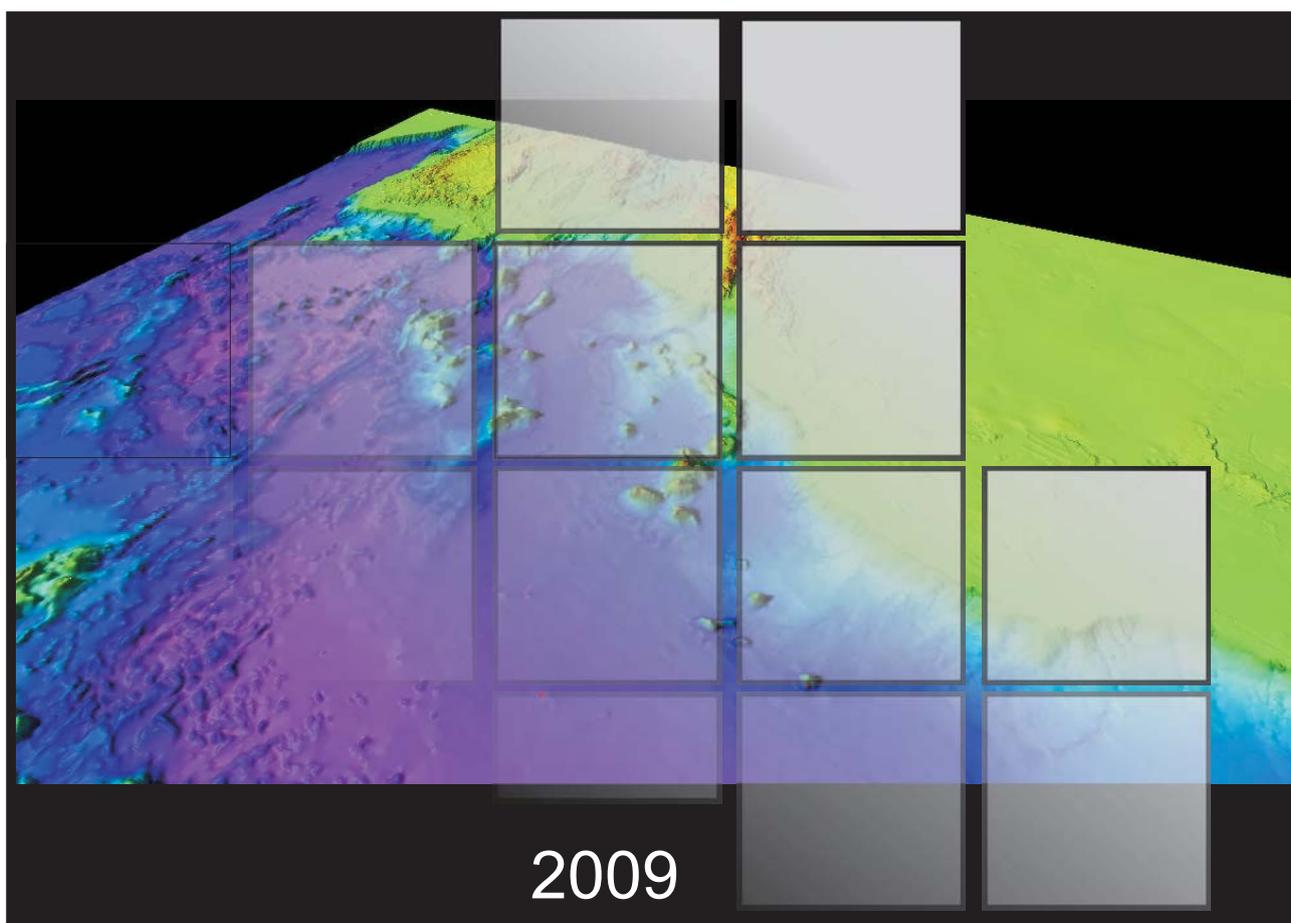




Reino de España

Información Preliminar y Descripción del Estado de Preparación, de conformidad con la decisión SPLOS/183, de la

Presentación parcial relativa a los límites exteriores de la Plataforma Continental de España en el área al Oeste de las Islas Canarias



Presentación ante la Comisión de Límites de la Plataforma Continental



REINO DE ESPAÑA

**Información Preliminar y Descripción del
Estado de Preparación,
de conformidad con la decisión SPLOS/183 ,
de la
Presentación parcial relativa a los límites
exteriores de la Plataforma Continental
de España en el área al Oeste
de las Islas Canarias**

ÍNDICE

ÍNDICE DE FIGURAS Y TABLAS.....	4
1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS	7
2. MARCO GEOLÓGICO.....	11
2.1 GEOLOGÍA DEL ARCHIPIÉLAGO CANARIO	11
2.2 ORIGEN: UNA CORDILLERA OCEÁNICA DE PUNTO CALIENTE	14
2.3 ETAPAS EN EL DESARROLLO DE LAS ISLAS	16
2.4. DESMANTELAMIENTO GRAVITACIONAL Y MEGA AVALANCHAS	17
3. ÁREA POTENCIAL DE AMPLIACIÓN DE LA PLATAFORMA CONTINENTAL.....	20
3.1 APLICACIÓN DEL ARTÍCULO 76 DE LA CONVENCION	20
3.2 LÍMITES EXTERIORES EN EL CASO DE LAS ISLAS CANARIAS. APLICACIÓN DEL PÁRRAFO 6 DEL ARTÍCULO 76 (6)	22
3.3 ÁREA POTENCIAL DE EXTENSIÓN DE LA PLATAFORMA CONTINENTAL.....	26
3.4 SOLAPAMIENTO CON POTENCIALES EXTENSIONES DE OTROS ESTADOS COSTEROS.....	26
4. FÓRMULAS Y METODOLOGÍA PARA LA EXTENSIÓN DE LA PLATAFORMA CONTINENTAL	28
4.1 FORMULAS PARA LA EXTENSIÓN DE LA PLATAFORMA CONTINENTAL.....	28
4.2 PRUEBA DE PERTENENCIA	29
4.3 DEFINICIÓN DE LA REGIÓN DE LA BASE DEL TALUD (BOS) CON CRITERIOS MORFOLÓGICOS Y GEOLÓGICOS.....	29
4.3.1 Métodos para determinar la región de la base del talud.....	34
4.4 APLICACIÓN DE LA FÓRMULA DE LA DISTANCIA O HEDBERG	35
4.4.1 Determinación de los puntos del pie de talud.....	35
4.4.3 Envolvente exterior determinada por la aplicación de la Formula Hedberg o de la distancia.....	36
4.5 APLICACIÓN DE LA FÓRMULA DE GARDINER (1% DEL ESPESOR DE SEDIMENTO).....	39
4.6 LÍMITE EXTERIOR FINAL.....	46

5. CONCLUSIONES	47
6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	49

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 1.- Localización de las Islas Canarias sobre la carta batimétrica de los Océanos GEBCO GDA (2003).	8
Fig. 2.- Distribución de los sistemas volcánicos de Madeira y Canarias en relación con la evolución de puntos calientes en el Atlántico central (tomado de Geldmacher et al., 2005).	12
Fig. 3.-Mapa de depósitos recientes del archipiélago canario (tomado de Wynn et al., 2000).	19
Fig. 4.- Mapa mundial con áreas susceptibles de ampliar la Plataforma Continental (CLCS/11). El rectángulo marca la situación de las Islas Canarias.	21
Fig. 5.- Solapamientos entre las zonas de potencial extensión de la plataforma continental más allá de las 200 millas marinas de terceros. Ver texto para una explicación más detallada.	27
Fig. 6.- Fig. 6.- Mapa morfosedimentario de las Islas Canarias y alrededores (Wynn et al., 2000) donde se observan las mega avalanchas de las Islas Canarias. Se muestran también las líneas de 200M y 350M.	31
Fig. 7.- Determinación de la región de la base del talud (BOS) en el área de las Islas Canarias con argumentos morfológicos de acuerdo con las Directrices de la Comisión de Límites de Plataforma Continental (CLCS/11). Esquema tomado de Mienert et al. (2003).	32
Fig. 8.- Perfiles batimétricos y definición de la región de la base del talud asumiendo criterios morfológicos en la región occidental de las Islas Canarias.	33
Fig. 9.- Perfiles batimétricos y definición de la región de la base del talud asumiendo criterios morfológicos en la región occidental de las Islas Canarias.	34

- Fig. 10.- Cálculo del pie de talud (FOS) ajustado al máximo cambio de gradiente y realizado con el programa CARIS LOTS en la zona occidental de las Islas Canarias sobre la batimetría global GEBCO. 36
- Fig. 11.- Vista 3d de la Plataforma Continental en el área de las Islas Canarias realizada con los datos de de la batimetría global GDA GEBCO (2003), en el que se muestran las 200M y 350 M de España y las 200M de terceros. Los perfiles sísmicos (IGN, 1991) aparecen marcados en rojo. 38
- Fig. 12. Puntos fórmula Gardiner o del 1% de espesor sedimentario calculados en base a los perfiles sísmicos realizados para el informe del IGN de 1991, sobre el mapa global de espesores de sedimentos (NGDC), donde se puede observar que existen espesores suficientes que pueden constituir puntos fijos fórmula exteriores mas allá de las 200 millas marinas. 40
- Fig. 13.- A) Perfil A interpretado. El cuadro rojo indica la situación del segmento del perfil que se muestra en B. La situación del perfil se muestra en la figura 12. B) Segmento del perfil A donde se localiza el S.P. y se han calculado los espesores mostrados en la Tabla 1. 42
- Fig. 14.- A) Perfil B interpretado. El cuadro rojo indica la situación del segmento del perfil que se muestra en B. La situación del perfil se muestra en la figura 12. B) Segmento del perfil B donde se localiza el S.P. y se han calculado los espesores mostrados en la Tabla 1. 44
- Fig. 15.- A) Perfil C interpretado. El cuadro rojo indica la situación del segmento del perfil que se muestra en B. La situación del perfil se muestra en la figura 12. B) Segmento del perfil B donde se localiza el S.P. y se han calculado los espesores mostrados en la Tabla 1. 45

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.- Espesores calculados en los perfiles A, B y B. Velocidades de intervalo utilizadas: Unidad 1: 1.8 km/s; Unidad 2: 2.5 km/s; Unidad 3: 3 km/s. Localización de los puntos en la figura 12.	43
---	----

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

La décimo primera Reunión de los Estados Partes de la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar (en adelante “la Convención”), llevada a cabo en el 2001, hizo notar que solamente después de la adopción el 13 de Mayo de 1999 de las Directrices Científicas y Técnicas (CLCS/11) por parte de la Comisión de Límites de la Plataforma Continental (en adelante “la Comisión”), los Estados tendrían a su disposición los documentos básicos relativos a la información que debían presentar, conforme al párrafo 8 del Artículo 76 de la Convención. Considerando este hecho, y para cumplir el plazo establecido en el Artículo 4 del anexo II de la Convención, la Reunión de los Estados Partes (SPLOS/72) decidió que:

“en el caso de un Estado parte para el cual la Convención entró en vigor antes del 13 de mayo de 1999, se entendería que el plazo de diez años mencionado en el artículo 4 del Anexo II de la Convención había empezado el 13 de mayo de 1999”

Este es el caso del Reino de España (en adelante “España”), cuyo plazo para cumplir con lo dispuesto en el párrafo 8 del Artículo 76, y con más amplitud en el artículo 4 del Anexo II, finaliza el 13 de Mayo de 2009.

En el párrafo 3 del Anexo I del Reglamento de la CLCS se especifica que:

“Sin perjuicio del plazo de diez años que fija el artículo 4 del anexo II de la Convención, el Estado ribereño podrá hacer una presentación que corresponda a una parte de su plataforma continental a fin de no prejuzgar la fijación de límites entre Estados en otra parte u otras partes de la plataforma continental respecto de las que pueda hacerse posteriormente una presentación.”

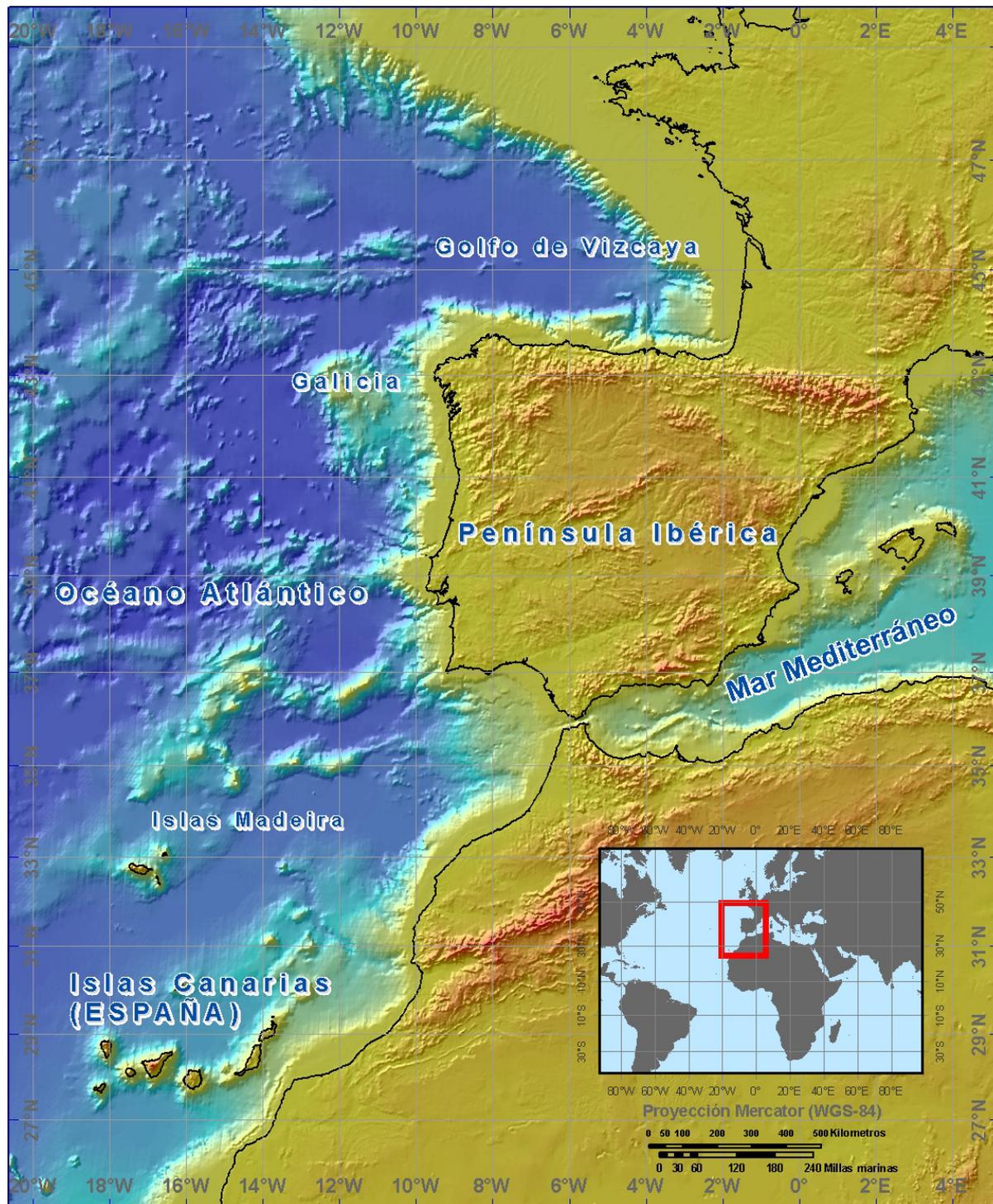


Fig. 1.- Localización de las Islas Canarias sobre la carta batimétrica de los Océanos GEBCO GDA (2003).

El 21 de Agosto de 2006, España presentó ante la Comisión, la propuesta de ampliación parcial con respecto al área del Golfo de Vizcaya y Mar Céltico junto con Irlanda, Francia y Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte (Fig. 1). El 24 de Marzo de 2009 dicha Propuesta parcial fue aprobada por la Comisión (CLCS/62).

El 11 de Mayo de 2009 España ha registrado ante la Comisión la Presentación parcial sobre los límites de la plataforma continental con respecto al área de Galicia (Fig. 1).

Ante el volumen de trabajo de la Comisión de Límites de la Plataforma Continental y la capacidad de los Estados en desarrollo, de cumplir con lo dispuesto en el Artículo 4 del anexo II de la Convención, así como lo dispuesto en el párrafo a) del documento SPLOS/172, la 18ª Reunión de los Estados Partes (SPLOS/183) decidió el 20 de Junio de 2008 que:

“Queda entendido que el plazo a que se hace referencia en el artículo 4 del anexo II de la Convención y la decisión contenida en el párrafo a) del documento SPLOS/72 puede satisfacerse mediante la transmisión al Secretario General de información preliminar indicativa de los límites exteriores de la plataforma continental más allá de las 200 millas marinas y una descripción del estado de preparación y de la fecha prevista de envío de la presentación, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 76 de la Convención y en el Reglamento y las Directrices científicas y técnicas de la Comisión de Límites de la Plataforma Continental;”

“Que dicha información preliminar proporcionada por un Estado ribereño de conformidad con el apartado a) no prejuzga sobre la presentación de conformidad con lo dispuesto en el artículo 76 de la Convención y en el Reglamento y las Directrices científicas y técnicas de la Comisión, ni sobre el examen de la presentación por la Comisión;”

De acuerdo con la disposición de SPLOS/183 del 20 de Junio de 2008, España puede presentar antes del 13 de Mayo de 2009, únicamente información preliminar indicativa de los límites exteriores de la plataforma continental más allá de las 200 millas marinas y una descripción del estado de preparación y de la fecha prevista de envío de la presentación, para cualquiera de las áreas parciales que considere oportuno. Esta información preliminar no prejuzga la presentación final de conformidad con el Artículo 76 de la Convención, ni el examen posterior de la presentación por la Comisión.

España pretende cumplir, mediante este documento, con lo dispuesto en el inciso a) del apartado 1 del documento SPLOS/183, sobre las decisiones adoptadas por la 18ª Reunión de los Estados Partes de la Convención, aportando:

- a) información preliminar sobre los límites exteriores más allá de las 200 millas marinas de la Plataforma Continental española en el área al Oeste de las Islas Canarias,
- b) una descripción del estado de preparación de dicha Presentación parcial, y
- c) una indicación de la fecha prevista de registro de la preparación.

2. MARCO GEOLÓGICO

2.1 Geología del Archipiélago Canario

El Archipiélago Canario está constituido por un conjunto de siete islas principales, junto con varios islotes (entre ellos las Islas Salvajes) y al menos una docena de montes submarinos situados tanto al norte (Lars, Anika, Dacia, Concepción) como al sur (Las Hijas, Echo) del archipiélago. Estos edificios volcánicos forman un extenso cinturón de aproximadamente 500 km de anchura en el área central, dónde se encuentran las Islas Canarias, pero con una longitud entre sus extremos meridional (Banco Echo) y septentrional (Banco Lars) cercana a 1000 km. Por otro lado, su parte más oriental queda a tan sólo 100 km de la costa norafricana. Las Islas Canarias constituyen, por el volumen de materiales emitidos durante su formación y por la duración de su actividad volcánica, uno de los archipiélagos de origen volcánico más importantes entre los situados en la cuenca oceánica atlántica (Ancochea y Hernán, 2004). La mayor parte del volumen de los edificios volcánicos insulares se encuentra bajo el nivel del mar (Schmincke, 1982). Cada isla ha tenido una historia diferente e independiente, iniciando su actividad en distintos momentos, con diferente duración y evolución.

Desde el punto de vista geodinámico las islas se desarrollan en el interior de una placa sobre una corteza, fundamentalmente de carácter oceánico, de edad Jurásico (176-165 Ma), próxima a un margen continental pasivo, admitiéndose la posibilidad que bajo las islas orientales pueda tener carácter transicional. De hecho las islas orientales presentan una disposición paralela con respecto a este margen continental (Ancochea y Hernán, 2004). Se encuentran, por tanto, en la prolongación del margen continental del oeste de África sobre una corteza oceánica fría, gruesa y extremadamente rígida, excepto en la parte occidental dónde está afectada por el rejuvenecimiento volcánico y es más débil y flexible (Canas et al., 1998). Una segunda característica geodinámica es, así mismo, su proximidad al eje

de rotación de la placa africana, factor que produce que la zona tenga una velocidad lineal muy pequeña (Carracedo et al., 2002). En tercer lugar es mencionable su

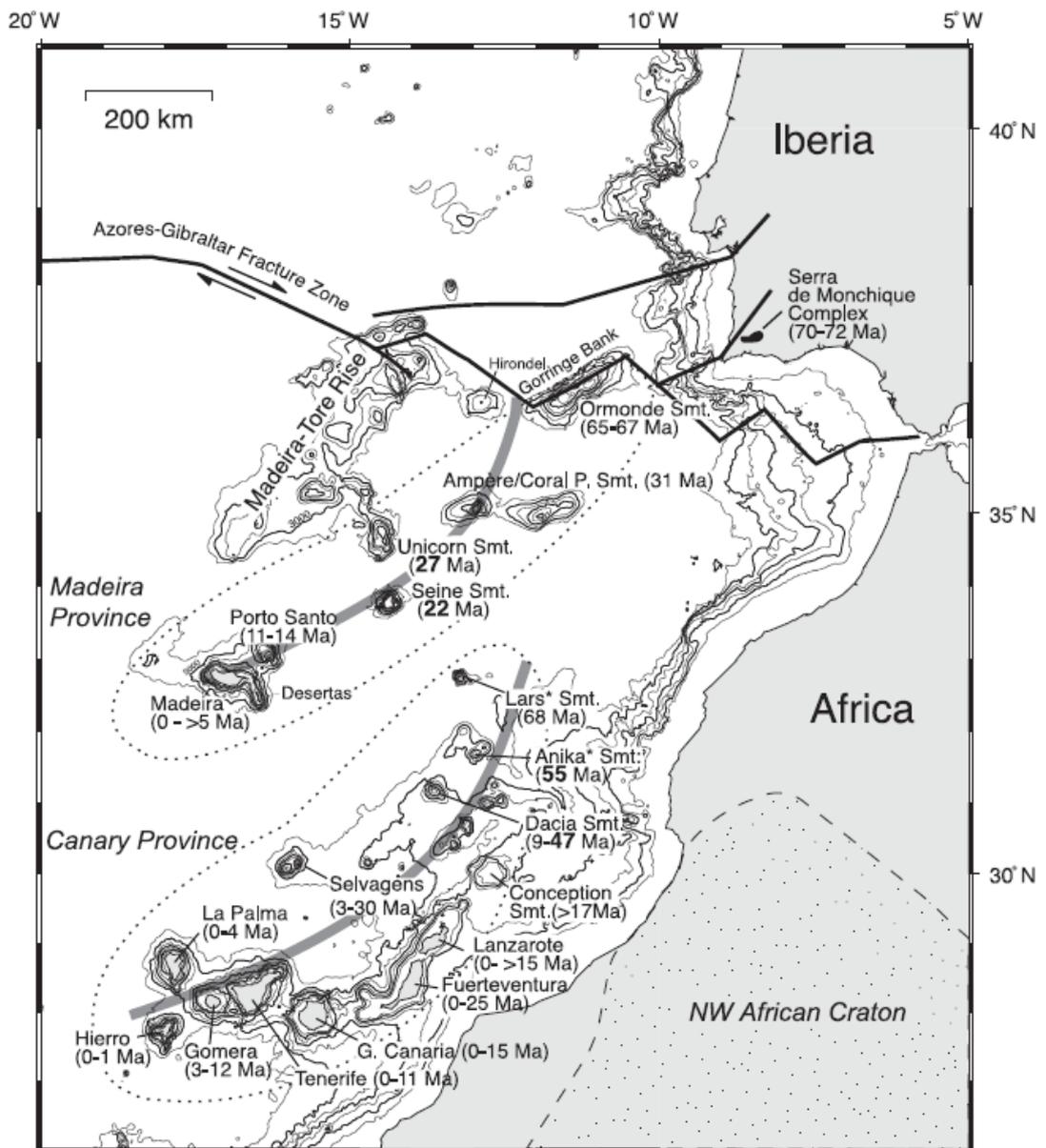


Fig. 2.- Distribución de los sistemas volcánicos de Madeira y Canaria en relación con la evolución de puntos calientes en el Atlántico central (tomado de Geldmacher et al., 2005).

localización adyacente a la zona de deformación del Atlas (Anguita y Hernán, 2000).

Esta situación geodinámica es coherente con un origen del tipo fusión parcial del manto astenosférico para el magmatismo, generada por la acción de una

anomalía térmica en el manto o punto caliente. De modo general, se admite la continua progresión de la edad de las islas en sentido oeste a este (Carracedo et al., 2002), si bien Geldmacher et al. (2005) proponen un modelo que incluye los montes submarinos adyacentes en el que este sentido sería de SO a NE (Fig. 2). Este rasgo es común en islas oceánicas de intraplaca. Por otro lado este modelo es concordante con las características geomorfológicas y paisajísticas de las islas, más abruptas y escarpadas en la parte occidental del archipiélago, y más desmanteladas y erosionadas en la parte oriental, más antigua (Carracedo et al., 2002). En este sentido, se ha propuesto que el eje principal de actividad volcánica, en la actualidad, se encontraría sobre los montes submarinos de Las Hijas situados aproximadamente al sur-suroeste de la isla de El Hierro (Rihm et al., 1998).

Las Islas Canarias presentan una serie de características singulares que las diferencian de otras cadenas de islas oceánicas que a continuación se resumen:

1.- Prolongada duración de la actividad volcánica que excepto en las más jóvenes (La Palma y El Hierro) supera los 10 o incluso los 20 Ma. En general estas islas se caracterizan por la existencia de distintos periodos de actividad volcánica constructora, alternados con otros de reposo y/o intensa erosión, si bien la isla de Tenerife parece haber tenido una actividad más continua.

2.- Pérdida aparente del escudo litosférico de las Islas Canarias (Filmer y McNutt, 1988; Hoernle y Schmincke, 1993; Watts, 1994), si bien Canales y Dañobeitia (1998) han demostrado la presencia de una anomalía en profundidad en la litosfera alrededor de las Islas Canarias y proponen que debe corresponder con un escudo obliterado por el peso, y quizás por el efecto mecánico de la cobertera sedimentaria a lo largo del margen continental africano y por el propio peso de las rocas volcánicas de las islas. Así mismo se ha relacionada esta lenta evolución del escudo litosférico con placas caracterizadas por su baja velocidad (Morgan y Price, 1995).

3.- Ausencia de una subsidencia significativa a lo largo de grandes intervalos de tiempo (Carracedo et al., 1998; Carracedo, 1999). Este hecho es evidenciado a partir

de la observación de los rasgos geomorfológicos y sedimentarios (plataformas de abrasión marina, depósitos litorales y de playa, depósitos volcánicos costeros y paleoacantilados erosionales) que permiten definir la posición de niveles del mar contemporáneos, apreciándose como estos rasgos se sitúan consistentemente con el nivel del mar actual y dentro del rango de los cambios eustáticos recientes (Carracedo, 1999). Por otro lado, la presencia de reflectores casi horizontales en la prolongación volcánica submarina de Gran Canaria (Funk y Schminke, 1998) demuestra que esta isla ha sido estable, al menos desde los últimos episodios de construcción del edificio (14 M.a.). En este sentido, las islas más próximas al margen continental africano, han tenido una gran estabilidad, sin sufrir subsidencia ni levantamiento después de la emersión. Este hecho ha sido relacionado además con la lenta evolución del escudo del punto caliente.

Las islas han presentado grandes periodos de emersión por crecimiento volcánico, seguidos por etapas de erosión y desmantelamiento por colapso gravitacional. En el desmantelamiento de las islas parecen haber jugado un papel muy importante fenómenos bruscos e intensos deslizamientos de grandes masas acompañados o no de erupciones explosivas (Ancochea y Hernán, 2004).

2.2 Origen: una cordillera oceánica de punto caliente

Los modelos sobre la génesis del archipiélago se dividen en dos grandes grupos, el primero utilizan los modelos de punto caliente, mientras que el segundo otorga a la actividad tectónica un papel clave en la distribución espacial y temporal de la actividad volcánica (Hernán, 2004).

1) Los modelos basados en magmatismo de punto caliente fueron propuestos ya en el contexto de la Tectónica de Placas (Morgan, 1971), interpretando las Islas Canarias como la traza dejada por una pluma enraizada en el manto al desplazarse la placa africana sobre ella (Fig. 2). Diversos autores han retomado estos modelos iniciales (entre otros Hoernle y Schmincke, 1993, Carracedo et al., 1998; Carracedo et al., 2001, Geldmacher et al., 2005). Los últimos autores analizan las edades de los edificios magmáticos situados en el entorno de las Islas Canarias, así como en el

entorno de la Isla de Madeira, y proponen que ambos conjuntos se explicarían como magmatismo de punto caliente en relación con una pluma mantélica. En ambos casos, y de forma consistente entre sí, observan como la edad de los volcanes aumentan en dirección NE desde los centros actualmente activos. Obtienen una velocidad media de progresión de los procesos volcánicos aproximadamente de 1.2 cm/a, que es coherente con una rotación de la placa africana con una velocidad angular aproximada de $0.2^\circ \pm 0.05/\text{Ma}$ alrededor de un polo euleriano situado, de forma aproximado, a 56°N y 45°W para los últimos 35 Ma.

Los modelos de punto caliente convencionales, tipo Hawaii, no explican fácilmente las inconsistencias que presenta las Islas Canarias como la larga duración de la actividad volcánica en centros volcánicos singulares, incluyendo largos períodos sin actividad y la irregular distribución de los montes submarinos e islas volcánicas en la provincia de Canarias, si bien Geldmacher et al. (2005) proponen una posible explicación derivada de su proximidad con el margen continental africano. En este sentido infieren una posible interacción entre la pluma mantélica principal y los procesos mantélicos de pequeña escala derivados de la presencia de corrientes convectivas generadas bajo el área límite entre la litosfera oceánica y la litósfera continental, en relación con la heterogeneidad entre los espesores de estos segmentos litosféricos.

2) Los modelos tectónicos destacan la proximidad de las Islas Canarias a una región de intensa deformación a lo largo del Cenozoico que se extendería entre la cadena de los Atlas, al sur, y la cadena Bética, al norte, en el contexto del cinturón orogénico alpino-mediterráneo. En este sentido la actividad magmática de estos volcanes se ha relacionado con los pulsos de actividad orogénica en el alto Atlas (Anguita y Hernán, 1995), de forma que las emisiones se producirían en las etapas distensivas postorogénicas. Estos mismos autores interpretan el origen del volcanismo en relación con la prolongación en el margen continental de la falla de Agadir, perteneciente al sistema suratlásico (Anguita y Hernán, 2000), en este mismo trabajo proponen un modelo integrador en el que admiten un origen de punto caliente para el magmatismo, si bien a partir del residuo de una pluma

mantélica no enraizada en la actualidad, participe de la apertura del Atlántico en el Triásico, y en relación con la actividad tectónica próxima.

El problema para los modelos basados en el origen tectónico se encuentra en que no se observan evidencias geológicas y/o geofísicas que lo sustenten ni en el margen continental (Dillon y Sougly, 1974) que permitan observar una continuidad de las estructuras atlásicas, ni en el conjunto del archipiélago (orientación de las islas, de sus centros volcánicos o de los ejes de *rift*) según Carracedo et al. (2002).

2.3 Etapas en el desarrollo de las islas

Se han observado el desarrollo de tres etapas en la evolución de las Islas Canarias, también observadas en otros archipiélagos como Hawaii (Carracedo et al., 2002).

La primera etapa es la de crecimiento y es la fase de mayor producción volcánica, al encontrarse el edificio volcánico directamente en la vertical de la anomalía mantélica. En esta etapa se construye la mayor parte del edificio insular, aproximadamente el 90% del volumen total, y en su mayor parte con características submarinas. Cuando se produce la emersión de los edificios volcánicos, se pasa a una etapa de crecimiento subaéreo. Se genera un edificio de tipo escudo generado normalmente en periodos de tiempo cortos.

En el caso de las Islas Canarias, dado su largo periodo de actividad, esta etapa suele ser bastante compleja, presentando grandes periodos de emersión por crecimiento volcánico, seguidos por etapas de erosión y desmantelamiento por colapso gravitacional. En el desmantelamiento de las islas parecen haber jugado un papel muy importante fenómenos bruscos e intensos deslizamientos de grandes masas acompañados o no de erupciones explosivas (Ancochea y Hernán, 2004). Las islas de La Palma y El Hierro se encuentran en esta fase inicial de crecimiento.

La segunda etapa es la fase de reposo eruptivo en el que la actividad eruptiva disminuye o se hace incluso nula, en parte porque el continuo desplazamiento horizontal de la placa litosférica aleja el edificio volcánico del eje de la anomalía

térmica que la alimenta, y en parte porque el propio crecimiento del edificio insular dificulta el ascenso del magma para generar erupciones volcánicas. La erosión pasa a dismantelar progresivamente estos edificios volcánicos. La isla de la Gomera se encontraría actualmente en esta fase.

La tercera etapa corresponde a un rejuvenecimiento eruptivo post-erosivo. En esta etapa el volcanismo se reinicia pero de forma más reducida tanto en volumen como en frecuencia, pudiendo alargarse varios millones de años en el tiempo. La isla de Tenerife se encontraría en una fase de rejuvenecimiento post-erosivo inicial, mientras que Gran Canaria lo está en una fase más tardía, y las islas de Fuerteventura y Lanzarote están en una fase senil de avanzado dismantelamiento erosivo.

Las Islas Canarias al estar emplazadas sobre una corteza oceánica antigua, gruesa y rígida apenas han experimentado subsidencia, permaneciendo emergidas mientras la erosión dismantela su superficie. Este hecho tiene, a su vez, como consecuencia el desarrollo de complejos procesos de evolución magmática (diferenciación magmática y cristalización fraccionada), dando lugar a una gran variedad de mecanismos eruptivos, de formas y de estructuras volcánicas.

2.4. Dismantelamiento gravitacional y mega avalanchas

En los últimos años se ha puesto de manifiesto la gran importancia que ha tenido el desarrollo de megadeslizamientos en la evolución de las islas volcánicas y especialmente en el caso de las Islas Canarias. Su existencia fue ya postulada para explicar el origen de alguna de las grandes depresiones observables en el territorio emergido (Bravo, 1962; Ancochea et al. 1994; Guillou et al, 1996; Carracedo, 1999; Carracedo et al., 1999a y 1999b; Stillman, 1999; Guillou et al., 2001). El estudio de los fondos marinos en el entorno de las Islas Canarias ha permitido confirmar este tipo de procesos. Así Holcomb y Searle (1991) reconocen la presencia de grandes depósitos formados en un deslizamiento en los fondos marinos al SO de El Hierro.

Estos procesos destructivos han erosionado las Islas Canarias, caracterizan la geomorfología de las islas y han contribuido a la formación de importantes depósitos sedimentarios en los fondos marinos tanto del entorno de las islas como en el margen insular hacia las llanuras abisales atlánticas. En particular con el desarrollo de importantes depósitos de avalancha de derrubios (Holcomb y Searle, 1991, Weaver et al., 1992, Masson y Watts, 1995, Watts y Masson, 1995, Masson, 1996, Weaver et al., 1998, Funk y Schmincke, 1998).

Se han reconocido procesos de deslizamiento en todas las islas (Fig. 3), así un resumen de los episodios identificados y de su características se encuentra en Krastel et al. (2001) y Masson et al. (2002). Básicamente se han reconocido dos grandes avalanchas ("*debris-flow*") relacionadas con el desmantelamiento volcánicos: 1) la mega-avalancha Canaria ("*The Canary debris flow*", Masson et al. 1998) y 2) la mega-avalancha Saharaui ("*The Sahara debris flow*", Gee et al. 1999) (Fig. 3)

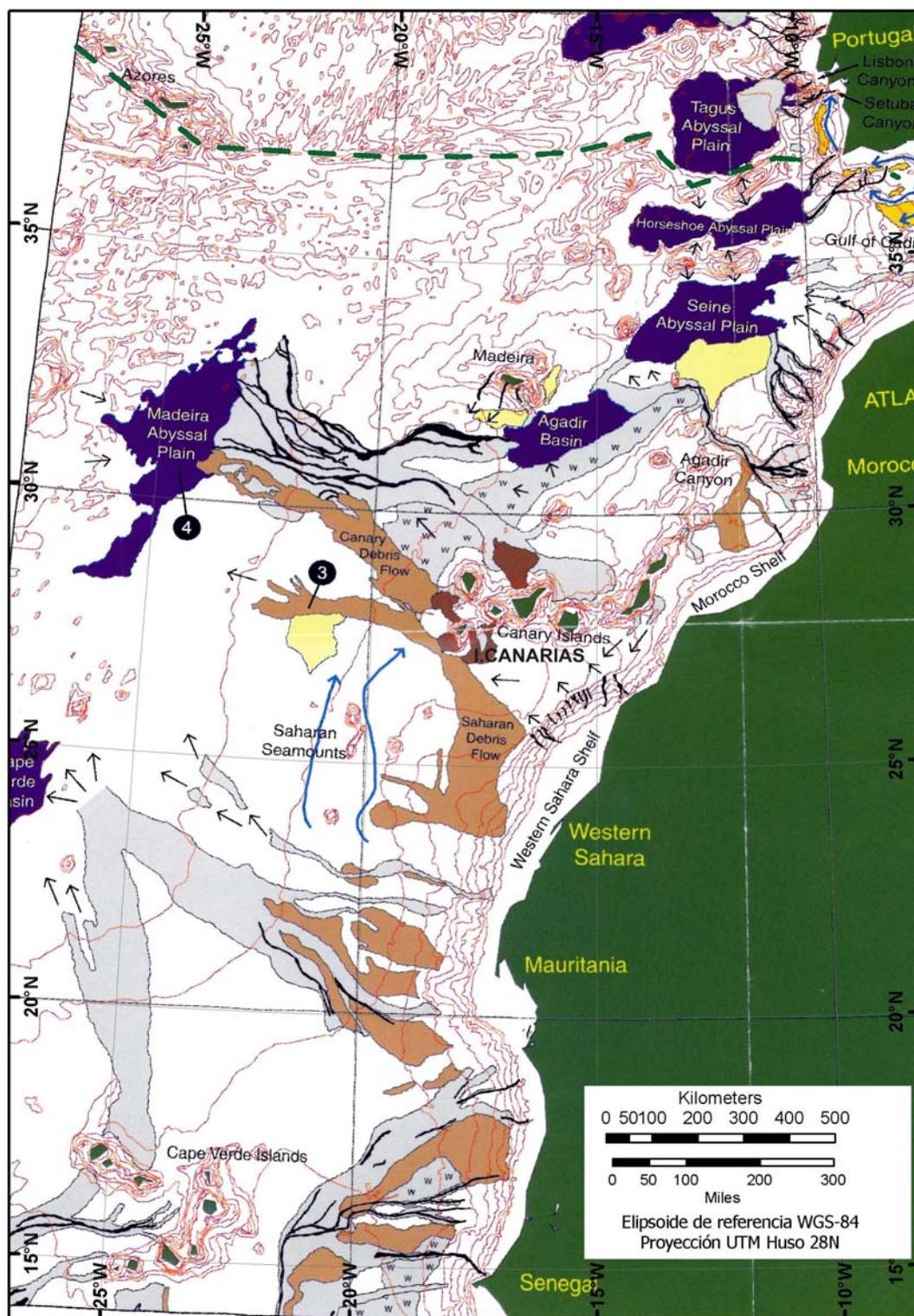


Fig. 3.-Mapa morfosedimentario de las Islas Canarias y alrededores (tomado de Wynn et al. 2000).

3. ÁREA POTENCIAL DE AMPLIACIÓN DE LA PLATAFORMA CONTINENTAL

3.1 Aplicación del artículo 76 de la Convención

La plataforma continental bajo jurisdicción nacional está definida en el párrafo 1 del Artículo 76 de la Convención, que establece el derecho de los Estados ribereños a determinar el límite exterior de la plataforma continental mediante dos fórmulas posibles basadas en dos criterios: la prolongación natural o la distancia:

"La plataforma continental de un Estado ribereño comprende el lecho y el subsuelo de las áreas submarinas que se extienden más allá de su mar territorial y a todo lo largo de la prolongación natural de su territorio hasta el borde exterior del margen continental, o bien hasta una distancia de 200 millas marinas contadas desde las líneas de base a partir de las cuales se mide la anchura del mar territorial, en los casos en que el borde exterior del margen continental no llegue a esa distancia."

El margen continental, a su vez, está definido en el párrafo 3 del Artículo 76 de la Convención:

"El margen continental comprende la prolongación sumergida de la masa continental del Estado ribereño y está constituido por el lecho y el subsuelo de la plataforma, el talud y la emersión continental. No comprende el fondo oceánico profundo con sus crestas oceánicas ni su subsuelo."

Aunque el Artículo 76 se refiere a la "plataforma continental" como término jurídico, define su límite exterior por referencias al borde exterior del margen

continental con sus componentes naturales, como la plataforma, el talud y la emersión continental, a modo de categorías geológicas o geomorfológicas (CLS/11 párrafo 6.1.7.)

De conformidad con el párrafo 2 del Artículo 76, los límites exteriores de la plataforma continental no deben exceder más allá de una compleja combinación de reglas descritas en los párrafos 4 y 6 del mismo artículo:

- *La plataforma continental de un Estado ribereño no se extenderá más allá de los límites previstos en los párrafos 4 a 6.*

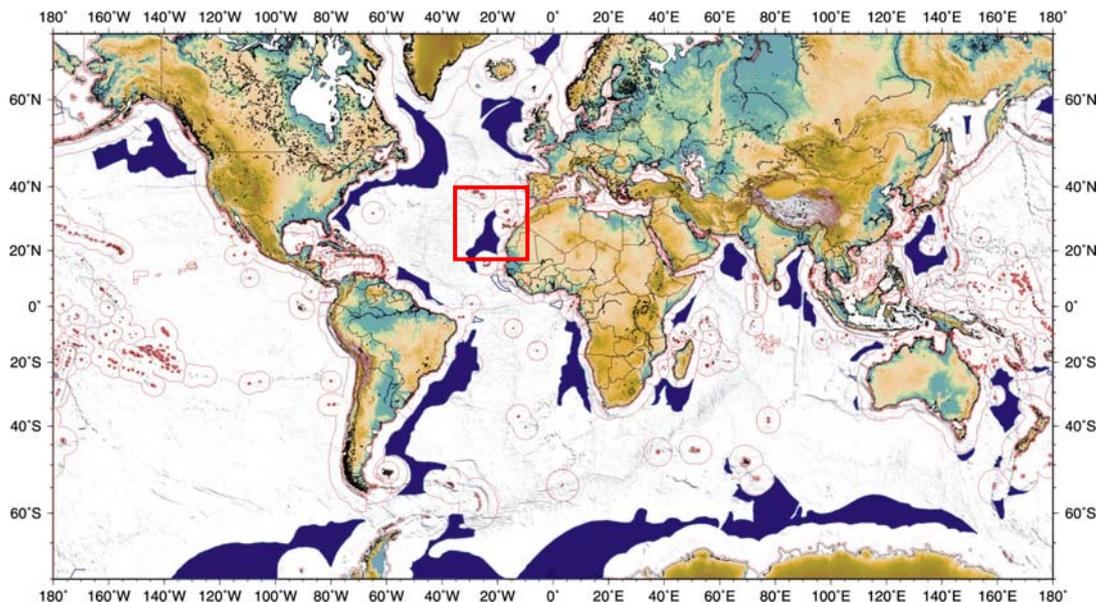


Fig. 4.-. Mapa mundial con áreas susceptibles de ampliar la plataforma continental (CLCS/11). El rectángulo marca la situación de las Islas Canarias.

3.2 Límites exteriores en el caso de las Islas Canarias. Aplicación del Artículo 76 (6)

Las cordilleras submarinas constituyen un caso especial (CLCS/11 2.1.10) que está sujeto a las normas sobre derechos establecidas en los apartados i) y ii) del inciso a) del párrafo 4, pero que también está sometida a las restricciones más rigurosas previstas en el párrafo 6 del Artículo 76:

"No obstante lo dispuesto en el párrafo 5, en las crestas submarinas el límite exterior de la plataforma continental no excederá de 350 millas marinas contadas desde las líneas de base a partir de las cuales se mide la anchura del mar territorial. Este párrafo no se aplica a elevaciones submarinas que sean componentes naturales del margen continental, tales como las mesetas, emersiones, cimas, bancos y espolones de dicho margen."

Este complejo párrafo del Artículo 76 parece implicar que "crestas submarinas" ("*submarine ridges*") y "elevaciones submarinas" ("*submarine elevations*") pertenecen a categorías legales diferentes ya que están sujetos a distintas reglas de aplicación de su límite externo.

De acuerdo con el párrafo 7.1.8 de las CLCS/11, la distinción entre "elevaciones submarinas" ("*submarine elevations*") y "cordilleras submarinas" ("*submarine ridges*") ó "cordilleras oceánicas" ("*oceanic ridges*") no se basará en las denominaciones y nombres geográficos utilizados hasta el presente en la preparación de las cartas y mapas publicados y en otras publicaciones. A los efectos del Artículo 76, esa distinción se basará en pruebas científicas que tengan en cuenta las disposiciones adecuadas de las presentes directrices.

Las Directrices Científico-Técnicas de la Comisión muestran una lista de los tipos de "crestas oceánicas" ("*oceanic ridges*") definidas en el párrafo 7 del artículo 76 de la Convención (denominadas como "cordilleras oceánicas" y "cordilleras submarinas" en la versión en español de las CLCS/11 Español, Título 7.2) en función del proceso geológico que han sido formadas:

- *a) Cordilleras formadas por el proceso de dispersión del fondo marino y los procesos volcánicomagmáticos asociados;*
- *b) Cordilleras formadas a lo largo de fallas de transformación, creadas como parte inherente del proceso de expansión del fondo del mar;*
- *c) Cordilleras formadas por la actividad tectónica más reciente, que dio lugar al levantamiento de la corteza oceánica;*
- *d) Cordilleras formadas por actividades volcánicas relacionadas con el movimiento de la corteza sobre puntos calientes. Estas cordilleras se componen normalmente de accidentes volcánicos coalescentes o picos submarinos y se encuentran generalmente en la corteza oceánica;*
- *e) Cordilleras formadas por la interacción de placas de la corteza oceánica;*
- *Cordilleras formadas por un vulcanismo regional excesivo, relacionado con anchas zonas de manto anormalmente caliente;*
- *f) Cordilleras asociadas a los límites de placas activas y a la formación de sistemas de arcos de islas. Pueden aparecer como cordilleras de arcos volcánicos activos e inactivos (remanentes) y como cordilleras de arcos anteriores y de respaldo. Estas cordilleras reflejan comúnmente diferentes etapas del desarrollo progresivo de sistemas de arcos de islas y pueden ser consecuencia de variaciones de factores como la velocidad y dirección de la convergencia, y de la naturaleza de la placa objeto de subducción;*

- *g) Cordilleras formadas por dislocación (extensión y adelgazamiento) de la corteza continental. Este proceso forma comúnmente accidentes más anchos, como mesetas y emersiones del margen, pero a veces crea estrechas lascas de corteza continental, separadas por corteza oceánica o por corteza continental muy extendida.*

Las Islas Canarias se ajustan geológicamente al caso "d" (ver argumentos geológicos descritos en la sección 2.2):

- *"Cordilleras formadas por actividades volcánicas relacionadas con el movimiento de la corteza sobre puntos calientes".*

Más aún, esta definición de cordilleras oceánicas de las Directrices de la CLCS permite extender la categoría de "cordillera submarinas u oceánicas" a los rasgos submarinos adyacentes:

"Estas cordilleras se componen normalmente de accidentes volcánicos coalescentes o picos submarinos y se encuentran generalmente en la corteza oceánica."

En el caso de las Islas Canarias, este último párrafo es especialmente importante, pues permite extender la definición de cordilleras oceánicas a todo el complejo de accidentes volcánicos submarinos oceánicos asociados con la formación de las Islas Canarias.

En el párrafo 7.2.9 de las Directrices de la Comisión se interpreta que no existe distinción jurídica entre áreas con naturaleza continental u oceánica, en sentido geológico:

“El artículo 76 de la Convención no hace ninguna distinción entre los diferentes tipos de la corteza terrestre”.

Y concluye que se debe aplicar los términos de “masa continental” y “territorio” del Artículo 76 de la Convención también a zonas oceánicas, independientemente de su naturaleza geológica de corteza oceánica o continental:

“Los términos “territorio” y “masa continental” son términos neutros en relación con los tipos de corteza en sentido geológico. Por consiguiente, la Comisión estima que los tipos de corteza geológica no pueden ser el único elemento calificativo en la clasificación de cordilleras y elevaciones del fondo marino en las categorías jurídicas del párrafo 6 del artículo 76, ni siquiera en el caso de los Estados insulares “

En el caso de cordilleras oceánicas, la Comisión estima que las consideraciones científicas se deben basar en criterios de prolongación natural, morfología y continuidad de cordilleras (párrafo 7.2.10 de las Directrices de la CLCS/11):

“.....la Comisión estima que en los casos de las cordilleras su opinión deberá basarse en consideraciones científicas y jurídicas como la prolongación natural del territorio y de la masa continental, la morfología de las cordilleras y su relación con el margen continental, tal y como se define en el párrafo 4, y la continuidad de las cordilleras.”

Dada la complejidad de estas áreas, la Comisión estima que las presentaciones de información concernientes a áreas de cordilleras oceánicas, como puede ser el

caso de las Islas Canarias, se estudiaran caso por caso (párrafo 7.2.11 de las Directrices de la CLCS/11):

“Como es difícil definir los detalles relativos a las diversas condiciones, la Comisión considera apropiado que el tema de las cordilleras se examine caso por caso”.

3.3 Área potencial de extensión de la plataforma continental

La aplicación del párrafo 6 del Artículo 76 de la Convención permite, en el caso de las Islas Canarias, la potencial determinación del límite exterior de la plataforma continental del Estado ribereño hasta las 350 millas marinas contadas desde las líneas de base a partir de las cuales se mide la anchura del mar territorial (Fig. 5).

3.4 Solapamiento con potenciales extensiones de terceros

La extensión de la plataforma continental en el área de las Islas Canarias presenta dos polígonos de solapamiento con las potenciales extensiones de las plataformas continentales de terceros más allá de sus respectivas 200 millas marinas (Fig. 5).

En el polígono norte, el área de 350 millas marinas de las Islas Canarias se solapa con la posible determinación más allá de las 200 millas marinas de Portugal en el área de las Islas Madeira. España y Portugal están de acuerdo en que sus respectivas presentaciones no prejuzgan ni perjudican el resultado final ni la delimitación lateral de sus respectivas plataformas ampliadas, que deberá ser acordada por los dos Estados en un momento ulterior.

En el polígono meridional, la posible extensión de la Plataforma Continental española podría superponerse con una eventual ampliación más allá de las 200 millas marinas de la plataforma continental del margen continental saharauí (Fig. 5).

La Presentación que se propone realizar España no prejuzga ni perjudica los derechos de terceros que puedan ser reclamados en su día.

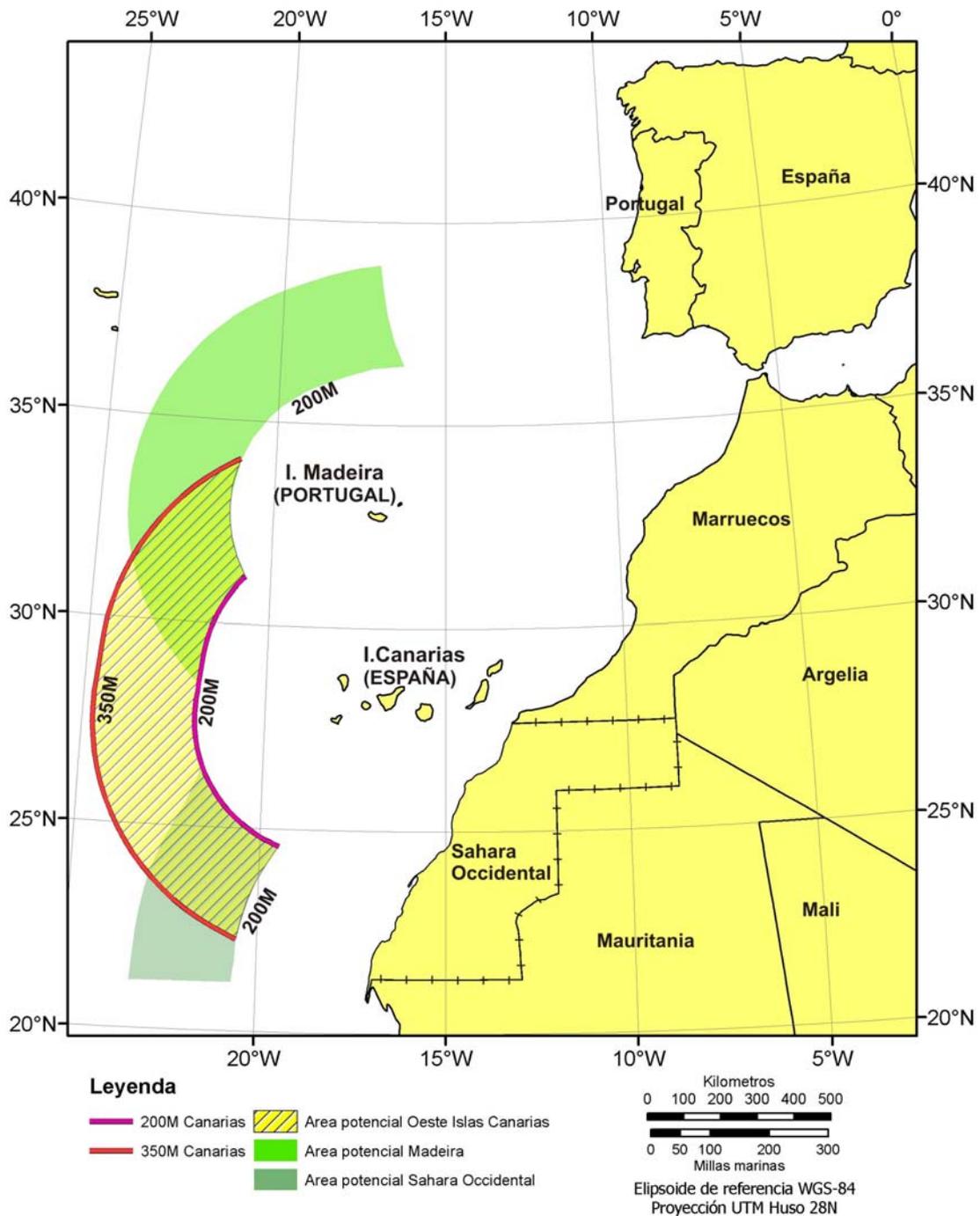


Fig. 5.- Solapamientos entre las zonas de potencial extensión de la plataforma continental más allá de las 200 millas marinas de terceros. Ver texto para una explicación más detallada.

4. FÓRMULAS Y METODOLOGÍA PARA LA EXTENSIÓN DE LA PLATAFORMA CONTINENTAL

4.1 Fórmulas para la Extensión de la Plataforma Continental

La posición de límite exterior de la plataforma continental más allá del límite de las 200 millas marinas se establecerá mediante lo dispuesto en los incisos i) y ii) del Artículo 76.4.a),

"(i) una línea trazada, de conformidad con el párrafo 7, en relación con los puntos fijos más alejados en cada uno de los cuales el espesor de las rocas sedimentarias sea por lo menos el 1% de la distancia más corta entre ese punto y el pie del talud continental" (fórmula irlandesa o de Gardiner); o

"(ii) una línea trazada, de conformidad con el párrafo 7, en relación con puntos fijos situados a no más de 60 millas marinas del pie del talud continental" (fórmula de Hedberg).

La utilización de una disyunción entre las dos fórmulas positivas implica que es suficiente que una de las formulas se extienda más allá de las 200 millas marinas para asegurar la determinación del límite exterior de la plataforma continental más allá de esa distancia. El límite exterior puede extenderse hasta una línea determinada con referencia a puntos fijos donde el espesor de sedimentos es al menos 1% de la distancia más corta al pie del talud continental, o hasta una línea determinada con referencia a puntos fijos a una distancia de 60 millas marina desde el pie del talud continental, cualquiera de las dos que se ubique más lejos de las líneas de base a partir de las cuales se mide la anchura del mar territorial.

4.2 Prueba de Pertenencia

El uso de una disyunción inclusiva también implica que, cuando ambas líneas fórmula se usan, su envolvente exterior determina la extensión máxima potencial del título jurídico sobre la plataforma continental de un Estado ribereño. Si cualquier parte de esta envolvente exterior se extiende más allá de las 200 millas marinas, la prueba de pertenencia sería satisfecha y un Estado ribereño estará en posición de aplicar el rango total de disposiciones contenidas en los párrafos 4 al 6 para determinar los límites exteriores de la plataforma continental extendida más allá de las 200 millas marinas.

4.3 Definición de la región de la base del talud (BOS) con criterios morfológicos y geológicos

La definición de la Región de la Base del Talud ("*Base of Slope*", BOS) es determinante para localizar las posiciones de los puntos del pie del talud ("*Foot of Slope*", FOS), que servirán posteriormente para aplicar tanto la fórmula Hedberg (pie de talud mas 60 millas marinas), como la de Gardiner (1% de espesor de sedimento).

Para la determinación de los puntos del pie de talud en las Islas Canarias se aplican las Directrices de la Comisión para definir las regiones que constituyen la base del talud continental.

En el párrafo 5.4.4 de las Directrices, "*...la Comisión define el talud continental como la parte exterior del margen continental que se extiende desde el borde de la plataforma hasta la parte superior de la emersión, o al lecho oceánico profundo cuando no se haya formado una emersión. La emersión, a su vez, es el cuerpo sedimentario cuneiforme cuyo gradiente es más pequeño que el del talud continental. Sin embargo, muchos márgenes continentales no se ajustan a esta imagen ideal ..., y en tales casos se pueden usar los datos geológicos y geofísicos para facilitar la determinación de la región aquí definida como base del talud continental.*"

En el párrafo 5.4.5 de las Directrices de la Comisión, la Comisión recomienda que para la determinación de la base del talud continental se siga un método de dos etapas. En primer lugar, la determinación de su borde mar adentro debe iniciarse a partir de la emersión o a partir del lecho oceánico profundo cuando no se haya formado una emersión, en dirección hacia el talud continental. En segundo lugar, la determinación de su borde hacia la tierra debe iniciarse desde la parte inferior del talud en dirección a la emersión continental, o al lecho oceánico profundo cuando no se haya formado una emersión.

Asimismo, en el párrafo 5.4.6 de las Directrices de la Comisión se aconseja que la base del talud continental se determine sobre la base de pruebas morfológicas o batimétricas. No obstante, cuando la morfología resulte insuficiente para determinar la base del talud continental, se utilizarán datos geológicos y geofísicos en apoyo de la determinación de las regiones definidas como base del talud continental.

En el caso de las Islas Canarias, y siguiendo estas recomendaciones, en la determinación de la Región de la Base del Talud (BOS) se aplican argumentos morfológicos basados en las pendientes generadas por la existencia de grandes deslizamientos y avalanchas submarinas de desmantelamiento en el área de las Islas Canarias (ej. Masson et al., 1998). En este sentido, y siguiendo el método de dos etapas recomendado por las Directrices de la Comisión, el borde exterior del BOS se debe definir a partir de la emersión en dirección hacia el talud, considerando como emersión a los depósitos "turbidíticos" y el inicio del talud como la terminación de los depósitos de flujo de derrubios ("*debris flow*") asociados a las mega avalanchas submarinas (Figs. 6 y 7). Ajustándose a la definición de emersión de las Directrices de la Comisión (párrafo 5.4.4.) como un "*cuerpo sedimentario cuneiforme cuyo gradiente es más pequeño que el del talud continental*", el borde exterior de la Región de la Base del Talud en el área de las Islas Canarias estaría determinado por el final mar adentro de los depósitos cohesivos de las mega-avalanchas submarinas en el entorno de las Islas Canarias. Dichas avalanchas pueden alcanzar recorridos de hasta 700 km mar adentro (Mienert et al., 2003).

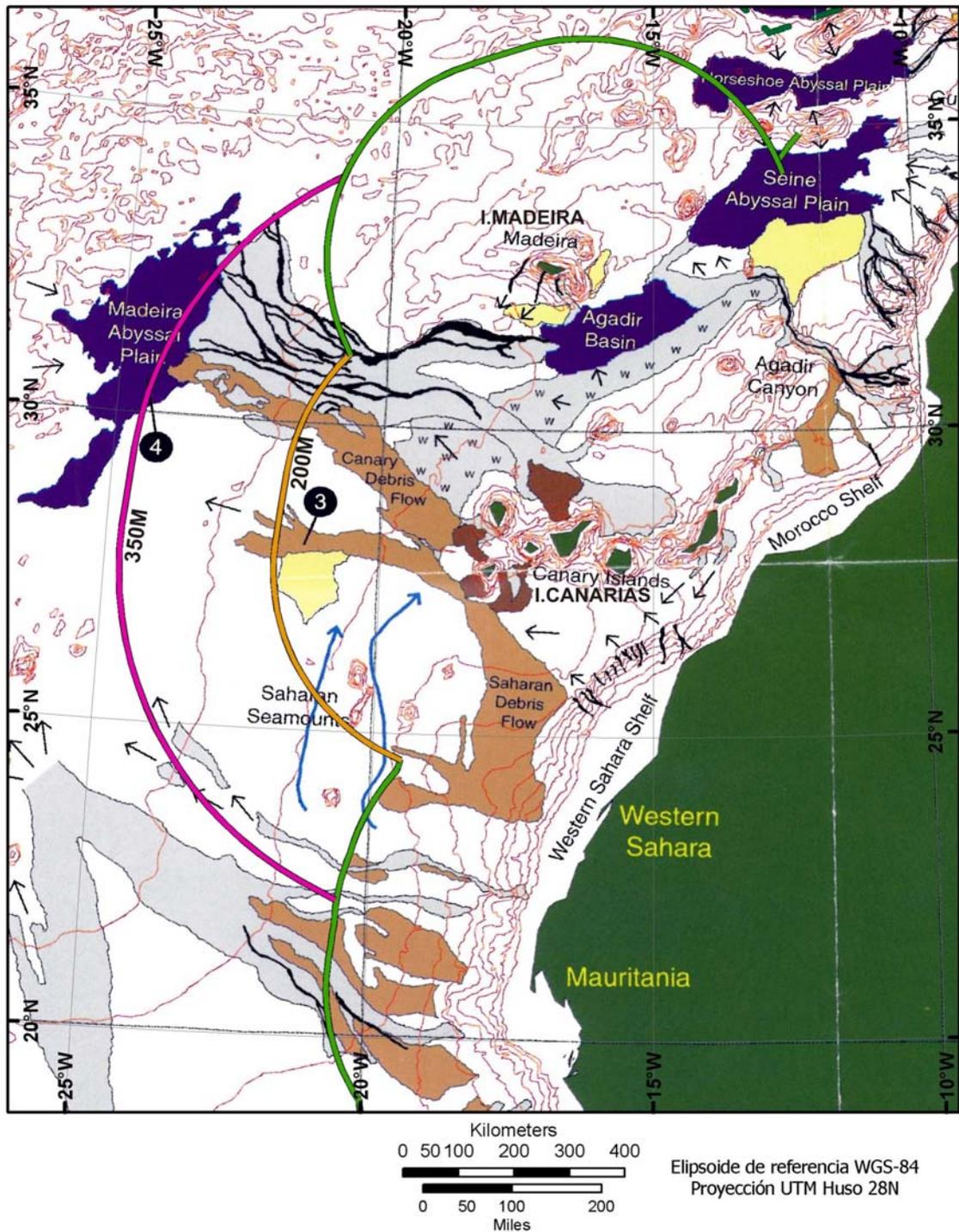


Fig. 6.- Mapa morfosedimentario de las Islas Canarias y alrededores (Wynn et al., 2000) donde se observan las mega avalanchas de las Islas Canarias. Se muestran también las líneas de 200M y 350M.

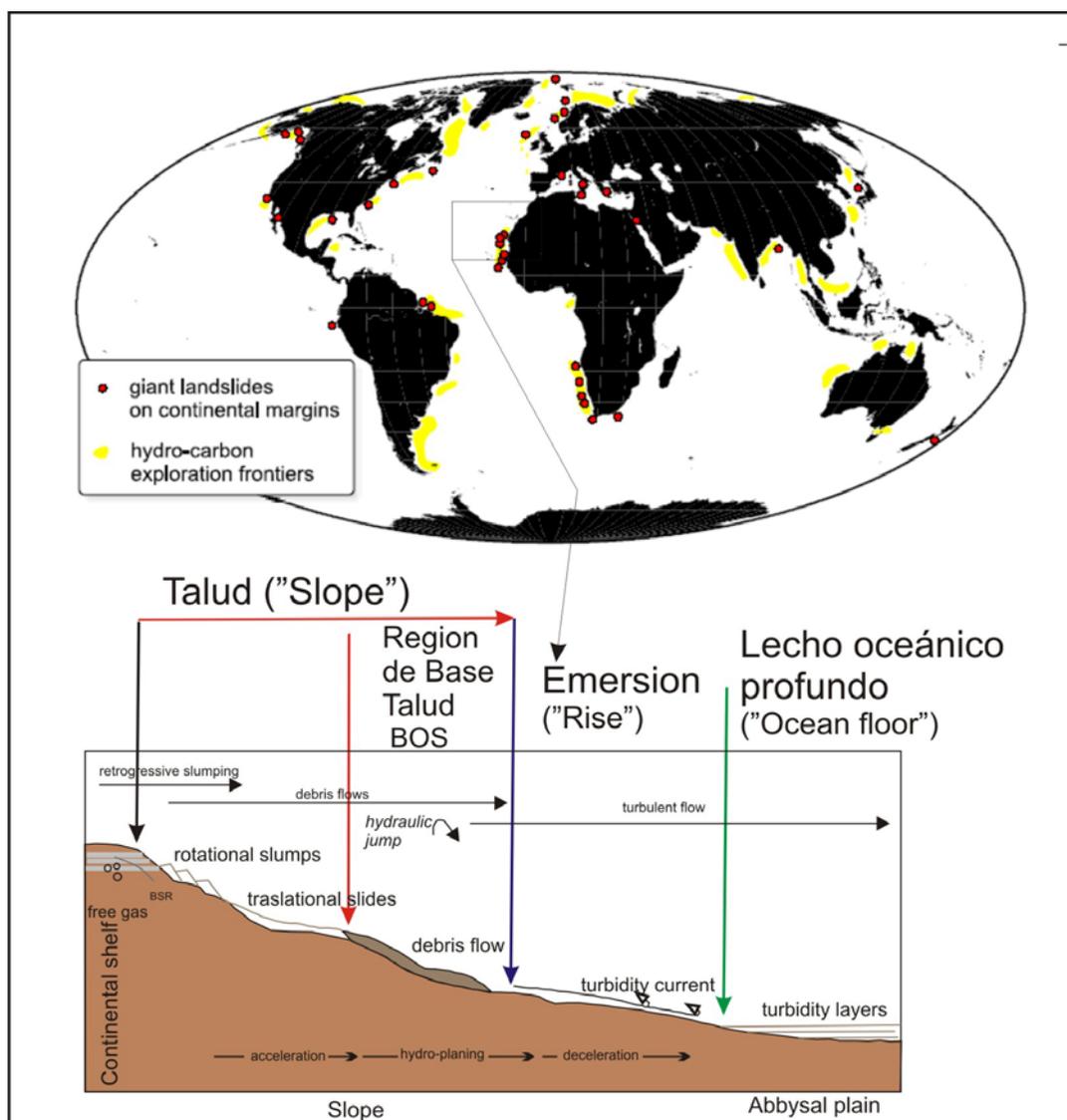


Fig. 7.- Determinación de la Región de la Base del Talud (BOS) en el área de las Islas Canarias con argumentos morfológicos de acuerdo con las Directrices de la Comisión de Límites de Plataforma Continental (CLCS/11). Esquema tomado de Mienert et al. (2003).

Aunque tales depósitos de talud presentan pendientes menores de 1.5° , debido a su naturaleza, sí presentan pendientes mayores que los depósitos "turbidíticos", lo que se ajusta a la definición de emersión y talud propuesta en el párrafo 5.4.4 de las Directrices. Para la determinación del borde hacia tierra del BOS, se sigue el mismo criterio, debiendo iniciarse desde la parte inferior del talud en dirección a la emersión continental, considerando este límite entre los depósitos de flujos de derrubios ("*debris-flow*") y los deslizamientos traslacionales al pie las islas (Fig. 7).

Asimismo, y complementariamente, se deben considerar las peculiaridades de esta área como una de las zonas con mayores avalanchas submarinas del mundo, y aplicar así el uso de datos geológicos y geofísicos para la determinación del BOS cuando se trata de márgenes que no se ajustan a una "imagen ideal" (párrafo 5.4.4 CLCS/11). Estas grandes avalanchas submarinas se relacionan con la propia actividad volcánica y sísmica asociada, así como con los procesos de deformación vertical asociados, y otros procesos relacionados, como la presencia de una intensa circulación de fluidos en los sedimentos procedente de la actividad magmática en el subsuelo (Urgeles et al., 1999), la rotación de los sucesivos edificios volcánicos (Carracedo, 1999) y el desarrollo de importantes procesos de desmantelación (Masson et al., 2002). Todos estos procesos son mecanismos disparadores y simultáneamente suministradores de gran parte de los constituyentes de estos sedimentos.

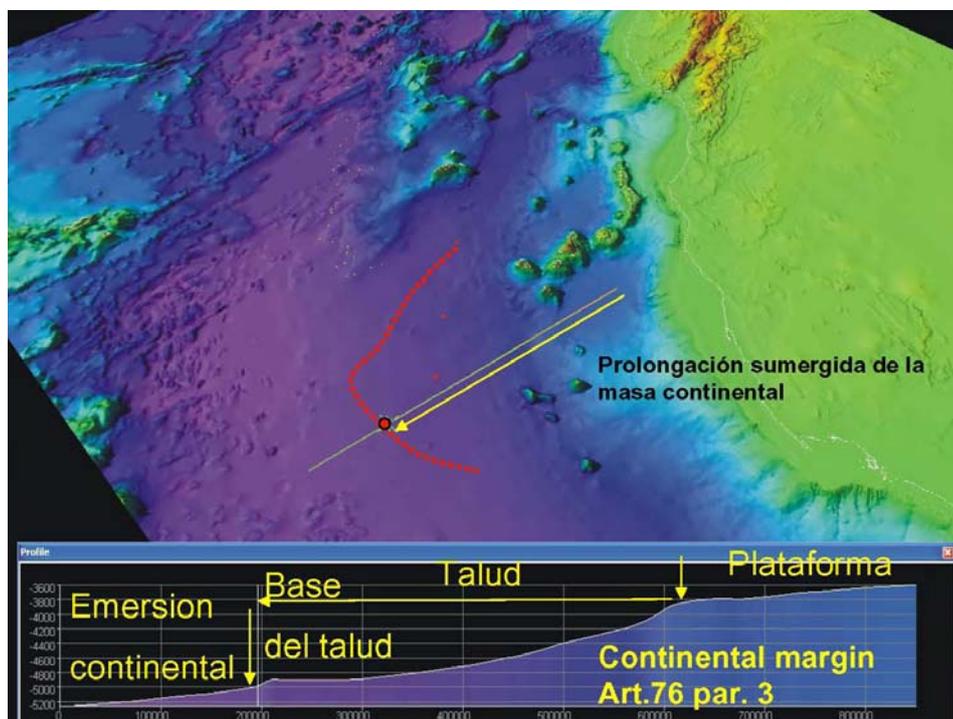


Fig. 8.- Perfiles batimétricos y definición de la región de la base del talud asumiendo criterios morfológicos en la región occidental de las Islas Canarias.

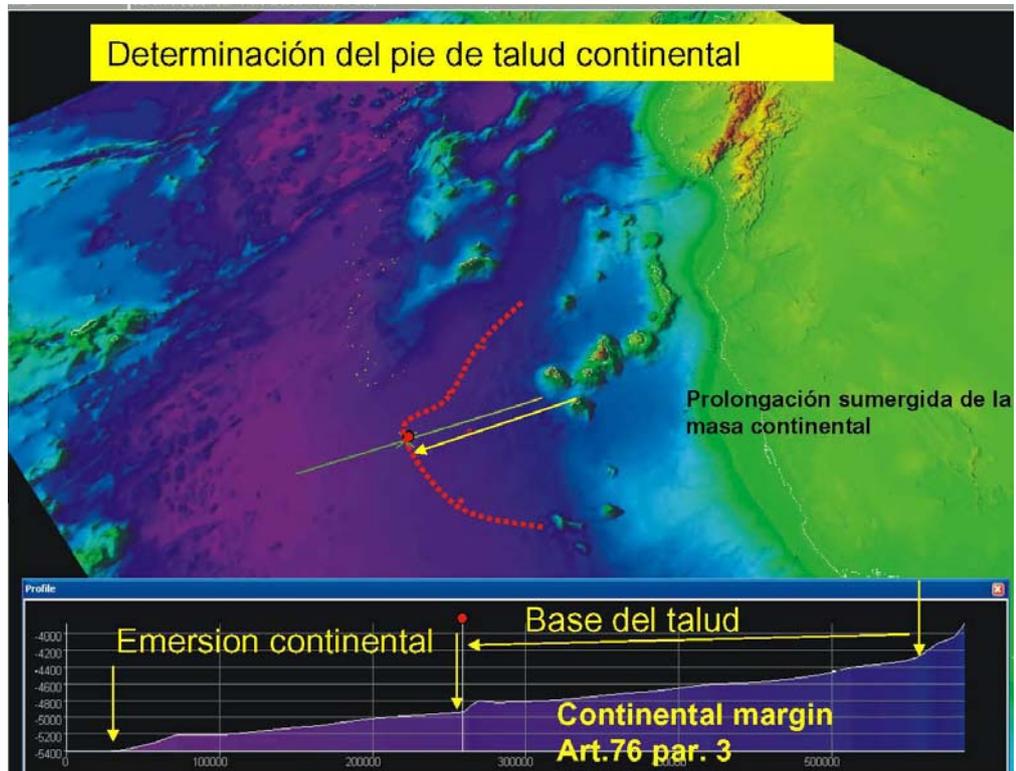


Fig. 9.- Perfiles batimétricos y definición de la región de la base del talud asumiendo criterios morfológicos en la región occidental de las Islas Canarias.

4.3.1 Métodos para determinar la región de la base del talud

Para realizar la determinación de la región de la base del talud en base a las recomendaciones de las Directrices de la Comisión se deben presentar pruebas morfológicas o batimétricas. Son especialmente importantes los datos batimétricos de sonda multihaz en el área del límite exterior del talud y los perfiles de sismica de alta resolución para caracterizar el límite exterior de las avalanchas submarinas. El sonar de barrido lateral de alta profundidad y las muestras de las avalanchas submarinas son otros de los métodos que pueden apoyar dicha determinación.

Asimismo otros datos geológicos y geofísicos, que sirvan de apoyo para la determinación de las regiones definidas como base del talud continental (BOS), no son descartables y se complementan con los datos anteriores.

4.4 Aplicación de la fórmula de la Distancia o Hedberg

En virtud del párrafo 4a (ii) del Artículo 76, el límite exterior de la plataforma continental más allá de las 200 millas marinas puede extenderse hasta una línea determinada con referencia a puntos fijos a una distancia de 60 millas marinas desde el pie de talud continental ("*Foot of Slope*", FOS)

4.4.1 Determinación de los puntos del pie de talud

Los puntos del pie del talud continental (FOS) se deben determinar con arreglo al párrafo 4.b) del Artículo 76 de la Convención, que dispone lo siguiente:

"4.b) Salvo prueba en contrario, el pie del talud continental se determinará como el punto de máximo cambio de gradiente en su base."

Con ello, se establece un doble sistema de determinación del pie del talud:

- el máximo cambio de gradiente en la región de la base del talud determinada mediante pruebas geomorfológicas y batimétricas, o
- otras pruebas que demuestren que el pie del talud continental no se encuentra en el máximo cambio de gradiente en la región de la base del talud.

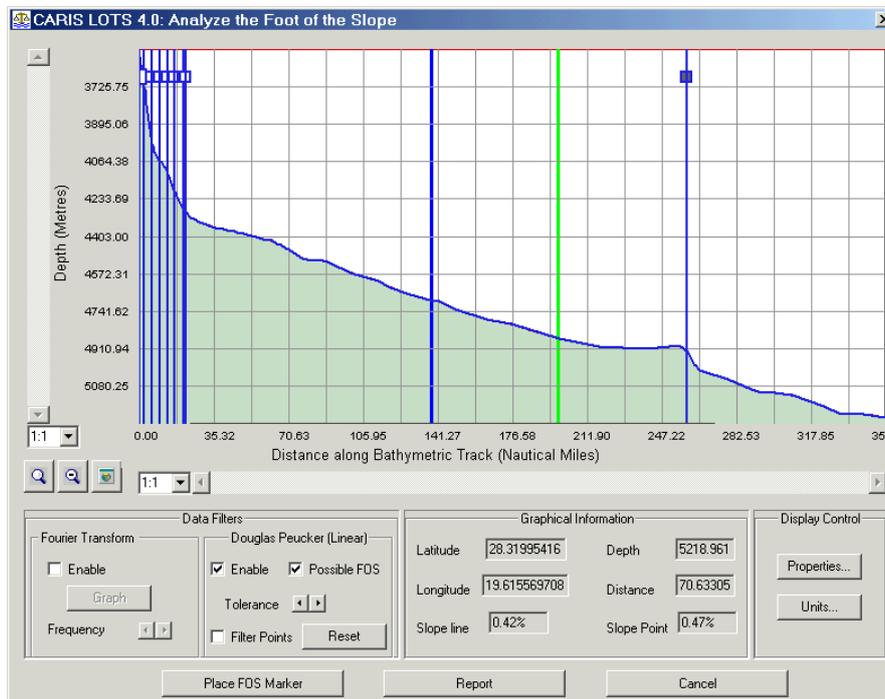


Fig. 10.- Cálculo del pie de talud (FOS) ajustado al máximo cambio de gradiente y realizado con el programa CARIS LOTS en la zona occidental de las Islas Canarias sobre la batimetría global GEBCO.

El máximo cambio de gradiente se establecerá en base a datos batimétricos precisos dentro de la región denominada como región de la base del talud (BOS). Para ello, se ha de calcular la segunda derivada de la batimetría que permite la definición precisa del punto de pie de talud (FOS). En el área de las Islas Canarias, actualmente solo se puede precisar el pie de talud con batimetría global (GEBCO). Aún así, los máximos cambio de gradiente permiten la aplicación de las fórmulas de extensión de Gardiner y Hedberg (Fig. 10). Estos datos será completados en su momento tras la realización de estudios batimétricos son ecosonda multihaz.

4.4.3 Envoltente exterior determinada por la aplicación de la Formula Hedberg o de la distancia

La determinación de los límites exteriores es un procedimiento esencial durante la implementación del Artículo 76. Mediante la combinación resultante de la

aplicación de los párrafos 4 a (ii) y 7 del artículo 76 se obtiene de la línea fórmula de la Distancia o Hedberg:

“(ii) una línea trazada, de conformidad con el párrafo 7, en relación con puntos fijos situados a no más de 60 millas marinas del pie del talud continental” (fórmula de Hedberg).

Aplicando la fórmula de la distancia a partir de los pies de talud provisionales en base a dichos argumentos morfológicos (Figs. 8 y 9) y dado que la envolvente exterior se extiende más allá de las 200 millas marinas, la prueba de pertenencia sería satisfecha. España, por tanto, estaría en posición de aplicar el rango total de disposiciones contenidas en los párrafos 4 al 6 para determinar los límites exteriores de la plataforma continental extendida más allá de las 200 millas marinas al Oeste de las Islas Canarias.

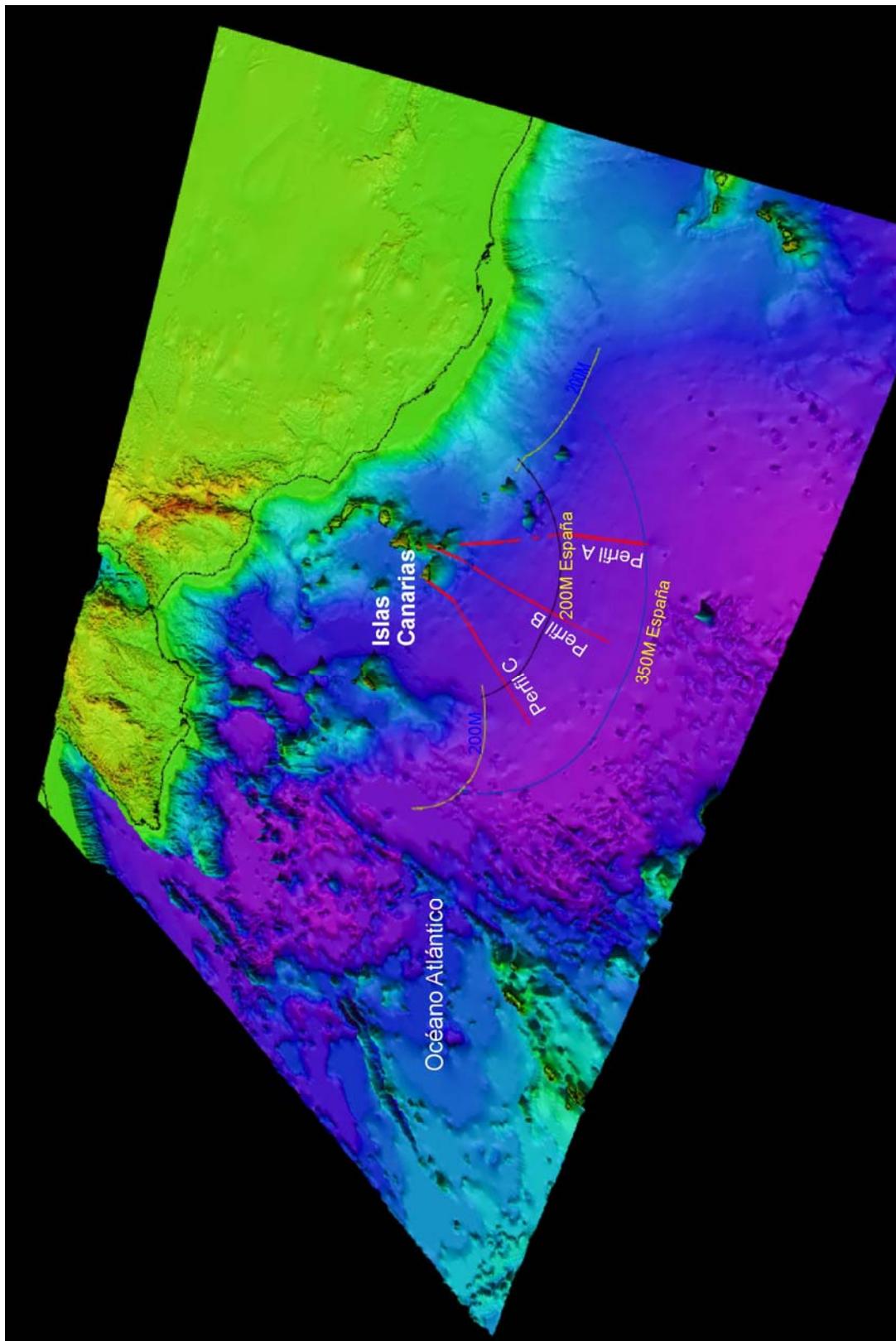


Fig. 11.- Vista 3d de la Plataforma Continental en el área de las Islas Canarias realizada con los datos de la batimetría global GDA GEBCO (2003), en el que se muestran las 200M y 350 M de España y las 200M de terceros. Los perfiles sísmicos (IGN, 1991) aparecen marcados en rojo.

4.5 Aplicación de la fórmula de Gardiner (1% del espesor de sedimento)

De acuerdo con lo dispuesto en el párrafo 4 del Artículo 76, el borde exterior de la plataforma continental más allá de las 200 millas puede ser definido no solo mediante la fórmula Hedberg, sino también con la fórmula de Gardiner, es decir, mediante *".....los puntos fijos más alejados en cada uno de los cuales el espesor de las rocas sedimentarias sea por lo menos el 1% de la distancia más corta entre ese punto y el pie del talud continental"*. Para el establecimiento de los puntos fijos más externos, debe determinarse el espesor y la continuidad de los sedimentos en dichos puntos.

Con el fin de determinar la localización de posibles puntos fijos generados mediante la aplicación de la fórmula de Gardiner, se han analizado los escasos perfiles sísmicos de multicanal existentes en el área, y que fueron realizados para el "Estudio Geofísico de la Cuenca Oceánica al oeste del Archipiélago Canario", informe publicado en el año 1991 por el Instituto Geográfico Nacional como Publicación Técnica núm. 25 (IGN, 1991). La campaña de geofísica se llevó a cabo utilizando el buque noruego TAU de la empresa GECO en 1988.

En este estudio se obtuvieron 3 perfiles con sísmica multicanal de 300-350 millas (Perfiles A, B y C) en aguas profundas (1000-5000 m) al oeste de las islas de La Palma y El Hierro, que sobrepasan el límite de las 200 M (Figs. 11 y 12). A lo largo de estas líneas se obtuvieron además datos gravimétricos y magnéticos.

De la interpretación de estos perfiles llevada a cabo en el Estudio Geofísico citado, cabe destacar los siguientes puntos:

- A lo largo de los perfiles A, B y C se ha definido la topografía del basamento oceánico y una cobertera sedimentaria compuesta de tres unidades sísmicas de gran continuidad lateral (Figs. 13, 14 y 15), aunque en los sectores próximos a las islas resulta difícil diferenciar entre el basamento y la cobertera debido a la presencia de rocas volcánicas, así como diques y *sills*.

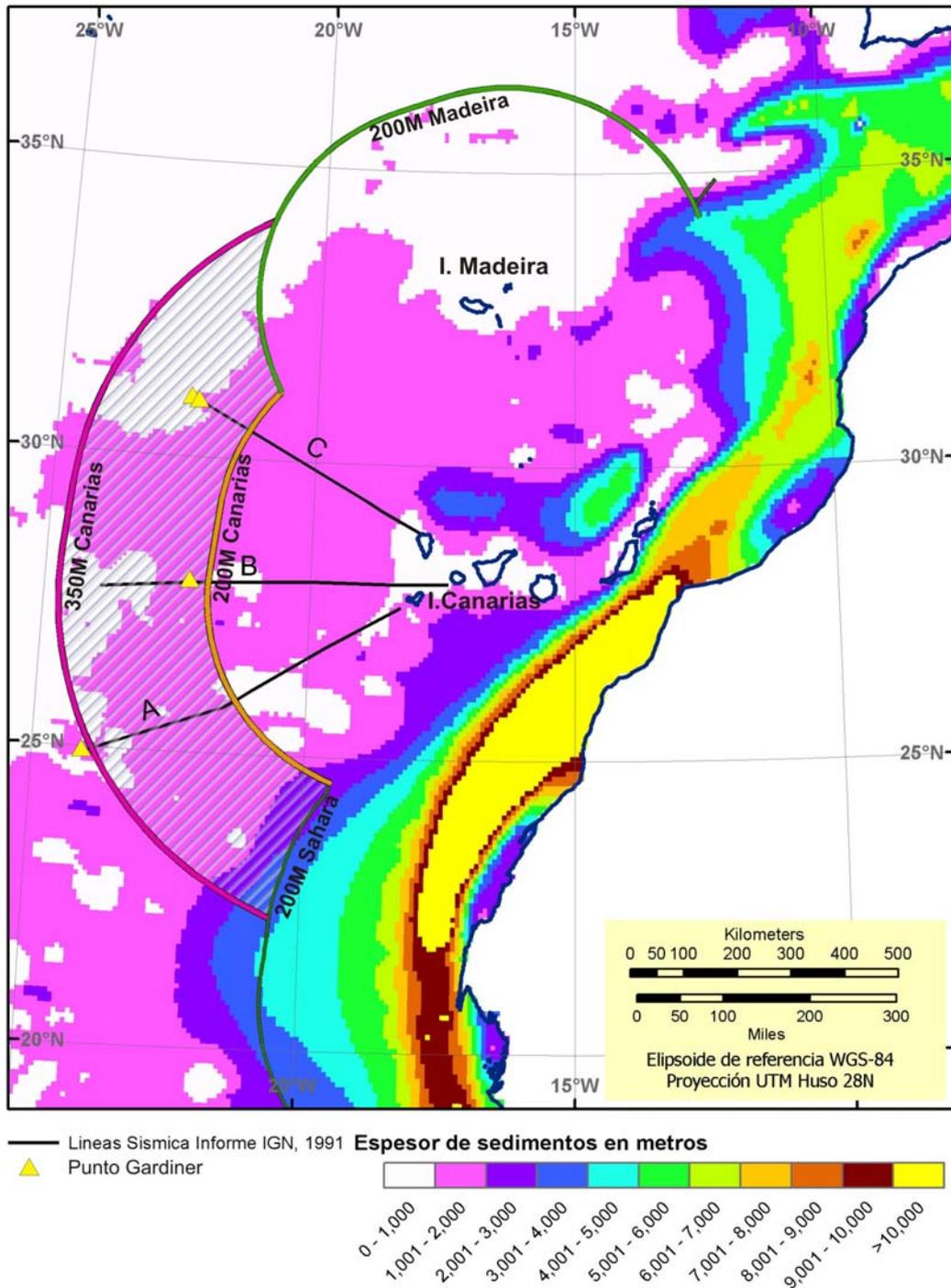


Fig. 12. Puntos fórmula Gardiner o del 1% de espesor sedimentario calculados en base a los perfiles sísmicos realizados para el informe del IGN de 1991, sobre el mapa global de espesores de sedimentos (NGDC), donde se puede observar que existen espesores suficientes que pueden constituir puntos fijos fórmula exteriores mas allá de las 200 millas marinas.

Para cada unidad sísmica diferenciada se ha calculado una velocidad de intervalo mediante la fórmula de Dix, utilizando las velocidades cuadráticas medias (V_{rms}). Las velocidades de intervalo han sido corregidas teniendo en cuenta las características geológicas y físicas de las distintas unidades, profundidad y las velocidades obtenidas mediante sísmica de refracción/ reflexión de gran ángulo existentes en la bibliografía. Una vez obtenida esta velocidad de intervalo para cada unidad, se calcula el espesor según la fórmula: $\text{Espesor} = V \times (T/2)$. De esta forma, se han determinado unas velocidades constantes para cada unidad 1, 2 y 3, que son respectivamente: 1.8 km/s, 2.5 km/s y 3 km/s.

Teniendo en cuenta la interpretación de los perfiles sísmicos A, B y C realizada en el citado Estudio Geofísico, que se muestra en las Figs. 13, 14 y 15, se han analizado las variaciones de espesor en cada perfil. Además se ha determinado los puntos de máximo espesor situados en la terminación occidental de cada línea. Dado que se desconocen los análisis de velocidad correspondientes a estos puntos, para la conversión de espesores en tiempo a profundidad, se han utilizado las velocidades de intervalo definidas para cada una de las tres unidades en el Estudio Geofísico del Instituto Geográfico Nacional (IGN, 1991).

Perfil A:

El perfil A presenta una dirección NE-SW y se extiende desde la isla de Hierro hacia el suroeste. A lo largo de la línea los espesores oscilan entre 1.5 y 1.8 s Tiempo Doble (T.D.), observándose un depocentro en el Shot Point (S.P.) 13100, próximo al final del segmento A1 de la línea de unos 1.5 s T.D. de espesor. Este espesor de 1.5 s T.D. incluye 0.5 s T.D. de la unidad 1 (velocidad de intervalo = 1.8 km/s) y 1 s T.D. de la Unidad 2 (velocidad de intervalo = 2.5 km/s). Por tanto se puede calcular un espesor aproximado de la cobertera sedimentaria de 1700 m (Tabla 1).

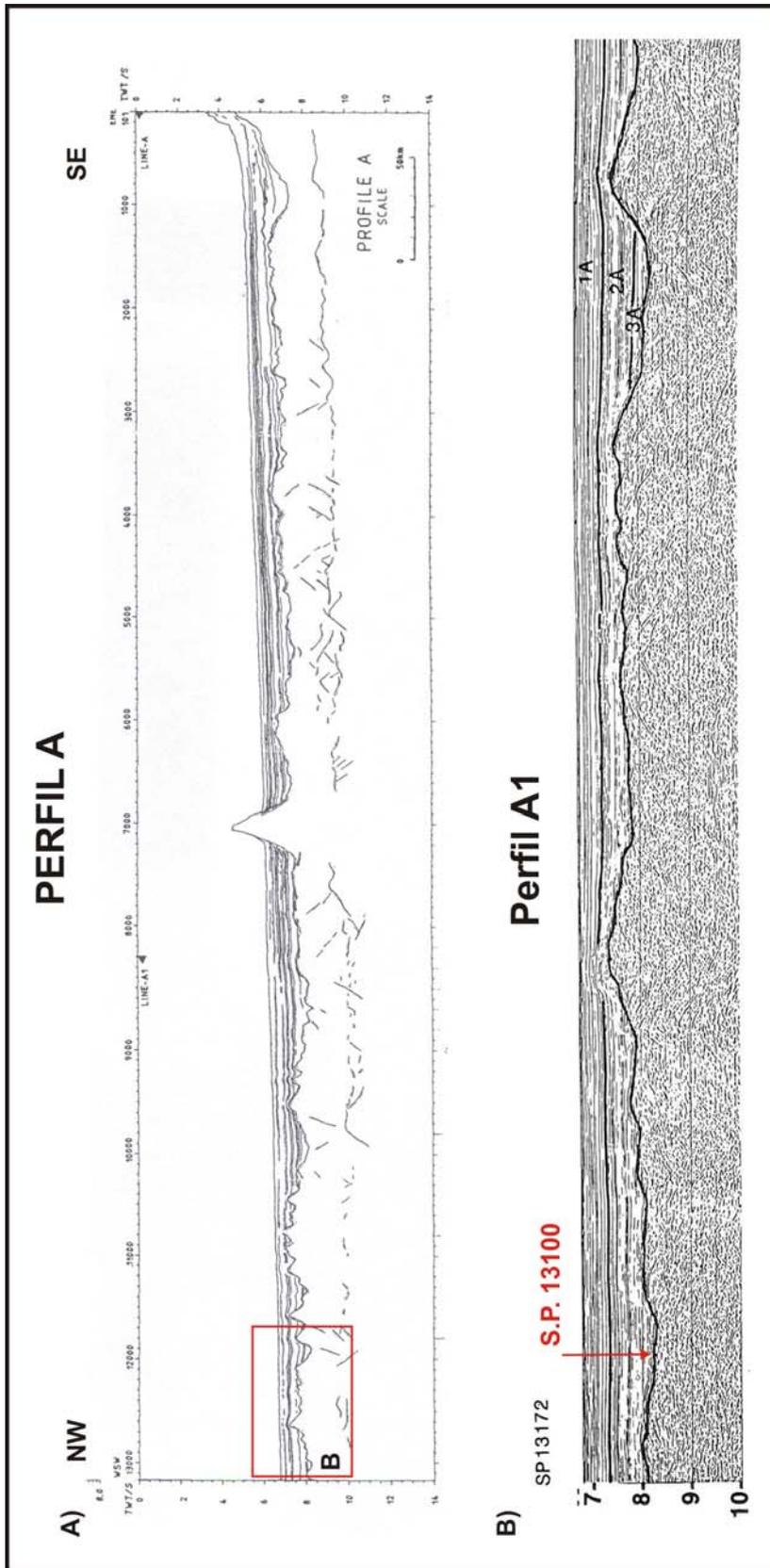


Fig.13.- A) Perfil A interpretado. El cuadro rojo indica la situación del segmento del perfil que se muestra en B. La situación del perfil se muestra en la figura 12. B) Segmento del perfil A donde se localiza el S.P. y se han calculado los espesores mostrados en la Tabla 1.

Perfil B:

En el perfil B con dirección E-W, los espesores oscilan entre 1.5 s y 1.8 s T.D. en el sector más próximo a la isla de la Gomera. El máximo espesor se encuentra cerca del S.P. 2973 del segmento B2 (SP 101 del segmento B1). Aproximadamente en el S.P. 150 la cobertera sedimentaria alcanza 1.4 s T.D. de espesor y se compone de 0.5 s T.D. de la unidad 1 y 0.9 s T.D. de la unidad 2. Aplicando las velocidades de intervalo de cada una, se estima que el espesor es aproximadamente de 1478 m (Tabla 1).

Perfil C:

El análisis del Perfil C de dirección NW-SE indica una gran variabilidad en el espesor sedimentario que pasa de unos 2 s en la zona próxima a la isla de La Palma a 0.3-1.8 s T.D. en el sector central y 1.7 s T.D. en el extremo occidental del perfil, en el S.P. 10150 (Tabla 1). En este S.P. se observa un espesor de 0.45 s T.D. de la unidad 1, 0.45 s T.D. de la unidad 2 y 0.8 s T.D. de la unidad 3. Por tanto, considerando las velocidades de intervalo estimadas de las unidades 1, 2 y 3 de 1.8, 2.5 y 3 km/s respectivamente, el espesor de la cobertera sedimentaria en el S.P. 10150 sería de 2167 m.

PERFIL	S.P.	ESPESOR (s T.D.)	ESPESOR DE UNIDADES SISMICAS 1, 2 y 3 (s T.D.)	ESPESOR (m)	LATITUD N	LONGITUD W
A (A1)	13100	1500	- Ud. 1: 0.50 - Ud. 2: 1.00	1700	25.0465	-24.0026
B (B2)	150	1350	- Ud. 1: 0.60 - Ud. 2: 0.80	1478	27.9054	-22.5967
C (C4)	10150	1700	- Ud. 1: 0.45 - Ud. 2: 0.45 - Ud. 3: 0.80	2167	30.9768	-22.3639

Tabla 1. Espesores calculados en los perfiles A, B y C. Velocidades de intervalo utilizadas: Unidad 1: 1.8 km/s; Unidad 2: 2.5 km/s; Unidad 3: 3 km/s. Localización de los puntos en la figura 12.

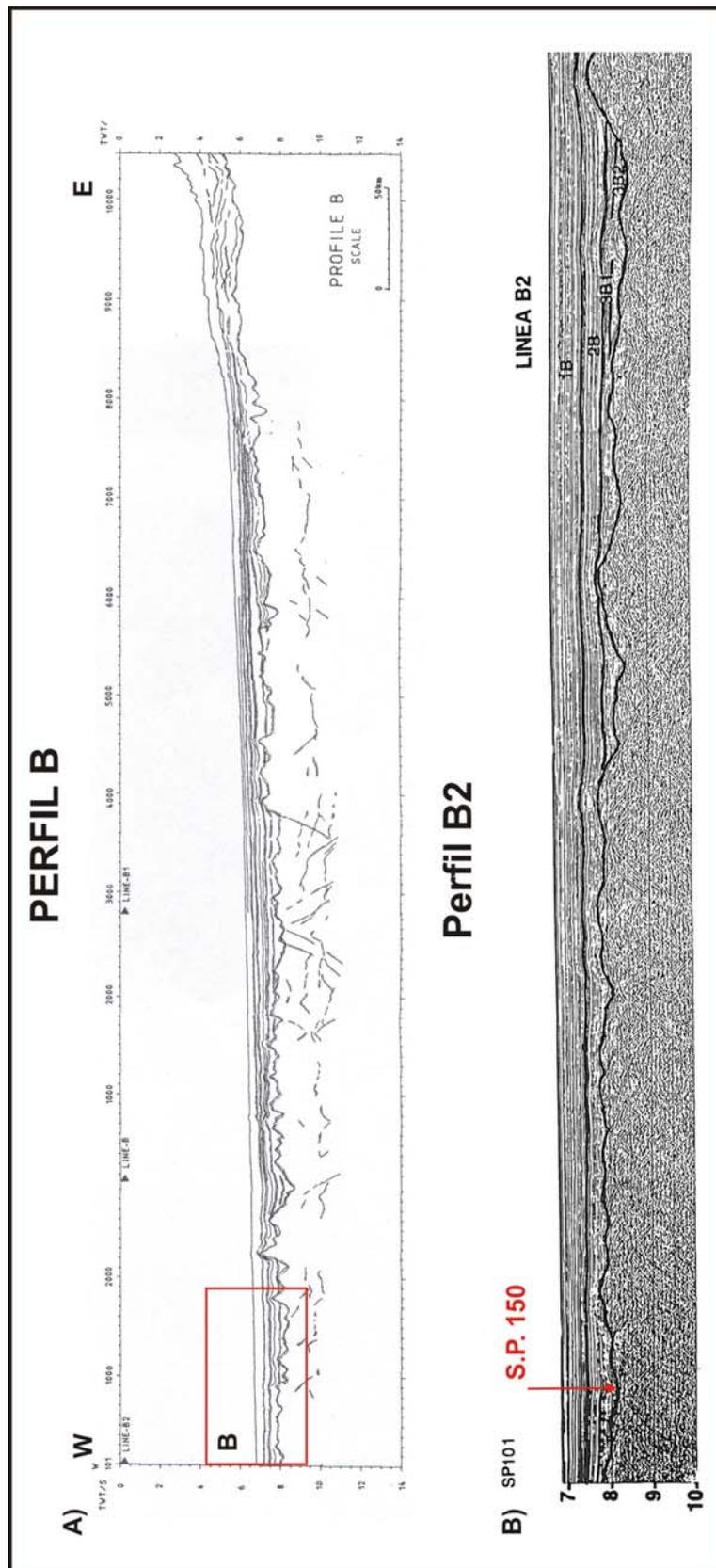


Fig. 14.- A) Perfil B interpretado. El cuadro rojo indica la situación del segmento del perfil que se muestra en B. La situación del perfil se muestra en la figura 12. B) Segmento del perfil B donde se localiza el S.P. y se han calculado los espesores mostrados en la Tabla 1.

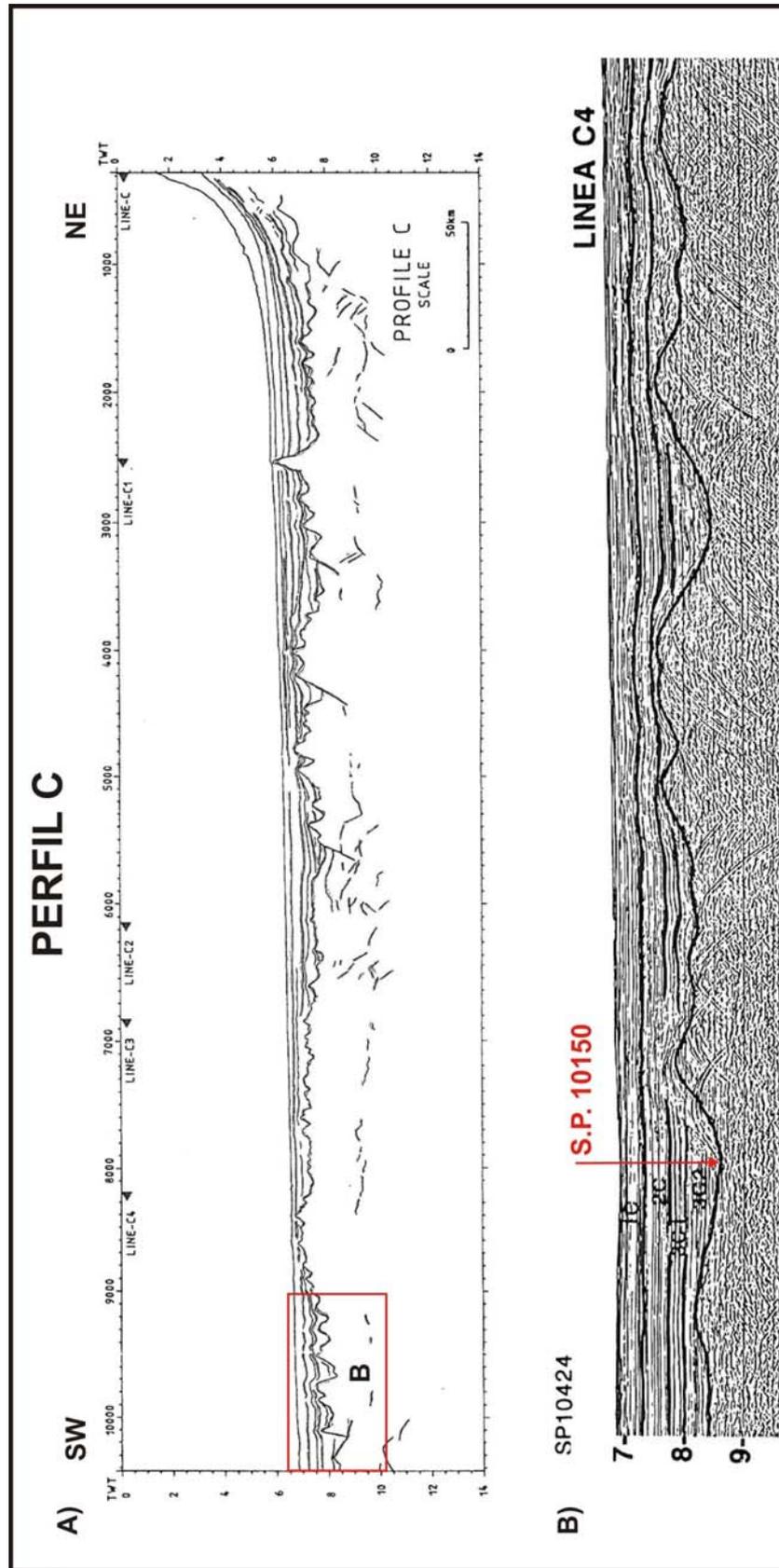


Fig. 15.- A) Perfil C interpretado. El cuadro rojo indica la situación del segmento del perfil que se muestra en B. B) Segmento del perfil B donde se localiza el S.P. y se han calculado los espesores mostrados en la Tabla 1.

De los datos relativos a espesores que se han calculado para los perfiles A, B y C se pueden extraer las siguientes conclusiones:

Con arreglo a los datos sísmicos presentados, se ha demostrado, que existe suficiente espesor del sedimento para permitir la aplicación de la fórmula del espesor del sedimento del 1% (fórmula irlandesa o de Gardiner), al menos en el punto calculado en el perfil A. Por todo lo anteriormente expuesto, resulta evidente la necesidad de adquirir nuevos datos mediante técnicas geofísicas (Perfiles sísmicos de alta resolución y sísmica multicanal) con el fin de completar el conocimiento del área de posible extensión. Debe tenerse en cuenta que tanto el área cubierta por los perfiles sísmicos como la longitud de las líneas A, B y C adquiridas en 1991 es insuficiente.

4.6 Límite Exterior Final

El límite exterior final debe combinar las líneas fórmula construidas con arreglo al párrafo 4 del artículo 76 (Hedberg y Gardiner) así como líneas puente con arreglo al párrafo 7 del mismo artículo, de tal forma que la extensión sea máxima. La línea restrictiva considerada para la potencial extensión en las Islas Canarias son las 350 millas marinas de conformidad con el párrafo 6 del Artículo 76.

5. CONCLUSIONES

1. Los datos e información disponibles en la actualidad demuestran que existe potencial para extender los límites exteriores tanto mediante la aplicación de la fórmula de Gardiner como la de Hedberg.
2. Dado que la envolvente exterior calculada mediante la aplicación de la fórmula de la Distancia o Hedberg se extiende más allá de las 200 millas marinas, la prueba de pertenencia sería satisfecha y España estaría en posición de aplicar el rango total de disposiciones contenidas en los párrafos 4 al 6 del artículo 76 de la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar para determinar los límites exteriores de la plataforma continental extendida más allá de las 200 millas marinas.
3. España pretende registrar la Presentación parcial de la Plataforma Continental española más allá de las 200 millas marinas en el área al Oeste de las Islas Canarias, de conformidad con el artículo 76 y el anexo II de la Convención de Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar, en el plazo de 5 años. En este plazo se pretende terminar el levantamiento batimétrico multihaz contemplado en el "Plan Cartográfico de la ZEE Española" para la ubicación de los puntos del pie del talud, y se desarrollará una campaña de geofísica para la ubicación de los puntos del 1% de sedimentos.
4. Dicha Presentación parcial se realizará siguiendo las recomendaciones contempladas en las Directrices Científico-Técnicas de la Comisión de Límites de la Plataforma Continental (CLCS/11) y su Reglamento (CLCS/40/ Rev.1)
5. España cumple mediante esta información preliminar con los requerimientos dispuestos en el inciso a) del apartado 1 del documento SPLOS/183

sobre las decisiones adoptadas en la 18ª Reunión de los Estados Partes de la Convención, del 20 de Junio de 2008. Esta información preliminar que se aporta consiste en: (a) información preliminar indicativa de los límites exteriores de la plataforma continental en el área al Oeste de las Islas Canarias, (b) una descripción del estado de preparación de dicha Presentación parcial y (c) el plazo previsto para el envío de la Presentación definitiva.

6. Esta información preliminar no prejuzga la Presentación final, de conformidad con el Artículo 76 de la Convención, ni el examen posterior de la presentación por la Comisión, de acuerdo con lo dispuesto en el inciso c) del apartado 1 del documento SPLOS/183 sobre las decisiones adoptadas en la 18ª Reunión de Estados Partes de la Convención.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ancochea, E., 2004. Canarias. Los grandes episodios de deslizamiento. In: Vera, J.A. (Ed.), Geología de España. SGE-IGME, Madrid, pp. 641-642.

Ancochea, E. y Hernán, F., 2004. Canarias. La construcción de las islas. In: Vera, J.A. (Ed.), Geología de España. SGE-IGME, Madrid, pp. 637-639.

Ancochea, E., Hernán, F., Cendrero, A., Cantagrel, J.M., Fúster, J.M., Ibarrola, E., Coello, J., 1994. Constructive and destructive episodes in the building of a young Oceanic Island, La Palma, Canary Islands, and genesis of the Caldera de Taburiente. *J. Volcanol. Geotherm. Res.* 60: 243-262.

Anguita, F., Hernán, F., 1975. A propagating fracture model versus a hot spot origin for the Canary Islands. *Earth Planet. Sci. Lett.* 27: 11-19.

Anguita, F., Hernán, F., 2000. The Canary Islands origin: a unifying model. *J. Volcanol. Geotherm. Res.* 103: 1-26.

Bravo, T., 1964. Estudio geológico y petrográfico de la isla de La Gomera. *Estud. Geol.* 20: 1-56.

Canales, J.P., Dañobeitia, J.J., 1998. The Canary Islands swell: a coherence analysis of bathymetry and gravity. *Geophys. J. Int.* 132: 479-488.

Canas, J.A., Ugalde, A., Pujades, L.G., Carracedo, J.C., Soler, V., Blanco, M., 1998. Intrinsic and scattering seismic wave attenuation in the Canary Islands. *Jour. Geophys. Res.*, 103 (B7): 15037-15050.

Carracedo, J.C., 1999. Growth, structure, instability and collapse of Canarian volcanoes and comparison with Hawaiian volcanoes. *J. Volcanol. Geotherm. Res.*, 94 (1-4): 1-19.

Carracedo, J.C., Day, S., Guillou, H., Rodríguez, E., Canas, J.A., Pérez, F.J., 1998. Hotspot volcanism close to a passive continental margin. *Geol. Mag.* 135, 591-604.

Carracedo, J.C., Badiola, E.R., Guillou, H., De La Nuez, J., Pérez-Torrado, F.J., 2001. Geology and volcanology of La Palma and El Hierro, western Canaries. *Estud. Geol.* 57, 175-273.

Carracedo, J.C., Pérez-Torrado, F.J., Ancochea, E., Meco, J., Hernán, F., Cubas, C.R., Casillas, R., Rodríguez-Badiola, E., Ahijado, A., 2002. Cenozoic volcanism II: the Canary Islands. In: Gibbons, E. & Moreno, M.T. (eds) *The Geology of Spain*. Geological Society, London, pp. 439-472.

Carracedo, J.C., Day, S., Guillou, H. and Gravestock, P., 1999a. Later stage of volcanic evolution of La Palma, Canary Islands: rift evolution, giant landslides, and the genesis of the Caldera de Taburiente. *Bull. Geol. Soc. America*, 111: 755-768.

Carracedo, J.C., Day, S.J., Guillou, H. and Perez Torrado, F.J., 1999b. Giant Quaternary landslides in the evolution of La Palma and El Hierro, Canary Islands. *J. Volcanol. Geotherm. Res.*, 94: 169-190.

CLCS/11, 1999. Directrices Científicas y Técnicas de la Comisión de Límites de la Plataforma Continental. Comisión de Límites de la Plataforma Continental. Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar, 97 p.

Dillon, W.P., Sougly, M.A., 1974. Geology of West Africa and Canary and Cape Verde Islands. In: Nairn, A.E.M. & Stehli, F. (eds.) *The Ocean Basins and Margins, Vol. 2: The North Atlantic*. Plenum Press, New York, pp. 315-390.

Embley, R. W., Rabinowitz, P.D, Jacobi, R.D., 1978. Hyperbolic echo zones in the Eastern Atlantic and the structure of the Southern Madeira Rise. *Earth and Planetary Science Letters* 41: 419-433.

Filmer, P.E., McNutt, M.K., 1988. Geoid anomalies over the Canary Islands group. *Mar. Geophys. Res.* 11: 77-87.

Funck, T., Schmincke, H.U., 1998. Growth and destruction of Gran Canaria deduced from seismic reflection and bathymetric data. *J. Geophys. Res.* 103: 15393-15407.

Gee, M.J.R., Masson, D.G., Watts, A.B. and Allen, P.A., 1999. The Saharan Debris Flow: an insight into the mechanics of long runout debris flows. *Sedimentology*, 46: 317-335.

Geldmacher, J., Hoernle, K., Bogaard, P.v.d., Duggen, S., Werner, R., 2005. New $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ age and geochemical data from seamounts in the Canary and Madeira volcanic provinces. *Earth and Planetary Sciences Letters*, 237: 85-101.

Guillou, H., Carracedo, F.C, Pérez Torrado, F.J., Rodríguez Badiola, E., 1996. K-Ar ages and magnetic stratigraphy of a hotspot induced, fast grown oceanic island: El Hierro, Canary Islands. *J. Volcanol. Geotherm. Res.* 73: 141-155.

Guillou, H., Carracedo, J.M., Duncan, R., 2001. K-Ar, $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ ages and magnetostratigraphy of Brunhes and Matuyama lava sequences from La Palma Island. *J. Volcanol. Geotherm. Res.* 106: 175-194.

Hernán, F., 2004. Origen del archipiélago canario. In: Vera, J.A. (Ed.), *Geología de España*. SGE-IGME, Madrid, pp. 667-671.

Hoernle, K.A., Schmincke, H.U., 1993. The role of partial melting in the 15-Ma geochemical evolution of Gran Canaria: a blob model for the Canary hotspot. *J. Petrol.* 34: 599-626.

Holcomb, R.T. and Searle, R.C., (1991) Large landslides from oceanic volcanoes. *Mar. Geotechnol.*, 10: 19-32.

IGN, (1991). *Estudio geofísico de la Cuenca oceánica al Oeste del Archipiélago Canario*. Publicación Técnica nº 25, Instituto Geográfico Nacional, Madrid, 58 pp.

Krastel, S., Schmincke, H.-U., Jacobs, C.L., Rihm, R., Le Bas, T.P., Alibés, B., 2001. Submarine landslides around the Canary Islands. *J. Geophys. Res.* 106: 3977–3998.

Masson, D.G., 1996. Catastrophic collapse of the volcanic island of Hierro 15 Kaago and the history of landslides in the Canary Islands. *Geology* 24 _3: 231–234.

Masson, D.G., Watts, A., 1995. Slope failures and debris avalanches on the flanks of volcanic oceanic islands: the Canary Islands, off NW Africa. *Landslide News*, 9: 21–24.

Masson, D.G., Canals, M., Alonso, B., Urgeles, R., Hühnerbach, V., 1998. The Canary Debris Flow: source area morphology and failure mechanisms. *Sedimentology* 45, 411–432.

Masson, D.G., Watts, A.B., Gee, M.J.R., Urgeles, R., Mitchell, N.C., Le Bas, T.P., Canals, M., 2002. Slope failures on the flanks of the western Canary Islands. *Earth-Science. Reviews.* 57: 1–35.

Mienert, J., Berndt, C., Laberg, J.S. Vorren, T.O., 2003. Slope Instability of Continental Margins. In: G. Wefer, D. Billet, D. Hebbeln, B.B. Jorgensen, M. Schluter, T. C. E. Van Weering (eds). *Ocean Margin Systems*, Springer, pp. 179-193.

Morgan, W.J., 1971. Convection plumes in the lower mantle. *Nature*, 230: 42–43.

Morgan, W.J., Price, E. 1995. Hotspot melting generates both hotspot volcanism and hotspot swell? *Jour. Geophys. Res.*, 100 (B5): 8045-8062.

Rihm, R., C.L. Jacobs, S. Krastel, H.U. Schmincke, B. Alibes, 1998. Las Hijas Seamounts—the next Canary Island?. *Terra Nova*, 10: 121-125.

Schmincke, H.-U., 1982. Volcanic and chemical evolution of the Canary Islands. In: U. von Rad, K. Hinz, M. Sarnthein and E. Seibold (eds), *Geology of the Northwest African Continental Margin* Springer, Berlin, New York, pp. 273-306.

Stillman, C.J., 1999. Giant Miocene landslides and the evolution of Fuerteventura, Canary Islands. *J. Volcanol. Geotherm. Res.* 94: 89–104.

The Law of the Sea. United Nations Convention on the Law of the Sea. 2001 United Nations. New York, 294 pp.

Watts, A.B., 1994. Crustal structure, gravity anomalies and flexure of the lithosphere in the vicinity of the Canary Islands. *Geophys. J. Int.* 119: 648–666.

Watts, A.B., Masson, D.G., 1995. A giant landslide on the north flank of Tenerife, Canary Islands. *J. Geophys. Res.* 100 (B12): 24487–24498.

Weaver, P.P.E., Rothwell, R.G., Ebbing, J., Gunn, D.E., Hunter, P.M., 1992. Correlation, frequency of emplacement and source directions of megaturbidites on the Madeira Abyssal Plain. *Mar. Geol.* 109: 1–20.

Weaver, P.P.E. et al., 1998. Neogene turbidite sequence on the Madeira Abyssal Plain: basin filling and diagenesis in the deep ocean. In: Weaver, P.P.E., Schminke, H.U., Firth, J.V., Duffield, W. Eds., *Proceeding of the Ocean Drilling Programme*, Scientific Results. Ocean Drilling Programme, College Station, Texas, pp. 619–634.

Wynn, R. B., Masson, D. G., Stow, D. A. V., Weaver, P. P. E., 2000. The Northwest African slope apron: a modern analogue for deep water systems with complex sea-floor topography. *Marine and Petroleum Geology* 17: 253-265.