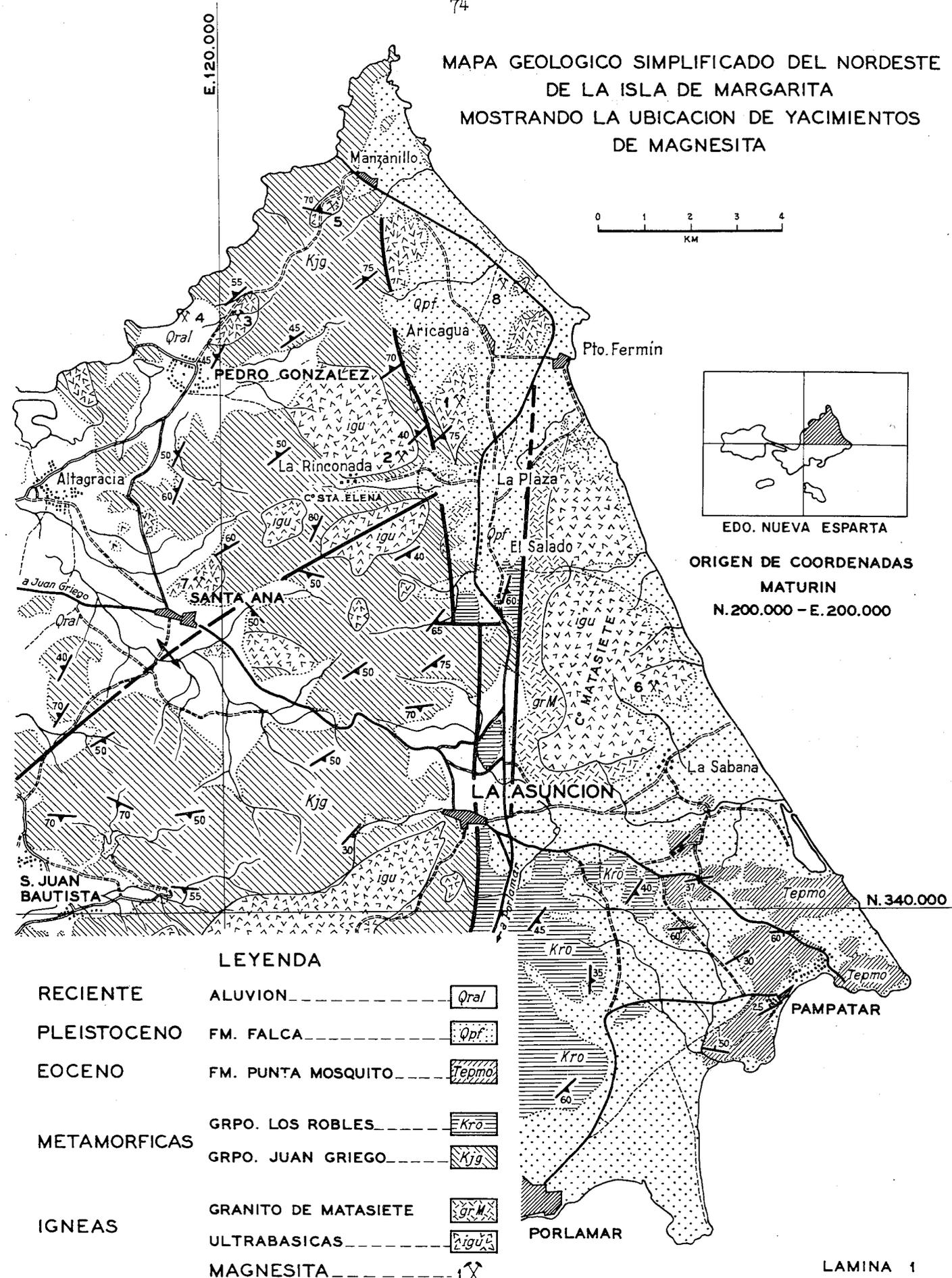


MAPA GEOLOGICO SIMPLIFICADO DEL NORDESTE
DE LA ISLA DE MARGARITA
MOSTRANDO LA UBICACION DE YACIMIENTOS
DE MAGNESITA



EDO. NUEVA ESPARTA
ORIGEN DE COORDENADAS
MATURIN
N. 200.000 - E. 200.000

LEYENDA

RECIENTE	ALUVION	Qral
PLEISTOCENO	FM. FALCA	Qpf
EOCENO	FM. PUNTA MOSQUITO	Tepmo
METAMORFICAS	GRPO. LOS ROBLES	Kro
	GRPO. JUAN GRIEGO	Kjg
IGNEAS	GRANITO DE MATASIE TE	grM
	ULTRABASICAS	igu
	MAGNESITA	X

LAMINA 1

ARTICULO

GEOLOGIA Y MINERIA DE LOS DEPOSITOS DE MAGNESITA
DE LA ISLA DE MARGARITA, VENEZUELA

por José Pantin Herrera

I

INTRODUCCION

A pesar de que los depósitos de magnesita de la Isla de Margarita, Estado Nueva Esparta, han sido conocidos desde hace muchísimos años, poco se ha escrito sobre este recurso. Es por ello que a continuación presentamos una relación sucinta en torno a la geología, yacimiento y reservas de este mineral, principalmente en el sector noreste de la isla. Las observaciones de campo que forman la base de este trabajo fueron llevadas a cabo a mediados de 1965.

Se incluye también un bosquejo acerca de los aspectos técnicos, económicos y de mercado con miras a una posible explotación de los depósitos de Loma de Guerra, o sea los de mayor significación. Con ello pretendemos ofrecer un análisis preliminar que permita justificar la asignación de recursos para estudios más avanzados.

Para mayor objetividad, una serie de fotografías con sus respectivos textos, capta interesantes vistas de los yacimientos y de las antiguas labores mineras allí realizadas.

Isla de Margarita

Ubicación - Población - Acceso

La Isla de Margarita yace al noreste de Venezuela. En su porción suroeste se intersectan las coordenadas N 340.000-E 120.000 cuyo origen es Maturín. Con Coche, Cubagua y varios islotes, constituye el Estado Nueva Esparta. Su superficie es de 934 kilómetros cuadrados. La población alcanza a unos 100.000 habitantes, cuya mayoría está concentrada en la zona litoral.

Porlamar es la ciudad de mayor movimiento comercial y La Asunción la capital del Estado. Su población alcanza a 22.000 y 5.600 habitantes, respectivamente.

En Porlamar hay un aeropuerto comercial y en Punta de Piedras un muelle a donde arriban los "ferry-boats" procedentes de Puerto La Cruz y Cumaná. Este servicio acerca la isla al continente permitiendo que el viajero se desplace en su propio vehículo. Hay una nutrida red de caminos vecinales y un sistema de carreteras pavimentadas que une los lugares más habitados de la isla.

II

MORFOLOGIA

La Isla de Margarita puede considerarse como una expresión más del flanco nor-oriental de la cuenca Tuy-Cariaco, y está formada por dos islas unidas por un istmo de 18 kilómetros de longitud y 4 ó 5 de anchura.

La porción oriental es más extensa. Sólo la parte norte de ésta fué estudiada en esta oportunidad pues, como se verá más adelante, es la que contiene los yacimientos de magnesita de mayor importancia.

Dicho sector en general ostenta un relieve montuoso en el cual se destacan las cimas más prominentes: Copey, Matasiete y Guayamurí, con altitudes de 952, 657 y 605 metros, respectivamente.

Los valles principales están rellenos de aluviones; son amplios, bastante planos y las laderas se extienden con suave declive hacia la costa hasta confundirse con la línea de playas y zonas pantanosas marginales ocultas por el mar durante la pleamar. Los valles de Santa Ana, Pedro González y Aricagua constituyen ejemplos típicos. En general la costa es llana. (Lámina I).

III

GEOLOGIA

Las rocas de la Isla de Margarita han sido investigadas por numerosos geólogos. El estudio más reciente y el cual sirvió de base en la preparación de estas notas es el de Taylor (7). He aquí una descripción sucinta del material que forma la porción noreste de la isla. (Lámina I).

Rocas Metamórficas

La porción nororiental de la isla está formada en gran parte por un complejo de rocas metamórficas representado por los grupos Juan Griego y Los Robles, cuyas edades se extienden desde el Cretáceo Superior al Jurásico.

Grupo Juan Griego

Consiste en diversos tipos de esquistos entre los cuales predominan los cloríticos y anfibolíticos; gneises con cuarzo-albita-mica, cuarcitas y mármoles. Esta unidad en gran parte cubre el área comprendida entre Manzanillo, San Juan Bautista y La Asunción. Aunque el Grupo no está totalmente expuesto, se calcula que su espesor sobrepasa los 4000 metros.

Grupo Los Robles

Incluye una potente sucesión de rocas que ostentan un metamorfismo menos intenso que el grupo anterior. Entre los conjuntos destacan mármoles hacia la parte inferior, seguidos de meta-tobas, filitas, esquistos, gneises y cuarcitas. Este Grupo está poco desarrollado en el área a que se contrae este informe. Su posición estratigráfica aún no ha sido determinada con certeza. Los afloramientos se encuentran a lo largo de la zona de fallas cerca de La Fuente y hacia el sur de La Asunción en donde se hallan esquistos filíticos bien foliados.

Rocas Sedimentarias

Formación Punta Mosquito

Hacia el sureste, en el área comprendida entre La Asunción, Pampatar y La Sabana afloran, en montes aislados de poca elevación, rocas sedimentarias pertenecientes a la Formación Punta Mosquito del Eoceno Medio y Superior. Litológicamente está compuesta por un 45% de arenisca, 35% de lutitas y el resto por calizas fosilíferas. Su espesor es de unos 280 metros.

Arenas de Falca

Bordeando cerros y colinas en la parte oriental, se extienden depósitos de arenas y limos rojizos, de edad pleistocena, cuyo espesor se estima en unos 100 metros.

Otros Depósitos

Al oeste, aluviones de grava, arena y arcilla del Reciente rellenan los valles de Santa Ana y Pedro González.

Rocas Igneas

En el área cubierta por el complejo metamórfico y en especial por el Grupo Juan Griego, afloran diversos tipos de rocas ígneas cuyas características varían desde un granito de composición sódica, como el que aflora a lo largo de la falda occidental del Cerro Matasiete, hasta rocas ultramáficas tipificadas por serpentinitas, piroxenitas, dunitas y peridotitas. Estas últimas son las de mayor distribución y a la vez, las más importantes desde el punto de vista económico, ya que en la mayoría de los casos constituyen, como se verá más adelante, la roca caja donde se alojan los depósitos de magnesita.

Estructura

Anticlinorio de Santa Ana

Aunque a primera vista la zona nororiental de la isla aparece estructuralmente muy compleja, en realidad el elemento dominante es un anticlinorio con un pronunciado declive hacia el suroeste. En su parte norte está cortado transversalmente por el sistema de fallas de La Asunción. La estructura está formada en el Grupo Juan Griego pero en la zona axial del núcleo afloran masas de tamaño variable de rocas ultramáficas. El buzamiento de la esquistosidad en ambos flancos es variable fluctuando entre 50 y 70 grados.

Sistema de Fallas de La Asunción

Este sistema de fallas que pasa por La Asunción está orientado en dirección norte-sur. Sus dos elementos principales forman una fosa cuya expresión fisiográfica es el valle que se extiende a lo largo de la carretera entre esa ciudad y la población de Aricagua.

Movimientos relativamente recientes de la falla oriental, llamada de Matasiete, han ocasionado un escarpado de unos 50 metros; pudiendo observarse con toda claridad cerca de El Salado en el camino que, pasando por el abra de los cerros Guayamurí y Matasiete, conduce al mar.

IV

DEPOSITOS DE MAGNESITA

En la Isla de Margarita han sido explotados varios depósitos de magnesita, y aunque en la actualidad ninguno está en producción, hay suficiente volumen como para proporcionar una fuente de abastecimiento, siempre que su desarrollo sea económicamente factible. En total fueron examinados siete depósitos los cuales según su importancia son descritos en este capítulo y en orden numérico; con excepción de los de San Antonio, están señalados en la Lámina I.

Mineralización y Génesis

La constitución geológica de todos los yacimientos de magnesita examinados, salvo pequeñas diferencias, es semejante. Ella se forma como ya se señaló, en rocas ígneas ultrabásicas, tales como: peridotitas, dunitas y serpentinitas.

La peridotita es de grano grueso y consiste principalmente en fenocristales de enstatita o broncita en una matriz de olivino. La dunita está prácticamente constituida por olivino.

La serpentinita es el equivalente metamorfozido de las anteriores. Ostenta diversas tonalidades que varían desde el verde manzana con tinte levemente azulado hasta negro azabache. Es dura, compacta y untuosa al tacto gracias a la presencia de láminas de silicato de magnesio hidratado, cuyo origen obedece al cizallamiento e introducción de agua en la roca.

Los núcleos ultrabásicos se encuentran rodeados de esquistos y gneises. La magnesita no se halla en estos últimos. Generalmente se encuentra un manto delgado de material meteorizado o un suelo laterítico rojo sobre las rocas ultrabásicas. A menudo es un indicio que sirve como guía para el hallazgo de menas. Las zonas blandas meteorizadas y mineralizadas son erosionadas con mayor rapidez que las rocas ultrabásicas frescas que la circundan. Ello origina una ligera depresión sobre la ganga, lo cual también puede orientar en la busca de zonas mineralizadas.

La magnesita es blanca y de bastante pureza; en algunos casos es densa, y con fractura astillosa si es de grano fino o concoide si es criptocristalina. Comúnmente, sin embargo, el mineral es ligero de peso y de un aspecto terroso y deleznable. Triturado se convierte en un polvo amorfo. Su dureza es de 4 a 4,5.

El mineral se halla en bolsones, vetas y filones guiados en su formación por el crucero o planos de fracturas de la roca caja.

El espesor de la mineralización varía desde pocos milímetros hasta casi un metro. Se ha informado sobre la presencia de filones de 300 metros de longitud (1). No obstante, tales hallazgos son infrecuentes. Lo característico son sistemas de vetas de trama reticular de variadas formas poliédricas que unen entre sí a cuerpos de mayor consideración o agregados y masas irregulares como coliflores.

En las vetas es nítido el contacto entre la magnesita y la roca que lo contiene, y como ésta generalmente se encuentra alterada, la separación se produce sin dificultad. El simple impacto de la roca al caer sobre una superficie dura permite la extracción de muy buenos ejemplares.

La génesis de la magnesita se puede resumir en los siguientes términos:

1. Intrusión, enfriamiento y meteorización de las rocas ultrabásicas.
2. Cizallamiento lineal acompañado de serpentización en zonas de mayor movimiento. Fracturamiento y formación de diaclasas con ligeras serpentizaciones en áreas laterales.
3. Meteorización de la roca fracturada e impregnación con aguas ricas en CO₂; se supone que el agua provino de manantiales de origen magmático, puesto que no es frecuente la ocurrencia de caliza u otras rocas calcáreas en la cercanía de los depósitos.

4. Liberación del magnesio de la roca ultrabásica meteorizada y desplazamiento de soluciones de éste hacia abajo y dentro de la multitud de grietas llenas de agua.
5. Combinación química y precipitación del CO₂ y Mg como magnesita (Mg CO₃). Finalmente erosión y meteorización de las zonas blandas mineralizadas.

Ubicación y Descripción de los Depósitos

No. 1 - Loma de Guerra

Estos depósitos se encuentran en el flanco oriental de Loma de Guerra a unos 9 kilómetros de La Asunción y a 3 al suroeste de Puerto Fermín.

La producción máxima de la mina alcanzó a 7.000 toneladas métricas en 1916 y de manera intermitente todavía se trabajaba en ella hasta 1953. La empresa explotadora poseía un pequeño ferrocarril para transportar el mineral hasta un embarcadero en la playa de Manzanillo, distante 8 kilómetros al norte. Allí también había sido instalada una planta de calcinación con capacidad para 25 toneladas diarias. Según informaciones recogidas en el campo, el material rodante útil y los carriles fueron vendidos hace 4 años. La planta está completamente en ruinas.

De acuerdo con los resultados de las investigaciones geológicas efectuadas por el Ministerio de Minas e Hidrocarburos, la Corporación Venezolana de Fomento ha resuelto iniciar un programa para la explotación industrial de ese yacimiento. Ya el Departamento de Promoción Industrial del mencionado instituto ha incluido en su presupuesto para 1967 el proyecto para su industrialización. Según se anunció, éste demandará una pre-inversión de Bs 150.000 para determinar la ubicación geográfica de la planta, así como sus requerimientos de energía y recursos hidráulicos (4).

Los depósitos de Loma de Guerra son los más importantes de la isla. Yacen en el flanco sureste de una gran masa ultrabásica conocida con el nombre de Cerro Tragaplata, la cual es a su vez, parte de otra de mayores proporciones situada hacia el oeste.

Hay dos zonas mineralizadas importantes más o menos paralelas. La del norte es una faja que tiene unos 800 metros de longitud, 30 metros de anchura y una profundidad estimada de 100 metros. La del sur tiene una longitud de unos 1.000 metros y una anchura de 60. Su profundidad también se ha estimado en 100 metros.

Según lo expuesto y asumiendo para la mena un peso específico promedio de 3,0, resultan los siguientes volúmenes:

Zona Norte:	800 x 30 x 100 x 3,0 =	7.200.000	Toneladas Métricas
Zona Sur	: 1000 x 60 x 100 x 3,0 =	18.000.000	" "
		<u>25.200.000</u>	" "

El desmuestre indica que el promedio recuperable es de 16%. Por tanto, aplicando este factor se obtendría un volumen recuperable de magnesita de 4.032.000 toneladas métricas.

La calidad del mineral es excelente a juzgar por el siguiente promedio de análisis químicos:

Si O ₂ - Ins	4,25%
Fe ₂ O ₃ - Al ₂ O ₃	0,99%
CaO	0,33%
MgO	45,26%
Pérdida al rojo	49,25%
	<hr/>
	100,08%

No. 2 - La Estancia

Este depósito está a 7,5 kilómetros al norte de La Asunción en el flanco norte del valle que, en dirección este-oeste, se extiende entre los caseríos de La Plaza y La Rinconada.

Por el estado en que se encuentran los cortes allí, se cree que fueron efectuados hace relativamente pocos años. Según informaciones de algunos vecinos, aquellos tuvieron por objeto utilizar el material extraído para la construcción de la carretera hasta La Rinconada.

Los depósitos están situados al oeste de los de Loma de Guerra y pueden ser considerados como una extensión de ellos. La mineralización es idéntica. La banda mineralizada tiene una anchura de 40 ó 50 metros y una longitud a lo largo del rumbo de unos 600 metros. El desmuestra indica que el promedio de recuperación aquí es de 9,7%. El volumen probable de magnesita se ha estimado en unas 400.000 toneladas.

Los yacimientos se hallan en terrenos del Instituto Agrario Nacional, el cual adelanta en ese sector un programa de asentamientos campesinos.

Nos. 3 y 4 - Valle de Pedro González

Los depósitos se hallan a 6,5 kilómetros al norte del pueblo de Santa Ana y a menos de uno de la costa, siendo este último trayecto a través de un terreno llano y prácticamente sin obstáculos. Las obras que en esta mina se labraron fueron hechas hace 50 años. En la falda del cerro, en la cota de 100 metros aproximadamente, se observaron antiguos comidos y rebajes a cielo abierto por el sistema de bancos. Según testimonio de viejos residentes, el material extraído se llevaba en lancha hasta los buques que, a falta de embarcadero apropiado, esperaban a cierta distancia de la costa. Es indudable que el volumen de material extraído ha debido alcanzar a varios miles de toneladas a juzgar por lo profundo de las excavaciones.

Existen dos depósitos. Para facilitar su descripción han sido designados "Oeste" y "Este", distantes entre sí unos 500 metros.

El depósito "Oeste" consiste en dos zonas mineralizadas orientadas en dirección este-oeste. En su parte oriental están separadas por una distancia de 50 metros, pero convergen hacia el oeste hasta convertirse en una sola. El segmento norte es de 40 a 45 metros de anchura y el sur de 10 a 15 metros. La ganga contiene entre 10 y 15% de magnesita recuperable.

La mineralización es semejante a la de Loma de Guerra. Es decir, vetas y vetillas de magnesita llenando intersticios en una ganga de peridotita meteorizada y fracturada. La mineralización se interrumpe bruscamente hacia el este. No obstante, es posible que se extienda hacia el oeste por debajo de una hoya salina o marisma que abruptamente termina en un acantilado de la costa, denominado Puerto Viejo, donde se halla un gran afloramiento de roca ultrabásica que contiene abundante magnesita. Esta corresponde a la localidad No. 4 indicada en el mapa geológico.

Las reservas probables de este yacimiento se estiman en 450.000 toneladas métricas.

El depósito "Este" es similar al anterior, pero no está relacionado estructuralmente. El área de fallamiento y la zona mineralizada presentan un rumbo de N 40° E. Esta última puede trazarse a lo largo de unos 500 metros. Tiene una anchura de 60 a 70 metros y se extiende en una distancia vertical visible de 60 metros.

Asumiendo una recuperación de 15% de magnesita, se calcula que este depósito tiene un volumen probable del orden de las 700.000 toneladas métricas.

Ambos yacimientos podrían enlazar con los de La Estancia y Loma de Guerra construyendo una carretera de unos 10 kilómetros.

ERRATUM, p. 81

Bajo "No. 5 - Manzanillo" la versión correcta del segundo párrafo debe ser:

La zona mineralizada tiene un rumbo de N 45° E. Su anchura varía entre 34 y 170 metros, siendo su promedio de 80 metros. De manera provisional se le ha asignado a este depósito un volumen de magnesita recuperable de 500.000 toneladas métricas. A lo largo de ésta se encuentran seis excavaciones cuya finalidad fue la de explotar dicho yacimiento, probablemente durante la misma época del anteriormente descrito. La vía de acceso es un camino de recuas que lo une con Manzanillo. Su distancia a Loma de Guerra es de unos 11 kilómetros.

Estos depósitos se encuentran en el flanco oriental del Cerro Matasiete, 1,5 kilómetros al norte del vecindario La Sabana de Guacuco en el sitio denominado Carocuesta.

No se pudo obtener mayor información porque solamente hay dos excavaciones de dimensiones reducidas y distantes entre sí. En la más baja las vetas son pequeñas.

Hay leve indicio de que el rumbo en el núcleo de serpentina estéril es de N 45° E, lo cual podría ser una indicación del cizallamiento.

La excavación más grande muestra dos masas fracturadas y mineralizadas de peridotita separada por otra de serpentina. La mena en ambos casos es de unos 25 metros de anchura extendiéndose a lo largo del rumbo por unos 70 metros. Su expresión vertical es de unos 40 metros. El volumen probable se ha estimado en 60.000 toneladas métricas. Pero si la mena se extiende hacia el noreste y el

suroeste, más allá de los límites de la excavación, la cantidad podría alcanzar a unas 200.000 toneladas. La distancia de este depósito a Loma de Guerra es de 15 kilómetros.

Nos. 4, 7, 8 - Mineralizaciones Menores

Durante los trabajos fueron descubiertas otras zonas mineralizadas que, aunque de poca importancia, considéranse como indicios de interés para orientar futuras exploraciones en la isla. Ellas se encuentran en Puerto Viejo, en el Fortín España, y en la carretera entre Puerto Fermín y Manzanillo. Estas localidades están indicadas en el mapa de la Lámina I con los números 4, 7 y 8 respectivamente.

No. 9 - San Antonio

Al sur de la isla y a unos 14 kilómetros al oeste de Porlamar, cerca del pueblo de San Antonio, se encuentran unas excavaciones en el pedimento que también han puesto al descubierto concentraciones de magnesita. El mapa de la Lámina I no cubre esta zona.

La excavación principal está próxima a la carretera y es un cuadrado de 25 metros de lado por 3 de profundidad. La mineralización consiste en un manto horizontal de 2 metros de espesor de magnesita blanca empastada en una matriz de roca ígnea básica muy meteorizada. Se encuentra recubierto por una capa de grava de un metro de espesor. La magnesita está ligeramente manchada con óxido de hierro. Aproximadamente el 40% de la zona mineralizada es magnesita. De ella se ha extraído la mitad de manera muy rudimentaria, y se han vendido 700 toneladas.

Además de esta excavación, hay varias de menor dimensión pero no se pudo determinar el volumen debido a que su contenido varía de un lugar a otro.

VOLUMEN PROBABLE RECUPERABLE

DE MAGNESITA POR DEPOSITO

<u>Depósito</u>	<u>Volumen Toneladas Métricas</u>
Loma de Guerra	4.032.000
La Estancia	400.000
Pedro González "Oeste"	450.000
Pedro González "Este"	700.000
Manzanillo	500.000
La Sabana	60.000
San Antonio	-
Total :	6.142.000

V

MINERIA

Estudio Preliminar para el Desarrollo de los
Depósitos de Loma de Guerra

Es indudable que de todos los yacimientos de magnesita reseñados, el de Loma de Guerra ofrece buenas perspectivas para una explotación en gran escala a cielo abierto. La sobrecapa de material estéril es muy delgada o fácil de retirar. La mena en bruto es blanda y se separa con relativa facilidad. La topografía se presta para desplazar cuesta abajo el material; además su configuración permite establecer varios frentes de trabajo. El volumen recuperable de magnesita se ha estimado en unos 4 millones de toneladas, pero trabajos detallados ejecutados por el Ministerio de Minas e Hidrocarburos indican que este asciende a 5 millones. Finalmente, toda la zona está dotada de excelentes vías de comunicación.

En vista de estas consideraciones, a continuación se presenta un estudio preliminar para determinar las posibilidades de desarrollo de las minas de Loma de Guerra. En éste se ha asumido una producción de 50.000 toneladas anuales de magnesita. Para alcanzar esta meta se deberá arrancar y tratar 500.000 toneladas de mena en bruto por año; es decir, 1660 toneladas diarias.

Equipo

El equipo que se requeriría para estas labores sería el siguiente:

<u>Equipo</u>	<u>Cantidad</u>	<u>Costo en Bs</u>
Pala mecánica. Cucharón de 3 yardas ³ (2,294 m ³)	1	382.500
Camiones de 22 toneladas	5	1.057.500
Tractor (Bulldozer D-6)	1	202.500
Taladro Portátil	1	112.500
Camioneta	1	13.500
Soldadora	1	9.000
Planta Eléctrica	1	4.500
Varios	-	45.000
Total		1.825.000

Planta de Concentración y Tratamiento

La planta estaría ubicada en un sitio adecuado en Loma de Guerra. Según las características que presenta la mena se cree que para la separación del mineral será necesario la utilización de una criba vibratoria y un proceso de flotación. Con ello se podría obtener una concentración comercial de mineral en una proporción equivalente a un 44% de MgO. Se estima que alrededor de un 50% de ganga se podría remover en la criba. El 20% de ésta, se recuperaría mediante la concentración por flotación. Con ello se obtendría una recuperación global equivalente en peso al 10% del material crudo que alimenta a la planta. Como en la isla el agua es escasa, se podría utilizar agua de mar en el proceso de concentración. Para ello habría que bombearla desde la costa más cercana. En este caso, Puerto Fermín.

La última etapa sería el proceso de calcinación para convertir a la magnesita en MgO con una recuperación del 50%. La planta tendría una capacidad para procesar 500.000 toneladas métricas de mena por año. Su costo se ha estimado en Bs 2.700.000.

Presupuesto de Costos

Para el cálculo de los costos se ha asumido, pues, lo siguiente:

1. Producción de mena 500.000 ton/año
2. Rendimiento de magnesita cruda 50.000 ton/año
3. Regalía Bs 5,18/ton magnesita cruda
4. Equipo minero Bs 1.827.000
5. Planta Bs 2.700.000
6. Pérdidas en conversión de MgCO₃ a MgO: 50%

A continuación se presentan cálculos estimativos acerca de la formación de los costos de producción para los siguientes productos y mercados: a) magnesita cruda puesta en Puerto Ordaz, se ha escogido esta zona porque se ha asumido que podría ser utilizada allí en procesos metalúrgicos; b) de "magnesita calcinada" desembarcada en puertos de la costa atlántica de los Estados Unidos de Norte América, con miras a su exportación, así como en La Guaira, para su posible colocación en los sectores más industrializados del centro del país.

TABLA I

ESTIMACION DEL COSTO DE MAGNESITA CRUDA DE MARGARITA
DESEMBARCADA EN PUERTO ORDAZ, ESTADO BOLIVAR, VENEZUELA

(PARA CONSUMO INTERNO)

<u>Detalle</u>	<u>Bs/TM Crudo</u>	<u>Bs/TM Concentrado</u>
Desmonte y preparación del terreno	0,09 x 10	0,90
Extracción y transporte a la planta	2,70 x 10	27,00
Molienda (sin calcinar)	7,90 x 10	79,00
Regalía		5,00
Acarreo a Playa Manzanillo (10 Kms. Bs 0,27/TM)		2,70
Carga en Playa Manzanillo		0,90
Transporte en gabarra a Puerto Ordaz		25,20
Descarga en Puerto Ordaz		1,35
Amortización de planta y equipo (5 años)		18,00
Administración		6,75
Impuesto, etc.*		8,00
		<u>Bs 174,80</u>

TABLA 2

ESTIMACION DEL COSTO DE "MAGNESITA CALCINADA" DE MARGARITA
DESEMBARCADA EN PUERTOS DE LA COSTA ATLANTICA
DE ESTADOS UNIDOS DE NORTE AMERICA

(PRODUCCION ANUAL TOTAL DE 25.000 TONELADAS)

<u>Detalle</u>	<u>Costo/TM MgCO₃</u>	<u>Costo /TM MgO</u>
Desmonte y preparación del terreno	Bs 0,09 x 20	Bs 1,80
Extracción y transporte a la planta	2,70 x 20	54,00
Molienda	7,90 x 20	158,00
Calcinación	0,79 x 20	15,80
Regalía	0,50 x 20	10,00
Amortización de planta y equipo		27,00
Administración		9,00
Impuesto*		8,00
Acarreo a Playa Manzanillo		2,70
Carga y trasbordo al barco en Playa Manzanillo		1,12
Flete marítimo (10.000 TM)		27,00
Descarga en Estados Unidos		4,50
Arancel de Aduana (Bs 0,377/Kg.)		38,50
		<u>Bs 357,42</u>

TABLA 3

ESTIMACION DEL COSTO DE "MAGNESITA CALCINADA" DE MARGARITA
PUESTA EN LA GUAIRA, VENEZUELA

(CONSUMO INTERNO ANUAL 2.000 TONELADAS)

<u>Detalle</u>	<u>Costo/TM MgCO₃</u>	<u>Costo/TM MgO</u>
Desmonte y preparación del terreno	Bs 0,09 x 20	1,80
Extracción y transporte a la planta	2,70 x 20	54,00
Molienda	7,90 x 20	158,00
Calcinación	0,79 x 20	15,80
Regalía	0,50 x 20	10,00
Amortización (5 años)		27,00
Administración		9,00
Impuesto*		8,00
Acarreo a Playa Manzanillo		2,70
Carga en Playa Manzanillo		0,90
Flete en gabarra a La Guaira		21,38
Descarga en La Guaira		2,25
		<u>Bs 310,83</u>

* El impuesto se ha calculado a base de un ingreso bruto de Bs 9.510.000 provenientes de la exportación de 23.000 toneladas métricas a Bs 370 c/u y de 2.000 toneladas métricas vendidas localmente a Bs 500 c/u. Cabe señalar que de acuerdo con disposiciones expresas de la Ley de Impuesto Sobre la Renta, se puede obtener exoneración parcial o total del impuesto hasta por un período de 10 años.

TABLA 4

VENEZUELA, IMPORTACIONES DE MAGNESITA, SALES Y OTROS COMPUESTOS DE MAGNESIO

	1960		1961		1962		1963		1964		1965		Total 1960-1965		Promedio Inter- Anual	\$/Kg.	Bs/Kg.	1er. Trimestre 1966
	Miles de Kgs.	Miles de Bs																
Magnesita	243	384	86	384	766	473	645	274	817	384	2181	790	5.036	839	0,09	0,42	490	
Carbonato de Magnesio	83	86	20	86	473	473	22	24	29	26	14	24	109	348	0,23	1,08	200	
Oxido de Magnesio	15	20	12	20	22	24	9	13	29	26	14	24	109	18	0,12	0,54	3	
Otros	51	93	61	93	23	49	56	105	122	360	3028	1173	3.373	562	0,09	0,38	119	
Total	338	614	224	614	786	327	1597	1236	1378	984	6109	2248	12.078	2.013	0,10	0,45	698	
% de Magnesita Vs. Total	38	35	22	35	48	54	52	45	59	39	36	35	42	45	0,09	0,38	70	
% de Magnesita + Carbonato + Oxido Vs. Total	27	22	22	22	54	54	52	45	39	39	35	35	39	37	0,10	0,45	59	
% de Carbonato + Oxido Vs. Total	48	45	41	45	51	63	57	65	70	78	85	88	71	59	0,09	0,38	88	
	57	41	19	41	63	63	65	65	78	88	88	75	75	65	0,10	0,45	85	
	10	10	19	10	3	8	5	20	11	39	50	53	29	15	0,09	0,38	17	
	30	19	19	19	8	8	20	20	39	39	53	53	36	28	0,10	0,45	26	

En base a esos cálculos y a pesar de que para producir una tonelada de MgO se requiere procesar 20 toneladas de ganga, su costo puesto en la costa atlántica estadounidense es de casi Bs 358 la tonelada métrica. Las cotizaciones en ese país actualmente oscilan entre \$70-80 la tonelada corta. Ello equivale a Bs 347-396 la tonelada métrica. Es decir que, dentro de esos límites, podría ocurrir una pérdida de Bs 11 o un beneficio de Bs 38 según el caso. De allí la importancia que tiene el desarrollo de una operación altamente tecnificada capaz de proporcionar suficiente flexibilidad como para soportar, sin menoscabo de los intereses de la empresa explotadora, fluctuaciones adversas del mercado.

El precio de la magnesita importada es de Bs 420 la tonelada y el del MgO de Bs 540. No obstante, el consumo local es tan reducido que no es un factor determinante en la evaluación de este o cualquier otro proyecto de explotación.

MERCADO

La explotación de los depósitos de magnesita de Loma de Guerra requiere para su adecuado funcionamiento de economías de escalas substanciales. Para lograr esto es necesario amplios mercados, los cuales no existen por ahora en el ámbito nacional.

Las importaciones de magnesita, sales y otros productos derivados del magnesio en Venezuela, entre 1960 y 1965 (2), apenas alcanzaron un promedio anual de 2.000 toneladas con un precio global de Bs 899.000 (Tabla 4). Esto equivaldría al 4% de la producción de magnesita cruda del proyecto aquí presentado.

En América del Sur, ya Brasil se perfila como un productor de cierta importancia. Los Estados Unidos de Norte América, a pesar de ser el tercer productor, actualmente importan alrededor de 2,5 millones de toneladas métricas anuales (9), las cuales proceden principalmente de Austria, Yugoslavia, Grecia e India. De modo pues, que por su ubicación, Estados Unidos sería el mercado lógico al cual debería dirigirse el producto venezolano. A continuación se da una lista de los países productores (8).

TABLA 5

DISTRIBUCION DE LA PRODUCCION ANUAL DE MAGNESITA POR PAISES

	1964
	(Miles de Ton. Met.)
Austria	1.656.6
Yugoeslavia	497.4
Estados Unidos	478.1
India	207.7
Grecia	200.0
Brasil	90.3
España	89.7
S. Africa	84.8
S. Rodesia	38.5
Turquía	36.7
Australia	33.4
Polonia	24.8
Italia	6.3
Nueva Zelandia	0.6
Tasmania	0.5
Colombia	0.3

Cabe señalar que actualmente se cierne una amenaza sobre la producción de magnesita natural. Ello obedece a que han sido desarrollados procedimientos para elaborar un compuesto químico similar extraído del agua de mar. Esta innovación técnica proporciona en la mayoría de los casos un producto de menor costo, siendo de mayor uniformidad en composición y pureza. Se estima que el 85% de la producción obtenida mediante este nuevo procedimiento tiene su mercado en Estados Unidos. Por otra parte, se ha sabido que la producción de magnesita de los países tradicionalmente exportadores ha venido decayendo.

Debido a estas circunstancias es de interés recalcar la importancia que en el proyecto de industrialización que adelanta la C.V.F. tiene el análisis económico, racional y objetivo de las posibilidades de colocar con éxito en el mercado internacional la magnesita venezolana.

VI

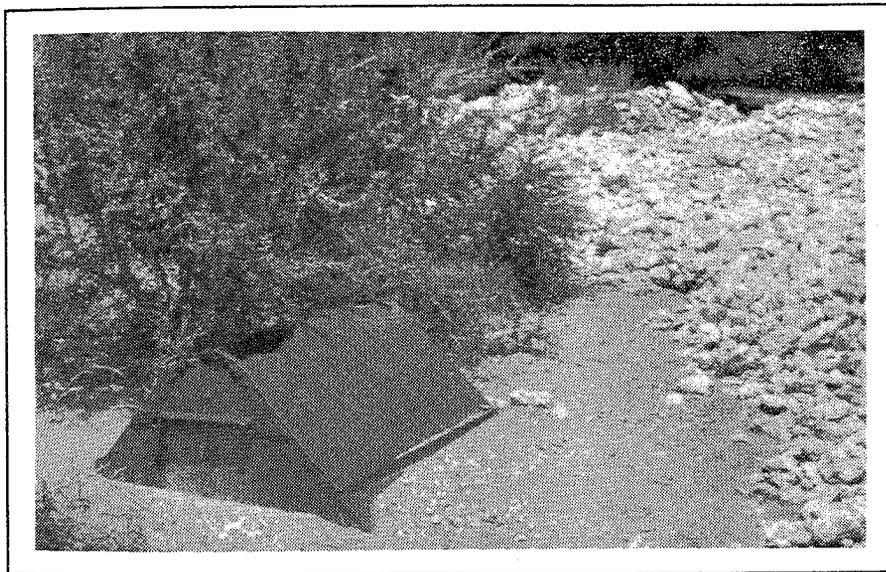
CONCLUSIONES

1. Los yacimientos de magnesita examinados, salvo pequeñas diferencias, son semejantes y se hallan en peridotitas, dunitas y serpentinitas.
2. El volumen total de magnesita recuperable de esos depósitos es de 6,1 millones de toneladas métricas.
3. El yacimiento de Loma de Guerra ofrece las mejores ventajas para una pronta explotación. Sus reservas probables se estiman en más de 4,0 millones de toneladas.
4. El costo total en planta y equipo para explotar Loma de Guerra se calcula en Bs 4.527.000.
5. Las instalaciones tendrían una capacidad para tratar 500.000 toneladas de ganga y producir 50.000 toneladas de magnesita cruda o 25.000 calcinadas al año.
6. El costo de la magnesita cruda de Loma de Guerra puesta en Puerto Ordaz es de Bs 175.
7. Los costos de la magnesita calcinada de Loma de Guerra puesta en La Guaira y en Estados Unidos son de Bs 311 y 358, respectivamente.
8. En base al costo en puertos de la costa atlántica de Estados Unidos y las más recientes cotizaciones en ese mercado, la exportación de magnesita calcinada, podría ocasionar una pérdida de Bs 11 o una ganancia de Bs 38 por tonelada métrica, según el caso.
9. Es imprescindible un análisis racional y objetivo del mercado internacional antes de acometer la realización de un proyecto de la capacidad aquí esbozado.

BIBLIOGRAFIA

- (1) BELLIZZIA, C. M. y BELLIZZIA, A., 1953
Materias primas en relación con la industria de hierro en Venezuela. Bol. Geol. y Min., vol. III, no. 7 (Caracas).
- (2) BOLETIN DE COMERCIO EXTERIOR. MINISTERIO DE FOMENTO, 1962-66
- (3) GRANT, E. L. y TRESON, W.G., 1964
Principles of engineering economy (4a. edn.).
The Ronald Press Company, New York.
- (4) MINISTERIO DE MINAS E HIDROCARBUROS, 1966
Carta Semanal, vol. IX, no. 46.
- (5) OIL, PAINT AND DRUG REPORTER, Feb. 27, 1967
- (6) ROBIE, H. H. (editor), 1964
Economics of the mineral industry.
Amer. Inst. Min., Met. Petrol. Eng.
- (7) TAYLOR, G.C., 1960
Geología de la isla de Margarita.
III Congr. Geol. Ven., Mem., tomo II.
- (8) UNITED NATIONS STATISTICAL YEARBOOK, 1965
- (9) U.S. IMPORTS OF MERCHANDISE FOR CONSUMPTION, 1965.

Ruinas de la casa de la empresa que explotó la magnesita de Loma de Guerra

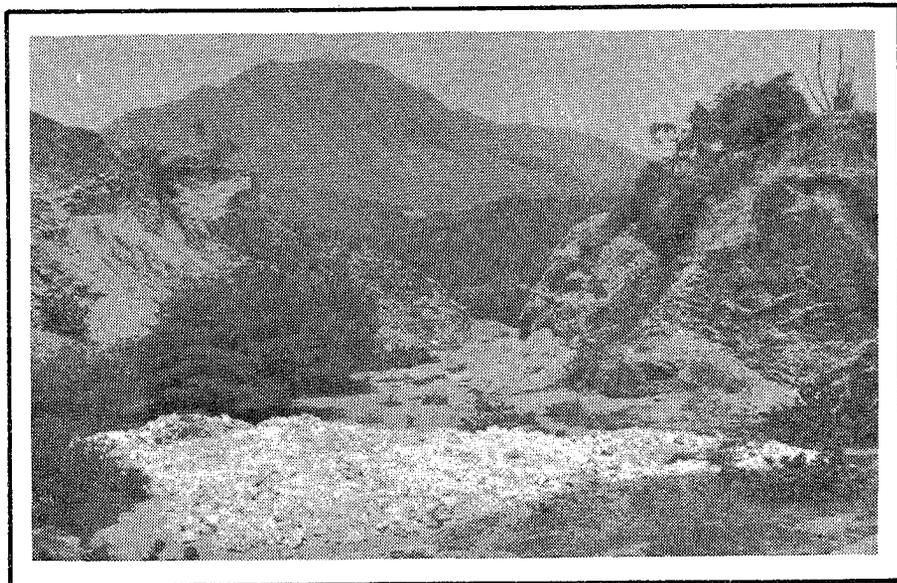


Magnesita arrancada de una de las canteras y restos de una vagoneta

Aspecto que ahora ofrece lo que fué la planta de calcinación ubicada en Manzanillo, cuya capacidad era de 25 toneladas métricas por día.



antiguas obras mineras de explotación en Loma de Guerra. Al lado del Cerro Matasiete. A la izquierda serpentinita estéril y a la derecha con abundantes vetas de magnesita que en el murallón se destacan en alto relieve. Al centro, material recientemente extraído que la Corporación Venezolana de Guayana contempló utilizar en envases metalúrgicos.

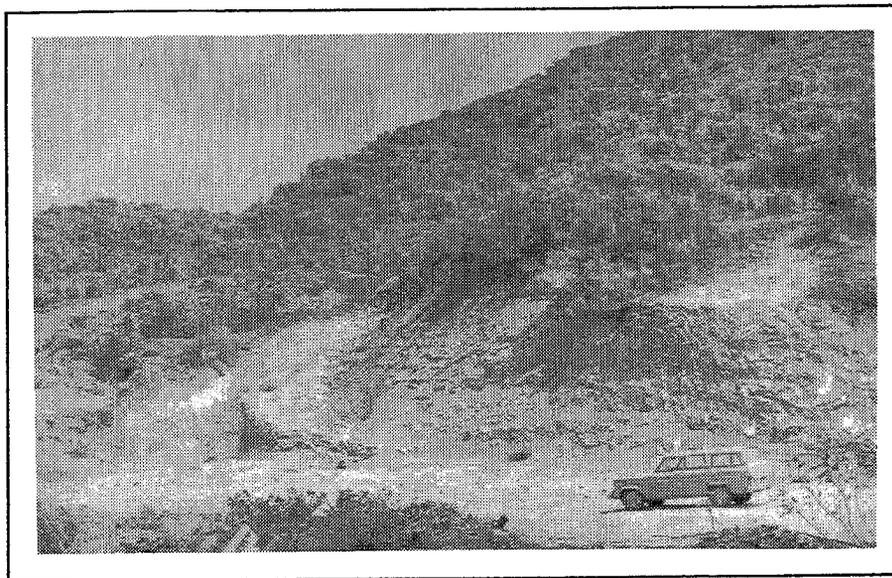


El simple impacto de la roca al caer en el suelo permite la extracción de muy buenas piezas. Obsérvese las del centro en relación con el martillo.

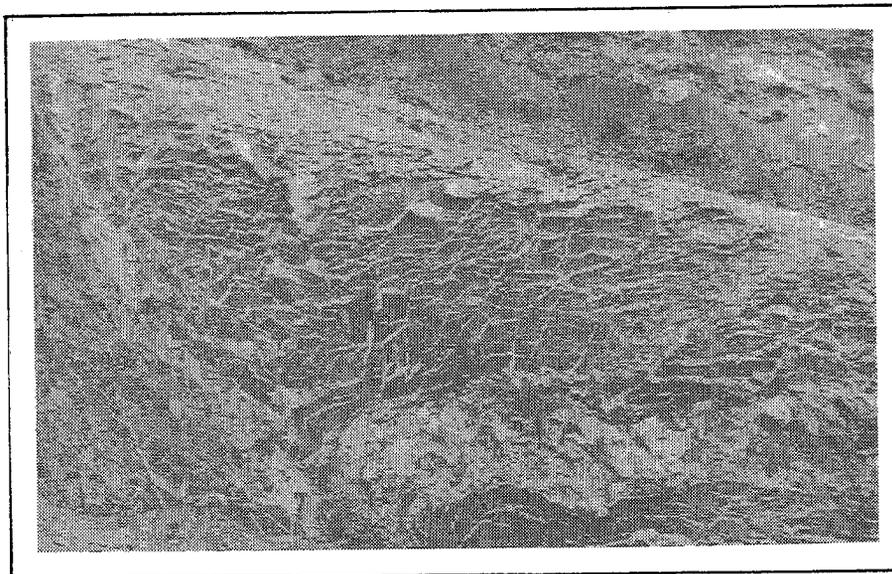


Aspecto de un murallón en el cual se nota la relación de la roca caja con la magnesita

DEPOSITOS DE LA ESTANCIA

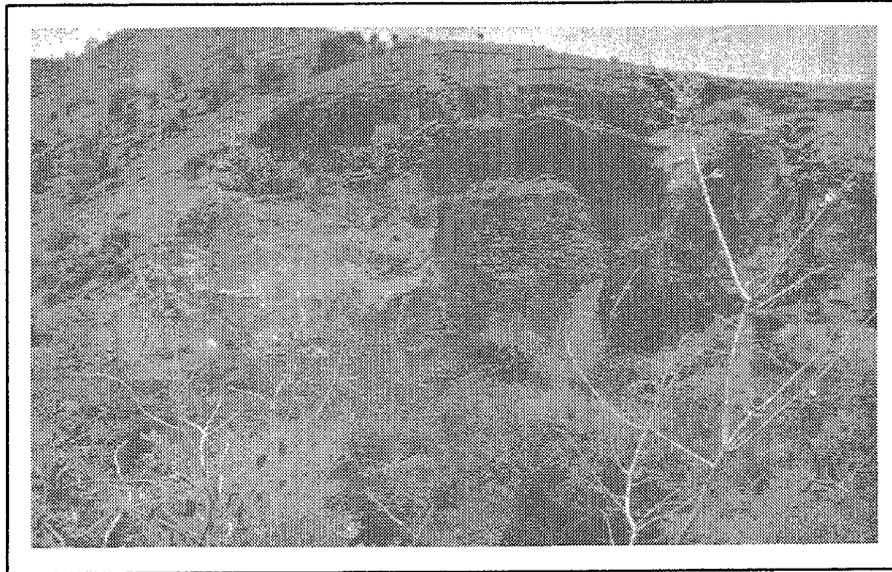


Depósito de la Estancia. Los trabajos aquí realizados tuvieron por objeto la extracción de material para balasto de afirmado en la carretera que conduce a la Rinconada y no para la explotación de magnesita como a primera vista parece.

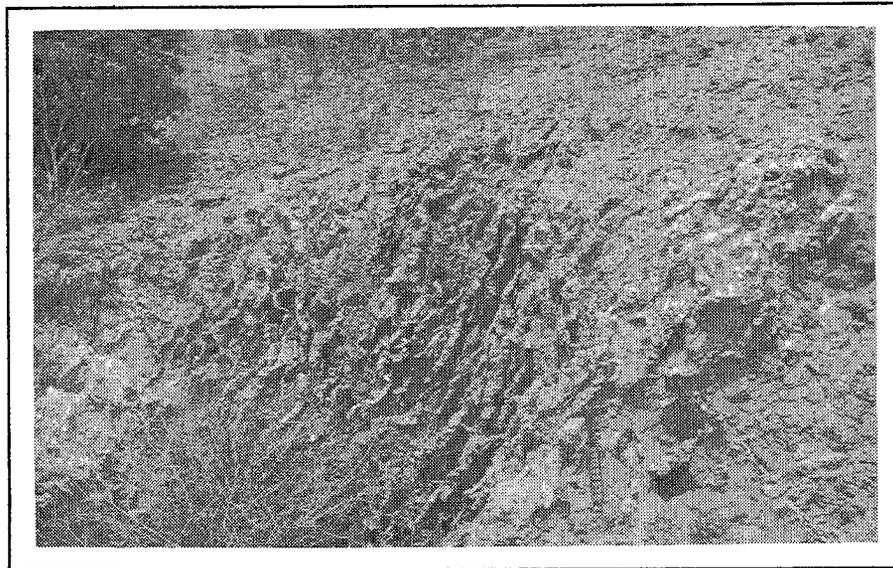


Aspecto que ofrece uno de los cortes de la cantera visto de cerca. El filón de magnesita en la parte inferior tiene un espesor de 60 cms.

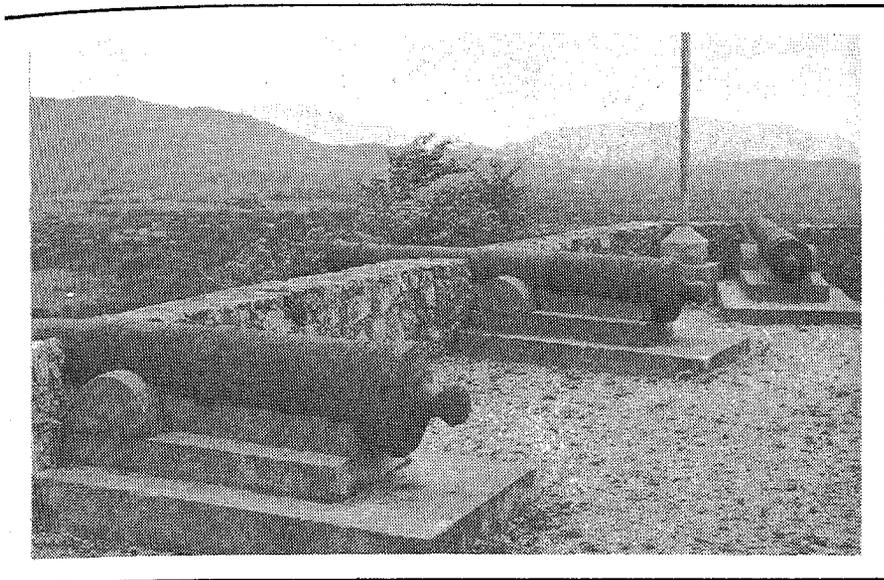
DEPOSITOS AL NORTE DEL CASERIO PEDRO GONZALEZ



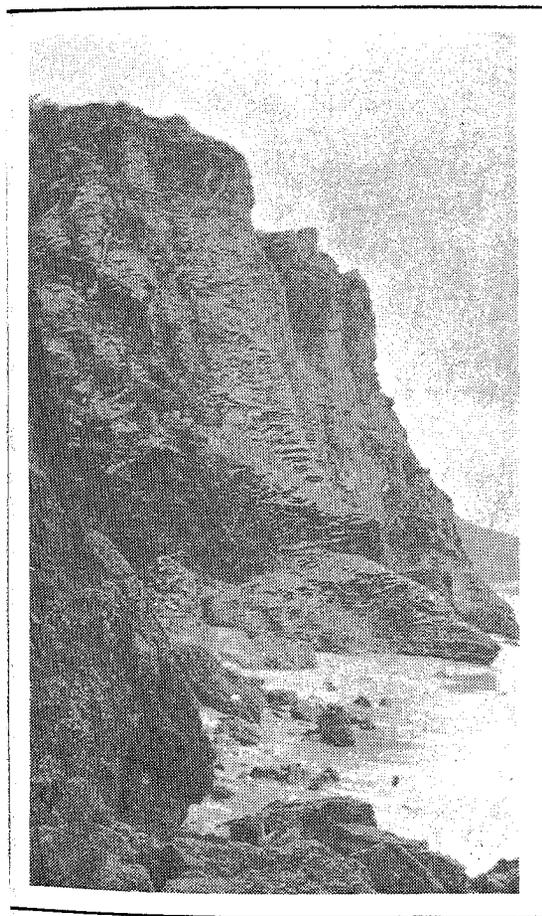
Vestigios que quedaron de las actividades mineras que en las primeras décadas de este siglo se llevaron a cabo en las cercanías de Pedro González.



Detalle del avance de la mineralización de magnetita desde la superficie del terreno hacia abajo.



En una colina al Norte de Santa Ana (No. 7) yace el fortín España, célebre en los días de la Independencia. En su base también se encontraron indicaciones de magnesita.



Acantilado en la cercanía de Puerto Viejo (No. 4) en el cual afloran rocas ígneas básicas con mineralización de magnesita en sus planos de exfoliación.



Corte en la carretera entre Puerto Fermín y Manzanillo (No. 8) Nótese el contacto entre la serpentina mineralizada y la estéril que en la parte superior la rodea.



Piezas de magnesita separadas a mano en los depósitos de Loma de Guerra



oma de Guerra. Detalle de la configuración de las vetas y filones de magnesita en la masa de serpentinita.