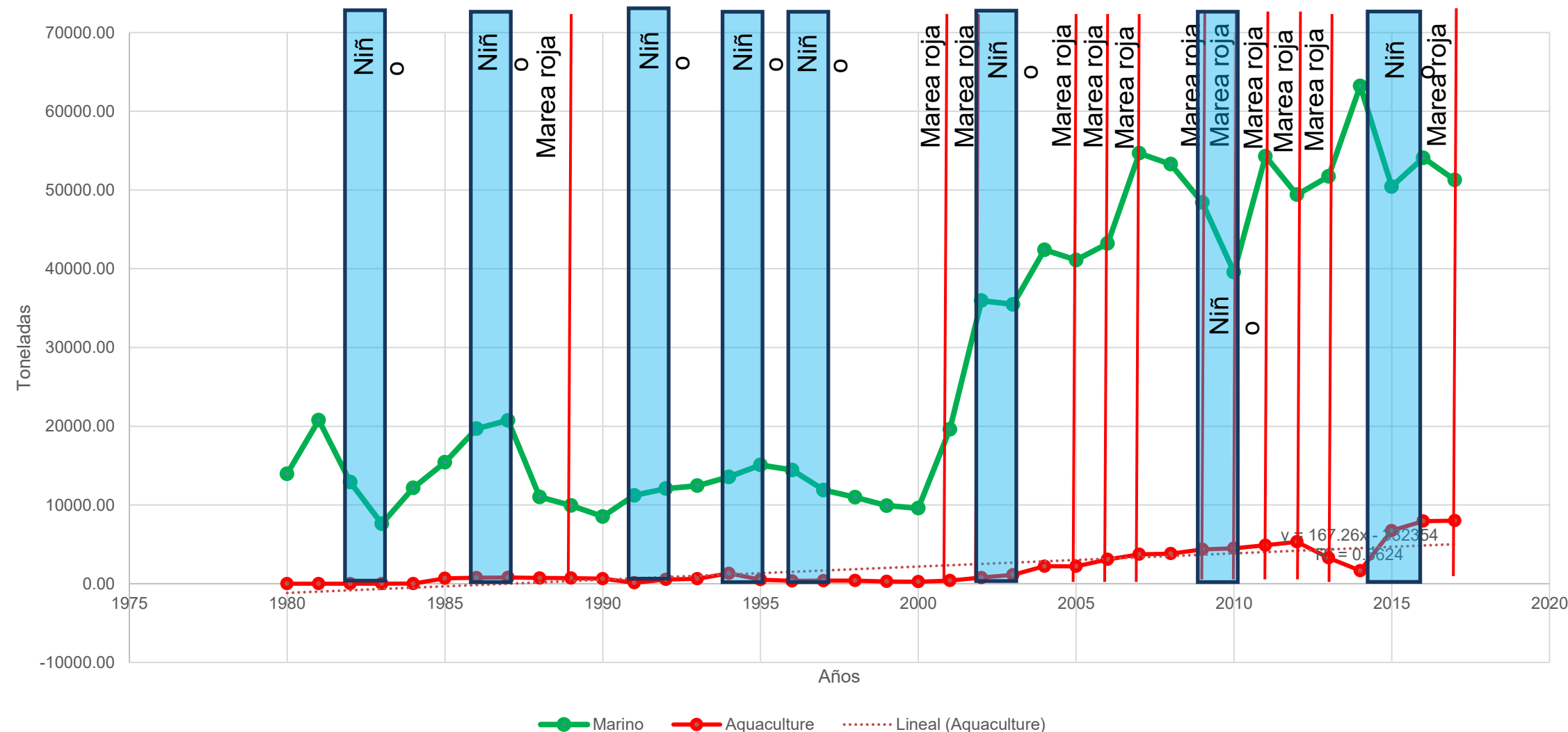
Precios al consumidor por lb de huevos para consumo humano



**Producción Nacional de
carne de pollo
Producción nacional de
huevos
Importaciones
Exportaciones
Disponibilidad**



Producción Nacional de pescado



El rubro de pesca se ve afectado por el fenómeno del Niño



http://eoimages.gsfc.nasa.gov/images/imagerecords/41000/41365/sanvicente_as_t_2009321_lrg.jpg
http://eoimages.gsfc.nasa.gov/images/imagerecords/41000/41365/sanvicente_as_t_2002334_lrg.jpg

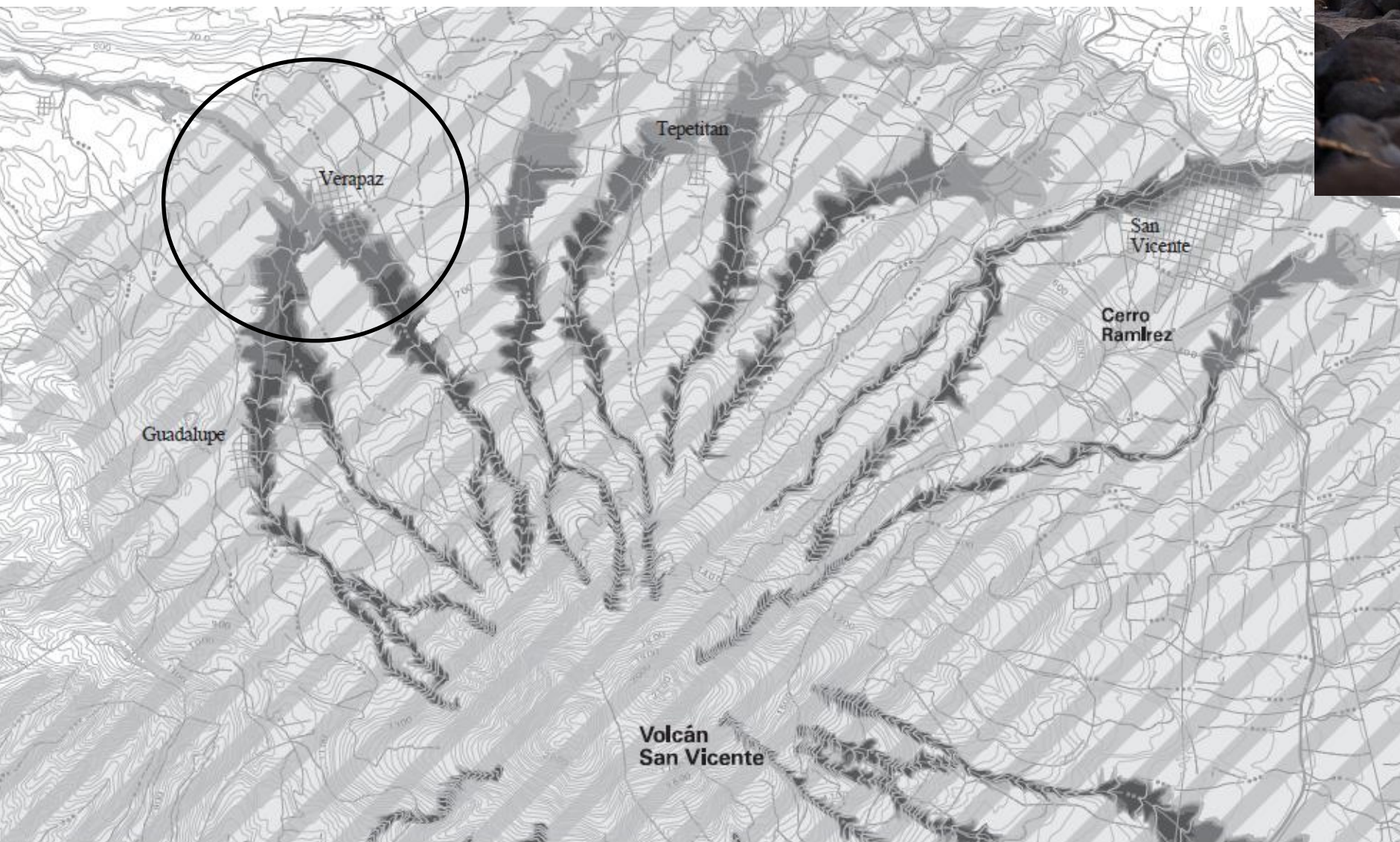


Volcán de San Vicente.

False-color images from the Advanced Spaceborne Thermal Emission and Reflection Radiometer (ASTER) on NASA's Terra shows the San Vicente volcano before and after the devastating event 2009.

Tomado de NASA Earth Observatory image by Robert Simmon, based on data from the NASA/GSFC/METI/ERSDAC/JAROS, and U.S./Japan ASTER Science Team. Caption by Rebecca Lindsey
<http://earthobservatory.nasa.gov/NaturalHazards/view.php?id=41365>

**Se necesita mucha investigación
para la prevención**



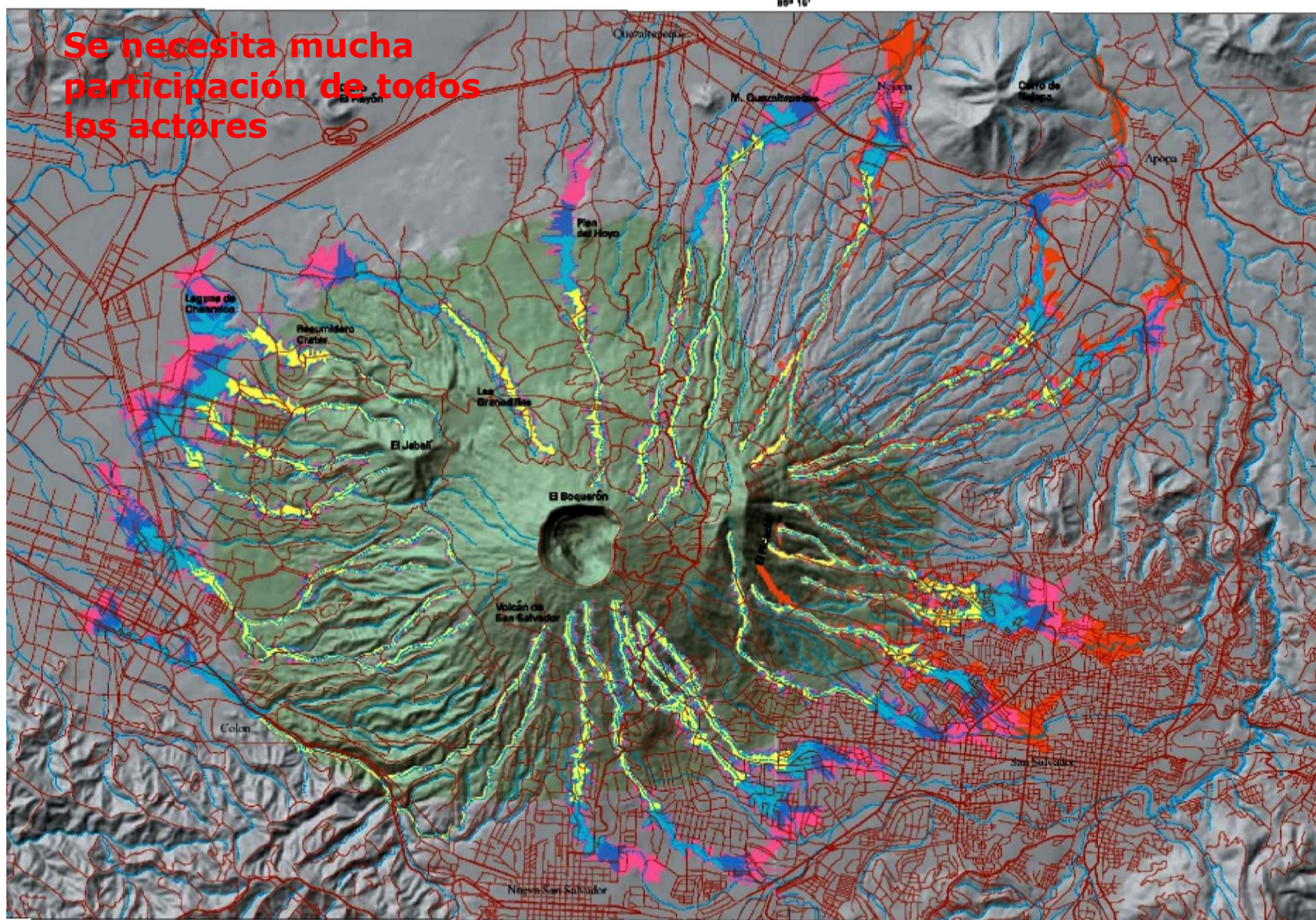
**Flujo de escombros
2009 en Verapáz, San
Vicente**

AFP

**Modelo de Lahar Z
para el volcán de San
Vicente (USGS 2001).**

**Se necesita mucha
divulgación y formación**

**Se necesita mucha
participación de todos
los actores**



**Modelo de flujos de escombros para el volcán de San Salvador
(USGS 2001).**



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRONOMICAS
DEPARTAMENTO DE RECURSOS NATURALES Y MEDIO AMBIENTE



Carrera de Ingeniería Geológica

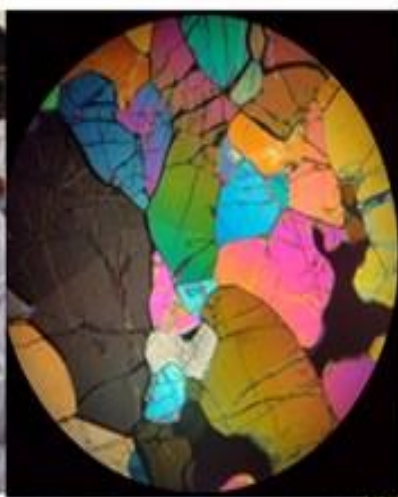


Jefe de Departamento
Ing. M Sc. Mauricio Tejada
Coordinador de carrera
Dr. Miguel Hernández
Coordinadores de proyecto
CASTES
Dr. Christian Conocenti
Universidad de Palermo UNIPA
Dr. Mario Rainone,
Universidad Chieti Pescara

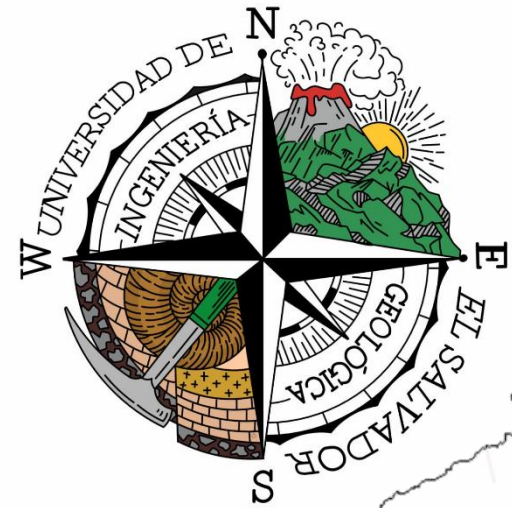


Carrera de Ingeniería Geológica

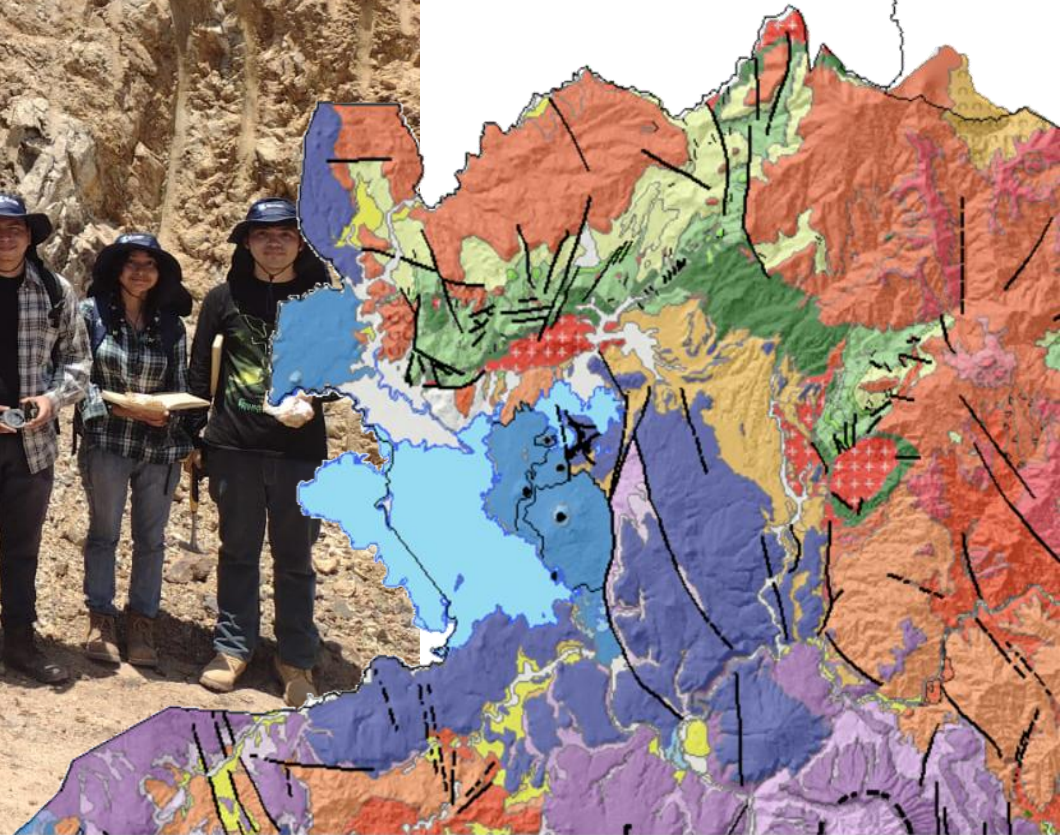
Primer Año									
Ciclo I		Ciclo II		Ciclo III		Ciclo IV		Ciclo V	
1	MAT113	6	MAT213	11	MAT313	16	EST113	21	GEM113
Matemática I Daniel Palacios		Matemática II Daniel Palacios		Matemática III Yeris Quintanilla		Estadística Oscar Gracias		Geomorfología Abel Argueta	
4	Br.	4	1	4	6	4	2, 11	4	18, 20
2	MTI113	7	FIS113	12	FIS213	17	MIN113	22	VRV113
Métodos y Técnicas de Investigación		Física I Yeris Quintanilla		Física II Francisco Bhona Yeris Qnilla		Mineralogía y Cristalografía Emerson Mtinez Norbis Solano		Vulcanología y Riesgo Volcánico Agustín Hndez Rodolfo Olmos	
4	Br.	4	1	4	6, 7	4	14, 15	4	15
3	QUG113	8	QAA113	13	TOP113	18	SIG113	23	HDG113
Química General		Química Analítica FlorLópez Wilmer López		Topografía Miguel Hernández		Sistemas de Información Geográfica Miguel Hnández Juan Vargas		Hidrogeología José Tejada Rodd Franco	
4	Br.	4	3	4	10	4	10, 13	4	12, 20
4	BIG113	9	EAM113	14	SDE113	19	EDA113	24	PTR113
Biología General Daniel Láinez		Ecología y Ambiente Daniel Láinez Juan Vargas		Sedimentología y Estratigrafía Gerardo Marroquín		Edafología Gerardo Marroquín		Petrología I Luz Barrios Luis Romero	
4	Br.	4	4, 5	4	8, 10	4	8, 10	4	12, 17
5	SOG113	10	GEG113	15	TET113	20	GET113	25	PAL113
Sociología General		Geología General Daniel Láinez Danilo Molina		Tectónica Miguel Hnández René Castillo		Geología Estructural Miguel Hndez.		Paleontología General Daniel Láinez Rigoberto Urías Rafael Menjivar	
								Geología de Campo I Iván Canizales	
								Geología de Campo II Iván Canizales	



9 de junio Día Nacional del Geólogo Salvadoreño



UNIVERSITA
DEGLI STUDI
DI PALERMO



ENLACES CON EMPRESAS E INSTITUCIONES

DACGER-MOP

Protección Civil

OPAMSS

Grupo Econ

ASA-ANDA

MARN - Ministerio de Medio Ambiente y RN

Naturales

LaGEO-Geotérmica

Constructora El Salvador

Cruz Roja Salvadoreña-GIRD

CEL – Comisión Ejecutiva del Río Lempa

DGRHM - Dirección Gral. Energía Hidrocarburos y

Minas

SEPROBIA S.A. de C.V

Holcim



COAMSS
OPAMSS



CRUZ ROJA
SALVADOREÑA



CEL



GRUPO
ECON



CONSTRUCTORA
EL SALVADOR



SOMOS CALIDAD, INNOVACIÓN Y EFICIENCIA

DACGER





La Fingerita: El Tesoro Mineralógico De Izalco, El Salvador

En Mar 28, 2024



MUCHAS GRACIAS