

RESUMEN

Se realizó el relevamiento geológico del área de la costa Atlántica de Tierra del Fuego entre la punta Gruesa (54° 21' Sur; 66° 38,5' Oeste) y el río Policarpo (54° 39' Sur; 65° 30' Oeste), y de otros sectores de interés en los Andes Fueguinos, mediante la definición de la estratigrafía y sedimentología de secuencias sinorogénicas de la cuenca Austral, y su relación genética con la geometría y cinemática de estructuras de la faja corrida y plegada Fueguina.

El estudio permitió definir 7 secuencias sinorogénicas principales entre el Maastrichtiano y el Mioceno, separadas por discordancias: Maastrichtiano-Daniano (180 a 800 m), Paleoceno (50 a 370 m), Ypresiano (450 a 650 m), Lutetiano (80 m), Lutetiano superior-Priaboniano (1200 m), Oligoceno (1600 a 200 m) y Oligoceno superior alto-Mioceno (200 m). Las secuencias se componen de sedimentitas marinas, mayormente depositadas por flujos gravitatorios en ambientes relativamente profundos (por debajo de la acción de olas de tormenta). Las paleocorrientes y la petrografía indican áreas de proveniencia sedimentaria en el arco volcánico del margen Pacífico del los Andes y en el núcleo de los Andes Fueguinos, con dominancia del primero entre el Maastrichtiano y el Lutetiano, y mayor participación de detritos derivados de los Andes Fueguinos a partir del Lutetiano tardío.

El mapeo detallado de las estructuras de la faja corrida y plegada Fueguina permitió reconstruir sus geometrías en subsuelo mediante la construcción de 2 secciones balanceadas. La sección sur muestra despegues en la base del Cretácico y en la base del Paleoceno post-Daniano, y plegamiento asociado a corrimientos y retrocorrimientos (pliegues por flexión y pliegues por propagación de falla) de la cubierta cretácica-miocena. El acortamiento total en dicha sección es de 41,8 km. La sección norte tiene un despegue principal en la base del Paleoceno-Ypresiano, y despegues menores en niveles del Bartoniano-Priaboniano, y muestra

plegamiento asociado a corrimientos y retrocorrimientos de la cubierta paleocena-miocena. El acortamiento total en esa sección es de 17,8 km.

Mediante la combinación de ambas secciones, en una estimación previa al desarrollo del sistema transformante Fagnano del Neógeno, se determinan 6 etapas principales de acortamiento tectónico durante la evolución de la faja corrida y plegada, calibradas con la bioestratigrafía de las secuencias sinorogénicas reconocidas: D_{f1} (Daniano) con desarrollo de acortamiento paralelo a las capas y bajos valores de acortamiento en el antepaís, D_{f2} (Ypresiano) con desarrollo de pliegues relacionados a fallas en una secuencia de corrimientos frontal y acortamiento de entre 7 y 18,8 km (21%), D_{f3} (Lutetiano) con desarrollo de estructuras fuera de secuencia y acortamiento de 6,6 km (7,3%), D_{f4} y D_{f5} (Oligoceno) con formación de retrocorrimientos y acortamiento de 13,6 km (15,2%), D_{f6LC} y D_{f6PG} (Oligoceno más tardío-Mioceno), correspondientes a las últimas etapas de deformación registradas en la faja corrida y plegada Fueguina oriental, con fallamiento y plegamiento en el interior de la faja corrida y plegada acomodando 2,8 km (3,1%) de acortamiento, y en el frente de la faja corrida y plegada con acortamiento de 10,5 km (11,6%).

La faja corrida y plegada revela una evolución episódica que puede ser analizada en términos de la teoría de cuñas de Coulomb, obteniéndose un modelo con tres estadios: estado de cuña crítica durante el Daniano a Ypresiano (etapas D_{f1} y D_{f2}) con avance de la deformación hacia el antepaís y progresiva disminución del ángulo de cuña, estado de cuña subcrítica durante el Lutetiano a Oligoceno “medio” (D_{f3} a D_{f5}) con desarrollo de estructuras fuera de secuencia y estructuras retrovergentes y tendencia a recuperar el ángulo crítico, y estado crítico durante el Oligoceno más tardío a Mioceno temprano (etapa D_{f6PG}) con desplazamiento de la cuña de corrimientos hacia el antepaís y propagación del despegue basal hacia niveles más someros.

El sistema de cuenca de antepaís Austral evolucionó como un depocentro único (antefosa) durante la depositación de las secuencias del Maastrichtiano-Daniano, Paleoceno e Ypresiano, esta última con posible depositación en depocentros asociados al techo de estructuras activas (techo de cuña). Entre el Lutetiano y el Mioceno la sedimentación ocurrió en dos depocentros: el techo de cuña y la antefosa. Durante el Oligoceno la segmentación de la cuenca determinó una zona de mayor espesor sedimentario en el depocentro de techo de cuña, distinguiéndose de modelos tectonestratigráficos clásicos. Durante el Mioceno el cese de la contracción en la faja corrida y plegada acompañó el desarrollo de la última antefosa de la cuenca.

La columna estratigráfica del depocentro de techo de cuña aquí definida es significativa desde el punto de vista del análisis de potenciales sistemas petroleros asociados a capas del Cenozoico, ya que incluye sucesiones con buenas características de reservorio y sello, y un estilo estructural favorable al desarrollo de un sistema vertical de carga de hidrocarburos.

ABSTRACT

A geological study of the Atlantic coast of Tierra del Fuego between the punta Gruesa (54° 21' S; 66° 38.5' W) and the río Policarpo (54° 39' S; 65° 30' W), and other sectors of the Fuegian Andes, allowed to define the stratigraphy and sedimentology of synorogenic successions from the Austral basin, and their genetic relations with the geometry and kinematics of the Fuegian thrust-fold belt.

Seven synorogenic successions were defined between the Maastrichtian and the Miocene, bounded by unconformities: Maastrichtian-Danian (180 to 800 m), Paleocene (50 to 370 m), Ypresian (450 to 650 m), Lutetian (80 m), upper Lutetian -Priabonian (1200 m), Oligocene (1600 to 200 m) and uppermost Oligocene-Miocene (200 m). These successions are composed of marine sedimentites, mostly deposited by gravity flows below storm-wave base. The paleocurrent directions and the petrography indicate sediment provenance areas in the volcanic arc along the Pacific margin of the Andes, and in the core of the Fuegian Andes, the former dominant between the Maastrichtian and the Lutetian, and the latter since the late Lutetian.

The detailed mapping of the Fuegian thrust-fold belt structures allowed to construct two balanced cross sections that depict their subsurface geometries. The southern cross section shows décollements at the base of the Cretaceous and above the Maastrichtian-Danian, and thrust-related folding in the Cretaceous-Miocene sedimentary cover. The total shortening in that cross section is of 41.8 km. The northern cross-section has a main décollement at the base of the Paleocene-Ypresian rocks, and minor ones in Bartonian-Priabonian levels. This section shows thrust-related folding of the Paleocene-Miocene sedimentary cover, with a total shortening of 17.8 km.

By combining both cross sections, estimating their location before the development of the Neogene Fagnano transform system, six contractional stages are defined in relation to the evolution of the thrust-fold belt, age-constrained by the biostratigraphy of the synorogenic successions recognized: D_{f1} (Danian) with layer parallel shortening and low percentages of shortening in the foreland, D_{f2} (Ypresian) with development of thrust related folding in a forward thrust-sequence and shortenings between 7 and 18.8 km (21%), D_{f3} (Lutetian) with development of out-of-sequence structures and a shortening of 6.6 km (7.3%), D_{f4} and D_{f5} (Oligocene) related to backthrusting with a shortening of 13.6 km (15.2%), D_{f6LC} and D_{f6PG} (latest Oligocene-Miocene), the last contractional stages recorded in the eastern Fuegian thrust-fold belt, with thrust related folding within the belt with a shortening of 2.8 km (3.1%), and in the leading edge of deformation with a shortening of 10.5 km (11.6%).

The thrust-fold belt reveals an episodic evolution that can be analyzed in terms of the Coulomb wedge theory, obtaining a model with three main stages: a critical wedge during the Danian to Ypresian (stages D_{f1} and D_{f2}) with forward directed thrusting and a progressively diminishing taper angle, a subcritical wedge between the Lutetian and the 'mid' Oligocene (D_{f3} a D_{f5}) with development of out-of-sequence structures and backthrusts and a tendency to attain a critical taper, and a critical wedge during the latest Oligocene to early Miocene (D_{f6PG}) with foreland displacement of the thrust wedge and propagation of the basal décollement to shallower levels.

The Austral foreland basin system evolved as a single depocenter (foredeep) during deposition of the Maastrichtian-Danian, Paleocene and Ypresian successions, the latter possibly also accumulated in depocenters atop active structures (wedge-top). Between the Lutetian and the Miocene, sedimentation occurred in two depocentres: the wedge-top and the foredeep. During the Oligocene this segmentation of the basin resulted in a thicker succession within the wedge-top, which distinguishes it from classic tectonostratigraphic models. During

the Miocene, cessation of contractional deformation in the thrust-fold belt was simultaneous with the development of the last foredeep of the basin.

The stratigraphic succession of the wedge-top depocenter here defined is interesting for the assessment of potential petroleum systems associated to Cenozoic beds, since that succession includes sedimentites with good reservoir and seal features, and a structural style that favours a vertical hydrocarbon charge system.