

LA PLATAFORMA CONTINENTAL DE CHILE ENTRE CONSTITUCION Y GUAFO

ALGUNOS ANTECEDENTES MORFOLOGICOS Y GEOLOGICOS

Carlos Mordojovich K.\*

Deseo en primer lugar agradecer al Comité Organizador del I Congreso Geológico Chileno la oportunidad ofrecida para poder exponer ante Uds., algunos antecedentes sobre la Plataforma Continental Chilena.

Muchos de estos antecedentes ya han sido publicados por el suscrito en dos trabajos anteriores. Uno aparece como contribución al trabajo editado por C.A. Burk y C.L. Drake, "The Geology of Continental Margins" y el otro, publicado en la Revista "Ingenieros", N° 68. Ambos se refieren al sector comprendido entre Constitución y Valdivia. Un tercer trabajo, relacionado con el sector comprendido entre Valdivia y Guafo, será publicado próximamente en la Revista del Comité Oceanográfico Nacional (CONA).

Las reservas de petróleo y gas de Magallanes son limitadas. La producción nacional es del orden de la tercera parte del consumo del país y tiene tendencia a declinar. Por estas razones es imperativo buscar otras fuentes de hidrocarburos. Las cuencas sedimentarias que existen en la Plataforma Continental Chilena constituyen la única zona del país que puede resolver este problema a corto o mediano plazo y a escala nacional.

La explotación de hidrocarburos de la Plataforma Continental es una industria de desarrollo reciente, casi explosivo, y que está trayendo una revolución tecnológica a escala mundial. Este fenómeno se ha acelerado a raíz de la crisis del petróleo en 1973. Los países que colindan con el Mar del Norte, todos deficitarios en hidrocarburos, se han volcado al mar y esperan no solamente autoabastecerse, sino tener excedentes exportables en el curso de este decenio. Sectores tan inaccesibles como el Artico están siendo intensamente explorados con éxito, especialmente por Canadá y Alaska.

En Sudamérica, Venezuela, Ecuador, Perú y Brasil explotan yacimientos submarinos y otros países se agregarán en el futuro

---

\* Empresa Nacional del Petróleo (ENAP), Sub-Gerente de Exploraciones, Casilla 3556, Santiago, Chile.

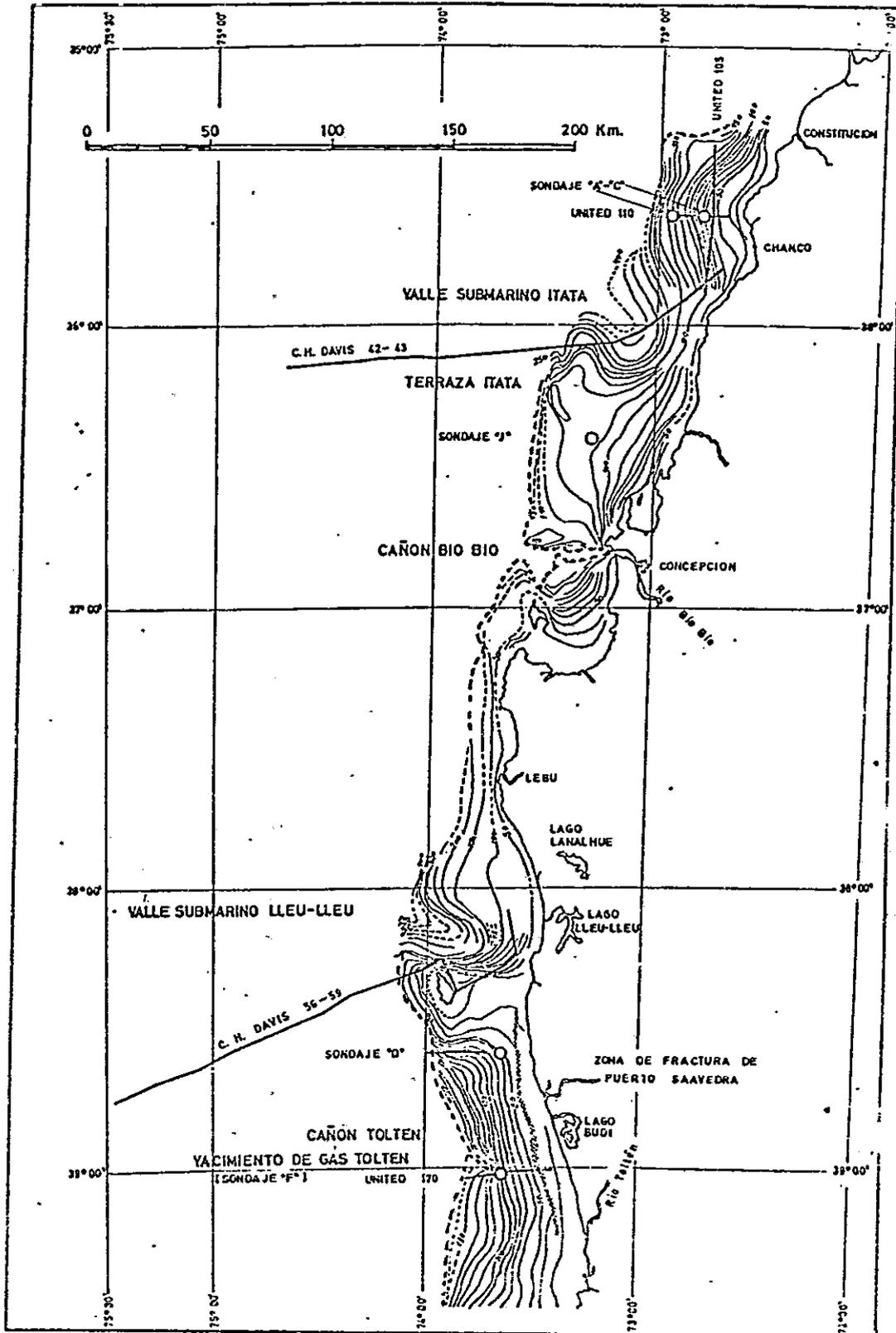
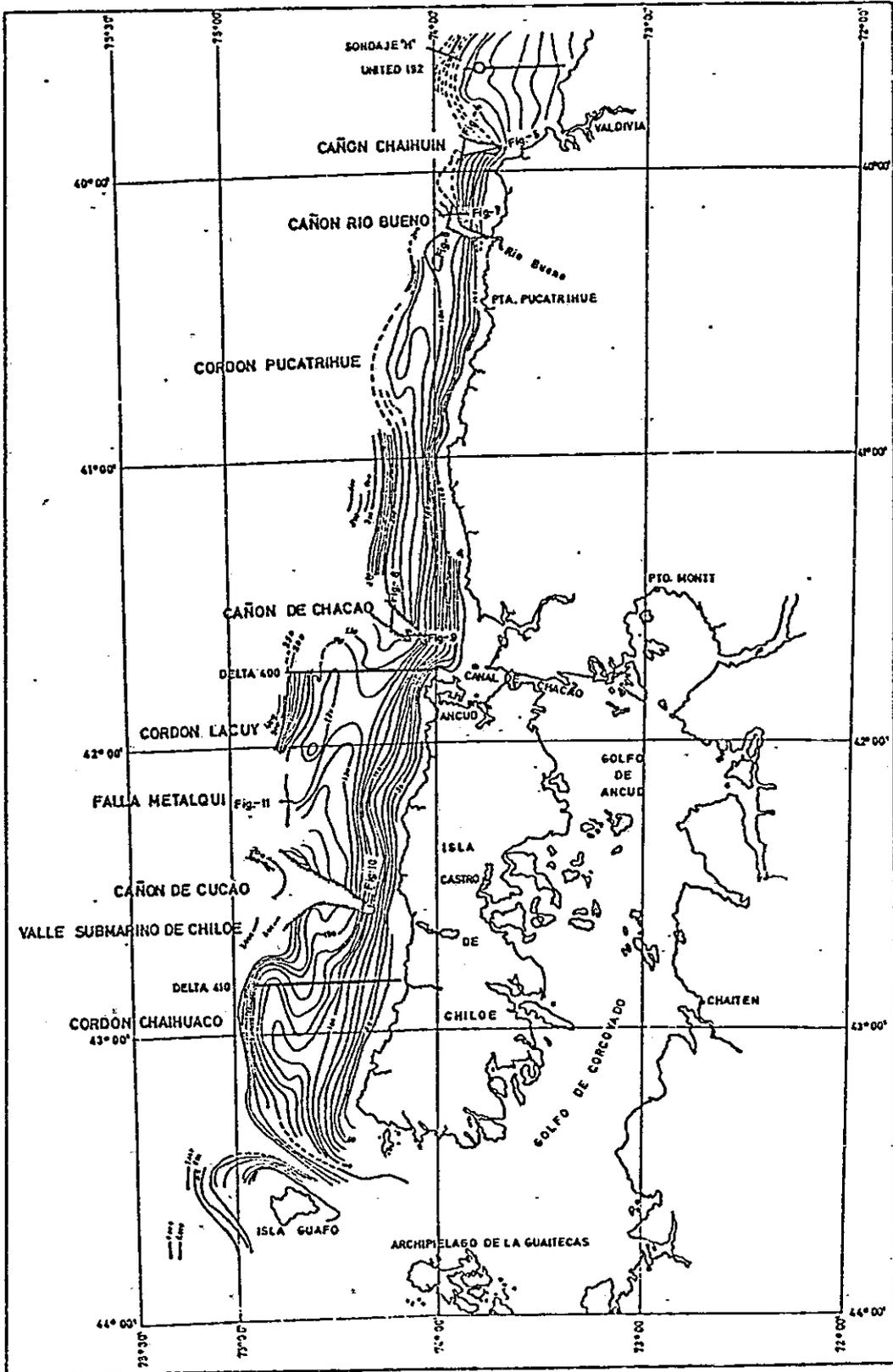


Fig. 1. Mapa de ubicación con las secciones sismográficas realizadas en la Plataforma Continental entre Constitución (35°20' Lat.S) e Isla Guafo (43°35' Lat. S).



próximo. Chile inicia este año la explotación marina con son-  
dajes en las aguas del Estrecho de Magallanes.

Las posibilidades petrolíferas del Pacífico permanecie-  
ron prácticamente ignoradas hasta 1967. En dicho año geólo-  
gos de ENAP tuvieron la oportunidad de integrarse a las in-  
vestigaciones oceanográficas del Crucero Ch. Davis de la Arma-  
da de Estados Unidos. Las numerosas secciones sismográficas  
obtenidas en este crucero permitieron visualizar la existen-  
cia de cuencas sedimentarias de posible interés petrolero,  
particularmente desde la latitud de Constitución al Sur (Fig.  
1).

Dos de las secciones sismográficas del Davis se presen-  
tan aquí:

La Sección D42-D43 es típica (Fig. 2). Parte desde la  
rada de Chanco hacia el suroeste y cambia de rumbo al oeste,  
cruzando la Plataforma Continental, el talud continental y  
prácticamente, toda la Fosa Chile-Perú. La sección muestra  
que el basamento se hunde hacia el oeste; sobre el basamen-  
to se observa una serie sedimentaria bastante plegada y po-  
siblemente fallada, cuyo espesor puede sobrepasar los 2.000  
metros. El borde de la plataforma aparece sollevado, de-  
jando en su centro una depresión que ha sido rellenada en  
parte por sedimentos no plegados.

La estructura geológica del Talud Continental aparece  
sumamente compleja, con una evidente tectónica de fallas. La  
fosa aparece en cambio con una estructura sencilla. Su fondo  
rocoso está inclinado hacia el este y alcanza una profundidad  
cercana a los 6.000 metros. Sobre este fondo rocoso hay so-  
bre 1.000 metros de sedimentos no plegados, horizontales en  
su parte superior y ligeramente inclinados al este en los es-  
tratos más profundos.

La sección sismográfica D56-D59 (Fig. 3), que presenta  
un corte al norte de Isla Mocha, es fundamentalmente similar  
a la anterior.

Estos antecedentes incentivaron la investigación de la  
geología de la zona costera. Se estudió con especial interés  
el Mioceno de Navidad, el Eoceno y Cretácico de Chanco; la  
geología de Arauco, Islas Mocha y Santa María. Fue de espe-  
cial interés el estudio de las emanaciones de gas de Isla Mo-  
cha y la existencia de grandes espesores de arena cuarcífera  
en la base del Cretácico de Chanco.

Los trabajos de exploración en la plataforma continen-  
tal se iniciaron en 1969 con la colaboración del Programa de  
las Naciones Unidas para el Desarrollo (P.N.U.D.). El prográ-  
ma ha incluido un levantamiento aeromagnético, el levantamien-

to sismográfico efectuado por United Geophysical Co. en 1971 entre Constitución y Valdivia, seis sondajes de exploración perforados por el equipo semi-sumergible Blue-Water N° 2 en 1972 y el levantamiento sismográfico efectuado en 1975 por Delta Exploration Co., que cubrió especialmente el sector comprendido entre Valdivia y Guafo, el Golfo de Ancud y Corcovado e hizo un reconocimiento preliminar entre Constitución y Valparaíso.

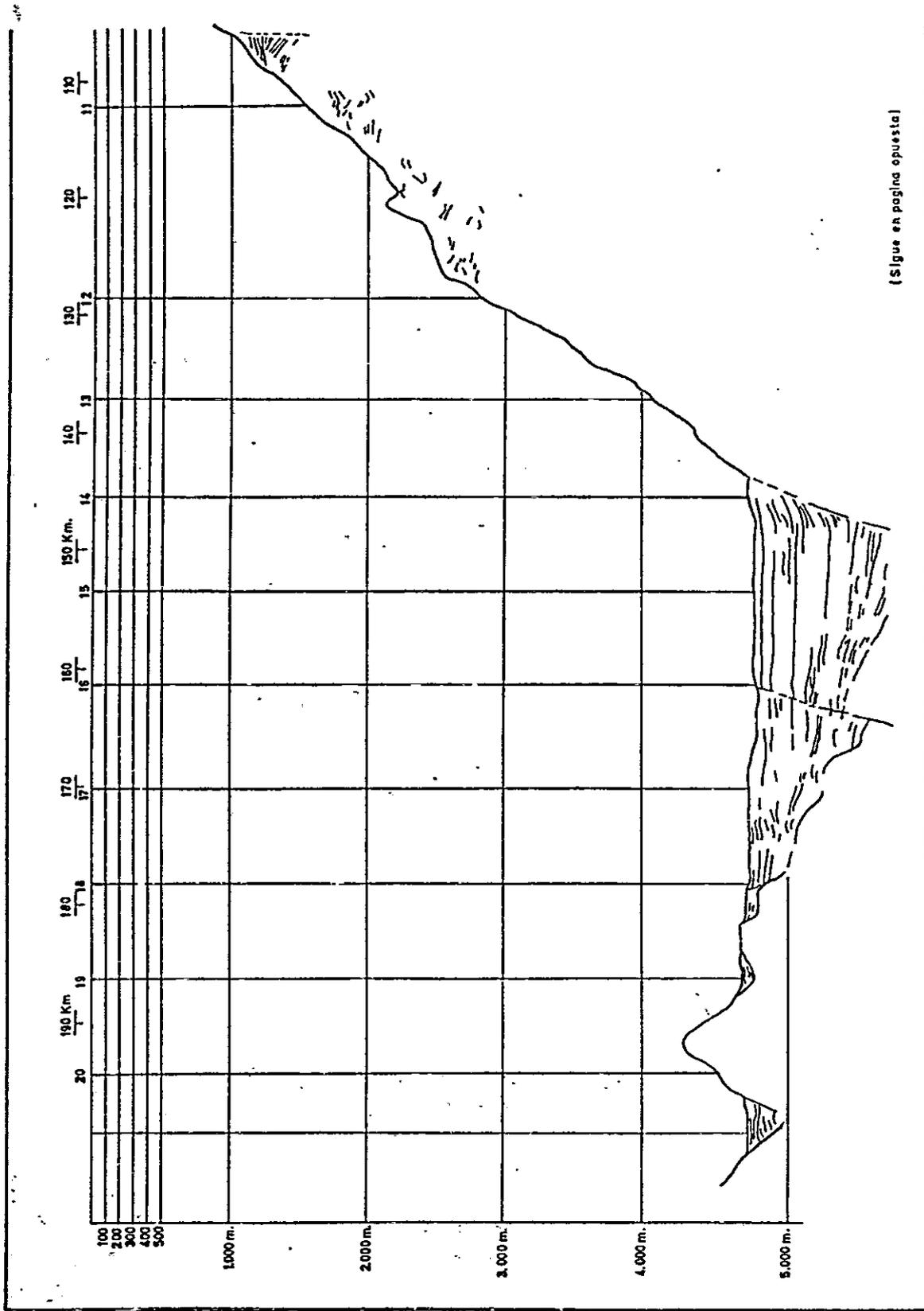
### Morfología de la Plataforma Continental (Constitución a Guafo).

El mapa que presentamos aquí (Fig. 1) está confeccionado en base a los antecedentes aportados por los trabajos mencionados anteriormente. Lamentablemente no todas las líneas sísmicas tuvieron suficiente extensión para cubrir la plataforma, pero en general, el cuadro morfológico presentado es correcto.

El límite entre la Plataforma y el Talud Continental es generalmente abrupto, como lo muestran los perfiles del Davis. Hay, sin embargo, irregularidades importantes, tipificadas por el Golfo de Arauco. Esta bahía abierta hacia el norte se repite varias veces en la morfología submarina (Fig. 1):

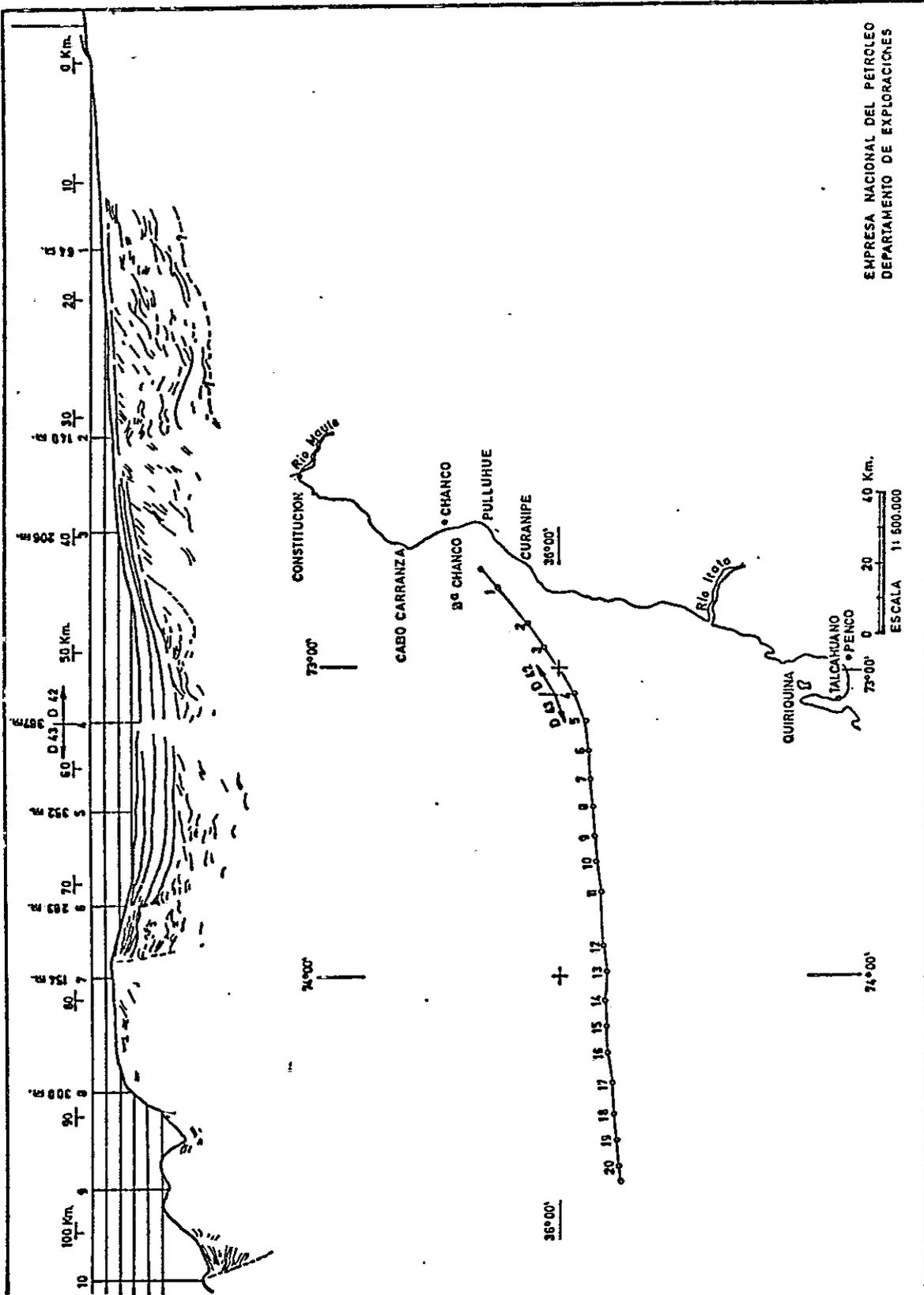
- 1° Frente a Constitución
- 2° Al NW de la desembocadura del Itata, dando origen al Valle Submarino y a la Terraza submarina Itata.
- 3° Al norte de Isla de Mocha, donde se presenta el valle submarino Lleu-Lleu.
- 4° A la latitud del Canal de Chacao (41°45'S).
- 5° Frente a Isla Guafo (43°35'S).

Estos embahiamientos, distanciados entre sí de 100 o más kilómetros, marcan un desplazamiento del borde externo de la plataforma hacia el oeste, a medida que avanzamos al sur. Algunos autores, basándose en antecedentes geofísicos de la Placa de Nazca y en la alineación de los volcanes de Los Andes, han postulado una hipótesis sobre una fragmentación de esta placa. Nosotros creemos que es necesario estudiar más en detalle este problema, porque cada uno de estos "segmentos" de la Plataforma Continental tiene características geológicas distintas. Podríamos hablar así de una Cuenca de Chanco, una Cuenca de Itata, una Cuenca de Arauco (parte solevantada de la plataforma), Cuenca de Valdivia y Cuenca de Chiloé. Solamente esta última es desconocida en cuanto a su desarrollo estratigráfico. Las demás han sido investigadas con sondajes hasta el basamento. Lamentablemente el tiempo no nos permite entrar en detalles, pero por

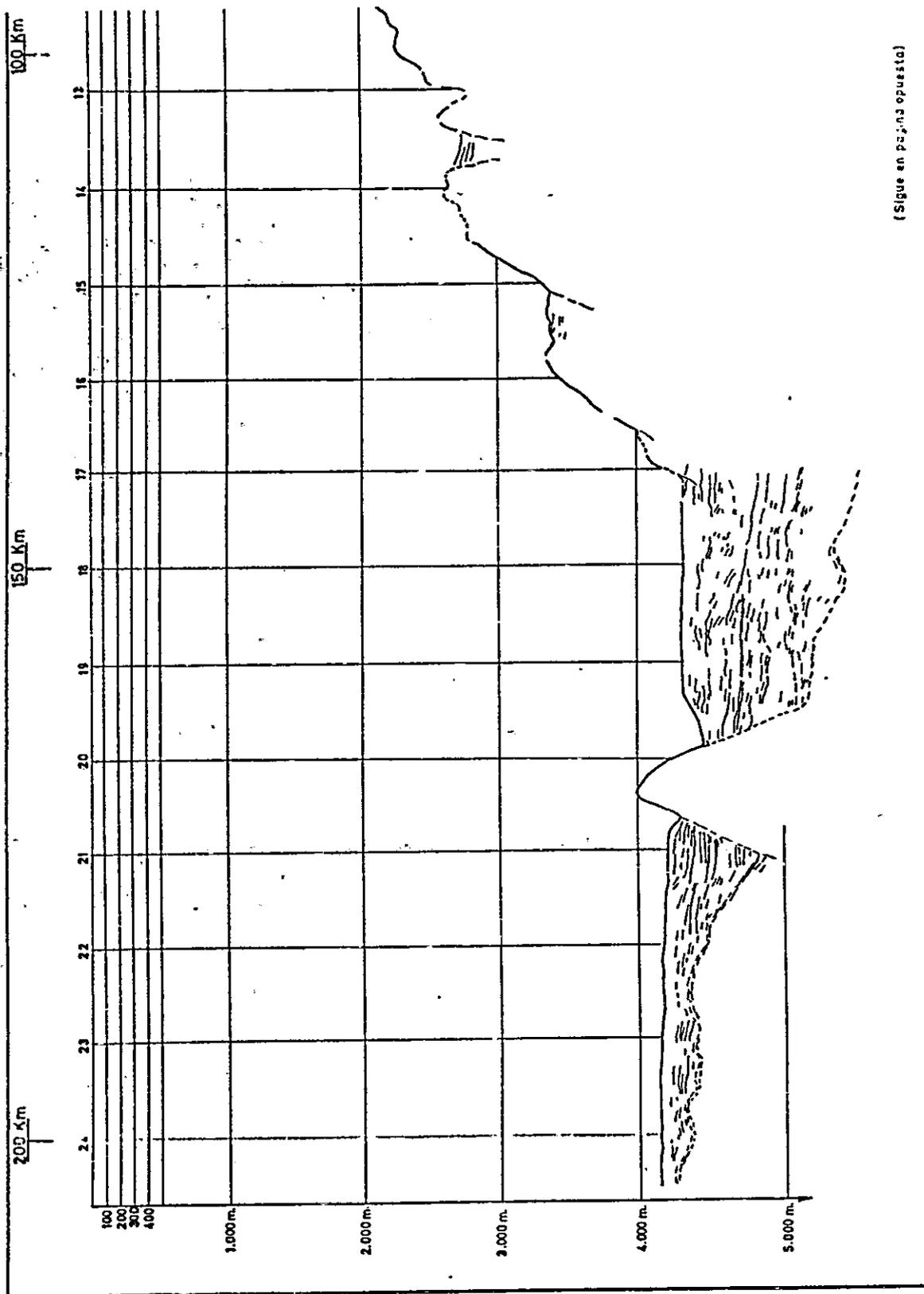


(Sigue en página opuesta)

Fig. 2: Perfil sismográfico D42-D43 realizado por el barco oceanográfico Ch. Davis, en Abril de 1967 (Ver Fig. 1, p. K 4).

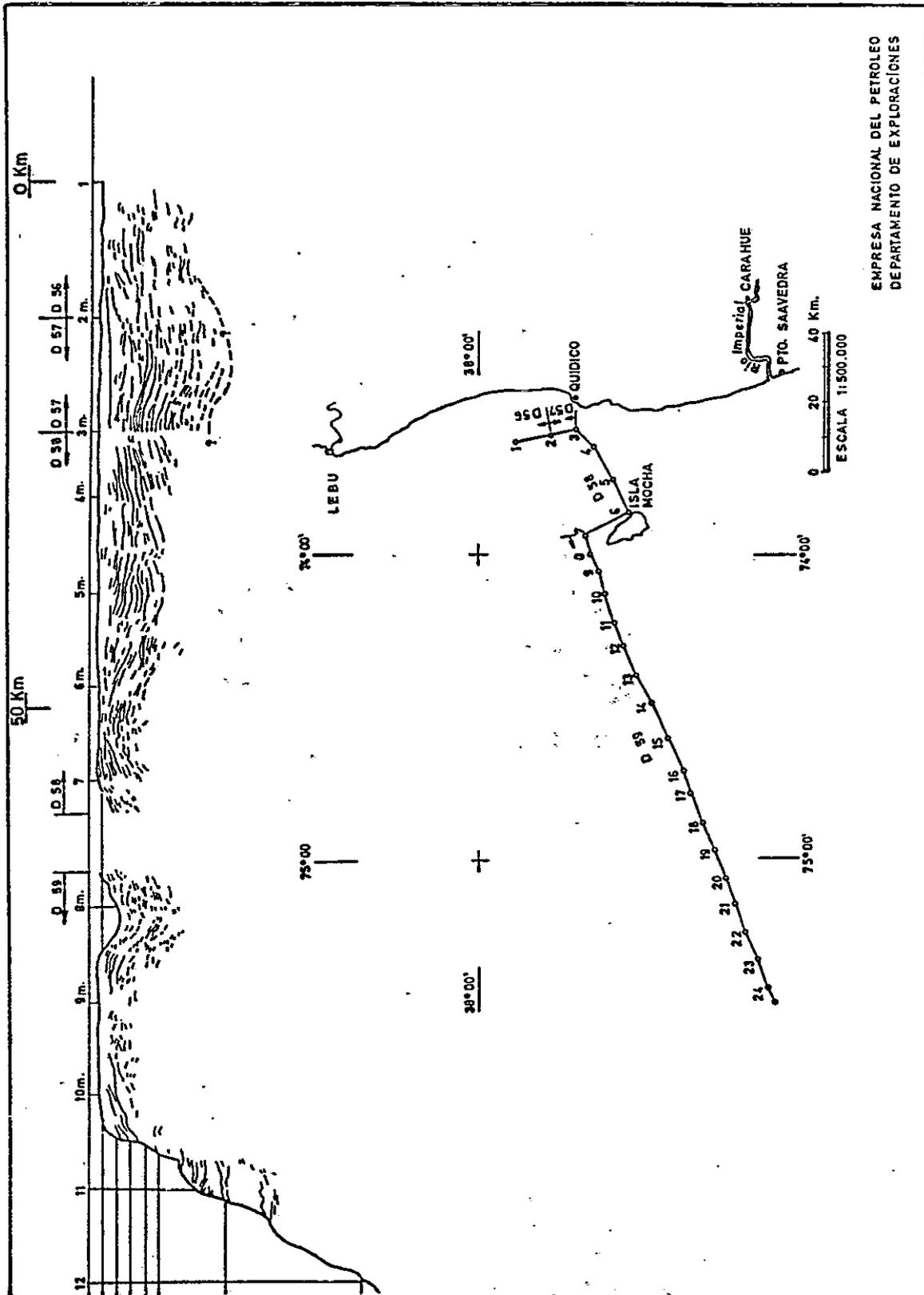


EMPRESA NACIONAL DEL PETRÓLEO  
 DEPARTAMENTO DE EXPLORACIONES



(Sigue en página opuesta)

Fig. 3: Perfil sismográfico D56-D57-D58-D59 realizado por el barco oceanográfico Ch. Davis, en Abril de 1967 (Ver Fig. 1, p. K 4).



EMPRESA NACIONAL DEL PETROLEO  
 DEPARTAMENTO DE EXPLORACIONES

lo menos, podemos presentar algunas de las secciones sísmicas más características de cada una de ellas.

Nos interesa por ahora examinar con mayor detalle la morfología de la Plataforma. A pesar de las irregularidades que hemos señalado, la Plataforma se presenta como una cubeta de sedimentación alargada y paralela a la costa. La base de esta cubeta es el Basamento Metamórfico, constituido por pizarras micáceas que afloran en la costa, se hunde a una profundidad máxima hacia el centro de la Plataforma y vuelve a solevantarse en el borde del Talud Continental. Este solevantamiento se refleja sólo en algunos sectores de la plataforma como en la terraza de Itata, Isla Mocha y en los cordones liminares que se observan al sur de Rio Bueno. En esta cuenca de sedimentación han quedado atrapados sedimentos cuya edad va desde el Cretácico superior al Reciente, con espesores variables, del orden de 1.500 a 4.000 metros y que constituyen el objetivo de la exploración petrolífera.

Otros accidentes notables que se han observado en la morfología de la plataforma son los valles submarinos, los cañones submarinos y algunas fallas recientes, claramente expuestas. Mientras los valles submarinos de Itata y Lleu-Lleu son depresiones extensas, con un perfil transversal en forma de U muy extendida, los cañones submarinos son verdaderas gargantas con perfil en V, que recuerdan las profundas quebradas de Camarones y Rio Loa. Aparecen vinculados casi siempre al sistema hidrográfico principal. En Fig. 1 se observan de norte a sur los cañones del Bío-Bío, Toltén, Chaihuín (Figs. 4, 5), Rio Bueno (Figs. 6, 7), Chacao (Figs. 8, 9) y Cucao (Fig. 10). Puede haber otro entre Guafo y Chiloé. Más al norte se conoce en detalle el gran cañón del Maipo o de San Antonio y el Valle submarino de Vichuquén.

### Fallas recientes.

Hay evidencias de fallas recientes expuestas en la plataforma submarina. Es notable una zona de fractura ubicada paralelamente en la costa frente a Puerto Saavedra. El sector cercano al continente ha descendido dejando expuesta una zona de fractura de 2 a 7 metros de desplazamiento vertical. El corte es prácticamente vertical y afecta hasta los limos y fangos no consolidados del fondo del mar. Frente a la Isla de Chiloé, cerca del borde de la plataforma, hay una falla de 70 metros expuesta bajo el mar (falla de Metalqui) (Fig. 11).

Estos accidentes topográficos submarinos son de primera importancia para el futuro desarrollo de la industria pe-

trolífera, especialmente en relación con el tendido de oleoductos submarinos e instalación de plataformas de producción. Aquí hay un vasto campo de trabajo en ingeniería y geología marina.

### Los hidrocarburos en la Plataforma Continental

Las primeras manifestaciones importantes de hidrocarburos conocidas de este sector se relacionan con emanaciones de gas en Arauco y que son especialmente importantes en los estratos cretácicos del anticlinal de Lebu. Como manifestaciones naturales son, sin embargo, más abundantes las emanaciones de gas de petróleo de Isla Mocha, que se caracterizan por su alto contenido en hidrocarburos superiores. Aquí provienen de estratos del Mioceno y Eoceno.

Otro tipo de manifestaciones naturales debidamente comprobadas, son las impregnaciones de petróleo que frecuentemente aparecen en la costa inmediatamente al norte de Valdivia y al norte del Canal de Chacao y que, de acuerdo con los estudios efectuados, provendrían de emanaciones submarinas. También han sido colectadas muestras de fondo del mar con fluorescencia de petróleo en el borde externo de la plataforma al noroeste de Valdivia.

De los seis sondajes practicados en el mar, dos no tuvieron demostraciones de hidrocarburos, dos tuvieron frecuentes demostraciones de gas, uno fluyó agua salada con gas y uno, a la latitud de 39°S, descubrió un yacimiento de gas (Sondaje F) (Fig. 1).

### Extensión de las áreas prospectivas de la plataforma

El total de la superficie de la Plataforma Continental estudiada desde Constitución a Guafo es del orden de 38.500 km<sup>2</sup>. El ancho medio de la plataforma es del orden de 43 km. Aproximadamente el 50% de esta superficie está en aguas de menos de 100 metros de profundidad y el resto entre 100 y 200 metros. Todas estas profundidades son alcanzables con las técnicas actuales de perforación.

Si estas cifras se comparan con las cifras correspondientes a la Provincia de Magallanes, deberemos mencionar que el área explorada de Magallanes, hasta la profundidad de 3.000 metros, límite actual de la producción en tierra firme, es de 7900 km<sup>2</sup>, o sea, la 5a. parte del área de la Plataforma del Pacífico. Si a esta superficie se agrega el sector del Estrecho de Magallanes cuya exploración se inicia en los próximos meses, se llega a una cifra del orden de 10.600 km<sup>2</sup>.

En Magallanes, el único horizonte productor es la arenisca Springhill, de espesor y calidad muy irregular, lo que origina yacimientos de magnitud modesta y de difícil desarrollo. Las arenas descubiertas en los sondeos de la Plataforma del Pacífico, en el sondeo F y en los sondeos de Chanco son de gran espesor y excelente calidad como reservorio y pueden dar origen a yacimientos mucho más importantes que los de Magallanes.

Está totalmente dentro de lo posible que el yacimiento de gas de Toltén tenga reservas superiores a las del yacimiento Posesión de Magallanes, que es el mayor yacimiento descubierto hasta la fecha. Está a 27 km de la costa, en 100 metros de agua, a poco más de 200 km del complejo industrial de Concepción.

#### Posibilidades de estructuras petrolíferas

Las secciones sísmicas muestran numerosos pliegues anticlinales y posibilidades de entrapamiento estratigráfico, a lo largo de toda la parte estudiada de la plataforma. La exploración está apenas iniciada.

# CAÑON DE CHAIHUIN

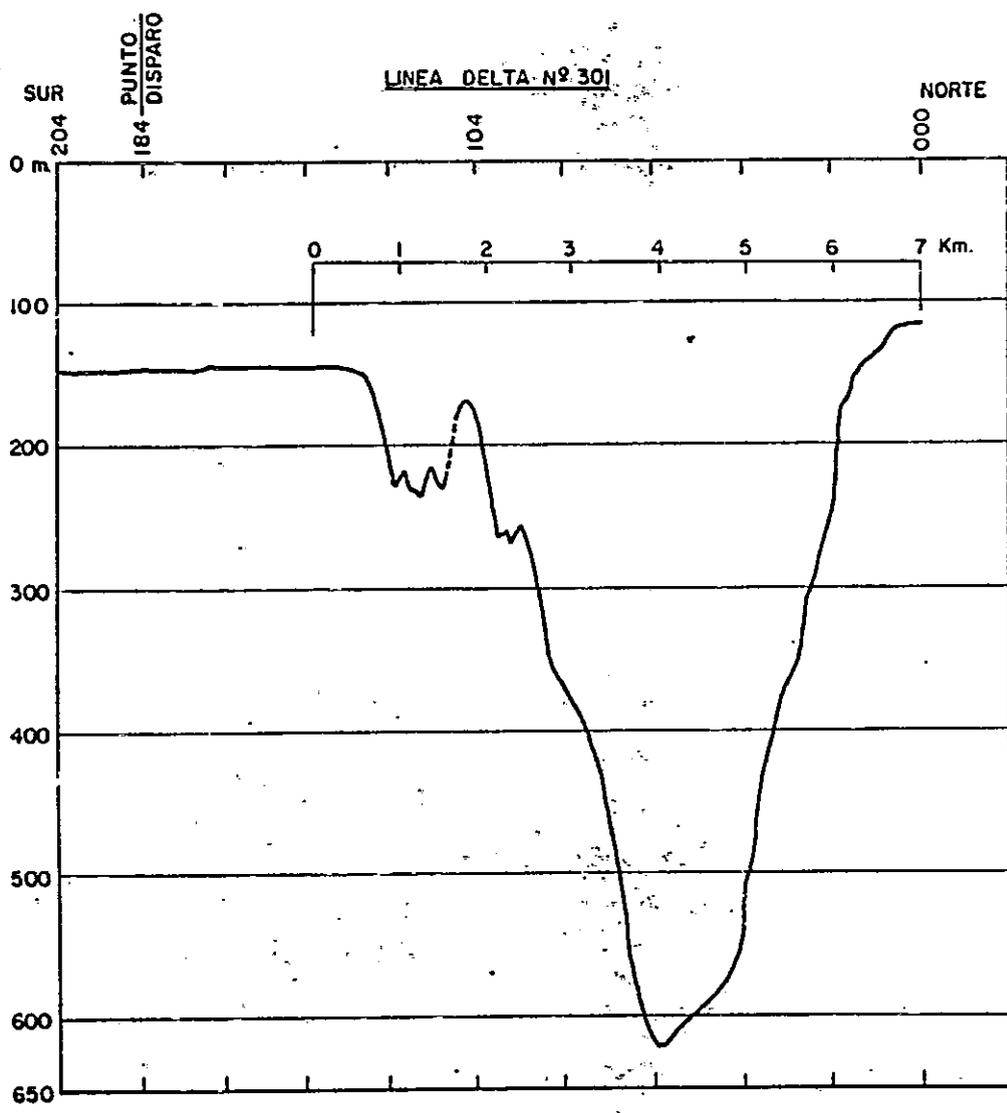


Fig.-4

# CAÑON DE CHAIHUIN

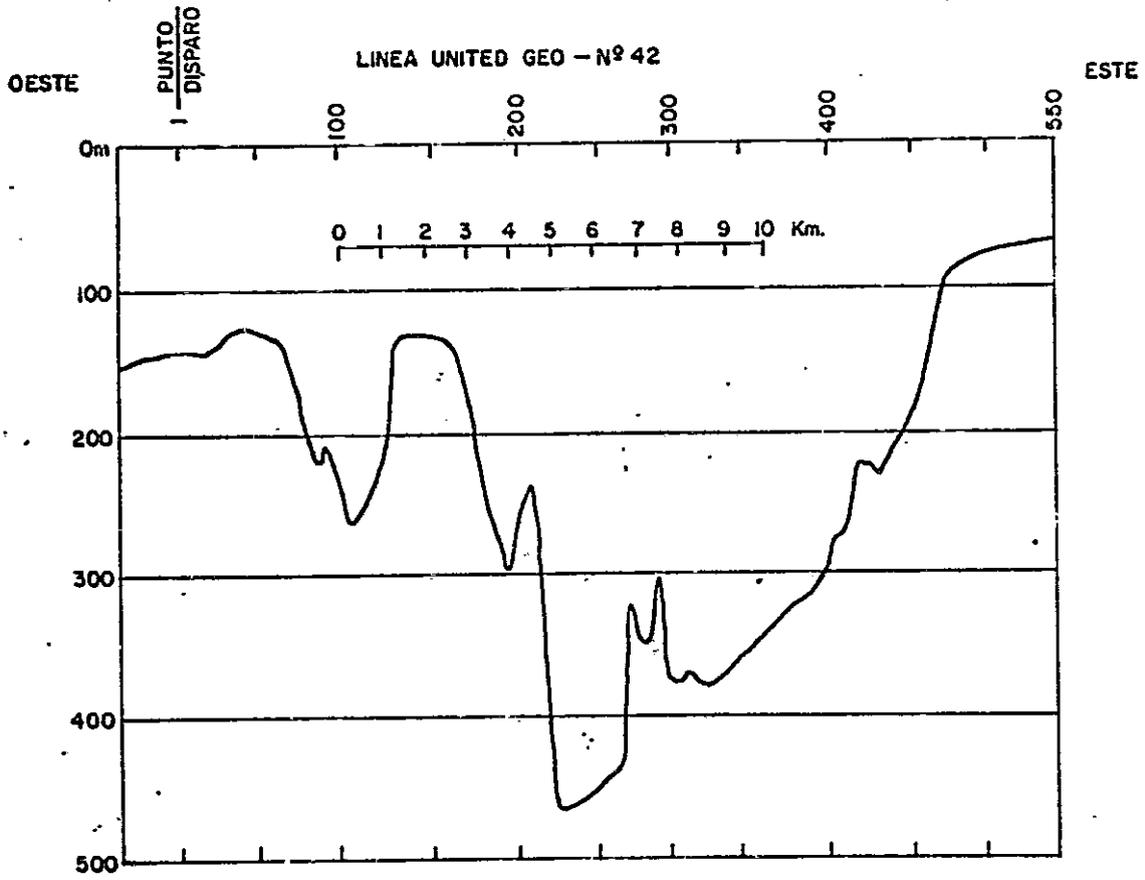


Fig.-5

# CAÑÓN DE RIO BUENO

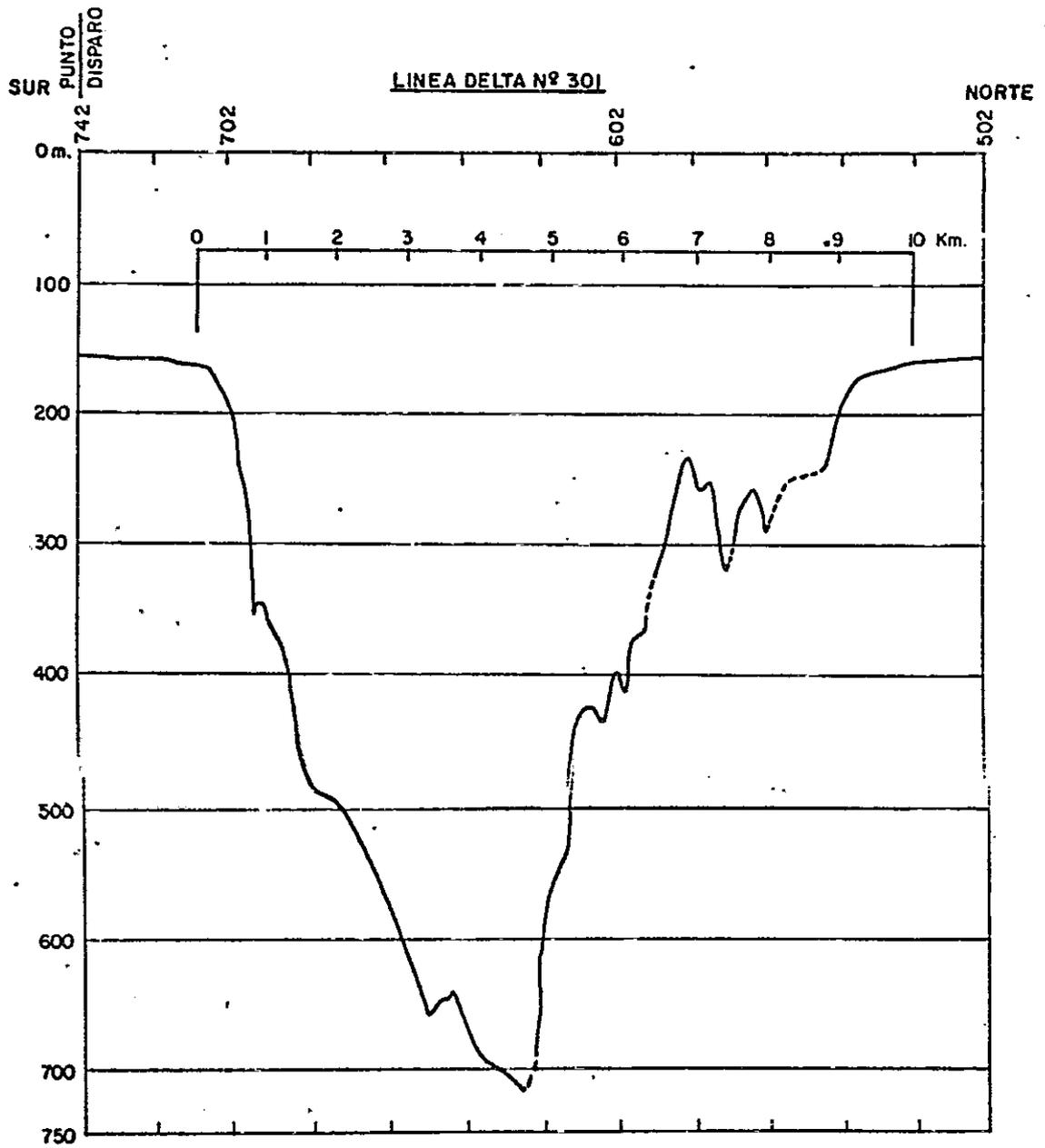


Fig.-6

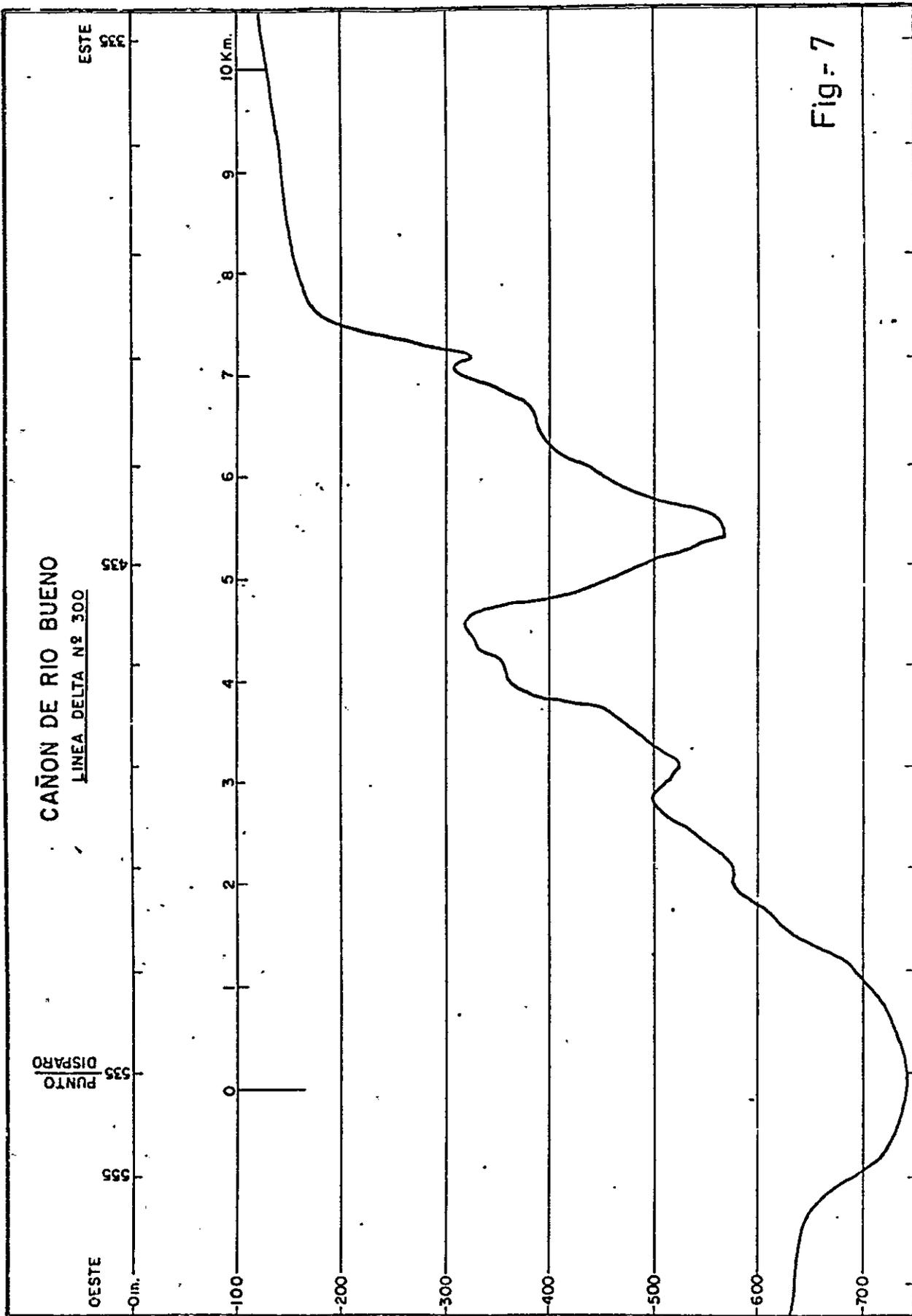


Fig- 7

# CAÑÓN DE CHACAO

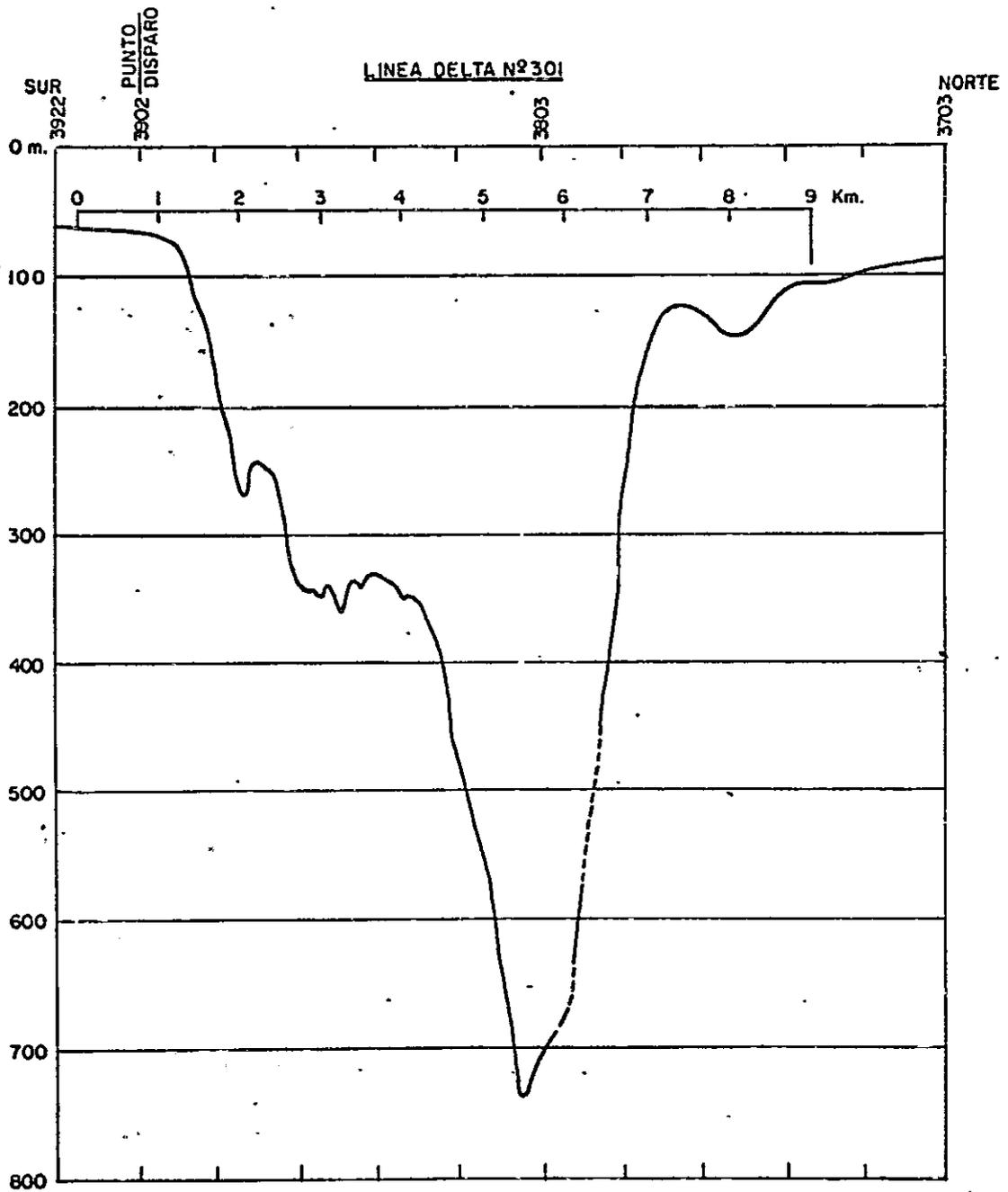


Fig- 8

# CAÑON DE CHACAO

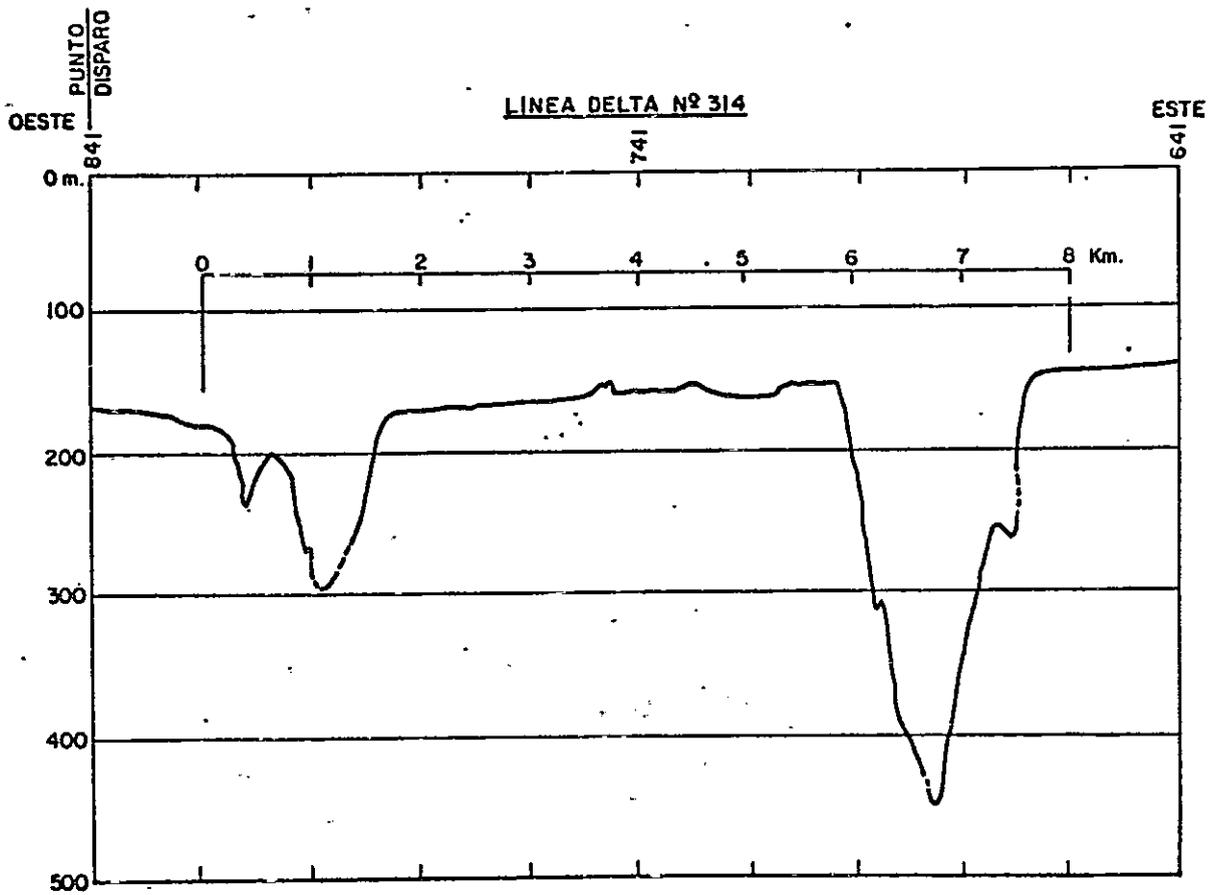


Fig.- 9

# CAÑON CUCAO

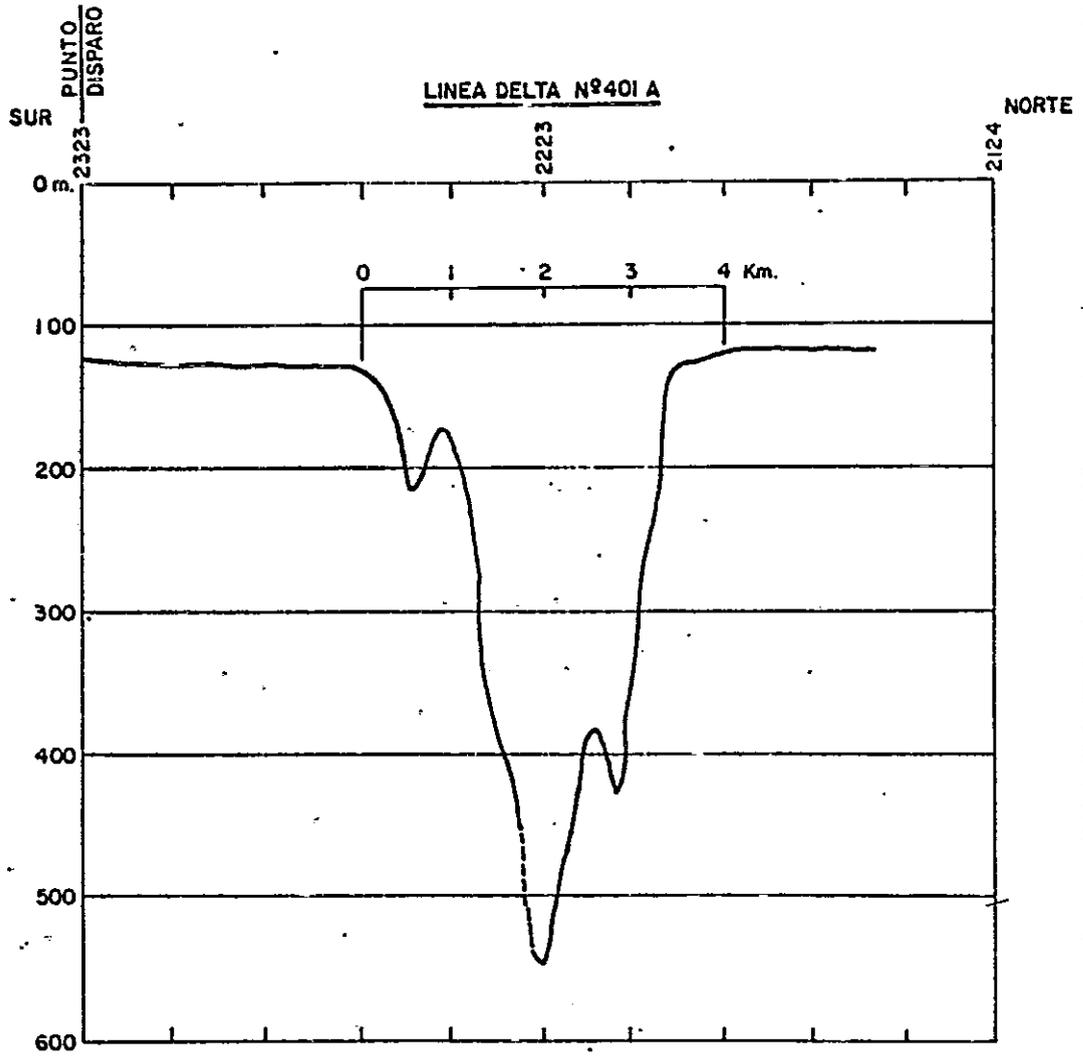


Fig -10

FALLA METALQUI

LINEA DELTA Nº 404

PUNTO  
DISPARO  
1038

OESTE 998 936 978 ESTE

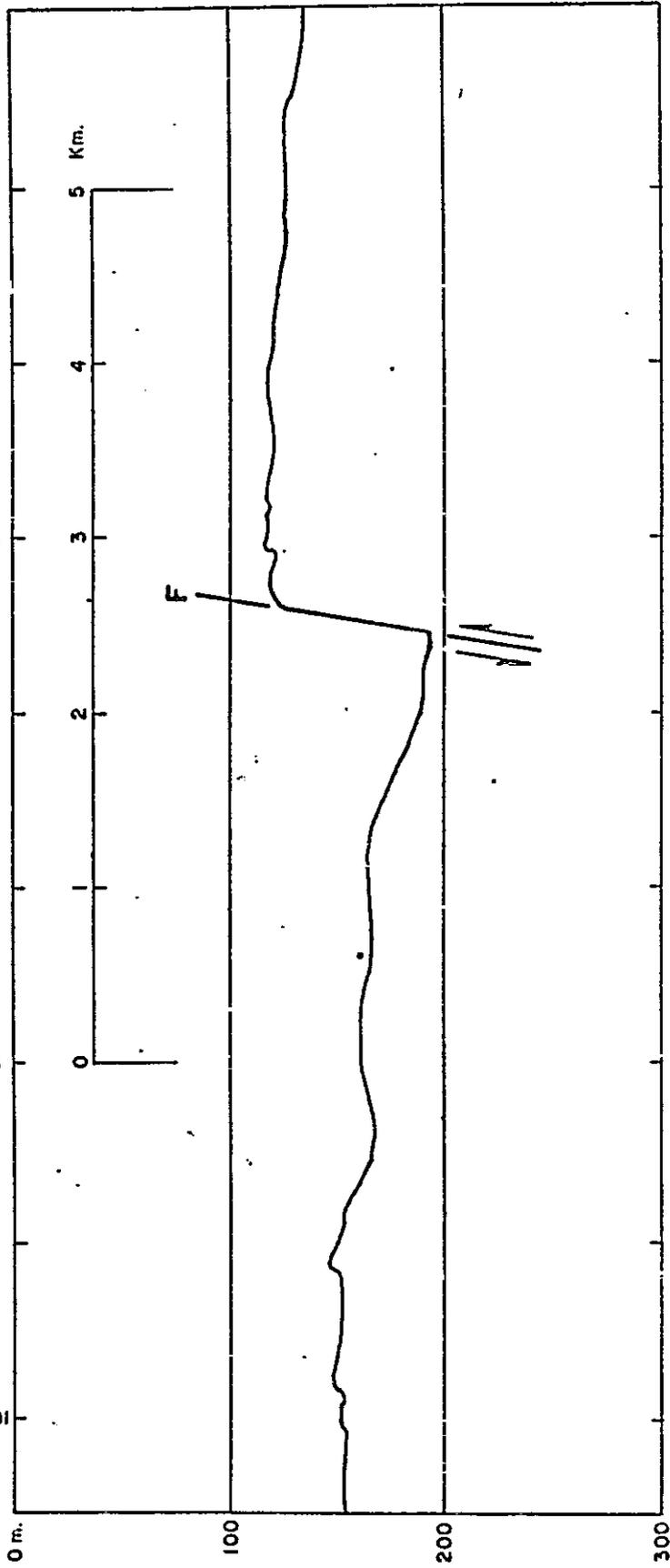


Fig.-11