

PROVISION DE AGUA A LA VILLA DE ANCASTI

PROVINCIA DE CATAMARCA ¹

(ESTUDIO DE LA CIRCULACION DE AGUA EN FISURAS)

Por REMIGIO RIGAL

INTRODUCCIÓN

La Villa de Ancasti, cabecera del departamento del mismo nombre, está situada en la porción central y norte de la sierra, al sudeste de la capital de la provincia. El camino carretero de San Antonio por Icaño a Catamarca, que cruza la población, distante 76 km de la capital, se recorre en una hora y media de automóvil, ascendiendo a la sierra por la cuesta del Portezuelo.

El núcleo principal de población se encuentra sobre la margen izquierda del arroyo de Ancasti, y otras casas se hallan diseminadas a diversas distancias (fig. 1).

La despoblación de la sierra es un proceso normal desde muchos años atrás; numerosas familias, y sobre todo hombres, emigran a las provincias limítrofes en busca de trabajo y no vuelven más a la región. A partir del año 1875, en que la legislatura catamarqueña crea el departamento con los límites actuales, separándolo de los de El Alto y La Paz, a los que estaba unido, la población de la otrora floreciente Villa de Ancasti ha declinado en la siguiente forma: de 1200 habitantes en 1875 a 449 en 1914, a 400 en 1933, y a 120 en 1941.

EL CLIMA

Hasta hace dos años, en que se comenzaron a anotar las precipitaciones pluviales únicamente, no se habían efectuado observaciones meteorológicas de ninguna clase. Sólo se conocen, pues, algunos datos generales. En invierno es regularmente frío, y en esta estación y en el otoño son frecuentes las neblinas, que duran varios días. En el resto del año la insolación es grande, pero pocas veces el calor es excesivo. Las ma-

¹ Contribución n° 3 de la Dirección General de Industria Minera.

En las cartas de normales de lluvias, las regiones cercanas a Ancasti tienen alrededor de 500 mm de precipitación anual. La temperatura media anual es de 21°, siendo de 27° en verano, 20° en otoño, 14° en invierno y 21° en primavera. La máxima absoluta es de 44° y la mínima absoluta de 4°. Pero estos datos se refieren más bien a las zonas bajas; en la sierra llueve siempre algo más, es también mayor la humedad y las temperaturas son menores en varios grados.

La presente información es, pues, incompleta en este aspecto; en consideración a lo anteriormente expuesto, no se tienen datos de vientos, de su dirección, frecuencia e intensidad, de la presión atmosférica, del estado del cielo, del resplandor solar y nubosidad, y los de temperatura y lluvias son aproximados e incompletos. Estos datos son imprescindibles sin embargo para poder calcular con alguna aproximación el caudal disponible de agua subterránea.

AGUAS SUPERFICIALES Y AGUAS SUBTERRÁNEAS

El valle principal de la zona es el del arroyo Ancasti, que cruza la villa y recibe a 350 m aguas arriba un afluente llamado arroyo de la Cancha. Todos los demás vallecitos tributarios de éstos no tienen mayor importancia, sino desde el punto de vista de su dirección, como se verá más adelante.

El arroyo Ancasti, tiene su nacimiento a 1500 m al oeste-noroeste de la villa. Su dirección general es W 30°N, doblando en su cabecera al N 10°W. Recibe en este lugar un pequeño afluente de la primera dirección y más abajo varios otros, también pequeños, de dirección sensiblemente N 10°W-S 10°E. El arroyo de la Cancha tiene en conjunto también esta misma dirección N 10°W.

Al norte del lugar elegido para la construcción de la hostería, nace la quebrada de la Higuera, cuya dirección es E 30°S. Como a 700 m hacia el SW de Ancasti, tiene su nacimiento otro valle que continúa con dirección sur hasta el río del Molino, recibiendo desde el W 30°N un afluente bastante importante, recto y largo.

Observamos, pues, que en toda la región se repiten en los cursos de agua dos direcciones principales, W 30° N y N 10° W, las que coinciden completamente, la primera, con la principal y más frecuente dirección de las hendiduras de las rocas, la segunda, con la dirección general de su esquistosidad (ver el plano). Es decir, que las direcciones de la gran mayoría de los valles de la región están íntimamente ligadas a la estructura de las rocas que constituyen el basamento cristalino.

En el arroyo Ancasti, en su cabecera, el agua asoma por primera vez del aluvión del lecho en la parte media de dirección N 10°W. Antes de

doblar, sobre la margen derecha, se encuentran varios pequeños ojos de agua, brotando ésta del sedimento térreo que rellena el valle. A corta distancia aguas abajo, el agua pasa por sobre las rocas del basamento y a los 150 m se insume en el aluvión arenoso y de gravilla del lecho. El cauce sigue hasta cerca de la confluencia con el arroyo de la Cancha. Allí reaparece el agua, por algunas diaclasas de las rocas y corre lentamente con escaso caudal. El arroyo de la Cancha se presenta seco en todo su curso y solamente a poca distancia antes de juntarse con el de Ancasti se halla agua acumulada en algunas depresiones mayores del lecho, la que corre también lentamente.

Aunque el régimen de estos arroyos es torrencial en la época de grandes lluvias, en el de Ancasti ello se manifiesta solamente en la cabecera, donde la pendiente es pronunciada, observándose algunos trozos mayores de rocas que han sido arrastrados un corto trecho; en el resto de su curso, así como en el de la Cancha, por lo menos hasta pasar la villa, estas manifestaciones no se presentan, debido a la escasa pendiente, por lo que se deduce que las avenidas de agua, aun con lluvias fuertes, no deben de ser importantes ni tampoco durar mucho. El lecho de ambos está constituido por arena de grano fino a grueso y gravilla, emergiendo de tanto en tanto rocas del basamento cristalino.

Otras manifestaciones de aguas en la zona, son las de vertientes, de La Higuera y del Pozo Redondo. La primera se encuentra a 200 m del camino nacional y del nacimiento de la quebrada del mismo nombre, sobre la margen izquierda, a 20 m del talweg del valle y al pie de una lomada de 40 m de altura constituida por micacita listada. El agua brota con escaso caudal, de una hendidura de dirección W 350°N que se conecta con otra N 30° W, y también de otra horizontal (Lám. I, 1). A 35 m aguas abajo, en la misma margen y asimismo al pie de la lomada, brota agua del sedimento de relleno del valle, en coincidencia con la desembocadura de un pequeño surco tributario. La dirección de salida parece ser noroeste y también en partes tiene la dirección del surco, que es norte; es evidente que esta agua brota de hendiduras, infiltrándose luego en el sedimento.

La vertiente del Pozo Redondo se halla a unos 800 metros al sudoeste de la villa, en el valle del mismo nombre ya citado, afluente del río del Molino. Se encuentra asimismo al pie de una lomada peñascosa, en la margen izquierda; el agua brota del sedimento terroso del relleno, y proviene de hendiduras en las rocas, que son micacitas. La lomada que separa a éste del valle del arroyo Ancasti, que pasa el nacimiento, tiene en esta parte menos de 150 m de ancho. El caudal de esta vertiente no es abundante, pero, al igual de las de La Higuera, nunca se agota completamente.

Hay otras vertientes más alejadas: la del Aguaduelo, en la quebrada

del río del Molino, a 1200 m al sur de Ancasti, de importante caudal, cuya agua, de buena calidad, brota de las rocas y tampoco se agota; la de la quebrada de Cabrera, a 4 km al noroeste de Ancasti, con varias fisuras de salidas en la falda, que tampoco se agota y es apta para todo uso. Pero no se toman en consideración en el presente caso, por su distancia de la villa y por los grandes desniveles que habría que salvar para la conducción del agua que proporcionan.

POZO DE LA PLAZA DE ANCASTI

Fué cavado por los pobladores hace muchos años, varias décadas; la Dirección de Irrigación lo profundizó hace poco tiempo e instaló un molino con tanque, bomba a mano, cañerías y varios grifos.

Medí el pozo el 12 de abril a las 17 horas, obteniendo 4,53 m de agua y 5,74 m de nivel piezométrico, en total 10,27 m de profundidad. Hace un tiempo se había calculado el caudal mínimo en 5 m³ por día, según comunicación verbal del ingeniero Castro. El día 14 y durante 10 horas se comenzó a desagotar por medio de la bomba de mano instalada, tapando con arpillera las salidas de agua a medida que aparecían en las paredes del pozo, reduciendo así el agua a 1,70 m. Pudo observarse entonces la mayoría de las vertientes que lo alimentan.

Desde muy cerca de la superficie, el pozo está cavado en la roca, que es una micacita listada fina. En el frente nornordeste, casi en el ángulo norte, a 0,60 m más arriba del travesaño, brota agua en la intersección de dos hendiduras, una de ellas según la dirección general de la esquistosidad, norte sur, y la otra, diagonal. Los paquetes de micacitas están inclinados al este 43°. En el mismo frente, pero a 0,50 m debajo del travesaño, brota mayor cantidad de agua de la porción media de una hendidura horizontal abierta. En el frente E 5°S, sale poca agua de una hendidura algo abierta, horizontal, cuyo plano sigue la dirección de la esquistosidad de la micacita que se inclina hasta 60° al este. Otras pequeñas fisuras cerradas y cortas cruzan diagonalmente, pero no proporcionan agua. En el frente W 10° N, cerca del ángulo oeste, brota agua de un nivel bajo, la que apareció al profundizarse el pozo. Finalmente, en el frente sudsudoeste se halla una hendidura grande, abierta según la dirección de la esquistosidad, y otra igualmente abierta, casi vertical, ambas completamente secas.

A 15 m hacia el arroyo Ancasti, calle por medio con la plaza, existe un pozo de balde, abandonado, de 6,90 m de profundidad total, de los cuales 2,90 m son de agua.

Por todo lo que antecede se observa asimismo que, tanto en las vertientes de las quebradas, como en las del pozo de la plaza, las direccio-

nes predominantes de salida del agua son dos, una desde el norte, que coincide con la dirección de la esquistosidad de la micacita que es aproximadamente norte sur, y la otra desde el ostenoroeste, dirección que asimismo coincide con la de una diaclasa principal de las rocas.

LAS ROCAS. SU DISTRIBUCIÓN Y ESTRUCTURA

La región está constituida esencialmente por un esquisto cristalino, que llamamos micacitas listadas, en razón de su textura de bandas o listas alternantes. Es una roca fresca y compacta, cuya estratificación coincide sensiblemente con la dirección de su esquistosidad. Las bandas alternantes son grises claras y oscuras, las primeras constituidas por granos de cuarzo y finos de biotita, las segundas caracterizadas por una mayor abundancia de biotita sobre el cuarzo, la que a menudo forma también escamas de mayor tamaño. En algunas de estas bandas se ha formado poco granate, en otras anfíbol. Es común hallar intercalaciones lentiformes, angostas, de una roca dura y compacta constituida principalmente por cuarzo y anfíbol y escasa plagioclasa.

En pocos puntos se ha visto una micacita listada fina, que encierra además abundantes nódulos y bandas duras, de grano menudo, más cuarzosos, sobresalientes en las superficies de erosión, a la que se le ha llamado micacita nodulosa (ver Lám. I, 2).

Como puede apreciarse en el plano, el rumbo general de las micacitas es N 10° W hasta norte, siendo muy notable en muchos lugares y en otros no, por haber experimentado un intenso y muy fino plegamiento, caracterizado por la formación de pequeños pliegues monoclinales e isoclinales asimétricos de ángulo agudo (estructura de concertina de Barrow), apretados, que dan a la roca una gran consistencia. Esta ha sido aumentada en partes también por una inyección, fina mayormente, de cuarzo posterior, a lo largo de las bandas.

En los puntos donde la estructura es apretada, la fisuración de las rocas según la esquistosidad es escasa; en cambio es más frecuente y se hallan más abiertas y son más largas las fisuras en los trechos de rumbo constante.

Las escisiones mayores se deben a las diaclasas, que son planos de separación de las rocas, originados principalmente por fenómenos de torsión. Estas se presentan en pares más o menos paralelos, que separan a las rocas en formas sensiblemente paralelepípedicas. Dichas hendiduras son verticales o inclinadas, más o menos cerradas; a veces constituyen importantes aberturas largas, siendo su frecuencia en partes tan grande, que las rocas aparecen como cortadas en numerosas rebanadas finas paralelas. También en muchos lugares puede observarse

que los planos de diaclasas están rellenos por delgadas guías de cuarzo blanco posterior. La importancia de ellas y sus más frecuentes direcciones pueden observarse en el plano que se acompaña (Lám. II).

A lo largo de los cursos de agua, las micacitas aparecen terrazadas y recubiertas en las porciones superiores por pequeños rodados, detritos finos de rocas y tierra vegetal mayormente arenosa. Hacia el este y nordeste se recubren de una costra calcárea blanquecina de descomposición, de algunos centímetros de espesor (véase croquis geológico adjunto). Pero la mayor acumulación sedimentaria se halla en el talweg de los valles, ahogando a las rocas cristalinas, que emergen parcialmente en trozos de debajo de ellas. Es en estos materiales detríticos donde los pobladores efectúan sus siembras. Su mayor espesor observado fué de unos 6 a 8 metros. En un sedimento arenoso, fino a muy fino, con alguna gravilla menuda diseminada en la masa, poco arcilloso, finamente micáceo, en la parte superior más humífero y pardo negruzco, hacia abajo gris pardo y que, en la base contra el cristalino, contiene pocos rodados gruesos y otros menores.

El lecho de los arroyos está constituido por arena gruesa con gravilla y grava, siendo esta última proporcionalmente menos frecuente que las demás.

PRECIPITACIÓN E INFILTRACIÓN DEL AGUA. CURSO SUBTERRÁNEO

Hemos considerado como de unos 500 milímetros la precipitación media anual en la zona de la Villa de Ancasti y calculado la superficie de la cuenca imbrífera en cerca de 1.500.000 m² o sean 150 hectáreas; de manera que la cantidad de agua que se precipita en la cuenca de alimentación, alcanzaría anualmente a 750.000 m³. Si además se considera, tomando en cuenta su régimen torrencial, que dos quintas partes de esta cantidad pasan río abajo, que una quinta parte es retenida y absorbida por la vegetación que cubre los valles y las mesetas, y que otra quinta parte se evapora, se tendría que sólo la quinta parte restante, o sean 150.000 m³, representaría la cantidad de agua que anualmente se infiltra en la cuenca.

El agua encuentra una vía fácil de penetración en las diaclasas abiertas, especialmente en las mayores, aumentando la resistencia a la infiltración a medida que ellas se vuelven más cerradas, por su mayor adherencia a las paredes de las rocas. También es naturalmente menor la cantidad que ellas entonces pueden contener, circunstancia ésta que se realiza mayormente en las hendiduras según la dirección de la esquistosidad.

Los sedimentos que forman en algunas partes la cubierta del cristalino son porosos, el agua los atraviesa con rapidez más o menos grande

y corre temporalmente algo en el contacto con las rocas de la base hasta que se infiltra en las hendiduras que surcan a ésta. Pero en el curso de los arroyos estas fisuras, aunque abiertas y manifiestas, se hallan rellenas por partículas finas de sedimento, que atenúan la velocidad de escurrimiento del agua y la retienen en parte. Luego ésta alcanza profundidad por propia gravitación. Esta profundidad a que alcanza el agua, por lo menos en caudales ponderables, está limitada, porque hacia abajo, al aumentar cada vez más la presión interna, ella origina la reducción y el cierre de la fisuración y por lo tanto también la disminución de la infiltración.

Difícil resulta determinar una profundidad para la cual este hecho es notable, pero prácticamente puede establecerse en unos 100 metros el límite para buscar en las fisuras del cristalino agua de un cierto caudal.

A este respecto se ha citado ya que en la base de algunos acantilados pétreos de unos 40 metros de altura, brotan aguas de vertiente de caudal inagotable, las que han sido puestas al descubierto por la erosión.

Se ha dicho también que las más grandes hendiduras y más abiertas, se disponen según diaclasas de dirección preponderante y en menor cantidad e importancia según la dirección de la esquistosidad de las rocas, por lo que resulta lógico deducir que la mayor infiltración del agua se realiza a lo largo de ellas y que es allí donde existe la más grande probabilidad de hallarla con los máximos caudales.

De acuerdo con todo lo precedentemente expuesto, hemos llegado a los siguientes

RESULTADOS

1° La cantidad de agua que anualmente se infiltra en la cuenca imbrífera del arroyo de Ancasti es importante y muchas veces superior a la necesaria para la vida y demás menesteres de la exigua población actual de la villa.

2° Los sedimentos que constituyen la cubierta del basamento cristalino en muchos puntos no encierran capas de agua y tampoco se encuentra ésta, sino temporalmente, en el contacto de ambas unidades.

3° La infiltración del agua se realiza en las rocas del basamento cristalino, mayormente según dos direcciones principales que coinciden, una, con la de la más frecuente de las diaclasas, que es $W 30^{\circ} N$, y otra, aunque en escala menor, con la de la esquistosidad general de las rocas, que es $N 10^{\circ} W$, hasta norte. Es, pues, según esas dos direcciones, que las aguas se moverán preferentemente y en mayor cantidad, en las hendiduras de las rocas.

4° Para asegurar la provisión de agua subterránea potable a la villa, pueden aconsejarse las siguientes soluciones :

a) Limpiar perfectamente las vertientes de la quebrada de Las Higueras, de manera de facilitar la salida natural del agua y aún también la del Pozo Redondo, con igual fin, aforando luego los caudales;

b) Profundizar el Pozo de la plaza unos 15 a 20 metros más, en la misma forma que lo hizo últimamente la Dirección General de Irrigación con cargas reducidas de explosivos, de manera de no alterar la estructura propia de las rocas, pues este cambio traería como consecuencia la abertura de nuevas grietas, por las que el agua podría escurrirse;

c) Efectuar un nuevo pozo hasta una profundidad mínima de unos 50 metros, cuya ubicación más favorable estaría en el pequeño plano de la margen derecha del arroyo Ancasti, unos 40 metros aguas abajo de su junta con el arroyo de las Canchas, por ser allí el lugar donde convergen los valles de los dos arroyos, que siguen las dos direcciones preferentes de la infiltración del agua en la zona, W 30° N y N 10° W.

Buenos Aires, abril de 1941.

LÁMINA I

- Fig. 1. Ojo Abra de La Higuera en la quebrada del mismo nombre al sudeste de la Villa Ancasti. El agua brota de diaclasas en micacitas listadas.
- Fig. 2. Micacita listada de grano fino, nodulosa, compacta, de las lomadas al oeste de la Villa de Ancasti.
- Fig. 3. Micacitas finas listadas, en el lecho del arroyo de la Cancha (curso superior) coincidiendo la dirección de su esquistosidad con la del arroyo N° 10° W.



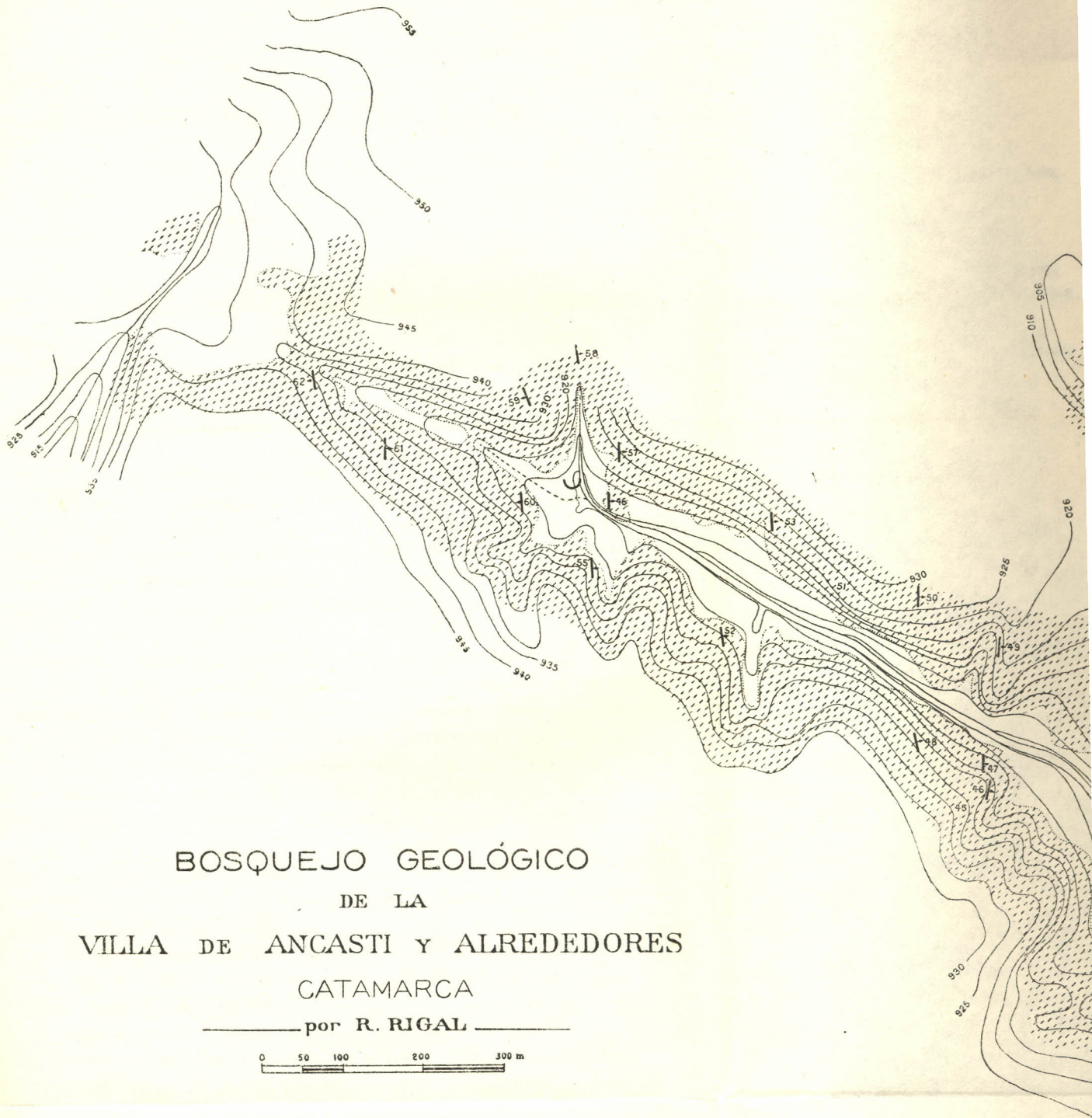
1



2



3



BOSQUEJO GEOLÓGICO

DE LA


VILLA DE ANCASTI Y ALREDEDORES


CATAMARCA

por R. RIGAL

0 50 100 200 300 m

REFERENCIAS

 Acumulaciones modernas


 Tosca.

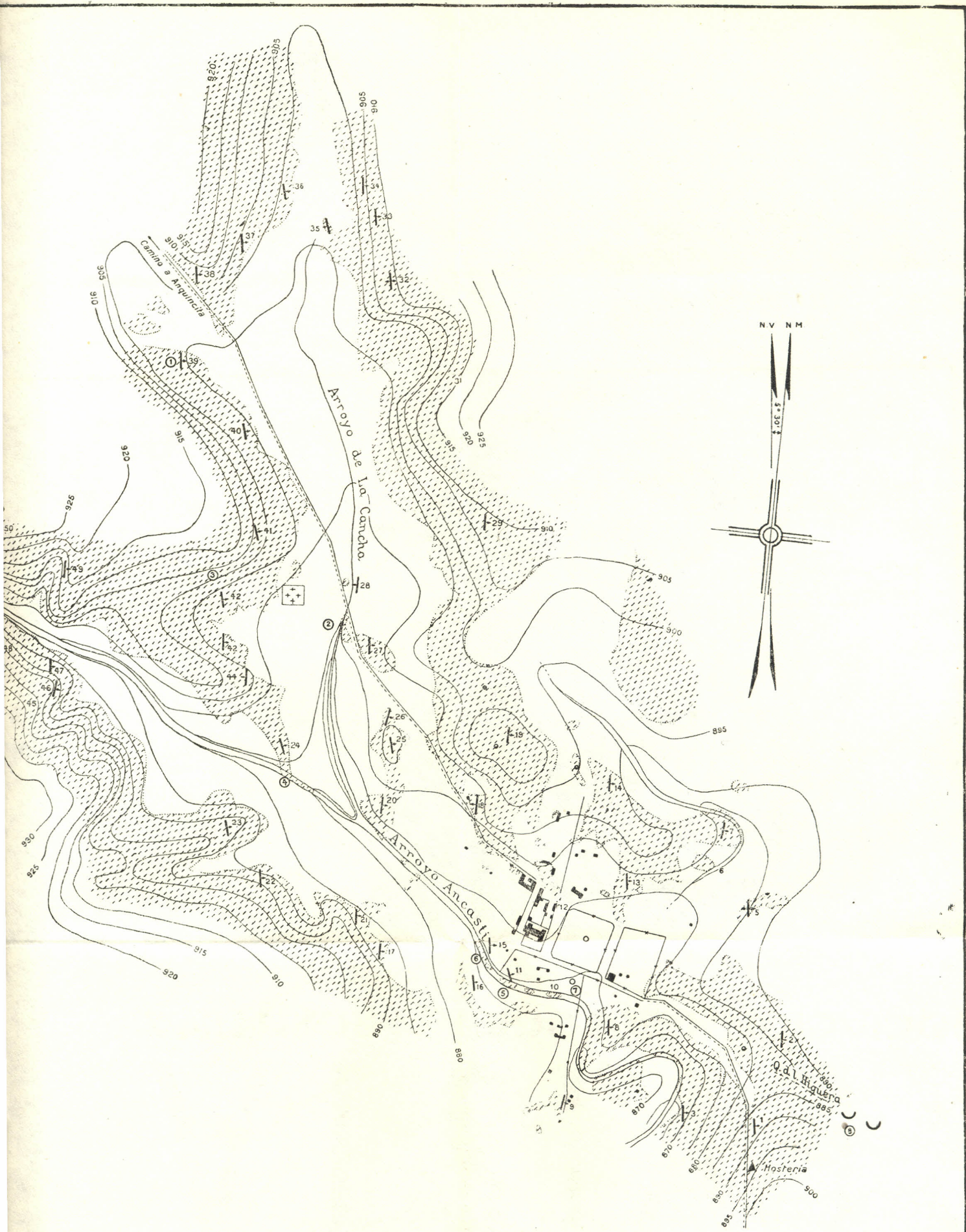
 Micacitas listadas del basamento cristalino.

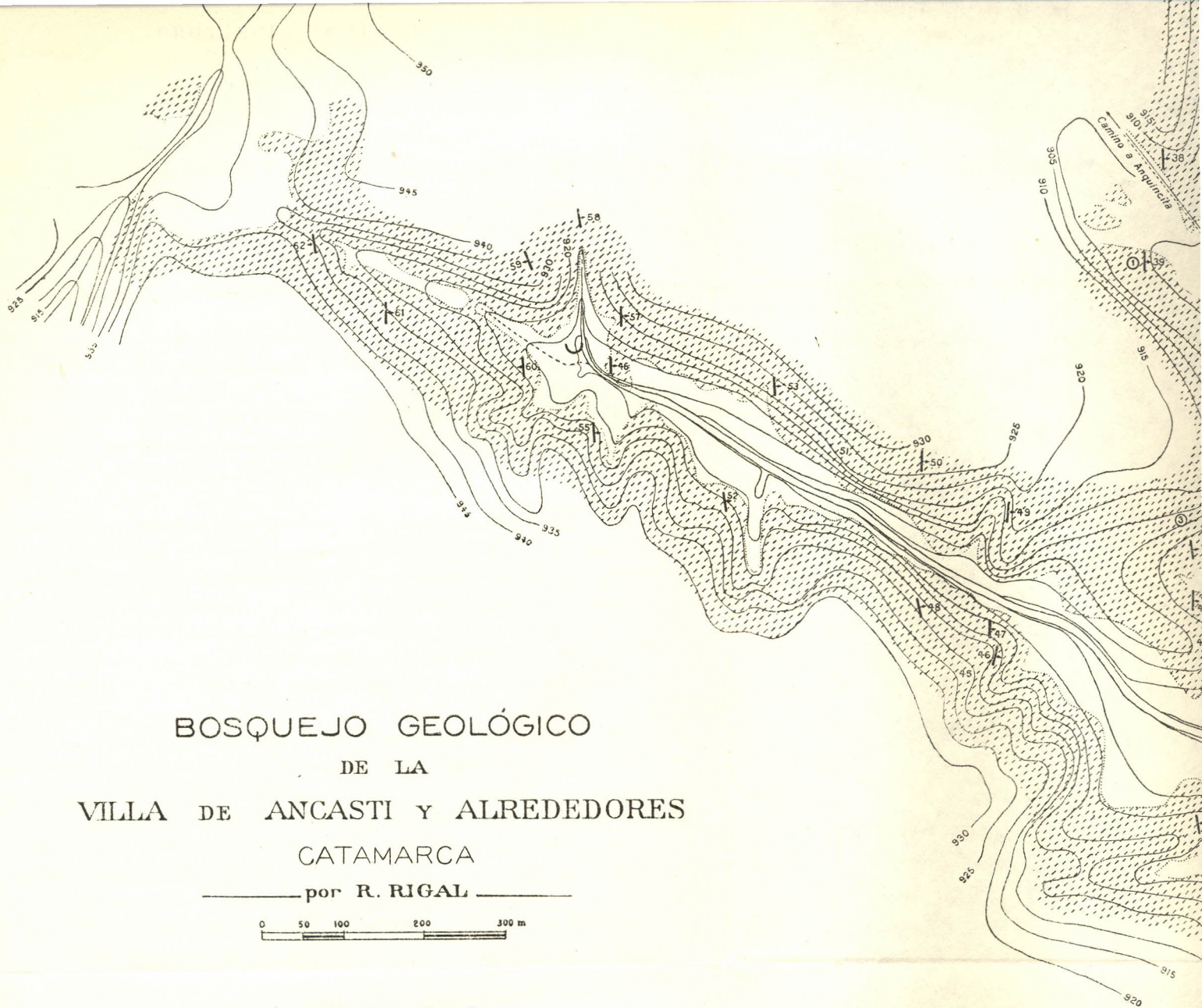
 Rumbo e inclinaciones de las rocas.

 Manantiales.

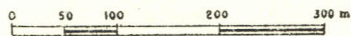
 Pozos.

 Lugares de observaciones especiales.





BOSQUEJO GEOLÓGICO
DE LA
VILLA DE ANCASTI Y ALREDEDORES
CATAMARCA
por R. RIGAL



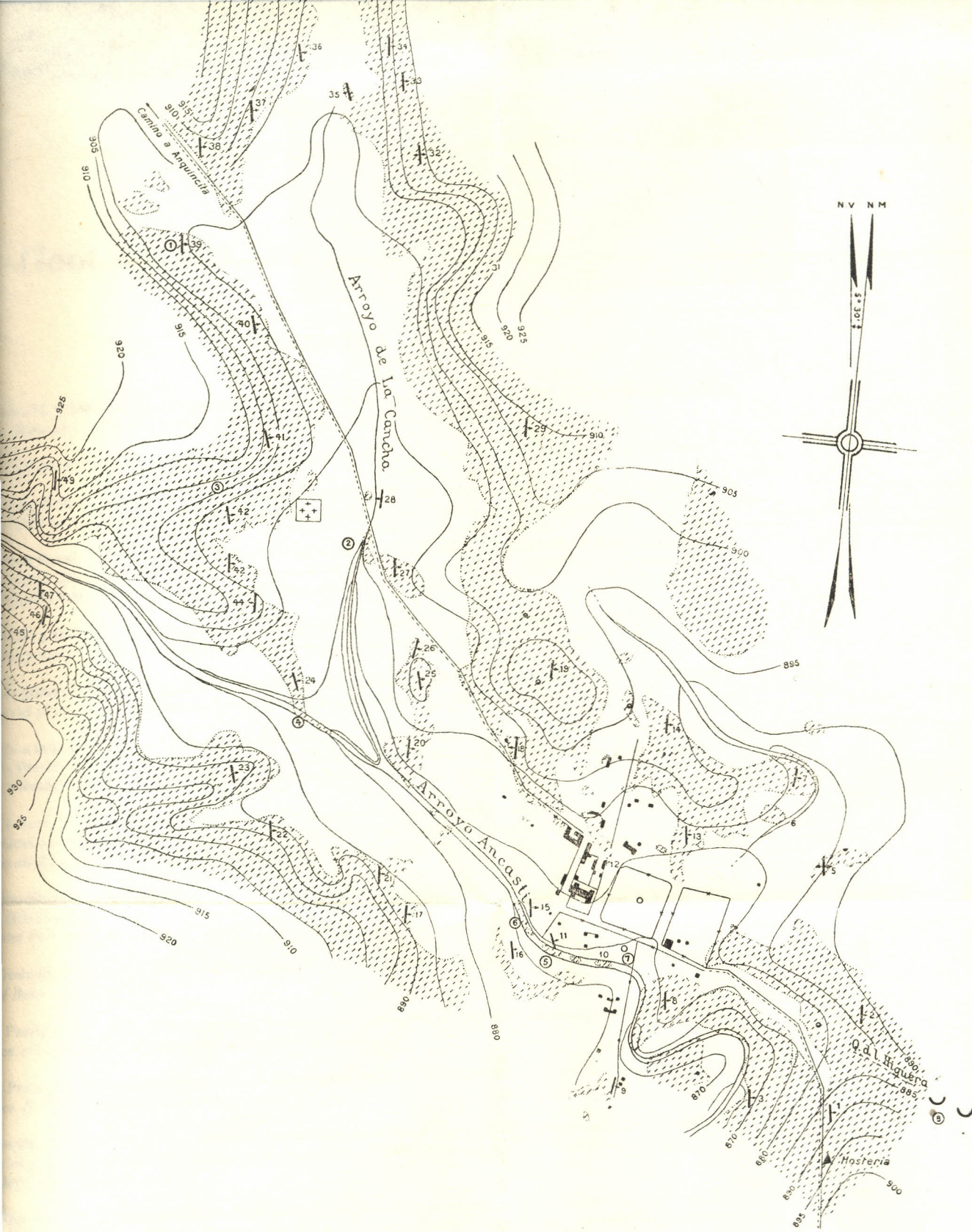
REFERENCIAS

- Acumulaciones modernas
- Tosca.
- Micacitas listadas del basamento cristalino.
- Rumbo e inclinaciones de las rocas.
- Manantiales.
- Pozos.
- Lugares de observaciones especiales.

Puntos	Rumbos	Diaclasas principales
1	N 10° W	a: W 30° - 35° N; N 40° E
2	N	a y ab: W 30° N
3	N	W 15° N; W 35° N
4		a y ab: W 30° N
5	N 5° W	a: W 30° N
6		ab: W 25° N
7	N 5° E	W 20° N; NW; W 35° N
8	N 5° W	a y ab: W 35° N; SW
9	N 10° E	W 10° N; W 40° N
10	N 10° E	W 30° N
11	N 18° W	ab: S 50° W; W 20° N
12	N 4° W	W 25° N
13	N 10° W	a y ab: W 20° N

Puntos	Rumbos	Diaclasas principales
14	N	W 20° N; NW
15	N 10° W	
16	N 10° W	a y ab: W 40° N; W 35° N
17	N 5° W	a: W 35° N; W; N 35° W
18	N	W 30° N
19	N	
20	N	a y ab: W 25° N
21	N 10° W	a y ab: W 30° N
22	N 10° W	a: W 25° N; ab: S 55° W
23	N 15° W	W 10° N; W 25° N; SW
24	N 20° W	W 25° N
25	N 15° W	a: W 25° N
26	N 5° E	

Puntos	Rumbos	Diaclasas principales
27	N 5° W	W 35° N
28	N	
29	N	W 30° N; W 20° N; W; NW,
30	N 10° W	ab: S 50° W
31		a: W 25° N
32	N 15° W	a: W 30° N
33	N 10° W	a y ab: W 35° N
34	N 5° W	a: W 35° N; W 5° N; S 50° W
35	N 20° W	a: W 5° N; W 25° N
36	N 10° W	a: W 35° N
37	N 10° W	a: W 30° N
38	N 10° W	W 35° N; W 5° N; SW
39	N 10° W	a: W 40° N; S 60° W



Puntos	Rumbos	Diaclasas principales
40	N 15° W	W 35° N
41	N 15° W	W 20° N; W 20° N; W; NW,
42	N 15° W	ab: S 50° W
43	N 10° W	a: W 25° N
44	N 5° W	a: W 30° N
45	N 5° E	n y ab: W 35° N
46	N 10° W	a: W 35° N; W 5° N; S 50° W
47	N 20° W	a: W 5° N; W 25° N
48	N 5° W	a: W 35° N
49	N 5° W	a: W 30° N
50	N 5° W	W 35° N; W 5° N; S W
51	N 30° E	a: W 40° N; S 60° W
52	N 15° W	

Puntos	Rumbos	Diaclasas principales
53	N 10° W	W 35° N
54	N 10° W	S 20° W; W 10° N; W 35° N; W
55	N 10° W	W 20° N
56	N 10° W	W 40° N
57	N 10° W	a: W 20° N; S W
58	N 15° W	W 25° N; S 40° W; W
59	N 50° W	W 10° S; W 15° N; W 30° N;
60	N 10° W	S 25° W
61	N 5° W	a: W 25° N
62	N 15° W	a: W 25° N, S 55° W

Puntos	Rumbos	Diaclasas principales
61	N 5° W	a: W 25° N
62	N 15° W	a: W 25° N, S 55° W

a abundantes
ab. abiertas