

## VI. INTERPRETACION

La recopilación de los valores de batimetría multihaz de la campaña oceanográfica SIGSBEE-11 durante el 2008 dentro de la zona internacional del polígono oriental, muestran una morfología del relieve del lecho marino que va de 2900 a 3400 m de profundidad (Figura 20), con una pendiente incrementando en profundidad el relieve del piso oceánico de Norte a Sur. Al comparar la imagen del levantamiento geofísico de SIGSBEE 11 con la carta batimétrica y fisiográfica del Golfo de México de Bryant and Bryant [1991] (Figura 35), todas las secciones de los perfiles sísmicos y barridos laterales están dentro de la provincia fisiográfica del abanico del Mississippi.

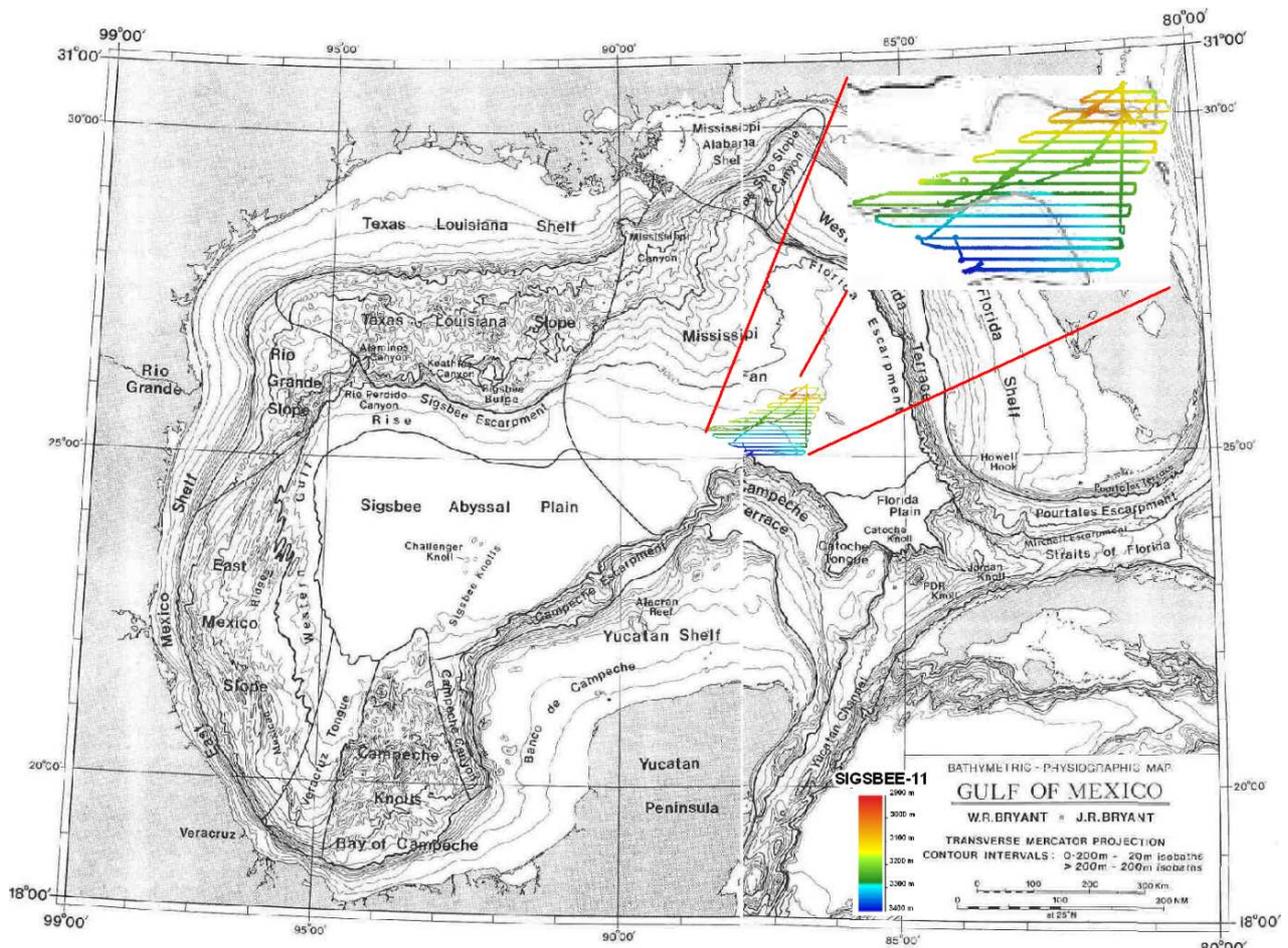


Figura 35. Batimetría del Golfo de México tomada de Bryant [1991] y batimetría del polígono oriental del Golfo de México obtenida en el estudio geofísico marino SIGSBEE 11.

El barrido lateral del perfil 3 se distingue de los otros barridos del levantamientos, ya que en él se muestran varios meandros del cañón submarino a lo largo de la longitud de 86°20' W a los 86°50' W (Figura 36); y comparand o con el mosaico de imágenes del sonar sidescan GLORIA compilado por el Servicio Geológico de los U.S. [<http://coastalmap.marine.usgs.gov/gloria/>] (Figura 37), estos meandros visiblemente son una extensión sumergida del río Mississippi, teniendo un escurrimiento de los depósitos de turbiditas hacia el Este y formando un parteaguas en la parte media de la provincia del Abanico. El relieve del cañón muestra canales con anchos entre los 400 y 1800 m.

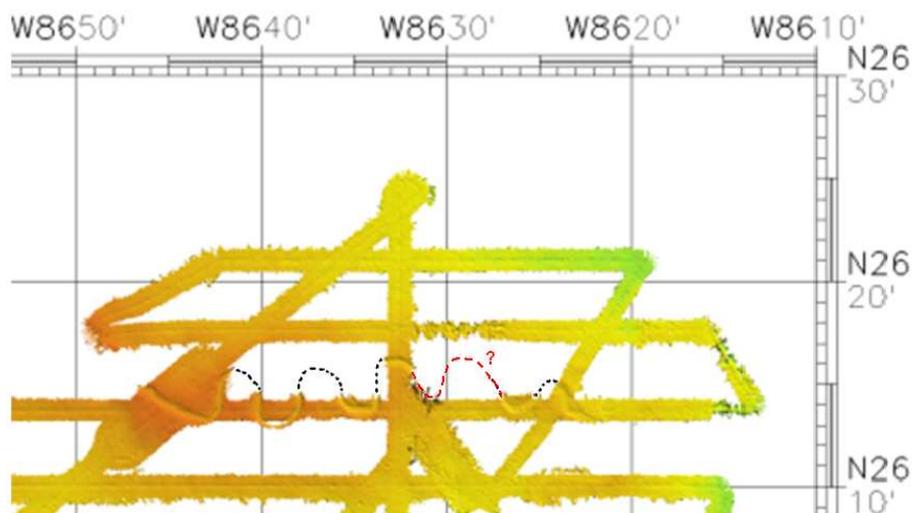


Figura 36. Posible parte de extensión sumergida del río Mississippi.

Estos datos multihaz de la fisiografía del Abanico en el Golfo de México, y los perfiles sísmicos de alta resolución del estudio geofísico marino SIGSBEE-11 (Figura 38), muestran que hay un significativo aporte de turbiditas provenientes del Río Mississippi y en consecuencia la estratificación del lecho marino dentro del Polígono Orienta están predominantemente conformados por depósitos de turbiditas, mostrando una tendencia en disminución de energía potencial de sedimentación terrígena hacia el Sur.

PERFILES SÍSMICOS DE ALTA RESOLUCIÓN Y MAGNÉTICOS DEL LECHO MARINO DENTRO DEL  
POLÍGONO ORIENTAL EN EL GOLFO DE MÉXICO

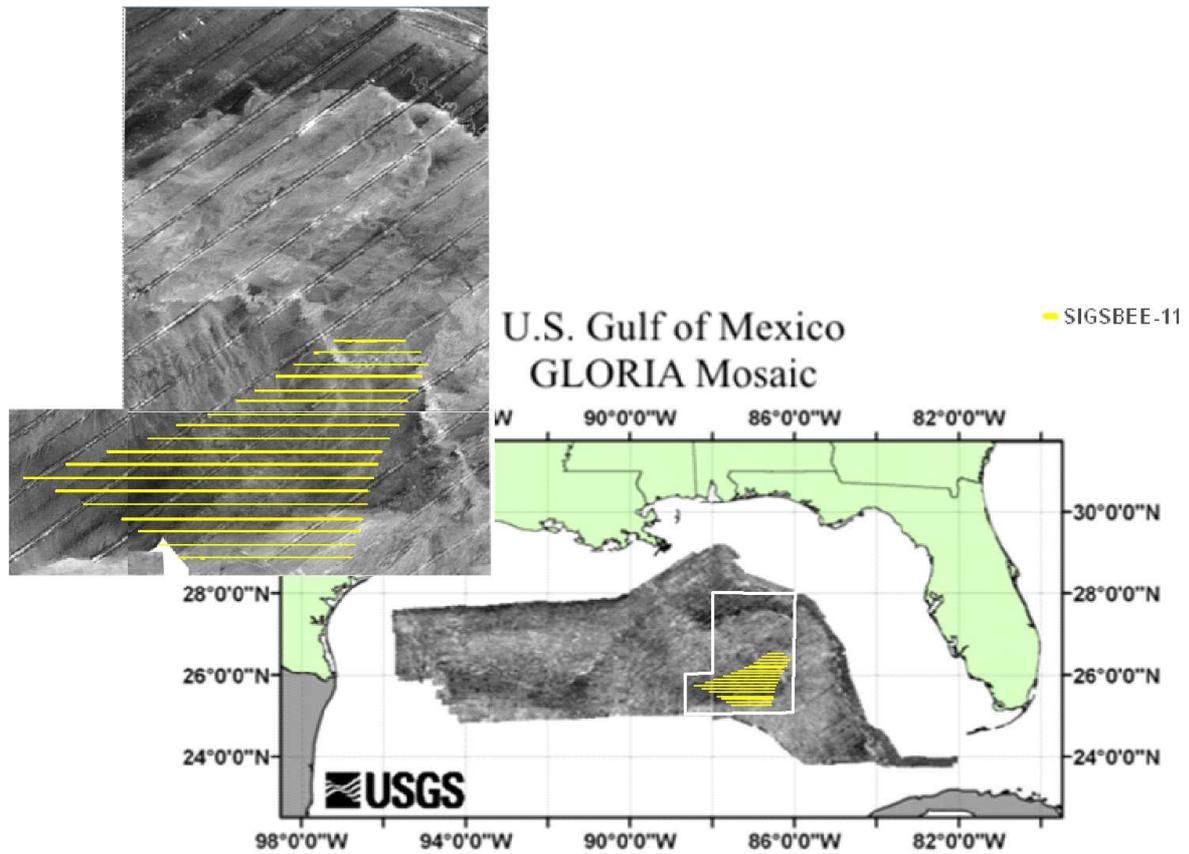


Figura 37. Mapa de del lecho marino del Golfo de México [obtenidos con el Sonar Sidescan GLORIA durante el programa EEZ-SCAN realizado por el USGS en 1985]

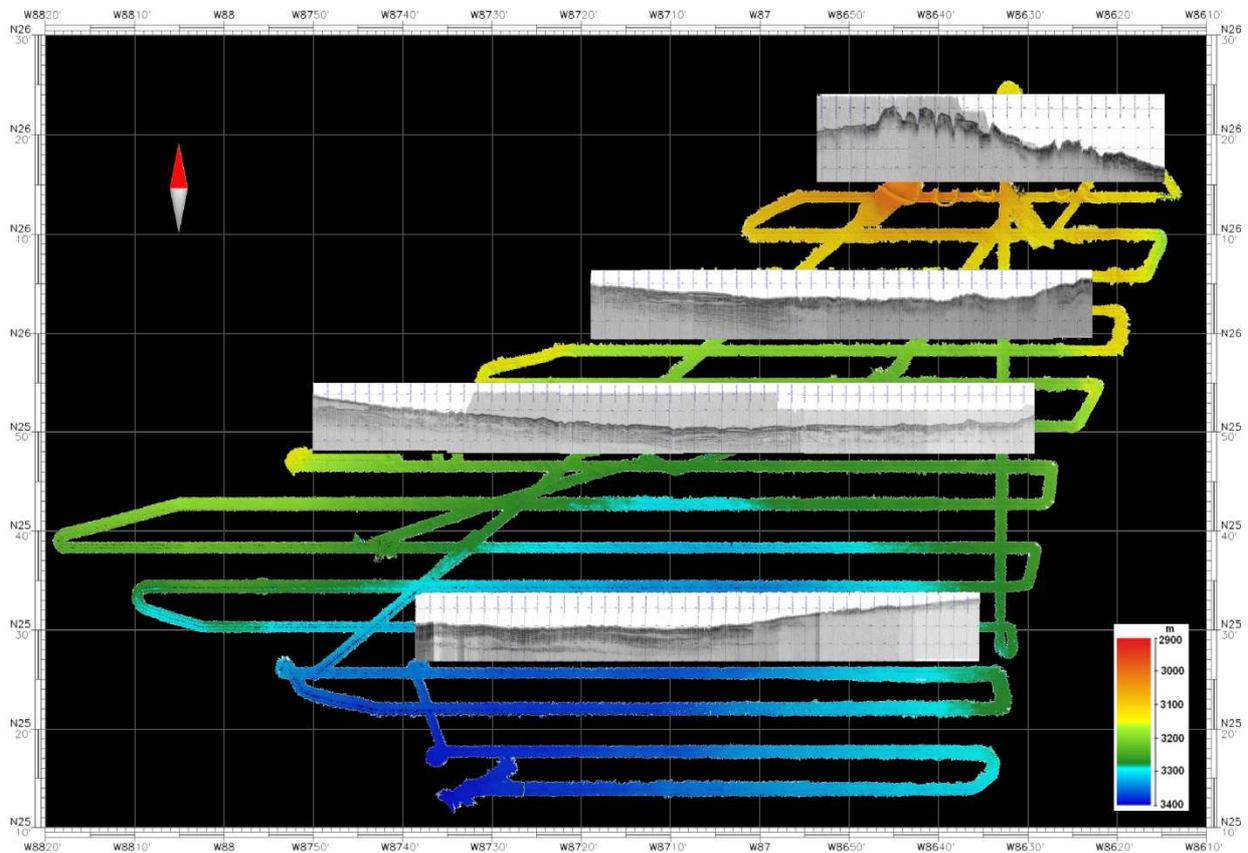


Figura 38. Batimetría y secciones sísmicas del estudio geofísico marino SIGSBEE-11.

En las secciones de los perfiles sísmicos del estudio SIGSBEE-11 se observan paquetes estratigráficos bien definidos, interrumpidos por lentes de sedimentos con tonalidades más claras o transparentes que opacan la estratificación de sedimentos. La Figura 39 muestra los extremos de la parte Oeste de las secciones de los perfiles 7, 10 y 15, en los cuales hay varios lentes que truncan la estratificación y forman discontinuidades. Varios paquetes de la secuencia estratigráfica están marcados por sus diferencias en la amplitud de la señal sísmica y en la respuesta acústica, marcando sus límites de amarillo, rojo y verde.

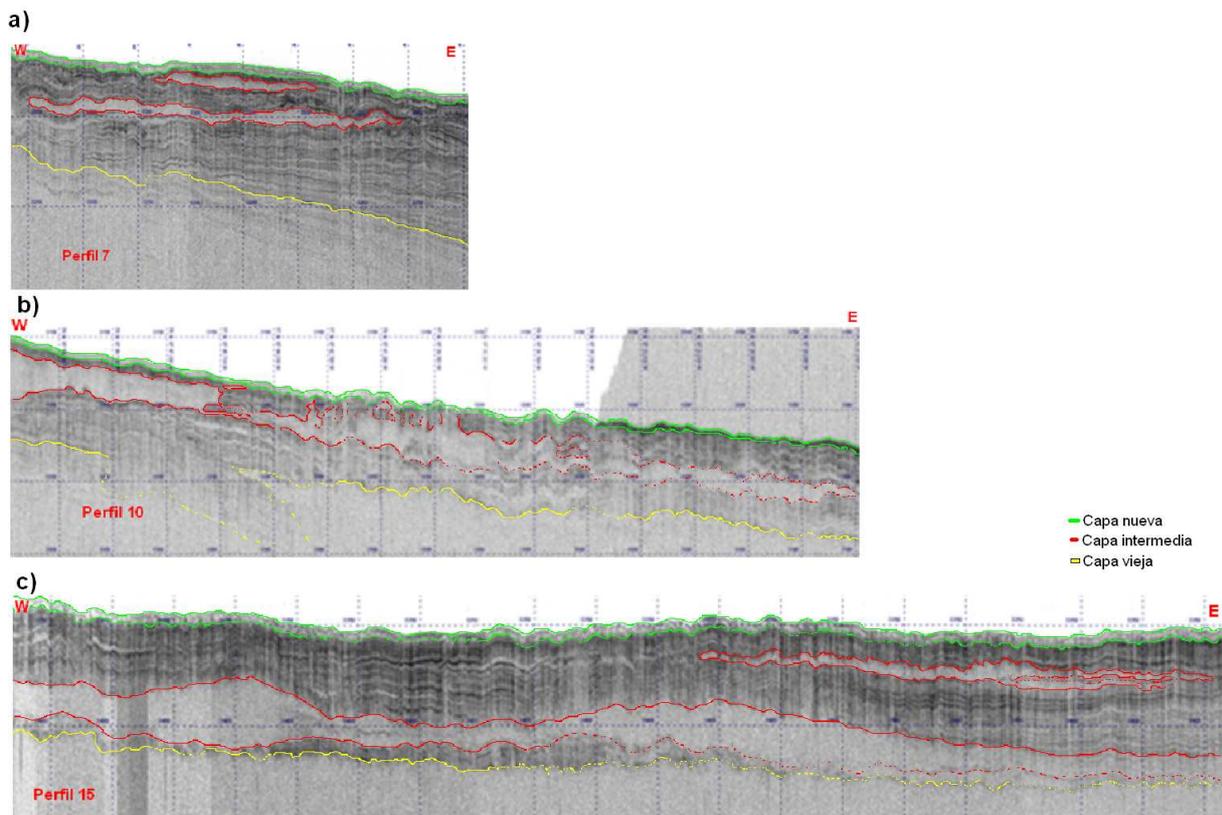


Figura 39. a) Parte Oeste de la Sección sísmica 7; b) Parte Oeste de la Sección sísmica 10 y c) Parte Oeste de la Sección sísmica 15. Indicando con color amarillo las capas más viejas, siguiendo las capas de color rojo y las zonas más nuevas de color verde.

Los contornos de color amarillo en marcan los estratos de mayor profundidad con una menor penetración en energía sísmica. Sobrepuestos a estos estratos, aparecen varios lentes con propiedades acústicas transparentes que enmarcan (color rojo) depósitos masivos de turbiditas. Estas zonas transparentes acústicas

muestran que parcialmente fueron enterradas por depósitos de turbiditas o pelágicos más recientemente. Mientras que los marcadores verdes señalan las capas de sedimentos pelágicos no consolidados recientemente depositados sobre el lecho marino.

La Figura 40 muestra los extremos Este de las secciones de los perfiles sísmicos 7, 10 y 15, y la sección completa del perfil 3, muestran una menor cantidad de estos lentes acústicamente transparentes. En estas secciones, la línea morada marca el límite inferior de la estratificación de los sedimentos que presentan una alta resolución en sus espesores de hasta casi 60 m. Debajo de esta línea, la respuesta sísmica es acústicamente transparente, limitando la resolución de los espesores de los estratos a mayor penetración de aproximadamente 150 m de profundidad de la superficie del piso marino.

Por otra parte en base a los estudios de Coleman y Bouma, [1985] se infiere que la estratificación observada en estas sección dentro del Polígono Oriental del Golfo de México son el resultado de una sedimentación intercalada de capas de arcillas y limos, en un régimen de menor energía de depósito; así mismo es probable que algunas de estas arcillas son de origen terrígenos (como lo observaron Balsam y Beeson, 2003). En el estudio del Sonar Sidescan GLORIA, se recolectaron núcleos del Canal del Mississippi, reportando una composición primaria de sedimentos de arcilla y láminas de hasta aproximadamente 1 cm de espesor, e intercalados con estratos de lutitas [Gardner, et al., 1996].

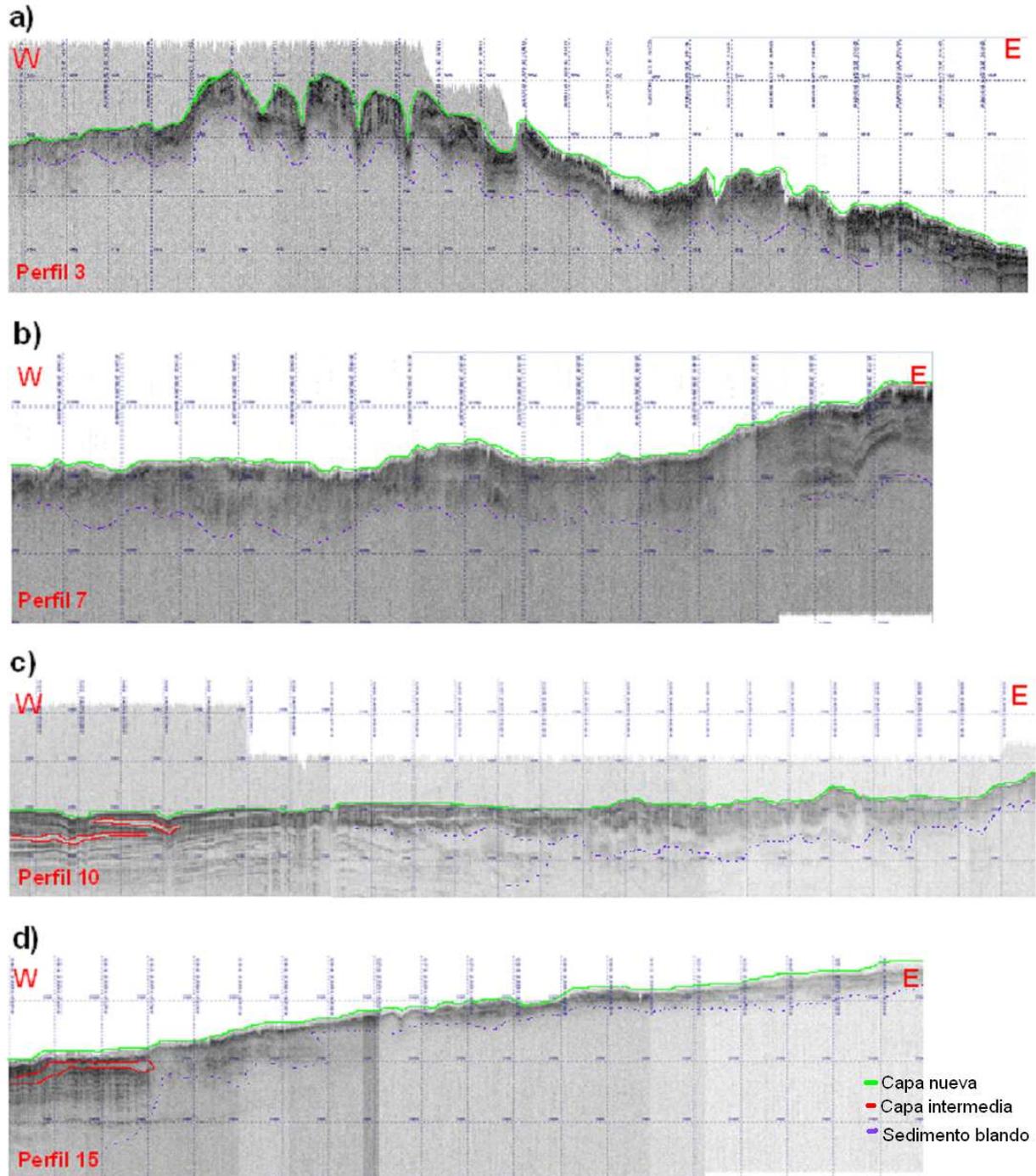


Figura 40. a) Sección Sísmica 3; b) Parte Este de la Sección sísmica 7; c) Parte Este de la Sección sísmica 10 y d) Parte Este de la Sección sísmica 15. Indicando con color rojo la capa intermedia, las zonas más nuevas de color verde y el color morado indica los depósitos de sedimentos blandos.

En el modelo de Pindell [1985] de la apertura del Golfo de México, se propone que el bloque de Yucatán gire en sentido contrario a las manecillas del reloj, quedando en posición al margen noroeste del banco de Campeche ajustándose con el margen costero del norte del Golfo. En este modelo predomina una tendencia de

esparcimiento oceánico de Este a Oeste del Golfo de México, que se fue propagando del margen occidental hacia la Península Florida (Figura 41).

Otro modelo de apertura del Golfo de México es el de Klitgord [1984], que propone que el bloque de Yucatán en un inicio estaba conectado a las placas de Sur América y África (Figura 42). Secuencialmente el bloque derivó hacia el Oeste. En este modelo, la apertura del Golfo de México está relacionada a los mismos polos de rotación asociados al esparcimiento NW-SE del piso oceánico del Atlántico Norte con una geometría de los lineamientos del esparcimiento paralelos a los lineamientos de esparcimiento del Atlántico en ese entonces.

Mientras que el modelo de Hall [1982], propone que en la apertura del Golfo, el bloque de Yucatán gira en sentido de las manecillas del reloj, quedando en su posición actual (Figura 43). Este movimiento inició en el Sur de Texas situándose en el margen costero de México. Para este modelo, la geometría de la tendencia del esparcimiento gradualmente cambia de E-W en su extremo sur a N-S en su extremo Noreste. Implicando que inicialmente el rift se inició en su extremo Noreste y se propagó hacia el oeste y gradualmente cambió hacia el sur.

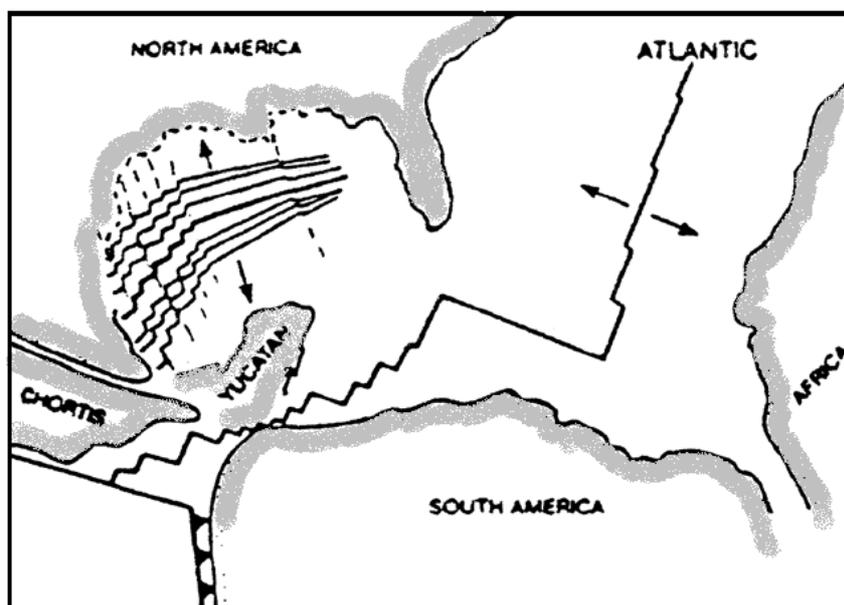


Figura 41. Modelo evolutivo del Golfo de México por Pindell [1985].

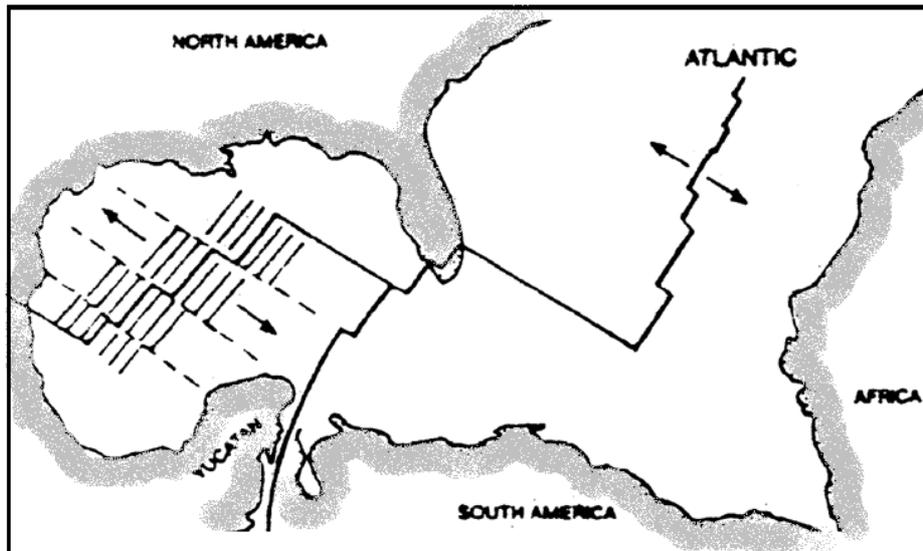


Figura 42. Modelo evolutivo del Golfo de México por Klitgord (1984)

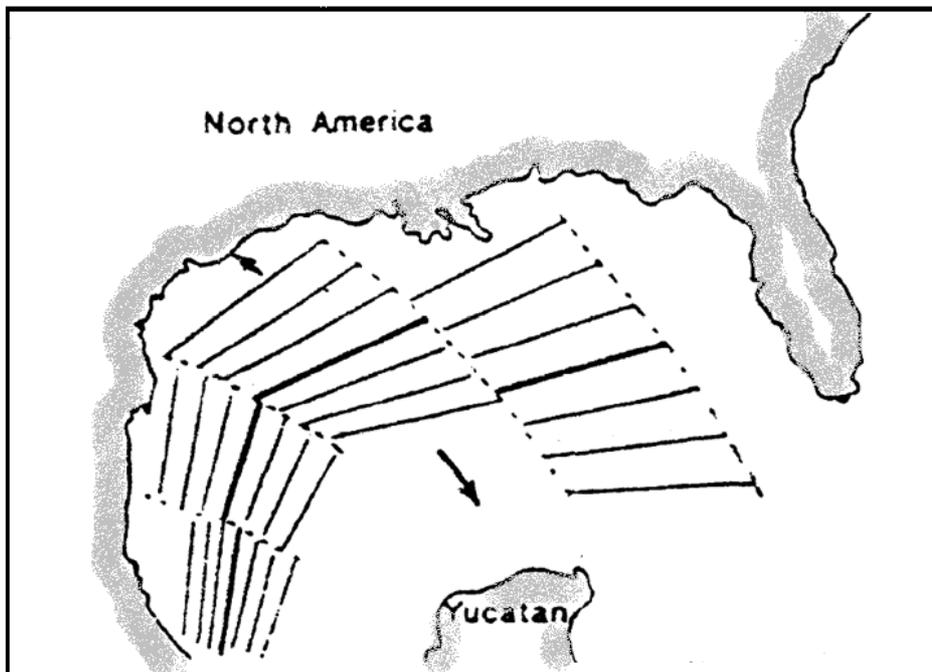


Figura 43. Modelo evolutivo del Golfo de México por Hall (1982).

Poco más de una década después, Hall y Najmuddin [1994] proponen que la geometría de anomalías magnéticas registradas de una prospección aereomagnética en la parte media del sector oriente del golfo (Figura 44) están asociados al esparcimiento oceánico de la cuenca del Golfo de México. En la Figura 44 también se muestra la posible correlación de los lineamientos de las anomalías magnéticas que pudieran tener.

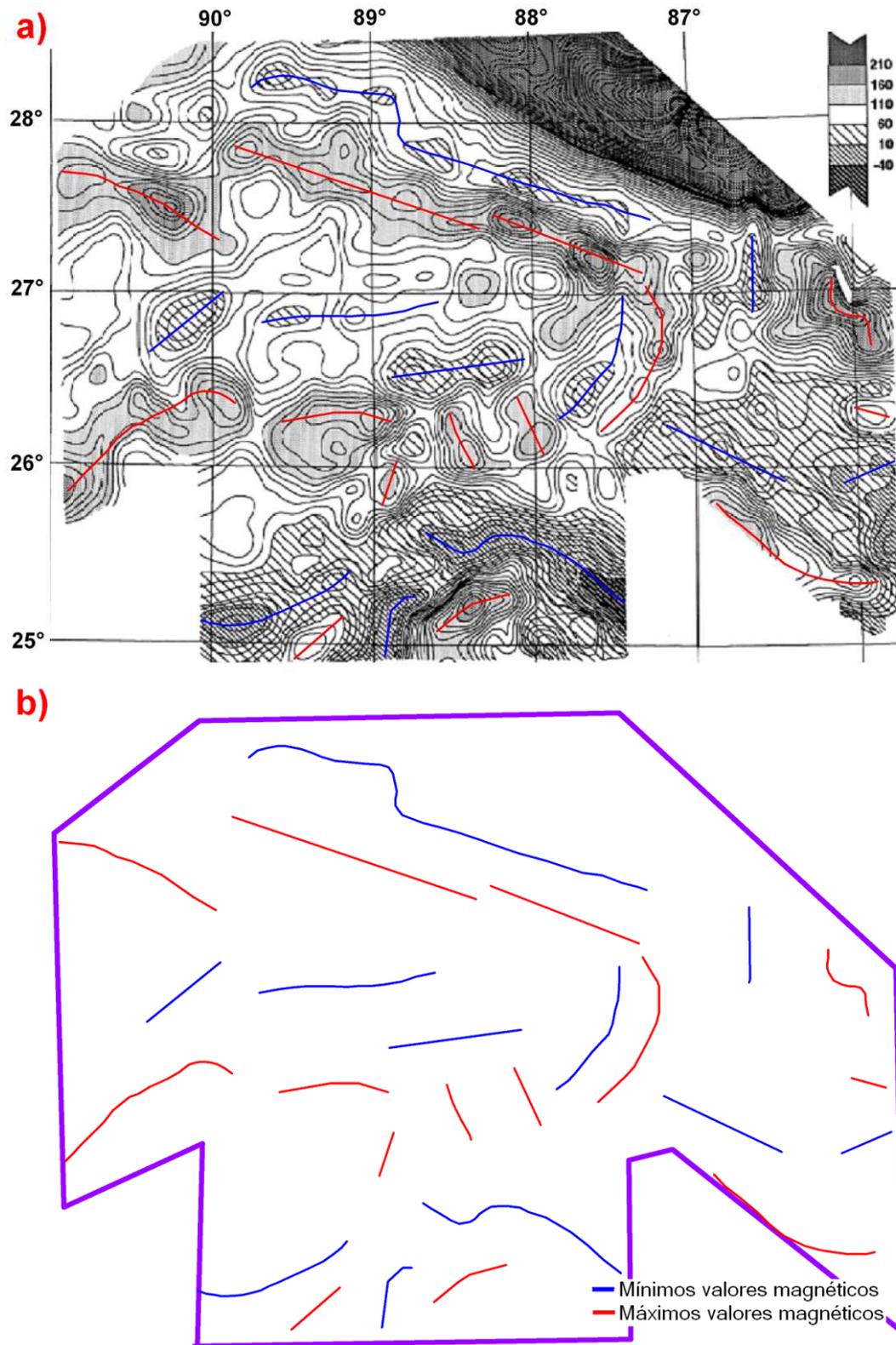


Figura 44. a) Geometría de lineamientos magnéticos [Hall y Najmuddin, 1994], indicando los máximos valores magnéticos de color rojo y Mínimos valores magnéticos color azul. b) Geometría de lineamientos magnéticos realizados para esta tesis.

La Figura 45 muestra la correlación de los lineamientos de las anomalías magnéticas que resultaron del levantamiento geofísico en SIGSBEE11. Los lineamientos identificados se orientan con una tendencia SE-NW al sur del paralelo de 26°N y al norte de este tiene una orientación de casi E-W. Fortuitamente el levantamiento del área de estudio de SIGSBEE-11 cubre la zona carente de datos en la esquina SE del levantamiento aeromagnético de Hall y Najmuddin [1994]. Comparando las anomalías observadas en SIGSBEE-11 con los de Hall y Najmuddin [1994], los lineamientos de ambos estudios muestran una buena correlación en su orientación al sur del paralelo de 26°N, mientras que al norte de este paralelo sus tendencias difieren (Figura 46).

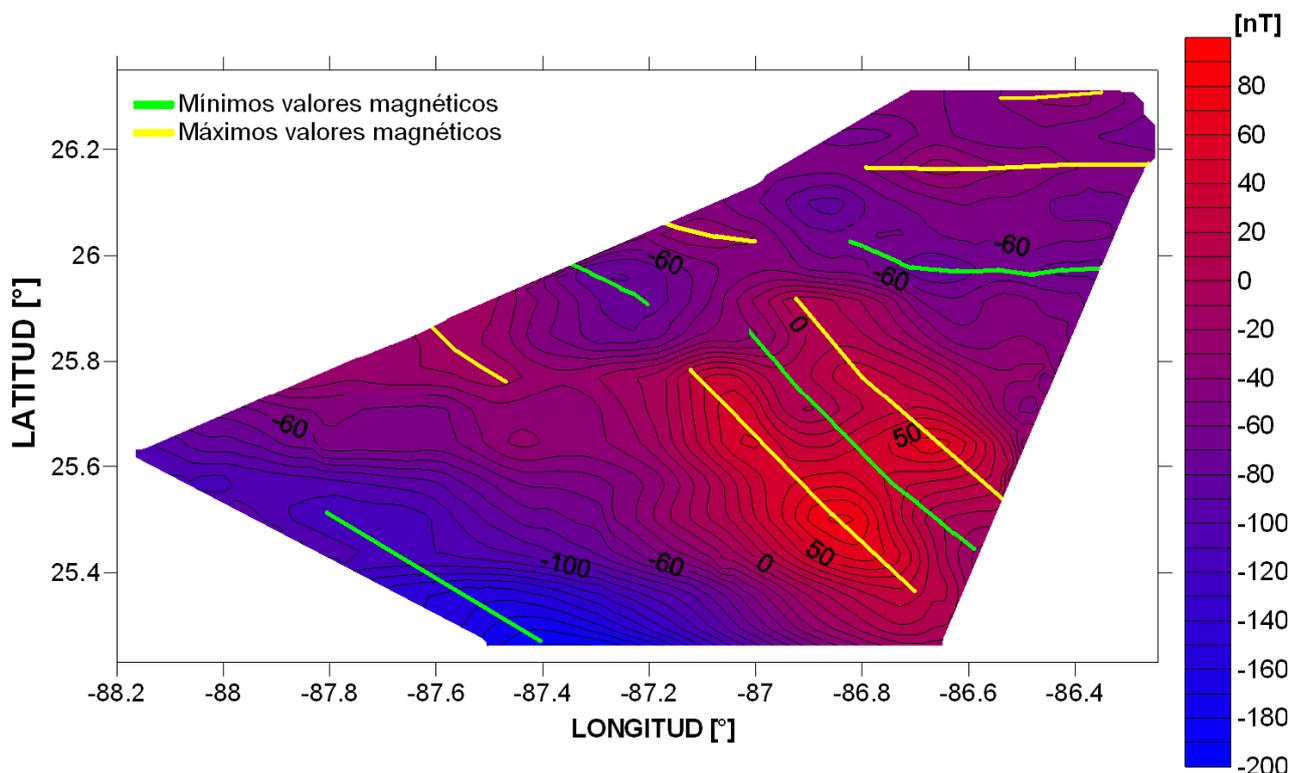


Figura 45. Lineamientos magnéticos asociados a la geometría del esparcimiento oceánico. a) Indicando los máximos valores magnéticos de color amarillo y b) Mínimos valores magnéticos color verde

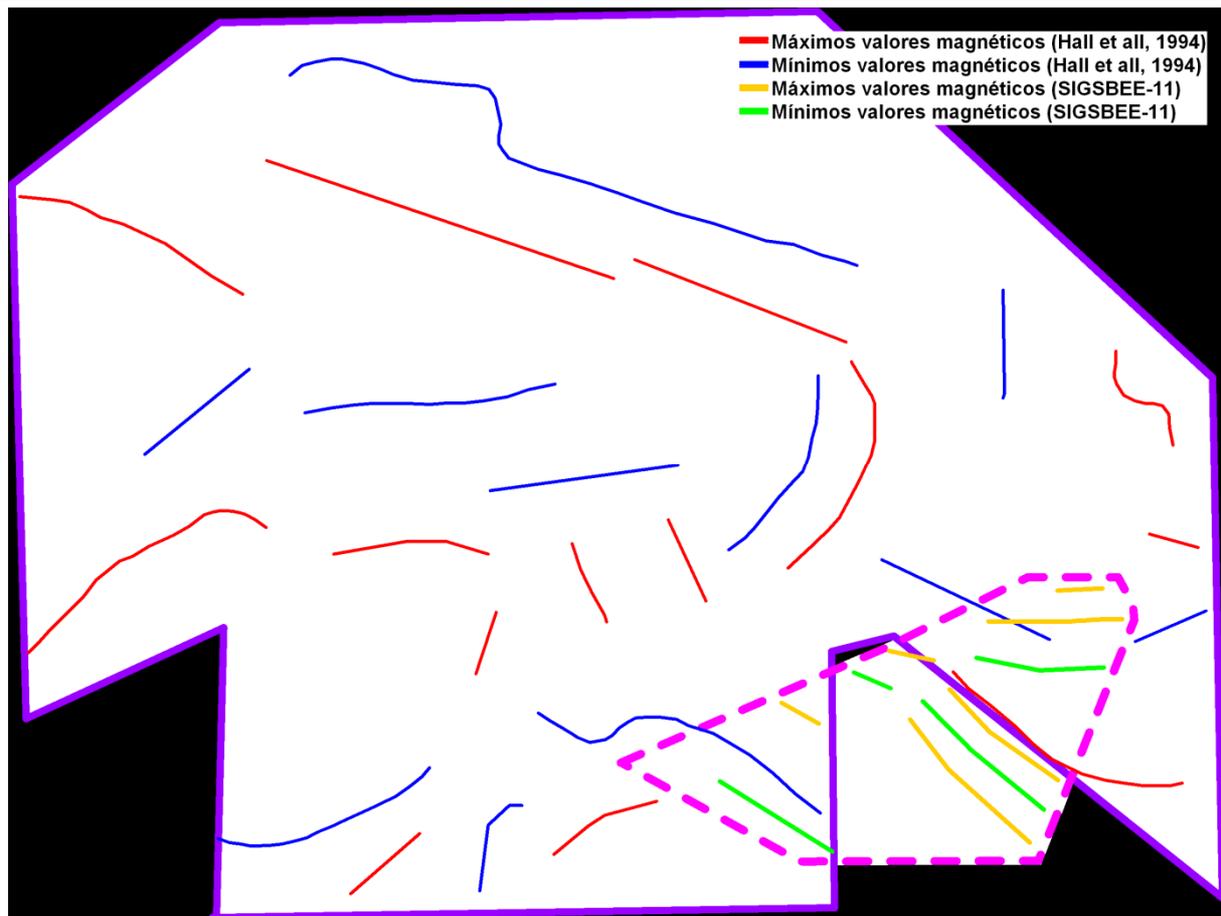


Figura 46. Geometría del esparcimiento oceánico de SIGSBEE-11 y Estudio Aeromagnético [Hall y Najmuddin, 1994]. ( a) Indicando los maximos valores de amarillo para SIGSBEE-11, b) Minimos valores de verde para SIGSBEE-11, c) maximos valores de rojo para el estudio aereomagnetico, y d) Minimos valores de azul para estudio aeromagnetico.

La geometria del esparcimiento oceanico de los tres modelos de apertura del Golfo de México que se han revisado aquí, difieren significativamente de las geometrías de los lineamientos magnéticos en la Figura 46. Para el modelo de Pindell [1985], la geometría del esparcimiento oceánico es significativamente diagonal a la mayoría de los lineamientos magnéticos en SIGSBEE-11 y en el estudio aeromagnético (Figura 47). En el caso del modelo propuesto por Klitgord et al. [1984], los lineamientos magnéticos de SIGSBEE-11 también tienden a ser oblicuos y perpendicular a la tendencia NW-SE del esparcimiento oceánico (Figura 48).

Para el caso del modelo de Hall [1982], la geometría de los lineamientos magnéticos de SIGSBEE-11 no concuerda en nada con el esparcimiento oceánico

propuesto, sin embargo, algunos de los lineamientos del levantamiento aeromagnético son casi paralelos a las isócronas de esparcimiento mientras que otras son oblicuas a su tendencia de esparcimiento oceánico (Figura 49).

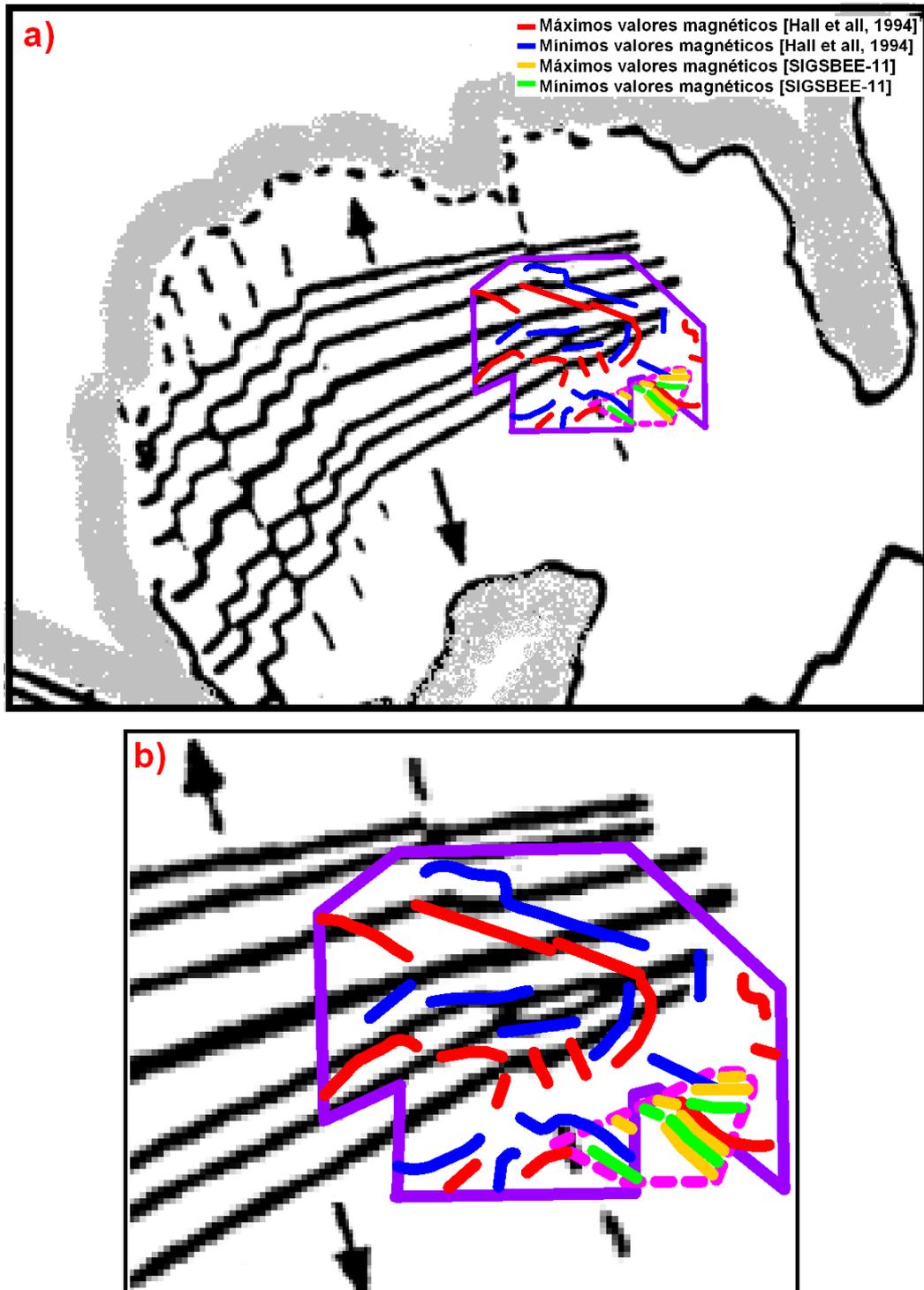


Figura 47. (a) Comparación de los lineamientos de Hall y Najmuddin [1994] y SIGSBEE-11 con el modelo de Pindell [1985], (b) Magnificación de la zona de estudio. SIGSBEE-11: amarillo para máximos valores magnéticos y verde para mínimos valores. Estudio aeromagnético: rojo para los máximos valores y azul para los mínimos valores.

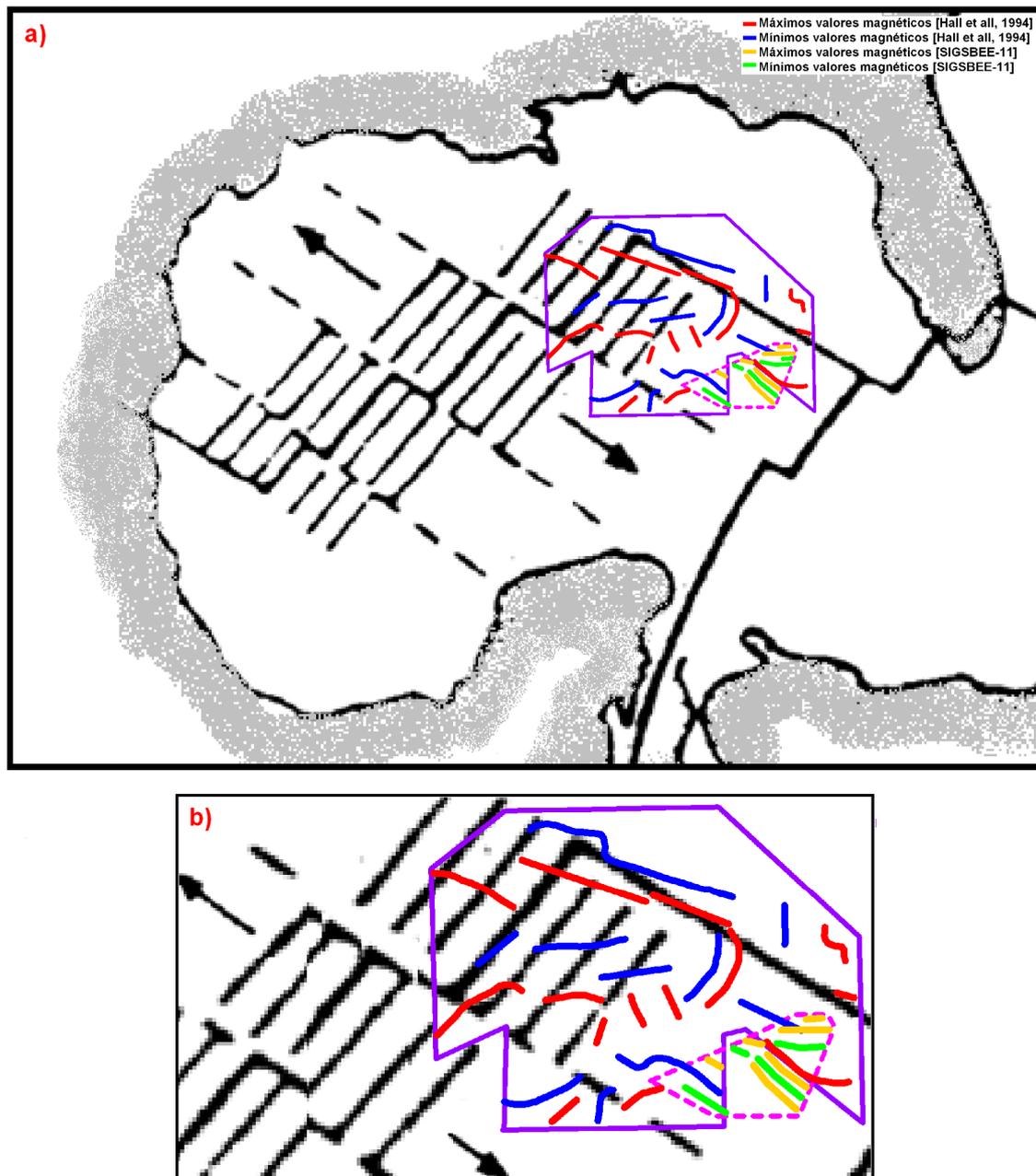


Figura 48. (a) Comparación de los lineamientos de Hall y Najmuddin [1994] y SIGSBEE-11 con el modelo de Klitgord et al. [1984], (b) Magnificación de la zona de estudio. SIGSBEE-11: amarillo para máximos valores magnéticos y verde para mínimos valores. Estudio aeromagnético: rojo para los máximos valores y azul para los mínimos valores.

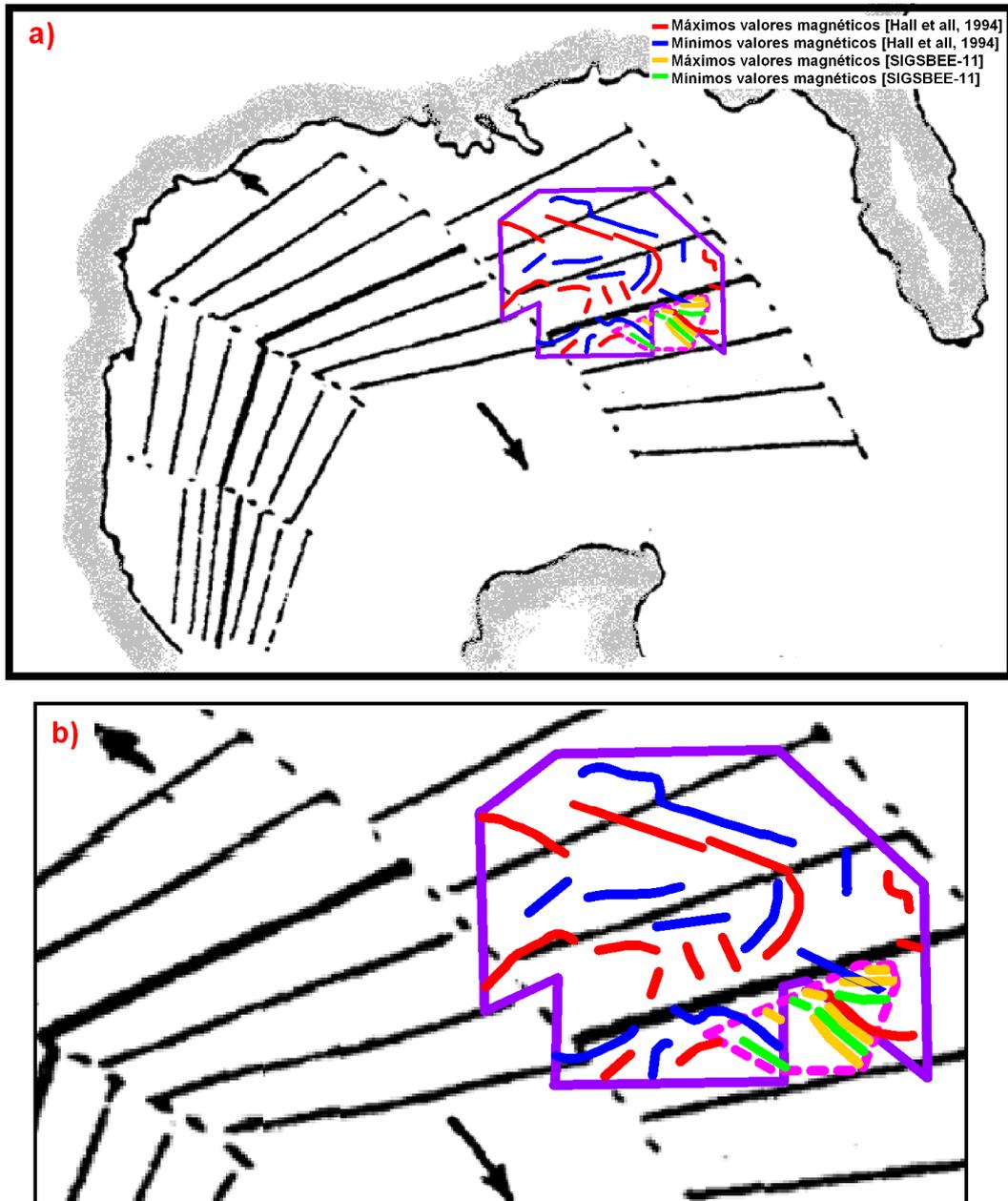


Figura 49. (a) Comparación de los lineamientos de Hall y Najmuddin [1994] y SIGSBEE-11 con el modelo de Hall [1982], (b) Magnificación de la zona de estudio. SIGSBEE-11: amarillo para máximos valores magnéticos y verde para mínimos valores. Estudio aeromagnético: rojo para los máximos valores y azul para los mínimos valores.