

PALINOLOGÍA
Y
MICROPALEONTOLOGÍA

SECCIÓN C1:
COSGUA - VEREDA EL PEDREGAL (TASCO)
CORDILLERA ORIENTAL DE COLOMBIA

INTRODUCCIÓN

La Sección C-1 Cosgua Vereda El Pedregal, se encuentra localizada en el municipio de Tasco Departamento de Boyacá, Cordillera Oriental (Figura C-1).

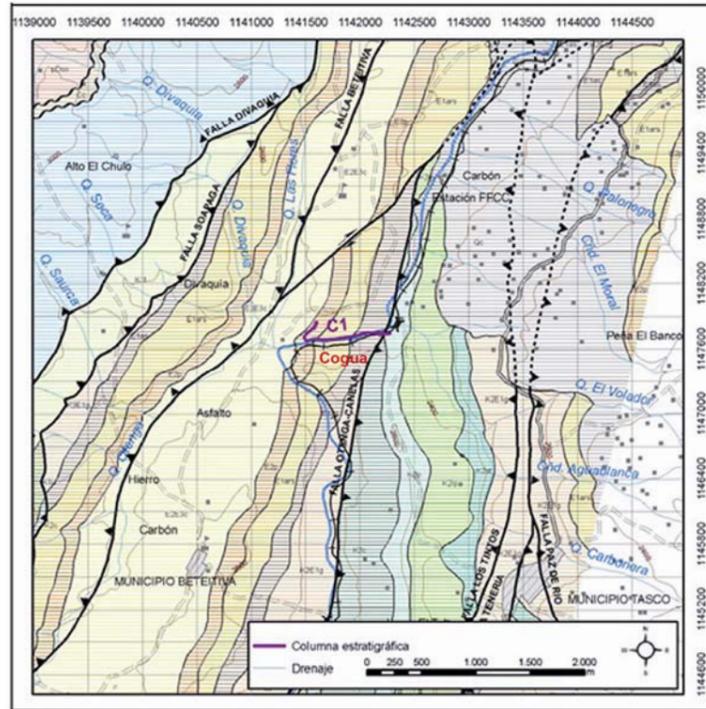


FIGURA C-1

En esta Sección se midieron 750 metros de columna estratigráfica que involucran las siguientes Formaciones. (Anexo C-1, Tabla C-1,1).

FORMACIÓN	INTERVALOS
Concentración	739 - 748,50 mts.
Picacho	555 - 739 mts.
Arcillas de Socha	225 - 555 mts.
Areniscas de Socha	66 - 225 mts.
Sección Cubiertas	26-66 mts.
Plaeners-1	0-66 mts.

TABLA C-1,1

De esta sección se prepararon y analizaron doce (12) muestras por métodos palinológicos y tres (3) muestras por métodos micropaleontológicos. La relación de muestras analizadas y preparadas se presenta en la (Tabla C-1,2).

MUESTRA	METROS	FORMACIÓN	Micropal	Palinología	
C1JR108B	650m	PICACHO		P93	
C1JR099B	544.8m	ARCILLAS DE SOCHA		P112	
C1JR098B	530,8m			*P111	
C1JR089B	437m			P92	
C1JR078B	338m		F181	P91	
C1JR069B	309m			P90	
C1JR057B	277m			P89	
C1JR056B	275m			* P88	
C1JR052B	261m		*F74	*110	
C1JR047B	221m		ARENISCA		P87
C1JR039B	206,5m		DE SOCHA		P86
C1JR004B	24m	PLAENERS 1	F73	P109	

*Muestra estéril o virtualmente estéril en microfósiles.

TABLA C-1,2

La información palinológica y micropaleontológica obtenida de estos análisis se discute por separado, pero se integran en el Cuadro Resumen (Tabla C-1,3) y en las hojas de análisis en las cuales se registra en forma cuantitativa las especies micropaleontológicas identificadas así como la composición de la materia orgánica recuperada.

La distribución estratigráfica de los microfósiles identificados en este estudio se presenta en el Diagrama C-1, en el cual también se integra toda la información obtenida y la interpretación de la misma.

Complementa el análisis de estas muestras una selección de fotografías de las especies micropaleontológicas más representativas. (Planchas C-1,1, C-1,2 y C-1,3).

REPORTE DE PALINOLOGÍA

INTRODUCCIÓN

Este informe presenta los resultados del estudio Palinológico de doce muestras de superficie obtenidas de la sección estratigráfica C1: Cosgua-Vereda el Pedregal (Tasco) , localizada en la Cordillera Oriental de Colombia en el departamento de Boyacá. Las muestras provienen de las Formaciones Picacho, Arcillas de Socha, Areniscas de Socha y Plaeners-1. (Anexo C-1).

El objetivo del trabajo palinológico fue el de establecer la edad de los sedimentos estudiados y el ambiente en que ellos fueron depositados. Adicionalmente, si el recobro de Palinomorfos fuese suficiente, establecer zonas Bioestratigráficas y presentar fotografías de las formas importantes estratigráficamente.

El recobro de palinomorfos de los sedimentos estudiados fue suficientemente bueno para establecer edades con confianza en ocho de las doce muestras analizadas. Las cuatro muestras restantes resultaron estériles o virtualmente estériles en palinomorfos.

El reporte incluye: Una discusión bioestratigráfica sobre los Palinomorfos encontrados, las hojas de análisis detalladas con la frecuencia relativa (%) de cada una de las especies encontradas y observaciones generales que incluyen descripción de la materia orgánica recuperada.

Las edades interpretadas basadas en las asociaciones de Palinomorfos, los eventos principales definidos en la sección, las Unidades Litológicas estudiadas y los ambientes en que fueron depositados estos sedimentos se presentan en el Cuadro Resumen (Tabla C-1,3). La distribución estratigráfica de cada uno de los microfósiles encontrados en la secuencia estratigráfica analizada se muestra en el Diagrama C-1, el cual presenta también la cronoestratigrafía y las zonas bioestratigráficas cuando estas pudieron ser definidas.

DISCUSIÓN BIOESTRATIGRÁFICA

FORMACIÓN PLAENERS-1

Solamente una muestra fue estudiada en esta parte basal de la sección Cosgua-Vereda El Pedregal (Tasco). La muestra C1-JR-004B se tomó a 24ms de la base de la sección medida dentro de la Formación Plaeners-1 y a 4ms del contacto entre las areniscas de Socha y los Plaeners-1.

La muestra contiene un buen conjunto de palinomorfos de los cuales los más importantes estratigráficamente son: *Proteacidites dehaani*, *Buttinia andreevi*, *Spinizonocolpites echinatus*, *Spinizonocolpites baculatus*, *Colombipollis tropicalis*, *Proxapertites operculatus*, *Longapertites vaneenderburgi*, *Scabraticolpites thomasi*, *Psilatriteles graduensis* y *Psilatriteles martinensis*.

Esta asociación de polen y esporas es indicativa de una edad Maastrichtiano Tardío y corresponde a la Zona Palinológica de *Proteacidites dehaani* de Germeraad *et al.* (1968) y Muller *et al.* (1987), establecida para el norte de Sur América y reconocida en las cuencas Subandinas de Colombia.

FORMACIÓN ARENISCAS DE SOCHA

Dos muestras correspondientes a esta Formación fueron analizadas. La muestra C1-JR-039B (206.5m) y C1-JR-047B (221m) contienen asociaciones de palinomorfos que incluyen solo algunas formas importantes estratigráficamente como *Corsinipollenites psilatus*, *Longapertites vaneenderburgi* y *Psilamonocolpites operculatus*.

Aunque los conjuntos de microflora son relativamente pobres, se ha interpretado una edad Paleoceno para esta secuencia que fue depositada en un ambiente Litoral. No se encontraron palinomorfos guías para establecer una edad más restringida. Los conjuntos de microfósiles encontrados en esta Formación corresponden a la Superzona de *Proxapertites operculatus*.

FORMACIÓN ARCILLAS DE SOCHA

Nueve muestras pertenecientes a esta Formación fueron analizadas por métodos palinológicos. La muestra C1-JR-052B tomada en la porción basal de la Formación aproximadamente a 24m del contacto con la Formación subyacente Areniscas de Socha, resultó virtualmente estéril en palinomorfos así como también la muestra C1-JR-056B colectada 14m hacia arriba en la sección. En contraste, las muestras C1-JR-057B (227m), C1-JR-069B (309m) y C1-JR-078B (338m) dieron abundantes conjuntos de palinomorfos compuestos por polen y esporas.

Los palinomorfos recobrados incluyen formas de gran valor estratigráfico como son *Foveotricolpites perforatus*, *Proxapertites operculatus* (abundantes), *Proxapertites cursus*, *Bombacacidites annae*, *Retidiporites magdalenensis*, *Corsinipollenites psilatus*, *Psilamonocolpites operculatus* y *Longapertites vaneenderburgi*. Esta asociación es típica del Paleoceno Tardío en las cuencas subandinas de Colombia y corresponde a la zona palinológica de *Foveotricolpites perforatus* propuesta por Germeraad *et al* (1968) y Muller *et al* (1987) para el norte de Suramérica y el Caribe. Esta Biozona (Range zone) se encuentra bien representada en las cuencas subandinas de Colombia.

La muestra C1-JR-089B localizada a 437m de la base de la sección contiene una asociación muy pobre de palinomorfos, solo se encontraron cuatro especímenes de *Proxapertites operculatus* y una especie de *Psilatrilletes*. Es muy posible que la edad de esta muestra sea probablemente Paleoceno debido a la frecuencia relativa de *Proxapertites operculatus*.

Las muestras C1-JR-098B (530.8m) y C1-JR-099B (544.8m) colectadas en la parte más superior de las arcillas de Socha tomadas entre 10 y 25m del contacto con la Formación Picacho resultaron desafortunadamente estériles en palinomorfos.

FORMACIÓN PICACHO

Solo una muestra, la C1-JR108B tomada a 544.8m de la base de la sección estratigráfica estudiada y cerca de la base de las Areniscas del Picacho, produjo una asociación de polen y esporas relativamente mal preservada. El conjunto de palinomorfos está compuesto entre otros por: *Spirosyncolpites spiralis*, *Striatopollis catatumbus*, *Mauritidites franciscoi*, *Cyclusphaera scabrata*, *Echitriporites trianguliformis* forma (B), *Bombacacidites sp.* y frecuentes granos de polen Triaperturado (Angiospermas) de tamaño grande.

Aunque no se encuentran palinomorfos guías, basados en el conjunto de polen y esporas mencionado, se ha interpretado que ésta muestra es de edad Eoceno y fue depositada en un ambiente Continental.

REPORTE DE MICROPALÉONTOLOGÍA

INTRODUCCIÓN

El presente informe tiene por objeto caracterizar las asociaciones de foraminíferos calcáreos de tres muestras de la Sección C-1 levantada en la Vereda El Pedregal (Tasco), Cordillera Oriental de Colombia, a fin de apoyar dataciones confiables e investigar los ambientes de depósito de los sedimentos de las Formaciones Plaeners-1 y Arcillas de Socha, de las cuales provienen las muestras.

Se procesaron y estudiaron 3 muestras de afloramiento por métodos micropaleontológicos, localizadas a 24, 261 y 338 metros (Tabla C-1,2), encontrándose las muestras C-1JR078B y C-1JR004B con recobro de foraminíferos, mientras que la muestra C-1JR052B se encontró estéril en foraminíferos. Las muestras en referencia, aportaron muy escasos ejemplares de bentónicos aglutinados, mal a moderadamente preservados, algunos de ellos aparentemente re TRABAJADOS.

Una síntesis de los resultados bioestratigráficos obtenidos se presenta en la Tabla C-1,4

MUESTRA	METROS DE COLUMNA	EDAD	FORMACIÓN	EVENTOS	AMBIENTES
C1JR078B	338	INDETERMINADA, PROBABLE PALEOCENO	Arcillas de Socha	<i>Rzehakina epigona</i> <i>Silicomassilina sp.</i>	Perimarino somero
C1JR052B	261	Indeterminada			Indeterminado
C1JR004B	24	Indeterminada	Plaeners-1		Perimarino somero (litoral)

TABLA C-1,4

FORMACIÓN PLAENERS-1

La única muestra analizada de esta Formación no aportó foraminíferos índices de edad en particular.

FORMACIÓN ARCILLAS DE SOCHA

De esta Formación, únicamente la muestra del nivel más alto analizado (muestra C1JR078B), aportó una asociación de foraminíferos bentónicos muy pobre.

La edad asignable a estos sedimentos es “No más joven que el límite Paleoceno - Eoceno, No más antigua que Maastrichtiano Tardío, probable Paleoceno”.

La edad asignada se basa en la abundancia moderada de morfotipos referibles a los Rzehakinidae, entre ellos *Rzehakina epigona* (Rzehak) (Plancha C-1,3) y *Silicomassilina* sp., géneros muy comunes en rocas del Maastrichtiano y que inician su diversificación en el Paleoceno, estos acompañan las poblaciones de bentónicos de la transición Maastrichtiano –Paleógeno y su última ocurrencia se localiza en el límite Paleoceno-Eoceno.

AMBIENTE

La asociación de foraminíferos bentónicos del nivel analizado de la Formación Arcillas de Socha, es común en ambientes perimarinicos inestables, donde las aguas son muy someras y de baja salinidad, como las condiciones de la línea de costa en el sub-ambiente litoral, la presencia de espículas de equinoideos y materia orgánica parcialmente carbonizada indican alta influencia continental y glauconita inmadura, sugiere un ámbito en profundización por cambio relativo del nivel del mar, lo cual es confirmado por la asociación *Bathysiphon* y *Silicomassilina*.

DISCUSIÓN BIOESTRATIGRÁFICA

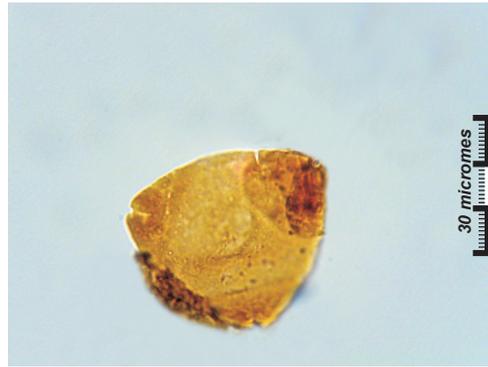
La morfología y paleobiogeografía de los Rzehakiniidae, especialmente de *Rzehakina epigona* y formas relacionadas ha sido estudiada por diversos autores entre ellos Thalmann (1949), Scott (1961) Hiltermann (1974), Bubik & Kaminski (2000). El grupo *R. epigona* hasta el presente ha sido reportado de asociaciones de bentónicos aglutinados de sedimentos desde el Cretáceo superior a Paleógeno, de regiones Atlántico, Caribe, Mediterráneo y Pacífico (v. gr. Kaminski & Geroch, 1993; Malumián & Caramés, 2006). Aunque su biocrón en Colombia, no está claramente establecido es una especie dominante entre los aglutinados Maastrichtiano – Paleógeno. Thalmann (1949) fue pionero en reconocer el valor de *Rzehakina epigona* en la correlación de sedimentos Cretáceo a Paleógeno de ambientes marinos profundos. La asociación de *Rzehakina epigona* y formas relacionadas ha sido usada en múltiples zonaciones regionales por medio de foraminíferos (v.gr., Bolli, 1966; Geroch & Nowak, 1984; Kaiho *et al.* 1993; Olszewska, 1997, entre tantos otros). La última ocurrencia de *Rzehakina epigona* y sus afines coinciden con el evento mundial, límite Paleoceno Eoceno.

SECCIÓN C-1 COSGUA- VEREDA EL PEDREGAL (TASCO)

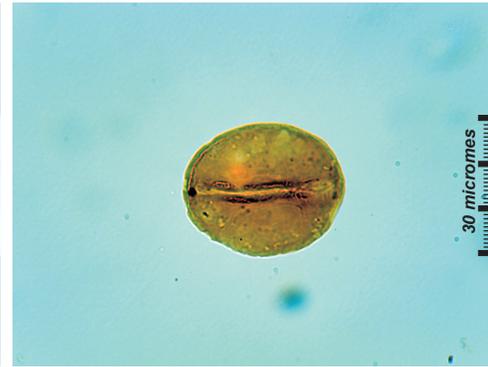




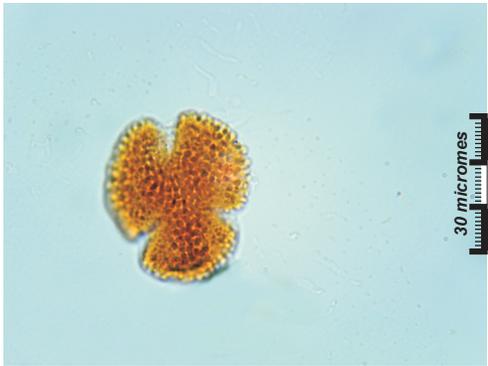
Spinizonocolpites echinatus
C1-JR-004B



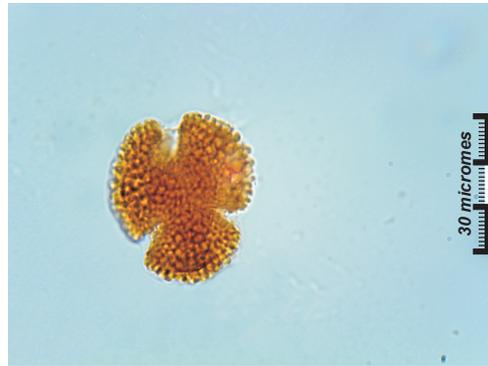
Colombipollis tropicalis
C1-JR-004B



Psilamonocolpites operculatus
C1-JR-047B



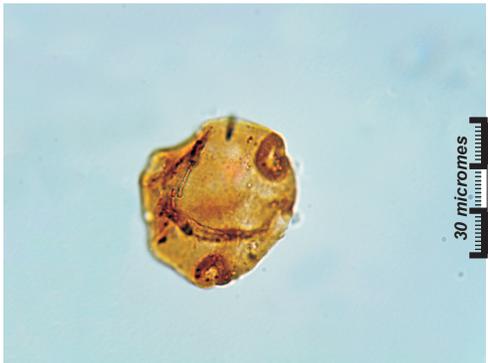
Clavatricolpites densiclavatus
C1-JR-057B



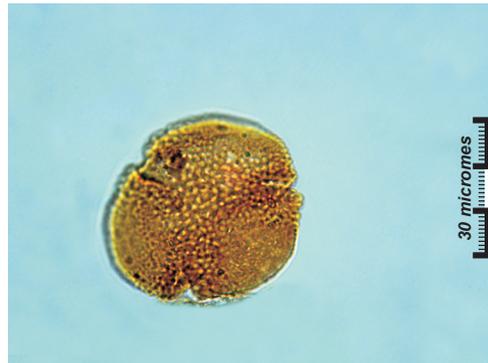
Clavatricolpites densiclavatus
C1-JR-057B



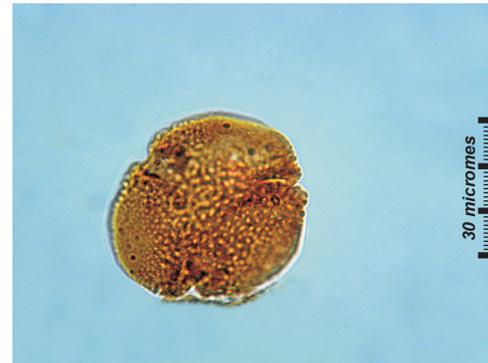
Longapertites vaneenderburgui
C1-JR-057B



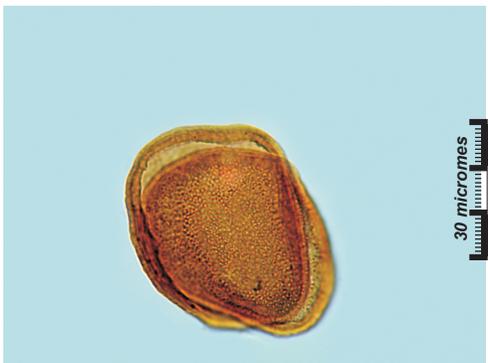
Corsinipollenites psilatus
C1-JR-057B



Bombacacidites annae
C1-JR-057B



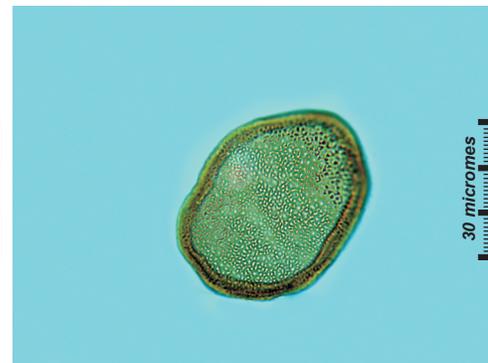
Bombacacidites annae
C1-JR-057B



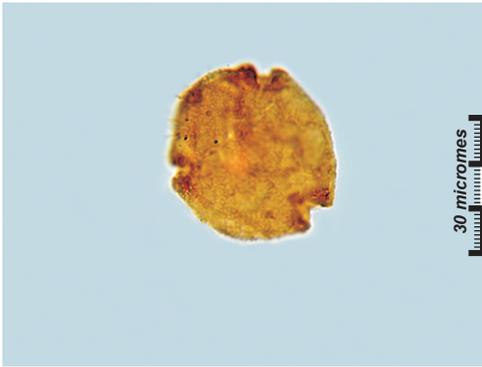
Proxapertites operculatus
C1-JR-069B



Proxapertites operculatus
C1-JR-069B



Proxapertites operculatus
C1-JR-069B



Retibrevitricolporites sp.
C1-JR-108B



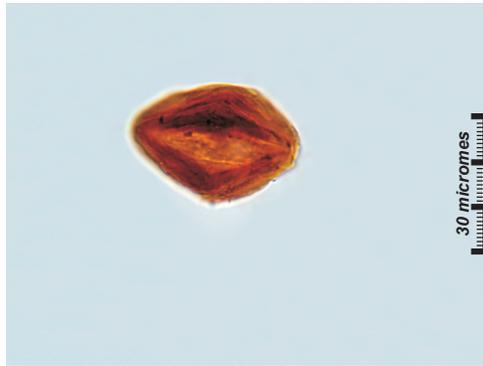
Cyclospheera *scabrata*
C1-JR-108B



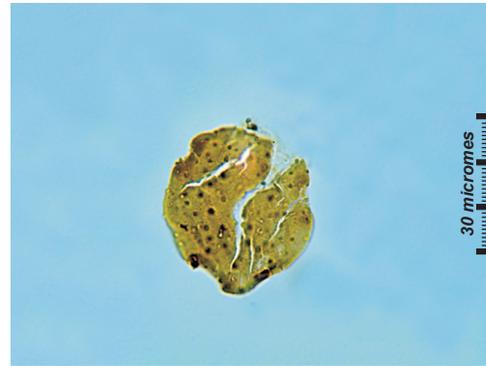
Tuberositriteles *verrucatus*
C1-JR-047B



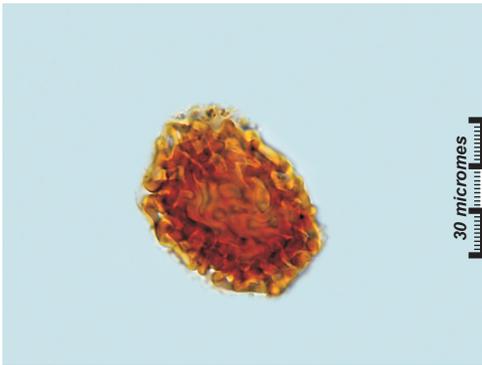
Striatoporis *catatumbus*
C1-JR-108B



Striatoporis *catatumbus*
C1-JR-108B



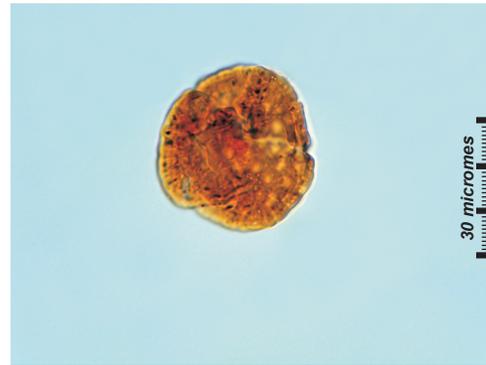
Echitriporites cf. *trianguliformis* (B)
C1-JR-108B



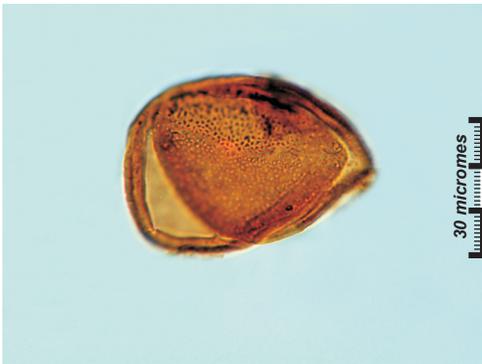
Spirosyncolpites *spiralis*
C1-JR-108B



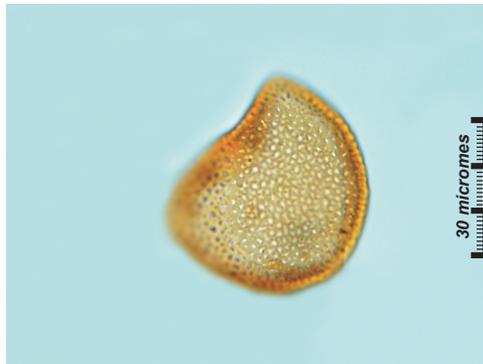
Proteacidites *dehaani*
C1-JR-004B



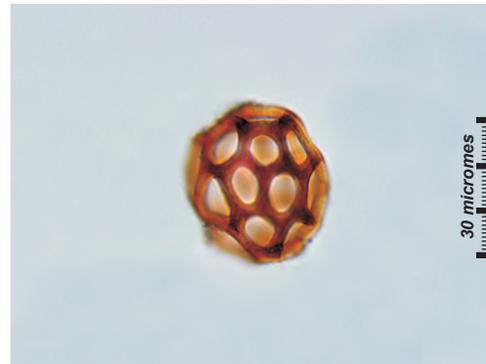
Foveotricolpites *perforatus*
C1-JR-057B



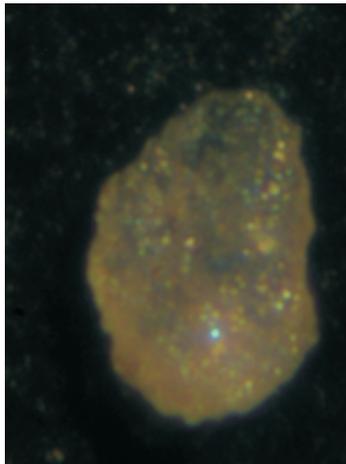
Proxapertites *operculatus*
C1-JR-069B



Proxapertites *cursus*
C1-JR-069B



Buttinia *andreevi*
C1-JR-004B



Rzehakina epigona
C1JR078B



CUENCA CORDILLERA ORIENTAL
SECCIÓN C-1 COSGUA - VEREDA EL PEDREGAL (TASCO)
RESUMEN BIOESTRATIGRÁFICO
REPORTE BIOS 694/2009
CUADRO RESUMEN



MUESTRA	METROS	FORMACIÓN	Micropal	Palinología	PRINCIPALES EVENTOS	EDAD	AMBIENTE		
C1JR108B	650m	PICACHO		P93	← <i>Spirosyncolpites spiralis</i> ← <i>Echitriporites trianguliformis</i>	EOCENO	CONTINENTAL		
C1JR099B	544.8m	ARCILLAS DE SOCHA		* P112		PALEOCENO (TARDIO ?)	PANTANO CONTINENTAL		
C1JR098B	530,8m		* P111						
C1JR089B	437m		P92						
C1JR078B	338m		F181	P91		← <i>Rzehakina epigona</i> ← <i>Silicomassilina sp.</i>	PALEOCENO TARDÍO	PERIMARINO SOMERO	
C1JR069B	309m			P90				PANTANO CONTINENTAL	
C1JR057B	277m					P89		CONTINENTAL ALTA ENERGÍA ?	
C1JR056B	275m			* P88					
C1JR052B	261m			* F74		* 110			
C1JR047B	221m		ARENISCA			P87		PALEOCENO	PERIMARINO SOMERO (LITORAL)
C1JR039B	206,5m		DE SOCHA			P86			
C1JR004B	24m	PLAENERS-1	* F73	P109	← <i>Proteacidites dehaani</i> ← <i>Butinia andreevi</i>	MAASTRICHTIANO TARDÍO			

* Muestra estéril o virtualmente estéril en microfósiles

TABLA C-1,3

FONADE-A.N.H.
CONTRATO No. 2082950
COLUMNAS ESTRATIGRAFICAS
DETERMINACIONES PALINOLOGICAS Y MICROPALEONTOLOGICAS

SECCION C1: COSGUA-VEREDA EL PEDREGAL (TASCO)
CORDILLERA ORIENTAL
DETERMINACIONES PALINOLÓGICAS

Muestra C1-JR-108B	Metros de columna: 650m	Bioss No.P93	
Palinomorfos recuperados	Nombre	Cantidad	%
1. Polen	<i>Spirosyncolpites spiralis</i>	4	7,02
	<i>Striatopollis catatumbus</i>	2	3,51
	<i>Echitriporites trianguliformis (B)</i>	1	1,75
	<i>Cyclusphaera scabrata</i>	1	1,75
	<i>Mauritiidites franciscoi</i>	5	8,77
	<i>Spinizonocolpites cf. grandis</i>	1	1,75
	<i>Retibrevitricolporites spp.</i>	3	5,26
	<i>Retibrevitricolpites spp.</i>	2	3,51
	<i>Retitricolpites spp.</i>	3	5,26
	<i>Retitricolporites sp.</i>	2	3,51
	<i>Cicotriporites sp.</i>	1	1,75
	<i>Bombacacidites cf. simpleretikulatus</i>	1	1,75
	<i>Bombacacidites sp.</i>	1	1,75
	<i>Psilamonocolpites medius</i>	3	5,26
	<i>Echimonocolpites spp.</i>	2	3,51
	<i>Longapertites spp.</i>	2	3,51
	<i>Margocolporites sp.</i>	1	1,75
	<i>Gemmatriporites sp.</i>	1	1,75
	<i>Psilatricolpites sp.</i>	1	1,75
		Total Polen	37
2. Esporas	<i>Tuborositriletes verrucatus</i>	2	3,51
	<i>Psilatriteles spp.</i>	3	5,26
	<i>Verrutriteles sp.</i>	1	1,75
	<i>Echitriteles spp.</i>	2	3,51
		Total Esporas	8
3. Pediastrum			
		Total Pediastrum	0
4. Esporas de hongos		4	7,02
5. Dinoflagelados/ Microforaminíferos			
		Total Dinoflagelados	0
6. Palinomorfos no determinables			
		8	14,03
7. Total Palinomorfos		57	100

Muestra C1-JR-108B	Metros de columna: 650m	Bioss No.P93
	Nombre	%
8. Materia orgánica	Amorfo	
	Cuticular	15
	Maderas	5
	Degradado	75
	Charcoal	5

Edad: Eoceno

Ambiente de depósito: Continental

Observaciones: Buen recobro de materia orgánica de origen continental. Presencia de material cuticular de gran tamaño, lo cual sugiere un ambiente de depósito de baja energía para estos sedimentos.

FONADE-A.N.H.
CONTRATO No. 2082950
COLUMNAS ESTRATIGRAFICAS
DETERMINACIONES PALINOLOGICAS Y MICROPALINOLÓGICAS

SECCION C1: COSGUA-VEREDA EL PEDREGAL (TASCO)
CORDILLERA ORIENTAL
DETERMINACIONES MICROPALINOLÓGICAS

Muestra C1-JR-099B	Metros de columna: 544.8m	Bioss No.P112	
Palinomorfos recuperados	Nombre	Cantidad	%
1. Polen			
	Total Polen	0	0.00
2. Esporas			
	Total Esporas	0	0.00
3. Pediastrum			
	Total Pediastrum	0	0.00
4. Esporas de hongos		0	0.00
5. Dinoflagelados/ Microforaminíferos			
	Total Dinoflagelados	0	0.00
6. Palinomorfos no determinables			
		0	0.00
7. Total Palinomorfos		0	0.00

Edad: No determinable. Muestra estéril en Palinomorfos.

Observaciones: De estos sedimentos no fue posible recuperar materia orgánica.

FONADE-A.N.H.
CONTRATO No. 2082950
COLUMNAS ESTRATIGRAFICAS
DETERMINACIONES PALINOLOGICAS Y MICROPALAEONTOLOGICAS

SECCION C1: COSGUA-VEREDA EL PEDREGAL (TASCO)
CORDILLERA ORIENTAL
DETERMINACIONES PALINOLÓGICAS

Muestra C1-JR-098B	Metros de columna: 530.8m	Bioss No.P111	
Palinomorfos recuperados	Nombre	Cantidad	%
1. Polen			
	Total Polen	0	0.00
2. Esporas			
	Total Esporas	0	0.00
3. Pediastrum			
	Total Pediastrum	0	0.00
4. Esporas de hongos		0	0.00
5. Dinoflagelados/ Microforaminíferos			
	Total Dinoflagelados	0	0.00
6. Palinomorfos no determinables			
		0	0.00
7. Total Palinomorfos		0	0.00

Edad: No determinable. Muestra estéril en Palinomorfos.

Observaciones: De estos sedimentos no fue posible recuperar materia orgánica.

FONADE-A.N.H.
CONTRATO No. 2082950
COLUMNAS ESTRATIGRAFICAS
DETERMINACIONES PALINOLOGICAS Y MICROPALAEONTOLOGICAS

SECCION C1: COSGUA-VEREDA EL PEDREGAL (TASCO)
CORDILLERA ORIENTAL
DETERMINACIONES PALINOLÓGICAS

Muestra C1-JR-089B	Metros de columna: 437m	Bioss No.P92	
Palinomorfos recuperados	Nombre	Cantidad	%
1. Polen	<i>Proxapertites operculatus</i>	5	45.45
	Total Polen	5	45.45
2. Esporas	<i>Psilatriteles sp.</i>	1	9.09
	Total Esporas	1	9.09
3. Pediastrum			
	Total Pediastrum	0	0
4. Esporas de hongos		5	45.45
5. Dinoflagelados/ Microforaminíferos			
	Total Dinoflagelados	0	0
6. Palinomorfos no determinables		0	0
7. Total Palinomorfos		11	100

Muestra C1-JR-089B	Metros de columna: 437m	Bioss No.P92	
	Nombre	%	
8. Materia orgánica	Amorfo	8	
	Cuticular	7	
	Maderas	10	
	Degradado	70	
	Charcoal	5	

Edad: Paleoceno

Súper Zona: Proxapertites operculatus

Ambiente de depósito: Pantano Costero.

Observaciones: La materia orgánica recuperada ha sufrido acción bacteriana. Presencia de cutículas de diferente tamaño, forma y grado de redondez. Abundante material degradado.

FONADE-A.N.H.
CONTRATO No. 2082950
COLUMNAS ESTRATIGRAFICAS
DETERMINACIONES PALINOLOGICAS Y MICROPALAEONTOLOGICAS
SECCION C1: COSGUA – TASCO. CORDILLERA ORIENTAL

SECCION C1: COSGUA-VEREDA EL PEDREGAL (TASCO)
CORDILLERA ORIENTAL
DETERMINACIONES PALINOLÓGICAS

Muestra C1-JR-078B	Metros de columna: 338	Bioss No. P91		
Palinomorfos recuperados	Nombre	Cantidad	%	
1. Polen	<i>Proxapertites operculatus</i>	64	52.03	
	<i>Proxapertites psilatus</i>	2	1.62	
	<i>Proxapertites cursus</i>	5	4.06	
	<i>Proxapertites humbertoides ?</i>	1	0.81	
	<i>Proxapertites spp.</i>	3	2.43	
	<i>Longapertites vaneenderburgi</i>	1	0.81	
	<i>Longapertites sp.</i>	1	0.81	
	<i>Bombacacidites annae</i>	2	1.62	
	<i>Bombacacidites spp.</i>	2	1.62	
	<i>Foveotricolpites perforatus</i>	2	1.62	
	<i>Corsinipollenites psilatus</i>	1	0.81	
	<i>Mauritidites franciscoi</i>	8	6.50	
	<i>Mauritidites franciscoi pachyexinatus</i>	2	1.62	
	<i>Psilamonocolpites medius</i>	1	0.81	
	<i>Psilamonocolpites operculatus</i>	1	0.81	
	<i>Psilamonocolpites sp.</i>	1	0.81	
	<i>Psilatricolpites sp.</i>	1	0.81	
	<i>Foveotricolpites sp.</i>	1	0.81	
		Total Polen	98	79.67
	2. Esporas	<i>Psilatriteles guaduensis</i>	2	1.62
<i>Psilatriteles spp.</i>		9	7.31	
		Total Esporas	13	10.56
3. Pediastrum				
		Total Pediastrum	2	1.62
4. Esporas de hongos		0	0.00	
5. Dinoflagelados/ Microforaminíferos				
		Total Dinoflagelados	0	0.00
6. Palinomorfos no determinables				
		10	8.13	
7. Total Palinomorfos		123	100	

Muestra C1-JR-078B	PALINOLOGÍA	Bioss No. P91
	Nombre	%
8. Materia orgánica	Amorfo	3
	Cuticular	12
	Maderas	5
	Degradado	75
	Charcoal	5

Muestra C1JR-078B	MICROPALAEONTOLOGÍA	Bioss No. F 181	
Microfósiles recuperados	Nombre	Cantidad	%
1. Planctónicos			
	Total Planctónicos	0	0.0
2. Bentónicos	<i>Bathysiphon sp.</i>	1	9.09
	<i>Rzehakinidos (fragmentos)</i>	2	18.18
	<i>Rzehakina epigona</i>	2	18.18
	<i>Vestigios</i>	4	36.36
	<i>Silicomassilina sp.</i>	2	18.18
	Total Bentónicos	11	100
3. Retrabajo			
4. Otros	Espículas de equinoideos	Escaso	
	Materia orgánica carbonizada	Abundante	
5. Minerales			

Edad: Paleoceno Tardío.

Súper Zona: Proxapertites operculatus.

Zona: Foveotricolpites perforatus.

Ambiente de depósito: Perimarino Somero (Litoral)

Observaciones: Muy pobre presencia de microfósiles. Ausencia de foraminíferos planctónicos. Escasa presencia de foraminíferos bentónicos. Buen recobro de palinomorfos. Presencia de material cuticular de gran tamaño, pobre selección. Ambiente de depósito de baja energía.

FONADE-A.N.H.
CONTRATO No. 2082950
COLUMNAS ESTRATIGRAFICAS
DETERMINACIONES PALINOLOGICAS Y MICROPALAEONTOLOGICAS

SECCION C1: COSGUA-VEREDA EL PEDREGAL (TASCO)
CORDILLERA ORIENTAL
DETERMINACIONES PALINOLÓGICAS

Muestra C1-JR-069B	Metros de columna: 309	Bioss No. P90	
Palinomorfos recuperados	Nombre	Cantidad	%
1. Polen	<i>Proxapertites operculatus</i>	325	80.24
	<i>Proxapertites psilatus</i>	6	1.48
	<i>Proxapertites cursus</i>	20	4.93
	<i>Proxapertites humberoides</i>	1	0.24
	<i>Proxapertites spp.</i>	5	1.23
	<i>Longapertites vaneenderburgi</i>	3	0.74
	<i>Longapertites sp.</i>	1	0.24
	<i>Bombacacidites annae</i>	10	2.46
	<i>Bombacacidites spp.</i>	6	1.48
	<i>Retidiporites magdalenensis ?</i>	1	0.24
	<i>Foveotricolpites perforatus</i>	2	0.49
	<i>Clavatricolpites sp. (22)</i>	1	0.24
	<i>Mauritiidites franciscoi</i>	5	1.23
	<i>Mauritiidites franciscoi pachyexinatus</i>	3	0.74
	<i>Psilamonocolpites sp.</i>	1	0.24
	<i>Psilamonocolpites operculatus</i>	1	0.24
	<i>Psilatricolporites spp.</i>	2	0.49
	<i>Retitricolpites spp.</i>	2	0.49
	<i>Verrutricolpites sp.</i>	1	0.24
		Total Polen	396
2. Esporas	<i>Psilatriteles guaduensis</i>	2	0.49
	<i>Foveotriteles margaritae ?</i>	1	0.24
	<i>Psilatriteles spp.</i>	1	0.24
		Total Esporas	4
3. Pediastrum			
		Total Pediastrum	0
4. Esporas de hongos		0	0.00
5. Dinoflagelados/ Microforaminíferos			
		Total Dinoflagelados	0
6. Palinomorfos no determinables		5	1.23
7. Total Palinomorfos		405	100

Muestra C1-JR-069B	PALINOLOGIA	Bioss No. P90
	Nombre	%
8. Materia orgánica	Amorfo	
	Cuticular	38
	Maderas	12
	Degradado	43
	Charcoal	7

Edad: Paleoceno Tardío.
Súper Zona: Proxapertites operculatus.
Zona: Foveotricolpites perforatus.
Ambiente de depósito: Pantano Continental.
Observaciones: Buen recobro de palinomorfos.
Presencia de cutículas de gran tamaño.
Material muy poco seleccionado.
Ambiente de depósito de baja energía.

FONADE-A.N.H.
CONTRATO No. 2082950
COLUMNAS ESTRATIGRAFICAS
DETERMINACIONES PALINOLOGICAS Y MICROPALAEONTOLOGICAS

SECCION C1: COSGUA-VEREDA EL PEDREGAL (TASCO)
CORDILLERA ORIENTAL
DETERMINACIONES PALINOLÓGICAS

Muestra C1-JR-057B	Metros de columna: 277	Bioss No. P89	
Palinomorfos recuperados	Nombre	Cantidad	%
1. Polen	<i>Proxapertites operculatus</i>	16	9.14
	<i>Proxapertites psilatus</i>	3	1.71
	<i>Proxapertites cursus</i>	2	1.14
	<i>Proxapertites cf. verrucatus</i>	1	0.57
	<i>Longapertites vaneenderburgi</i>	20	11.42
	<i>Longapertites spp.</i>	3	1.71
	<i>Bombacacidites annae</i>	2	1.14
	<i>Bombacacidites sp.</i>	1	0.57
	<i>Retidiporites magdalenensis</i>	1	0.57
	<i>Foveotricolpites perforatus</i>	8	4.57
	<i>Corsinipollenites psilatus</i>	1	0.57
	<i>Clavatricolpites sp. 22</i>	3	1.71
	<i>Mauritiidites franciscoi</i>	22	12.57
	<i>Psilamonocolpites medius</i>	4	2.28
	<i>Psilamonocolpites operculatus</i>	10	5.71
	<i>Psilatricolpites spp.</i>	5	2.85
	<i>Psilatricolporites spp.</i>	4	2.28
	<i>Retitricolpites spp.</i>	2	1.14
	<i>Scabratricolpites spp.</i>	2	1.14
	<i>Retitricolporites sp.</i>	1	0.57
	<i>Retistephanocolpites spp.</i>	2	1.14
		Total Polen	113
2. Esporas	<i>Psilatriletes guaduensis</i>	5	2.85
	<i>Psilatriletes martinensis</i>	3	1.71
	<i>Psilatriletes spp.</i>	21	11.99
		Total Esporas	29
3. Pediastrum			
		Total Pediastrum	0
4. Esporas de hongos		3	1.71
5. Dinoflagelados/ Microforaminíferos			
		Total Dinoflagelados	0
6. Palinomorfos no determinables			
		30	17.14
7. Total Palinomorfos		175	100

Muestra C1-JR-057B	Metros de columna: 277	Bioss No. P89
	Nombre	%
8. Materia orgánica	Amorfo	0
	Cuticular	3
	Maderas	4
	Degradado	62
	Charcoal	31

Edad: Paleoceno Tardío.

Súper Zona: Proxapertites operculatus

Zona: Foveotricolpites perforatus

Ambiente de depósito: Pantano Continental.

Observaciones: Buen recobro de palinomorfos y de materia orgánica.
Presencia de material cuticular de tamaño variable y mala selección.
Mezcla de material cuticular y fragmentos de charcoal lo cual sugiere dos diferentes sitios de aporte. El material cuticular probablemente esté relacionado con el sitio de depósito. Los fragmentos de charcoal de tamaño y forma variable pueden corresponder con material transportado.

FONADE-A.N.H.
CONTRATO No. 2082950
COLUMNAS ESTRATIGRAFICAS
DETERMINACIONES PALINOLOGICAS Y MICROPALAEONTOLOGICAS

SECCION C1: COSGUA-VEREDA EL PEDREGAL (TASCO)
CORDILLERA ORIENTAL
DETERMINACIONES MICROPALINOLÓGICAS

Muestra C1-JR-056B	Metros de columna: 275	Bioss No.P88	
Palinomorfos recuperados	Nombre	Cantidad	%
1. Polen			
	Total Polen	0	0.00
2. Esporas			
	Total Esporas	0	0.00
3. Pediastrum			
	Total Pediastrum	0	0.00
4. Esporas de hongos		3	100
5. Dinoflagelados/ Microforaminíferos			
	Total Dinoflagelados	0	0.00
6. Palinomorfos no determinables			
		0	0.00
7. Total Palinomorfos		3	100

Muestra C1-JR-056B	Metros de columna: 275	Bioss No.P88	
	Nombre	%	
8. Materia orgánica	Amorfo		
	Cuticular		60
	Maderas		10
	Degradado		20
	Charcoal		10

Edad: No determinable. Muestra virtualmente estéril en Palinomorfos.

Observaciones: Mínimo recobro de materia orgánica de origen continental.

FONADE-A.N.H.
CONTRATO No. 2082950
COLUMNAS ESTRATIGRAFICAS
DETERMINACIONES PALINOLOGICAS Y MICROPALAEONTOLOGICAS

SECCION C1: COSGUA-VEREDA EL PEDREGAL (TASCO)
CORDILLERA ORIENTAL
DETERMINACIONES PALINOLÓGICAS

Muestra C1-JR-052B	Metros de columna: 261	Bioss No.P110	
Palinormorfos recuperados	Nombre	Cantidad	%
1. Polen	<i>Longapertites sp.</i>	1	50
	Total Polen	1	50
2. Esporas	<i>Psilatrilletes sp.</i>	1	50
	Total Esporas	1	50
3. Pediastrum			
	Total Pediastrum	0	0.00
4. Esporas de hongos		0	0.00
5. Dinoflagelados/ Microforaminíferos			
	Total Dinoflagelados	0	0.00
6. Palinormorfos no determinables		0	0.00
7. Total Palinormorfos		2	100

Muestra C1JR-052B	MICROPALAEONTOLOGÍA	Bioss No.F74	
Microfósiles recuperados	Nombre	Cantidad	%
1. Planctónicos			
	Total Planctónicos	0	0.0
2. Bentónicos			
	Total Bentónicos	0	0
3. Retrabajo			
4. Otros			
5. Minerales			

Edad: Indeterminable. Muestra virtualmente estéril en Palinormorfos. Muestra estéril en foraminíferos.

Observaciones: Mínimo recobro de materia orgánica de origen Continental.

FONADE-A.N.H.
CONTRATO No. 2082950
COLUMNAS ESTRATIGRAFICAS
DETERMINACIONES PALINOLOGICAS Y MICROPALAEONTOLOGICAS

SECCION C1: COSGUA-VEREDA EL PEDREGAL (TASCO)
CORDILLERA ORIENTAL
DETERMINACIONES PALINOLÓGICAS

Muestra C1-JR-047B	Metros de columna: 221	Bioss No. P87	
Palinomorfos recuperados	Nombre	Cantidad	%
1. Polen	<i>Longapertites vaneenderburgi</i>	2	5
	<i>Longapertites spp.</i>	2	5
	<i>Corsinipollenites psilatus</i>	2	5
	<i>Psilamonocolpites operculatus</i>	4	10
	<i>Psilamonocolpites medius</i>	3	7.5
	<i>Psilamonocolpites spp.</i>	6	15
	<i>Psiladiporites sp.</i>	1	2.5
	<i>Ulmeidipites krempi</i>	1	2.5
	<i>Stephanoporites spp.</i>	2	5
	<i>Retitricosporites sp.</i>	1	2.5
	<i>Psilatricolpites sp.</i>	6	15
	<i>Retimonocolpites sp.</i>	1	2.5
	<i>Echimonocolpites sp.</i>	1	2.5
	Total Polen		32
2. Esporas	<i>Psilatriteles cf martinensis</i>	1	2.5
	<i>Psilatriteles sp</i>	1	2.5
	Total Esporas	2	5
3. Pediastrum			
	Pediastrum Total	0	0.00
4. Esporas de hongos		5	12.5
5. Dinoflagelados/ Microforaminíferos	Dinoflagelado no determinado	1	2.5
	Dinoflagelados Total	1	2.5
6. Palinomorfos no determinables			
		0	0
7. Total Palinomorfos		40	100

Muestra C1-JR-047B	Metros de columna: 221	Bioss No. P87
	Nombre	%
8. Materia orgánica	Amorfo	0
	Cuticular	3
	Maderas	9
	Degradado	60
	Charcoal	28

Edad: Paleoceno

Súper Zona: Proxapertites Operculatos

Ambiente de depósito: Pantano Continental?

Observaciones: Escaso recobro de Palinomorfos. Pobre recobro de materia orgánica. Presencia de material cuticular de gran tamaño, degradado, muy pobremente seleccionado. Ambiente de depósito de baja energía.

FONADE-A.N.H.
CONTRATO No. 2082950
COLUMNAS ESTRATIGRAFICAS
DETERMINACIONES PALINOLOGICAS Y MICROPALAEONTOLOGICAS

SECCION C1: COSGUA-VEREDA EL PEDREGAL (TASCO)
CORDILLERA ORIENTAL
DETERMINACIONES PALINOLÓGICAS

Muestra C1-JR-039B	Metros de columna: 206.5	Bioss No.P86	
Palinomorfos recuperados	Nombre	Cantidad	%
1. Polen	<i>Corsinipollenites psilatus</i>	1	2.22
	<i>Gemmamonocolpites gemmatus</i>	1	2.22
	<i>Gemmamonocolpites sp.</i>	1	2.22
	<i>Longapertites cf. vaneenderburgi</i>	1	2.22
	<i>Retimonocolpites cf. regio</i>	2	4.44
	<i>Retimonocolpites sp.</i>	4	8.88
	<i>Mauritiidites franciscoi</i>	2	4.44
	<i>Echimonocolpites sp.</i>	1	2.22
	<i>Psilamonocolpites sp.</i>	1	2.22
	<i>Psilatricolporites spp.</i>	4	8.88
	<i>Psilatricolpites spp.</i>	4	8.88
	Total Polen	22	48.88
	2. Esporas	<i>Polypodiaceoisporites spp.</i>	2
<i>Psilatriteles guaduensis</i>		1	2.22
<i>Psilatriteles spp.</i>		14	31.11
<i>Undulatisporites sp.</i>		1	2.22
<i>Leptolepiditis ? sp.</i>		1	2.22
Total Esporas		19	42.22
3. Pediastrum			
	Total Pediastrum	0	0.00
4. Esporas de hongos		0	0.00
5. Dinoflagelados/ Microforaminíferos	<i>Cyclonephelium sp.</i>	1	2.22
	<i>Alysogimnium? sp.</i>	1	2.22
	Dinoflagelados no determinables	2	4.44
	Dinoflagelados total	4	8.88
6. Palinomorfos no determinables			
7. Total Palinomorfos		45	100

Muestra C1-JR-039B	Metros de columna: 206.5	Bioss No.P86
	Nombre	%
8. Materia orgánica	Amorfo	
	Cuticular	3
	Maderas	4
	Degradado	60
	Charcoal	33

Edad: Paleoceno.

Súper Zona: Proxapertites operculatus

Ambiente de depósito: Pantano Sáobre?

Observaciones: Pobre recobro de palinomorfos. Presencia de material cuticular de gran tamaño, pobre selección degradada, Ambiente de depósito de baja energía.

FONADE-A.N.H.
CONTRATO No. 2082950
COLUMNAS ESTRATIGRAFICAS
DETERMINACIONES PALINOLOGICAS Y MICROPALAEONTOLOGICAS

SECCION C1: COSGUA-VEREDA EL PEDREGAL (TASCO)
CORDILLERA ORIENTAL
DETERMINACIONES PALINOLÓGICAS

Muestra C1-JR-004B	Metros de columna: 24	Bioss No. P109	
Palinomorfos recuperados	Nombre	Cantidad	%
1. Polen	<i>Proteacidites dehaani</i>	2	1.98
	<i>Proxapertites operculatus</i>	5	4.95
	<i>Proxapertites maracaiboensis</i>	1	0.99
	<i>Buttinia andreevi</i>	1	0.99
	<i>Longapertites vaneenderburgi</i>	2	1.98
	<i>Longapertites spp.</i>	3	2.97
	<i>Spinizonocolpites baculatus</i>	4	3.96
	<i>Spinizonocolpites echinanus</i>	2	1.98
	<i>Colombipollis tropicalis</i>	1	0.99
	<i>Echimonocolpites protofranciscoi</i>	4	3.96
	<i>Echimonocolpites spp.</i>	2	1.98
	<i>Longapertites cf. proxapertitoides</i>	1	0.99
	<i>Psilamonocolpites medius</i>	3	2.97
	<i>Psilamonocolpites sp.</i>	1	0.99
	<i>Scabratricolpites thomasi</i>	1	0.99
	<i>Ephedripites sp.</i>	1	0.99
	<i>Retimonocolpites sp.</i>	1	0.99
	<i>Retitricolporites sp.</i>	1	0.99
	<i>Psilatricolpites sp.</i>	1	0.99
	<i>Psilabrevitricolpites sp.</i>	1	0.99
	<i>Psilatricolporites sp.</i>	1	0.99
	<i>Gemmamonocolpites sp. ?</i>	1	0.99
	<i>Araucariacites sp.</i>	1	0.99
		Total Polen	41
2. Esporas	<i>Psilatriteles quaduensis</i>	20	19.80
	<i>Psilatriteles spp.</i>	30	29.70
	<i>Psilatriteles martinensis</i>	2	1.98
		Total Esporas	52
3. Pediastrum			
		Total Pediastrum	0
4. Esporas de hongos		2	1.98
5. Dinoflagelados/ Microforaminíferos	<i>Spiniferites spp.</i>	1	0.99
	<i>Palaeocystodinium sp.</i>	1	0.99
		Total Dinoflagelados	2
6. Palinomorfos no determinables		4	3.96
7. Total Palinomorfos		101	100

Muestra C1-JR-004B	Metros de columna: 24	Bioss No. P109
	Nombre	%
8. Materia orgánica	Amorfo	1
	Cuticular	4
	Maderas	4
	Degradado	55
	Charcoal	36

Muestra C1JR-004B	MICROPALAEONTOLOGÍA	Bioss No.F73	
Microfósiles recuperados	Nombre	Cantidad	%
1. Planctónicos		0	0.0
	Total Planctónicos	0	0.0
2. Bentónicos	<i>Bathysiphon sp.</i>	2	16.67
	<i>Vestigios de arenáceos</i>	10	83.33
	Total Bentónicos	12	100.
3. Retrabajo			
4. Otros	Espículas de equinoideos	Escaso	
	Microbioperturbación	Frecuente	
5. Minerales			

Edad: Maastrichtiano Tardío.

Zona: Proteacidites dehaani

Ambiente de depósito: Pantano Sálobre?.

Observaciones: Buen recobro de palinomorfos y de materia orgánica. Presencia de material cuticular muy degradado. Tamaño variable, pobre selección. Ambiente de depósito de baja energía.