

RECONOCIMIENTO DEL CUATERNARIO ENTRE PUNTA ARENAS Y RIO CHABUNCO, ESTRECHO DE MAGALLANES, CHILE (*)

RECOGNITION OF THE QUATERNARY BETWEEN PUNTA ARENAS AND
CHABUNCO RIVER, STRAIT OF MAGELLAN, CHILE

XIMENA PRIETO V. (**)

RESUMEN

En el sector comprendido entre río Chabunco y Punta Arenas se exponen algunas morreras laterales y de fondo, depositadas durante la última glaciación que ocupó el valle del Estrecho de Magallanes. Posteriormente, durante el retroceso del glaciar se produjo una significativa erosión y depositación en ambiente fluvial, la que fue determinante de la geomorfología actual. Las unidades geomorfológicas más destacadas en el área corresponden a Terrazas Fluviales, Terrazas Kames y una Kame de gran expresión, la que con anterioridad ha sido interpretada como Morrena latero-frontal, por otros autores.

Al continuar el retroceso del hielo se generó una intensa erosión fluvial en las zonas bajas de las laderas del valle. La ingresión marina es tardía en el Estrecho de Magallanes y afectó los depósitos ubicados aproximadamente bajo los 4 m.s.n.m.

Palabras clave: Patagonia, Cuaternario, última glaciación, Kame, erosión fluvial.

ABSTRACT

Some lateral and bottom moraines deposited during the last glaciation occupying the Strait of Magallanes valley are exposed between the Chabunco river and the city of Punta Arenas.

Posteriorly, during the glacial recession, a significant erosion and deposition process in a fluvial environment, which was determinative for the present geomorphology, occurred. The most noticeable geomorphological units of the area correspond to Fluvial Terraces, Kame Terraces and a Kame of large expression, which was previously interpreted as a latero-frontal moraine, for another authors.

As the glacial recession continued, an intensive fluvial erosion process developed at the lower levels of the Strait of Magallanes valley. Marine ingression in the Strait valley occurred lately and affected the deposits located at approximately 4 m over the present sea level.

Key words: Patagonia, Quaternary, last glaciation, Kame, fluvial erosion.

* Corresponde al proyecto F3-02G-88 «Cuaternario del istmo de Brunswick», financiado por la dirección de Investigación y Extensión de la Universidad de Magallanes.

** Area de Geociencias, Instituto de la Patagonia, UMAG, Casilla 113-D, Punta Arenas, Chile.

INTRODUCCION

Durante 1988 se efectuó el reconocimiento geológico de los depósitos cuaternarios que se exponen entre Punta Arenas y río Chabunco, con el objeto de determinar las unidades geomorfológicas más relevantes del área, describir la composición sedimentaria de éstas y sugerir una estratigrafía y evolución geológica para el sector.

El área de estudio se ubica en la zona de transición entre la Precordillera y la Pampa, abarcando el sector comprendido entre la ciudad de Punta Arenas por el sur, a río Chabunco por el norte y desde los primeros faldeos precordilleranos por el occidente, al Estrecho de Magallanes por el oriente (Fig. 1).

MARCO GEOLOGICO REGIONAL

Mercer (1976-1982) señaló la ocurrencia de numerosas glaciaciones en la Patagonia desde el Mioceno Tardío al Pleistoceno. Las primeras se habrían desarrollado sobre una planicie ligeramente inclinada al oriente y las últimas en valles que fueron profundizándose, de modo que los glaciares quedaron confinados a lóbulos separados por metasetas libres de hielo.

Los depósitos cuaternarios del sector continental de la Región de Magallanes, han sido reconocidos regionalmente por Caldenius (1932) y Marangunic (1974), quienes determinaron la presencia de al menos cuatro sistemas de morrenas terminales dispuestas en forma de lóbulos, las que evidenciarían igual número de avances glaciales. La cronología de estos depósitos se ha basado principalmente en correlaciones con los sistemas propuestos para el Hemisferio Norte.

En orden de antigüedad, se denominó al sistema más externo Inicioglacial (Pleistoceno), el cual se presenta retrabajado por la acción fluvial y con un desarrollo independiente de la topografía actual; el segundo se denominó Daniglacial o Morrenas de Cabo Virgenes; el tercero Gotiglacial o Morrenas de la Primera Angostura y el último y más interno se denominó Finiglacial o Morrenas de la Segunda Angostura.

En el sector aledaño a la ciudad de Punta Arenas algunos autores han interpretado la morfología existente, como depósitos de morrenas asociados al último avance glacial que afectó el área (Auer, 1956

y Feruglio, 1950, en Uribe, 1982). Por otra parte Caldenius (1932) reconoció en este sector morrenas terminales del sistema Finiglacial, posteriormente esta idea fue ratificada por Brügger (1950, en Uribe, 1982).

Uribe (1982) realizó el primer estudio detallado en el área del presente trabajo, estableciendo la existencia de morrenas latero-frontales asociados al último evento glacial que afectó el área. Tras estos depósitos reconoció sedimentos lacustres, en los que se determinó radiocarbónicamente una edad de 11.940 ± 110 años AP.

I. GEOMORFOLOGIA

En el área de estudio se reconocen diversas unidades geomorfológicas de depositación y en menor proporción algunas de degradación. A continuación, éstas se describen en orden correlativo de desarrollo, desde las más antiguas a las más jóvenes.

1.1. UNIDADES GEOMORFOLOGICAS DEPOSITACIONALES.

Morrenas Laterales y de Fondo

Se exponen al sur del río de Las Minas bajo la cota de los 100 m y bordeando el Estrecho de Magallanes, entre Barranco Amarillo y río Seco, bajo los 50 m s.n.m.

Corresponden a elevaciones irregulares ligeramente elongadas de dirección noreste, de anchos variables entre 50 a 1500 m, alturas menores a los 50 m y longitudes inferiores a los 2,5 km. Estas se exhiben disectadas por antiguos cauces fluviales submarginales permanentes o difusos, orientados al noreste. En algunos sectores de las morrenas se desarrollan superficies aterrazadas.

Morrenas Transversales

Se presentan en el sector de río Seco y corresponden a pequeñas elevaciones elongadas de dirección sureste, de 600 a 100 m de largo, 50 a 300 m de ancho y alturas reducidas, puntualmente cercanas a los 50 m.

Terrazas Labradas en Morrenas

Se desarrollan entre el río de Las Minas y

Barranco Amarillo, en cuatro niveles topográficos entre los 250 y 50 m. Corresponden a planicies pequeñas y discontinuas de suave pendiente al este, en donde la terraza de mayor altura exhibe la mayor pendiente y suaves ondulaciones.

Entre Barranco Amarillo y río Chabunco se observa una extensa terraza inclinada al este, bajo la cota de 250 m y sobre la de 100 m

Terraza Kame

Corresponde a una terraza inclinada al este y colgada, que se desarrolla al sur del río de las Minas, entr los 250 y 300 m. Otra terraza de contienen un 20% a 30% de clastos de hasta 30 cm, algunos facetados y ocasionales lentes de gravas o arenas.

Kame

Esta unidad presenta una gran expresión entre Barranco Amarillo y río Chabunco y corresponde a una serie de elevaciones y depresiones dispuestas en un cordón con orientación noreste, de aproximadamente 2 km de ancho, el cual exhibe un descenso en altitud de sur a norte.

La Kame se caracteriza por presentar al menos dos niveles de terrazas con frecuentes Kettle holes (terrazas Kames) y por exhibir en el sector central de la unidad una zona de mayor altura compuesta de numerosas cimas y Kettles holes (Kame).

En el oeste, la Kame está limitada por un canal que la separa de una Terraza Labrada en Morrena y por el este se presenta colgada o erosionada por el Estrecho de Magallanes.

Entre río Chabunco y Ojo Bueno la Kame se desarrolla bajo la cota de 50 m , en cambio entre Ojo Bueno y Barranco Amarillo se expone entre los 100 y 50 m , exhibiendo un descenso gradual de altura de oeste a este.

Terrazas Fluviales

Se presentan entre el río de Las Minas y Barranco Amarillo, bajo la cota de los 50 m y ocasionalmente sobre ésta. Corresponden a terrazas de reducida expresión, discontinuas y disectadas por numerosos cursos fluviales orientados al norte y este.

Terrazas Marinas

En el área de estudio se reconocieron dos terrazas de aproximadamente 4 m s.n.m., una ubica-

da directamente al sur de río Chabunco y la otra en el sector de Punta Arenas.

La terraza de Punta Arenas es la de mayor extensión y presenta cordones litorales cóncavos hacia el Estrecho de Magallanes, dispuestos paralelamente a la costa de bahía Catalina. Esta unidad fue definida por Uribe (1982) como una Punta de Acresión de forma triangular y relieve plano.

Otra posible terraza marina se observa sobre la de Punta Arenas y corresponde a una Terraza Labrada en Morrena (aproximadamente 20 m s.n.m.), que presenta una morfología de cordones litorales de dirección NS y cóncavos hacia el Estrecho de Magallanes.

1.2. UNIDADES GEOMORFOLOGICAS DEGRADACIONALES

Canal Yuxtaglacial

Al sur del río de Las Minas se expone un cañadón labrado en rocas sedimentarias terciarias, de 300 m de ancho, 50 m de profundidad y de orientación noreste (Laguna Lynch).

Kettle Holes

Son pequeñas depresiones de hasta 500 m de largo y menores a 50 m de ancho, que se desarrollan en forma de rosario en la Kame, principalmente entre Barranco Amarillo y río Chabunco y puntualmente al sur de este sector.

Canales Submarginales y Marginales

Corresponden a numerosos lechos fluviales abandonados que drenaban sus aguas hacia el norte y noreste. Actualmente algunos tramos han sido retomados por el patrón de drenaje actual. Se caracterizan por ser discontinuos, localmente sinuosos, de dirección hacia el norte a noreste, anchuras variables entre los 500 y 150 m y profundidad variable entre los 20 y 0 m. Se presentan entre el río de Las Minas y Barranco Amarillo disectando las Morrenas, las Terrazas Labradas en Morrenas y las Terrazas Fluviales.

Al norte de Barranco Amarillo se expone un lecho fluvial abandonado en algunos tramos, de 50 a 500 m de ancho, el cual separa la Kame de una extensa Terraza Labrada en Morrena.

Lechos Fluviales Actuales

Son lechos irregulares de dirección oeste-este que drenan sus aguas en el Estrecho de Magallanes. Estos cursos disectan perpendicularmente el patrón de los canales submarginales y marginales, retomándolos en algunos tramos.

II. ESTRATIGRAFIA

En base a la secuencialidad relativa de formación de las unidades geomorfológicas y a la composición sedimentaria de éstas, se sugiere la siguiente estratigrafía para el área de estudio.

Sobre rocas sedimentarias terciarias se depositó la *Unidad Basal de Diamictas*, la que infrayace a la *Unidad Media Fluvial*. Sobreyaciendo a ésta última se desarrolló la *Unidad Superior Marina*.

2.1. La *Unidad Basal de Diamictas* presenta una exposición variable inferior a los 100 m y está constituida por los sedimentos que se exponen en Morrenas y en las Terrazas Labradas en Morrenas. Esta unidad sobreyace a rocas sedimentarias del Terciario e infrayace en discordancia de erosión a la *Unidad Media Fluvial*.

A continuación se describe la composición de las unidades geomorfológicas señaladas:

2.1.1. Las *Morrenas Laterales y de Fondo* están compuestas de diamictas masivas pardas a gris que contienen un 20% a 30% de clastos de hasta 30 cm algunos facetados y ocasionales lentes de gravas o arenas.

Hacia los márgenes de las Morrenas se exponen diamictas estratificadas alternadas con lentes de sedimentos de mayor selección.

2.1.2. Las *Morrenas Transversales* están constituidas por diamictas pardas de mala exposición, las que comúnmente exhiben bloques inferiores a 1 m que sobresalen del suelo.

2.1.3. Las *Terrazas Labradas en Morrenas* presentan la siguiente exposición de techo a base:

- » 0,5 m Suelo pardo oscuro
- 0,2 m Limo amarillo, lenticular
- 0,05 m Ceniza gris, lenticular
- » 3 m Diamicta masiva parda o gris de matriz arcillosa, con un 10% de los clastos redondeados e inferiores a los 30 cm

Engrana con una diamicta parda estratificada, la cual presenta lentes de arenas con estratificación cruzada.

Rocas sedimentarias del Terciario

Sobre las diamictas y/o engranando con ellas se desarrollan, además, capas lenticulares de gravas gruesas.

2.2. La *Unidad Media Fluvial* infrayace en contacto de erosión a la *Unidad Superior Marina* y está constituida por los depósitos de Kames, Terrazas Kames y Terrazas Fluviales, en los cuales exhibe una exposición variable inferior a los 50 m.

La composición de las unidades geomorfológicas anteriormente señaladas, es la siguiente:

2.2.1. La *Terraza Kame* del sector sur del río de Las Minas expone de techo a base:

- 0,4 m Suelo
- 4 m Diamicta parda con un 20% de clastos menores a los 5 cm, subredondeados y algunos facetados. Presenta lentes de gravas y arenas deformadas y engrana lateralmente con varves con dropstones.
- 1 m Gravillas y arenas finas a medianas guijarrosas y con guijarros, en capas lenticulares con estratificación cruzada, de 30 cm de espesor.
- 2 m Limo-arcillas finamente alternadas con arenas medianas a finas.

En la parte norte de esta terraza, la secuencia está compuesta de gravas y gravillas depositadas sobre rocas sedimentarias del Terciario.

Al oeste de la ciudad de Punta Arenas se observa una reducida *Terraza Kame* que expone de techo a base:

- 0,2 m Suelo oscuro
- 1 m Limos pardos alternados con arenas finas pardas.
- 2 m Gravas gruesas
- 8-10 m Arenas y gravillas, con lentes de limos pardos.

2.2.2. En la *Kame* del sector sur, las cimas y Kettles exponen de techo a base:

- « 1 m Suelo oscuro, con bloques de hasta 1 m.
- 3 m Alternancia fina de limos y arcillas, las que pueden presentar algunos lentes limosos de gravas o arenas. Esta alternancia se acuña lateralmente.

1-4 m Diamictas pardas con un 30% a 60% de clastos menores a 30 cm , redondeados a subangulosos. Presentan lentes de arena y gravilla asociados a un aumento en el porcentaje de los grandes clastos. Lateralmente esta unidad engrana con 50 cm de diamicta con estratificación interna, la que sobreyace a limos arenosos alternados con arcilla.

» 8 m Arenas con estratificación cruzada, alternadas con limos pardos lenticulares y gravas y gravillas de matriz areno-limosa, en capas de 30 a 100 cm.

En el margen oriental de la Kame la secuencia se expone plegada y con fallas inversas. En los flancos de las cimas asociadas a los Kettle Holes, se presentan fallas normales.

En la Kame del sector norte, las cimas exponen de techo a base:

0,3 m Suelo oscuro

2-3 m Diamictas pardas con 40% a 50% de clastos subredondeados de hasta 30 cm. En las laderas de las cimas el tamaño de los clastos aumenta. Esta facies se acuña o engrana lateralmente con gravillas de matriz areno-limosa parda.

Las depresiones de las Kames exponen:

0,3 m Suelo oscuro

2-3 m Diamicta parda con 40 a 50% de clastos inferiores a 20 cm , subredondeados a subangulosos. Presenta lentes de arenas y gravas.

» 4 m Arenas gruesas y gravillas.

2.2.3. Las *Terrazas Fluviales* exponen de techo a base:

0,3-0,7m Suelo pardo o negro

0,4-4 m Gravas y gravillas lenticulares con estratificación cruzada. Ocasionalmente presenta una intercalación de 1 m de diamicta parda areno-limosa estratificada internamente.

» 8 m Diamictas pardas masivas

2.3. La *Unidad Superior Marina* está compuesta por los sedimentos de las Terrazas Marinas, en donde exhiben espesores de hasta 3 m de gravas

y arenas.

En la terraza de Chabunco se han encontrado restos de mamíferos marinos (comunicación verbal del Sr. Mateo Martinic).

III. AMBIENTE DE SEDIMENTACION

UNIDAD BASAL DE DIAMICTAS

Las características sedimentológicas descritas en la Estratigrafía (2.1.) para las diamictas que se exponen en algunas Morrenas y Terrazas, no son determinantes para definir un mecanismo de depositación en particular, sin embargo, se asemejan a las descritas por Drewry (1986) en diamictas sedimentadas por fusión de hielo in situ (till melt-out), cuyos sedimentos fueron transportados en la zona basal de una masa de hielo. No obstante, se debe destacar que algunas de las diamictas que se exponen en los márgenes de Morrenas y Terrazas, muestran similitudes con las diamictas de flujo, descritas por este mismo autor.

Sobre ellas ocasionalmente se presenta una capa de cenizas lenticulares de poco espesor, depositada a partir de una lluvia de ceniza volcánica.

UNIDAD MEDIA FLUVIAL

Terraza Kame

La estratigrafía de estas terrazas sugiere que los sedimentos se habrían depositado sobre rocas terciarias, a partir de flujos fluídos de muy bajo régimen, alternados con condiciones de aguas quietas que permitieron la decantación de sedimentos finos. Posteriormente el régimen de flujo aumentó, generándose flujos acanalados y tractivos de alta energía que depositaron arenas y gravas en canales.

Sobre la secuencia anterior y en algunos sectores de la terraza, se depositaron diamictas cuyas características sedimentológicas (ver 2.2.1.) se asemejan a las de flujo, las que fueron sedimentadas contemporáneamente con varves y arenas en un ambiente subacuático.

Las consideraciones ambientales anteriores sugieren un ambiente de sedimentación lacustre con aporte fluvial, para los depósitos de estas terrazas.

Kame

Los sedimentos de esta unidad fueron transportados por flujos fluidos acanalados, tractivos y de alta o baja energía, a partir de los cuales se depositaron arenas y gravas lenticulares. Ocasionalmente se produjeron condiciones de aguas quietas que permitieron la decantación de limos en los canales.

Sobre la secuencia anterior y en algunos sectores de la unidad, se depositaron diamictas cuyas características (ver 2.2.2.) son similares a las descritas por Drewry (1986) en diamictas de flujo. Estas fueron sedimentadas en un ambiente subacuático, por lo cual engranan con sedimentos bien seleccionados.

Finalmente sobre la diamicta se depositaron limos y arcillas en condiciones de aguas quietas o gravas a partir de flujos acanalados de alta energía.

Contemporáneo a la depositación del sedimento, en el techo de la secuencia, se entramparon grandes bloques de hielo los que al fundirse generaron Kettle holes. En los márgenes de éstos se produjo fallamiento normal asociado a la fusión y flujo de sedimentos hacia las depresiones.

Las características señaladas sugieren un ambiente de depositación fluvial para la Kame.

Terrazas Fluviales

Los sedimentos de esta unidad fueron transportados por flujos fluidos tractivos y acanalados de alta energía, a partir de los cuales se depositaron gravas y arenas en canales, sobre diamictas. Contemporáneamente en algunas de estas terrazas se depositaron diamictas de flujos, aportadas al parecer desde morrenas cercanas (2.2.3.).

Las características señaladas sugieren un ambiente de sedimentación fluvial para estas terrazas.

UNIDAD SUPERIOR MARINA

La morfología de cordones litorales que presenta la terraza de Punta Arenas, sugiere un ambiente de depositación marino costero. Por otra parte, este ambiente está claramente defini-

do en la terraza de Chabunco por la presencia de restos de mamíferos marinos.

IV. EVOLUCION GEOLOGICA

La última glaciación que afectó al área ocupó el valle del Estrecho de Magallanes y depositó en la ladera occidental de éste, till melt-out en Morrenas de fondo y laterales de dirección nort-sur. Simultáneamente se depositaron pequeñas Morrenas de dirección sureste, perpendiculares al movimiento del glaciar.

Durante el retroceso del hielo por el valle del Estrecho, el margen occidental del glaciar presentaba una altura variable entre 300 m en río de Las Minas y 50 m en río Chabunco. Entre los 200 y 300 m se desarrollaron Terrazas Kames confinadas entre las rocas terciarias y el glaciar. Los sedimentos de estas terrazas se depositaron en ambiente lacustre con influencia fluvial y recibieron el aporte de diamictas de flujo desde el glaciar.

Contemporáneamente (?) bajo la cota 100 m se desarrolló una extensa Kame fluvial confinada en el occidente, por una Terraza Labrada en Morrenas y en el oriente, por el glaciar de 100 a 50 m de altura. Este último aportó a la Kame diamictas de flujo y numerosos bloques de hielo que quedaron entrampados entre los sedimentos y cuya fusión posterior dio origen a Kettle holes.

Al continuar el retroceso de la masa de hielo, la Kame quedó colgada por el oriente y en las nuevas zonas libres de hielo, se produjo sedimentación principalmente en ambiente fluvial, durante los 11.940 años A.P.

A esta edad se depositó una capa de cenizas a partir de una lluvia de ceniza volcánica, que sólo fue conservada en las zonas topográficas más altas y en algunas cuencas pequeñas.

El retroceso del glaciar dejó parcialmente expuestas las zonas más bajas del valle del Estrecho de Magallanes, las que fueron afectadas por una intensa erosión fluvial generada por el deshielo. Debido a lo anterior las morrenas fueron intensamente erosionadas generándose sobre ellas terrazas, en las que en algunos sectores se depositaron sedimentos fluviales.

Posteriormente la acción fluvial fue encauzada por canales submarginales o marginales de dirección hacia el norte y noreste, lo que sugiere que

éstos se generaron bajo la cubierta de hielo o limitados por bloques de hielo que al fundirse permitieron la rotación de estos cauces hacia el este, de acuerdo a la pendiente local.

La ingresión marina se produjo al parecer tardiamente en el valle del Estrecho de Magallanes, desarrollando depósitos de hasta aproximadamente 4 m s.n.m. El posterior descenso de este nivel permitió la exposición de algunas terrazas marinas.

AGRADECIMIENTOS

La autora agradece al geólogo David Serrat de la Universidad de Barcelona, por sus valiosos aportes.

LITERATURA CITADA

CALDENIUS, C., 1932. Las glaciaciones cuaternarias en la Patagonia y Tierra del Fuego. Dirección General de Minas y Geología, Buenos Aires. Pub. 95, 152 pp.

DREWRY, D., 1986. Glacial Geologic processes Ed. Edward Arnold, London, 275 pp.

MARANGUNIC, C., 1974. Los depósitos glaciales de la pampa Magallánica. *Rev. Geográfica de Chile «Terra Australis»*, 22-23; 5-11.

MERCER, J.H., 1976. Glacial history of southernmost South America. *Quaternary Research*, 6: 125-166.

MERCER, J.H. 1982. Late Miocene-Earliest Pliocene glaciation in southern Argentina: Implications for global ice-sheet history. *Palaeogeography, palaeoclimatology, palaeoecology*, 38: 185-206.

URIBE, P., 1982. Geología y consideraciones geotectónicas para el estudio de los suelos de fundación de la ciudad de Punta Arenas. Taller de título II. Dep. de Geología, Universidad de Chile. 143 pp. (Inédito).

URIBE, P., 1982. Deglaciación en el sector central del Estrecho de Magallanes: Consideraciones geomorfológicas y cronológicas. *Anales del Instituto de la Patagonia*, 13:103-113.