



Hidroar S.A.
SERVICIOS HIDROGEOLOGICOS Y AMBIENTALES

Informe Paleontológico del Proyecto

**“Construcción de Gasoducto
CT-2 a PCG CD-1”**



Área Anticlinal Grande - Cerro Dragón

Provincia del Chubut

Julio 2014

ÍNDICE

1. Introducción	4
2. Metodología	5
3. Síntesis Estratigráfica	6
Caracterización geológica del área de estudio	6
4. Antecedentes Paleontológicos	9
5. Resultados	8
6. Bibliografía	9
Páginas web consultadas	9
7. Profesionales intervinientes	12
Responsables	12
Asesoramiento Científico	12
8. Anexo	13

1. Introducción

La cuenca del Golfo San Jorge está ubicada en la Patagonia Central, entre las latitudes 44° y 47 ° S, cubriendo una superficie de aproximadamente 170.000 km². Es una cuenca intracratónica, predominantemente extensional, cuya orientación general es E-W, y sus límites geográficos son el Macizo Norpatagónico al norte, el Macizo del Deseado al sur, la Cordillera de Los Andes al oeste, y el margen del océano Atlántico al este. Ambos macizos representan el basamento precretácico de la cuenca, compuesto por rocas metamórficas y granitos, de edad Paleozoico Superior. Su basamento económico está compuesto por un complejo volcánico-sedimentario, asociado a un proceso de apertura de edad Jurásico Medio a Superior (Clavijo, 1986). En discordancia, se deposita un relleno sedimentario continental y marino, de edades que abarcan Paleozoico Tardío, Mesozoico y Terciario, siendo algunas de estas unidades no solo productoras de hidrocarburos, sino también portadoras de un alto contenido fosilífero (Sylwan, 2001).

La cuenca del Golfo San Jorge es una prolífica cuenca productora de petróleo, ubicando sus reservas en segundo lugar, luego de la Cuenca Neuquina. La generación y posterior expulsión de petróleo comienza hace 80-50 Ma. La migración se ve favorecida por la presencia de fallas, que originan una red de migración a través de la cual los hidrocarburos alcanzan los niveles reservorio, para alojarse finalmente en trampas estructurales, estratigráficas y combinadas (Sylwan, 2001).

Además de sus reservas petrolíferas, la cuenca del Golfo San Jorge cuenta con un alto contenido fosilífero, tanto de invertebrados, vertebrados y plantas.

A continuación se exponen los resultados del **Análisis Paleontológico** realizado sobre el sitio donde se emplazará el Proyecto **“Construcción de Gasoducto CT-2 a PCG CD-1”** en el Distrito I del Área de concesión Anticlinal Grande – Cerro Dragón, operada por Pan American Energy LLC en la Provincia del Chubut, Argentina.

El objetivo del proyecto es poder enviar la producción de gas de la Batería CT2 hacia la Planta Compresora Cerro Dragón, empalmando el nuevo ducto con el punto de vinculación existente con el gasoducto de 16” de CD10.

El objetivo del presente informe es evaluar, desde una perspectiva paleontológica, el área de emplazamiento del proyecto y sus inmediaciones, con el fin de detectar potenciales unidades fosilíferas y su evaluación de acuerdo al Patrimonio Cultural de la provincia.

Se puede acceder al área de estudio desde dicha localidad, circulando por la Ruta Nacional Nº 26 en dirección oeste, pasando por la estación Pampa del Castillo. Desde allí a aproximadamente 26 km, continuando por RN Nº26 hasta alcanzar el acceso al N.

El informe fue elaborado por Hidroar S.A., teniendo como responsables del mismo al Lic. Biología Julio I. Cotti Alegre y el Lic. Geólogo Lisandro Hernández. Asimismo, se contó con el asesoramiento de la División Paleontología de Vertebrados del Museo de La Plata (Universidad Nacional de La Plata) a través del Dr. Alejandro Otero, quién realizó una lectura crítica del

manuscrito, aportando valiosos comentarios y sugerencias que fueron tomados como parte del presente trabajo. En este sentido agradecemos su colaboración.

2. Metodología

La metodología de gabinete utilizada para el presente informe incluye la búsqueda de bibliografía (principalmente en la biblioteca 'Florentino Ameghino' del Museo de La Plata–UNLP–) y el estudio de mapas geológicos e imágenes satelitales del área de emplazamiento del proyecto.

La información recopilada incluye datos sobre la geología y geomorfología de la zona de emplazamiento del proyecto y alrededores, así como del contenido fosilífero reportado hasta la fecha en las unidades estratigráficas aflorantes. De esta manera, los contenidos del presente Informe puede ser comprendidos de manera independiente y sin la necesidad de haber leído el Informe Ambiental del Proyecto correspondiente.

El reconocimiento de la geomorfología del área bajo estudio permitirá registrar sitios potenciales donde suele encontrarse material fósil ('afloramientos'). Dichos afloramientos corresponden a zonas donde se expone la roca libre de vegetación. Se hizo hincapié en los niveles estratigráficos sedimentarios y que por litología, ambiente de depositación y nivel de erosión presenten un mayor potencial de preservación de fósiles.

En el caso de identificarse sitios potenciales donde puede encontrarse material fósil, éstos serán evaluados de acuerdo al tipo de fósiles que potencialmente pueden aparecer, teniendo en cuenta los registros existentes para la/s Formación/es en cuestión. De esta manera, las recomendaciones pertinentes serán diferentes en tanto se trate de material microfósil o macrofósil. Este último punto tiene su fundamento en el hecho que el material microfósil puede ser removido en grandes volúmenes de sedimento (por ejemplo, con pala mecánica), sin afectar sustancialmente la integridad de los mismos, mientras que los macrofósiles son más susceptibles al daño bajo las mismas condiciones.

Para una mejor interpretación del informe, se presentan fotografías de los restos fosilíferos hallados en los afloramientos relevados, con su correspondiente jerarquía taxonómica y nombre científico, así como de la escala de referencia. En los casos donde no se hayan encontrado restos en los afloramientos relevados, se figurarán restos a partir de la bibliografía consultada que se conozca su presencia para la Formación relevada.

3. Síntesis Estratigráfica

Caracterización geológica del área de estudio

Las unidades que son atravesadas por el gasoducto son cuatro: Formación Río Chico, Formación Sarmiento, Depósitos sobre pedimentos y Formación Chenque. Asimismo, para completar el esquema geológico, se hará una breve reseña descriptiva de las mismas respetando el orden cronológico:

Formación Río Chico

Sobre esta Formación se desarrollan aproximadamente los primeros 100 metros del gasoducto y otro tramo de 350 m, en su extremo norte. Estos afloramientos suelen mostrar un paisaje de bad lands, lo que dificulta su reconocimiento y descripción.

Se trata de depósitos de génesis continental con grandes variaciones faciales tanto horizontal como verticalmente. Su sección inferior se constituye de arenas finas con intercalaciones de niveles arcillosos formando bancos tabulares de colores claros. A éstos se le superponen depósitos volcánicos de caída, también de coloración clara aunque en ocasiones pueden aparecer rojizos por la impregnación con óxidos de hierro.

Su contenido paleontológico es escaso, se destacan la presencia de microfauna (ostrácodos) y escasos troncos silicificados. En base a estos materiales se le confiere a esta Formación una edad Paleoceno superior.

Formación Sarmiento

En suave discordancia o a veces en concordancia sobre la Formación Río Chico, afloran estas rocas cuya litología consta de tobas finas y bentonitas. Estas sedimentitas se relacionan con aproximadamente 1.900 metros de la traza del gasoducto, principalmente en los extremos norte y sur.

Esta Formación se compone de bancos son gruesos y friables de piroclastitas pelíticas (chonitas) de coloración blanquecina, grisácea o ligeramente amarillenta. A los que se asocian subordinadamente bentonitas cineríticas de coloración gris verdosa con intercalaciones de yeso y areniscas de génesis volcánica.

En base a su contenido fósil de faunas de mamíferos colectadas se ha ubicado estas rocas como pertenecientes al Oligoceno inferior.

Depósitos sobre pedimentos

Se trata de depósitos de génesis continental, los que constan principalmente de gravas medianas de vulcanitas redondeadas inmersas en una matriz arenosa.

El gasoducto se manifiesta sobre éstos en todo su sector central y a lo largo de unos 9.500 metros aproximadamente.

Formación Chenque

Esta unidad aflora con dirección noreste-suroeste cubriendo aproximadamente 2.950 metros del futuro gasoducto.

Está compuesta por areniscas amarillentas verdosas a gris amarillentas, medianas, macizas, pelitas de la misma tonalidad y coquinas tabulares, estratodecrecientes y abundantes fragmentos de ostreas. Las estructuras bioturbadas son escasas, generalmente como tubos rellenos de arena.

En el faldeo norte de la Pampa del Castillo se inicia con un conglomerado de uno a tres metros de espesor, constituido por rodados de la Formación Sarmiento, basaltos, alto contenido de fósiles marinos, como pecten, ostreas, balanus, turritelas, etc., el que es cubierto por arcilitas, arcilitas arenosas, de colores gris y gris verdoso y areniscas tobáceas amarillo verdosas con gran cantidad de fósiles marinos.

Son depósitos marinos, originados por una estrecha transgresión del Golfo San Jorge hacia el oeste.

La edad propuesta para esta unidad es Oligoceno inferior, pudiendo llegar al Mioceno medio.

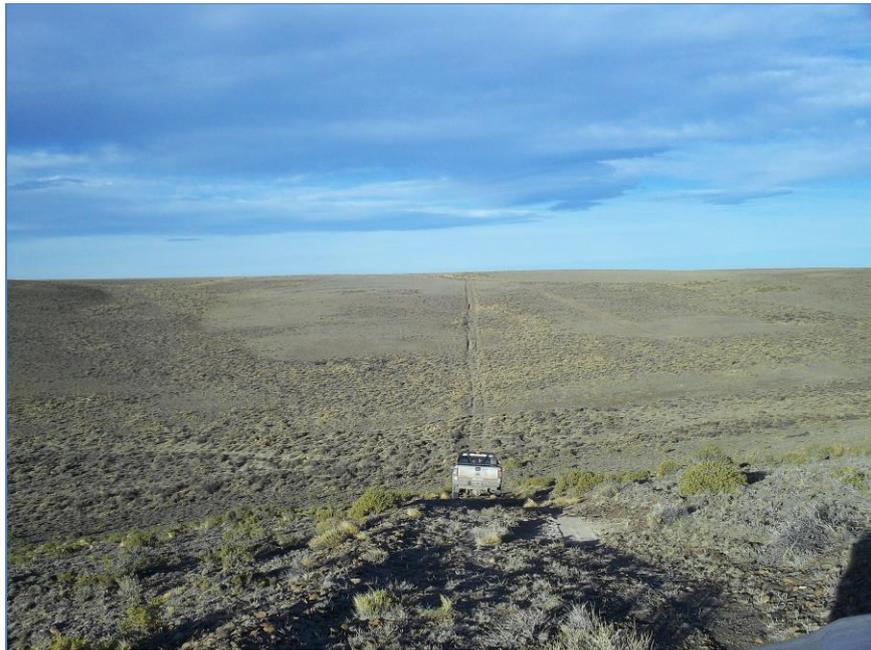


Figura 1. Afloramientos en los alrededores del proyecto.

A continuación en el [Cuadro 1](#) se expone el cuadro estratigráfico con las Unidades geocronológicas y formaciones patagónicas.



4. Antecedentes Paleontológicos

A continuación se exponen los antecedentes paleontológicos para las formaciones aflorantes en el área del proyecto y alrededores. Si bien dichos registros no necesariamente fueron reportados en las proximidades del área del presente proyecto, su presencia en las formaciones aflorantes exige recaudos pertinentes.

Formación Río Chico: Pascual y Odreman Rivas (1971) y Marshall y Pascual (1977) ubican a esta Formación continental en el Paleoceno Superior. Predominan los troncos silicificados, aunque Simpson (1935) halló restos de cocodrilos, mientras que Romero (1968, en Pascual y Odreman Rivas, 1973) cita algunos *Palmae*. Beros *et al.* (1988) citan la presencia de ostrácodos en las facies finas superiores de un perfil realizado en puerto Mazarredo. Hugo *et al.* (1981) mencionan para esta unidad registros de reptiles y marsupiales asignados a *Notocaiman stromeri*, *Ernestokokenia yiruhnor*, *Herincoshornis waitheor* y *Kibernikhor*.

Formación Sarmiento: Son numerosos los trabajos paleontológicos referentes a la abundante flora y fauna exhumada de la Formación Sarmiento. En base a la fauna de mamíferos, Pascual y Odreman Rivas (1973) diferenciaron las Edades Provinciales Casamayorensis, Mustersense, Deseadense y Colhuehuapense. Para la comarca son escasas las menciones de hallazgos paleontológicos, la mayoría de los fósiles se encuentran muy fragmentados y desgastados, siendo las piezas más abundantes las mandíbulas y dientes. Bordas (1943) cita restos de la fauna de *Pyrotherium* (de edad Deseadense) para perfiles de la meseta Schlecht (de las Lagunas Sin Fondo) y valle del río Deseado, en tanto que Brandmayr (1932) halló escasos restos de mamíferos fragmentados en la zona del cerro Banderas y la estancia El Rastro.

La sección inferior de la Fm. Sarmiento para la provincia de Chubut cuenta con un abundante registro de mamíferos sudamericanos (e.g., *Dasypodidae*, *Peltephilidae*, *Interatheriidae*, *Toxodontidae*) (Dozo *et al.*, 2004). Son citados también para esta formación restos de anuros (*Caudiverbera*) (Muzzopappa y Báez, 2004).

Formación Patagonia o Chenque: La Formación Chenque (Mioceno temprano) posee registros tanto de faunas de vertebrados (Caviglia, 1978; Cione, 1978) como de invertebrados (Bertels y Ganduglia, 1977; Barreda, 1996; Palamarczuk y Barreda, 1998; Barreda y Palamarczuk 2000a, b; Carmona *et al.*, 2008). Los restos de estos últimos son los más abundantes y aquellos que han sido objeto de numerosos estudios desde hace más de treinta años. Específicamente, los icnofósiles y foraminíferos han jugado un papel fundamental en el conocimiento de los ecosistemas marinos miocenos de la región centropatagónica.

En este sentido, la Formación Chenque se caracteriza por presentar icnofaunas extremadamente diversas, que incluyen los icnogéneros *Asterosoma*, *Balanoglossites*, *Chondrites*, *Gastrochaenolites*, *Gyrolithes*, *Helocodromites*, *Macaronichnus*, *Nereites*, *Ophiomorpha*, *Palaeophycus*, *Phycosiphon*, *Planolites*, *Protovirgularia*, *Rhizocorallium*, *Rosselia*, *Schaubcylindrichnus* y *Scolicia*, entre otros (Carmona *et al.*, 2008) (ver **Anexo**). Si bien estos géneros se han sido reportados a lo largo de la faja costera de la cuenca del Golfo San Jorge (Comodoro Rivadavia, Rada Tilly, Caleta Olivia, entre otras localidades), no queda excluida su aparición por debajo de los depósitos modernos al manipular retroexcavadoras.



Son comunes también los registros de microfósiles, como dinoflagelados (Palamarczuk y Barreda, 1998; Barreda y Palamarczuk, 2000a), polen y esporas (Barreda, 1996; Barreda y Palamarczuk 2000a, b), foraminíferos (Bertels y Ganduglia, 1977). En este sentido, las labores con maquinarias no afectan significativamente la integridad de estos restos.

Los restos de vertebrados, si bien no son tan abundantes como los de invertebrados, han sido citados para esta formación (Caviglia, 1978; Cione, 1978). La importancia de estos restos radica en la escasez de su registro.

5. Resultados

En el presente análisis se han evaluado las consecuencias para el patrimonio paleontológico que pueden ocurrir durante las etapas del proyecto **“Construcción de Gasoducto CT-2 a PCG CD-1”** en el Distrito I del Área de concesión Anticlinal Grande – Cerro Dragón, operada por Pan American Energy LLC en la Provincia del Chubut, Argentina.

Como fuera especificado en el presente Análisis Paleontológico, el área específica de emplazamiento del proyecto se localiza Depósitos sobre pedimentos mayormente y las Formaciones Río Chico, Sarmiento y Chenque de manera subordinada. Estas últimas, potencialmente fosilíferas. De manera tal que, frente a esto último, se recomienda accionar con especial cuidado y, ante la eventual aparición de algún resto *in situ* o bien rodado pero íntegro, se de aviso de inmediato a la autoridad de aplicación correspondiente.

Teniendo en cuenta las recomendaciones pertinentes se considera al proyecto como **admisible** desde el punto de vista del impacto paleontológico.



6. Bibliografía

- BELLOSI, E., MIQUEL, S., KAY, R., Y MADDEN, R. 2002.** Un Paleosuelo mustersense con microgastrópodos terrestres (Charopidae) de la Formación Sarmiento, Eoceno de Patagonia central: significado paleoclimático. *Ameghiniana* 39:465-477.
- BEROS, C., CÉSARI, O. & SIMEÓN, A. 1988.** Geología y geomorfología del noreste de Santa Cruz. 1: Estratigrafía del pre-Plioceno. Universidad Nacional de la Patagonia, Comodoro Rivadavia, (inédito).
- CÉSARI, O. Y SIMEONI, A. 1994.** Planicies fluvio-glaciares terrazadas y bajos eólicos de la Patagonia Central, Argentina. 13º Symposium Latin-American Geosciences, Zentralblatt für Geologie und Paläontologie, 1, 1993(1/2): 155-164.
- CLAVIJO, R. 1986.** Estratigrafía del Cretácico Inferior en el sector occidental de la Cuenca del Golfo San Jorge. *Boletín de Informaciones Petroleras* 9: 15–32.
- DOZO, M. T., MONTI, A., MARANI, H., VACCA, R. Y SCILLATO-YANÉ, G. 2004.** Barrancas Blancas, una nueva localidad fosilífera del Paleógeno del Chubut, Argentina. *Ameghiniana* 41: 45R.
- HUGO, C. A., LEANZA, H. A., MASTANDREA, O. & OBLITAS, C. O. 1981.** Depósitos fosfáticos continentales en la Formación RÍO CHICO (Terciario inferior), provincia de CHUBUT, ARGENTINA. VIII Congreso Geológico Argentino. Actas IV: 485-495.
- MARSHALL, L. G. & PASCUAL, R. 1977.** Nuevos marsupiales Caenolestidae del “Piso Notohippidense” (SW de Santa Cruz, Patagonia) de Ameghino. Sus aportes a la cronología y evolución de las comunidades de mamíferos sudamericanos. *Publicación Museo Municipal Ciencias Naturales “L. Scaglia”*, 2: 91–122.
- MAZZONI, M. M. 1985.** La Formación Sarmiento y el vulcanismo paleógeno. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 40:60-68.
- MUZZOPAPPA, P. Y BÁEZ, A. M. 2004.** Evidencia de una nueva especie de *Caudiverbera* Laurenti (Anura, Neobatrachia) en el Eoceno de Puesto Baibían, provincia del Chubut. *Ameghiniana* 41: 57R.
- PASCUAL, R. & ODREMAN RIVAS, O. 1971.** Evolución de las comunidades de los vertebrados del Terciario argentino. Los aspectos paleozoogeográficos y paleoclimáticos relacionados. *Ameghiniana* 7: 372–402.
- SYLWAN, C. A. 2001.** Geology of the Golfo San Jorge Basin, Argentina. *Journal of Iberian Geology* 27: 123–157.

Páginas web consultadas

- Secretaría de Minería de la Nación - <http://www.mineria.gov.ar/>
- Universidad Nacional de La Plata - <http://www.unlp.edu.ar/>
- Facultad de Ciencias Naturales y Museo (UNLP) - <http://www.fcnym.unlp.edu.ar/>
- Biblioteca Florentino Ameghino (FCNyM – UNLP) - <http://www.bfa.fcnym.unlp.edu.ar/>
- Instituto Geográfico Nacional - <http://www.ign.gob.ar/>
- Gobierno de Santa Cruz - <http://www.santacruz.gov.ar>
- Google Earth - <http://earth.google.com/intl/es/>
- Hidroar SA - <http://www.hidroar.com/>



7. Profesionales intervinientes

Responsables

Lic. Biología Julio I. Cotti Alegre

Lic. Geólogo Lisandro Hernández

Asesoramiento Científico

Dr. Alejandro Otero (Paleontólogo)

División Paleontología de Vertebrados

Museo de La Plata

Universidad Nacional de La Plata



Anexo

A continuación se figuran los fósiles que se han citado o mostrado para las formaciones aflorantes en la zona del emplazamiento del proyecto **“Construcción de Gasoducto CT-2 a PCG CD-1”**. Si bien dichos fósiles no necesariamente fueron reportados en la zona del proyecto, la potencialidad de su hallazgo merece una mención en esta contribución.

Formación Sarmiento:



Figura A1. Tronco silicificado característico de la Fm. Sarmiento.



Figura A2. Ibidem.