

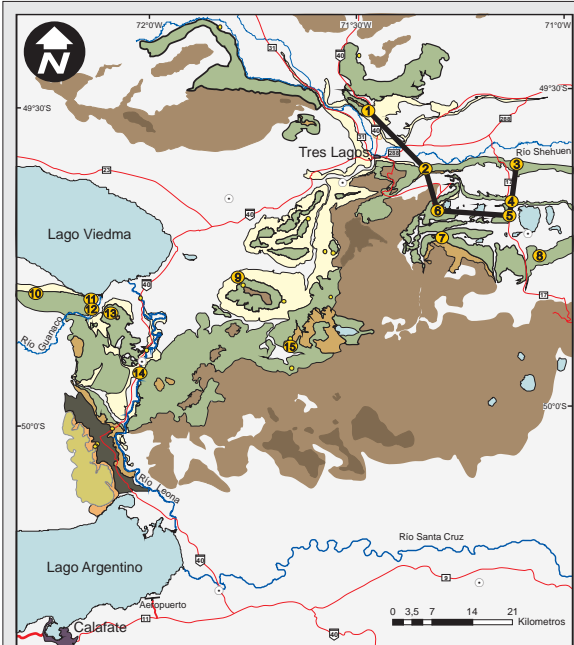
CAPÍTULO IX: CONTROLES SOBRE LA SEDIMENTACIÓN Y DINÁMICA DE LA CUENCA.

9.1- Variaciones espaciales de las unidades sedimentarias

El análisis sedimentológico de detalle permitió la realización de tres paneles orientados en la dirección Oeste-Este (Láminas 9.1, 9.2, y 9.3) y dos paneles en la dirección Norte-Sur (Láminas 9.4 y 9.5), que correlacionan las localidades estudiadas en afloramiento y demarcan cada una de las tres secciones de la formación. En estos cinco paneles se puede observar la diferencia que existe entre las condiciones de acomodación/aporte de sedimento en las tres secciones de la Formación Mata Amarilla. En la sección inferior y superior la acomodación supera al aporte de sedimento, mientras que en la sección media esta relación disminuye notoriamente (como se discutirá en el apartado **9.2**). Esto se traduce en que los paleoambientes en el área estudiada son marino a transicionales en las secciones inferior y superior, en cambio en la sección media son de carácter netamente continental. Los cinco paneles se realizaron a la misma escala y se nivelaron en el pasaje entre la sección inferior y la media de la Formación Mata Amarilla. Por ello, puede notarse cómo hay un marcado incremento de los espesores desde el Norte hacia el Sur (Láminas 9.4 y 9.5; 9.1, 9.2 y 9.3). A su vez, en sentido Oeste-Este, se observa un aumento de los espesores de la sección inferior de la formación hacia el Este (Lámina 9.1, 9.2 y 9.3); a excepción de la Lámina 9.1, las secciones media y superior también poseen cambios de espesor significativos en sentido Este-Oeste (Lámina 9.1, 9.2 y 9.3). Esto se condice con la prolongación de los datos de la formación en el subsuelo, los cuales se incrementan también drásticamente hacia el Sudoeste (Láminas 8.3, 8.4, 8.5 y 8.6), siguiendo la configuración de la Cuenca (Lámina 1.2). A su vez, tal cual puede observarse en los cortes sísmicos de subsuelo, hacia el Este se encuentra el otro borde de la cuenca, pero este último posee muy poca pendiente (Láminas 8.7, 8.8, y 8.9).

Sobre la base de los datos de afloramiento y subsuelo, se resumieron y esquematizaron los diferentes paleoambientes sedimentarios de cada una de las tres secciones de la formación, así como también la interrelación que hay entre los mismos (Lámina 9.6). La sección inferior de la Formación Mata Amarilla (MAI) aflora en el sector occidental con facies fluviales distales (localidades 10-Pto. LM;

Corte Oeste-Este en la parte Norte del área de estudio



REFERENCIAS					
	Insectos		Carbón		Entrecruzada en artesa
	Dipnoos		Conglomerados		Entrecruzada tangencial
	Placas de tortugas		Areniscas		Entrecruzada planar
	Peces		Heterolíticos		Entrecruzada de bajo ángulo
	Hojas		Limolitas		Slickensides
	Bivalvos articulados		Fangolitas		Cutanes
	Gastrópodos		Yeso		Agregados granulares
	Corales		Toba		Agregados subangulosos
	Dientes de tiburón		Coquinas		Agregados angulosos
	Conchostracos		Areniscas bioclásticas		Agregados columnares
	Dinosaurios		Bioturbación		Agregados planares
	Plesiosaurios		Intraclastos		Agregados prismáticos
	Raíces / rizolitos		Lentes pelíticos		Moteados
	Briznas vegetales		Óndulas		Moteados de jarosita
	Thalassinoides sp		Laminación ondulítica		Concreciones de hierro
	Planolites sp		Laminación		Concreciones de Manganeso
	Skolithos sp		Laminación pobre		Pelitas friables
	Troncos in situ				Paleocrietas
	Troncos				

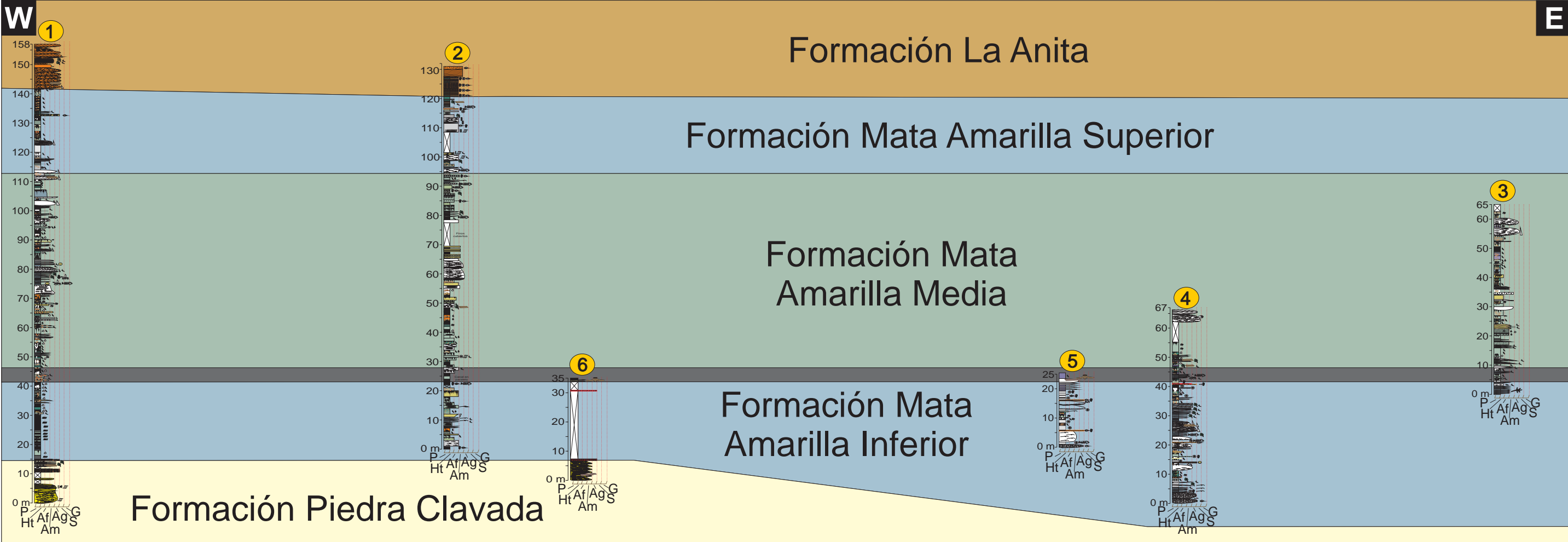
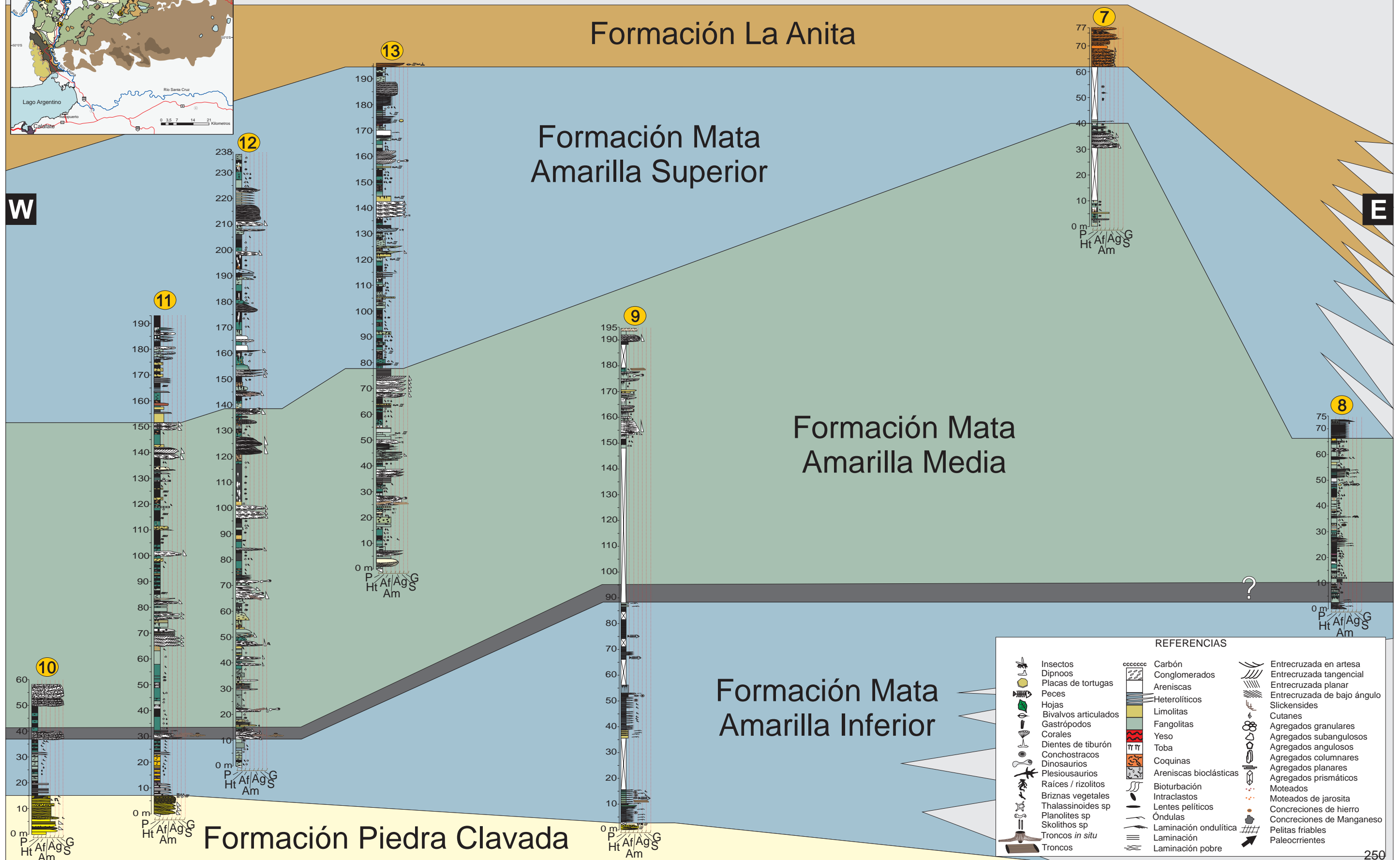
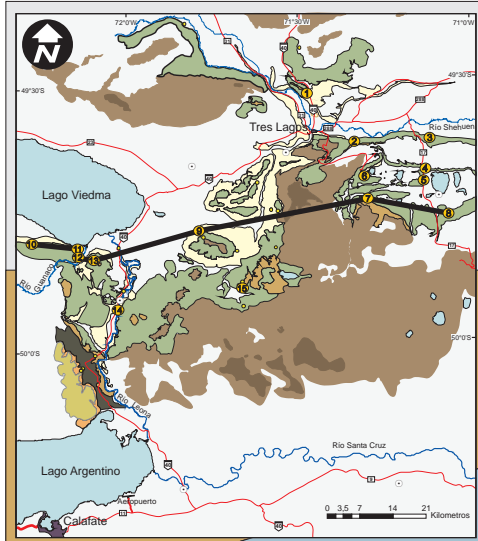


Lámina 9.1

Corte Oeste-Este en la parte media del área de estudio



REFERENCIAS

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Lámina 9.2

Corte Oeste-Este en la parte Sur del área de estudio

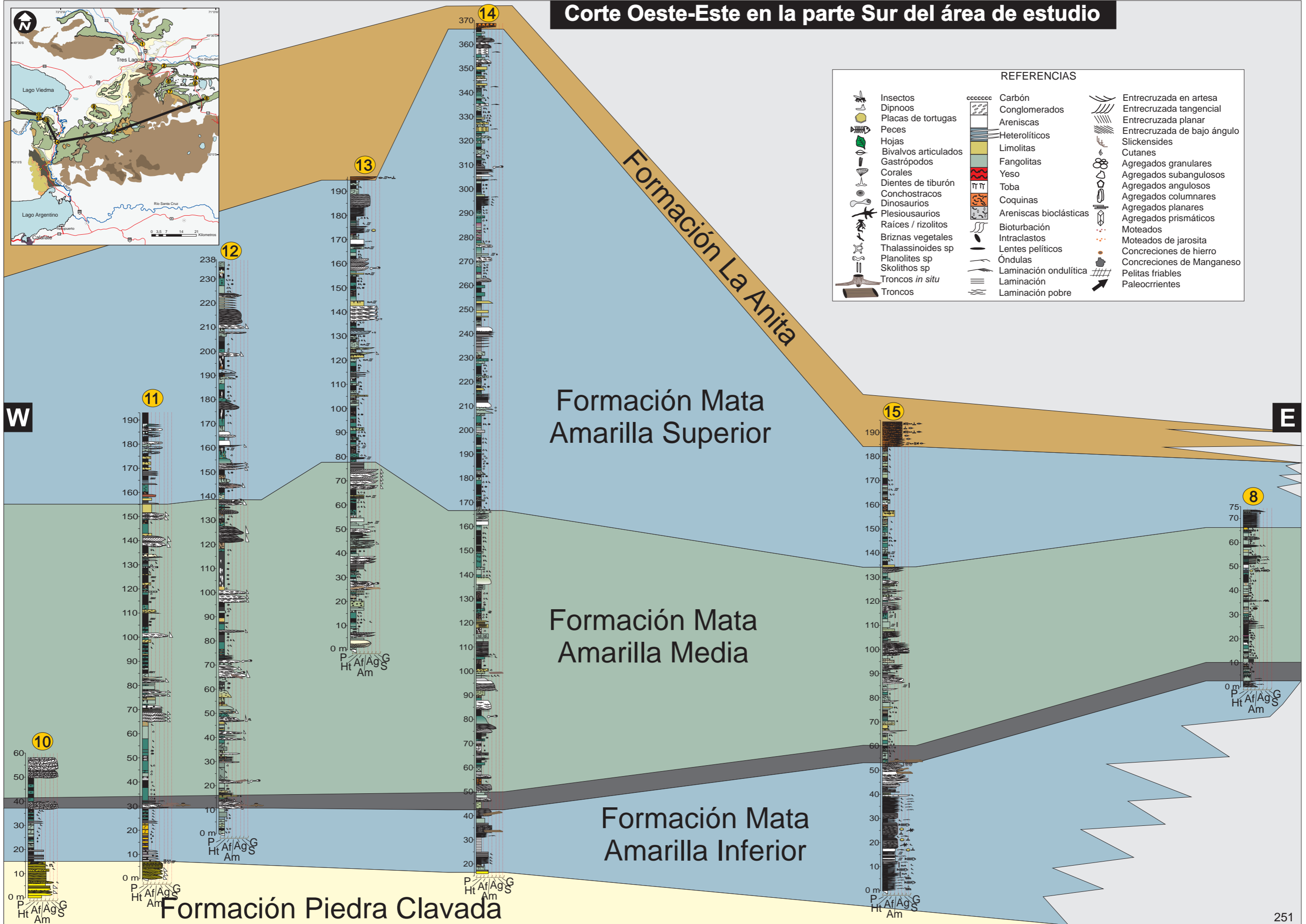
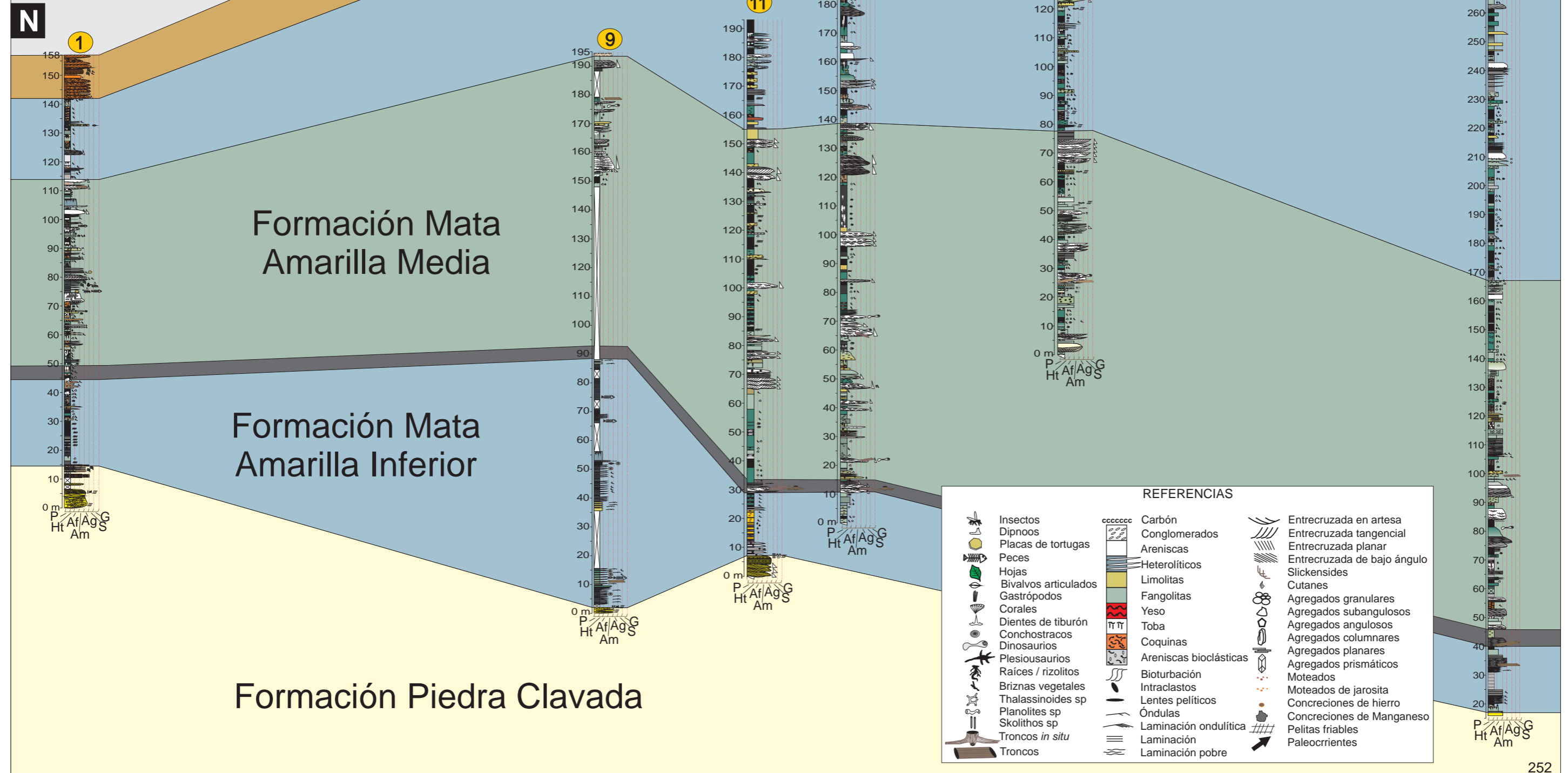
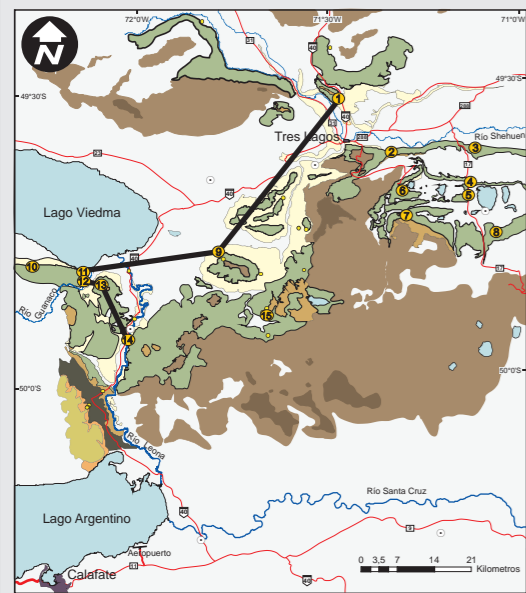


Lámina 9.3

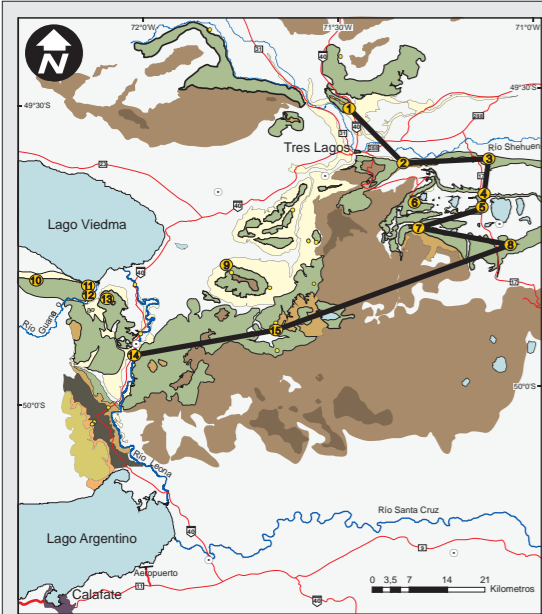
Corte Norte-Sur en la parte Oeste del área de estudio



REFERENCIAS					
	Insectos		Carbón		Entrecruzada en artesa
	Dipnoos		Conglomerados		Entrecruzada tangencial
	Placas de tortugas		Areniscas		Entrecruzada planar
	Peces		Heterolíticos		Entrecruzada de bajo ángulo
	Hojas		Limolitas		Slickensides
	Bivalvos articulados		Fangolitas		Cutanes
	Corales		Gastrolitas		Agregados granulares
	Dientes de tiburón		Toba		Agregados subangulosos
	Conchostracos		Coquinas		Agregados angulosos
	Dinosaurios		Areniscas bioclásticas		Agregados columnares
	Plesiosaurios		Bioturbación		Agregados planares
	Raíces / rizolitos		Intraclastos		Agregados prismáticos
	Briznas vegetales		Lentes pelíticas		Moteados
	Thalassinoides sp		Óndulas		Moteados de jarosita
	Planolites sp		Laminación ondulítica		Concreciones de hierro
	Skolithos sp		Laminación pobre		Pelitas friables
	Troncos <i>in situ</i>				Paleocorrientes
	Troncos				

Lámina 9.4

Corte Norte-Sur en la parte Este del área de estudio



REFERENCIAS					
	Insectos		Carbón		Entrecruzada en artesa
	Dipnoos		Conglomerados		Entrecruzada tangencial
	Placas de tortugas		Areniscas		Entrecruzada planar
	Peces		Heterolíticos		Entrecruzada de bajo ángulo
	Hojas		Limolitas		Slickensides
	Bivalvos articulados		Fangolitas		Cutanes
	Gastrópodos		Yeso		Agregados granulares
	Corales		Toba		Agregados subangulosos
	Dientes de tiburón		Coquinas		Agregados angulosos
	Conchostracos		Areniscas bioclásticas		Agregados columnares
	Dinosaurios		Bioturbación		Agregados planares
	Plesiosaurios		Intraclastos		Agregados prismáticos
	Raíces / rizolitos		Lentes pelíticas		Moteados
	Briznas vegetales		Óndulas		Moteados de jarosita
	Thalassinoides sp		Laminación ondulítica		Concreciones de hierro
	Planolites sp		Laminación pobre		Concreciones de Manganese
	Skolithos sp				Pelitas friables
	Troncos <i>in situ</i>				Paleocrientes
	Troncos				

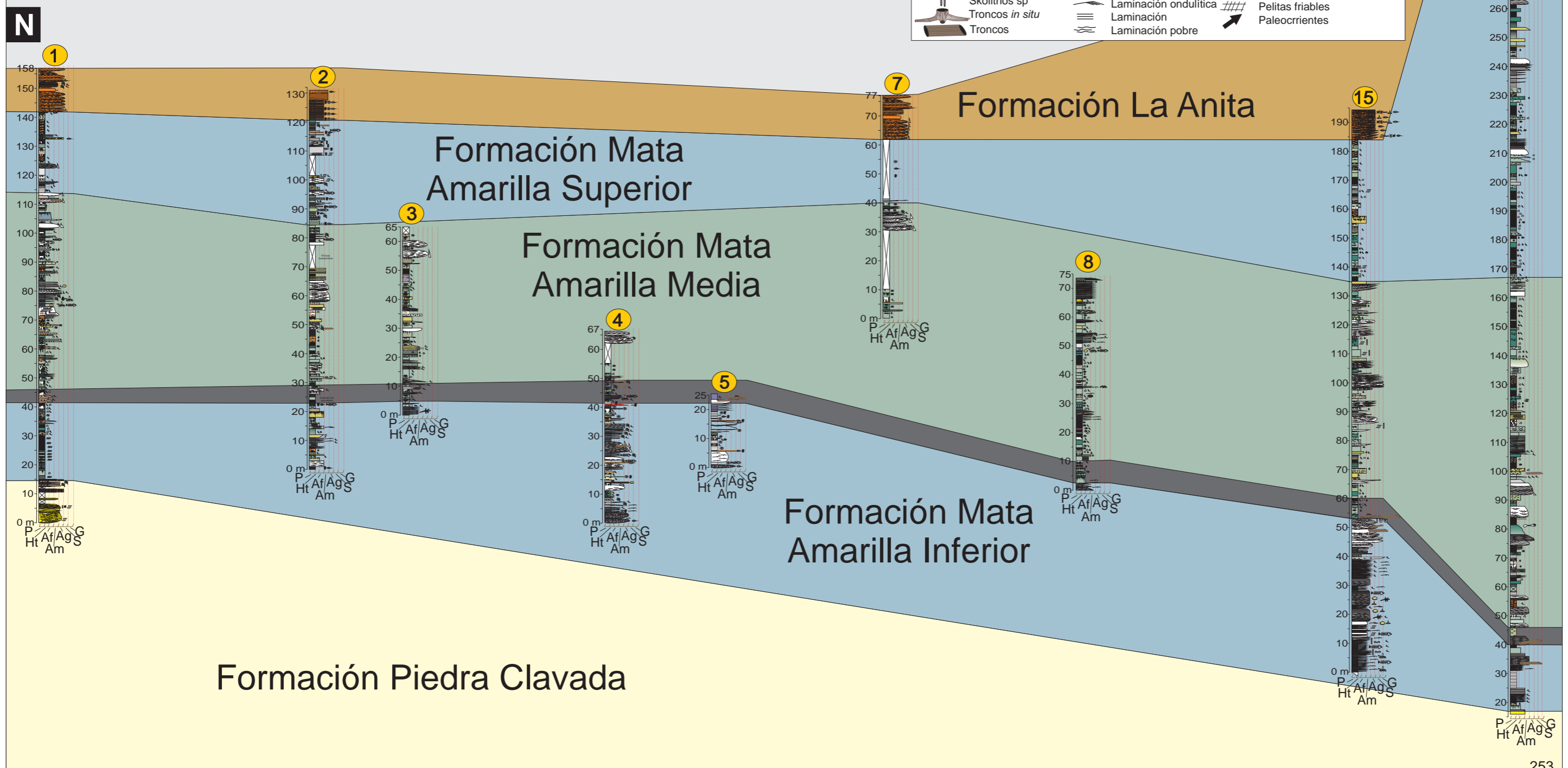


Lámina 9.5

11-LVS; 12-DRG y 13-C° H). Mientras que hacia el sector oriental, la sección inferior de la formación se encuentra caracterizada por facies estuarinas a marino restringidas, sobre las cuales progresa un delta de cabecera de estuario o “*bayhead delta*” (Localidad 15-Ea. LB). La sección media de la Formación Mata Amarilla (MAM) es principalmente fluvial y presenta de Oeste a Este una clara transición desde facies de conglomerados interpretados como sistemas entrelazados de carga gravosa (localidad 10-Pto. LM), pasando a sistemas fluviales meandrosos de alta sinuosidad y carga arenosa (localidades 11-LVS; 12-DRG; 13-C° H y 14-C° F). Por último en el sector más oriental los sistemas fluviales son meandrosos de baja sinuosidad con agradación y avulsión (localidades 15-Ea. LB; 7-C° PA; 5-CME; 4-MAFer; 3-MAT; 2-Ea. LR y 1-C° W). Por su parte, la sección superior de la Formación Mata Amarilla (MAS), muestra depósitos fluviales distales de grano fino en el Oeste, los cuales pasan hacia depósitos litorales hacia el Este.

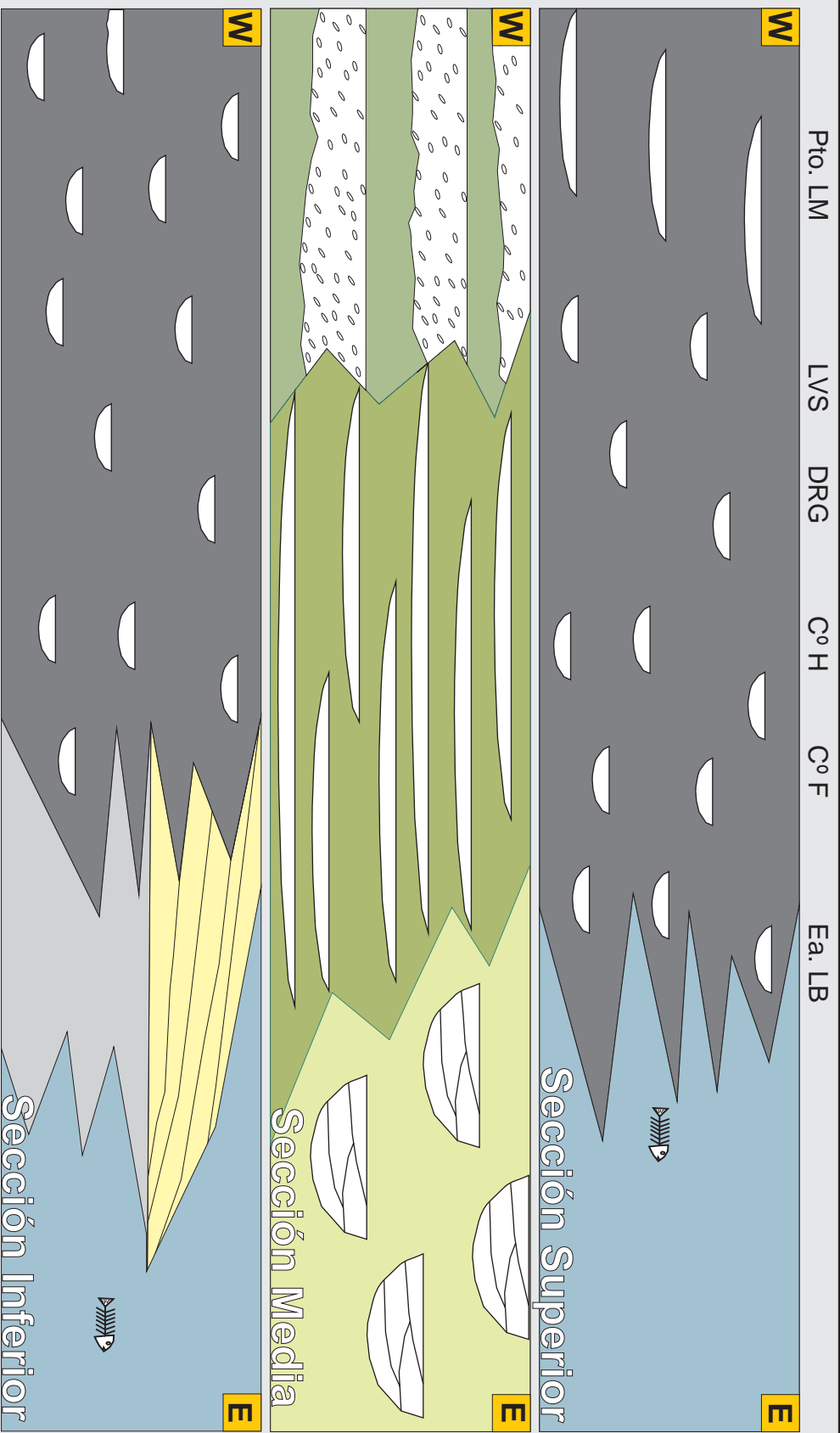
La división de las tres secciones de la Formación Mata Amarilla, en sección Inferior, Media y Superior, bien podría elevarse a la categoría de miembros formales. Pero debido a la gran cantidad de nombres formacionales presentes en la Cuenca, se cree que esto último no contribuiría al esclarecimiento del conocimiento, sino que todo lo contrario agregaría más ruido a la estratigrafía. La estratigrafía formal de esta manera queda reducida en su terminología, contribuyendo al desarrollo de futuros conocimientos.

9.2- Variaciones de la relación acomodación /aporte de sedimento

La relación que existe entre la creación de espacio de acomodación de una cuenca y la cantidad de sedimento que es aportada a la misma es tan grande, que resulta utópico hablar de ellos en forma separada (Blum y Törnqvist, 2000). De esta manera, en el presente trabajo se definen cambios en la relación entre la creación de espacio de acomodación y el aporte de sedimento (acomodación / aporte de sedimento), sin discriminar si estos cambios son producto del incremento y/o decrecimiento del numerador, del denominador o de ambos términos de la relación.

A partir del análisis de la distribución espacial y de los arreglos de las unidades sedimentarias (Lámina 9.6), fue posible interpretar cambios muy marcados en la relación entre la creación del espacio de acomodación en la cuenca y la cantidad de sedimento que fue aportada a la misma (Veiga *et al.*, 2008; Varela, 2009;

Relación entre acomodación y aporte de sedimento para las tres secciones



REFERENCIAS	
	Marino somero
	Delta de cabecera de estuario
	Sistema fluvial entrelazado
	Estuario
	Sistema fluvial distal
	Sistema fluvial meandroso de alta sinuosidad
	Sistema fluvial meandroso de baja sinuosidad con agradación

Diagrama Oeste -Este de las tres secciones de la Formación Mata Amarilla con las variaciones laterales de los diferentes paleoambientes sedimentarios. Se observa que las secciones inferior y superior poseen alta relación de acomodación/aporte de sedimento, mientras que en la sección media esta relación disminuye notoriamente.

Jensen y Pedersen, 2010). Así, las secciones inferior y superior de la Formación Mata Amarilla representan una mayor relación de creación de espacio de acomodación respecto del aporte de sedimento (>> acomodación / aporte de sedimento), mientras que la sección media representa un marcado decrecimiento de las condiciones de acomodación respecto del aporte de sedimento (<< acomodación / aporte de sedimento), sobre todo en el sector occidental de la zona de estudio. En la sección inferior de la Formación Mata Amarilla, la alta tasa de acomodación respecto del aporte de sedimento es evidenciada por el apilamiento de canales simples, aislados dentro de los depósitos de grano fino de las planicies de inundación (Wright y Marriott, 1993; Shanley y McCabe, 1994; Veiga *et al.*, 2008; Jensen y Pedersen, 2010).

En la sección superior de la Formación Mata Amarilla, también hay una alta tasa de creación de espacio de acomodación en relación al aporte sedimentario, pero hay presencia de facies interpretadas como sistemas fluviales distales, mientras que en la sección inferior había depósitos litorales. De esta manera, los depósitos costeros migran más hacia el Este dentro del área de estudio. Esto sugiere un traslado del depocentro de la cuenca hacia el Este. Los cortes sísmicos, en la zona más cercana al depocentro, muestran también una mayor tasa de creación de acomodación respecto al aporte sedimentario, sin embargo siempre las zonas interpretadas como marinas se ubican hacia el Oeste. Esto se debe en parte a que la mayoría de los sondeos se encuentran cercanos al borde Este de la cuenca.

La sección media de la Formación Mata Amarilla muestra bajas condiciones de creación de espacio de acomodación respecto al aporte de sedimentos, la cual es evidenciada por la presencia de sedimentos de mayores granulometrías (hasta conglomerados finos) y una mayor proporción de unidades canalizadas respecto de la unidad de sedimentación de grano fino. Aunque el rasgo diagnóstico es la presencia de facies canalizadas caracterizadas por una gran migración lateral. Esto último, es la respuesta de los sistemas fluviales a condiciones de acomodación limitadas (es decir a bajas relaciones de acomodación / aporte de sedimento) (Legarreta y Uliana, 1991; Wright y Marriot, 1993; Shanley y McCabe, 1994; Veiga *et al.*, 2008; Fielding *et al.*, 2009; Varela, 2009; Jensen y Pedersen, 2010). Sin embargo, en el sector occidental las unidades de canales en manto (tanto los canales en manto gravosos como los arenosos) suelen tener intercalaciones de depósitos finos de planicies de inundación (Lámina 4.12 A y B); lo cual es raro en el caso de los canales en manto gravosos,

debido a que los sistemas fluviales de tipo entrelazado con carga gravosa generalmente no preservan depósitos pelíticos de planicie de inundación espesas y de gran extensión lateral (Miall, 1996; Bridge, 2003). A partir de estos depósitos finos, se infiere que pueden haberse producido cambios en los sistemas fluviales, debido a que los depósitos de planicie de inundación pelíticos de gran extensión lateral y relativamente espesos son inconsistentes con sistemas fluviales entrelazados de carga gravosa (Orton y Reading, 1993). Con respecto a los sistemas meandrosos con gran cantidad de migración lateral, existen muchos ejemplos de sistemas similares con preservación de planicie de inundación pelítica (Bridge *et al.*, 2000). Estos depósitos de planicie de inundación pelíticos podrían corresponder a sistemas fluviales distales (debido a la similitud que poseen con las planicies de la sección inferior en la localidad 11- LVS).

Los cambios verticales de sistemas fluviales dentro de la sección media de la Formación Mata Amarilla en el sector más occidental del área de estudio, se interpretan como ciclos alternantes de bajas y altas tasas de creación de espacio de acomodación respecto del aporte de sedimento. De esta manera, las facies canalizadas (unidad de “Canales en manto gravosos”), representarían bajas tasas de acomodación /aporte de sedimento; mientras que las planicies de inundación relativamente espesas y de gran extensión lateral, representarían altas tasas de acomodación / aporte de sedimento.

Estas variaciones en la relación de acomodación respecto del aporte de sedimento dentro de la sección media, estarían marcando cambios cíclicos de un orden de magnitud menor que los que generaron la discriminación de la formación en tres secciones.

Por su parte, es importante aclarar que en el sector oriental de la zona de estudio, la unidad se encuentra dominada por una relativamente alta acomodación respecto del aporte de sedimento. Incluso, durante la depositación de la sección media de la formación, se dan altos valores de la relación acomodación/aporte de sedimento en el sistema fluvial de baja sinuosidad con agradación.

9.3- Discusión

Los cambios en la relación entre espacio de acomodación y aporte de sedimento en la Formación Mata Amarilla en el sector occidental del área de estudio,

están evidenciados por fuertes variaciones en el nivel de base de los sistemas fluviales (Lámina 5.24). Se interpreta que estos cambios del nivel de base son producidos por oscilaciones relativas del nivel del mar. Estas variaciones relativas del nivel del mar son claramente evidenciadas, ya que las secciones inferior y superior son de carácter litoral a marino marginal, mientras que la sección media es netamente continental.

Desde el punto de vista de la estratigrafía secuencial, la sección inferior de la Formación Mata Amarilla representa una transgresión marina, la sección media una regresión forzada, y la sección superior una nueva transgresión (siguiendo los criterios de Catuneanu *et al.*, 2009). La sección inferior de la Formación Mata Amarilla coincide con el comienzo de la transgresión marina en todos los perfiles a excepción de la localidad más septentrional (1- C° Waring). En ella la estratigrafía secuencial y la litoestratigrafía se encuentran desfasadas. Esta es la razón por la cual las dos coquinas que dan inicio a la transgresión quedan dentro de la Formación Piedra Clavada. Asimismo, cabe aclarar que el cambio composicional observado en la fracción arcilla, desde preponderantemente caolinítica a esmectítica, queda también dentro del techo de la Formación Piedra Clavada por iguales motivos (Lámina 3.2; capítulo III- Composición).

La regresión forzada de la sección media de la formación, se evidencia en el sector oriental por el pasaje abrupto de un sistema estuarino a un sistema netamente fluvial. Mientras tanto, en el Oeste queda señalado a partir del cambio de un sistema fluvial distal a un sistema fluvial proximal con canales en manto. Esta regresión forzada de la sección media se da conjuntamente con el desarrollo del bosque petrificado María Elena, el cual posee árboles en posición de vida en el sector oriental del área de estudio y árboles pseudotransportados en el sector occidental (Lámina 5.21). Esto se debe al aumento de la migración lateral de los sistemas fluviales en el sector occidental, es decir una mayor disminución del espacio de acomodación respecto del aporte de sedimento. A su vez, este bosque petrificado se encuentra asociado al desarrollo de un espeso nivel de paleosuelos de alta madurez. Siguiendo los criterios de Kraus (1999), el desarrollo de espesos niveles de paleosuelos es la evidencia de una regresión forzada (Lámina 5.24).

Los cambios relativos del nivel del mar generalmente responden a diferentes factores alocíclicos. Los principales factores alocíclicos son: el clima, la eustacia y la tectónica (Shanley y McCabe, 1994). A continuación se analizará la incidencia de

cada uno de los factores alocíclicos en la depositación de la Formación Mata Amarilla.

Con respecto al clima, la Formación Mata Amarilla se depositó durante el período de óptimo térmico o *greenhouse* del Cretácico superior, el cual comenzó en el Albiano tardío a Cenomaniano (White *et al.*, 2001). Como se vio en el capítulo V de paleosuelos, a lo largo de toda la secuencia el clima fue cálido y húmedo, es decir, tropical, con una marcada estacionalidad (entre períodos muy húmedos y más secos). Esto es evidenciado a partir del análisis de los paleosuelos de la formación, los cuales se desarrollan en las planicies de inundación fluviales y en las planicies costeras. Estos paleosuelos se agrupan dentro de los llamados suelos de tipo gley. Las condiciones hidromórficas son producto de niveles freáticos elevados y/o producto de anegamientos superficiales, debido a las ubicaciones topográficamente deprimidas de las planicies de inundación; es por ello que se conserva gran cantidad de materia orgánica en los mismos. Entre los rasgos paleoedáficos que evidencian estacionalidad, se destacan los moteados, los espejillos de fricción o *slickensides* y los nódulos y concreciones de óxidos de hierro y manganeso. Las planicies de inundación poseen abundantes arcillas del grupo de las esmectitas, las cuales desarrollan espejillos de fricción o *slickensides* como consecuencia de variaciones estacionales en las precipitaciones y/o en la descarga fluvial. De esta manera, los cambios en el desarrollo de los paleosuelos en las tres secciones de la formación, responden a variaciones en las condiciones de drenaje de los paleosuelos y no a cambios climáticos regionales o locales. Como se observa en la lámina 5.24, las secciones inferior y superior de la Formación Mata Amarilla poseen paleosuelos con condiciones de drenaje impedido a muy malas. En contraste, la sección media posee mejores condiciones de drenaje, siendo los paleosuelos moderadamente drenados.

En lo que respecta a la eustacia y a la tectónica, es necesario decir que para el Cretácico superior aunque la eustacia provee el marco de referencia para las secuencias a nivel mundial, es sin duda la tectónica la responsable de la preservación de las secuencias sedimentarias, así como también en las facies que componen esas secuencias.

En este sentido cabe señalar que la depositación de la Formación Mata Amarilla marca el comienzo de la etapa de antepaís en la Cuenca Austral (Varela, 2009). Es de destacar que el fuerte cambio Oeste-Este en la evolución de los sistemas fluviales, sumado a la dirección de paleocorrientes de los mismos (Lámina 7.2), están

en concordancia con la dirección de migración de la faja plegada y corrida de la Cuenca Austral.

Es por ello que las variaciones relativas del nivel del mar responderían a controles tectónicos, más que a fluctuaciones puramente eustáticas. Sin embargo, el lapso de tiempo que se cree incluye el depósito de la Formación Mata Amarilla sería mayor que los rangos temporales en los que se desarrollan los períodos de levantamiento tectónico y de quietud tectónica.

En el sector occidental del área de estudio, el apilamiento de canales en manto de gran extensión lateral (unidades de canales en manto gravosos y arenosos), separados por depósitos de planicie de inundación de gran extensión lateral, debería interpretarse como una serie de secuencias producidas por cambios del nivel de base, controlado por cambios relativos del nivel del mar (Fielding *et al.*, 2009). Esta alternancia vertical entre depósitos de canales en manto y depósitos de planicie de inundación, parece estar asociada a cambios en los tipos de sistemas fluviales (desde entrelazados o meandrosos de alta sinuosidad, a sistemas fluviales distales). Es decir que esta alternancia vertical de sistemas entrelazados o meandrosos de alta sinuosidad con sistemas fluviales distales, representa cambios en las condiciones de acomodación respecto del aporte de sedimento. Los sistemas fluviales entrelazados y meandrosos de alta sinuosidad, representan bajas tasas de acomodación / aporte de sedimento, mientras que los sistemas fluviales distales representan altas tasas de acomodación/aporte de sedimento (Wright y Marriot, 1993; Shanley y McCabe, 1994).

La alternancia vertical de sistemas fluviales proximales (Sistemas fluviales entrelazado y meandroso de alta sinuosidad) y distales (Sistema fluvial distal) estaría reflejando períodos de gran actividad tectónica (levantamiento tectónico) y períodos de relativa calma de la actividad tectónica (quietud tectónica). Estos períodos de levantamiento y quietud tectónica, serían de un rango de magnitud temporal menor que el que generó las tres secciones de la Formación Mata Amarilla.

Estas variaciones de pequeña escala en las condiciones de acomodación respecto del aporte de sedimento, son más evidentes en las áreas proximales (sector occidental del área de estudio). Esto se debe a que aguas abajo, los sistemas fluviales poseen mayor tasa de creación de espacio de acomodación relativa, lo cual enmascara los cambios que se producen aguas arriba. En parte, esto también se debe a que los sistemas fluviales no se ajustan en forma instantánea a las variaciones que

se producen tanto aguas arriba, como aguas abajo (Schummn, 1986; 1993). Esto explicaría, que los cambios producidos por pequeños períodos de levantamiento y quietud tectónica son sólo evidenciados en las zonas más proximales a la faja plegada y corrida.

9.4- Modelo Controlado por la Tectónica / Modelo Flexural

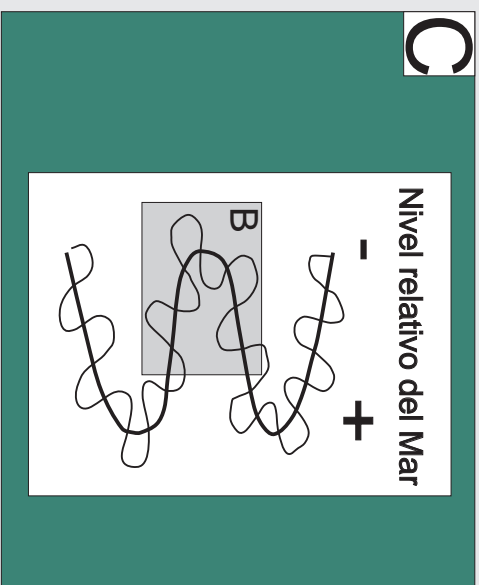
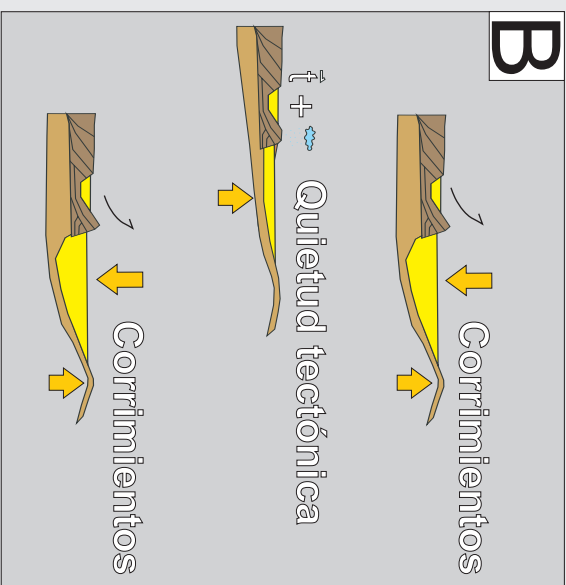
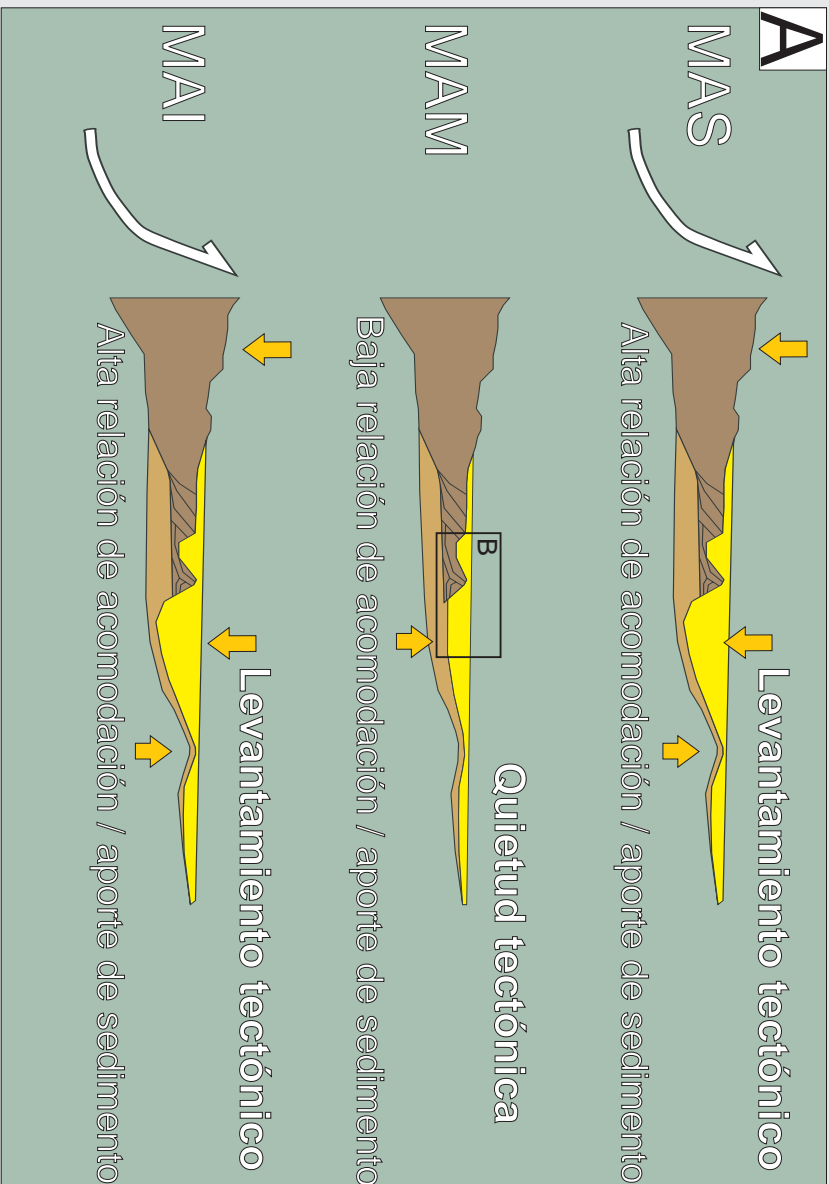
La subsidencia y evolución de las cuencas de antepaís han sido modeladas por Beaumont (1981), Jordan (1981), Quinlan & Beaumont (1984), Watts (1989), Flemings & Jordan (1990), Jordan & Flemings (1991), Sinclair *et al.* (1991), y DeCelles y Giles (1996), estos estudios sirvieron de base para las interpretaciones geodinámicas de las sucesiones fósiles de las cuencas de antepaís.

Las variaciones en las tasas de creación de espacio de acomodación respecto del aporte de sedimento, son producidas por la flexión de la corteza en respuesta a la carga que genera el crecimiento del arco volcánico y la faja plegada y corrida. Es decir, que durante los períodos de crecimiento del arco se genera un incremento del peso del mismo, y como respuesta a ese aumento de peso, la corteza se comba hacia abajo, generando más espacio de acomodación (aumenta la tasa de creación de espacio de acomodación). A su vez, hay un levantamiento de la comba periférica, producto del efecto de viga elástica. Todo este proceso genera lo que se denomina “curva de flexión”, y la cuenca se denomina “cuenca flexural” (Lámina 9.7 A).

Durante el levantamiento y evolución de la faja plegada y corrida se produce abundante actividad tectónica, lo cual impide la integración completa de la red de drenaje, es decir, que permanece en un estado inmaduro de su desarrollo. De esta manera, el aporte de sedimento se encuentra obstaculizado por el drenaje ineficiente de los sistemas fluviales que conforman la red de drenaje (Lámina 9.7 A).

Las principales superficies de inundación marina (secciones inferior y superior de la Formación Mata Amarilla), representarían periodos de gran actividad en la formación y evolución de la faja plegada y corrida (Kamola y Huntoon, 1995). Por otro lado, durante los períodos con tectonismo reducido (quietud tectónica), la migración y crecimiento del arco y la faja plegada y corrida es menor. Esto genera un rebote isostático de la corteza y como consecuencia de ello el espacio de acomodación de la cuenca disminuye (baja tasa de creación de espacio de acomodación). Sumado a esto, durante este período hay tiempo para erodar las áreas

Sedimentación controlada por tectónica / modelo flexural



previamente elevadas y para la completa integración de la red de drenaje. En otras palabras, hay una evolución geomorfológica del paisaje, lo cual genera, un incremento sustancial del aporte de sedimento hacia la cuenca (Lámina 9.7 A). Es decir que durante este período intertectónico hay baja relación de acomodación /aporte de sedimento, producida por una disminución de la acomodación y por un incremento del aporte de sedimento.

Se reconocieron dos tipos de escala de variación en la relación de acomodación /aporte de sedimento. Una variación de gran escala, que genera la depositación de las tres secciones de la Formación Mata Amarilla (Lámina 9.7 A y 9.7 C). Y una variación de menor escala que ocurre como respuesta a períodos puntuales de corrimiento y plegamiento de la faja plegada y corrida, es decir cargas locales (Lámina 9.7 B y 9.7 C). Estas variaciones de menor escala fueron reconocidas en la zona más cercana a la faja plegada y corrida, corresponde al área occidental (localidades 10- Pto. La Marina, 11- Sur del Lago Viedma, 12- Desembocadura del Río Guanaco y 13- C° Hornos). Las mismas generan pequeños cambios en los sistemas fluviales, desde proximales a distales en el sentido Oeste-Este. Durante los períodos puntuales de corrimientos se produce un incremento de carga adicional, lo cual deriva en una mayor subsidencia flexural en las áreas contiguas o cercanas al cinturón corrido y plegado. Este proceso de incremento adicional de carga genera altas tasas de acomodación respecto del aporte de sedimento, lo cual es evidenciado por los espesos y continuos depósitos de planicie de inundación entre los canales en manto (unidad de canales en manto arenosos y gravosos). Como se mencionó anteriormente, estos depósitos de planicie de inundación se interpretan como sistemas fluviales distales, y no tienen relación con los sistemas fluviales que generaron las unidades canalizadas (canales en manto).

Durante los períodos de quietud tectónica, se produce una relajación de la corteza flexurada, lo que deriva en un proceso de rebote isostático. Este rebote, reduce en forma significativa el espacio de acomodación en las áreas cercanas a la faja plegada y corrida. Al mismo tiempo, esta cesación de la actividad tectónica es lo suficientemente larga (en el tiempo), como para generar la integración de la red de drenaje, al menos parcialmente. Esto último incrementa sustancialmente el aporte de sedimento a la cuenca. La suma de las dos variables produce un decrecimiento en las tasas de creación de espacio de acomodación /aporte de sedimento (\ll tasas). Es por ello que durante estos períodos de quietud tectónica se produce la depositación de los

canales en manto (unidad de canales en manto gravosos y arenosos), los cuales poseen dimensiones laterales más grandes que las esperadas para las condiciones paleohidráulicas de los mismos. Deberían ser considerados como depósitos regresivos (Fielding *et al.*, 2009) o “regresiones forzadas” en el sentido de Catuneanu *et al.*, (2009). Estos patrones de estratos repetitivos se encuentran en la Formación Blackhawk (Cretácico Superior) de Utah (USA) y los mismos fueron también atribuidos a controles tectónicos (Kamola y Huntoon, 1995; Houston *et al.*, 2000; Howell y Flint, 2003).

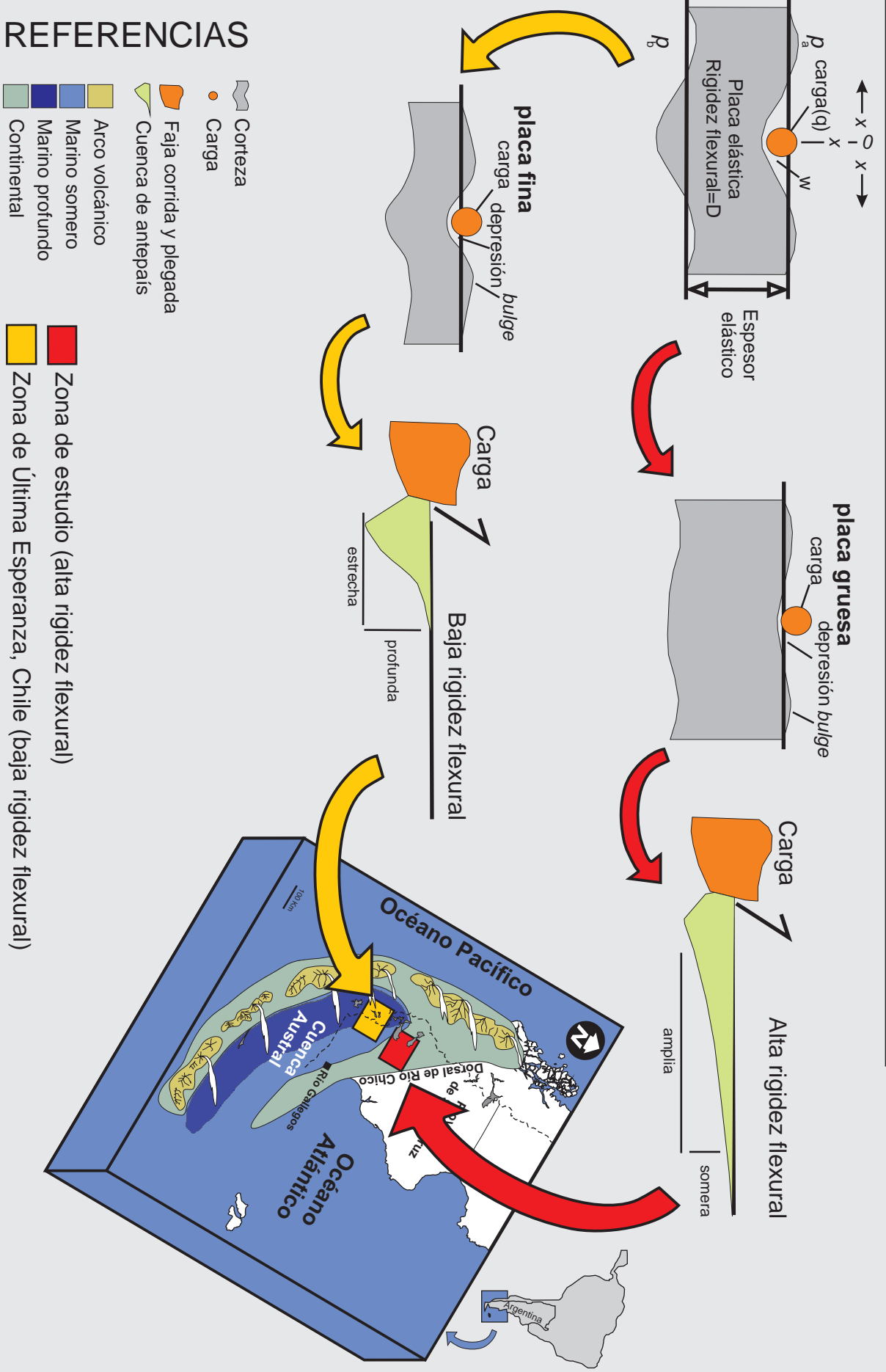
Las variaciones de pequeña escala en la relación de acomodación / aporte de sedimentos, sólo se pueden observar en la sección media de la Formación Mata Amarilla (Lámina 9.7 B y 9.7 C). A su vez, sólo se distinguieron en el sector occidental del área de estudio (zona proximal al arco Cretácico). Esto, posiblemente se deba a que las secciones inferior y superior se depositaron con una alta relación acomodación / aporte de sedimento. Es por ello que pequeños incrementos o decrecimientos en la acomodación y/o el aporte de sedimento son imperceptibles en el registro geológico. Algo similar ocurre en la sección media de la formación, donde los cambios en la relación de acomodación /aporte de sedimento son sólo evidenciados en el sector occidental. A medida que nos desplazamos hacia el Este estos cambios son enmascarados o se van perdiendo, y esto se debe a que el sector oriental posee una relativamente mayor relación de acomodación / aporte de sedimento que el sector occidental (Lámina 9.6 y Lámina 9.7 A-C).

Finalmente, a través de la integración del área de afloramiento con la información proveniente del subsuelo, puede observarse que la Formación Mata Amarilla incrementa notablemente su espesor hacia el Sur (Láminas 9.4, 9.5, 8.5 y 8.6). Esto se debe a que durante el desarrollo de la cuenca marginal (Lámina 1.2), la apertura se produjo desde el Sur hacia el Norte. De esta manera, la corteza en el sector Sur (áreas de subsuelo y unidades correlacionables del área de última Esperanza, Chile), se encuentra más adelgazada e incluso se generó corteza oceánica (Dalziel, 1981; Biddle *et al.*, 1986). Por su parte, en la zona de afloramiento estudiada en el presente trabajo, no se dio tal fenómeno. Es decir que la corteza continental o litósfera es más gruesa y más espesa que en la zona más austral de la Cuenca Austral.

Durante la etapa de antepaís, hay un cambio de un régimen extensivo a uno compresivo. Al someter a compresión dos cortezas con comportamientos reológicos

diferentes (rigidez flexural), el resultado de la flexión de las mismas va a ser también diferente (Bodine *et al.*, 1981; Leever *et al.*, 2006). La rigidez flexural representa la rigidez de la placa y depende del grosor de la misma. Así, cuando la placa es más gruesa posee mayor rigidez flexural y viceversa. En este sentido una placa sin resistencia (de espesor muy delgado) quedaría compensada por el equilibrio isostático local. De esta manera, una corteza delgada y joven (corteza oceánica) va a generar una curva de flexión angosta y profunda (Lámina 9.8), mientras que una corteza gruesa y más vieja (poco adelgazada), va a generar una curva de flexión más amplia y menos profunda (Bodine *et al.*, 1981; Watts, 1989; Leever *et al.*, 2006) (Lámina 9.8). En la lámina 9.8 puede verse que el adelgazamiento ocurrido durante la etapa de cuenca marginal condicionó la curva de flexión y la geometría de la cuenca de antepaís, siendo la cuenca en el Sur más profunda y en el Norte más somera. En la bibliografía hay muchos ejemplos de cuencas de antepaís que se desarrollan sobre una corteza inhomogénea (con resistencias flexurales diferentes). De esta forma, la geometría del *foredeep* varía dentro de la misma cuenca. Como ejemplo de ello podemos mencionar el cambio de geometría que se produjo durante la evolución de la cuenca de antepaís del Este de los Cárpatos, tal cual fue estudiado y modelado por Leever *et al.* (2006). Al igual que en la Cuenca Austral, la cuenca de antepaís del Este de los Cárpatos posee una corteza mucho más espesa en la parte Norte que en el Sur. De esta manera Leever *et al.* (2006) encontraron que la geometría de la cuenca es más amplia y menos profunda en el sector Norte y más profunda y estrecha en el sector Sur, tal cual ocurre en la Cuenca Austral.

Sedimentación controlada por la rigidez flexural de la corteza



REFERENCIAS

- Corteza
- Carga
- Faja corrida y plegada
- Cuenca de antepaís
- Arco volcánico
- Marino somero
- Marino profundo
- Continental
- Zona de estudio (alta rigidez flexural)
- Zona de Última Esperanza, Chile (baja rigidez flexural)