



# **CARTOGRAFÍA Y ESTRATIGRAFÍA DE UN SECTOR DE LA SUBCUENCA DEL RÍO SAN JUAN, CUENCA CHOCÓ Y SU RELACIÓN CON LA GEOLOGÍA DEL PETRÓLEO**

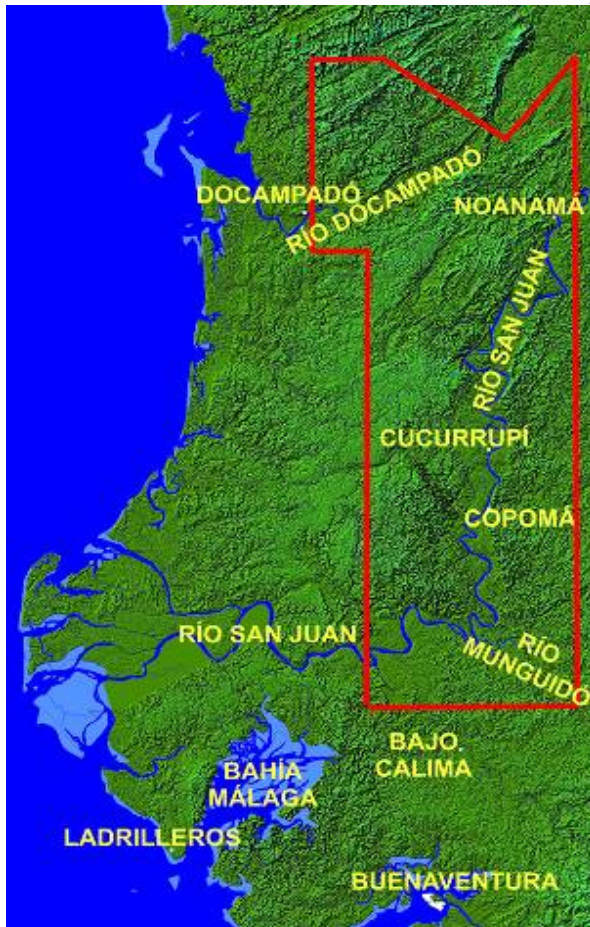
Patiño, J C.<sup>1</sup>; Camargo, G.<sup>1</sup>; Caicedo, J.C.<sup>1</sup>; Gómez H.<sup>1</sup>; Ariza, S.<sup>1</sup>;  
Suárez, F.<sup>1</sup>; Valencia, L.<sup>1</sup>; Contreras, K.<sup>1</sup>; Niz, L.<sup>1</sup> y Mojica, J.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*SERVIGECOL.*    <sup>2</sup>*Agencia Nacional de Hidrocarburos – ANH.*

# LOCALIZACIÓN

Serranía de Baudó

Arco Magmático de Mandé



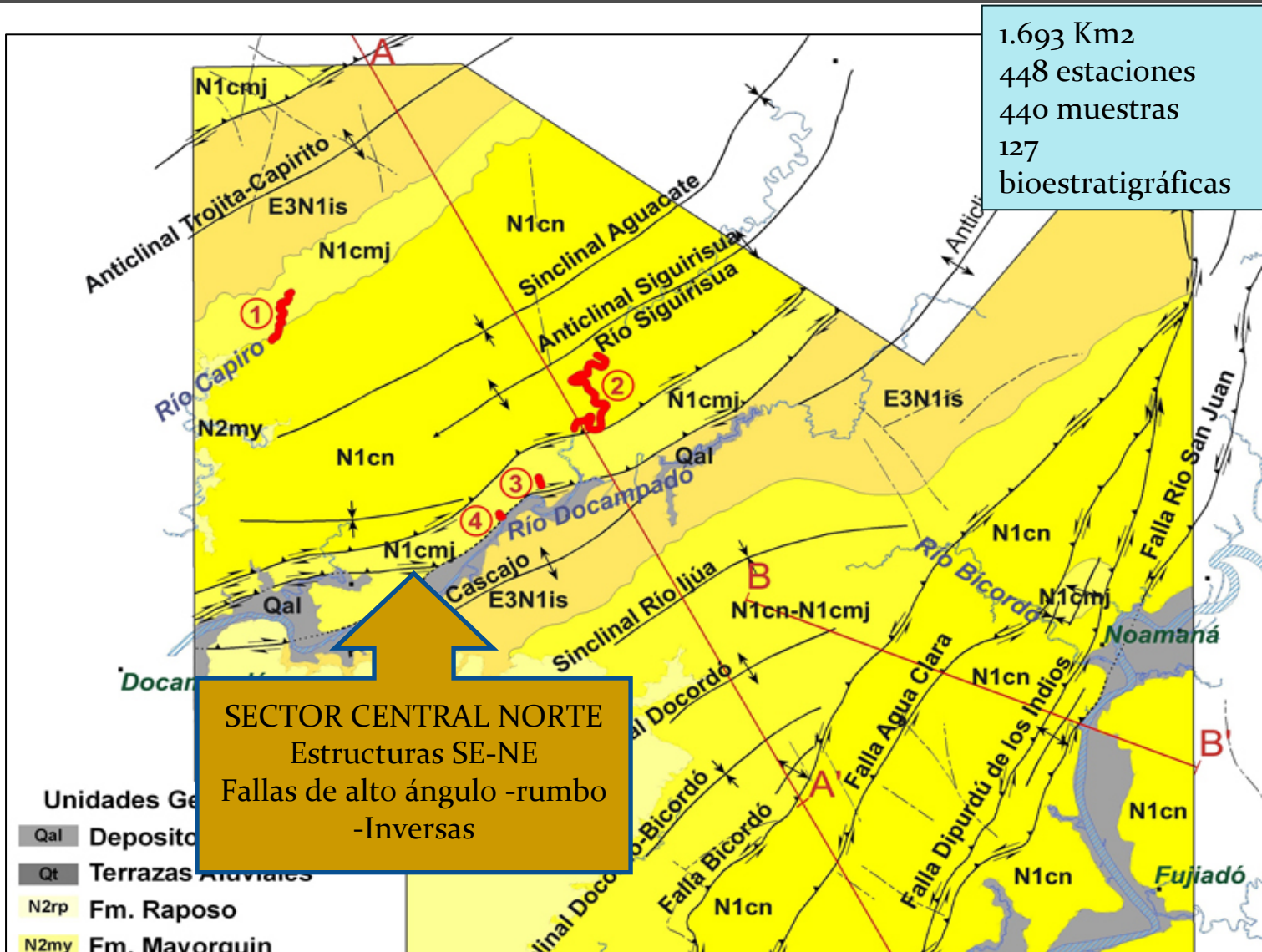
Cordillera Occidental



# OBJETIVOS

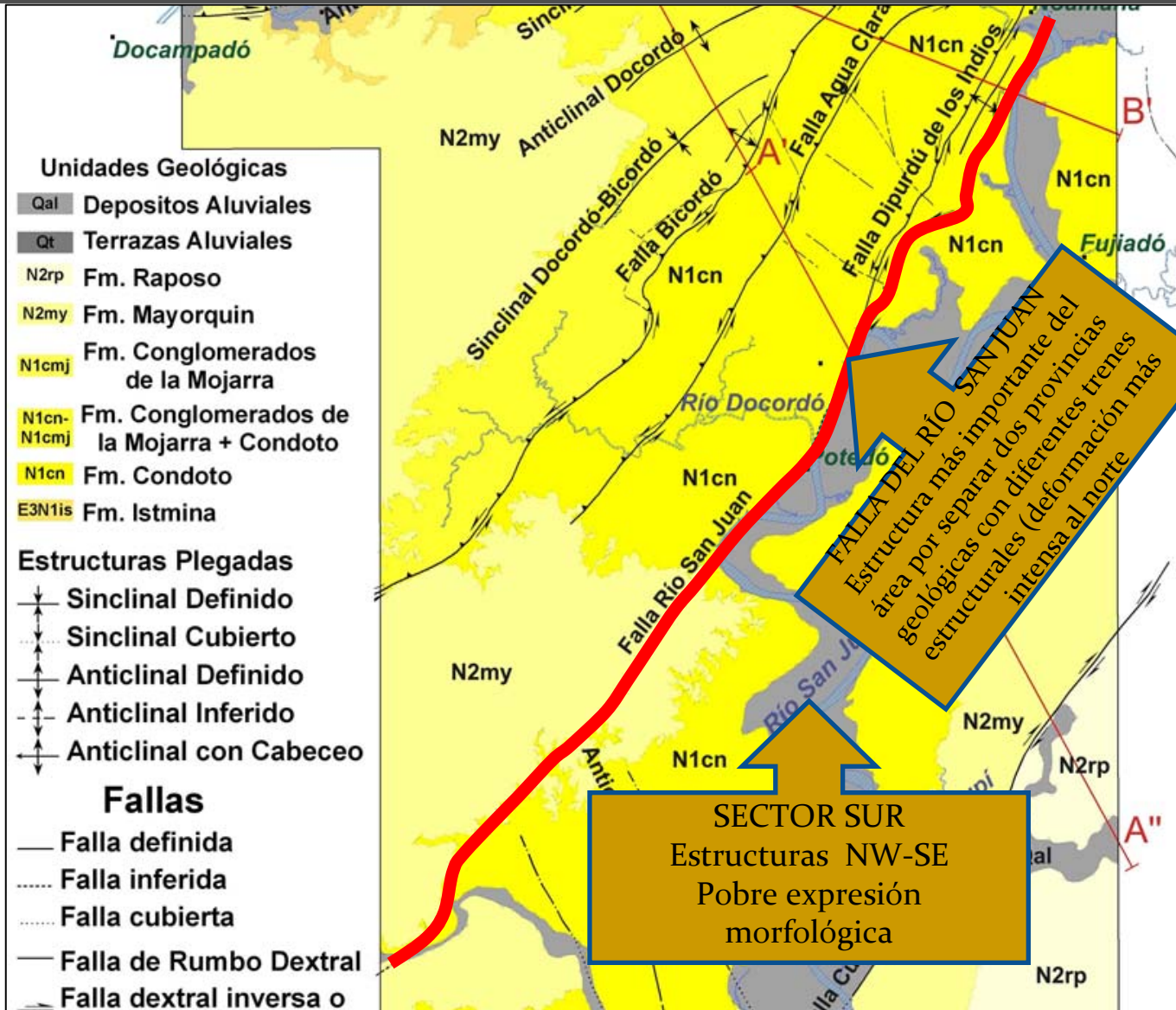
- Cartografía geológica .
- Interpretación estructural.
- Levantamientos estratigráficos.
- Dataciones bioestratigráficas.
- Caracterizar potenciales rocas generadoras, sellos y reservorios de hidrocarburos en el área de estudio

# ESTRUCTURAS GEOLÓGICAS





# ESTRUCTURAS GEOLÓGICAS

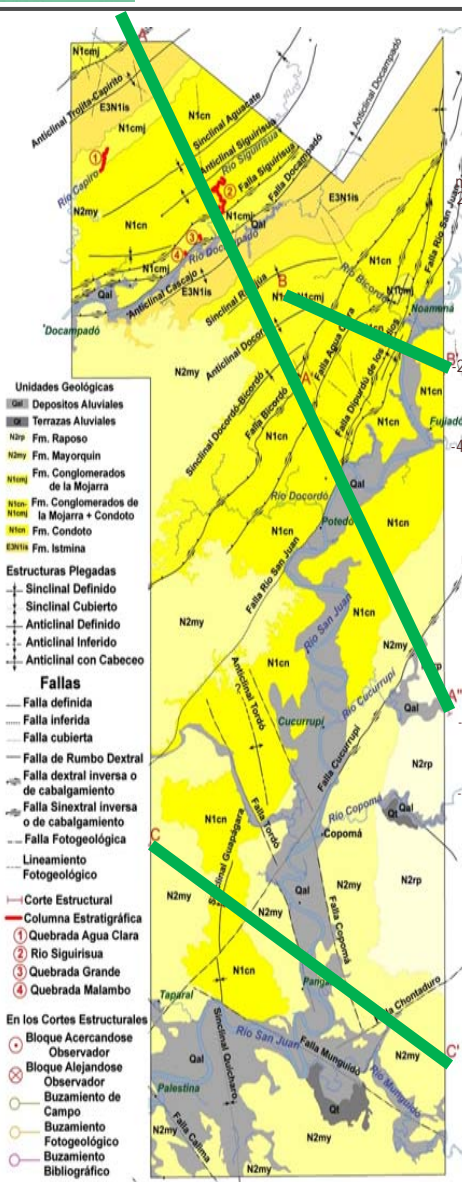




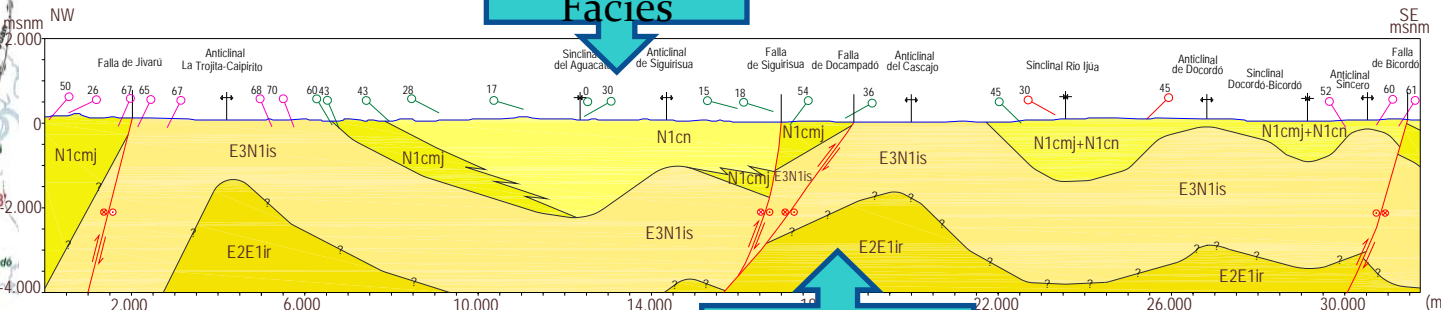
Servigecol Ltda.



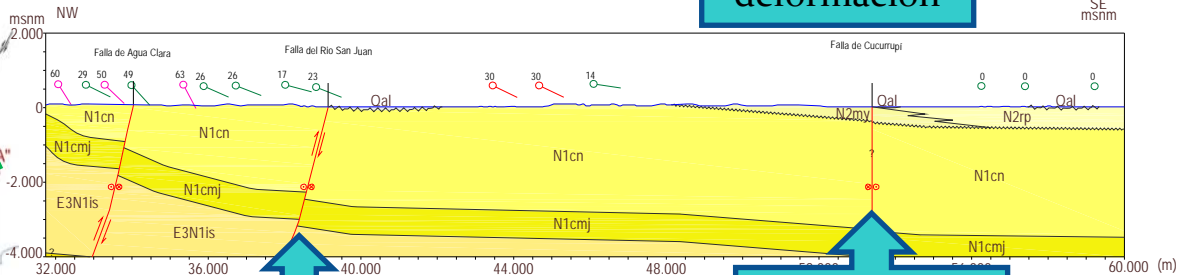
# CORTE ESTRUCTURAL A



Cambios de Facies



Mayor deformación

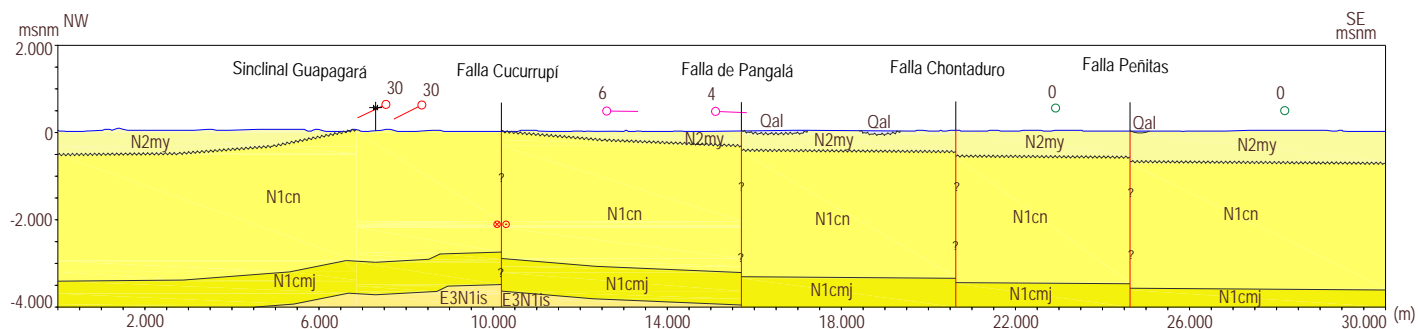
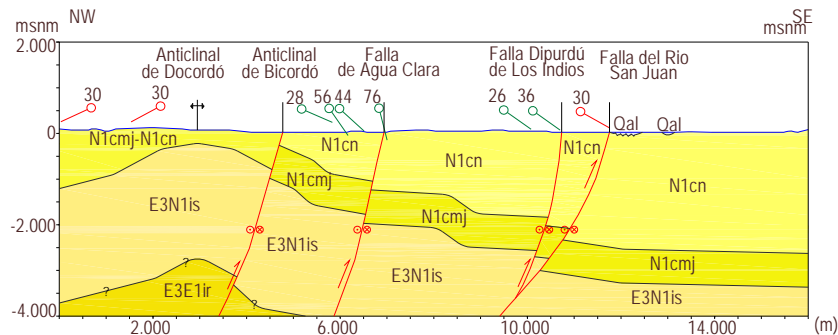
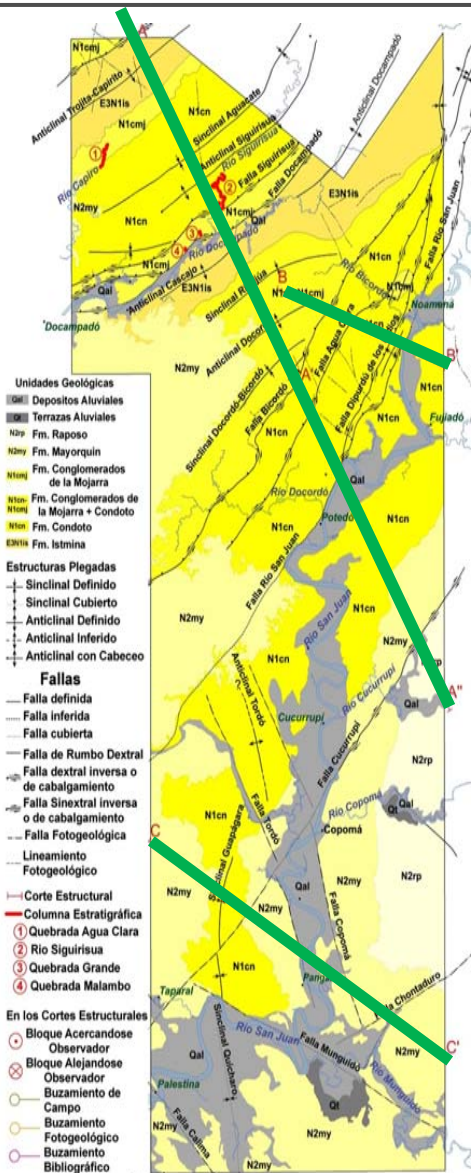


Falla del Río San Juan

Menor deformación

- Unidades Geológicas**
- Qal Depositos Aluviales
  - Qt Terrazas Aluviales
  - N2rp Fm. Raposo
  - N2my Fm. Mayorquin
  - N1cmj Fm. Conglomerados de la Mojarra
  - N1cn- N1cmj Fm. Conglomerados de la Mojarra + Condoto
  - N1cn Fm. Condoto
  - E3N1is Fm. Istmina

# CORTES ESTRUCTURALES B Y C





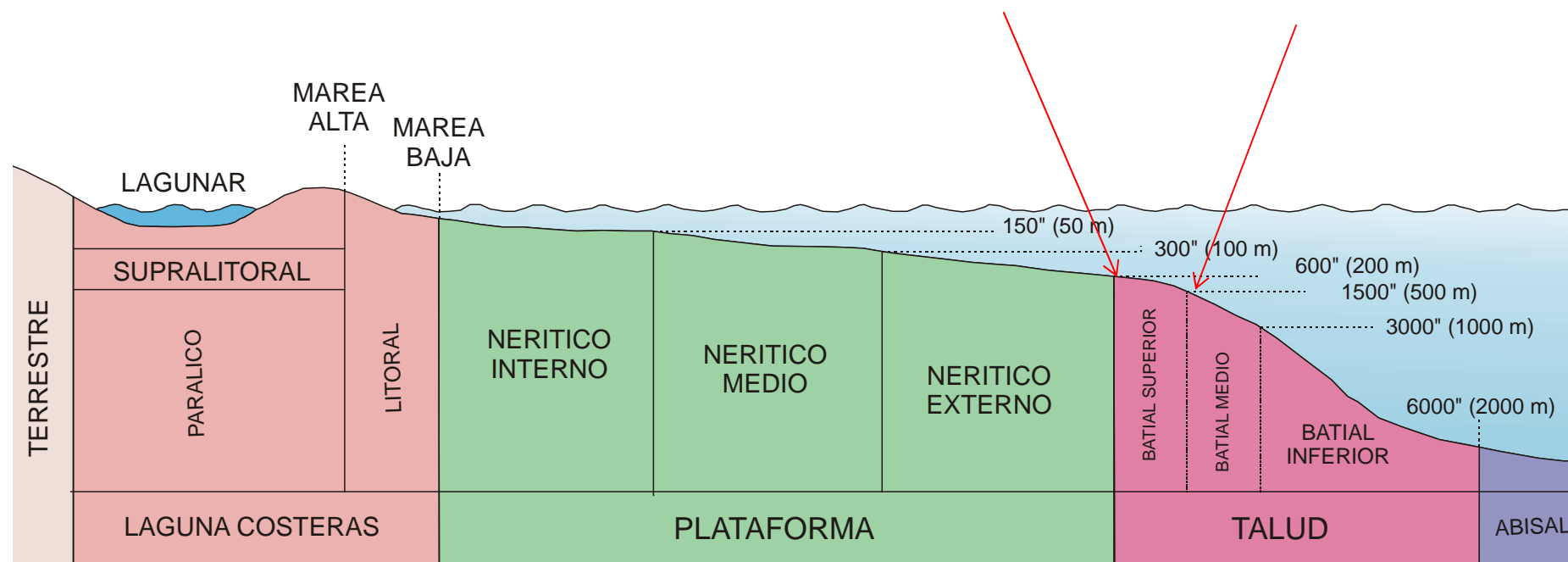
# CORRELACIÓN ESTRATIGRÁFICA

EDAD							
		TEXAS 1989	SUAREZ RODRÍGUEZ 1990	REPSOL 1996	INGEOMINAS IGAC-2005	SERVIGECOL 2008	
Cuaternario	Holoceno	Aluviones Terrazas		Terrazas	Aluviones Terrazas	Aluviones - Terrazas	
	Pleistoceno	Fm. Atrato			Mayor quín	Mayor quín	
Neógeno	Plioceno		Fm. Atrato	Fm. Atrato	Raposo	Raposo	
	Mioceno Superior	Fm. Munguidó <b>R</b>	Fm. Munguidó <b>R</b>	Fm. Munguidó <b>R</b>	Con doto	HIATO	
	Mioceno Medio	HIATO	HIATO		Fm. Naya	F. Condoto <b>S</b>	
	Mioceno Inferior	Con doto	Facies Suruco	F. Condoto	F. Condoto	Fm. Napipí	C. Mojarra <b>R</b>
			Facies Condoto	C. Mojarra	C. Mojarra <b>R</b>		Fm. Istmina <b>S</b>
Paleógeno	Oligoceno	HIATO					
		Fm. Sierra <b>R</b>	Fm. Sierra <b>R</b>	Fm. Sierra <b>R</b>	Fm. Uva Fm. Istmina	Fm. Uva <b>R</b>	
	Eoceno	Fm. Iró <b>R</b>	Fm. Iró <b>R</b>	Fm. Iró <b>S</b>	Fm. Sierra <b>R</b>	HIATO	
	Paleoceno	Fm. Iró <b>R</b>	Fm. Iró <b>R</b>	Fm. Iró <b>R</b>	Fm. Iró <b>R</b>	Fm. Iró <b>R</b>	
CRETÁCICO		Diabásico	Basamento Económico	Grupo Dagua	Diabásico	Diabásico	
		Grupo Dagua			Cisneros	Cisneros	



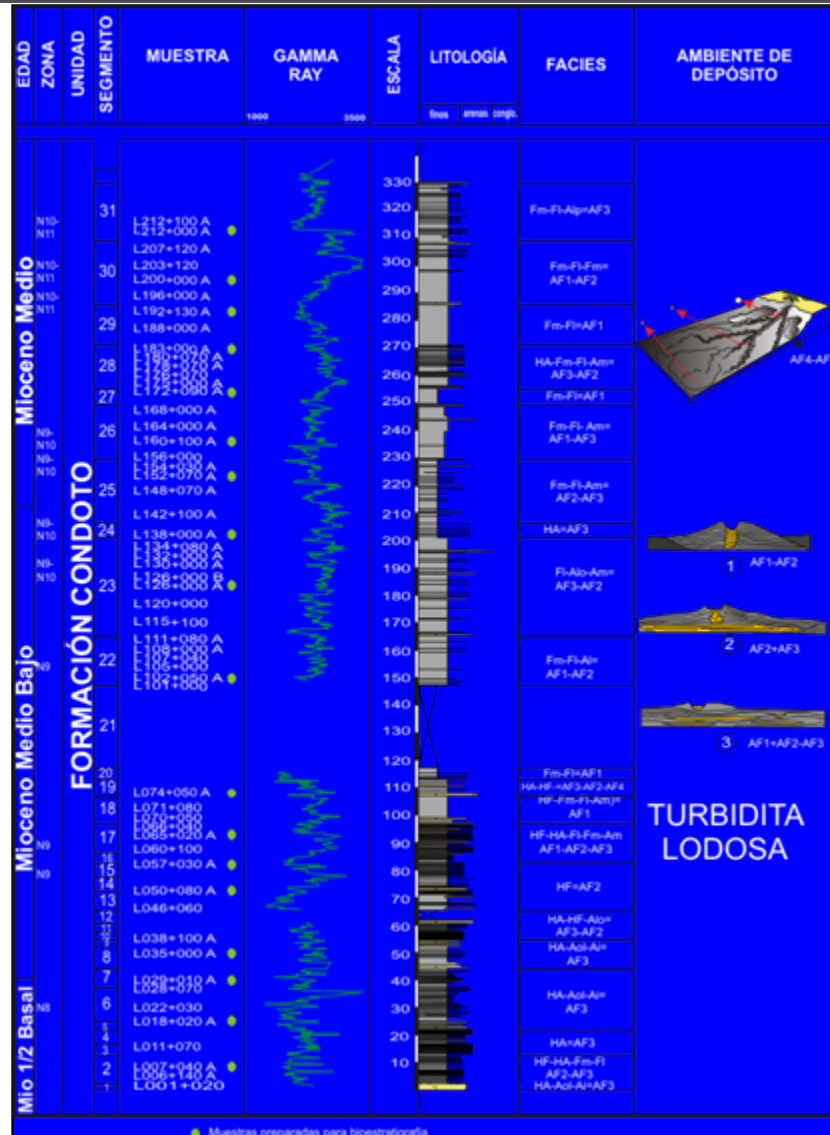
# PERFIL DEL FONDO MARINO

## TALUD SUPERIOR

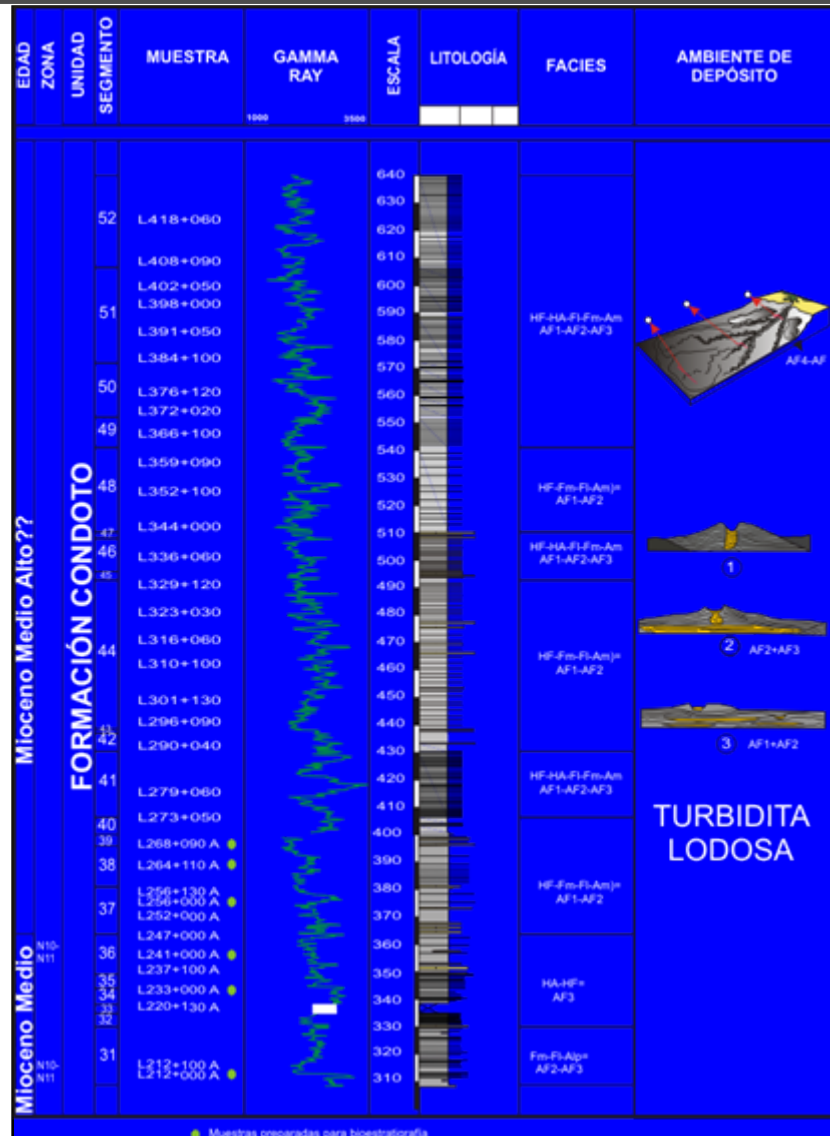


Herman Duque, presente trabajo

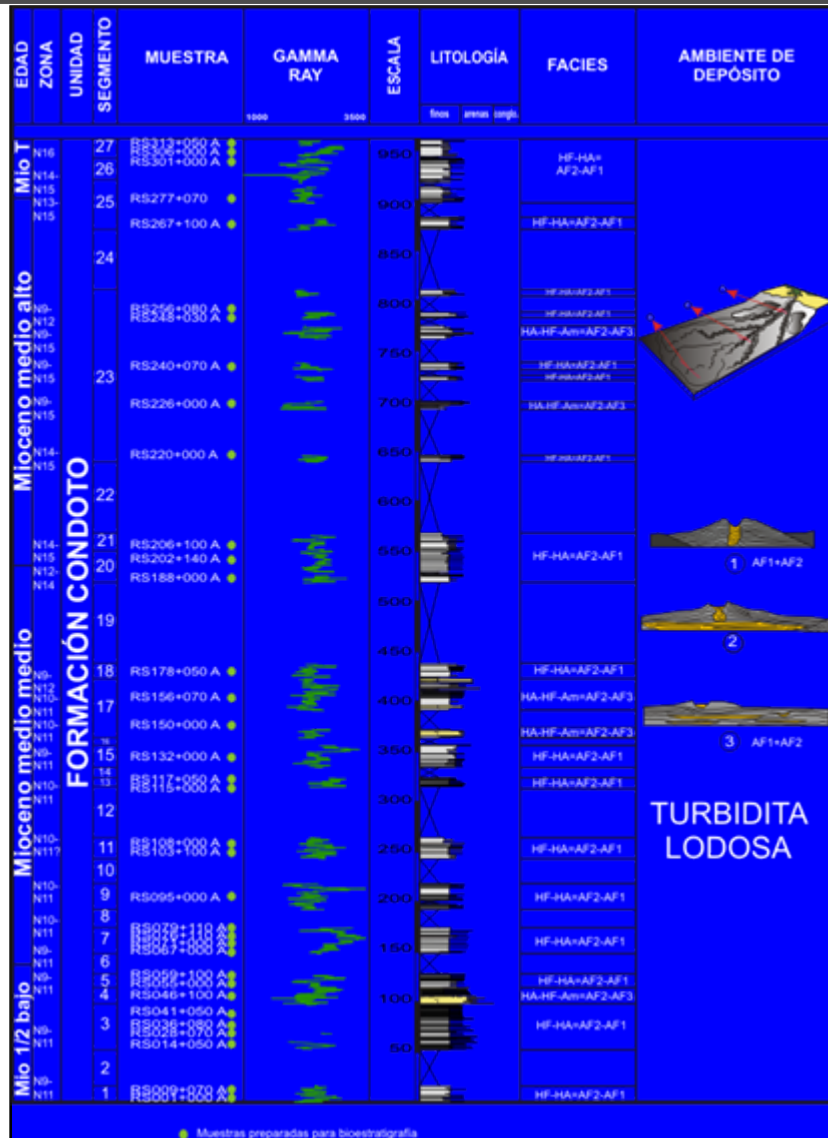
# SECCIÓN LADRILLEROS



# SECCIÓN LADRILLEROS 2



# SECCIÓN SEGUIRISÚA



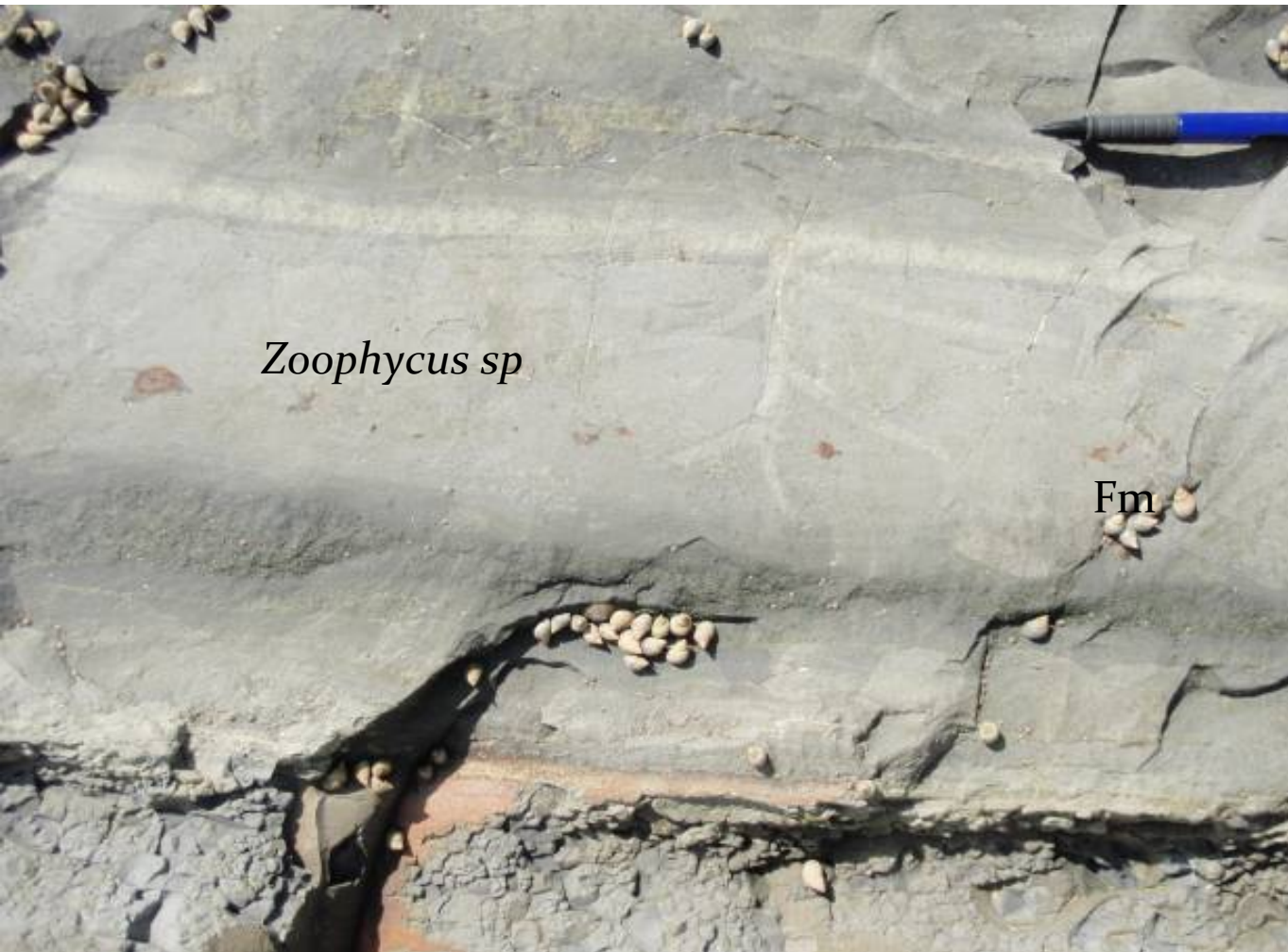


# ZONACIÓN BIOESTRATIGRÁFICA

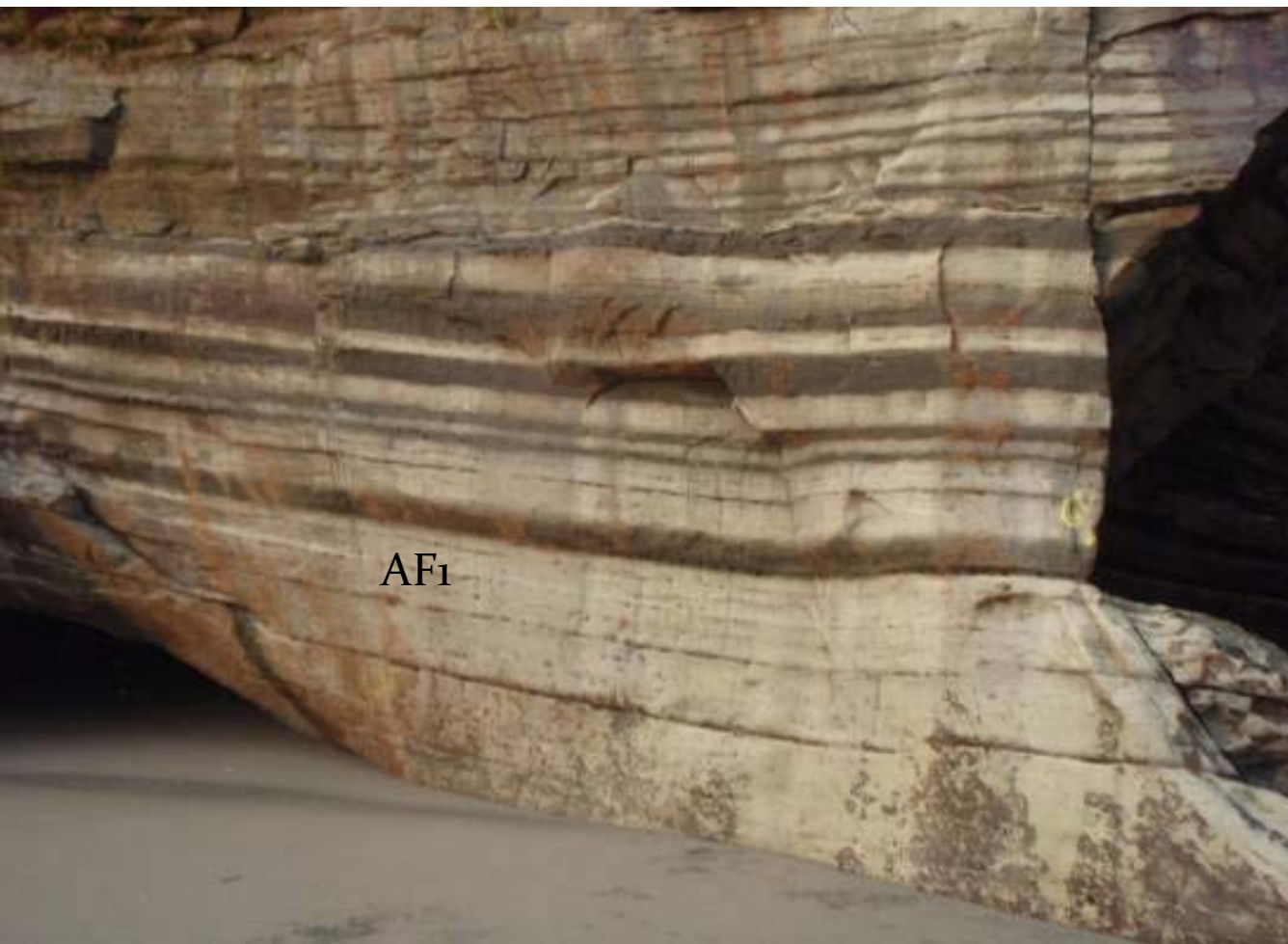
ZONACIÓN BIOESTRATIGRÁFICA DE LAS MUESTRAS CARTOGRÁFICAS SUBCUENCA SAN JUAN					
EDAD	ZONA BIOESTRATIGRÁFICA	UNIDAD Duque, 1990a	COLUMNAS ESTRATIGRÁFICAS		UNIDAD (Servigecol, 2008)
MIOCENO TARDIO	N18	S I E R R A	SA1119A	SA133A JCP065A JCP069A	O T O D D O C  -  M O J A R R A
	N17				
	N16				
	N15				
MIOCENO MEDIO	N14	N A P I P I	SA124A SA130A	JCP072A	
	N13				
	N12				
	N11				
	N10				
	N9				
	N8				UVA



- $F1 + Fm - C = HF.$
- Sucesiones granocr.
- Chondrites sp.
  
- Deposition hemipelágica a partir de suspensión.
- Depósitos de corrientes turbidíticas de baja densidad.
- Estas facies son producto de corrientes de turbiditas diluidas en la parte distal de la cuenca.



- Fl + Fm - C= HF.
- Sucesiones granocr.
- Chondrites sp.
  
- Deposition hemipelagic from suspension.
- Deposits of low-density turbidite currents.
- These facies are the product of diluted turbidite currents in the distal part of the basin.

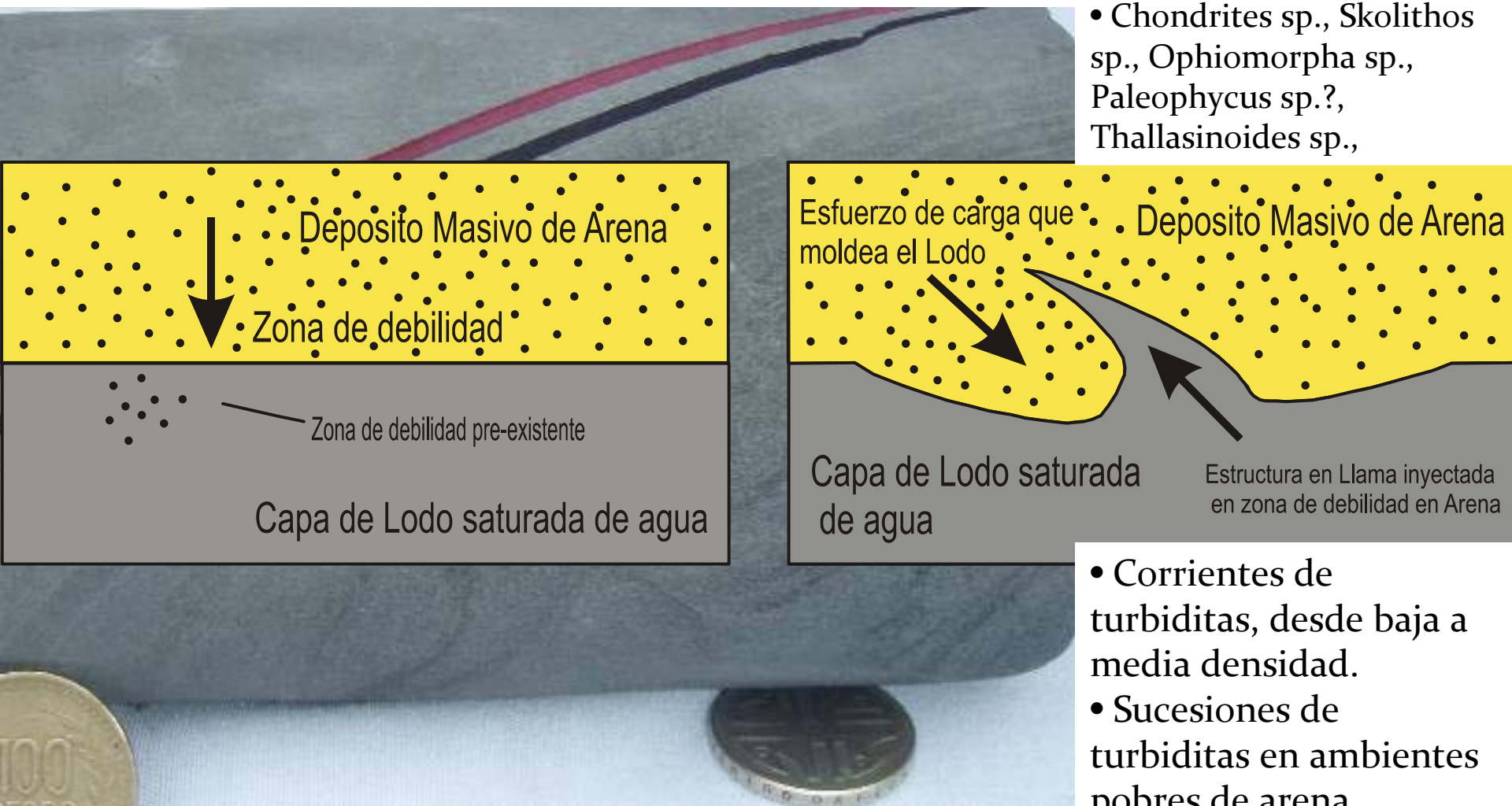


- Fl + Fm – C= HF.
- Sucesiones granocr.
- Chondrites sp.
  
- Deposition hemipelágica a partir de suspensión.
- Depósitos de corrientes turbidíticas de baja densidad.
- Estas facies son producto de corrientes de turbiditas diluidas en la parte distal de la cuenca.



# AF2. DEPÓSITOS ESTRATIFICADOS DELGADOS

- HF+HA
- Chondrites sp., Skolithos sp., Ophiomorpha sp., Paleophycus sp.?, Thallasinoides sp.,

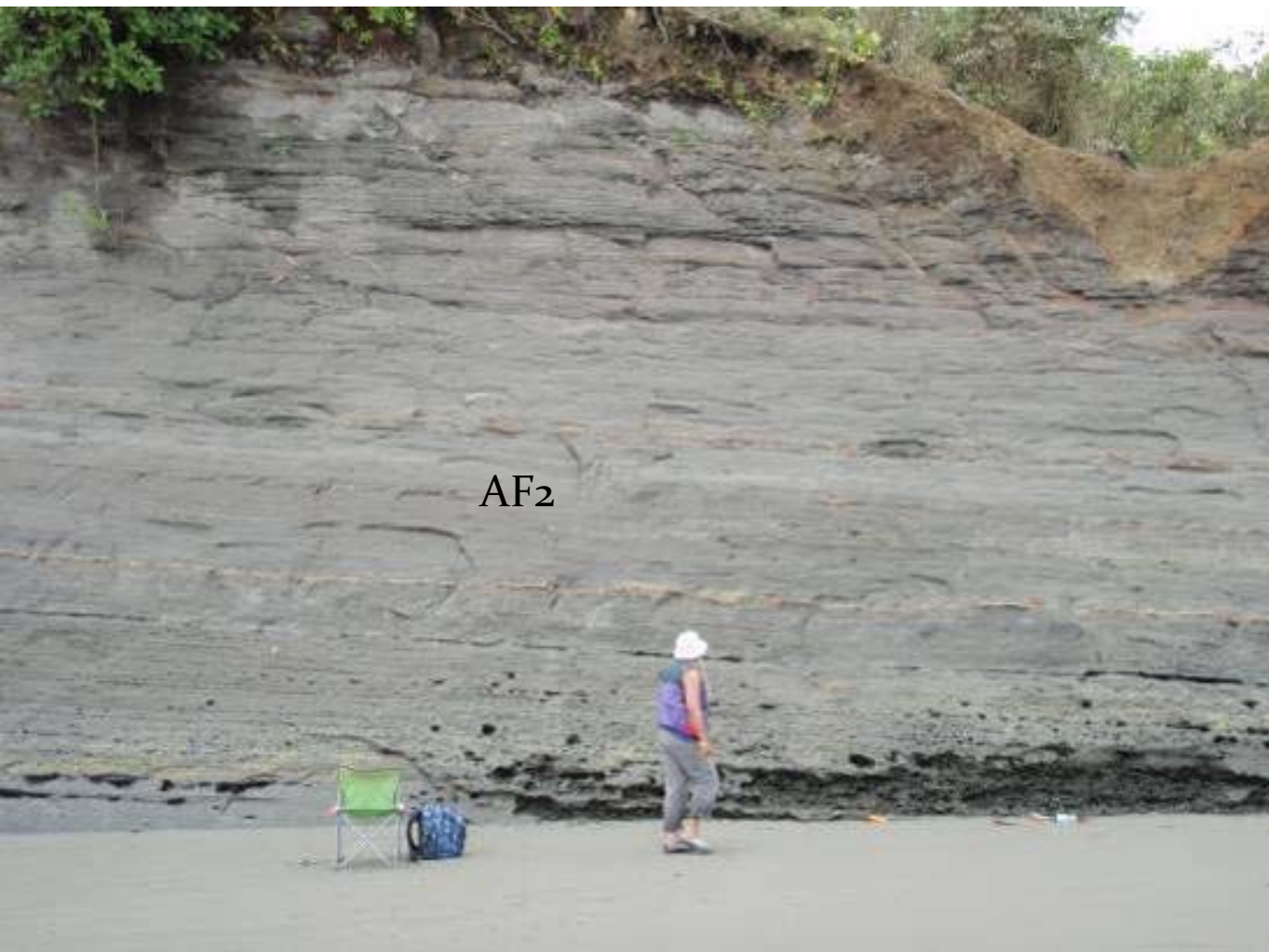


- Corrientes de turbiditas, desde baja a media densidad.
- Sucesiones de turbiditas en ambientes pobres de arena



- HF+HA
- Chondrites sp., Skolithos sp., Ophiomorpha sp., Paleophycus sp.?, Thalassinoides sp.,

- Corrientes de turbiditas, desde baja a media densidad.
- Sucesiones de turbiditas en ambientes pobres de arena



- HF+HA
- Chondrites sp., Skolithos sp., Ophiomorpha sp., Paleophycus sp.?, Thallasinoides sp.,

- Corrientes de turbiditas, desde baja a media densidad.
- Sucesiones de turbiditas en ambientes pobres de arena



## AF3. DEPÓSITOS ESTRATIFICADOS



- Am - Ai + Fm + Fl - Ci
- Sucesiones granodecr.
- Corrientes de turbiditas con altas concentraciones de granos, depositados en régimen de flujo alto.
- Rápidos decrecimiento en la velocidad del flujo.
- Abruptas acumulaciones de sedimentos.
- Se suprime el desarrollo de estructuras de tracción y/o calibrado de los granos a la base (Am).



# AF3. DEPÓSITOS ESTRATIFICADOS



- Am - Ai + Fm + Fl - Ci
- Sucesiones granodecr.
- Corrientes de turbiditas con altas concentraciones de granos, depositados en régimen de flujo alto.
- Rápidos decrecimiento en la velocidad del flujo.
- Abruptas acumulaciones de sedimentos.
- Se suprime el desarrollo de estructuras de tracción y/o calibrado de los granos a la base (Am).

## AF3. DEPÓSITOS ESTRATIFICADOS



- Am - Ai + Fm + Fl - Ci
- Sucesiones granodecr.
- Corrientes de turbiditas con altas concentraciones de granos, depositados en régimen de flujo alto.
- Rápidos decrecimiento en la velocidad del flujo.
- Abruptas acumulaciones de sedimentos.
- Se suprime el desarrollo de estructuras de tracción y/o calibrado de los granos a la base (Am).





Ci

- Am delgadas a medias, Al, ++Ci
- Fragmentos de vegetales
- Flujos de escombros o slurry.
- Erosión de capas anteriores.
- Clastos soportados por la fuerza interna de la matriz y la flotabilidad de los clastos depositados en las colas de los flujos turbidíticos de alta densidad.



- Am delgadas a medias, Al, ++Ci
- Fragmentos de vegetales

- Flujos de escombros o slurry.
- Erosión de capas anteriores.
- Clastos soportados por la fuerza interna de la matriz y la flotabilidad de los clastos depositados en las colas de los flujos turbidíticos de alta densidad.

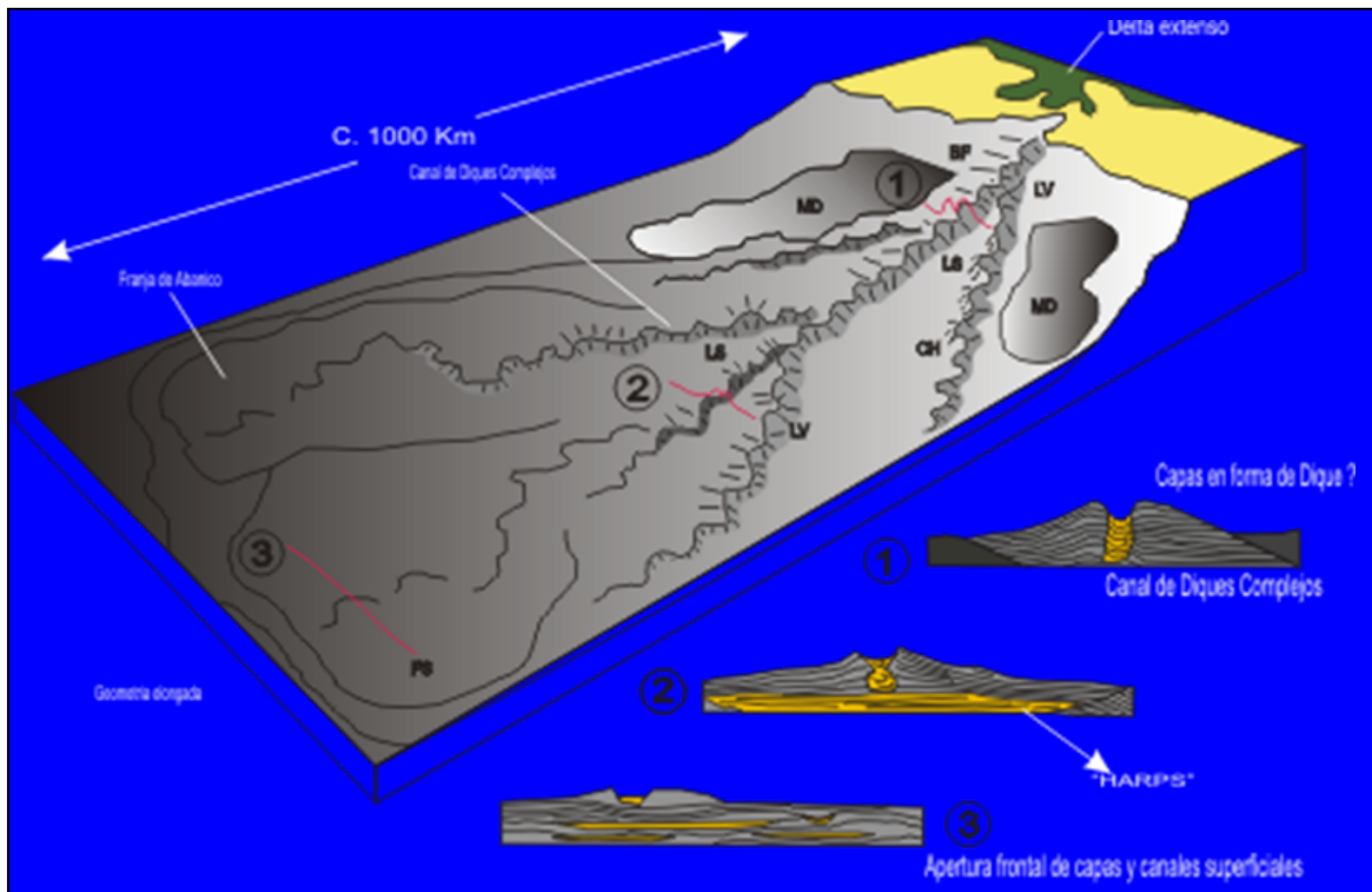




- Am delgadas a medias, Al, ++Ci
- Fragmentos de vegetales

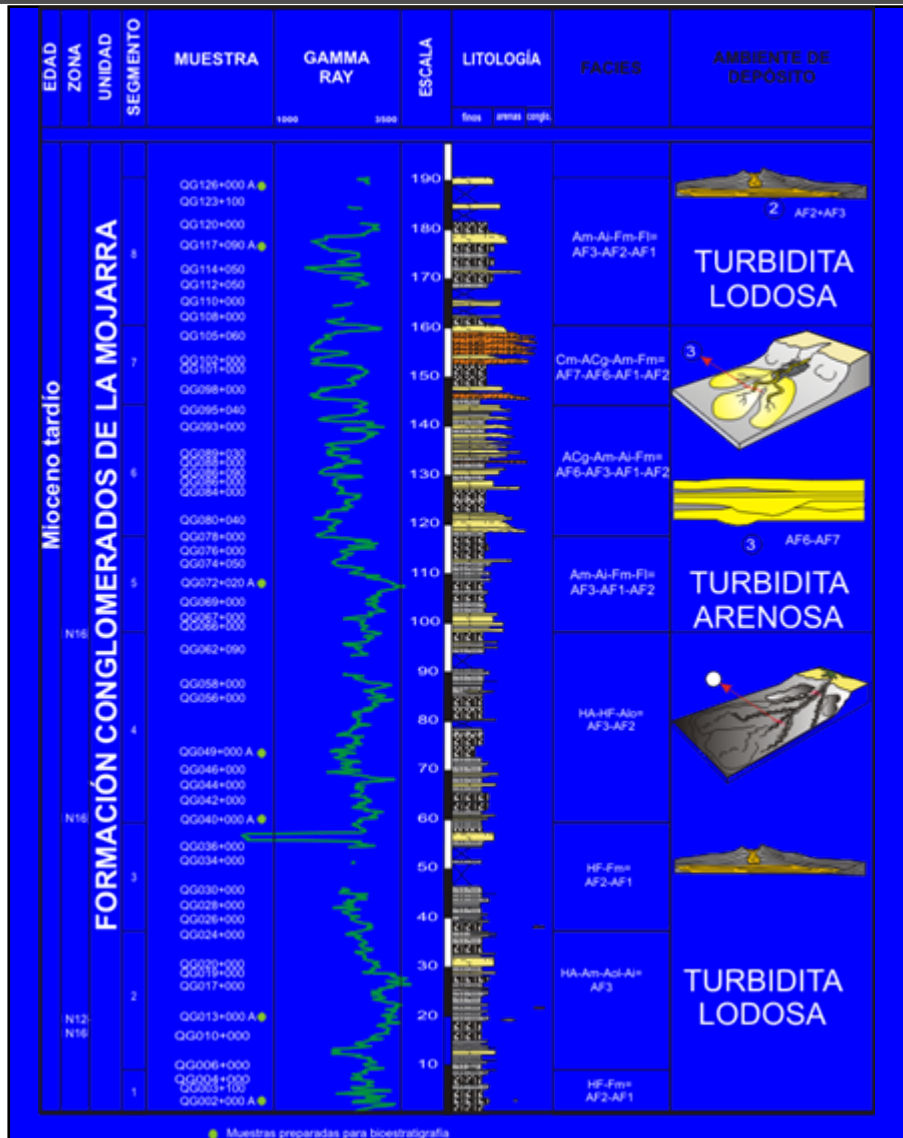
- Flujos de escombros o slurry.
- Erosión de capas anteriores.
- Clastos soportados por la fuerza interna de la matriz y la flotabilidad de los clastos depositados en las colas de los flujos turbidíticos de alta densidad.

# TURBIDITA LODOSA

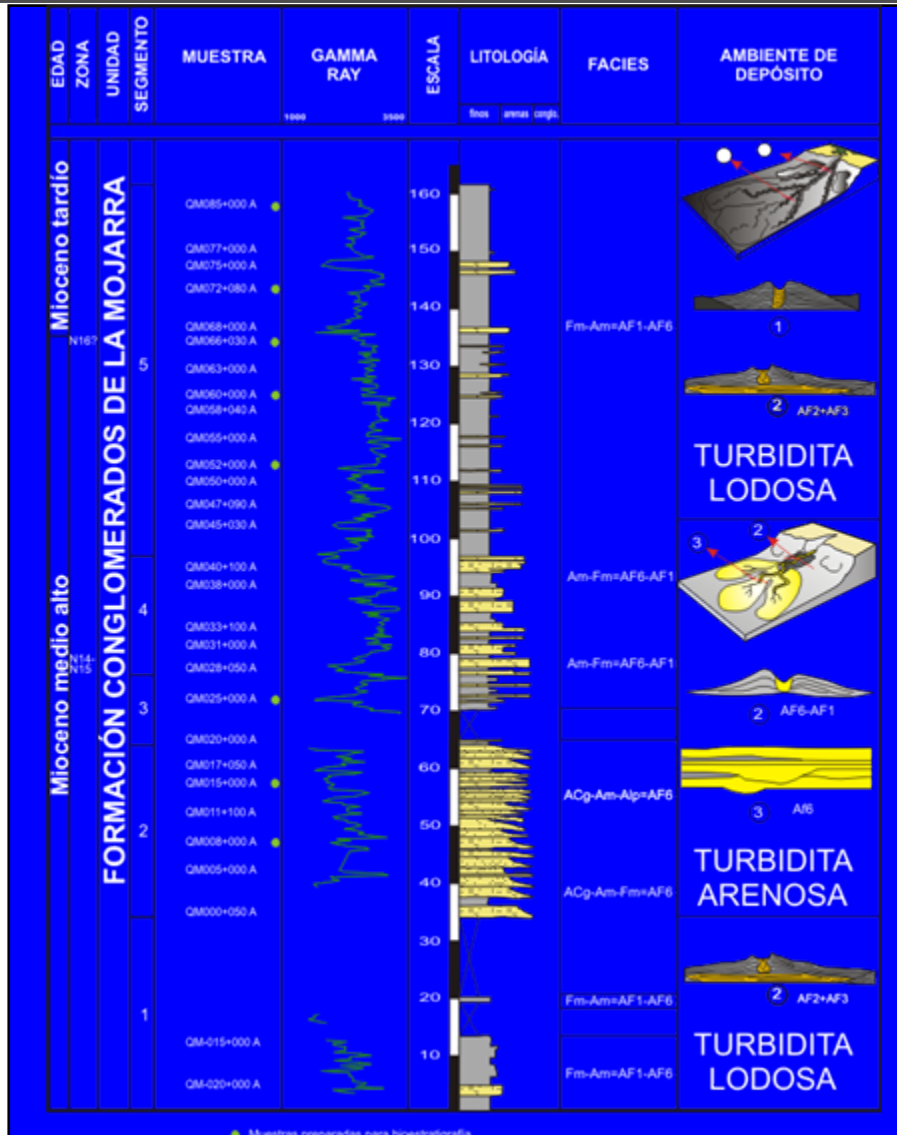


Tomado y modificado de: Houghton, 2006

# SECCIÓN QUEBRADA GRANDE

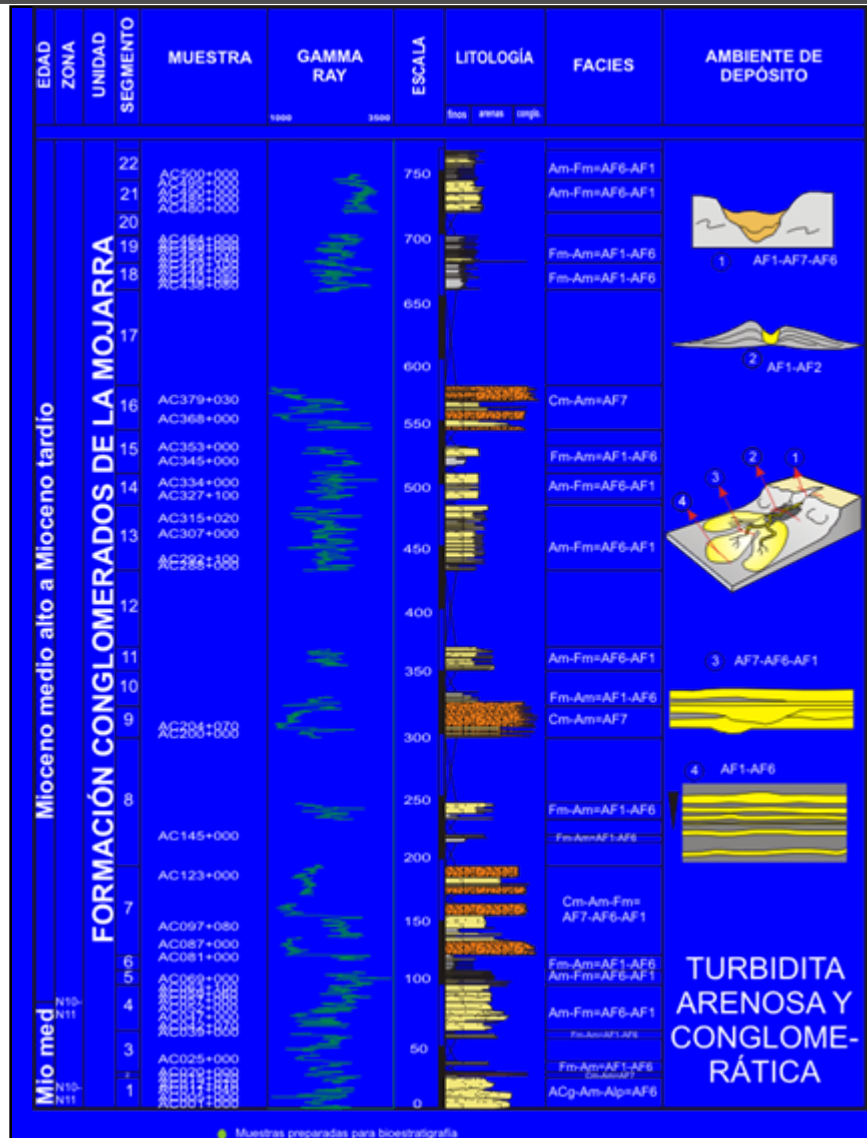


# SECCIÓN MALAMBO





# SECCIÓN AGUA CLARA





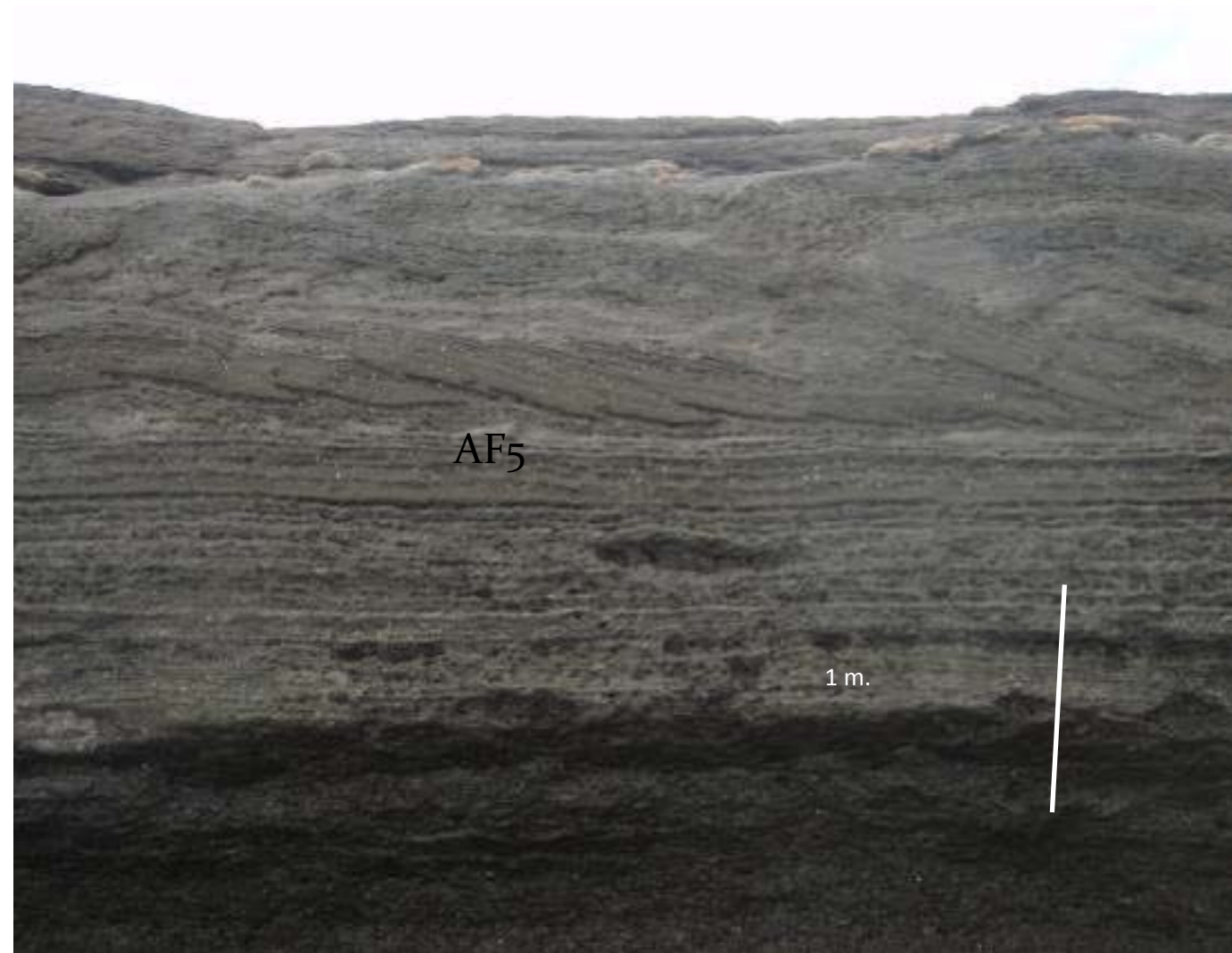
## AF5. DEPÓSITOS DE FACIES SLUMP



Alternancias de capas tabulares deformadas de arenita de grano muy fino a fino y limolitas (facies S).

Deformación gravitacional de sedimentos semi-consolidados o no consolidados

# AF5. DEPÓSITOS DE FACIES SLUMP



Alternancias de capas tabulares deformadas de arenita de grano muy fino a fino y limolitas (facies S).

Deformación gravitacional de sedimentos semi-consolidados o no consolidados

# AF5. DEPÓSITOS DE FACIES SLUMP

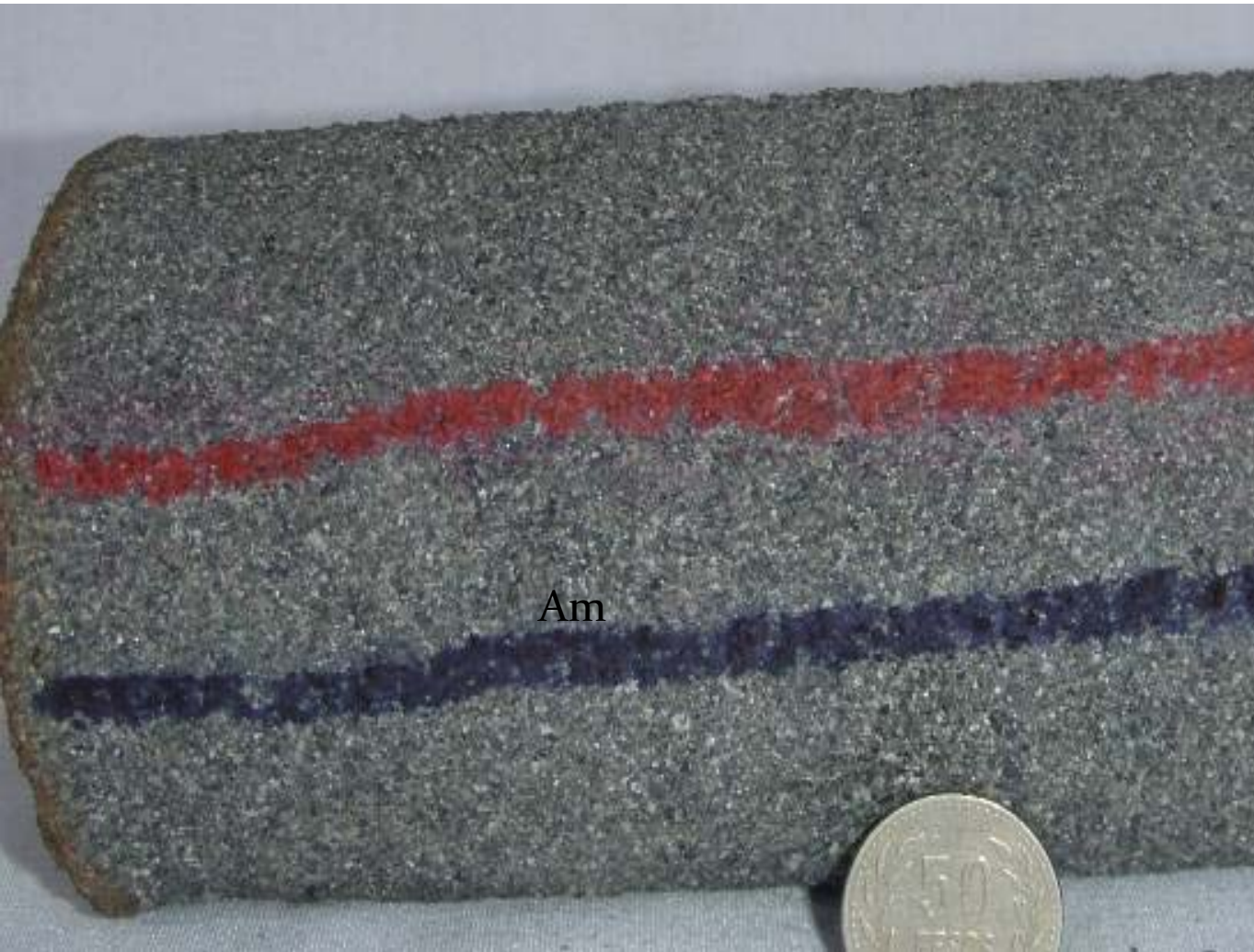


Alternancias de capas tabulares deformadas de arenita de grano muy fino a fino y limolitas (facies S).

Deformación gravitacional de sedimentos semi-consolidados o no consolidados



# AF6.TURBIDÍAS ARENOSAS



Am -Al. - ACg  
Capas  
granodecrescentes  
lentes Cm gradando a  
facies Alp o facies Al.

Acumulación por  
suspensión desde una  
corriente menguante  
relativamente diluida y  
turbulenta en todas partes.  
Flujos de turbidez ricos en  
arenas, en donde una lenta  
desaceleración permitió el  
paso de sedimentación por  
carga de fondo a  
sedimentación por  
tracción y finalmente  
sedimentación por  
suspensión.



# AF6.TURBIDÍAS ARENOSAS



Am -Al. - ACg  
Capas  
granodecrecientes  
lentes Cm gradando a  
facies Alp o facies Al.

Acumulación por  
suspensión desde una  
corriente menguante  
relativamente diluida y  
turbulenta en todas partes.  
Flujos de turbidez ricos en  
arenas, en donde una lenta  
desaceleración permitió el  
paso de sedimentación por  
carga de fondo a  
sedimentación por  
tracción y finalmente  
sedimentación por  
suspensión.

# AF6.TURBIDÍAS ARENOSAS



Am -Al. - ACg  
Capas  
granodecrecientes  
lentes Cm gradando a  
facies Alp o facies Al.

Acumulación por  
suspensión desde una  
corriente menguante  
relativamente diluida y  
turbulenta en todas partes.  
flujos de turbidez ricos en  
arenas, en donde una lenta  
desaceleración permitió el  
paso de sedimentación por  
carga de fondo a  
sedimentación por  
tracción y finalmente  
sedimentación por  
suspensión.



# AF7.TURBIDÍAS CONGLOMERÁTICAS



Sucesión granodecreciente  
Cm, ACg, Am y Lm. -Al

Depositadas rápidamente  
desde corrientes de  
turbidez de alta densidad.  
Efecto combinado, de  
turbulencia fluida y  
presión dispersiva

# AF7.TURBIDÍAS CONGLOMERÁTICAS



Sucesión granodecreciente  
Cm, ACg, Am y Lm. -Al

Depositadas rápidamente  
desde corrientes de  
turbidez de alta densidad.  
Efecto combinado, de  
turbulencia fluida y  
presión dispersiva



# AF7.TURBIDÍAS CONGLOMERÁTICAS



Sucesión granodecreciente  
Cm, ACg, Am y Lm. -Al

Depositadas rápidamente  
desde corrientes de  
turbidez de alta densidad.  
Efecto combinado, de  
turbulencia fluida y  
presión dispersiva

# AF7.TURBIDÍAS CONGLOMERÁTICAS

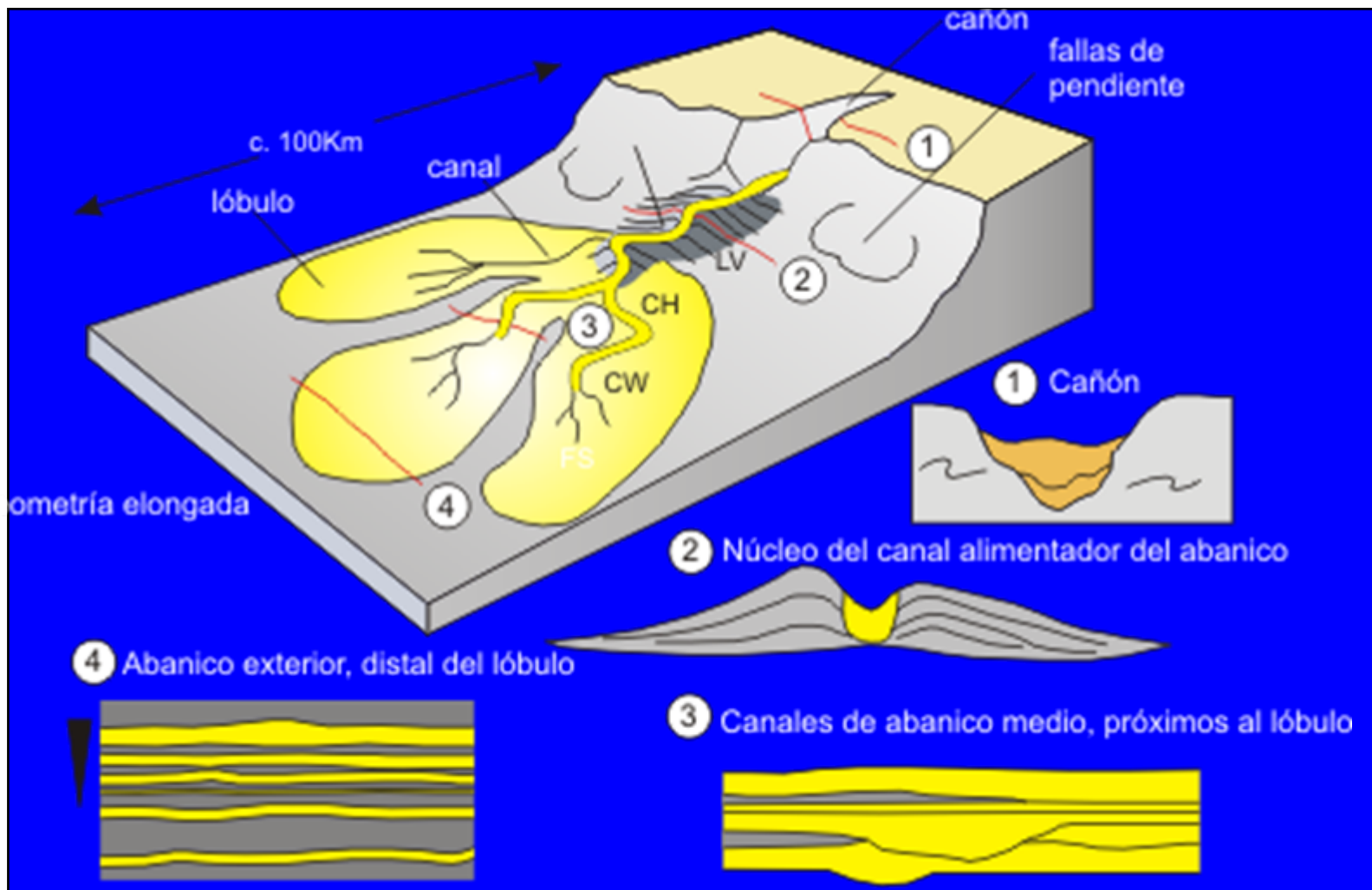


Sucesión granodecreciente  
Cm, ACg, Am y Lm. -Al

Depositadas rápidamente  
desde corrientes de  
turbidez de alta densidad.  
Efecto combinado, de  
turbulencia fluida y  
presión dispersiva



# TURBIDITA ARENOSA



Tomado y modificado de: Haughton, 2006

# GEOLOGÍA DEL PETRÓLEO

- La Cuenca del Chocó provee oportunidades en exploración de hidrocarburos.
- Se han perforado seis pozos exploratorios, en tres de ellos (Buchado-1, Chagui-1 y Majagua-1) han sido reportados muestras de petróleo y gas.
- En la Subcuenca del Río San Juan no se ha perforado ningún pozo hasta la fecha.
- Dentro del área se han reportado tres rezumaderos (no fue posible llegar al sitio)



# GEOLOGÍA DEL PETRÓLEO

Estudios anteriores plantean que las secuencias Eoceno - Mioceno son marginalmente maduras para la generación de hidrocarburos (pozos Tambora-1, Sandy-1, Majagua-1, Remolino Grande-1 --Subcuenca San Juan – Tumaco).

# ROCA GENERADORA

## Formación Condoto

- Posible bajo grado de madurez geoquímica (color- bioturbación)
- Podrían contener kerógeno tipo III (ambiente marino)
- Alta tasa de sedimentación *Zoophycus sp.*

## Formación Istmina

- Dunia, 2006 menciona que el potencial petrolífero (S1+S2) promedio obtenido es bueno y que predomina el kerógeno tipo III.

# ROCA GENERADORA

## Formación Iró

- Es considerada como la roca generadora de la región (Repsol, 1996).
- No aflora en el área de trabajo.
- Escobar, J. H., 2001, reporta que hacia la base el %TOC es excelente (6.0), al subir estratigráficamente varia entre 1.0 a 2.0 y en el tope se encuentran de nuevo valores altos de %TOC variando de 2.0 a 5.0.
- El Kerógeno es generalmente Tipo II, pero hacia la base y en algunos sectores del tope se encuentran Kerógenos Tipo III.
- La Reflectancia de la Vitrinita (Ro%) varia de 0.4 a 0.7 lo cual indica que hacia la base la roca esta entre el rango de inmadura-madura
- Análisis de hidrocarburos en muestras de rezumaderos, con resultados similares en diferentes sectores de la Cuenca del Chocó, posibilitan la generación de hidrocarburos en la cuenca (Texas, 1989; Repsol, 1996).

# ROCA RESERVORIO

## Formación Conglomerados de la Mojarra

- Constituye un reservorio potencial en el área investigada.
- Porosidad visual estimada varía entre media y baja.
- Abundantes capas de arenas con espesores variables con poca extensión lateral.
- Importantes cambios laterales de faciales en las unidades potencialmente reservorio.
- Análisis a litoarenitas, reporta porosidades variando entre 0.2 % y 15 %.



# ROCA RESERVORIO

## Formación Istmina

- Capas de litoarenita en afloramientos aislados (Río Docampadó y Río Bicordó).
- Análisis petrofísicos de niveles siliciclásticos fracturados reportan valores de porosidad (4 y 16%) y niveles calcáreos porosidad entre 1 y 13% (Dunia, 2006).

Depósitos turbidíticos son reportados como productores en otras áreas (p.e. Golfo de México y Nigeria, Badalini et al 2000)

- **Sello.** Secciones de rocas pelíticas dentro de las formaciones Istmina, Condoto y Conglomerados de la Mojarra, actúan como los sellos más importantes en los dos sectores estructurales interpretados.
- **Trampas.** Estructurales como anticlinales simples fueron observadas, buscando la Fm Iró. Son de gran importancia las trampas de tipo estratigráfico evidenciadas en los cambios laterales de facies de las formaciones reservorio.
- **Migración.** Los posibles hidrocarburos generados, debieron haber migrado lateralmente hacia arriba en los flancos de las estructuras. Los patrones de migración vertical pueden estar asociados a los sistemas de fallamiento ANH, 2007.

Prospectos dentro de la Fm. Iró, que actuaría como fuente y reservorio, al oriente de la Falla de San Juan:

- El Anticlinal La Trojita - Capirito (Fm. Iró).
- El Anticlinal de Siguirisua, (Fm. Conglomerados de la Mojarra y en profundidad la Fm. Iró).
- El Anticlinal del Cascajo, (Fm. Iró).
- Bloque yacente de la Falla de Docampadó, los Anticlinales de Docordó y Sincero.
- En los bloques yacentes de las Fallas de Bicordó, Agua Clara, Dipurdú de Los Indios y Río San Juan.

# TRAMPAS

- Son de gran importancia las trampas de tipo estratigráfico evidenciadas en los cambios laterales de facies de las formaciones reservorio.
- Los escasos datos de superficie en la zona oriental del área (sector sur), no permiten precisar la geometría de estructuras favorables en el subsuelo, sin embargo, no se deben descartar, posibles trampas estratigráficas en las unidades reservorio, y trampas estructurales asociadas al fallamiento interpretado, principalmente como de rumbo (dextral), con alguna componente vertical: Bloques yacentes de las fallas de Cucurupí, Pangala, Chontaduro y Peñitas.



**Muchas gracias !**

**[www.anh.gov.co](http://www.anh.gov.co)**