

Invest
FACEN
Nº 82

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES
DIRECCION DE RECURSOS MINERALES
DEPARTAMENTO DE GEOLOGIA Y LABORATORIO

LEVANTAMIENTO GEOLOGICO DEL CERRO PATIÑO.

Víctor H. Franco B. Darío Gómez D. Angel M. Spinzi M.

Año 1.980

Invest
FACEN
Nº82

CENTRO DE INFORMACIONES Y DOCUMENTACION CIENTIFICA

C I D O C

Instituto de Ciencias Básicas UNA

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES
DIRECCION DE RECURSOS MINERALES
DEPARTAMENTO DE GEOLOGIA Y LABORATORIO

DIRECCION GENERAL DE RECURSOS MINERALES

Director: Lic. Geol. Luis A. Ruotti M.

DEPARTAMENTO DE GEOLOGIA

Jefe de Departamento: Angel M. Spinzi M.

GEOLOGOS

Víctor H. Franco B.

Dario R. Gómez D.

AISTENTES

Carlos A. Burgos

Alfredo Garcete

TECNICO

Juan Salcedo



S U M A R I O

La presente investigación tiene como meta fundamental el conocimiento de una estructura geológica hasta hoy desconocida, cual es el cerro Patiño.

En líneas generales el trabajo comprendió un reconocimiento fotogeológico del área con posteriores verificaciones en el campo.

El cerro Patiño es la mayor elevación de la parte occidental del lago Ypacaráí, rodeada por elevaciones menores y una planicie sedimentaria moderna.

Las formaciones geológicas de los alrededores corresponden a sedimentos consolidados Jurásicos, Silúricos y depósitos modernos.

Las litologías presentes en el cerro Patiño son: conglomerado basal, areniscas, intrusiones y diques basálticos, areniscas columnares y sedimentos recientes.

El cerro está orientado en dirección noroeste, controlado por fracturas en la misma dirección.

La estructura tuvo su origen merced a un gran fallamiento de edad hasta la fecha indeterminada, y debe su forma actual a intensos procesos erosivos.

El estudio practicado en el cerro indujo al hallazgo de mineralizaciones de hierro y manganeso.

I N D I C E

	pgs.
Sumario.....	
I. Introducción.....	1
II. Métodos y materiales.....	1
III. Fisiografía.....	2
IV. Marco geológico regional.....	2
V. Unidades de roca.....	3
VI. Estructuras.....	5
VII. Historia geológica.....	6
VIII. Geomorfología.....	7
IX. Geología económica.....	9
X. Conclusiones.....	10
XI. Bibliografía.....	11

I. INTRODUCCION.

La presente investigación tiene como objetivos el estudio desde el punto de vista geológico, de una formación de rocas sedimentarias que constituyen el cerro Patiño; la existencia de una intrusión en el cerro; de yacimientos de interés económico, y en caso de existir, formular recomendaciones para su aprovechamiento.

La formación geológica del cerro no fué estudiada en forma separada o detallada con anterioridad, y los trabajos existentes solo son estudios de la región a escala reducida.

El cerro Patiño se encuentra a 5 Kms. al suroeste de la ciudad de Areguá en la intersección del meridiano 57° 21' 30" de longitud oeste y el paralelo 25° 20' 40" de latitud sur, cubriendo una superficie aproximada de 6 kilómetros cuadrados dentro del departamento Central de la República del Paraguay.

El acceso hasta el mismo cerro es dificultoso por la falta de buenos caminos. Como vías principales de comunicación la zona cuenta con el camino empedrado que une la ciudad de Areguá con la población de Patiño (jurisdicción de Itauguá), y el ferrocarril Central Presidente Carlos Antonio López.

II. MÉTODOS Y MATERIALES.

La primera parte del trabajo contó con el apoyo de fotografías aéreas verticales a escala 1: 50.000 y carta nacional a la misma escala. Con dichas fotografías aéreas se realizó en gabinete reconocimientos fotogeológicos del área, con un estereoscopio de espejos Tipo F-71 Gordon Interprises. En base a la carta nacional se realizó una ampliación a escala 1: 10.000 del cerro. Gracias a ésto se trazaron recorridos a efectuarse en el terreno. Estos trabajos de campo permitieron un reconocimiento completo y representativo del área, verificar los contactos, efectuar correcciones y tomar muestras de rocas. En los traba

-jos de campo se utilizó una brújula universal Brunton con su equipo completo.

Finalizado los trabajos en el terreno se perfeccionó el mapeo de gabinete, tras lo cual se procedió a realizar el estudio de las muestras recolectadas.

III. FISIOGRAFIA.

El cerro Patiño constituye la mayor elevación del lado occidental del lago Ypacaraí, con una altura de 246 ms. sobre el nivel del mar. Se encuentra bordeado por elevaciones menores, a excepción de su flanco oriental, donde se extiende una planicie sedimentaria moderna.

La zona presenta un declive general de suroeste a noreste, lo cual está claramente demostrado por la hidrografía. Las orientaciones en este trabajo se realizaron con respecto al norte magnético.

La vegetación predominante es de tipo arbóreo, de porte mediano, sobre todo donde la roca se encuentra más meteorizada; no ocurriendo así donde la roca aflora.

El clima general de la zona es húmedo con bastante precipitación anual, que condiciona la vegetación típica de zonas húmedas.

Respecto al uso de la tierra se puede mencionar la plataforma elevada sobre la meseta de cota 200 sobre el nivel del mar, que se la utiliza como campo de cultivo.

IV. MARCO GEOLOGICO REGIONAL.

La geología del área está representada por las siguientes formaciones:

A. Serie Cordillera (Harrington 1.950): sedimentos pertenecientes al Silúrico inferior, aflorando a unos 2 Kms. al noroeste del cerro Patiño, éstos son areniscas micáceas y lutitas caolínicas que por su posición consideramos como las rocas más antiguas sobre las cuales yacen los sedimentos consolidados de la formación Misiones.

B. Formación Misiones (Harrington 1.950): sedimentos pertenecientes al Jurásico-Cretácico inferior[@], representado por areniscas rojas y conglomerados, esta formación cubre la parte norte, sur y oeste del área.

C. Formaciones más recientes: suelos residuales de la formación Misiones, cubren gran parte del área descrita.

Suelos transportados arenosos y arcillosos cubren la parte oriental.

V. UNIDADES DE ROCA.

Se identificaron las siguientes unidades de roca:

A. Conglomerado de base del cerro: aflora en la estructura con un espesor aproximado de 80 ms. En la parte superior del conglomerado se observa disminución creciente de los cantos con areniscas conglomerádicas, siendo el contacto con las areniscas suprayacentes, del tipo gradual.

Los conglomerados corresponden al tipo oligométrico, siendo algunos cantos de hasta 30 cms. o más de diámetro, en su mayoría cuarcitas muy tenaces que presentan una intensa fracturación en todos los sentidos.

Este conglomerado es de origen fluvial, no se observa estratificación.

B. Areniscas: reposan sobre el conglomerado, areniscas masivas con sectores bien estratificados y un espesor total de 46 ms. Están compuestas por granos de cuarzo gruesos a medios, preferentemente, redondeados a subredondeados, siendo en su base conglomerádica y teñidos por óxido de hierro, generalmente silicificado. En partes presentan sedimentación cruzada, bien estratificada, la parte superior es masiva y los bloques muestran un descascaramiento concéntrico. Estas areniscas son de color pardo rojizo, granos de cuarzo subredondeados, cemento ferruginoso pobre, algo de arcilla relleno de espacios intergranulares, en parte están limonitizadas.

@ Arruda, M-Rodríguez F., H. B. Colapso Pós-vulcánico en lajes, Santa Catarina: Ministerio das Minas e Energia. Notas preliminares o estudos. Nº 134. R. de Janeiro 1.966

C. Basalto olivínico: en la parte suroccidental del cerro existen dos intrusiones de basalto con fenocristales de olivino, piroxenos, en una pasta afanítica gris oscura a negra, también se observan cristales de hornblenda y algunos vidrios volcánicos. Los olivinos y los piroxenos son del tipo idiomórfico. Por sus componentes máficos y por su matriz afanítica y los vidrios volcánicos, deducimos que proviene de grandes profundidades y que su enfriamiento fué brusco. La roca corresponde a un dique tabular, constituida en parte por columnas penta y hexagonales delimitadas por diaclasas de contracción.

D. Areniscas columnares: en la parte media inferior del lado suroeste del cerro se encuentran areniscas columnares de 5 a 20 cms. de diámetro con diversos grados de recristalización. Algunas muestran abundantes oquedades, pudiéndose deber éstas a migración y aglutinamiento de óxidos y arcilla por efecto hidrotermal y su posterior lixiviación o alteración meteórica.

E. Brechas: en sectores se localizó cantos de cuarcita manganífera y brechas en bloques sueltos que no se pudo comprobar su procedencia, pudiendo corresponder a brechas de talud, como también podrían ser brechas tectónicas, debido a que la zona se encuentra afectada por el fallamiento de Ypacaráí. Las mismas muestran signos de cuarcitización.

F. Formaciones recientes: un conglomerado mal clasificado se observa en el curso del arroyo del lado sur; este conglomerado posee una matriz arcillo-arenosa blanca a amarillenta, con muchos sectores limonitizados, los cantos de hasta 40 cms. de diámetro son mayormente cuarcíticos, algo de arenisca y se pudo constatar también la presencia de algunos cantos basálticos, lo que demuestra ser posterior a las intrusiones citadas anteriormente.

El suelo residual Misiones se observa en varias partes del cerro.

VI. ESTRUCTURAS.

Las litologías que ocurren en el cerro presentan estratificación gradual. Así tenemos un conglomerado de base, una arenisca conglomerádica que pasa gradualmente a arenisca de grano grueso a medio. Esta tienen intercalaciones conglomerádicas de poco espesor. Gran parte de estas rocas aflorantes están silicificadas o cuarcitizadas y se encuentran alineadas en dirección noroeste-sureste.

El conglomerado no presenta estratificación y se encuentra como base de la arenisca conglomerádica que descansa sobre ella concordantemente. Estas areniscas se presentan masivas, la arenisca de grano grueso suprayacente presenta rizaduras de oleaje, estratificación cruzada, y sobre ésta reposa una arenisca que mas bien se presenta masiva.

Las fracturas y afloramientos se encuentran alineadas en dirección noroeste-sureste, pertenece a la dirección del fallamiento de Ypacarái, en esta misma dirección, En la parte sur occidental del cerro aflora una intrusión de basalto olivínico, ésta produjo cuarcitas y ortocuarcitas en las areniscas del flanco sur-occidental; por efecto hidrotermal se produjeron disyunciones columnares que tienen diámetros de unos 5 a 20 cms., en su mayor parte éstas se encuentran en posición vertical y cubierta por una capa de suelo.

Un dique clástico corta a la arenisca en la parte media del flanco oriental del cerro. Esta se presenta de grano grueso, cemento arcilloso de color rojizo altamente silicificado.

VII. HISTORIA GEOLOGICA.

En el lugar no se observa un apoyo directo de la formación Misiones sobre el Silúrico, pero merced a los recorridos geológicos que se practicaron en los alrededores, se deduce que el conglomerado basal del cerro Patiño reposa sobre la parte superior de los sedimentos consolidados del Silúrico inferior en discordancia estratigráfica.

Otro de los hechos que nos induce a pensar, son los cantos de arenisca silúrica que se encontraron incluidos en el conglomerado basal.

El conglomerado muestra cantos muy grandes y redondeados de largo transporte, en donde la intervención de la energía fué alta. Este conglomerado es muy espeso, dándonos la idea de la depositación en un ambiente muy turbulento.

Por la gran difusión en la zona, de este conglomerado, y por su espesor, se puede deducir la presencia de una presión continental de gran extensión y de profundidad relativamente acentuada.

El conglomerado es de carácter aluvial torrencial, depositado en un ambiente de pH bajo, de tipo oxidante. Como se ha dicho anteriormente este conglomerado no es solamente de carácter local, por su amplia difusión regional y por la elaboración de los cantos se puede traducir una estabilidad plateformal.

Con el transcurrir del tiempo la fuerza y velocidad de las corrientes iban en función decreciente, pasando por una etapa transicional pulsatoria, representada por los cantos en los planos de estratificación de areniscas, ya descritas con anterioridad. Siguió a esta etapa un aporte de arenas cuarzosas con alguna matriz limo-arcillosa, que fueron depositadas en gruesos bancos, reinando en ese tiempo, corrientes de intensidad media, con épocas alternadas de relativa quietud, que corresponden a los sectores de laminación fina.

Las aguas que actuaron en las sedimentaciones fueron de carácter somero, y relativamente cálidas.

Otro de los rasgos importantes que nos muestra estos sedimentos es su tñido rojizo por depositación hematítica, producida únicamente en ambientes aeróbicos y oxidantes de tipo continental.

Restos orgánicos no fueron encontrados, justamente por lo expuesto anteriormente; la sustancia orgánica es oxidada y destruída principalmente por la descomposición microbiológica o por acción normal de putrefacción.

Los sedimentos rojos altamente oxidados son característicos casi únicamente de lugares de bajas latitudes, lo cual permite sacar conclusiones de la posición del continente ya en ese período geológico.

Todos éstos sedimentos de conglomerados y areniscas, estén considerados como Jurásico-Cretácico. Posterior a la deposición y diagénesis de la formación Misiones, el área es afectada por un fallamiento que vá acompañado por intrusiones. Estos acontecimientos ocurrieron probablemente entre el Cretácico superior y el Terciario medio. Posterior a esto el área sufre erosión hasta nuestros días.

VIII. GEOMORFOLOGIA.

Teniendo en cuenta todo lo descrito anteriormente, tenemos la idea de la estructura y a que se debió su forma actual.

El cerro está limitado casi en su totalidad por acantilados, a excepción de la parte noroeste, donde la pendiente se hace suave.

Las areniscas de la parte superior son las más blandas por lo tanto son las que se erosionan con mayor facilidad tal es así que en la parte media de la plataforma elevada ya solo se pueden observar algunos relictos de erosión. Estos persisten gracias a silicificación causadas por intrusiones y soluciones hidrotermales.

En líneas generales tenemos un conglomerado basal bien cuarcitizado, por lo tanto resistente a la erosión, sobre éstos yacen las areniscas más silicificadas, las cuales determinan el relieve.

Los arroyos y corrientes de agua presentan erosiones del tipo lineal, dando lugar a una serie de valles en forma de V, que delimitan cerros redondeados. Estas alineaciones en el drenaje es debido a un riguroso control estructural, ya que la zona está muy fracturada. Esto se observa perfectamente por los tramos rectos de los arroyos.

En la parte baja del conglomerado se aprecia despoño de bloques tabulares de gran tamaño.

Los tipos principales de erosión son:

A. Erosión de tipo acuoso, sobre todo en tiempo de intensas lluvias, las cuales disgregan las zonas menos cementadas; también estas lluvias originan diversos tipos de arroyadas difusas por la cobertura vegetal, pero en algunos casos se transforman en arroyadas concentradas, cuando las aguas se encaminan por zonas de fracturamiento.

Las corrientes de aguas salvajes excavan verdaderas narmitas y canaladuras en la roca viva, depositando abundantes escombros de falda en la parte baja.

B. Otro tipo de erosión que afecta a las rocas del cerro es el producido por variaciones térmicas, sobre todo, acentuadas por la existencia de humedad de rocío ó de lluvia, que contribuyen a ensanchar las mas pequeñas diaclasas, que permanecen invisibles, poniéndose de relieve con el transcurrir del fenómeno; éstas pequeñas variaciones se deben a cambios de temperatura, y produce el descascamiento en forma concéntrica de las areniscas masivas y en algunos casos también en el conglomerado.

C. Por último la erosión por la gravedad o despoño de bloques de tamaños de hasta 10 metros o más de diámetro. Es muy frecuente, sobre todo en el escarpe sur del cerro, encontrar grandes depósitos de bloques de arenisca que van moviéndose a favor de la pendiente, este tipo de estructura lo hemos denominado como esconbreras de falda.

IX. GEOLOGIA ECONOMICA.

1. Materiales de construcción: como materiales áptos en proyectos ingenieriles sería factible de utilizar:
 - a. areniscas columnares: por su forma, por la cual no se necesita trabajarla; por su fácil explotación, y por su gran demanda en la construcción de adoquinado de calles. Los fragmentos de esta litología acumulada en la falda del cerro, pueden también ser aprovechables en forma de ripio. Las areniscas columnares, suelen ser usadas en cimientos de construcciones y en último caso para revestimientos.
 - b. Las cuarcitas: áptas para construcciones viales, de muros, cimientos, etc.
 - c. Basaltos: buen material de construcción para pavimentos.
 - d. Conglomerados y areniscas: pueden ser utilizados como material de segunda, por su estructura en el caso de los conglomerados, y por su cemento pobre las areniscas superiores.
2. Recursos minerales:

Hierro y manganeso: se detectó la presencia de manganeso en forma de pirolusita, mezclado con óxidos de hierro o hematita, impregnando las areniscas y en rellenos de fracturas de enriquecimiento secundario. Considerable cantidad de hematita y óxidos de manganeso se encontró en el arroyo de la parte noroeste del cerro a unos 6 metros de la costa. La zona mineralizada corresponde a una superficie que se encuentra entre el cerro Patiño y la colina noroeste, a unos 200 ms. noroeste de la cascada próxima a su nacimiento.

X. CONCLUSIONES.

- a. El cerro está constituido por rocas de la formación Misiones.
- b. Las rocas que ocurren son areniscas y conglomerados
- c. El cerro está intruido por diques de basalto olivínico con dirección noroeste-sureste.
- d. En la zona existen mineralizaciones de hierro y manganeso.
- e. Las alineaciones siguen la dirección del fallamiento de Ypacaráí.
- f. La intrusión produjo cuercitas y disyunciones columnares en las areniscas; y asimilación con la roca de caja.
- g. La formación Misiones reposa en discordancia estratigráfica sobre las formaciones del Silúrico inferior.



XI. BIBLIOGRAFIA.

ARRUDA, M-RODRIGUES F., H.B., Colapso Pós-vulcánico en
lajes, Santa Catarina. Notas preliminares e estudos
Nº 134. Ministerio das minas e energia. Río de Janeiro
1.966

CARTA topográfica. Ypacaraí, Serie H741 Hoja 5470 III.
I.G.M. Diciembre 1.972

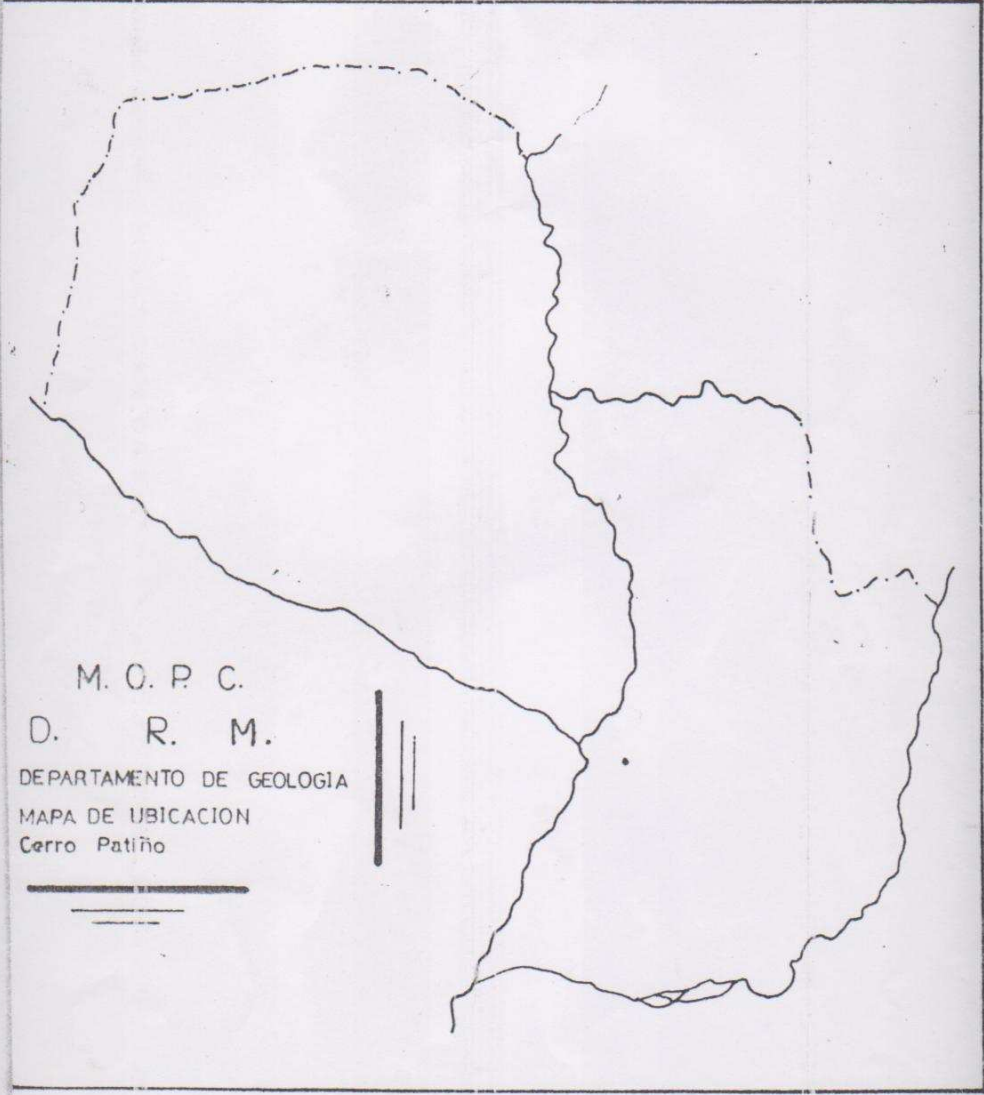
FOTOGRAFÍAS aéreas. Escala 1:50.000 Nº 3929 y 3930 Junio
20 1.965.

HARRINGTON, H., Geología del Paraguay Oriental. Facultad
de Ciencias Físicas y Matemáticas. Universidad Nacional
de Buenos Aires. 1.950.

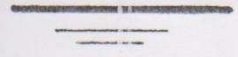
PLAN de prospección geológico y mineral, Cuadrícula 40
"Itá". MOPC, Dirección de Recursos Minerales, Asunción
1.966

PUTZNER, H., Geologie Von Paraguay, Hannover, 1962.

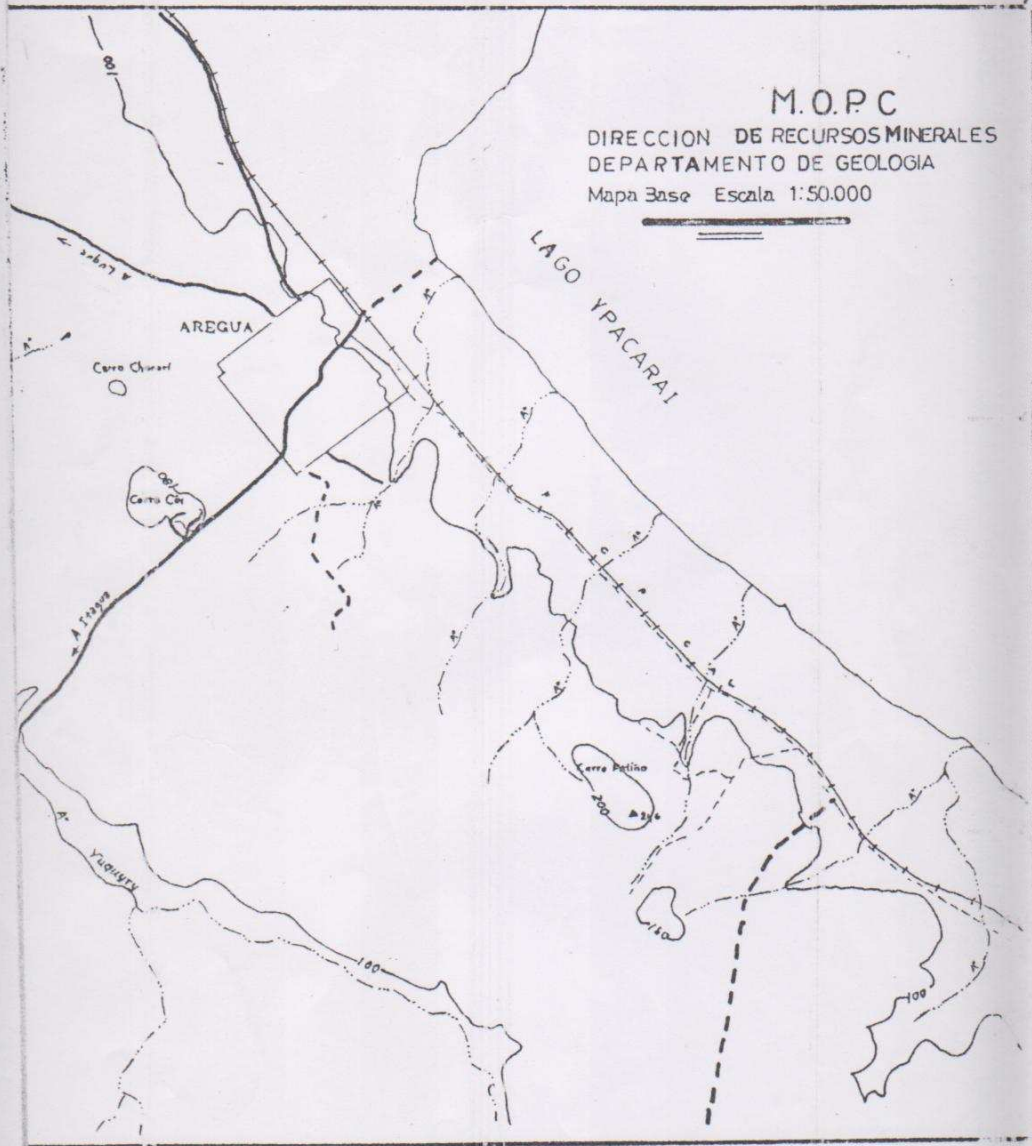


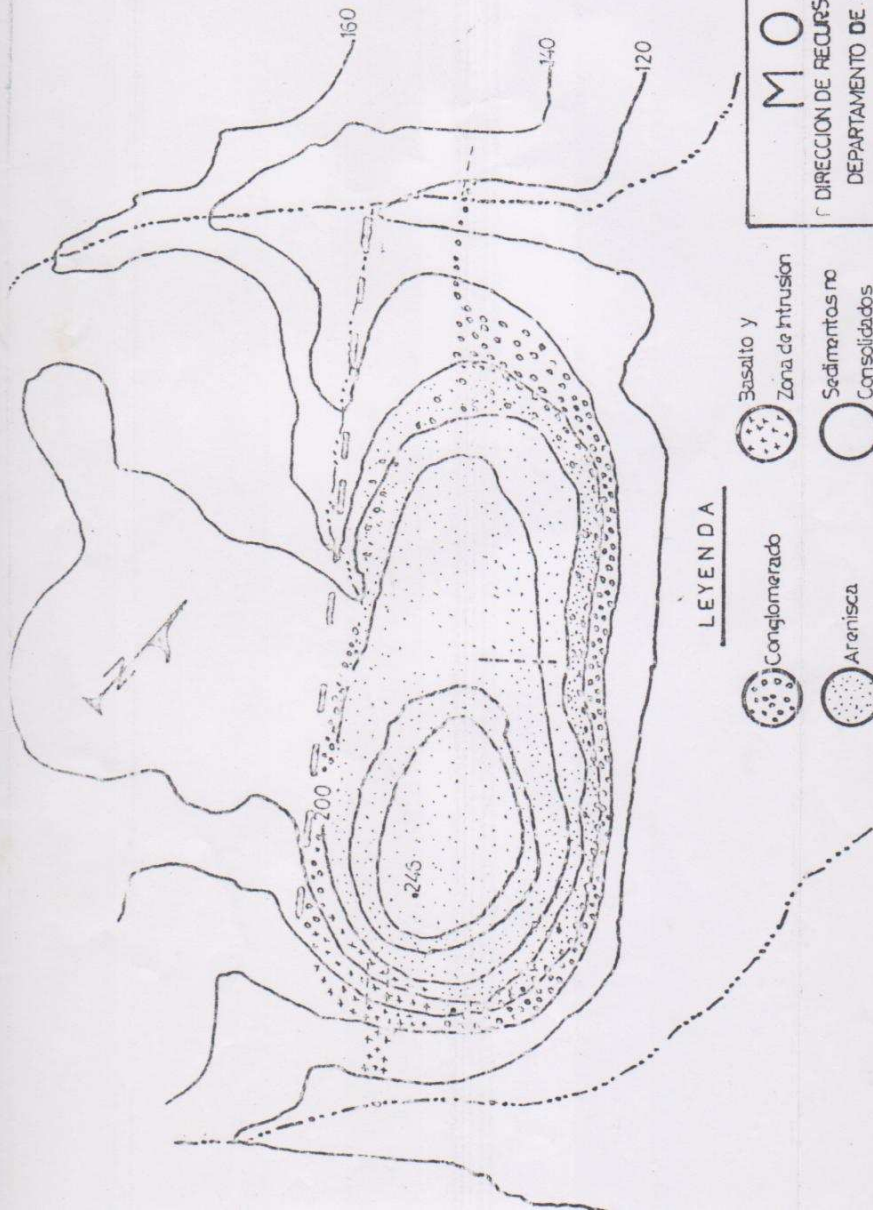


M. O. P. C.
D. R. M.
DEPARTAMENTO DE GEOLOGIA
MAPA DE UBICACION
Cerro Patiño









M.O.P.C
DIRECCION DE RECURSOS MINERALES
DEPARTAMENTO DE GEOLOGIA
Mapa Base Escala 1:50.000





LEYENDA

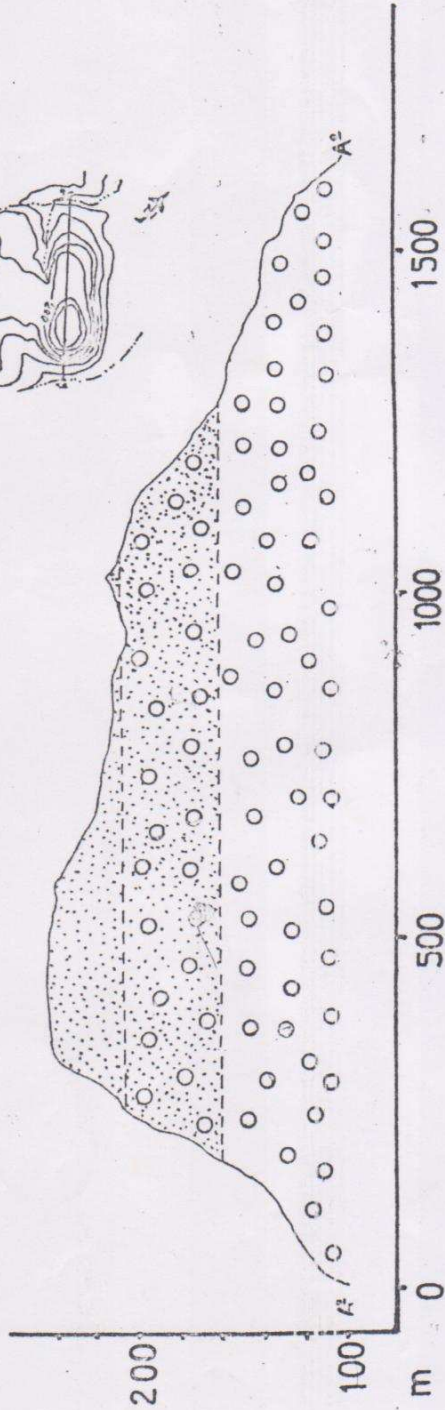
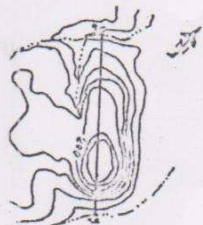
-  Conglomerado
-  Basalto y Zona de intrusion
-  Arenisca
-  Sedimentos no Consolidados
-  Arenisca Conglomerádica
-  Fractura

MOPC




DIRECCION DE RECURSOS MINERALES
DEPARTAMENTO DE GEOLOGIA

MAPA GEOLOGICO: C* PATIÑO

Escala: 10:000 Año: 1.980



LÉYENDA

-  Conglomerado
-  Arenisca
-  Conglomeradica

M. O. P. C.
DIRECCION DE RECURSOS MINERALES
DEPARTAMENTO DE GEOLOGIA
PEPIL ESTRATIGRAFICO
C PATIÑO Año 1980

FE DE ERRATAS.

100569

- Pág. 5, línea 19: , ésta produjo cuarcitas y ortocuarcitas en las areniscas del flanco sur-occidental. (Léase: , ésta produjo cuarcitas y metacuarcitas en las areniscas del flanco sur-occidental).
- Pág. 6, línea 34: , que corresponden a los sectores de laminación fina (Léase: que corresponden a los sectores de laminación).
- Pág. 7, línea 18: -terior a esto el área sufre erosión hasta nuestros días. (Léase: Posterior a esto el área sufre erosión hasta nuestros días).