

**1. RECONOCIMIENTO GEOLOGICO
DE LA ISLA MOCHA**

Por

Juan Tavera J. y Carlos Veyl O.

**2. PETROGRAFIA DE LA
ISLA MOCHA**

Por

Jorge Muñoz Cristi

RECONOCIMIENTO GEOLOGICO DE LA ISLA MOCHA, 1955*

JUAN TAVERA J. ** y CARLOS VEYL O. ***

RESUMEN

La isla Mocha dista 84 kms. de Lebu: enfrenta a Tirúa y se encuentra a unos 35 kms. de la costa; ocupa una superficie de 52 km² y es de forma alargada, según dirección N 45° O.

Desde el punto de vista fisiográfico, comprende una zona de vegas que con interrupciones rodea la isla y una parte central montañosa. En esta última se distinguen dos cordones: uno occidental, aproximadamente paralelo a la costa, y un cordón oriental, también paralelo a la costa; ambos cordones tienen elevaciones que sobrepasan los 300 metros. A la isla se agregan algunos islotes de poca altura, entre los cuales pueden mencionarse las llamadas Islas de Las Docas, del Trabajo, del Muerto y Quechol.

Como unidades estratigráficas se establecen las siguientes:

- A. Un complejo muy potente de edad miocénica y que se ha referido a la Formación Ranquil;
- B. Un conjunto sedimentario, de pequeño espesor visible, sobre el cual yace discordantemente el anterior y que se ha referido a la Formación Navidad, también de edad miocénica;
- C. Areniscas marinas pliocénicas que aparecen en el lado sur oriente de la isla;
- D. Depósitos de gravas, supuestos del Cuaternario antiguo, los cuales se presentan a una altura de unos 300 metros sobre el nivel del mar;
- E. Depósitos de arenas y conchas que se encuentran en la terraza de abrasión que rodea la isla y atribuidos al cuaternario marino reciente.

Además de lo anterior, reconocimientos efectuados en las islas Las Docas, del Muerto y del Trabajo, han permitido establecer, en las dos primeras, la existencia de sedimentos de edad eocénica que se han referido a la Formación Millongue.

En lo que respecta a la tectónica, las capas de la Formación Ranquil tienen un rumbo que oscila dentro de las direcciones NE-SO, NO-SE, pero los hay también de orientación E-O. El manteo va desde pocos grados, 5°, hasta 40° sexagesimales y es, regularmente, al O y NO. Accidentalmente, especialmente en el lado oriental y occidental de la isla, esta formación está afectada por pequeños plegamientos.

Las capas de la Formación Navidad presentan plegamientos que son más fuertes que los constatados en la formación anterior. Las capas muestran rumbos de 9 y 30° al NE y de 20 y 10° al NO con manteos de 20 a 25° al O.

*Agradecemos al Departamento de Minas y Combustibles del Ministerio de Minería la autorización concedida para publicar el presente trabajo, efectuado cuando el señor Tavera era funcionario del Departamento y simultáneamente paleontólogo del Instituto de Geología.

**Paleontólogo del Instituto de Geología de la Universidad de Chile y ex geólogo del Departamento de Minas y Combustibles.

***Profesor de la Universidad de Concepción y ex geólogo del Departamento de Minas y Combustibles.

El plioceno está afectado por fallas y las capas manifiestan un manto suave.

Las capas de la Formación Millongue, en la parte norte de la isla Las Docas, tienen rumbo N 12°, E con 26° de manto al O; hacia la parte sur la orientación es, más o menos, E-O con fuerte manto al N, y esta situación se mantiene para la misma formación de la isla del Muerto. En el lado oriental de la isla Las Docas los rumbos y mantos son diferentes debido, probablemente, a complicaciones tectónicas muy locales.

En el mar, a corta distancia de la isla del Muerto, se conocen desde antiguo burbujes de gases, de los cuales se tomaron muestras que, analizadas, resultaron ser metano en un 90%.

INTRODUCCION

El presente informe contiene los resultados obtenidos en el reconocimiento geológico de la Isla Mocha, efectuado entre el 13 y 31 de diciembre de 1955 y financiado por la Corporación de Fomento de la Producción.

Los trabajos de terreno consistieron en la revisión de los afloramientos que aparecen a lo largo del contorno de la isla y en los islotes próximos; el estudio de perfiles estratigráficos; condiciones tectónicas y el muestreo paleontológico y petrográfico de los afloramientos.

Como base topográfica se empleó el plano de parcelación proporcionado por la Caja de Colonización Agrícola y que está en escala 1: 10.000.

Nos es grato hacer presente nuestros agradecimientos a la Caja de Colonización Agrícola y al señor Armando Arancibia, representante de la Institución en la isla, por la valiosa cooperación prestada a la comisión.

Trabajos anteriores

Antecedentes sobre la geología y paleontología de la Isla Mocha se encuentran en la publicación de M. MACHADO (1903, pág. 36). El citado autor describe un perfil de los afloramientos del lado oriental y da una lista de fósiles que corresponden a especies terciarias descritas por PHILIPPI R. A. (1887) para distintas localidades. Debemos agregar que, con excepción de Cáncer araucanus*, las 48 especies restantes de la lista mencionada corresponden a la fauna de Navidad en el sentido general.

SITUACION Y FISIOGRAFIA

La Isla Mocha dista 84 kms. de Lebu; enfrenta a Tirúa y se encuentra a 35 kms. de la costa. Tiene forma alargada, según una dirección N 45° O, con una longitud de 13 kms.; la parte más ancha corresponde a la zona sur y la superficie de la isla alcanza a 52 kms².

Desde el punto de vista fisiográfico, comprende una extensión de vegas que, con interrupciones, rodea la isla y una parte central montañosa. La primera, de muy poco declive, tiene su mayor desarrollo al oriente y al norte; en la región sur se reduce bastante pero, hacia la parte occidental, se ensancha nuevamente interrumpiéndose en Los Natris y Cerro de Los Chinos.

En la parte montañosa se distinguen dos cordones: uno occidental, aproximadamente paralelo a la costa, con alturas que alcanzan hasta 324 metros y un cordón oriental, también paralelo a la costa, con elevaciones que sobrepasan los

*Especie del Terciario carbonífero. Se trataría de Cáncer Tyro, especie de la fauna de Navidad.

300 metros y que está interrumpido por quebradas profundas. Fuera de los dos cordones ya nombrados existen otros transversales.

Se agregan a la isla pequeños islotes, los más próximos son los llamados Isla Las Docas y la Isla del Trabajo, ambos a corta distancia de la Punta Balmore; a 600 metros de la Isla Las Docas se encuentra la Isla del Muerto y, unos 3,6 kms. al sur de la Punta de Los Padres, la Isla Quechol. La altura de los primeros islotes no excede de los 3 a 4 metros, salvo los escollos que pueden tener poco más altura.

ESTRATIGRAFIA

El reconocimiento y muestreo de los afloramientos de la costa a lo largo de todo el contorno de la isla, además de una ascensión a los cordones del lado oriental, han permitido establecer las siguientes unidades estratigráficas:

- A. Un complejo muy potente de edad miocénica que se ha referido a la Formación Ranquil y que forma el cuerpo de la isla.
- B. Un conjunto sedimentario, de pequeño espesor visible, sobre el cual yace discordantemente el anterior y que se ha referido a la Formación Navidad también de edad miocénica.
- C. Areniscas marinas pliocénicas muy típicas que aparecen en el lado sur oriental de la isla.
- D. Depósitos de gravas, supuestos del cuaternario antiguo, los cuales se presentan en la parte más elevada de los cordones y equivalentes, posiblemente, a los que forman las terrazas de la altiplanicie de Arauco.
- E. Depósitos de arenas y conchas que se encuentran en la terraza de abrasión que rodea la isla y atribuidos al cuaternario marino reciente.

Además de lo anterior, reconocimientos efectuados en las Islas Las Docas, del Muerto y del Trabajo han permitido establecer, en las dos primeras, la existencia de sedimentos de edad eocénica que se han referido a la Formación Millongue.

A. Formación Ranquil

Es un complejo marino, muy fosilífero en los niveles superiores, que forma prácticamente la casi totalidad de los afloramientos de la costa y cuerpo de la isla y se compone de areniscas muy finas con intercalaciones de arcillas.

Los niveles más altos de la formación constituirían el extremo norte y el lado oriental de la isla; los niveles basales, los afloramientos del lado poniente, en su forma más típica entre Los Natris y Punta de Los Cuervos. La base propiamente está representada por numerosos afloramientos, desde el faro Mocha Poniente (Punta Torrecillas) hasta la costa sur al este del Varadero y también en la Isla del Trabajo. No existe, sin embargo, un perfil coherente que permita ver la sucesión de capas desde los niveles superiores a los basales. La parte superior puede apreciarse muy bien siguiendo la costa desde el extremo norte hasta la Punta Pájaros Niños; ella pasa al sur, en sucesión normal, a un horizonte de arcillas que continúa a través de la Ensenada que viene después de la Punta y donde se intercalan, sobrepasado el cerro de Los Chinos, ban-

cos de areniscas fosilíferas. Este horizonte se interrumpe, por falla, en la Punta siguiente (véase plano 1 : 25.000).

Las capas que siguen debajo muestran buenos afloramientos entre la Punta Los Cuervos y Los Natris, aunque no está visible la base; consisten de alternaciones de areniscas muy finas y arcillas en bancos más o menos potentes y, en general, muy pobres en fósiles, salvo en la parte basal donde las areniscas incluyen lentes fosilíferos. La base tampoco aparece en solución de continuidad con estas capas, salvo en la Isla del Trabajo, donde afloran escasos metros; está muy bien representada en la Punta Torrecillas (ubicación del faro Mocha Poniente), y consiste de areniscas verdes muy gruesas con grandes rodados de arcillas y areniscas muy finas arcillosas e incluye abundantes fósiles. Se pone en contacto discordante con arcillas que forman el yacente.

La existencia de fósiles de la Formación Navidad en las arcillas yacentes, la presencia de grandes rodados de estas arcillas en las areniscas gruesas y el contenido de material fósil de Navidad con aspecto rodado en las mismas areniscas, permiten establecer una clara discordancia de erosión entre la formación que estamos analizando y las arcillas yacentes. La naturaleza de la fauna de la formación, compuesta por muchas especies de la Formación Navidad en Arauco, conducen a establecer que ella no puede ser referida sino a la Formación Ranquil de la provincia de Arauco, que participa de estas características J. TAVERA (1942, pág. 580). El material de fósiles obtenido en esta formación comprende 139 especies.

La determinación del material paleontológico ha sido controlada por una revisión del material de tipos de PHILIPPI que viene practicando uno de los suscritos. Agradecemos a don Humberto Fuenzalida, actual Director del Museo Nacional de Historia Natural, el habernos facilitado el examen de tan valiosa colección.

Damos a continuación la lista general*; las listas parciales de los muestras que pueden verse en el anexo y su ubicación en el plano a escala 1: 25.000 que se acompaña.

Lamelibranchios

Venus crassula var de La Mocha Phil.
Venus meridionalis Sow.
Venus chiloensis Phil.
Venus aff. *Fuenzalidae* Phil.
Venus (Cytherea) sulculosa Sow.
Venus navidadis Phil.
Panopaea vetula Phil.
Panopaea sp. forma de La Mocha.
Mytilus sp. forma de La Mocha.
Nucula araucana Phil.
Nucula lebuensis Phil.
Pinna semicostata Phil.
Pinna sp.
Pecten Simpsoni Phil.
Pecten sp. (intercalación de arcillas).
Amussium sp.
Leda oxyrrhyncha Phil.

Lamelibranchios

Malletia sp.
Lucina promaucana Phil.
Lucina sp.
Thyasira sp.
Mactra sp. 1.
Mactra sp. 2.
Cardium multiradiatum Sow.
Cardium sp.
Tellina araucana Phil.
Tellina sp.
Tellina formosa Phil?
Pectunculus sp.
Cucullaea chilensis Phil?
Arca lirata Phil?
Cardita oxytropis Phil?
Limopsis araucanus Phil var
Montacuta obliqua Phil

*Para los efectos de este informe se han conservado las denominaciones genéricas antiguas.

- Leda cuneata* Phil.
Malletia (Nucula Phil) *Sanctae Mariae* Phil?
Malletia Valckmanni Phil.
- Gastrópodos
Turritella breantiana D'Orb.
Turritella chilensis Sow.
Turritella sp. *ambulacrum* Sow?
Turritella sp.
Cancellaria Vidali Phil var
Cancellaria Medinae Phil.
Fusus aff. *Domeykoanus* Phil.
Fusus oncodes Phil.
Fusus sp.
Fusus Mac Sporrani Phil?
Fusus pyruliformis Phil.
Fusus (*Buccinum*) *obesus* Phil.
Fusus Darwinianus Phil.
Fusus turbinelloides Hupé
Fusus exaratus Phil.
Fusus Domeykoanus Phil ¿juvenil?
Fusus sp.
Tritonium (*Distortio*) *Thersites* Phil.
Tritonium (*Sassia*) sp.
Monoceros ventrosus Phil.
Monoceros pyrulatus Phil.
Monoceros laevis Phil.
Monoceros sp.
Monoceros Blanvillei var Phil?
Buccinum sp. n. (mochense sp. n.).
Natica sp.
Natica pachystoma Hupé
Natica obtecta Phil.
Natica ovoidea Phil.
Natica famula Phil.
Natica Vidali Phil ¿juvenil?
Oliva otaeguil Phil.
Oliva dimidiata Sow?
Bulla brevicula Phil.
Pleurotoma quisquilla Phil.
Pleurotoma oxytropis Phil var?
Pleurotoma Darwini Phil.
Pleurotoma lanceolata Hupé?
Pleurotoma sp. *subaequalis* Sow var.
Pleurotoma subaequalis Sow.
Pleurotoma sp. indt.
Buccinum diminutivum Phil.
Trochus Fricki Phil.
Trochus sp.
Sigaretus subglobosus Sow.
Hemychenopus araucanus Steinm y Wilck var.
Cassis tuberculifera Hupé.
Voluta sp.
Voluta triplicata Sow.
Voluta triplicata Sow var.
Voluta Domeykoana Phil.
Mitra Martini Phil.
Scalaria rugulosa Sow.
Scalaria sp. (Foncki Phil?).
Columbella exilis Phil.
- Solen* cf *gladiolus* Grey? según Philippi.
Anatina sp.
- Escafópodos
Dentalium sulcosum Sow var?
Dentalium araucanus Phil.
- Cefalópodos
Aturia sp.
- Crustáceos
Cancer Tyro Phil.
- Vermes
Serpula sp.
- Corales
Lythomices sp.
Flabellum cf *anceps* Phil.
Caryophyllia sp.
Oculina Remondi Phil.
- Equinoideos
Micraster sp. a.
- Cirripedios
Balanus Hohmanni Phil.

Los miembros más representativos de la Formación Ranquil se describen a continuación de acuerdo con el orden siguiente:

- a) Areniscas superiores.
- b) Horizonte de arcillas.
- c) Areniscas y alteraciones de areniscas y arcillas.
- d) Areniscas gruesas basales.

a) Areniscas superiores

Aparecen, en su forma más típica, en el extremo norte de la isla. El perfil que sigue corresponde a la parte superior; los espesores indicados son solamente aproximados y se basan en medidas a pasos:

Potencias mtrs.	De abajo hacia arriba:
4,10	Arenisca gris verdosa muy fina fosilífera. Fós: bancos de <i>Turritella breantiana</i> , <i>Cardium multiradiatum</i> , etc.
1,10	Banco de arenisca gris muy oscura de grano muy fino.
8,80	Arenisca gris de grano muy fino con abundantes fósiles. Fós: <i>Cardium multiradiatum</i> Sow, etc.
0,50	Banco de arenisca muy fina, color gris oscuro como la anterior, cementada.
9,20	Arenisca fina arcillosa, de color gris oscuro con bancos de <i>Turritella</i> en el techo.
16,80	Arenisca gris de grano muy fino, arcillosa, concrecionaria.
27,00	Arenisca de grano muy fino, color gris oscuro cuando fresca y algo verdosa en alteración. Incluye un delgado banco de arenisca de grano muy grueso. La arenisca yacente del banco muestra tubos rellenos de la arenisca gruesa.

Las especies fósiles muestreadas en este perfil pueden verse en las listas anexas: Puntos M 27, M 28, M 29, etc.

Un perfil de areniscas, ininterrumpido, puede seguirse hacia abajo recorriendo la orilla sur hasta la Punta Pájaros Niños; consiste de areniscas muy finas, pobres en fósiles, con bancos más arenosos oscuros y capas concrecionarias. Es posible, sin embargo, la existencia de dislocaciones, aunque de poca importancia, que den mayor desarrollo al perfil que el real. De acuerdo con los manteos y estimando el manto promedio en un 62%, el espesor de estas capas sería del orden de los 500 á 600 metros. Es muy característica, en la base de las areniscas, la presencia de *Pecten Simpsoni* Phil.

b) Horizonte de Arcillas

Bajo las areniscas se desarrolla un espesor considerable de arcillas francas, cuyos afloramientos pueden seguirse, en forma continua, a lo largo de la Ensenada que continúa al sur de la Punta Pájaros Niños. El contacto del techo de este horizonte de sedimentos finos con las areniscas superiores, se observa claramente en el rincón norte de la Ensenada; la arcilla se pone directamente en contacto con arenisca verdosa muy fina y se encuentra perforada por tubos ramificados rellenos con la arenisca del techo y trocitos de conchas. En el fondo de la Ensenada el material es más arenoso y, al sur del cerro de Los Chinos, se incluyen lentes y diques de arenisca gruesa; además, pudo constatarse la existencia de bancos de areniscas francas a veces muy fosilíferos (véase muestreo M 46 en el anexo). La especie fósil más característica de este perfil es *Pecten* sp. (*caracolen-*

sis Steinm)*, que aparece en gran abundancia y puede caracterizar este horizonte. Se obtuvo también, entre otros: *Venus chiloensis*, *Voluta obesa*, *Voluta triplicata*, etc.

Para la estimación del espesor de este horizonte puede tomarse como referencia el manto de las areniscas del techo; se obtienen de esta manera valores del orden de los 800 a 900 metros, pero probablemente existen dislocaciones.

c) Areniscas y alteraciones de areniscas y arcillas

Esta parte del perfil, que corresponde a niveles basales de la formación, se observa en la Punta de Los Cuervos y en Los Natris en su forma más típica. Según un perfil tomado en la primera consiste, de arriba hacia abajo:

Potencias mtrs.

57,20	Areniscas de grano muy fino, cenicientas, blandas, superficialmente pulverulentas, muy bien estratificadas y con algunas delgadas capas de arcilla.
15,80	Arcilla arenosa hasta arenisca muy fina arcillosa, fragmentosa, plomo oscura, pardusca a plomo clara alterada.
8,80	Arenisca muy bien estratificada de grano muy fino, con restos vegetales carbonizados.
18,90	Arcillas arenosas oscuras con <i>Micraster</i> sp.
24,00	Arenisca de grano muy fino con lentejones de arcilla y fósiles en el techo. Estratificación diagonal.
18,00	Arcillas arenosas con delgadas intercalaciones de areniscas.
45,00	Arenisca de aspecto continental, marinas, de grano fino a medio con grandes concreciones irregulares. Lleva finos trocitos color pardo amarillentos. Incluye escasas capas arcillosas con rodados de arenisca fina arcillosa.
10,60	Arenisca de grano fino con delgadas intercalaciones de arcillas en la parte superior. En la base lleva un banco de rodados hasta de 14 cms., de arenisca fina, subredondeados, color gris verdoso. La matriz es fina, con fragmentos de conchas, rodaditos de carbón y rodados mayores de arcilla fragmentosa. En la base del conglomerado existen concreciones fosilíferas plomas muy grandes, fuertemente cementadas, similares a la matriz, con fragmentos de conchas frescas (base de la formación).

La potencia de esta parte del perfil ascendería, según espesores deducidos, a 180 ó 190 metros, aunque estos valores pueden ser un poco exagerados.

Un perfil, que muestra probablemente la parte basal de las mismas capas, es el que aflora en la Punta Los Natris. Contiene de arriba hacia abajo:

Potencias mtrs.

4,60	Arenisca fina, gris oscura, fosilífera, con rodados de pómez, trocitos de madera carbonizados y material de conchas triturado.
0,70	Alternaciones de bancos de arcillas arenosas y areniscas.
3,20	Alternaciones de arcillas y bancos de areniscas finas.
5,30	Interrupción.
0,50	Arenisca de grano muy fino cenicienta.
1,90	Alternaciones en delgados bancos de arcillas arenosas, casi areniscas y areniscas de grano muy fino arcillosas con restos vegetales finos.

*Muy parecido a la especie de este nombre descrita por Steinmann erróneamente para el jurásico de Caracoles.

- | | |
|------|--|
| 1,00 | Banco de aspecto cinerítico, esquistoso; lleva en el base capas ricas en finos restos carbonizados, color parduzco, grano fino, arcilloso. En la parte media contiene una capa con gran cantidad de finos rodaditos de pomez y trocitos de madera quemada y carbonizada. |
| 0,10 | Arcillas gris plumizas. |
| 0,50 | Arenisca gris verdosa de grano muy fino, arcillosa en la parte superior, con lentes irregulares de material cinerítico con restos vegetales finos, carbonizados, abundantes. |

Perfiles fragmentarios menores se observan, formando el yacente de la falla que interrumpe el horizonte de arcillas (véase plano), en la primera Puntilla que aparece al sur del cerro de Los Chinos:

- | | |
|-----------------|---|
| Potencias mtrs: | De arriba hacia abajo: |
| ± 2,00 | Bancos de arcilla y areniscas finas lenticulares.
Fós: <i>Cassia tuberculifera</i> . |
| 0,40 | Arenisca blanda formando lentes. Disgrega en arena. |

Pasado un pequeño quebradero se desarrolla otro perfil en esta Puntilla y que comprende, de arriba hacia abajo:

- | | |
|-----------------|--|
| Potencias mtrs. | |
| 6,30 | Bancos de arcilla con diques de arenisca gris oscura. Llevan <i>Micraster</i> sp. |
| 19,90 | Areniscas con aspecto continental o costanero, de grano fino a medio hasta casi fino; con banco grueso conglomerádico cerca de la base de unos 0,40 mtrs. En el techo, de grano grueso con rodados de areniscas hasta de 0,20 mtrs.; en partes de grano muy grueso. Banco de arenisca, fina primero y después de grano medio a grueso con delgadas capas de arcilla arenosa muy fina con bolones de arcilla arenosa. |
| 0,90 | Arenisca muy fina y muy arcillosa. |
| 0,10 | Capita arcillosa ploma muy arenosa. |
| 0,20 | Arenisca de grano fino. |
| 0,90 | Arenisca de grano fino algo áspera. |
| 0,10 | Arenisca arcillosa de grano muy fino. |

Como no es posible establecer el salto de la falla que limita estas capas del horizonte de arcillas, no se puede ubicar este perfil dentro del perfil general. Siempre que la falla fuese de poca magnitud, es de esperar que el hiato que la separa de las arcillas sea de pequeña importancia.

Algo más al sur se observa el siguiente perfil parcial de estas capas:

- | | |
|-----------------|---|
| Potencias mtrs. | De arriba hacia abajo: |
| 20,90 | Areniscas muy finas, finamente estratificadas con intercalación arcillosa de 2,50 metros. |
| 6,10 | Arcillas plumas. |
| 10,20 | Areniscas finas a medias, color pardo amarillento; en alternaciones con delgadas capas de areniscas muy finas arcillosas, plumizas; Fós: <i>Micraster</i> sp. |

d) Areniscas basales

La base de la formación aparece en su forma más típica en la Punta Torrecillas (Faro Mocha Poniente), aunque no alcanzan a aflorar las areniscas de los

perfiles ya descritos; pero en la Isla del Trabajo pudo observarse, sobre las areniscas gruesas basales, las primeras capas finas, plomizas y bien estratificadas de los perfiles anteriores.

Bajo el faro de la Punta Torrecillas se tiene el siguiente perfil de arriba hacia abajo:

Potencias mtrs.

- | | |
|------|---|
| 6,00 | Areniscas de grano muy grueso con fajas conglomerádicas y grandes concreciones fosilíferas; color gris plomizo. |
| 4,80 | Arenisca verde de grano muy grueso, conglomerádica, muy fosilífera, con abundantes rodados de arcilla arenosa de 0,30-0,40 mtrs. de diámetro y hasta de 1 metro y los hay abundante de 2 á 25 cmts. Algunos de estos rodados corresponden a concreciones. Contiene además pequeños rodados fosilíferos (se obtuvieron tres claros apartes de otros dudosos) con especies de la Formación Navidad: <i>Lucina promaucana</i> , <i>Natica</i> sp. <i>Scalaria rugulosa</i> (véase lista de material con aspecto rodado). Contiene también muchos rodados de lavas oscuras. |

Discordancia.

Arcillas yacentes.

La lista de fósiles obtenidos en este banco de areniscas puede verse en el anexo; corresponde a especies de la fauna de la Formación Navidad.

Las capas que forman el yacente consisten de arcillas negruzcas, blandas, con grandes concreciones.

Las areniscas gruesas caen en la Ensenada, al sur del faro, al nivel del mar y con manteo hacia el este por efecto de una suave estructura anticlinal. En el extremo sur de la Ensenada, a unos 100 metros de la Punta Torrecillas, presentan el siguiente perfil de arriba hacia abajo:

Potencias mtrs.

Areniscas de grano muy grueso, verdes, blandas, con rodados de arcillas, escasos de arenisca arcillosa y de concreciones. Fós: *Fusus exaratus*, *Lythomices* sp., *Lucina promaucana*, etc.

Discordancia.

- | | |
|------|--|
| 0,06 | Arcilla fragmentosa ploma. |
| 0,15 | Arenisca fina plomiza, verdosa, esquistosa. |
| 0,45 | Arcilla gris verdosa, fina, fragmentosa. |
| 0,25 | Arenisca fina a media, verde a plomiza, en capitas delgadas. |

Al igual que en la Punta Torrecillas, las arcillas muestran diques de areniscas.

Unos 500 metros al norte de la Punta del Brujo (véase ubicación en el plano), aparece el mismo banco basal formado por areniscas muy gruesas, ásperas, conglomerádicas, grises verdosas, con abundantes rodaditos de lava oscura, concreciones de arcillas y rodados grandes de arcilla blanda.

En la Punta del Brujo, costado sur, se encuentra en corte vertical la arenisca gruesa del banco basal en contacto con la arcilla yacente y de ésta alcanzan a aflorar 2 metros.

En la Isla del Trabajo, parte norte, el banco se reduce considerablemente y comienza con 0,50 metros de areniscas de grano fino con rodaditos de arenisca muy fina arcillosa y otros de arcilla negra. Se apoya directamente sobre un banco

de arcilla ploma de la formación yacente. En las areniscas se obtuvo *Dentalium sulcosum* y *Lucina promaucana*. Este afloramiento tiene especial interés por mostrar el paso del banco de arenisca basal a las areniscas plomizas bien estratificadas de los niveles inferiores de la formación. Después de un conglomerado constituido por rodados pequeños de arcilla verdosa, se pasa rápidamente a areniscas de grano muy fino, plomizo verdosas, las cuales corresponden a las que afloran en todo el islote.

El contacto aflora nuevamente en el lado sur de la isla, al poniente del Varadero; en esta parte, como en los puntos anteriores, contiene frecuentemente fragmentos de *Oculina Remondi*.

Los afloramientos que aparecen en la costa del lado oriental consisten, en general, de areniscas de grano muy fino, arcillosas, arenosas y corrientemente muy fosilíferas. Aunque no existen perfiles coherentes suficientemente potentes como para establecer, de manera clara, la posición estratigráfica de estas capas dentro del perfil general reconocido en el lado occidental, puede decirse que en este lado de la isla no se encuentran capas que pudan asimilarse a los niveles basales. Tanto las características de los sedimentos como la fauna que encierran, son similares a las de los niveles del extremo norte de la isla; es decir, a las areniscas superiores. A pesar de una revisión continua y muestreo de los afloramientos, no fue reconocida la existencia de la parte basal: areniscas y arcillas, con la base propiamente, y el horizonte de arcillas con *Pecten* sp.; al lado norte de la Ensenada donde aflora este último no se constató su existencia y probablemente existan dislocaciones que repitan las areniscas superiores en la parte oriental de la isla.

Dada la longitud de costa en que se encuentran únicamente estos afloramientos y por los manteos en general al oeste, son de esperar numerosas repeticiones por fallas y aún son posibles niveles más elevados que aquéllos del extremo norte de la isla. Damos, a continuación, una descripción breve de los afloramientos y sectores de perfiles más o menos coherentes; las listas de fósiles de cada uno de estos sectores pueden verse en el anexo.

Los primros afloramientos comienzan, aislados, frente al cementerio de la isla; consisten de areniscas muy finas, arcillosas, verdoso amarillentas. Algo más al norte afloran bancos fosilíferos con *Venus* y *Turritella*. En el fondo de la Ensenada Bergantín existen bancos de *Turritella* en areniscas muy finas arcillosas (muestreo M 60); siguen areniscas de color gris negruzco, y, en el extremo noroeste de la Punta Bergantín, se encuentran areniscas muy finas, grises oscuras, arcillosas, grises verdosas alteradas, con *Venus crassula* var. de La Mocha y agregados de conchas de *Mytilus* sp. Las capas que vienen a continuación son siempre areniscas muy finas, que suelen presentar bancos arenosos, los cuales contienen abundante material de *Cardium multiradiatum*. En las cercanías del muelle de embarque, los afloramientos consisten de bancos de areniscas muy finas, arcillosas o casi arcillas blandas, con fósiles abundantes y particularmente *Turritella breantiana*.

Al norte del muelle y formando al ala norponiente de un pequeño anticlinal, se desarrolla un perfil de unos 50 metros verticales, posiblemente continuo, que intercala un importante banco de *Mytilus* (*Mytilus* sp. forma de La Mocha); el material fino encerrado por las valvas, fuertemente cementado y desprovisto generalmente de éstas por erosión, dan al banco el aspecto de un conglomerado. El perfil se compone de areniscas de grano muy fino arcillosas.

Entre los puntos de muestreo designados M 7 y M 20 hay tres bancos más de la misma especie de *Mytilus*; es posible, sin embargo, que existen dislocaciones que repitan algunos de estos bancos, particularmente los primeros. Entre el punto designado M 20 y alrededor de 300 metros más adelante, existen areniscas muy finas, arcillosas, plomizas oscuras, con fósiles muy raros y que terminan con una pequeña discordancia de erosión. Siguen encima lenticitos de areniscas grises oscuras con pequeños rodaditos, guijarros negruzcos y fósiles (*Turritella chilensis* Sow). El perfil, de abajo hacia arriba, es el siguiente:

Potencias mtrs.

- Delgados lenticitos o guías seguidos de arcillas arenosas grises oscuras; los lenticitos son de arenisca oscura.
- 0,03 Arcilla amarillento-pardusca con rodaditos más claros y restos vegetales carbonizados.
Arenisca muy fina, arcillosa, esquistosa.
Arenisca muy fina, plomiza.
- 1,70 Banco de *Turritella* (M 23).
Arenisca muy fina, arcillosa, color gris plomizo cuando fresca. Fós: *Turritella chilensis* y *Mytilus* sp.

Siguen unos 200 metros de capas muy finas, arcillosas, fosilíferas. En la Puntilla, que se encuentra unos 150 metros al este del punto de muestreo M 24, se encontraron perturbaciones en los rumbos que pueden deberse a dislocaciones. El perfil que sigue al oeste parece continuo y consiste de areniscas muy finas, arcillosas, con *Venus* y *Monoceros* (véase listas de fósiles en anexo); a 300 metros del lugar anterior incluye una capa, de poco espesor, de arenisca con rodados de pómez. Continúan luego normalmente arcillas finas, por unos 100 metros, que en la base contienen huesos de cetáceos (*Balaena Simpsoni?*); siguen areniscas muy finas, casi arcillas y luego bancos de areniscas de grano muy fino, arcillosas, concrecionarias. El perfil se interrumpe en una distancia aproximada de 80 metros y en continuidad pasa a areniscas finas, verde oscuras, concrecionarias; pasa después a areniscas muy finas, arcillosas, homogéneas. Sólo en la Punta que enfrenta el extremo norte de la cancha de aterrizaje se constataron lentes de arenisca gruesa. Siguen adelante areniscas arcillosas, finas, verdosas en la fractura y muy finas arcillosas hasta enfrentar los horizontes de arcillas francas con *Pecten* sp. de la Ensenada del lado sur. Son posibles fallas numerosas que repitan perfil y el tramo descrito alcanzaría, según manteos y descartando la existencia de dislocaciones, una potencia de 600-700 metros.

Los afloramientos del extremo sur consisten de capas muy finas, fosilíferas, similares a las observadas en el lado oriental. Capas del mismo aspecto afloran entre la Punta de Los Padres y 500 metros antes del faro Mocha Oriente.

B. Formación Navidad

Las condiciones sedimentarias de la formación yacente pueden verse en la Punta Torrecillas. Bajo las areniscas gruesas se observan, de arriba hacia abajo:

Potencias mtrs.

- 0,55 Arcilla de color plomo oscuro, fragmentosa; en la base arenosa y con diques de arenisca como el material de la cubierta. Uno de estos diques es de 4 cms. de espesor.

- 2,20 Arenisca áspera, de grano fino, verde. Hacia abajo se hace gruesa, verdosa, bien estratificada, con rodados de arcilla marina en el piso escasos. Contiene una fajita de rodados de pequeño tamaño (1 a 10 cms.). Fósiles raros.
- 0,33 Arcilla fina, gris verdosa, oscura; lateralmente pasa a color plomo. Lleva concreciones fosilíferas.
- 0,50 Arcilla arenosa con rodaditos de arcilla y lentecitos de arcilla. Parece tratarse de material fino, fragmentoso, finalmente subredondeado, negruzco, en matriz verdosa o amarillenta. En la base lleva lentes de arcilla ploma y capitas arenosas.
Arcilla ploma, oscura.

Debajo de estos primeros niveles se desarrolla un horizonte de arcillas negruzcas, blandas, con grandes concreciones arrifionadas. Estas arcillas forman los afloramientos de la Ensenada al sur del faro Mocha Poniente.

Las capas del techo indican una fase de erosión y depositación de material fino y capas gruesas, anterior a la nueva transgresión marina.

Concreciones de este horizonte de arcillas se encuentran dispersas en la playa, al norte del faro Mocha Poniente y en la pequeña Ensenada situada al norte de la Punta del Brujo. Las arcillas parecen desaparecer por erosión al sur oriente.

El muestreo de las arcillas proporcionó las siguientes especies:

Cassis tuberculifera Hupé
Dentalium sulcosum Sow
Malletia Volckmanni Phil

En las concreciones se obtuvo:

Aturia sp. (fragmento) *
Caryophyllia sp.

De acuerdo con la naturaleza de las pocas especies obtenidas, estas arcillas corresponderían a la Formación Navidad.

Según afloramientos que aparecen al sur de la Punta del Brujo, bajo las arcillas seguirían alternaciones de bancos de arcillas y areniscas. Dichos afloramientos consisten de areniscas verde azulejas de grano medio a grueso, siguen arcillas y luego otro banco de arenisca verde, fina a media; un pequeño anticlinal interrumpe el perfil.

Las capas más bajas de esta formación se encuentran en la costa sur de la isla, al poniente del Varadero, donde las arcillas están erodadas casi totalmente; el perfil, de arriba hacia abajo, es el siguiente:

Potencias mtrs.

- De la formación Ranquil:
Arenisca verde, fosilífera, de grano muy fino. Fós: *Oculina Remondi*, *Tritonium*, sp.
Discordancia.
- 1,40 Arcilla arenosa hasta arenisca de grano muy fino; con gran cantidad de tubos rellenos de arenisca gruesa en la que puede verse una matriz más fina. Color gris plomizo.

*Concordaría con material de *Aturia* proveniente de Punta del Fraile.

- 0,50 Conglomerado formado por rodados redondeados y algunos subredondeados, de arenisca muy fina, verde, concreciones rodadas abundantes; además, rodados pequeños subangulosos. La matriz consiste de arenisca verde oscura de grano muy grueso, glauconítica. Tamaño de los rodados 2,5 a 6-7 cmts. Se observan también grandes rodados lenticulares de arenisca muy gruesa parda.

Las concreciones corresponden a rodados y encierran pinzas de crustáceos muy probablemente provenientes del eoceno*. La parte basal del conglomerado consiste de arenisca gruesa y apoya directamente en capas de arcillas que forman el yacente. Estas últimas consisten de areniscas verde azulejas, duras, muy finas y que alternan con bancos delgados de arenisca verdoso plumizo. Estas capas, de posición aún mal definida, pueden seguirse por unos 100 metros horizontales hacia abajo; intercalan una cinerítica de 3-4 cmts. con trozos de madera carbonizada. No se obtuvieron fósiles, de manera que no es posible fijarles edad.

El conglomerado se repite pocos metros más al oriente y comprende esta vez dos bancos delgados de rodados separados por 0,40 mtrs. de areniscas y arcillas concrecionarias con *Oculina Remondi*.

Un afloramiento situado aún más al oriente, en pequeño anticlinal erodado a la altura del conglomerado, muestra claramente el contacto de éste con la arenisca yacente que aquí consiste de arenisca muy fina, verde, homogénea.

En el techo, la capa yacente consiste de arcilla con hoyos llenos de arenisca, rodaditos de arenisca y también fragmentos de *Oculina Remondi*. Los rodados del conglomerado son grandes concreciones, de 25-30 cmts. y hasta de 40 cmts., englobados en la arenisca verde fina muy dura y arenisca gruesa de la matriz.

La importancia de esta nueva discordancia no es posible establecerla debido a la falta de fósiles de la formación yacente.

C. El plioceno

Afloramientos muy típicos del plioceno, con un banco de *Oculina Remondi* en la base, aparecen en la Caleta de Los Derrumbes (extremo sur oriente de la isla). El perfil de estas capas, de arriba hacia abajo, es el siguiente:

Potencias
mtrs.

- 0,30 Arenisca de grano fino con fragmentos (raros) y rodados.
- 0,40 Banco de *Oculina Remondi* en arenisca fina. Consiste de troncos de colonias, ramificados, densamente trabados, con largo de hasta 0,40 metros y diámetros hasta de 0,06 metro.

Arenisca amarillento verdosa de grano muy fino.

Conglomerado de base en arenisca gruesa con abundantes fragmentos de concreciones, algunos esquinados y otros redondeados. En la matriz alto porcentaje de granos gruesos y rodaditos de arcilla negra subangulosos.

Formación Ranquil:

Areniscas arcillosas, muy finas, fosilíferas.

**Callianassa?* sp.

Sobre estas primeras capas seguirían afloramientos de arcilles duras con *Limopsis* sp.

Plioceno fino correspondiente a estos últimos niveles, con *Limopsis* y *Dentalium* sp., aparecen nuevamente a unos 300-400 metros al sur del Faro Mocha Oriente con las mismas características. En este punto, las capas duras con *Limopsis* pasan arriba, por discordancia de erosión, a nuevas capas pliocenas, lo cual permite reconocer la existencia, probable, de un plioceno inferior y otro superior, tal como en la región norte de Arauco. El siguiente perfil muestra la sucesión de capas.

Potencias

mtrs.

De arriba hacia abajo:

- 3,75 Arcillas arenosas con *Micraster* sp.
- 0,46-0,58 Areniscas muy finas, arcillosas, con granitos gruesos oscuros.
Arenisca fina muy fosilífera con *Polinices* sp., *Neptunea*, etc.
- 0,46 Arenisca fina con *Venus* sp. y *Leda elegans* muy abundante: la primera escasa.
- 1,40 Arcilla arenosa negra.
- 0,20 Banco con *Venus* sp.
- 0,35 Arenisca negruzca con rodaditos de arcilla y algunos como fragmentos. Lleva *Venus* y *Mactra* sp.
- ± 0,20 Conglomerado en matriz muy fina, arcillosa, con gran cantidad de rodaditos oscuros de arcilla azul negruzca, en la fractura azul verdosa; rodados mayores hasta de 15 cms. concrecionarios y gran cantidad de fragmentos algunos con cantos agudos y tamaños hasta de 20 cms.

Plioceno inferior arcilloso, duro, con *Limopsis* sp., aterrazado, con oquedades angulosas, agrietamientos trabajados y gran cantidad de hoyos rellenos, como los anteriores, de arcilla arenosa.

El plioceno fino se interrumpe, frente al Faro, por una falla que baja areniscas arcillosas, negruzcas, de la división superior. Las capas con rodados de arcilla que contienen un banco de *Mactra*, forman los últimos afloramientos, ya aislados, unos pocos centenares de metros al norte del Faro.

Damos, a continuación, la lista general de especies obtenidas en esta formación:

Bivalvos	Ejemp.	Bivalvos	Ejemp.
<i>Nucula</i> sp.	29	<i>Tellina coquimbana</i> Phil?	1
<i>Lutryaria</i> sp. (Martini Phil? var	6	<i>Venus</i> (<i>Chione</i>) sp.	1
<i>Solen gladiolus</i> Grey?		<i>Venus</i> (<i>Cytherea</i>) <i>sulculosa</i> Sow?	1
(según Philippi) (fragmentos)	5		
<i>Mactra</i> sp.	5	Gastrópodos	
<i>Limopsis</i> sp.	15		
<i>Leda elegans</i> Hupé	12	<i>Pleurotoma</i> sp.	1
<i>Venus</i> sp. aff. <i>Fuenzalidae</i> Phil	4	<i>Neptunea</i> sp.	4
<i>Venus araucana</i> Phil	5	<i>Nassa</i> sp.	2
<i>Mytilus</i> aff. <i>Vidali</i> Phil	2	<i>Cancellaria</i> cf. <i>gracilis</i> V. Ihering	1
<i>Yoldia</i> sp.	1	(fragm) según Ortman	
<i>Mactra</i> sp. aff. <i>tenuis</i> Phil	1	<i>Purpura</i> sp.	5

Gastrópodo	Ejemp.	Corales	Ejemp.
<i>Mitra</i> sp. aff. <i>Martini</i> Phil	3		
<i>Turritella</i> sp. n.	5		
<i>Monoceros</i> sp.	1	<i>Oculina Remondi</i> Phil (frags)	15
<i>Monoceros crassilabris</i> seg. Phil (var?)	1	Sin determinar	1
<i>Monoceros crassilabris</i> Phil	1	Equinoideos	
<i>Turritella chilensis</i> Sow (var?)	2		
<i>Natica chilensis</i> Phil?	6	<i>Micraster</i> sp. b. (frags, moldes)	3
<i>Natica pachystoma</i> Hupé	1		
<i>Natica chilensis</i> Phil	11	Cirripedios	
Braquiópodos		<i>Balanus psittacus</i> Mol	3
<i>Terebratula inca?</i> Forbes (seg. Philippi) (frags)		Escafópodos	
<i>Magellania</i> aff. <i>lenticularis</i> Desh	5	<i>Dentalium</i> sp. b. (frags)	3

D. El cuaternario

Depósitos probablemente cuaternarios, formados por gravas, se hallan en los cordones que enfrentan las casas de la Administración a una altura superior a 300 metros sobre el nivel del mar. Se observaron más o menos 5 metros de gravas, con rodados de 1-3 cms. por término medio, sobre los cuales siguen areniscas muy finas, arcillosas, blandas, muy aterradas y luego 3 a 4 metros de tierra.

El cuaternario marino reciente forma depósitos de arena y conchas sobre la antigua terraza de abrasión que rodea la isla. Los depósitos de carácter más reciente serían los constituidos por huesos de aves que se localizan en la parte norte, al pie del cerro de Los Chinos.

Terciario carbonífero

Islas Las Docas e Islas del Muerto

ISLA LAS DOCAS: Forman la isla areniscas marinas, fosilíferas, finas, verdes, duras, bien estratificadas y con bancos concrecionarios grisáceo verdosos, áspero. Se intercalan también capas delgadas arcillosas, oscuras, verdosas a amarillentas verdosas cuando alteradas. El perfil de capas se desarrolla según el largo del islote y comprende más o menos 300 metros normales al rumbo de la formación.

De no mediar fallas, el espesor de capas visibles alcanzaría a 200 metros verticales. La lista de las especies muestreadas en estas capas es la siguiente:

<i>Crassatella ponderosa</i> Phil? (forma eocena juvenil)	<i>Cardita variabilis</i> sp. n.
<i>Leda oxyrrhyncha</i> Phil (forma eocena)	<i>Turritella lambecki</i> Phil? (juvenil)
<i>Cardium</i> sp.	<i>Tellina striatella</i> Phil
<i>Solenomya</i> sp.	<i>Surcula</i> sp. (variedad sin nodos)
<i>Surcula?</i> sp.	<i>Bulla</i> sp.
<i>Lucina</i> sp.	<i>Natica</i> cf. <i>Darwini</i> Phil
<i>Tudicla</i> sp.	<i>Littorina</i> sp.
<i>Cucullaea alta</i> Sow (3 ejemplares adultos)	<i>I. utraria</i> sp.
<i>Peruviastrea</i> cf. <i>peruviana</i> Wood	<i>Dentalium tenuistriatum</i> sp. n. (varios fragmentos)

El conjunto de estas especies es típicamente eoceno; no se había reconocido, sin embargo, la presencia de *Lucina* sp. (parecida a *promaucana*, pero de mayor grosor). La presencia de *Peruviastrea* cf. *peruviana* permiten referir estas capas a la Formación Millongue, según ha sido obtenida dicha especie en esta formación de la provincia de Arauco (Afloramientos de la costa de Piures).

ISLA DEL MUERTO: Forman este islote areniscas de grano muy fino, color verde o plumizo verdoso, con bancos concrecionarios. El espesor de capas que aflora, sin considerar la existencia de dislocaciones, puede alcanzar alrededor de 140 metros verticales. En el extremo sur, que representaría los niveles más bajos del perfil (vale otro tanto para la Isla Las Docas), no se constató la existencia de capas formadas por areniscas gruesas.

La fauna muestreada en estos afloramientos proporcionó las siguientes especies:

Lutraria araucana Phil.

Venus affinis navidadis sp. n.

Leda oxyrrhyncha Phil (forma eocena).

Serpula sp.

Turbonilla sp.

Cytherea sp.

Lutraria sp.

Semele carbonaria Phil?

Tellina striatella Phil.

Amathusia sp.

Fusus Foncki Phil?

Aunque compuesta de especies características del eoceno de Arauco, solamente *Amathusia* sp. permitiría referir estos afloramientos a la Formación Millongue y ello según una forma de *Amathusia* estrechamente relacionada con *Amathusia angulata*, aunque no se logró una identificación, que aparece en Arauco. Puede agregarse que la serie muestra el mismo aspecto que los afloramientos de la Isla Las Docas.

TECTONICA

A. Formación Ranquil

El rumbo general de las capas oscila dentro de las direcciones NE-SO NO-SE, pero los hay también de orientación E-O. El manteo es, regularmente, al O y al NO, sólo excepcionalmente al E, y va desde pocos grados sexagesimales 5-6 hasta 40° según medidas. Accidentalmente, en el lado oriental y occidental de la isla, esta formación está afectada de pequeños plegamientos. Un anticlinal de poca magnitud fue constatado en la zona donde se ubica el muelle de embarque; la situación del eje de esta pequeña estructura se encuentra unos pocos metros al poniente del muelle. En el lado poniente existiría un anticlinal entre la Punta Torrecillas y la Punta ubicada 700 metros más al sur, de acuerdo con la suave caída de las areniscas basales en esa dirección. El núcleo, formado por las arcillas con concreciones, muestra plegamiento más fuerte. En la costa sur e Isla del Trabajo, la formación está afectada de suaves y pequeñas ondulaciones.

En el lado oriental las capas muestran normalmente rumbo NO-SE con manteo al O; se midió desde la dirección N 5° O hasta N 28° O con manteo de 10° hasta 40° al N. Manteos débiles al este existen, en el sector oriental del muelle, para las capas que forman el ala oriental de la pequeña estructura ya

mencionada. Los manteos al este parecen interrumpirse por una dislocación. Entre este punto y el cementerio se midieron rumbos que van desde la dirección N 5° O hasta N 28° O, con manteos de 11° hasta 40° al O. Entre el muelle de embarque y la Puntilla que sigue 400 metros al oeste, se midieron rumbos desde el N 12° O a N 37° O con manteos de 8° a 10° al noroeste. Entre la Puntilla recién citada y la Caleta de la Fragata, las capas muestran fuerte desviación al E. con rumbos que oscilan desde N 7° E a N 87° E, con manteos de 6° hasta 32° al NO y N. Al poniente de esta Caleta y en todo el cortono del extremo norte de la isla, los rumbos tienen aproximadamente dirección N-S; se midieron N 2° O a 15° E, con promedio de N 3-6° E, y manteos de 23° hasta 43° al O.

Entre la Punta Pájaros Niños y el Faro Mocha Poniente, los rumbos tienen regularmente dirección NE-SO de 6° hasta 55°, con manteos de 16° a 38° al NO. Entre la Punta del Faro y la Punta del Brujo los rumbos medidos tienen, por lo general, dirección NE-SO con desviaciones al E de 1° a 31°; sin embargo, algunos rumbos presentan fuerte desviación al O de 34 hasta 53°. Los manteos son de 8° a 25° al O.

En el lado sur las capas están afectadas de pequeños y suaves plegamientos. La mayoría de los rumbos medidos en esta parte tiene dirección NE-SO con manteos de 5° a 15° al O; pero también existen manteos al sur y al este debidos al plegamiento.

B. Formación Navidad

En los afloramientos que aparecen al sur de la Punta del Brujo los rumbos tienen direcciones al NE y al NO de 9° y 30° y de 20° y 10°, respectivamente, con manteos de 19° a 25° al O. Las capas están afectadas también de plegamiento (véase en el plano de ubicación un pequeño anticlinal). Igualmente se constataron plegamientos, en los afloramientos de arcillas con concreciones, en la Ensenada al sur del Faro Mocha Poniente; estos plegamientos son más fuertes que los observados en la formación pendiente.

De interés es el manto medido para las arcillas de esta formación en la Punta del Brujo; aquí se observó 25° de manto al O mientras, en las areniscas de la Formación Ranquil, el manto medido alcanzó sólo 14° en el mismo punto.

No se dispuso de tiempo para un estudio detenido de las dislocaciones que puedan existir en las distintas formaciones de la isla. Aparte de dislocaciones pequeñas, se constataron únicamente dos fallas que pueden tener importancia: una al sur del cerro de Los Chinos, con rumbo N 67° O, que levanta al sur areniscas y arcillas de los niveles inferiores de la Formación Ranquil y otra, de mayor importancia probablemente, en Los Natris que cortaría posiblemente ambas puntillas en la base (véase plano); el rumbo de esta última falla, con botamiento al este, sería alrededor de N 5° E y pone en contacto tectónico los niveles de arcillas con *Pecten* sp. y los niveles de areniscas inferiores.

Es posible la existencia de una falla de importancia, al oriente del Varadero, con botamiento al este, ya que las areniscas basales de la Formación Ranquil son seguidas, al este, por capas muy finas arcillosas y muy fosilíferas que son comparables a las del lado oriental. Se deducen igualmente una o más fallas discordantes de importancia al lado norte de la Ensenada, entre la Punta Pájaros Niños y el cerro de Los Chinos; esta falla explicaría la falta de afloramientos de estos niveles en el lado norte.

C. El plioceno

El plioceno muestra manteo al SE frente al Faro; en el conglomerado referido a la base del plioceno superior se midió un rumbo N 28-29° O e inclinación de 7° al O. La existencia de manteo en las capas del plioceno queda además suficientemente comprobada por el perfil cortado en horizontal.

La formación se encuentra afectada por fallas. Fue verificada la existencia de una pequeña dislocación, con rumbo N 11° E y botamiento al oeste, que pone en contacto areniscas oscuras del plioceno superior con las arcillas duras referidas al plioceno inferior (arcillas con *Limopsis* sp. y *Dentalium* sp.).

Terciario Carbonífero (Formación Millongue)

ISLA LAS DOCAS. En el extremo norte del islote el rumbo medido es N 12° E, con 26° de manteo al O. Hacia la parte sur, la orientación de las capas se aproxima a la dirección E-O con fuerte manteo al N. Se midieron N 66° E, con 42° de manteo al N, y N 68° E con 41° de manteo al N. que representarían, más o menos, el rumbo general. Los rumbos y manteos en el lado oriental son diferentes y ello parece deberse a pequeñas complicaciones tectónicas muy locales; se observó, por ejemplo, una flexura de poca magnitud. Los rumbos medidos en esta parte serían N 32° E con 55° de manteo al O y N 3° O con 39° de manteo al N. Hacia el extremo norte las condiciones nuevamente parecen normales. Se midió N 58° E con 33° de manteo al E.

ISLA DEL MUERTO. El rumbo de las capas es E-O con fuerte manteo al norte. En el extremo norte se midió rumbo N 82° E con 41° de manteo al norte. Pocos metros hacia el oeste, se midió N 81°-80° O y 26° de manteo al norte; próximo a este punto medido y a unos 50 metros del extremo norte del islote, se observó rumbo N 85° O con 50° de manteo al norte y, finalmente, unos 60 a 70 metros al sur del punto anterior, N 82° O con manteo de 35° al norte. Este último parece ser un rumbo muy representativo.

MANIFESTACIONES GASEOSAS

Se conocen desde muy antiguo burbujeos de gases en el mar, a corta distancia de la Isla del Muerto. De estos burbujeos da noticias M. MACHADO (1903, pág. 36) en su descripción geológica y paleontológica de la Isla Mocha.

La comisión pudo verificar claramente la existencia de estos gases que ascienden, desde el fondo del mar, a una distancia de 50-60 metros desde la Punta norte de la Isla del Muerto (véase ubicación en el plano). La profundidad en el punto de la emanación es de aproximadamente 12 metros y se puede observar, en un área de unos 5-6 metros de radio, ascender continuamente a la superficie del mar uno o dos delgados chorros de burbujas.

Las burbujas tienen un diámetro de 0,5 hasta poco más de 1,0 cm. pero, excepcionalmente, se observan hasta de 3-4 cmts. Explotan en la superficie sin dejar ninguna clase de manifestaciones aceitosas.

El análisis químico de muestras de estos gases, tomadas por la comisión, establece que se trata de metano en un 90% (véase informe, adjunto en el anexo, del análisis practicado por la Compañía de Gas).

Existirían también burbujeos de gases, según referencias verbales, a corta distancia de la orilla del mar en Los Natris, en la Punta del Brujo y a unos 50 metros al norte de la Isla Quechol. Los suscritos trataron de verificar estas informaciones, en Los Natris, haciéndose acompañar por gentes del lugar y conocedoras de estas emanaciones; pero, a pesar de ser la hora oportuna, esto es de la marea baja, el oleaje y la imposibilidad de llegar hasta el punto, les impidió verificar dichos burbujeos.

Estos gases tienen su origen probablemente en la formación carbonífera y deben escapar a través de dislocaciones.

Reconocimientos por sondajes

Sería de gran interés un reconocimiento por sondaje del posible desarrollo de los pisos de Trihuco y Curanilahue en la isla. El punto más indicado sería la Isla Las Docas, tanto por ser de buen acceso a las capas encajadoras del carbón como por su proximidad a la costa de la Isla Mocha.

BIBLIOGRAFIA

MACHADO M., 1903. Descripción geológica y paleontológica de la Isla de Mocha. Anales Museo Nacional de Chile.

PHILIPPI R. A., 1887. Los fósiles terciarios y cuaternarios de Chile. Santiago de Chile.

GEOLOGICAL RECONNAISSANCE OF MOCHA ISLAND (1955)

SUMMARY

The Mocha Island is 84 Kms. far from Lebu; it looks over Tirúa and has an enlarged form, with a direction of N 45° E.

From the physiographic point of view, it includes a meadow zone, which, with some discontinuances, surrounds the isle and a central mountainous part. In this last one we can distinguish two chains of rocks: one western, almost parallel to the coast, too; both chains of rocks have more than 300 mts. height. Besides the isle we can mention some small barren islands of scanty height, and among them we can mention those of Las Docas, Trabajo, El Muerto and Quechol.

We can establish the following stratigraphic unities:

- A. A very strong complex of miocene age and which has been related to the Formacion Ranquil.
- B. A sedimentary whole, with a little apparent thickness, on which is fixed in a discordant way the first one and which has been referred to Formacion Navidad, which also has a miocene age.
- C. Marine pliocenic sandstones which lie to the southeastern side of the isle.
- D. Gravel deposits, probably of an ancient Quaternary origin, which appear with 300 meters height over the sea level.
- E. Sand and shell deposits, which lie on the terrace of abrasion which surrounds the isle and we think belonging to the modern marine Quaternary.

Besides what we have said, some inquiries performed on the isles of Las Docas, El Muerto and El Trabajo have permitted to establish in the two first ones, the existence of eocene sediments which we think belonging to Formacion Millongue.

With regard to the tectonic the beds of Formacion Ranquil go with a strike which oscillates from NE-SW, but some ones have an E-W orientation. The dip goes from few grades, 5°, till 40° sixtieths and is, generally, to the E and NE. Fortunately, namely to the eastern and western side of the isle, this formation is affected by small folding.

The beds of Navidad present some plights stronger than those of the former formation. The beds have strikes of 9 and 30° to the NE and of 20° and 10° to the NW with dips of 20 to 25° W.

The pliocenic has suffered some faults and the beds have a quiet dip.

The beds of Formacion Millonge, towards the north of Las Docas island have a strike N 12° E with 26° dip to the W; to the south part the orientation is, more or less, E-W with a great dip to the N, and this is the same condition we have in a similar formation of isle El Muerto. To the eastern side of isle Las Docas, the strikes and dips are different due to, perhaps, local tectonic complications.

In the sea, at a short distance of the isle El Muerto, we know from long ago ancient gaseous bubbles from which they took some samples which, analyzed, resulted to be methane in a 90%.

A N E X O

Santiago, 15 de enero de 1955.

Señor
Héctor Melo
Subdirector Departamento
Minas y Combustibles.
Presente.—

Muy señor mio:

Tengo el agrado de incluirle el análisis de las muestras de gas natural de la Isla Mocha que envió usted a esta Compañía.

Se trata de un gas natural constituido, principalmente, por metano y contaminado con aire de las siguientes características:

Anhídrido Carbónico	CO ₂	0.2 %
Oxígeno	O ₂	3.0 %
Hidrógeno	H ₂	2.0 %
Metano	CH ₄	78.0 %
Nitrógeno (dif)	N ₂	16.0 %
		<hr/>
		100.0 %

El análisis de este gas corregido sin aire sería:

CO ₂	---	0.23 %
O ₂	---	0.0 %
H ₂	---	2.35 %
CH ₄	---	91.80 %
N ₂	---	5.62 %
		<hr/>
		100.00 %

El método de análisis usado en nuestra Fábrica San Borja está especialmente diseñado para el estudio y análisis del gas de alumbrado o similares, y no para gases del tipo que usted se sirvió enviarnos.

En nuestro laboratorio, sin embargo, se hicieron ocho determinaciones sobre las muestras para comprobación de los datos obtenidos. Los resultados indican, pues, la composición real del gas, pero pueden haber pequeñas diferencias que nuestro aparato de análisis es incapaz de precisar. Para un estudio más a fondo de las características del gas, me permito recomendar a usted un análisis por el método de destilación fraccionada a baja temperatura, que sólo

puede hacerse en Estados Unidos, ya que en Chile no existe el complicado y costoso aparato para efectuarlo.

Esperamos que los datos obtenidos le sean útiles; me es grato suscribirme como su Atto y SS.

Alfredo Benett
Administrador.

Hay un timbre de la Cía de Gas Stgo.

Puntos muestreados en Formación Ranquil
(Véase ubicaciones en el plano en escala 1:25.000)

M 1	Ejemplrs.	M 6	Ejemplrs.
<i>Venus crassula</i> var de la Mocha Phil	5	<i>Lutraria Martini</i>	1
<i>Venus meridionalis</i> Sow	2	<i>Venus crassula</i> var de la Mocha	1
<i>Fusus</i> aff. <i>Domeykoanus</i> Phil	3	<i>Turritella breantiana</i> D'Orb	2
<i>Cancelaria Vidali</i> Phil var.	1	<i>Turritella chilensis</i> Sow?	Frag.
M 2		M 7	
<i>Panopaea vetula</i> Phil	2	<i>Mytilus</i> sp.	1
<i>Fusus</i> sp. aff. <i>Domeykoanus</i> Phil	4	<i>Turritella breantiana</i> D'Orb.	3
M 3		M 9	
<i>Lutraria Martini</i> Phil	5	<i>Venus meridionalis</i> Sow	4
<i>Venus chiloensis</i> Phil	1	<i>Venus chiloensis</i> Phil	1
(1) <i>Venus</i> sp. aff. <i>Fuenzalidae</i> Phil	3	<i>Fusus oncodes</i> Phil	1
<i>Cytherea</i> sp. <i>sulculosa</i> Sow?	3	M 10	
<i>Mytilus</i> sp. (forma de la Mocha)	2	<i>Maetra</i> sp.	2
<i>Turritella breantiana</i> D'Orb	3	<i>Cancelaria Vidali</i> Phil var.	2
<i>Cancer Tyro</i> Phil	1	<i>Fusus</i> sp. aff. <i>Domeykoanus</i> Phil	7
M 4		<i>Buccinum</i> sp. nov. (<i>mochense</i> sp. n.)	7
<i>Lutraria Martini</i> Phil	1	<i>Fusus oncodes</i> Phil	10
<i>Venus crassula</i> var de la Mocha Phil	1	<i>Cancer Tyro</i> Phil	1
<i>Mytilus</i> sp. forma de la Mocha	6	M 11	
<i>Venus meridionalis</i> Sow	1	<i>Lutraria Martini</i> Phil	1
<i>Turritella breantiana</i> D'Orb	4	<i>Mytilus</i> sp. forma de la Mocha	14
<i>Fusus</i> aff. <i>Domeykoanus</i> Phil	5	<i>Cancelaria Vidali</i> Phil var.	2
<i>Buccinum</i> sp. nov. (<i>mochense</i> sp. n.)	4	<i>Buccinum</i> sp. n. (<i>mochense</i> sp. nov.)	4
<i>Cancelaria Vidali</i> Phil var	3	<i>Monoceros ventrosus</i> Phil	2
<i>Cancer Tyro</i> Phil	1	<i>Balanus Hohmanni</i> Phil	1
M 5		M 12	
<i>Núcula araucana</i> Phil	1	<i>Venus meridionalis</i> Sow	1
<i>Lutraria Martini</i> Phil	2	<i>Mytilus</i> sp. forma de la Mocha	5
<i>Mytilus</i> sp. (forma de la Mocha)	1	<i>Venus chiloensis</i> Phil	1
<i>Cadulus</i> sp. <i>Dentalium araucanus</i> em- brional	1		

(1) *Venus* (*Cytherea*) cf. *petitiana* D'Orb.

	Ejemplrs.
<i>Venus meridionalis</i> Sow	1
<i>Monoceros ventrosus</i> Phil	4
(Banco de <i>Mytilus</i>)	
<i>Monoceros pyralatus</i> Phil	1
<i>Buccinum</i> sp. nov. (<i>mochense</i> sp. nov.)	1
<i>Fusus Domeykoanus</i> Phil	2
<i>Fusus oncodes</i> Phil	1

M 13

<i>Venus meridionalis</i> Sow	5
<i>Turritella chilensis</i> Sow	9

M 14

<i>Venus meridionalis</i> Sow	2
<i>Buccinum</i> sp. nov. (<i>mochense</i> sp. nov.)	4
<i>Fusus oncodes</i> Phil	2

M 15

<i>Mytilus</i> sp.	2
<i>Núcula araucana</i> Phil	1
<i>Venus meridionalis</i> Sow	9
<i>Venus chiloensis</i> Phil (adul.)	1
<i>Fusus</i> (<i>Fusinus</i> ?) sp.	1
<i>Cancer Tyro</i> Phil	2

M 16

<i>Venus meridionalis</i> Sow	1
<i>Mytilus</i> sp. (forma de la Mocha)	1
<i>Turritella chilensis</i> Sow (frag)	8
<i>Buccinum</i> sp. nov. (<i>mochense</i> sp. n.)	3
<i>Balanus Hohmanni</i> Phil	3
<i>Fusus oncodes</i> Phil	3

M 17

<i>Venus chiloensis</i> Phil	1
<i>Lutraria Martini</i> Phil	1
<i>Mytilus</i> sp. (form. de la Mocha)	1
<i>Buccinum</i> sp. nov. (<i>mochense</i> sp. nov.)	2
<i>Cancellaria Vidali</i> Phil var.	1
<i>Natica</i> sp.	1
<i>Monoceros</i> sp.	1

M 18

<i>Cancer Tyro</i> Phil (frag)	2
--	---

M 19

<i>Turritella chilensis</i> Sow	2
---	---

M 20

	Ejemplrs.
<i>Mytilus</i> sp. forma de la Mocha	1
<i>Monoceros pyralatus</i> Phil	1

M 21

<i>Fusus oncodes</i> Phil	1
<i>Buccinum</i> sp. (<i>mochense</i> sp. n.)	1

M 22

<i>Buccinum</i> sp. (<i>mochense</i> sp. n.)	
---	--

M 23

<i>Venus chiloensis</i> Phil	1
<i>Fusus oncodes</i> Phil	1
<i>Turritella chilensis</i> Phil	8
<i>Monoceros laevis</i> Phil	1
<i>Voluta triplicata</i> Sow var.	1
<i>Cancellaria Vidali</i> var.	1
<i>Natica pachystoma</i> Hupé	1

M 24

<i>Venus meridionalis</i> Sow	4
<i>Venus chiloensis</i> Phil	5
<i>Mytilus</i> sp. (forma de la Mocha)	1
<i>Pinna semicostata</i> Phil	1
<i>Fusus oncodes</i> Phil	1
<i>Monoceros laevis</i> Phil	4

M 25

<i>Venus navidadis</i> Phil	2
<i>Cancer Tyro</i> Phil	1

M 26

<i>Venus meridionalis</i> Sow	2
<i>Panopaea</i> sp. (forma de la Mocha)	1
<i>Cardium multiradiatum</i> Sow	1

M 27

(Banco de arenisca gruesa)	
<i>Venus navidadis</i> Phil	5
<i>Oliva Otaeguii</i> Phil	4
<i>Natica oblecta</i> Phil	3

M 28

<i>Cardium multiradiatum</i> Sow	6
<i>Panopaea vetula</i> Phil	3

M 29

<i>Panopaea vetula</i> Phil	1
---------------------------------------	---

M 30	Ejemplrs.	Ejemplrs.	
<i>Cardium multiradiatum</i> Sow (frag)	10	(1) <i>Leda oxyrrhyncha</i> Phil (de f. Navidad)	1
<i>Panopaea</i> sp. (forma de la Mocha)	1	<i>Pectunculus</i> sp.	1
<i>Venus</i> aff. <i>Dombeyi</i> Phil	1	<i>Tellina</i> sp.	1
<i>Turritella breantiana</i> D'Orb	2	<i>Sigaretus subglobosus</i> Sow	1
<i>Voluta triplicata</i> Sow	1	<i>Sérpula</i> sp.	1
<i>Fusus oncodes</i> Phil	1	<i>Aturia</i> sp. (fragmentos)	1
M 31			
<i>Pecten Simpsoni</i> Phil	2	M 61.	
M 32			
<i>Pecten</i> sp. (horizonte de arcillas)	12	<i>Monoceros Blanivillei</i> D'Orb var Phil	1
<i>Venus chilensis</i> Phil	9	<i>Monoceros ventrosus</i> Phil	1
<i>Voluta obesa</i> Phil	1	<i>Venus meridionalis</i> Sow	1
M 33			
<i>Venus chilensis</i> Phil	1	<i>Venus crassula</i> var de la Mocha	1
M 42			
<i>Pecten Simpsoni</i> Phil	2	Muestreo a 50 mts. al SO de M 50.	1
M 46			
<i>Venus chilensis</i> Phil	1	<i>Malletia</i> sp.	1
<i>Fusus Mac Sporrani</i> Phil	3	<i>Pleurotoma Durwini</i> Phil	1
<i>Voluta triplicata</i> Sow var.	3	<i>Cassis tuberculifera</i> Hupé	2
<i>Fusus pyruliformis</i> Phil	6	<i>Pleurotoma</i> sp. (<i>subaequalis</i> Sow var.)	1
<i>Natica chilensis</i> Phil	2	<i>Aturia</i> sp. (frag.)	1
<i>Micraster</i> sp. a (fg.)	1	<i>Ophiúridos</i> (<i>Ophiurites</i> ? sp.)	1
<i>Cancellaria Vidali</i> Phil var.	2	Muestreo Punta Los Natris (Véase ubicación plano)	
M 47			
<i>Lucina promaucana</i> Phil	1	<i>Pleurotoma subaequalis</i> Sow	1
<i>Cassis monillifera</i> Phil	1	<i>Micraster</i> sp. a? (frag.)	1
M 48			
<i>Mactra</i> sp. b.	2	Al pie Cerro de la Cruz (Véase ubicación plano)	
M 49			
<i>Micraster</i> sp. a (frag.)	4	<i>Lucina promaucana</i> Phil	1
M 50			
<i>Thyasira</i> sp.	6	<i>Amussium</i> sp.	2
<i>Hemychenopus araucanus</i> Steinm y Wilck. var.	6	<i>Cassis tuberculifera</i> Hupé	1
<i>Lucina promaucana</i> Phil	9	<i>Cassis monillifera</i> Sow	1
<i>Amussium</i> sp.	1	En areniscas gruesas Faro Mocha Poniente	
		<i>Arca lirata</i> Phil?	1
		<i>Lucina promaucana</i> Phil	10
		<i>Cucullae chilensis</i> Phil? (frag.)	1
		<i>Malletia Volckmanni</i> Phil (frag)	6
		<i>Ostrea</i> sp. a	2
		<i>Ostrea</i> sp. b	1
		<i>Natica jamula</i> Phil	4
		<i>Cancellaria Medinae</i> Phil	2

(1) El tipo es de Navidad.

	<i>Ejemplrs.</i>
<i>Voluta Domeykoana</i> Phil	3
<i>Pleurotoma</i> sp. a (mat. complt. y frags.)	13
<i>Natica ovoidea</i> Phil	26
<i>Natica</i> sp.	1
<i>Fusus</i> sp.	2
<i>Tritonium</i> sp. (<i>Sassia</i> sp.)	1
<i>Turritella</i> sp. <i>jambulacrum</i> Sow?	2
<i>Fusus turbinelloides</i> Hupé	4
<i>Sigaretus subglobosus</i> Sow	1
<i>Fusus Darwinianus</i> Sow	1
<i>Trochus Fricki</i> Phil	2
<i>Mitra Martini</i> Phil (frag.)	3
<i>Fesus exaratus</i> Phil	3
<i>Fusus obesus</i> Phil	13
<i>Pleurotoma lanceolata</i> Hupé?	2
<i>Pleurotoma subaequalis</i> Sow	2
<i>Scalaria rugulosa</i> Sow	2
<i>Cassis tuberculifera</i> Hupé	1
<i>Dentalium sulcosum</i> Sow (var?) frag.	7
<i>Oculina Remondi</i> Phil	1
<i>Voluta</i> sp.	1
<i>Cariophyllia</i> sp.	1
<i>Flabellum</i> cf. <i>anceps</i> Phil	2
(faltan <i>Natica ovoidea</i> Phil var)	
<i>Lythomices?</i> sp. (frag.)	4

en caída areniscas gruesas al nivel del mar. Extremo sur Ensenada que sigue al sur Faro Mocha Poniente.

<i>Oculina Remondi</i> (frag.)	8
<i>Lucina promaucana</i> Phil	2
<i>Cucullaea chilensis</i> Phil?	1
<i>Pecten</i> (<i>Amussium</i>) sp.	1

Material con aspecto rodado o incluido en pequeños rodados de material fino, obtenido en las areniscas gruesas del Faro Poniente.

<i>Scalaria rugulosa</i> Sow (en rodaditos de material muy fino)	
<i>Lucina promaucana</i> Phil (como la anterior)	
<i>Bulla</i> sp. (id)	
<i>Natica</i> sp. (id)	
<i>Venus</i> sp.	
<i>Nucula araucana</i> Phil	

Material obtenido en rodados playa Ensenada al Sur Faro Poniente

<i>Lythomices costellatus</i> Phil?	
<i>Thyasira</i> sp.	10
<i>Montacuta obliqua</i> Phil	2
<i>Amussium</i> sp.	13

	<i>Ejemplrs.</i>
<i>Cardita oxytropis</i> Phil?	1
<i>Limopsis araucanus</i> Phil var	13
<i>Leda cuneata</i> Phil	11
<i>Leda oxyrrhyncha</i> Phil	1
<i>Nucula Lebuensis</i> Phil	3
<i>Tellina araucana</i> Phil	17
<i>Lucina promaucana</i> Phil	2
<i>Nucula</i> (<i>Malletia</i>) <i>Sanctae Mariae</i> Phil?	3
<i>Pinna</i> sp.	2
<i>Maetra</i> sp.	8
<i>Cardium</i> sp.	1
<i>Tellina</i> sp.	5
<i>Cassis monolifera</i> Sow?	7
<i>Pleurotoma Darwini</i> Phil	2
<i>Fusus exaratus</i> Phil	5
<i>Cassis tuberculifera</i> Hupé	5
<i>Trochus</i> sp.	10
<i>Sigaretus subglobosus</i> Sow	1
<i>Fusus</i> sp? ¿ <i>Domeykoanus</i> Phil párvulo?	4
<i>Pleurotoma</i> sp. <i>subaequalis</i> Sow var.	23
<i>Pleurotoma quisquilla</i> Phil	4
<i>Bulla brevicula</i> Phil	8
<i>Buccinum diminutivum</i> Phil	5
<i>Hemychenopus araucanus</i> Steinm y Wilck var (frag.)	9
<i>Columbella exilis</i> Phil	2
<i>Fusus</i> sp. nov.	2
<i>Pleurotoma oxytropis</i> Phil	1
<i>Turbonilla</i> sp.	1
<i>Turritella</i> sp.	2

Muestreo entre las parcelas 20 y 21 (Entre Punta Los Padres y Punta Chales)

<i>Cardium multiradiatum</i> Sow	1
<i>Panopaea vetula</i> Phil	3
<i>Venus</i> (<i>Cytherea</i>) <i>sulculosa</i> Sow?	2
<i>Panopea</i> sp. forma de la Mocha	2
<i>Tritonium</i> (<i>Distorsio</i>) <i>Thersites</i> Phil	1
<i>Turritella Breantiana</i> D'Orb.	

En yacente falla transversal límite sur Horizonte arcillas Cerro Los Chinos

<i>Cassis tuberculifera</i> Hupé	1
<i>Micraster</i> sp. a (frags. impres. con) (restos de conchas)	3

En la primera falla antes de enfrentar Casa Guzmán (lado Sur de la Isla)

<i>Turritella Breantiana</i> D'Orb (frag.)	1
<i>Oliua dimidiata</i> Sow?	1
<i>Cancellaria Vidali</i> Phil var	1
<i>Venus</i> sp.	1
<i>Cardium multiradiatum</i> Sow	1

En areniscas verdes frente a casa Guzmán (lado Sur de la Isla)

	<i>Ejemplrs.</i>
<i>Venus navidadis</i> Phil? (moldes)	4

Entre Cta. derrumbes y Pta. Chales

<i>Venus</i> aff. <i>Dombeyi</i> Lam	1
<i>Voluta triplicata</i> Sow	1

Entre Ensenada derrumbes y cerco Hane (Entre Ensenada Derrumbes y Pta. de Los Padres)

<i>Venus meridionalis</i> Sow	2
-------------------------------	---

Muestreo frente a cementerio

<i>Venus</i> aff. <i>Dombeyi</i> Lam (?)	1
<i>Venus crassula</i> var. de la Mocha Phil	1
<i>Lutraria Martini</i> Phil	1
<i>Fusus oncodes</i> Phil	2
<i>Cancellaria Vidali</i> Phil var.	1

Muestreo muelle viejo (Entre M60 y M61)

<i>Cancellaria Vidali</i> Phil	5
--------------------------------	---

Bajo Banco de Oculina Remondi (Plioceno)

<i>Panopaea</i> sp. indt. (?)	3
<i>Cardium multiradiatum</i> Sow	1

Entre parcelas 5 y 3 (Entre CV8 y CVa)

<i>Leda</i> sp. (forma de la Mocha)	3
<i>Núcula araucana</i> Phil	2
<i>Venus navidadis</i> Phil	1
<i>Lutraria Martini</i> Phil	6
<i>Lucina promaucana</i> Phil	1
<i>Turritella chilensis</i> Sow	5
<i>Cancellaria Vidali</i> Phil var.	1
<i>Natica Vidali</i> Phil juvenil?	1
<i>Fusus oncodes</i> Phil	1
<i>Cucullaea chilensis</i> Phil? (frag.)	1

Ensenada al Norte parcela 5

<i>Lutraria Martini</i> Phil	1
<i>Cancellaria Vidali</i> Phil var.	4
<i>Buccinum</i> sp. nov. (<i>mochense</i> sp. n.)	1

Ensenada parcela 5 (600 mts. al N del M61)

Ejemplrs.

<i>Natica obtecta</i> Phil	3
<i>Mytilus</i> sp.	6
<i>Fusus oncodes</i> Phil	1
<i>Maetra</i> sp. 2 (banquito Ensenada al S. casas)	
<i>Buccinum</i> sp. nov. (<i>mochense</i> sp. nov.)	1

En concreciones plomas formación del yacente areniscas gruesas Faro Poniente.

<i>Aturia</i> sp. (según suturas forma de frag. Pta. del Fraile)	1
<i>Caryophyllia</i> sp.	1

Frente a parcela 4 (alrededor de 700 mts. al N. de M61)

<i>Venus navidadis</i> Phil	1
<i>Panopaea vetula</i> Phil	1
<i>Lutraria Martini</i> Phil	1
<i>Fusus oncodes</i> Phil	1
<i>Buccinum</i> sp. n. (<i>mochense</i> sp. nov.)	5
<i>Natica obtecta</i> Phil	1

Material rodado y sin ubicación

<i>Anatina</i> sp.	1
<i>Mytilus</i> sp. (frag.)	2
<i>Venus</i> sp.	1
<i>Malletia</i> sp.	1
<i>Núcula</i> sp.	1
<i>Solen</i> cf. <i>gladiolus</i> Grey? seg. Philippi (frag.)	4
<i>Lucina promaucana</i> Phil	1
<i>Venus meridionalis</i> Sow	7
<i>Venus</i> aff. <i>Dombeyi</i> Lam	3
<i>Venus crassula</i> var. de la Mocha Phil	5
<i>Venus navidadis</i> Phil	1
<i>Venus</i> (<i>Cytherea</i>) <i>sulculosa</i> Sow?	2
<i>Malletia Volckmanni</i> Phil	1
<i>Fusus oncodes</i> Phil	4
<i>Monoceros pyrulatus</i> Phil	1
<i>Turritella chilensis</i> Sow	5
<i>Buccinum</i> sp. n. (<i>mochense</i> sp. nov.)	3
<i>Natica pachystoma</i> Phil	2
<i>Natica obtecta</i> Phil	1
<i>Natica ovoidea</i> Phil	1
<i>Fusus oncodes</i> Phil	4
<i>Monoceros doliaris</i> Phil	3
<i>Tritonium</i> sp. a	1
<i>Concholepas</i> sp.	1
<i>Trochus?</i> sp.	1
<i>Balanus varians</i> Sow? seg. Philippi	3

DESCRIPCION DE LAS LAMINAS

L A M I N A I

Figura 1

Cucullaea alta Sow. 6/7 t. n. Isla Docas. Eoceno.

Figura 2

Muestra fosilífera. Isla Docas. Eoceno.

- a) *Leda oxyrrhyncha* Phil (forma eocena).
- b) *Cardita variabilis* sp. n. 7/9 t. n.

Figura 3

Tudicla sp. 7/8 t. n. Isla Docas. Eoceno.

Figura 4

Venus affinis navidadis sp. n. 15/18 t. n. Isla Docas. Eoceno.

L A M I N A I I

Figura 5

Venus (Chione) crassula Phil var. de la Mocha Philippi. 4/5 t. n. Isla Mocha. Formación Ranquil.

Figura 6

Venus (Chione) meridionalis Sow. 3/4 t. n. Isla Mocha. Formación Ranquil.

Figura 7

- a) *Leda* sp. 5/6 t. n.
- b) *Lutraria Martini* Phil. 5/6 t. n. Isla Mocha. Formación Ranquil.

L A M I N A I I I

Figura 8

Mytilus sp. 7/9 t. n. Isla Mocha. Formación Ranquil.

Figura 9

Cardium multiradiatum Phil. 6/7 t. n. Isla Mocha. Formación Ranquil.

Figura 10

Monoceros ventrosus Phil. 5/6 t. n. Isla Mocha. Formación Ranquil.

Figura 11

Monoceros pyrulatus Phil. 5/6 t. n. Isla Mocha. Formación Ranquil.

L A M I N A I V

Figura 12

- a) *Turritella chilensis* Sow. 6/8 t. n.
b) y c) *Turritella breantiana* D'Orb. 5/6 t. n. Isla Mocha. Formación Ranquil.

Figura 13

- a) y b) *Oculina Remondi* Phil 3/4 t. n. Isla Mocha. Plioceno.
c) *Venus araucana* Phil 5/6 t. n. Isla Mocha. Plioceno.

Figura 14

Limopsis sp. 2/3 t. n. Isla Mocha. Plioceno.

Figura 15

Fusus oneodes Phil (según cotipo de Philippi). 3/4 t. n. Isla Mocha. Formación Ranquil.

L A M I N A V

Figura 16

Banco de *Mytilus* alrededor de unos 400 metros al W. del muelle de embarque.

Figura 17

Banco de toba liparita con trozos de piedra pómez blanca y trocitos de madera carbonizada.
Caleta Fragata.

L A M I N A V I

Figura 18

Vertebra de *Balaena* en la Caleta Fragata. Techo del manto de toba liparita.

Figura 19

Arenisca con banco fosilífero, frente a la Estación del Radio Faro.

L A M I N A V I I

Figura 20

Ala oriental del pequeño anticlinal del muelle.

Figura 21

Ala occidental del pequeño anticlinal del muelle.

L A M I N A V I I I

Figura 22

Punta de las Arvejas. Areniscas superiores con bancos fosilíferos mostrando manteo al Oeste.

Figura 23

Punta de las Arvejas. Areniscas superiores con bancos fosilíferos mostrando manteo al Oeste.

L A M I N A I X

Figura 24

Vegas al Norponiente del Faro Oriente, mostrando al fondo el antiguo cliff.