

23450 1

()

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES



813

ESTUDIO GEOHIDROLOGICO DEL AREA DE COLONIAS
NUEVA CONETA Y DEL VALLE

H. 1112
X. 12
CATAMARCA

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

INTERVENTOR

CNEL. (RE) JULIO CESAR MEDEIROS

DIRECTOR DE OPERACIONES

ING. RAFAEL A. DE ARRASCAETA

DEPARTAMENTO INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS

EQUIPO SANEAMIENTO

AUTORIDADES PROVINCIALES

GOBERNADOR DE LA PROVINCIA DE CATAMARCA
GNEL.(R) JORGE CARLUCCI

MINISTRO DE ECONOMIA
DR. CESAR H.NIEVA

SUBSECRETARIO DE INDUSTRIA Y MINERIA
DR. OSVALDO GONZALEZ

DIRECTOR DE AGUAS SUBTERRANEAS
ING. FRANCISCO BRIZUELA

ESTUDIO GEOHIDROLOGICO DEL AREA DE COLONIAS

NUEVA CONETA Y DEL VALLE

HIDROGEOLOGIA:

Lic. Marta V. de Gimenez (Pcia. de Catamarca)

Lic. José A. Kersfeld (C.F.I.)

GEOFISICA

Lic. Boris Calvetty Amboni (C.F.I.)

Año 1978

INDICE GENERAL

	Pág.
I.- Introducción	1
II.- Antecedentes	2
III.- Delimitación del área de estudios - Tareas realizadas	2
IV.- Hidrogeología	3
V.- Hidrometeorología - Balance Hidrológico	5
VI.- Aguas Subterráneas	6
VII.- Conclusiones generales acerca del uso del agua - Criterios para la elección de zonas propicias	9
VIII.- Recomendaciones	12

A P E N D I C E

1.- Introducción	13
2.- Metodología utilizada	13
3.- Resultados obtenidos	16
4.- Conclusiones	28
5.- Bibliografía	29

I.- INTRODUCCION

La construcción del dique "Las Pirquitas", regulador del Río del Valle y fuente de riego de una extensa zona, dió lugar a importantes proyectos de colonización de los que proviene la fundación de las colonias Nueva Coneta y Del Valle con una superficie total de 7.200 Ha. de las cuales fueron destinadas 5.000 Ha. para riego.

El cálculo inicial de disponibilidad de agua a partir del dique preveía una dotación suficiente para abastecer unas 10.000 Ha., en las que incluyen ambas colonias (4).

A ocho años de su inicio la realidad es otra. La eficiencia total de riego, prevista en forma optimista en un 60% (4) parece no superar la mitad de esta cifra.(1).

Sin entrar en consideraciones de detalle, ya analizadas por otra parte en un informe específico anterior del C.F.I. (1), puede definirse con simplicidad el problema actual:

a) El agua que llega por el canal matriz parece no ser suficiente para el riego total de ambas colonias tal como estaba previsto, (1)

b) El déficit deberá cubrirse, una vez desarrolladas a pleno, mediante la utilización de aguas subterráneas,

c) El problema tiende a agravarse con el tiempo por efecto de entarquinamiento del dique y de no implementarse otras soluciones al respecto la explotación de aguas subterráneas se verá incrementada en forma permanente.

De estas consideraciones se infiere la importancia que reviste el conocimiento de las reservas subterráneas explotables y la necesidad de un conocimiento lo más aproximado posible de su régimen.

A solicitud de la provincia, dada la prioridad que representa el desarrollo de las colonias, se realizó el presente trabajo, destinado a evaluar el conocimiento geohidrológico que se posee del área

problema, su grado de detalle y aplicabilidad a las necesidades de explotación futura.

Simultáneamente, como aporte importante al conocimiento del subsuelo, se realizaron prácticas geofísicas consistentes en sondeos eléctricos verticales que, analizados en conjunto con la información que se posee, tienden a dar las pautas para la selección racional de áreas de interés.

II.- ANTECEDENTES

Siendo numerosos los trabajos realizados en el valle que incluyen el área de estudios se hará alusión únicamente a aquellos que tratando directamente el problema "aguas subterráneas" engloban en su contenido los antecedentes existentes.

En tal sentido cabe mencionar el estudio realizado por Bordas en 1958 (2), Oblitas 1965 (8), el estudio integral de planificación realizado por un equipo mixto argentino-israelí (4) y el trabajo hidrogeológico realizado en el Valle por el Plan de Evaluación de Aguas Subterráneas (PEAS) que reúne prácticamente la totalidad de la información disponible hasta el año 1973. (11)

III.- DELIMITACION DEL AREA DE ESTUDIO - TAREAS REALIZADAS

Analizada la densidad de información disponible se optó por utilizar como escala de trabajo 1:50.000.

La falta de cartografía actualizada hizo necesario la confección de un mapa base en el que se combinaron las cartas del Instituto Geográfico Militar Nos. 2966-10-3 (Miraflores), 2966-16-1 (Huillapima), los fotomosaicos del Plan NOA I Nos. 30 C 1 y 30 C 2 y reducciones fotomecánicas de planos de las colonias provenientes de la Dirección de Colonización de la Provincia y de Agua y Energía Eléctrica.

En el plano así obtenido se delimitó un área que excede ampliamente el límite de las colonias intentando reflejar las influencias y

tendencias regionales

Se tomó como límite arbitrario el recuadro circunscripto por las coordenadas Gauss Kruger $x_1 = 6822$ a $x_2 = 6846$; $y_1 = 2504$ a $y_2 = 2524$ que figuran en las hojas topográficas del IGM antes mencionadas.

Para las tareas de geofísica el límite se extendió hacia el este hasta la Sierra de Ancasti

La amplia información elaborada por el convenio PEAS (11), los datos aportados por la Dirección de Aguas Subterráneas e informes anteriores (2) (4) (5) (8) sirvieron de base para el análisis de las condiciones generales del Valle.

Para el área problema, además de las tareas de geoelectrica planificadas inicialmente, se hizo necesario ubicar las nuevas perforaciones realizadas, tarea que se llevó a cabo con el auxilio de fotografías aéreas y en algunos casos utilizando teodolito. Paralelamente se realizó un censo de perforaciones con medición de niveles piezométricos (Mapa n°2) a fin de disponer de información actualizada.

IV.- HIDROGEOLOGIA

Definida la hidrogeología como el estudio de la geología del agua subterránea, o más precisamente como el estudio del medio en el cual esta se mueve, se hace necesario distinguir para un mejor entendimiento de la relación agua-sedimento, entre hidrogeología de superficie e hidrogeología de subsuelo, esta última solo reconocible en base al estudio de los sedimentos provenientes de perforaciones y al conocimiento geológico regional.

IV.-1 Hidrogeología de superficie

Relacionada a las condiciones morfológicas y a la geología superficial se ha creído conveniente distinguir tres zonas bien definidas (Mapa n°1).

a) Zona generadora o de escurrimiento superficial preponderante
Corresponde al basamento cristalino y está circunscripta al área serrana.

b) Zona con preponderancia de recarga.

Corresponde al área pedemontana o de bajada y concuerda en líneas generales con las denominadas Grava Concepción y Grava y Limo Huilapima (5).

Está compuesta principalmente por materiales gruesos (gravas, arenas) de gran capacidad de infiltración y surcada por una intrincada red de cursos de carácter torrencial que en épocas de lluvias intensas se colman e infiltran rápidamente.

c) Zona de conducción y almacenaje

Comprende el resto del área en el que se incluyen ambas colonias

En el mapa n°1 se han delimitado subzonas, con sedimentos que responden a distinto origen (7) y que van desde limos hasta arenas de tipo eólico. Las mismas revisten importancia local ya que indican distinto grado de capacidad de infiltración directa de las precipitaciones.

IV.-2 Hidrogeología de subsuelo

Basamento : El Valle de Catamarca es una cubeta tectónica rellena de sedimentos aluviales, limitada lateral e inferiormente por un zócalo constituido por rocas precámbricas.

Estas rocas, impermeables por naturaleza y cuya porosidad secundaria puede despreciarse a los fines prácticos, actuaría como receptáculo del sistema.

Su presencia, que además de las sierras circundantes fué constatada por perforaciones a la altura de San Isidro, desaparece hundiéndose gradualmente hacia el Sur.

A la altura de las colonias, aunque deductivamente puede inferirse su existencia, no ha sido detectado por lo menos hasta una profundidad de 350 mts. (pozo n°206 - Agua Colorada n°1). En el Apéndice correspondiente a geofísica se hace alusión a su posible detección en profundidad.

El relleno aluvial de esta cubeta es el que reviste verdadera importancia desde el punto de vista hidrogeológico por ser el continente del agua del subsuelo, o, más simplemente el acuífero o sistema acuífero del valle.

El área de las colonias, ubicada dentro de este contexto regional, es precisamente una parte integrante de este relleno integrado por arenas de tamaño variable hasta gravas con intercalaciones aisladas de pelitas que en general no pasan de un limo arenoso algo arcilloso.

Aunque se ha mencionado la presencia de sedimentos de edad terciaria formando parte de este relleno, resulta muy difícil constatar este hecho, al menos en base a la información disponible. En el Apéndice correspondiente a Geofísica se hace alusión a una pronunciada disminución de la resistividad del terreno en profundidades que podría ser interpretada como indicadora de sedimentos terciarios más conductivos.

Se estima conveniente sin embargo hablar por ahora genéricamente de relleno aluvial del valle.

Dentro de los espesores analizados en los perfiles de perforaciones y en base a su descripción geológica, no puede hablarse de capas confinantes que separan acuíferos sino de un ligero semiconfinamiento o más bien de diferencias verticales en la permeabilidad.

Estas características parecen mantenerse según los datos aportados por la prospección geofísica hasta una cierta profundidad donde el cambio resistivo mencionado con referencia a sedimentos terciarios podría estar indicando en realidad una disminución en el tamaño de partículas.

En la práctica cualquiera de las dos hipótesis implica una limitación desde el punto de vista de las posibilidades de explotación de niveles más profundos.

V.- HIDROMETEOROLOGIA - BALANCE HIDROLOGICO

Sin entrar en consideraciones acerca de la clasificación climática de la zona, ya ampliamente analizada en los diversos trabajos mencionados (4) (8) (11), puede afirmarse que la hidrometeorología es el aspecto menos conocido y paradójicamente uno de los más importantes en todo estudio de evaluación que se desee realizar. El mantenimiento de una red de mediciones hidrometeorológicas, es uno de los aspectos importantes a

tener en cuenta para realizar un manejo adecuado del agua subterránea.

Pese al déficit de información se han hecho algunos intentos de cuantificar la recarga que recibe el valle.

Oblitas (8) llega a determinar un valor de 249 Hm³/año. En el estudio realizado por un equipo técnico argentino-israelí se arriba a una cifra de 256 Hm³/año (4) y posteriormente en el convenio PEAS (11) para el año 1971-72 se realiza un cálculo de 138 Hm³/año con la salvedad de tratarse de un período eminentemente seco.

Adoptando provisoriamente como válido este valor menor puede esperarse que el consumo de aguas subterráneas por parte de ambas colonias con el fin de compensar el déficit del aportado por el canal, no afectaría las reservas.

VI.- AGUAS SUBTERRANEas

VI.-1 Características generales

En el capítulo n°4 se analizó en rasgos generales el medio dentro de el cual se infiltra, circula y se almacena el agua subterránea.

Tanto desde el punto de vista geológico, analizando y correlacionando los distintos perfiles de perforaciones, como desde el de la interpretación geofísica (Apéndice 1), se está en condiciones de definir al agua subterránea del área estudiada como integrando un solo complejo acuífero con diferencias verticales en la permeabilidad. Las condiciones parecen hacerse más desfavorables en profundidad, hipótesis que deberá ser comprobada oportunamente mediante perforaciones. Zonalmente existiría un cierto semiconfinamiento relacionado con la presencia de arenas limosas a ligeramente arcillosas, pero no aparecen capas confinantes que permitan diferenciar distintos acuíferos.

VI.- 2 Origen

El agua meteórica, actuando ya sea indirectamente a través de la profusa red de drenaje que circunda el Valle de Catamarca o en menor es-

cala por infiltración directa de las precipitaciones, es la fuente de recarga del agua subterránea. De allí la importancia de profundizar los estudios hidrometeorológicos en escala regional.

Tanto los ríos principales provenientes del Norte, como los arroyos permanentes y temporarios que bajan de las sierras de Ambato y en menor grado de Ancasti, aportan sus caudales, incrementados notablemente en los meses de precipitación, que se infiltran rápidamente al llegar a la zonas de recarga (Mapa n°1).

El área de las colonias, dentro de este esquema regional, recibe por un lado el aporte proveniente del río del Valle y Santa Cruz y por el otro el de los que se originan en la sierra de Ambato.

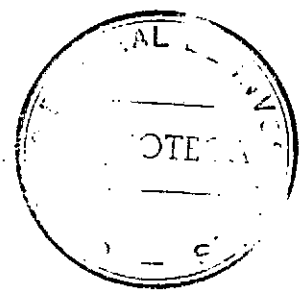
VI.-3 Movimiento del Agua Subterránea

En los mapas piezométricos realizados para todo el Valle de Catamarca (11) se observa una circulación general dirigida longitudinalmente en dirección aproximada Norte-Sur con inflexiones propias de las zonas de recarga.

En el censo de perforaciones realizado en abril del corriente año para el área de estudios se midieron los niveles piezométricos de las perforaciones y pozos existentes en la zona (Mapa n°2) con los que se elaboró el mapa de isopiezas (Mapa n°3) que refleja la morfología del nivel del agua subterránea luego de un período de intensas precipitaciones estacionales.

Pese a las deficiencias de información, lo que no permite el trazado completo de las curvas, puede notarse un rasgo notable como es la pronunciada inflexión de las mismas a lo largo del río del Valle que confirma una zona de gran recarga. Durante los meses de estiaje este rasgo se atenúa pero permanece (11) influenciado por la recarga proveniente del subálveo.

La falta de perforaciones impide completar las curvas hacia el sector del cordón de Ambato, pero puede inferirse por las condiciones generales ya enunciadas que su forma reflejará también una marcada recarga.



VI.-4 Hidroquímica

Del análisis de la documentación existente en el convenio PEAS (11), donde se realizaron muestreos químicos estacionales, elaborándose una amplia información al respecto, se extrae como resultado que las aguas subterráneas de la zona estudiada son químicamente aptas.

La única restricción la constituiría el aumento del contenido en sulfato y sodio evidenciado hacia la zona Sur del área fuera del límite de las colonias, a tener en cuenta solo en caso de una inversión del gradiente hidráulico por exceso de explotación localizada.

De todos modos parece improbable que la misma se restrinja de esta manera por lo que al menos por el momento puede considerarse como zona apta desde el punto de vista químico.

La variación del contenido salino en profundidad solo se conoce hasta 180 mts (perf. nº39 El Durazno) sin que se observen cambios apreciables. Pese a ello es de tener en cuenta el aumento de conductividad evidenciado en profundidad en el estudio geoelectrico, el cual aunque si bien puede deberse a una disminución del tamaño medio de las partículas, también puede estar influenciado por un aumento de la salinidad del agua en esos niveles.

VII-5 CONCLUSIONES GENERALES ACERCA DEL USO DEL AGUA -
CRITERIOS PARA LA ELECCION DE ZONAS PROPICIAS

La presencia de un área de recarga cercana, la ausencia de zonas notablemente restrictivas evidenciada a través de las características regionales, del análisis de las perforaciones existentes y apoyada por los estudios de geofísica, y la buena calidad química de las aguas subterráneas, permiten suponer que en general salvo un pequeño sector (ver Apéndice I), no existen inconvenientes para su explotación en el área de las colonias.

Esta aseveración sin embargo se ve limitada por la falta de información hidráulica, especialmente en lo que hace al conocimiento de los parámetros hidrológicos: transmisividad, permeabilidad, coeficiente de almacenamiento, rendimiento de las perforaciones, eficiencia de las mismas, etc.

En tal sentido la provincia ya ha encarado un plan de realización de ensayos de bombeo en la totalidad del Valle que incluye varios en la zona del presente trabajo. Los resultados obtenidos podrán utilizarse para aproximar las características zonales del acuífero y consecuentemente el espaciamiento óptimo entre perforaciones.

VI.-5.1. Criterios para la explotación

Basadas en las condiciones imperantes analizadas, en criterios prácticos como profundidad de la fuente de captación, dominio altimétrico del área a servir e implicancias económicas que demandará la explotación, se han esbozado algunas ideas y ordenado otras existentes que pueden sintetizarse en las siguientes alternativas:

a) "Explotación a lo largo de una franja paralela al Río del Valle que englobe la parte Este de ambas colonias. El sector Oeste continuaría servido con agua proveniente del dique".

La idea se funda en la menor profundidad del nivel del agua subterránea y en los altos rendimientos que se mencionan al otro lado del

río en ambiente similar.

Ventajas : a iguales rendimientos el costo de explotación sería menor por la poca profundidad del nivel de agua; previamente deberán confirmarse los parámetros transmisividad y coeficiente de almacenamiento.

Desventajas : en caso de deficiencias en la provisión de agua del canal es de uso limitado solo a los productores del sector Este.

b) "Explotación a lo largo del canal principal ya sea mediante batería de pozos o distribución longitudinal a lo largo del mismo".

La idea es utilizar la infraestructura de riego existente volcando directamente el agua extraída por bombeo al canal principal. (En tal sentido ya se optó por esta solución, por razones de emergencia, al construirse la batería de pozos de Sumalao, aunque la misma no haya sido utilizada aún).

Ventajas: cubre permanentemente la totalidad del área. Pueden esperarse caudales interesantes según las características analizadas.

Desventajas: si se perfora en el sector Oeste de las colonias, mayor costo de explotación por profundidad del agua (doble que en el sector Este, Mapa n°2).

Limitada por las posibilidades de conducción de la red de riego.

c) "Explotación en forma sectorial por grupos de productores".

La idea es realizar perforaciones que refuercen la dotación actual de agua, cada una de las cuales serviría a un grupo de predios.

Ventajas: dispersión de la explotación y avance progresivo de la misma según se incrementen las necesidades.

Desventajas: Variación en los rendimientos y en los costos de explotación para distintos sectores.

Cualquiera sea la alternativa por que se opte, será conveniente aplicar en las futuras perforaciones a realizar, un criterio de avance gradual en el conocimiento, utilizando técnicas exploratorias a medida que progresa la explotación.

Provisoriamente hasta determinar los parámetros hidrológicos correspondientes sería conveniente mantener un espaciamiento entre perforaciones no inferior a los 800 mts.

VIII- RECOMENDACIONES

Es necesario incentivar y mantener en el futuro una red de mediciones hidrometeorológicas a nivel regional como medio para lograr un manejo adecuado del recurso.

Prioritar el mantenimiento de un organismo destinado a la investigación, control y manejo del recurso hídrico subterráneo, dada la importancia del mismo en el desarrollo futuro del Valle.

A medida que avance la explotación utilizar los datos que se obtengan manteniendo permanentemente al día la investigación hidrogeológica.

Realizar mediciones periódicas del nivel piezométrico y control hidroquímico en estaciones fijas, manteniendo y ampliando de ser posible las controladas oportunamente por el plan PEAS.

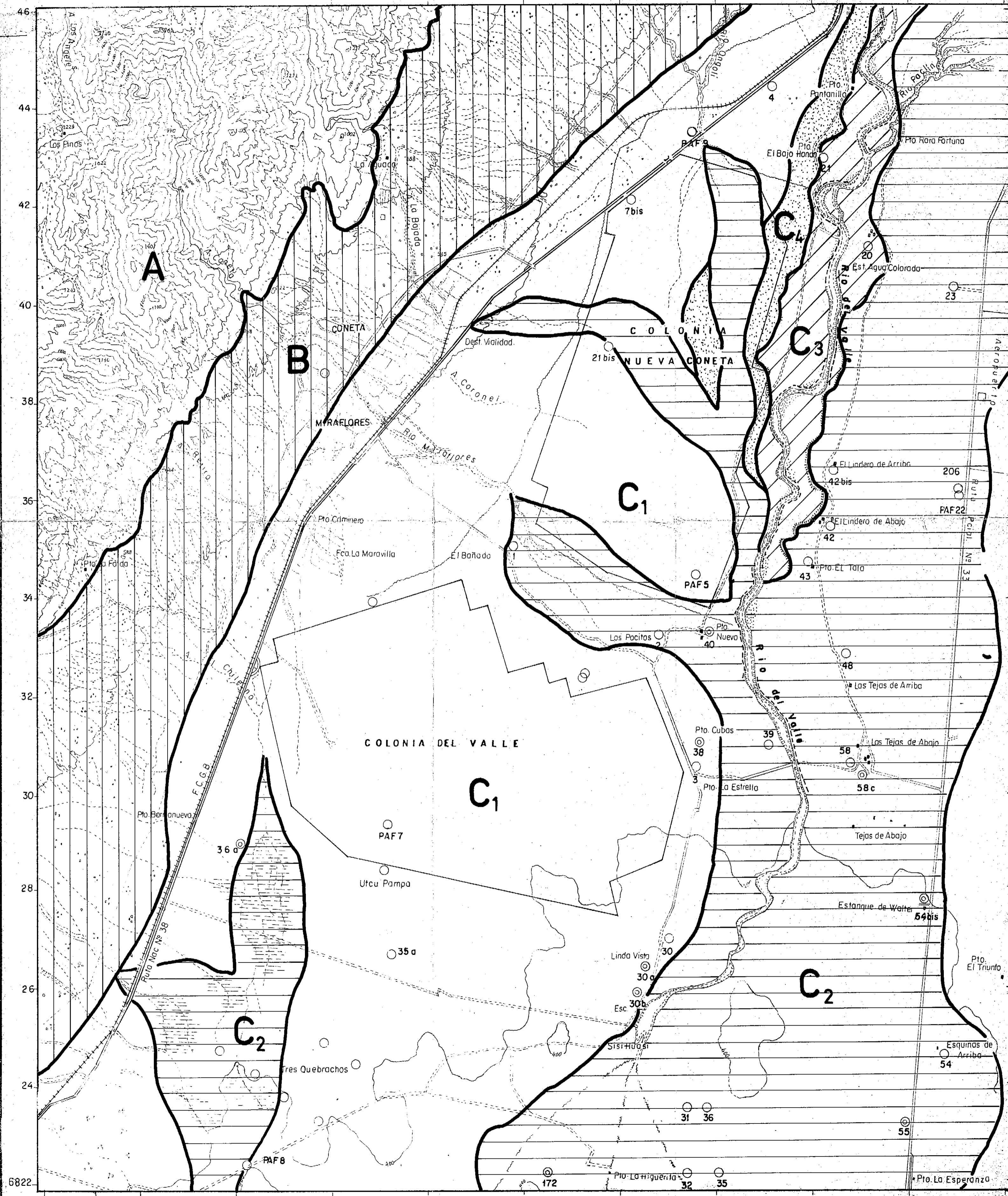
Recomendar, asimismo, un control por lo menos semestral de niveles piezométricos a particulares que posean perforaciones en el Valle.

Mantener un distanciamiento provisorio entre perforaciones de por lo menos 800 mts. hasta parámetros hidrológicos y en consecuencia determinar con mayor exactitud las características zonales del acuífero.

Utilizar los modernos métodos para la construcción de perforaciones con miras a obtener el máximo caudal a través de la utilización adecuada de filtros y prefiltros y colocación precisa de los mismos.

Mantener una lista de compañías perforadoras suficientemente idóneas con derecho a perforar en el Valle, las cuales deberán proporcionar a la provincia todos los datos referidos a las perforaciones que realicen como asimismo ajustarse a las normas que se dicten al respecto.

Una vez desarrollado el parque industrial previsto en el límite Norte del área estudiada, mantener un control estricto de los efluentes, teniendo en cuenta que se trata de una zona de fuerte recarga situada aguas arriba de la dirección de escurrimiento, tanto superficial como subterránea.



REFERENCIAS

- Rios y arroyos (temporarios)
- Trazo de canales
- Camino pavimentado
- Huellas, sendas y camino sin pavimentar
- Via férrea
- - Pozo perforado - Número inventario PEAS
- ⊙ - Pozo cavado

- A** Basamento: Zona de escurrimiento superficial predominante
- B** Bajada: Zona con predominancia de recarga, incluye Grava Concepcion y Grava y Limo Huillapima
- C** Zona de conduccion y almacenaje
 - C₁** Arena fina limosa
 - C₂** Limos arenosos aluviones de crecientes de los rios del Valle y Paclín
 - C₃** Limo arenoso fino - ferrosas fluviales de los rios del Valle y Paclín
 - C₄** Arena mediana o fina medanos

PROVINCIA DE CATAMARCA 25
 MINISTERIO DE ECONOMIA
 DIRECCION PROVINCIAL DE AGUA SUBTERRANEA

Estudio Geohidrológico del Area de Colonias Nueva Coneta y del Valle

BOSQUEJO HIDROGEOLOGICO MORFOLOGICO

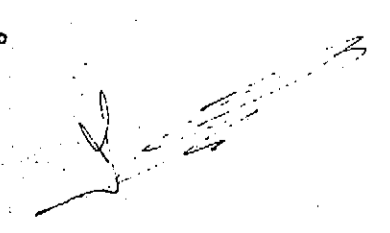
Fuente: Miró modificado y observaciones de campo

Mapa Base I.G.M.-Fotomosaico NOA - Dirección de Colonización
 CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES
 DIRECCION DE OPERACIONES
 DEPARTAMENTO DE INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS

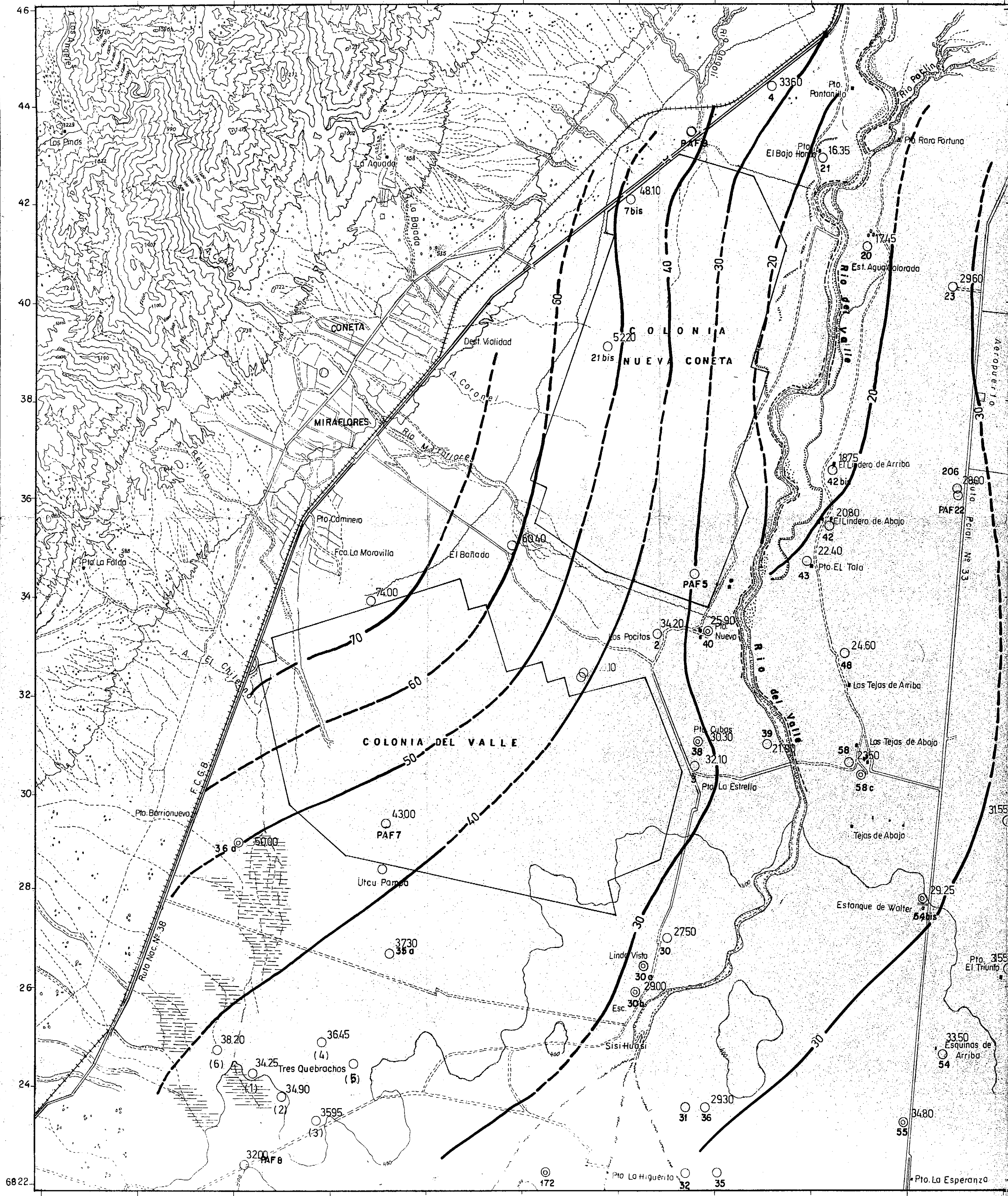
ELABORACION: Lic. José A. Kersteld - CFI
 Lic. Mario U. de Giménez - Provincia
 ESCALA: 1:50.000

DIBUJO: Narciso O. Aguilar
 Manuel Alvarez

VºBº



FECHA
 7/78
 MAPA Nº
 1



REFERENCIAS

- Rios y arroyos (temporarios)
- Trazo de canales
- Camino pavimentado
- Huellas, sendas y camino sin pavimentar
- Via férrea
- Pozo perforado - Número inventario PEAS
- Pozo cavado
- Valor del nivel estatico
- Isobata del nivel estatico y valor de la misma
- Curva inferida

PROVINCIA DE CATAMARCA 33
 MINISTERIO DE ECONOMIA
 DIRECCION PROVINCIAL DE AGUA SUBTERRANEA

Estudio Geohidrológico del Area de Colonias
 Nueva Coneta y del Valle

PROFUNDIDAD DEL NIVEL ESTATICO
 (Abril 1978)

Mapa Base I.G.M.-Fotomosaico NOA - Dirección de Colonización
 CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES
 DIRECCION DE OPERACIONES
 DEPARTAMENTO DE INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS

ELABORACION: Lic. José A. Kersteid - CFI
 Lic. Marta U. de Giménez - Provincia.
 DIBUJO: Manuel Alvarez
 Narciso O. Aguilar

ESCALA: 1:50.000
 V° B°
 FEGHA 7/78
 MAPA N° 2