Conclusiones

Como se planteara oportunamente, el objetivo de este trabajo de Tesis Doctoral consistió en esclarecer la problemática existente desde el punto de vista sedimentológico, composicional y estratigráfico para las sedimentitas del Grupo Río Chico, de edad Paleoceno superior-Eoceno medio, aflorantes en la porción centro-oriental de la cuenca del Golfo San Jorge, en la provincia del Chubut.

Dentro de este contexto, considerando los objetivos particulares establecidos y partiendo de la hipótesis inicial, se definieron tres áreas de afloramientos para el desarrollo de esta investigación. Sobre la base del estudio del Grupo Río Chico en estos sitios, se logró la determinación de los límites estratigráficos internos y con la unidad subyacente (Formación Salamanca) y suprayacente (Formación Sarmiento), la caracterización composicional de la unidad, la identificación del contenido micropaleontológico y de leños fósiles, la determinación de los diferentes sistemas depositacionales involucrados y por último, se estableció un esquema general de evolución temporal y espacial para el Grupo Río Chico.

Desde el punto de vista estratigráfico se definió que la antigua Formación Río Chico debe ser ascendida de rango y considerarse como Grupo Río Chico. La base de este grupo muestra un carácter transicional con la Formación Salamanca, definiéndose el mismo en un intervalo estratigráfico con espesor y representación areal considerable, denominado a los fines prácticos como Niveles Transicionales. De la misma manera se establece que el techo del Grupo Río Chico con la Formación Sarmiento también se muestra transicional, a excepción de la zona central donde el contacto se resuelve mediante una discordancia angular. A pesar de las discontinuidades de los afloramientos, de la cobertura de meteorización que los recubre y de la recurrencia de deslizamientos que los afectan, fue posible, sobre la base de la caracterización del grupo en afloramiento y a partir del mapeo geológico del mismo en la zona central y occidental del área de estudio, establecer que internamente el Grupo Río Chico se constituye de cuatro unidades formacionales, que de base a techo son definidas como Formación Las Violetas, Formación Peñas Coloradas, Formación Las Flores y Formación Koluél Kaike.

Para logar la caracterización composicional del Grupo Río Chico se utilizaron una serie de técnicas de alto reconocimiento en este tipo de estudios, tales como petrografía convencional y por cátodo luminiscencia en areniscas, petrografía convencional aplicada a material volcániclástico y a niveles de paleosuelos, difractometría de Rayos X sobre pelitas y areniscas, y geoquímica de elementos mayoritarios, minoritarios y trazas sobre material pelítico y arenoso.

En función del análisis petrográfico de las 45 secciones delgadas de areniscas se definieron principalmente cuatro aspectos concernientes a la composición de las modas detríticas, la clasificación de las areniscas, la procedencia de los sedimentos y la diagénesis sufrida por los mismos.

- Las modas detríticas de las areniscas del Grupo Río Chico se componen de manera principal de fragmentos líticos volcánicos, especialmente de composiciones intermedias y aspecto neovolcánico, plagioclasas de composición intermedia (andesina) y cuarzo monocristalino. La matriz, en general menor al 15% del total de la roca, y se compone de proto, orto y epimatriz, y frecuente pseudomatriz.
- La media $Q_{25}F_{36}L_{39}$ permitió clasificar a las areniscas como litoarenitas feldespáticas. La tendencia general observada en sentido estratigráfico al enriquecimiento en el contenido de feldespato y a la disminución en el contenido de fragmentos líticos, especialmente volcánicos, permitió definir cuatro petrofacies: *I* con modas promedio de $Q_{73}F_{7}L_{20}$ caracteriza a escasas muestras de las formaciones Peñas Coloradas y Las Flores, la *petrofacies II* con $Q_{46}F_{38}L_{16}$ caracteriza a la Formaciones Las Flores, la *petrofacies III* con $Q_{15}F_{26}L_{59}$ y la *petrofacies IV* con $Q_{19}F_{47}L_{34}$. son propias de los Niveles Transicionales y de las formaciones Las Violetas y Peñas Coloradas.
- La principal área de aporte de estos sedimentos resulta ser un ambiente de arco volcánico, y en menor medida desde áreas orogénicas, pudiendo relacionarse esto último con aportes locales y/o con un mayor retrabajo de los sedimentos (selección mineralógica). En este contexto, se presume que la tendencia general que demuestran las modas detríticas, refleja la evolución desde un arco magmático transicional (Niveles Transicionales, Formación Las Violetas y Formación Peñas Coloradas) hacia un arco disectado (Formación Las Flores), correspondiéndose con composiciones más feldespáticas y cuarzosas en detrimento de fragmentos líticos volcánicos en el tiempo. De este modo tal evolución podría indicar un incremento en la relación disección/erosión del arco, pudiendo llegar a la exposición somera del núcleo batolítico para el primer caso, mientras que para el segundo reflejaría la remoción de la cobertura sedimentaria-volcánica del arco, la cual posiblemente haya sido erodada por levantamiento. Sin embargo, es posible que este cambio composicional se asocie con una transición en el régimen del margen activo, pasando de subductivo a transformante. Al mismo tiempo, tal desplazamiento en las modas podría relacionarse con un cambio en las paleocorrientes registrado en la Formación Las Flores (hacia el sur y hacia el norte), lo cual podría vincularse al vulcanismo ácido de la Formación Marifil. Su posición de arco distal podrían haber desplazado las modas de las areniscas hacia el campo de arco disectado, debido al enriquecimiento relativo en cuarzo y feldespato al desgastarse los fragmentos líticos.
- Los datos de procedencia sumados a las características generales de las modas detríticas de las areniscas, indican una clara relación con el aporte desde un ambiente volcánico de composición principalmente intermedia, relativamente contemporáneo con la sedimentación. Por su parte, los datos de paleocorrientes indican paleocorrientes predominantes desde el noroeste y en menor medida desde el sur.

- Considerando el contexto tectónico para el Paleógeno en esta zona de la Patagonia, se propone como principal área de aporte de las areniscas del Grupo Río Chico a las rocas volcánicas del Cinturón de Pilcaniyeu, al Complejo Volcánico Piroclástico del río Chubut medio y a las vulcanitas básicas asociadas. Sin embargo, no se descartan aportes menores provenientes de las rocas volcánicas de composición basáltica de edad Paleoceno y Eoceno, de las vulcanitas de la Formación Marifil, del Batolito Patagónico y de las rocas sedimentarias, volcánicas y basamentales de las fajas plegadas y corridas aflorantes en la región cordillerana.
- Los aspectos diagenéticos más representativos de las areniscas del Grupo Río Chico resultan ser la compactación mecánica inicial, la cementación de argilominerales (esmectita>caolinita), la cementación silícea (ópalo>calcedonia), la disolución inicial de granos inestables y en menor medida la cementación ferruginosa y carbonática. Tales transformaciones debieron haberse dado bajo condiciones sinsedimentarias a eodiagenéticas e incluso hasta mesodiagenéticas, siendo los principales factores de control de dichos la composición detrítica inicial, la composición química de las aguas superficiales y el contenido de materia orgánica, todos ellos en un contexto de clima templado a cálido y húmedo.

Asimismo el análisis petrográfico de los niveles tobáceos permitió caracterizar a los mismos como compuestos de areniscas y pelitas volcánicas vítreas a cristalinas. Los vitroclastos se componen de trizas vítreas de formas cuspadas y planares y de fragmentos pumíceos muy vesiculados. Éstos se vinculan a un vulcanismo de tipo explosivo (pliniano), de composición riolítica a dacítica y ubicado a centenares de kilómetros de distancia de la zona de depositación. Dichos materiales habrían sido transportados por el viento. Luego de su depositación, los niveles fueron afectados por una diagénesis somera dando lugar principalmente a la desvitrificación, con la consecuente transformación del vidrio volcánico en argilominerales (esmectita) y materiales silíceos.

A partir de la aplicación de la misma herramienta de estudio sobre los microrasgos pedológicos de los niveles edafizados de la Formación Koluél Kaike en la zona de Barranca del lago Colhué Huapi, se estableció su correspondencia con suelos de tipo Ándicos que posiblemente hayan evolucionado en el tiempo a Ultisoles y Oxisoles. Éstos se habrían desarrollado en ambientes de selvas mixtas a sabanas, compuestos de preferencia por elementos arbóreos y en menor medida herbáceos, bajo un clima cálido y húmedo de tipo tropical-subtropical, sobre material parental de origen volcánico, quizá acarreado por el viento y con un mínimo retrabado. Los principales factores de control sobre el desarrollo de estos paleosuelos radican en el material parental volcánico, el clima cálido y húmedo, la importante meteorización química asociada a éste y un intervalo de tiempo extenso.

Sobre 85 muestras de pelitas y areniscas analizadas mediante difractometría de Rayos X, se determinó la composición mineralógica esencial, composición de los argilominerales y se utilizó a la misma como una herramienta para realizar inferencias sobre la interacción de factores como la composición, el paleoclima y las condiciones de meteorización en el área de aporte.

- De manera general se estableció que las pelitas y areniscas del Grupo Río Chico se componen de argilominerales, cuarzo, ópalo CT, feldespatos y otros minerales poco abundantes como las ceolitas (clinoptilolita).
- Dentro de los argilominerales, el grupo de la esmectita es el predominante en toda la secuencia, siguiéndoles en orden de abundancia la caolinita y en mucha menor medida la illita, clorita, glauconita e interestratificados de illita/esmectita. Sobre la base de la abundancia de estos componentes se reconocieron cinco argilofacies, dos ricas en esmectita (*S1* y *S2*), dos ricas en caolinita (*K1* y *K2*) y una rica en illita (*I1*). Las *S1* y *S2* se registran en los sectores inferiores, desde los Niveles Transicionales, pasando por la Formación Las Violetas y llegando a la Formación Peñas Coloradas y decrecen en abundancia hacia los términos superiores (formaciones Las Flores y Koluél Kaike). En cambio, las argilofacies *K1* y *K2* muestran un comportamiento inverso, concentrándose especialmente en los niveles superiores. La argilofacies ilítica sólo ha sido registrada en una muestra de la Formación Koluél Kaike.
- La composición mineralógica general refleja que la sucesión sedimentaria no ha sufrido una diagénesis severa capaz de borrar por completo las características predepositacionales de los sedimentos, reflejando las condiciones ambientales al momento de su depositación.
- La distribución general de las argilominerales es interpretada fundamentalmente como el resultado del clima imperante durante el Paleógeno temprano en la Patagonia, con la consecuente variación en las condiciones de meteorización actuando sobre un mismo material parental de origen volcánico. A este respecto la meteorización química parece haber primado por sobre la mecánica.
- Las argilofacies *S1* y *S2* en los niveles inferiores de la unidad se asocian con un clima templado a cálido y húmedo estacional (subtropical). Hacia los términos superiores (formaciones Las Flores y Koluél Kaike), la abundancia de argilofacies *K1* y *K2* se vincula con un aumento en las precipitaciones y/o en la temperatura, generando una importante hidrólisis sobre los materiales volcánicos relativamente más ácidos. Estas condiciones climáticas de tipo tropical a subtropical coincidirían con las del Óptimo Climático que ocurrió cercano al límite Paleoceno-Eoceno y durante el Eoceno inferior, donde las condiciones para la Patagonia fueron cálidas y húmedas.
- Si bien el clima jugó un rol importante en la distribución de los argilominerales en el Grupo Río Chico, controlando tanto el grado como el tipo de meteorización, también el material de aporte influenció su distribución ya que, composiciones posiblemente más ácidas junto a un clima más cálido y húmedo promovieron la formación de abundante caolinita. En tanto que la diagénesis tuvo poco efecto en los componentes arcillosos a lo largo del tiempo.

El análisis de elementos mayoritarios sobre 35 muestras de pelitas y areniscas junto al estudio sobre 10 ejemplares de elementos minoritarios, trazas y tierras raras, permitieron realizar un análisis composicional comparativo entre las muestras de las distintas unidades del Grupo Río Chico y entre los

dos grupos litológicos (areniscas versus pelitas). Estas caracterizaciones demuestran que la geoquímica de elementos mayoritarios y minoritarios actúa como un discriminante efectivo de modo tal que las muestras pudieron ser clasificadas, permitiendo la caracterización del área de aporte y el ambiente tectónico generador de estos materiales, conjuntamente con las condiciones de meteorización y el clima imperante.

- Las unidades inferiores se caracterizan por contener los tenores más bajos de sílice, junto a niveles muy elevados de alúmina. La relación entre estos óxidos en las muestras de areniscas resulta ser la más baja, evidenciando una baja madurez composicional. El Na_2O, CaO y K_2O presentan los valores más altos. La relación K_2O/Al_2O_3 es la más alta de las unidades, indicando una menor proporción de argilominerales en su composición, y un bajo reciclado sedimentario. Los altos contenidos de Fe_2O_3 y TiO_2 y de la relación Fe_2O_3/K_2O, reflejan la importante presencia de fragmentos líticos en su composición, en especial de tipo volcánico. En cambio, las unidades más jóvenes muestran un notable enriquecimiento en sílice, en especial la Formación Koluél Kaike, pudiendo ser atribuida no sólo a mayores concentraciones en cuarzo sino también de ópalo, sin descartar un posible evento de silicificación postdepositacional. El Al_2O_3 posee tenores muy elevados en la Formación Las Flores, mientras que en la Formación Koluél Kaike se advierte un importante descenso del mismo. La relación SiO_2/Al_2O_3 aumenta notablemente en las muestras de areniscas de la Formación Koluél Kaike, posiblemente no como producto de un grado de madurez composicional elevado, sino debido al enriquecimiento en sílice ya mencionado. El contenido de Fe_2O_3 y TiO_2 resulta ser más bajo que el encontrado en los niveles inferiores. La baja relación existente entre K_2O/Al_2O_3 en las muestras de pelitas manifiesta la abundancia de argilominerales en dicha fracción, a la vez que refleja que sus componentes derivan de un bajo grado de reciclado sedimentario.
- El ICV medido establece que los niveles inferiores poseen una mayor proporción de minerales silicáticos no arcillosos, mientras que las unidades superiores muestran un elevado porcentaje de argilominerales en su composición. Las mayores relaciones cationes/alúmina observadas en las pelitas se interpretan como el producto de un elevado contenido en hierro, posiblemente como producto de una intensa meteorización química.
- El Grupo Río Chico resulta relativamente empobrecido en elementos trazas respecto a la composición de UCC, a excepción de Zr, Y y Hf que se presentan enriquecidos, con una tendencia débil al empobrecimiento en trazas hacia los niveles superiores. Este hecho se vincula con variaciones en el contenido de minerales poseedores de potasio y con variaciones en la proporción de minerales pesados.
- Las tierras raras demuestran un enriquecimiento respecto a la composición de UCC, con un patrón paralelo a la referencia, donde las REE livianas son enriquecidas respecto a las pesadas y con una notable anomalía negativa de Eu. Estas variaciones se interpretan como el producto

de la selección hidráulica, de las diferencias granulométricas y de la dilución de los REE por parte de la sílice.

- Las rocas del Grupo Río Chico son clasificadas como grauvacas y pelitas, de características sódicas y con altas proporciones de hierro, correspondiéndose con composiciones equivalentes a riodacitas y dacitas.
- Las condiciones de meteorización química actuantes sobre los sedimentos fueron moderadas, variando desde bajas hasta intensas en sentido estratigráfico, dando origen a argilominerales como esmectita y caolinita, respectivamente. Esta variación ha sido interpretada como debida a variaciones en la estacionalidad de las lluvias y/o en la temperatura, aumentando las mismas hacia los niveles superiores, correspondiéndose con climas de tipo tropicales. Estas condiciones condujeron a la pérdida de U. Las plagioclasas de los sedimentos, principalmente de composición andesina, sufrieron un grado de destrucción creciente en sentido estratigráfico, por meteorización y transporte.
- El área de aporte de los sedimentos se constituía principalmente de rocas equivalentes a vulcanistas felsíticas, donde las plagioclasas priman por sobre los feldespatos potásicos.
- El área de aporte se constituía de un ambiente con características intermedias entre un arco de isla continental y un arco magmático, de composiciones principalmente intermedias a ácidas, equivalentes a tonalitas y vulcanitas felsíticas, relativamente más máficas que las rocas de la corteza continental superior (UCC). Las condiciones tectónicas y la actividad volcánica era contemporánea con la depositación, especialmente hacia los niveles superiores del grupo. Tales particularidades resultan ser altamente asimilables con las que caracterizan al vulcanismo ocurrido en el NW de la Patagonia durante el Paleógeno temprano.

Para la caracterización del contenido fosilífero del Grupo Río Chico se realizaron preparados que permitieron, mediante el uso del microscopio óptico, la determinación del contenido de restos palinomórficos y fitolíticos y la determinación de leños fósiles. A partir de estos datos se establecieron consideraciones paleoambientales y paleoecológicas que lograron reconstruir las condiciones climáticas imperantes durante el Paleógeno temprano en la Patagonia.

Se analizaron 42 muestras de material pelítico mediante palinología, resultando fértiles sólo dos muestras, por lo cual las interpretaciones de las mismas deben ser tomadas con cautela. En este sentido se considera que la escasez de palinomorfos preservados en los niveles inferiores del Grupo Río Chico puede atribuirse a un pobre potencial de preservación derivado de la sensibilidad que muestran a las condiciones ambientales. Al mismo tiempo, caracteres inherentes a la morfología de los palinomorfos y la productividad de polen por parte de las plantas, también influyen notablemente en su preservación. Conjuntamente es posible que variaciones climáticas y ambientales, hayan disminuido el potencial de preservación en los sedimentos analizados. Sin embargo, la inexistencia de material polínico en el resto de las secciones analizadas del grupo, pueden vincularse con la

posibilidad de que el mismo nunca haya podido acumularse, debido a las condiciones sedimentológicas-paleoambientales que presenta el Grupo Río Chico.

- Gran cantidad de esporas de helechos y hepáticas junto a numerosos y diversos restos de tejidos leñosos y cutículas permiten inferir condiciones ambientales de humedad relativamente alta que habrían generado las circunstancias propicias para el desarrollo de abundante vegetación.
- La presencia de quistes de dinoflagelados en muy baja frecuencia, indica una leve influencia marina.
- La existencia de cutículas vegetales de gran tamaño y restos de tejidos leñosos indica una depositación cercana al área de aporte de donde se encontraba la vegetación productora, descartando el transporte prolongado del material.

El análisis fitolítico de 26 muestras de las formaciones Las Flores y Koluél Kaike, demuestra la alta preservación de estos materiales silíceos dentro de los sedimentos. Estos restos permitieron la reconstrucción de la paleovegetación existente y la composición paleoflorística de las unidades analizadas, a partir del análisis comparativo de los fitolitos con los análogos modernos. Sobre la base de estas características se infirió el paleoclima en el cual las especies se desarrollaron.

- Se determinó una mayor abundancia y variedad de restos fitolíticos en la Formación Las Flores respecto a la Formación Koluél Kaike.
- La asociación de fitolitos posee una alta proporción de componentes arbóreos (dicotiledóneas y palmeras) junto con elementos herbáceos menos frecuentes.
- Las asociaciones de fitolitos muestran una tendencia en sentido estratigráfico a la disminución en la proporción de elementos arbóreos respecto a los herbáceos.
- Se determinaron dos paleocomunidades formadas bajo condiciones climáticas cálidas y húmedas. Una, ubicada en los niveles de la Formación Las Flores y en niveles inferiores de la Formación Koluél Kaike, correspondiendo a un bosque semi-estratificado, evidenciando un claro enriquecimiento florístico hacia los niveles superiores. La otra paleocomunidad, perteneciente a los niveles superiores de la Formación Koluél Kaike, demuestra un notable incremento en los componentes herbáceos, al mismo tiempo que disminuyen los arbóreos, evidenciando una clara afinidad con paleocomunidades de sabana.

A partir de los escasos leños fósiles mostrando buen estado de preservación recolectados en niveles de la Formación Peñas Coloradas, fue posible determinar la especie de madera fósil. Mediante la comparación con análogos modernos se reconstruyeron las paleoclomunidades, el paleoclima y las condiciones paleogeográficas para el tiempo de depositación de la unidad.

- Las muestras fueron identificadas como Podocarpoxylon mazzonii (Podocarpaceae), Weinmannioxylon multiperforatum (Cunoniaceae), Styracaceae y Araliaceae indeterminada.
- Conformaban una comunidad de especímenes politípicos (angiospermas y gimnospermas).

- Se determinó la existencia de paleocomunidades arbóreas que conformaban bosques estratificados, desarrollados bajo condiciones de clima subtropical. En la actualidad estas comunidades conforman las pluviselvas tropicales australianas, en el sudeste indo-asiático y en el sudeste brasilero.

En general, queda demostrado que los componentes paleoflorísticos del Grupo Río Chico han sido influenciados por las condiciones climáticas imperantes, representando el clima un control sumamente efectivo sobre los depósitos paléogenos de la cuenca del Golfo San Jorge. El mismo habría evolucionado desde condiciones húmedas templadas-subtropicales (Formación Peñas Coloradas) a subtropicales-tropicales (Formación Las Flores) y por último a tropicales, posiblemente menos húmedas (Formación Koluél Kaike), generando en todos los casos situaciones muy favorables para el desarrollo de paleocomunidades vegetales, especialmente arbóreas. Asimismo, se interpreta que dichos ambientes vegetales habrían servido como hábitat y fuente de alimento para la abundante fauna mamiferiana que habitó esta zona de la Patagonia durante el Paleógeno.

La diferenciación de facies sedimentarias para el Grupo Río Chico se realizó sobre la base de medidas realizadas sobre los afloramientos y de la documentación de todas las propiedades físicas y biológicas observables en el campo. Para definir estas facies se utilizó el código de Miall (1977, 1978 y 1996) con algunas modificaciones y agregados que se creyeron necesarios para una mejor caracterización sedimentológica. Así el esquema litofacial, quedó definido por diecisiete facies, incluyendo psefíticas, psamíticas y pelíticas, tanto de composición epiclástica como volcaniclástica. Las litofacies pefíticas incluyen facies conglomerádicas (*G*), las litofacies psamíticas agrupan a areniscas de tamaño grueso a fino (*S*) y areno-gravosas (*SG*), y las litofacies pelíticas (*F*) incluyen a las areniscas de granulometría muy fina, limolitas y arcilitas. Una vez definidas las mismas, se les asignó a cada breve interpretación de los procesos elementales que originaron a cada una de ellas. Asimismo, debido a la frecuencia de facies con rasgos pedogenéticos y considerando que las mismas son una parte integral de las diferentes asociaciones de facies, se detallaron los principales rasgos edáficos y se interpretaron dentro del contexto depositacional.

Luego de realizar la clasificación de litofacies se procedió al agrupamiento de las facies individuales en asociaciones de facies (*AF*). Para establecer dicha asociación se consideró la relación espacial existente entre las facies, tanto en sentido vertical como lateral, la geometría y escala de los litosomas intervinientes (definida en los afloramientos y sobre los fotomosaicos realizados) y las relaciones mutuas de los componentes de las facies. De esta manera se obtuvo la interpretación ambiental de cada una de las asociaciones de facies. Así se diferenciaron dos grandes grupos de asociaciones de facies, por un lado las de ambiente transicional (*AFT*) y por otro, las asociaciones de facies de ambiente fluvial (*AFF*).

- La *AFT* permitió inferir que la parte inferior de los Niveles Transicionales se corresponden con un ambiente marginal de baja energía como extensas albuferas, pantanos y/o manglares,

vegetados, de aguas salobres y dulces, desarrollados bajo climas húmedos, en la planicie costera. En estos ambientes existían zonas de aguas anegadas con drenaje impedido y períodos de caída de la tabla de agua durante los cuales el ambiente costero permaneció relativamente seco y expuesto. La recurrencia de material volcániclástico evidencia la existencia de fenómenos volcánicos explosivos concomitantes con la sedimentación de estos estratos. Hacia los niveles superiores se observa un aumento en el tamaño de grano y una neta influencia fluvial conformando un sistema sinuoso de baja energía y con carga mixta, vinculado al ambiente de albufera y ubicado en el sector más continental del ambiente transicional marino-fluvial.

- La *AFF* que conforma un sistema de baja sinuosidad se caracteriza por su carga mixta, primero gravosa y luego más arenosa, con preservación de material fino de la planicie hacia la parte superior, vinculado con el abandono de canales activos. Este sistema se integraba por varios canales inestables con baja sinuosidad, con importante relación ancho/profundidad. Hacia el techo de la unidad se revela la tendencia a la disminución de la energía del ambiente con frecuentes intervalos de exposición subaérea que condujeron a la formación de paleosuelos. La falta de bancos vegetados que estabilicen a los canales puede vincularse con condiciones climáticas relativamente estacionales que no generaron el ámbito propicio para el desarrollo de una vegetación abundante. Este sistema caracteriza a los depósitos de la Formación Las Violetas.
- La *AFF* que conforma el sistema de moderada a alta sinuosidad con carga mixta (tractiva y suspensiva), se desarrolló en una amplia planicie de inundación pelítica y vegetada, que le otorgaba estabilidad a los bancos de los canales permitiendo que estos migren lateralmente. Las tendencias granodecrecientes observadas revelan la progresiva reducción en la descarga durante el relleno del canal, con un lento y gradual abandono del mismo. Por su parte las tendencias granocrecientes reflejan fenómenos de avulsión en el sistema. Asimismo existían dentro de este sistema canales menos móviles, posiblemente rectos, que caracterizan a los depósitos de la Formación Peñas Coloradasen el sector occidental del área de estudio, mientras que los tramos más sinuosos representan a los niveles de esta unidad y de la Formación Las Flores en el área costera y central.
- La *AFF* del ambiente de planicie de inundación y lagos someros, representa los depósitos de la Formación Las Flores en la zona occidental y costera. Este ambiente poseía planicies vegetadas por selvas húmedas y recibía abundantes precipitaciones que habrían favorecido la inundación de las zonas bajas, dando lugar al desarrollo de pequeños lagos. Entre los diferentes ciclos de inundación, la planicie habría permanecido seca, dando lugar al desarrollo de pedogénesis y bioturbación. Este sistema era alimentado por abundante material fino por flujos de desbordamiento desde un sistema de modera a alta sinuosidad que se encontraba activo en la zona central (Cañadón Hondo).

- La *AFF* del sistema fluvial distal, representativo de la Formación Koluél Kaike en todos los sitios de estudio, se habría formado por flujos en manto no canalizados desde un canal principal con el cual no muestran vinculación lateral (posiblemente ubicado en la zona costera de Bajo Palangana). Este sistema distal se habría desarrollado en un contexto de clima cálido y húmedo con presencia de selvas tropicales mixtas, donde la sedimentación de facies finas y algo más gruesas era seguida por períodos de no depositación, exposición subaérea y colonización por parte de la biota, convirtiendo a estos niveles en ultisoles, oxisoles y posibles andisoles. Esta planicie habría tenido un fuerte aporte de material piroclástico, posiblemente transportado por el viento (loess?).

A partir de estos datos queda establecida la evolución paleoambiental, en sentido vertical y lateral, para el área de estudio, definiendo que tanto factores autocíclicos como alocíclicos controlaron la sedimentación. Dentro de los primeros (involucran lapsos de tiempo cortos, asociados con espesores estratigráficos reducidos) se mencionan: la progradación de lóbulos de explayamiento-canal de *crevasse* sobre finos de la planicie de inundación, la presencia de intraclastos pelíticos en la base de los canales vinculados con la erosión de los sedimentos de la planicie, sucesiones granodecrecientes relacionadas con el abandono paulatino de los canales, procesos de acreción frontal y de migración lateral, entre otros. Dentro de los segundos (involucran lapsos de tiempo importantes y producen los cambios entre los diferentes ambientes depositacionales) se mencionan las variaciones del nivel de base (tabla de agua), el clima, la tectónica (tasa de subsidencia, tasa de acumulación e incidencia de las superficies erosivas) y el vulcanismo.