



MINISTERIO DE INDUSTRIA Y COMERCIO DE LA NACION
DIRECCION GENERAL DE INDUSTRIA MINERA

55:627.8(824.2)(047)

233

ESTUDIO DE LAS CONDICIONES GEOLOGICAS

DE LA QUEBRADA EL TALA

SOBRE UN PROYECTO DE EMBALSE EN

SIERRA DEL GIGANTE

SAN LUIS

por

GUILIERMO PURQUE

1950

AÑO DEL LIBERTADOR GENERAL
SAN MARTIN



MINISTERIO DE INDUSTRIA Y COMERCIO DE LA NACION
DIRECCION GENERAL DE INDUSTRIA MINERA

2

INTRODUCCION

Durante la segunda quincena del mes de Febrero de 1950, se procedió al estudio de las condiciones geológicas de la Quebrada El Tala, Provincia de San Luis. Dicho estudio se efectuó con el objeto de examinar la posibilidad de construir un dique de gravedad, obediendo al propósito de abastecer de agua a una fábrica de cemento y población correspondiente a instalar en dicha zona.

La región citada comprende parte del Partido El Gigante, Departamento Belgrano, hallándose ubicada en el extremo N de la sierra homónima.

Como remanente de un antiguo relieve, la sierra del Gigante se levanta sobre una amplia planicie, cubierta por depósitos aluvionales que se extienden entre Mendoza y la sierra de San Luis, destacándose apenas sobre las extendidas llanas del Alto Pancezo que la bordean en su parte oriental y meridional. De forma trapezoidal se alarga en sentido N S, constituyendo su borde occidental una fuerte escarpa de falla, que sería la base mayor del trapezoide.

Presenta una ladera abrupta en su lado occidental y un declive más suave en su parte oriental, actualmente tan recogido por la erosión que su falda se presenta escarpada.

Su altura máxima alcanza los 1100 m en el C° Ignacio siendo su desnivel con la llanura adyacente de 650 m en el E y 750 m en el W.

Su línea de cumbres se aproxima más al borde occidental, producto esto de una fuerte falla.

Posee una longitud de 22 km y un ancho máximo en su extremo sur de 10 km.

No hay estaciones meteorológicas que nos permitan obtener datos pluviométricos exactos, pero en base a estaciones próximas a este lugar, se puede estimar que el promedio de lluvia anual para estos últimos años oscila en los 300 mm.



MINISTERIO DE INDUSTRIA Y COMERCIO DE LA NACION
DIRECCION GENERAL DE INDUSTRIA MINERA

R A S G O S G E O L O G I C O S

Basamento Cristalino

En la composición del basamento cristalino del río El Tala, se destacan predominantemente dos formaciones: las micacitas y los esquistos cristalinos cuarzo-grafíticos.

Las primeras forman la barranca izquierda del río El Tala, aflorando en un tramo de 2,5 km en forma discontinua y constituyendo pequeñas elevaciones de formas suaves. En la margen derecha solo aparecen en la base de los cerros de los puntos 35 y 36 en un espacio no mayor de 400 m.

Dicha micacita es una roca de grano fino, con estructura laminar, de coloración gris verdosa oscura, adquiriendo en conjunto tonalidad gris claro.

Su componente principal es la muscovita, dispuesta en delgadas bandas formadas por pequeñas láminas de mica. El cuarzo en cantidad variable, alterna con las bandas de muscovita dándole mayor cohesión a la roca.

Por los planos de esquistosidad de la micacita penetra una abundante inyección pegmatítica, especialmente en aquellas de grano más fino, que originó delgadas venas y pequeños lentos de cuarzo blanco, alcanzando estos últimos a veces un tamaño de 60 cm de diámetro.

En las micacitas más orientales esta inyección ha sido tan abundante, que la erosión diferencial dio lugar a una pequeña capa superficial de rodados de cuarzo blanco, destacándose desde lejos por su tonalidad.

La composición de dicha roca es muy constante en todos los afloramientos del río El Tala, diferenciándose tan solo por la cantidad del aporte pegmatítico que han sufrido. En el lugar del probable cierre, éste no es tan abundante como en la zona de la isla de punto 8. Resaltan las micacitas por su avanzado estado de alteración, al que no poco ha contribuido el fuerte amasamiento que han sufrido. Tienen rumbo general E-S inclinados 30° al N, inclinación que aumenta paulatinamente al W, a 45°



MINISTERIO DE INDUSTRIA Y COMERCIO DE LA NACION
DIRECCION GENERAL DE INDUSTRIA MINERA

4

y 47°

Los esquistos cristalinos están cortados por sistemas de diaclasas bien netos. Los planos de diaclasas observados principalmente en los puntos 45 y 47 y en las micacitas de punto 8, están bien marcadas, formando superficies lisas principalmente en las calizas. Se reconoce como dirección principal la de N 35° O. En gran parte las diaclasas están rellenas con carbonato de calcio.

En contacto con las micacitas, al sur de éstas, se observan los esquistos cuarzo-grafíticos constituyendo un grueso cordón en el que se encuentran las mayores elevaciones de esta margen del río.

Dicho cordón se extiende desde las proximidades de Las Toscas hacia el W en forma sinuosa, para desaparecer bajo los aluviones actuales al W de los puntos 41 y 42, conservando generalmente su dirección predominante E-W.

En la zona de los puntos 44 y 47, que es la que nos interesa particularmente, los esquistos se hallan constituidos por rocas compactas cuyos componentes principales son: el cuarzo y el feldespato con gran predominancia del primero. Ambos están enmascarados por grafito, distribuido en la masa de la roca a tal punto que otorga a todo el conjunto su característico color negro.

Presentan una abundante inyección de cuarzo, relleno de grietas, siguiendo los planos de esquistosidad, y de las diaclasas que se forma poco marcada gruesa sus capas.

Esto ha contribuido a dar mucha solidez al conjunto.

La dispersión del grafito no es regular, pues presenta la roca en algunos lugares pequeñas acumulaciones de un material pulverulento en el que se reconoce un gran porcentaje de dicho componente. Tales acumulaciones no son abundantes ni continuas y no sobrepasan como máximo el diámetro de un metro.

Considerados en conjunto, estos esquistos se presentan con un aspecto muy homogéneo, son compactos y su gran contenido en cuarzo, motivo que al presentar mayor resistencia a la



MINISTERIO DE INDUSTRIA Y COMERCIO DE LA NACION
DIRECCION GENERAL DE INDUSTRIA MINERA

5

erosión, sobresalieran en el ambiente de los esquistos cristalinos de que forman parte.

La roca se encuentra poco alterada, limitándose tal alteración al feldespato y aun en éste en forma bastante superficial.

Dadas sus características petrográficas y estado de conservación sería la roca apropiada para el apoyo lateral de la obra a construir.

Intercalados entre los esquistos grafiticos se presentan en el punto 48, un grupo de bancos de cuarcitas amarillas claras, muy trituradas dispuestas en forma desordenada, producto este último de numerosas fallas que las cruzan en todo sentido.

Constituyendo las elevaciones de los puntos 45-46, observamos un esquistos cuarzo-muscovítico, de grano mediano y coloración gris oscura que tiene rumbo N 35° inclinado 46° al NW. Se hallan separados de los demás esquistos de la sierra del Gigante por una fuerte fractura de orientación casi E-O, que corre al sur de las elevaciones ya citadas. De grano más grueso que las micocitas de las barrancas del río, se diferencia además de éstas, por la presencia de bancos de caliza gris plomo, que se intercalan entre estos esquistos. En general no sobrepasan estas calizas los 60 cm de espesor, hallándose muy diaclasadas y fuertemente agrietadas, producto estas últimas del intenso plegamiento que han sufrido.

Terciario

La serie sedimentaria que forma las barrancas de la margen derecha del río El Tala, esta constituida principalmente por conglomerados perfectamente concordantes con rodados de diversos tamaños, entre los que predominan los de escaso arrastre y poca selección y en menor proporción areniscas y arcillas arenosas de tonalidades rojizas intercaladas entre los primeros.

Esta serie es atribuida al terciario "sensu lato", por su situación morfológica y similitud con otros sedimentos de tal



MINISTERIO DE INDUSTRIA Y COMERCIO DE LA NACION
DIRECCION GENERAL DE INDUSTRIA MINERA

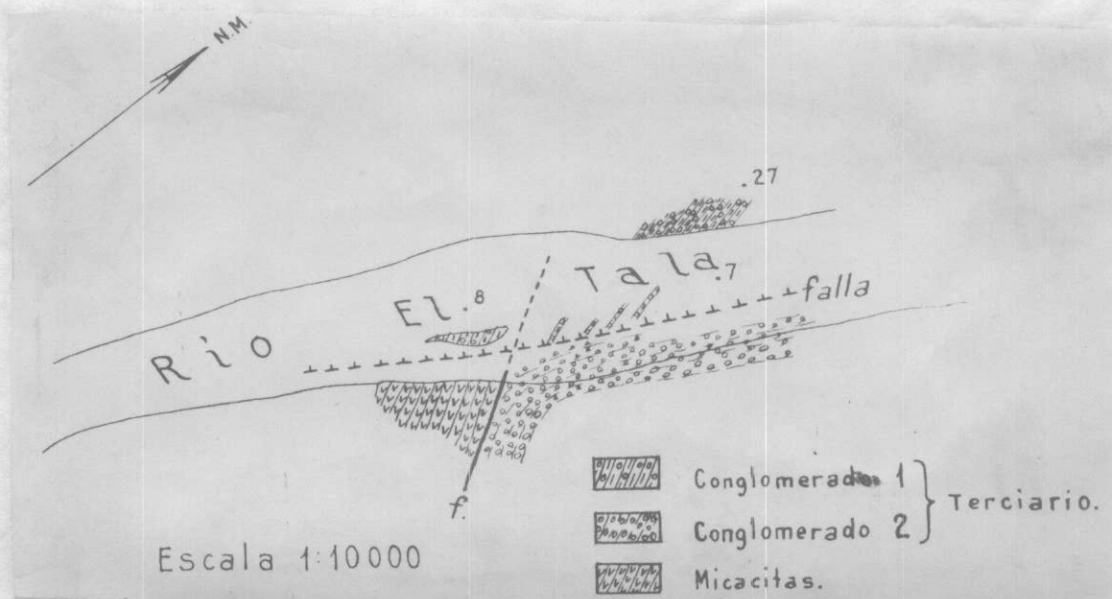
6

edad que se presentan en las sierras pampeanas. No existe un criterio seguro para considerarlas de dicha edad, al punto que algunos autores al referirse a ella lo hacen denominándola "terciario y más antiguo" (Guñazú) y en algunos casos atribuyéndola al Paganzo II, siguiendo el criterio adoptado por Pastore.

La parte más baja de este complejo sedimentario se encuentra en el C° N° 27, cerca de Casa Blanca, aflorando las capas superiores en el lugar del probable cierre. Haremos un perfil de dicho complejo en las barrancas de la margen derecha del río El Tala, abarcando el tramo comprendido entre estos dos puntos extremos y que incluye toda la zona del probable embalse.

En la pequeña loza de punto 27, e isla de punto 8, afloran conglomerados gruesos que cruzan de una margen a otra del río sobresaliendo en el lecho del mismo; intercalándose entre ellos hay areniscas finas, pardas borra vino, bastante arcillosas y muy compactas. El cemento es arenoso arcilloso, en parte silíceo. Cerca de la margen izquierda chocan por medio de una fractura, con otros conglomerados que constituyen dicha margen. Estos últimos se ponen en contacto con los esquistos cristalinos, también por un plano de fractura.

El siguiente croquis nos da una idea más aproximada sobre la posición de dichos conglomerados.





MINISTERIO DE INDUSTRIA Y COMERCIO DE LA NACION
DIRECCION GENERAL DE INDUSTRIA MINERA

7

Los conglomerados se diferencian fácilmente entre sí por su contenido en trozos de esquistos grafiticos. El considerado como n° 1 contiene gran número de dichos trozos, adquiriendo una tonalidad algo oscura por tal causa.

Siguiendo aguas abajo, continúan los conglomerados entre los puntos 13 y 10, rellenando el antiguo relieve originado en los esquistos cristalinos. Sus inclinaciones que son constantes al W varían en el punto 10 entre 40° y 50° conservando el rumbo N 35°. Dichos conglomerados llevan intercalados areniscas medianas en bancos delgados que no sobrepasan los 20 cm de espesor.

Entre los puntos 13 y 14 desaparece la serie, oculta por un manto aluvional. En el cerro N° 39 aparecen nuevamente, aunque entorpeciendo su observación el abundante derrubio de falda. Conservan con ligera variación el mismo rumbo general, inclinados 40° al W. En la base del cerro la serie prosigue con conglomerados débiles sobre los que se dispone un banco de conglomerado compacto con cemento silíceo, de 2.50 m de espesor. Pasa hacia arriba a un conglomerado más heterogéneo y más claro donde alternan con bancos de areniscas cuarcíticas con pequeños rodaditos de cuarzo, carece de estratificación neta, constituyendo estratos de 4 m de espesor.

Superiores a éstos se dispone otro grupo de conglomerados (Cerro N° 38), constituidos por trozos angulosos, gruesamente estratificados, con rodados de magnitud uniforme variando ésta de 1 a 4 cm. Entre sus componentes predominan los trozos de esquistos cristalinos y los rodados de cuarzo, consolidados por cemento silíceo.

Un pronunciado agrietamiento corta sus estratos en diferentes direcciones, siguiendo ya el rumbo de las capas o su buzamiento. Llegan a tener aberturas de la magnitud de 2 a 3 cm. Estas grietas en parte coinciden con el diaclasamiento de los esquistos cristalinos.



Siguen a estos bancos, arcillas arenosas rojizas, frías, formando bancos delgados y que constituyen planes de debilidad en el conjunto de los conglomerados.

Finalmente culminando este perfil se encuentran conglomerados similares a los descriptos anteriormente, pero menos compactos. Entre sus componentes predominan los trozos de esquistos cristalinos y los rodados de cuarzo y cuarcitas. Aunque groseramente estratificado, se puede distinguir bancos de 2 a 3 m de espesor. El cemento, que es arenoso arcilloso de color rojizo, no le da solidez, desmenuándose con cierta facilidad.

Los conglomerados y areniscas a que nos hemos referidos, se encuentran muy poco alterados, siendo esta en todos los casos superficial, salvo en los bancos arcillosos donde se inicia un poco más.

La alternancia que se observa en toda la serie, de capas conglomerádicas firmes y areniscas arcillosas poco coherentes no otorgan condiciones de impermeabilidad del vaso necesarias para la retención de agua; agravado este hecho por la inclinación de las capas a favor de la pendiente del río y por el fuerte agrietamiento que acusa, nos afirman en la opinión de que las condiciones requeridas de impermeabilidad no se cumplen para esta zona.

RASCOS ESTRUCTURALES

Diversos fueron los períodos tectónicos que afectaron a la sierra del Gigante, sobre todo en lo que respecta a los esquistos cristalinos; de ellos solamente nos interesa aquellos que actuaron directamente sobre la serie terciaria. Los principales de estos movimientos tectónicos acontecieron en las postrimerías del terciario.

Los esquistos cristalinos se encuentran muy plegados y en algunos casos, como las micacitas del punto 47, tienen pliegues secundarios. Lo mismo puede decirse por los esquistos grafiticos, pues el largo cordón que constituyen lo forman pliegues isoclinales y asimétricos, en los cuales a veces se destacan segundas estructuras.



MINISTERIO DE INDUSTRIA Y COMERCIO DE LA NACION
DIRECCION GENERAL DE INDUSTRIA MINERA

9

Cruzan sus estratos un sistema de diaclasas pronunciado, de rumbo predominante $N 350^\circ$, estan en su mayoria rellenas por calcita, no faltando la que lo son por cuarzo.

Los conglomerados terciarios no forman una estructura clara, hallándose todos inclinados hacia el W y fracturados contra el basamento cristalino. Constituyeron originariamente un amplio anticlinal, cortado posteriormente por fuertes fracturas transversales a la serie.

Constituyendo el contacto entre los conglomerados terciarios y los esquistos del basamento cristalino se encuentra la fractura mas importante en la zona del probable embalse, gracias a la cual elaboró su curso el río El Tala en su tramo mas septentrional.

Tiene rumbo casi E-W, con su plano inclinado hacia el N; al mismo tiempo que ella se desarrollaron una serie de fracturas secundarias en parte paralelas entre ellas y perpendiculares al plano principal, que inciden en el conglomerado. No existe ningún motivo para considerarlas tectónicamente activas.

Los conglomerados arriba mencionados, por tratarse de masas rígidas, no se han acomodado a las presiones, sino que cedieron bruscamente a ellas, originándose las fallas secundarias ya mencionadas, como asimismo dando lugar a un pronunciado agrietamiento visible en los conglomerados del Cerro N° 39, en la margen derecha del río El Tala; igualmente dada la característica del movimiento, dio lugar a numerosas diaclasas que no llegaron a incidir en el basamento.

No solamente las fallas transversales a los conglomerados son de importancia, sino que las longitudinales también son de consideración. Tal es el caso de aquella que se ubica entre las lomas 34-36 y 37-38. El plano de esta fractura está oculto por terrazas viejas del río y aluviones recientes.



CONCLUSIONES

Resumiendo nuestras observaciones podemos decir que:

- 1) Los esquistos cristalinos, exceptuando las micacitas de ambas márgenes del río, se encuentran en estado bastante fresco con una alteración de sus elementos poco pronunciada. El abundante aporte de cuarzo así como la gran cohesión de la roca ha dado mucha solidez a los esquistos cuarzo-grafíticos. El acentuado diaclasamiento no le ha restado firmeza hallándose muchas de sus diaclasas rellenas por cuarzo.

En cuanto a las micacitas de la barranca del río, están profundamente alteradas y debe descartárselas como roca sólida para una fundación, ya que la descomposición de sus partículas le ha restado cohesión y firmeza.

- 2) La serie terciaria constituida por conglomerados de diferentes tipos y areniscas arcillosas, ofrece un conjunto de capas sólidas en los conglomerados del Cerro N° 38. Estos, consolidados por una matrix arenosa con cemento silíceo, reúnen las condiciones necesarias para el apoyo de obras de la magnitud proyectada.

Mucho menos favorables son en cambio las condiciones estructurales de la serie, ya que las numerosas fallas que cortan sus estratos tanto transversalmente como en la dirección de su rumbo, han provocado un agrietamiento pronunciado en los mismos, que constituyen latentes vías de percolación pues no se encuentran cerradas en la medida deseada. A ello debe agregarse el desconocimiento de las condiciones en que se encuentra el plano de falla principal y secundarios, ocultos actualmente por los aluviones fluviales, y que representan una grave incógnita en cuanto se relaciona con el agrietamiento de los conglomerados inmediatos a ella.

Además de los citados existen dos factores importantes que deben tomarse en cuenta: 1) intercalados entre los conglomerados se disponen capas de areniscas, arcillosas en diferentes grados, poco coherentes que no reúnen condiciones adecuadas de imper-



MINISTERIO DE INDUSTRIA Y COMERCIO DE LA NACION
DIRECCION GENERAL DE INDUSTRIA MINERA

11

memabilidad.

- 2) La inclinación de todas las capas, aguas abajo, en general 40° , favorece cualquier infiltración de agua que se produzca.

De todo lo antedicho surge que, aunque las condiciones geológicas para el empotramiento de un dique de gravedad son favorables, no sucede lo mismo en cuanto a la naturaleza del vano, donde la permeabilidad y disposición de la serie sedimentaria son adversas para la retención de agua.

Técnicamente considerado puede llevarse a cabo la obra del dique, realizando trabajos de impermeabilización en las zonas de agrietamiento por medio de inyecciones de sustancias cementantes. Procedimiento que no es aconsejable por lo elevado del costo de la obra y de resultados inseguros.

Para efectuar dicho trabajo deberá previamente llevarse a cabo una red de perforaciones en el lecho del río, con objeto de conocer el estado de alteración y agrietamiento de los conglomerados en profundidad, en el lugar del probable empotramiento del dique y a lo largo del plano de fractura principal.

RECOMENDACIONES

Dado que no es aconsejable la construcción de un dique en el río El Tala, daremos a continuación unas sugerencias para la provisión de agua a la fábrica proyectada, que puede solucionar parte de sus problemas.

- 1) El río El Tala trae agua subálvea en cantidad aún no bien conocida y que puede aprovecharse por medio de muros escalonados transversales al río, posibilidad que está en estudio y ha sido ya insinuada por Cannelle en su informe sobre las cataratas de Las Torcas.

Estos muros pueden levantarse aprovechando los conglomerados que afloran en el curso del río, especialmente en Las Torcas.



MINISTERIO DE INDUSTRIA Y COMERCIO DE LA NACION
DIRECCION GENERAL DE INDUSTRIA MINERA

12

- 2) El último de estos muros sub-alveos puede levantarse 1 m sobre el nivel del río, para desviar de esta manera las avenidas estivales a lugares de pequeños cabaleses.
- 3) Hay zonas favorables para la construcción de represas de tierra similares a las utilizadas por los pobladores de la zona y que distribuidos en forma apropiada ayudarían en gran parte, a satisfacer las necesidades de las instalaciones accesorias de la fábrica a instalar.



Guillermo Furque

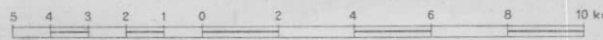
BOSQUEJO GEOLOGICO DE LA SIERRA DEL GIGANTE






SAN LUIS



Referencias:

Escala 1: 200 000



-  Esquistos cuarzo micacíticos-grafíticos
 -  Calizas
 -  Areniscas y conglomerados Terciarios
 -  Lugar del probable embalse
 -  Fallas indicando labio hundido
- } Basamento cristalino



MINISTERIO DE INDUSTRIA Y COMERCIO DE LA NACION
DIRECCION GENERAL DE INDUSTRIA MINERA

Lam. 3

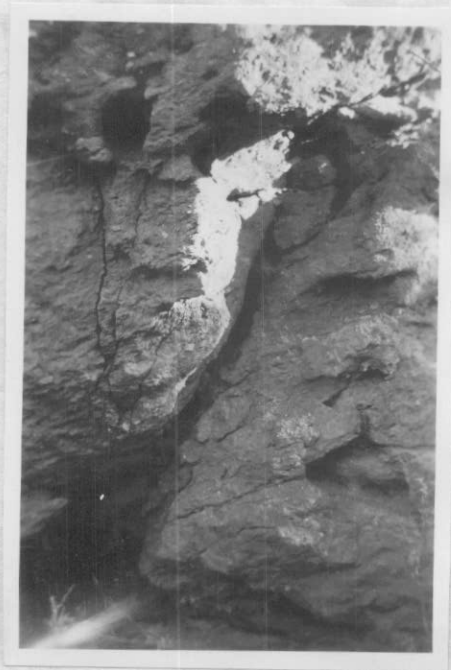


Fig.1.-Grietas en el conglomerado
de punto Nº 39.



Fig.2.-Estructura del gneiss
biotítico de La Calera



Fig.3.-Crestón de los esquistos grafiticos
en el arroyo Negro.

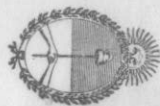


Fig 1.-Vista panorámica del río El Tala, en las Tostadas tomada desde el Cerro Redondo.

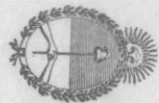
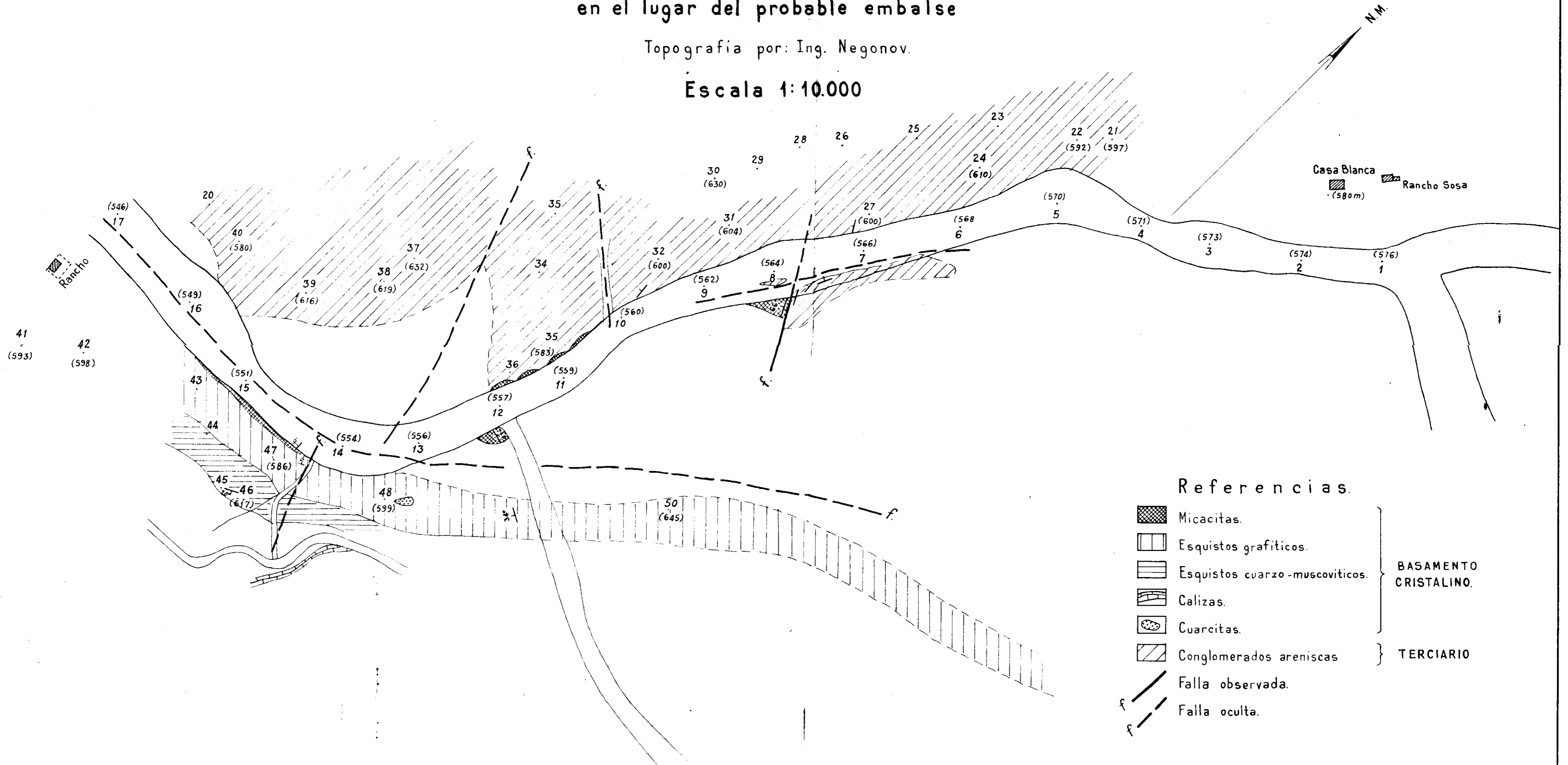


Fig. 1-El río El Tala, en el lugar del probable cierre, derecha
Cerro punto 39.









Croquis geológico de la Qda. El Tala - Sra. del Gigante en el lugar del probable embalse

Topografía por: Ing. Negonov.

Escala 1:10.000

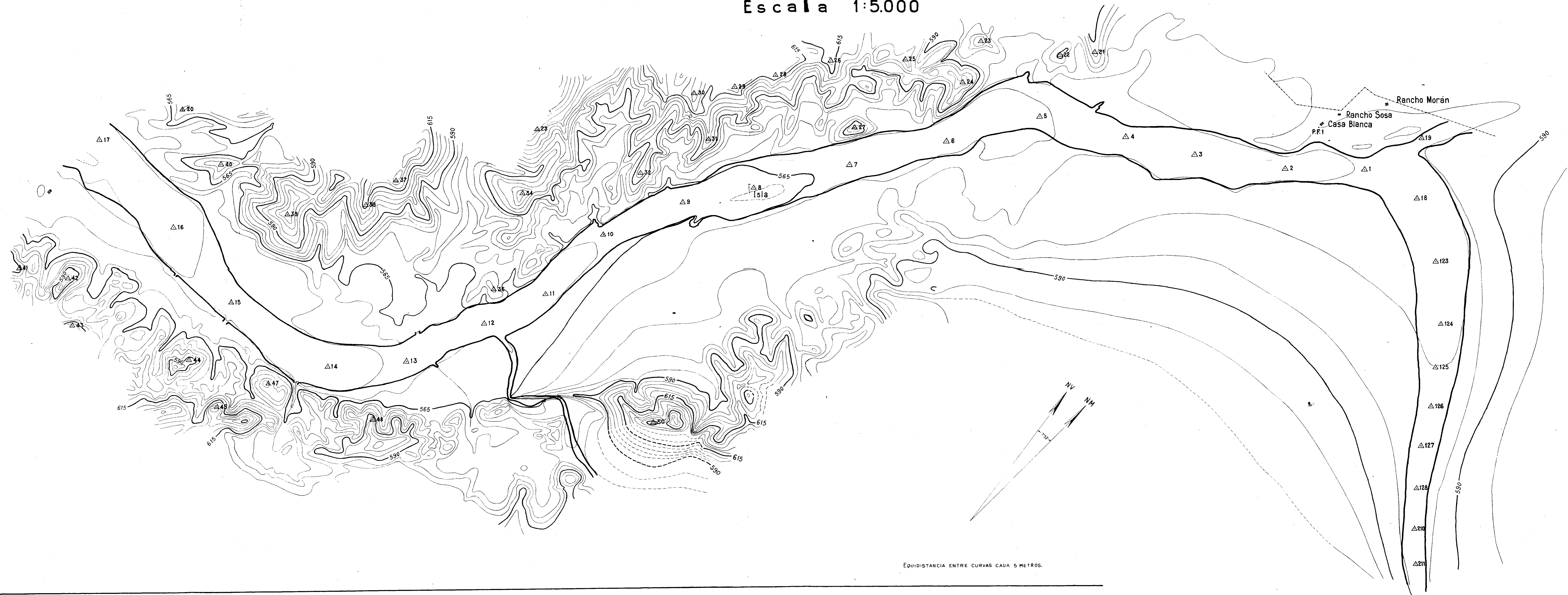


Referencias.

- | | | |
|---|--------------------------------|-------------------------|
|  | Micacitas. | } BASAMENTO CRISTALINO. |
|  | Esquistos grafiticos. | |
|  | Esquistos cuarzo-muscoviticos. | |
|  | Calizas. | |
|  | Cuarcitas. | |
|  | Conglomerados areniscas | } Terciario |
|  | Falla observada. | |
|  | Falla oculta. | |

Plano topográfico de la quebrada "El Tala"

Escala 1:5.000



EQUIDISTANCIA ENTRE CURVAS CADA 5 METROS.