

**VERSION PRELIMINAR  
SUJETA A CORRECCION**

DISPONIBILIDAD Y CALIDAD DEL RECURSO

25559

HIDRICO SUBTERRANEO

Area: LA FRAGUA-NUEVA ESPERANZA

(Provincia de Santiago del Estero)

962

X. 12  
H. 1112

PROYECTO NOA HIDRICO  
SEGUNDA FASE

Realizado por: Carlos Dante Taballione  
Lic.en Ciencias Geológicas

Asesoramiento y Revisión Crítica:  
Dr. Zeev Shiftan  
Hidrogeólogo

A Ñ O : 1980

## I N D I C E

	<u>Pág. N°</u>
1. Resumen .....	1
2. Introducción .....	3
3. Información Disponible .....	5
4. Mediciones Estacionales del Nivel Freático .....	18
5. Calidad y Carácter Geoquímico del Agua Subterránea ..	21
6. Disponibilidad del Recurso Hídrico Subterráneo .....	45
7. Conclusiones y Recomendaciones .....	57
8. Citas Bibliográficas .....	60

## A N E X O S

ANEXO I - Valores Obtenidos en los Ensayos de Bombeo  
en los Pozos N° 5 (Nueva Esperanza) y N° 6  
(Taco Bajada).

## 1. RESUMEN

Los puntos analizados en el presente informe, tienden a evaluar las disponibilidades de los recursos hídricos subterráneos como complemento para riego, como así también sus características químicas.

Las fluctuaciones del nivel freático al cabo de 5 años de registros alcanzan valores medios de 0,8 a 1 m., por lo que se confeccionó un mapa de curvas isofreáticas basado en datos obtenidos en la recorrida efectuada en Octubre de 1977, que cuenta con una mayor cantidad de puntos observados. Los meses de ocurrencia de niveles mínimos de la freática, corresponden a la finalización de las épocas secas (Setiembre-October) y los máximos se midieron en la finalización de los periodos lluviosos (Marzo y Abril).

Se censaron 119 pozos cavados y 16 perforados, utilizados en general para uso doméstico. Un solo pozo perforado es utilizado para riego (N°903).

Los pozos perforados alcanzan profundidades variables entre 32 y 188,8m. La mayoría de ellos varía entre 90 y 150 m.

Los rendimientos de los pozos perforados del área son bajos, con caudales específicos del orden de 0,35 a 0,8 m<sup>3</sup>/h.m. explotándose caudales medios de 30 m<sup>3</sup>/h.

El único pozo con un rendimiento específico varias veces superior es el N° 6 (Taco Bajada) con un caudal específico de 4,17 m<sup>3</sup>/h.m. y alumbra aguas de un paleocauce.

Las aguas subterráneas, se caracterizan por la uniformidad en su composición química, tanto en lo que se refiere a la salinidad total como a las relaciones entre los principales iones constituyentes. En aguas cercanas a la superficie del terreno (freáticas) existen fenómenos de concentra

ción que provocan localmente altos contenidos salinos. Estos fenómenos de salinización en la capa somera no afectan las partes profundas del acuífero, alumbradas por los pozos perforados.

La salinidad de las aguas del río Horcones es muy similar en su concentración y relación entre los iones constituyentes, a la salinidad de las aguas subterráneas, salvo los casos de contaminación local mencionados anteriormente.

Uno de los rasgos geoquímicos más característicos de las aguas de la zona es el alto contenido de sulfatos, cuyo origen se debe a la presencia de Formaciones Cretácico-Terciáricas, aflorantes en la cuenca del río Horcones, que contienen horizontes yesíferos. La anomalía positiva en sulfatos detectada ya en Rosario de la Frontera aumenta notoriamente hacia la zona estudiada influenciada por la presencia de la Formación Anta (Terciárico) con interestratificación de bancos de yeso. El aumento de cloruros de sodio se atribuye al aporte de las aguas termales aflorantes entre Rosario de la Frontera y La Fragua.

Las aguas superficiales y subterráneas de la zona son sulfatadas y cloruradas sódicas. La aptitud para riego en general de las mismas corresponden a la Clase III. Buena a regular para riego.

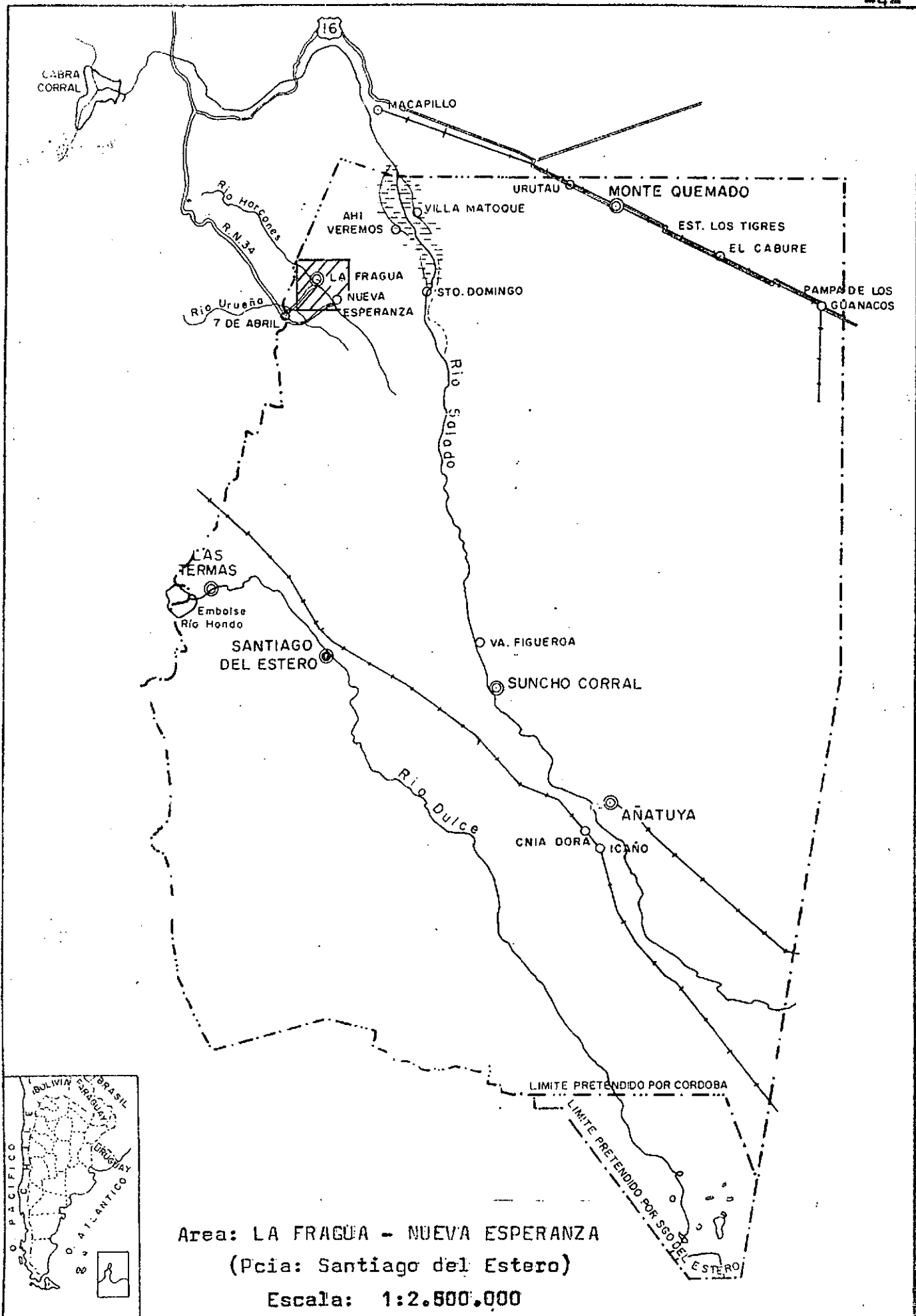
Con los datos disponibles a la fecha no es aconsejable realizar planificaciones sobre la explotación racional de agua subterránea para fines de riego.

## 2. INTRODUCCION

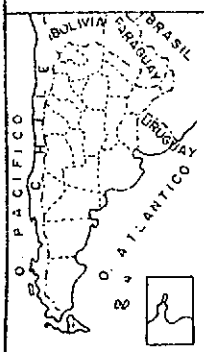
El presente informe constituye uno de los diversos aspectos a considerar en el Plan de Tareas elaborado por el Proyecto NOA HIDRICO para el área La Fragua-Nueva Esperanza, y está encaminado a determinar la calidad y disponibilidad del recurso hídrico subterráneo.

La prospección de las aguas subterráneas, se hace necesaria a fin de tener conocimiento de sus posibilidades de aprovechamiento para riego, como de las aguas superficiales. En efecto, éstas últimas durante los periodos lluviosos resultan imposibles de captar por la destrucción de las Tomas, de construcción precaria, existentes a la fecha, por lo cual otra de las tareas encaradas por el Proyecto NOA HIDRICO, es el estudio de una obra de derivación permanente. En los periodos de estiaje, los caudales del río Horcones decrecen a valores del orden de 1 a 2 m<sup>3</sup>/s (7), circunstancia que obliga a los agricultores a practicar la siembra de productos de secano principalmente.

Con el objeto de obtener un panorama general que permita evaluar el recurso hídrico subterráneo, el Proyecto ha realizado hasta la fecha estudios básicos geológicos (8), hidrológicos (7) e hidrogeológicos (4) (5).



Area: LA FRAGUA - NUEVA ESPERANZA  
 (Pcia: Santiago del Estero)  
 Escala: 1:2.500.000



### 3. INFORMACION DISPONIBLE

#### 3.1 Trabajos Anteriores

Para la elaboración del presente trabajo, se recopiló información referente al comportamiento del recurso hídrico subterráneo, consistente en: censo de pozos, datos topográficos, cartográficos, toponímicos, de muestreo y mediciones del nivel freático (6) (1).

El Centro Operativo de Estudios Hidrogeológicos de Santiago del Estero (COEHSE), realizó un censo general de pozos en el Departamento Pellegrini de la Provincia de Santiago del Estero y una amplia zona del sudeste de la Provincia de Tucumán, a partir del año 1973.

En este censo, el COEHSE asignó un número a cada pozo censado, confeccionado posteriormente un plano (E: 1:100.000) que muestra la distribución de los mismos. Elaboró además planillas con datos topográficos y toponímicos, realizados al mismo tiempo una primera recorrida de medición del nivel freático y obtención de muestras de aguas para análisis químicos.

El COEHSE realizó, además, las observaciones de los niveles freáticos y toma de muestras, con frecuencia semestral, cuyos datos se consignan en las planillas 3.1 a 3.7. Las distintas recorridas de muestreo coincidieron con la finalización de los períodos secos y lluviosos de la región. Estas tareas fueron continuadas por el Proyecto NOA HIDRICO, a partir de 1977. El Cuadro N° 3.1 resume las observaciones realizadas por el COEHSE y Proyecto NOA HIDRICO y el número de pozos observados en las distintas recorridas.

CUADRO N° 3.1

Fecha	Organismo	Número de Pozos Observados
Octubre 1974	COEHSE	33
Abril 1975	COEHSE	15
Diciembre 1976	COEHSE	21
Octubre 1977	NOA HIDRICO	84
Abril 1978	NOA HIDRICO	75
Noviembre 1978	NOA HIDRICO	75
Marzo 1979	NOA HIDRICO	59

La Administración Provincial de Recursos Hídricos de Santiago del Estero (ex Dirección General de Recursos Hídricos) realizó, en el área de estudio, la perforación de pozos profundos, proporcionando al Proyecto NOA HIDRICO la información hidrogeológica de algunos de ellos (3).

Se contó además con información topográfica de líneas sísmicas (Escala 1: 100.000) proporcionada por Yacimientos Petrolíferos Fiscales (1) y fotografías aéreas (Escala aproximada 1: 22.500) proporcionadas por el Comité de Cuenca Urueña-Horcones.

### 3.2 Trabajos Realizados por el Proyecto NOA HIDRICO

Dada la necesidad de contar con cartografía básica adecuada a los requerimientos de este estudio, se confeccionó un mapa del área a escala 1: 50.000, en base a restitución planimétrica de fotografías aéreas con apoyo de campaña.



Como el mapa base elaborado (Hoja Nueva Esperanza) abarca un área más extensa que la específica de estudio, a partir del mapa ori-  
ginario se confeccionó un mapa que abarca un sector algo más reduci-  
do, a escala 1: 25.000. Este mapa base es el presentado en este in-  
forme, en el cual se volcó la información referente a los temas trata-  
dos.

En el Plano 3.1 (Censo de Pozos) se muestra la ubicación de los  
pozos censados, utilizando la numeración adoptada inicialmente por el  
COEHSE asignándose a cada nuevo pozo censado un sufijo en letras.

La distribución de los pozos censados, se volcó al mapa con la a  
yuda de fotografías aéreas y apoyo topográfico en algunos casos.

Con los valores de cota proporcionados por el COEHSE, de un ele-  
vado número de pozos cavados y perforados hasta el mes de Diciembre  
de 1976, se realizó la nivelación topográfica de nuevos pozos censa-  
dos en el área por el Proyecto NOA HIDRICO, a partir de Setiembre de  
1977. Esta tarea permitió densificar la red con puntos acotados, con  
los cuales se realizó el trazado de las curvas de nivel topográfico,  
que si bien carecen de la precisión deseada, muestran un panorama ge-  
neral de la topografía de la zona (Plano 3.1).

El Proyecto NOA HIDRICO realizó un censo de todos los pozos del  
área, recabando datos que se consignan en las Planillas 3.1 a 3.7 y  
que consisten en: N° de pozos; propietario; ubicación; cota de boca  
de pozo, cota del nivel estático; conductividad eléctrica, estado y  
uso.

El resultado del censo de pozos es el siguiente:

Pozos Cavados:	119
Pozos Perforados:	16

En los pozos cavados, se registran profundidades variables entre 2,5 y 28 m. predominando pozos con profundidades medias de 7 y 10 m. explotándose aguas del nivel freático.

Los pozos perforados alumbran acuíferos confinados de profundidades variables entre 32 y 188,8 m. de profundidad. El nivel estático de los acuíferos profundos (artesianos) varía entre 24 m. (Pozo 905) y surgentes (Pozos 911 y 2), éstos últimos ubicados en Nueva Esperanza.

El análisis de las fluctuaciones estacionales del nivel freático se expone en el Punto 4 de este informe.

Se dispone de los resultados de varias recorridas de muestreo de aguas subterráneas, realizadas en el transcurso de los años 1974 a 1978 (Tabla 3.1). Los análisis efectuados incluyen en su mayoría datos de conductividad eléctrica, residuo seco, alcalinidad total, dureza total y los iones más importantes como calcio, magnesio, sodio, potasio, cloruro, sulfato, carbonato y bicarbonato. En algunos casos se analizó también el contenido de nitratos, fluor y arsénico (Setiembre de 1974, Mayo y Noviembre de 1975). En las diversas recorridas no se muestrearon el mismo número de pozos ni los mismos pozos, factor que obedeció principalmente a problemas de acceso a los mismos, o a que en algunos casos se encontraban derrumbados o en vías de rellenarse.

Existen también algunos análisis de aguas del Río Horcones en varias estaciones, dentro del área de estudio y en el Río Rosario en Rosario de la Frontera. Dado que el muestreo no se realizó con la suficiente frecuencia, no se está en condiciones de proporcionar una imagen de los cambios que ocurren en la salinidad de las aguas del río a través de un año entero.

TABLA N° 3.1

MUESTREO DE AGUAS SUBTERRANEAS PARA ANALISIS QUIMICOS

Fecha	Pozos Cavados	Pozos Perforados
Setiembre-October/74	28	4 (11) <sup>1</sup>
Mayo/75	19	-
Noviembre/76	44	9
Abril/78	86	8

(<sup>1</sup>) Entre paréntesis: Pozos fuera del área de estudio.

Desde el punto de vista geoquímico de las aguas subterráneas, se cuenta con registros estacionales acíclicos desde el año 1974 a 1979. La evaluación de la calidad de las aguas se trata en el Punto 5.

Para la determinación de parámetros hidrológicos subterráneos, se realizaron dos ensayos por bombeo y recuperación residual en dos pozos perforados. Ambos ensayos, practicados en los pozos N° 5 (Nueva Esperanza) y N° 6 (Taco Bajada), fueron efectuados por la ex-Dirección General de Recursos Hídricos de Santiago del Estero, participando personal del Proyecto NOA HIDRICO en el ensayo del pozo N° 5. Los resultados obtenidos se exponen en el Punto 6 y las planillas con los valores medidos en el Anexo I de este informe.