

INFORME GEOLOGICO ZONA VECINA

A LA PLANTA DE ACERO - - - -

PAUL H. JONES - - - 1950.

CORPORACION DE FOMENTO DE LA PRODUCCION
CHILE

FREDERICK SNARE CORPORATION
Contracting Engineers
Woolworth Building
233 Broadway
NEW YORK, NY.

TRADUCCION

SANTIAGO DE CHILE
CASILLA 4040

29 de Marzo de 1950

Mr. Javier Rast
Cia. de Acero del Pacifico
Casilla # 167-D
SANTIAGO

Informe geológico zona veci-
na a la planta de acero.

Estimado señor Rast:

Este memorandum sobre las condiciones del agua subterránea, en el área de Huachipato-Talcahuano, está sometido al acuerdo a que hemos llegado el 23 de Marzo de 1950 y está basado sobre una breve exploración del terreno, efectuada conjuntamente con Ud. en los días 21 y 22 de Marzo del año en curso.-

1.- Rasgos geológicos.- El área de Huachipato-Talcahuano es un llano arenoso, de poca profundidad, casi plano, ubicado entre 5 a 20 metros sobre nivel del mar al costado de una cadena de montes bajos que se dirigen en dirección sur-este. Constituye una península rodeada; al sur por el río Bío-Bío; al sur oeste por las tetas del Bío-Bío y cercanas cumbres bajas de rocas ígneas y metamórficas (esquistos de sienita y mica); al oeste por la Bahía de San Vicente; al nor-este por una extensión de montes que forman la península de Tumbes; al norte por la Bahía de Concepción.- Rocas sedimentarias consistentes de pizarra micácea oscura y pizarra arenosa, incluyendo zonas de concreción, están debajo del llano y sus equivalentes oxidados, afloran y forman la cadena de montes que se tienden al sur-este de Talcahuano.- Estas rocas fueron identificadas de pertenecer a la misma época del carbón Eoceno, explotado en las minas cercanas al río Bío-Bío, en dirección al sur.- Se cree que estas rocas sedimentarias asentadas se sumergen al oeste y floran al este de Concepción, y es posible que ellas tengan capas acuíferas que podrían proporcionar una fuente de agua subterránea fresca en esta región.-

Los depósitos, próximos a la superficie, que están debajo de los llanos casi planos de la península, consisten de arenas no consolidadas de origen aluvial mezcladas con arcillas marinas.- El espesor de estos depósitos ha sido determinado solamente cerca de los montes bajos, hacia el sur-oeste de Talcahuano, donde se efectuaron horadaciones hasta la profundidad de 46 metros.- Casi 18 metros de arenas negras, fina y medianamente granuladas, fueron observadas inmediatamente debajo de la superficie en los terrenos de la futura ciudad de la planta de acero.-

Durante la época pleistocena o Glacial, la que precedió a la actual de aluviación, el nivel del mar, a lo largo del Bío-Bío disminuído, declinó varios centenares de piés. Es probable que, cerca de su boca, el río haya formado un profundo canal en dirección al mar, pero ese canal pudo muy bien extenderse hacia el norte cruzando el llano y entrando a la Bahía de Concepción, al este de los montes que corren al sur-este de Talcahuano, en vez de seguir su curso actual.-

La erosión, debido a la acción de la corriente, pudo haber progresado con mayor rapidez en esta dirección, en donde los depósitos no están consolidados, en vez de cruzar las rocas ígneas y metamórficas de la cordillera de la costa, y la torcedura estructural hacia abajo aquí, pudo haber favorecido esa posición.- Por esta razón, se considera probable que arenas fluviales consideradas como una fuente de abastecimiento de agua puedan espesar notablemente al este de los montes bajos, ubicados al sur-este de Talcahuano, hacia el centro de un canal de escurrimiento subterráneo.-

2.- Existencia de agua subterránea.- De acuerdo con lo indicado más arriba, es posible que exista agua potable subterránea en las antiguas rocas sedimentarias que se encuentran debajo de esa superficie.- No hay evidencia suficiente para afirmar esta suposición y sería aconsejable cavar un pozo de prueba de una profundidad de 200 mts. hasta topar con rocas ígneas o metamórficas, cualesquiera de las dos que se alcancen primero.-

Agua fresca subterránea ha sido obtenida, en pequeñas cantidades, de las arenas no consolidadas que se encuentran debajo del terreno de la planta de acero. Aproximadamente 60 puntas coladoras de 6 mts. de largo proporcionaron abastecimiento limitado bajo altura de aspiración, pero la contaminación de esta fuente aparentemente ocurrió como resultado de la intrusión del agua salada restante, o de la intrusión de la Bahía de San Vicente.- El área de desagüe que abastece esta capa acuífera con agua meteórica está demasiado limitado, incluso para proveer abastecimiento por más tiempo que algunos meses.-

Arenas aluviales que forman el llano ligeramente ondulado en los terrenos de la ciudad y en el este y sur-este, proporcionan una amplia y efectiva cuenca colectora de aguas meteóricas, sujetas a las infiltraciones del río Bío-Bío hacia el este y sur-este de los montes, especialmente durante el estado creciente de esa corriente. Antecedentes de sondajes indican decididamente un engrosamiento de la arenosa tierra aluvial al este de los montes de los terrenos de la ciudad y los antecedentes de norias demuestran que la napa de agua en esta capa acuífera está dentro de los 3 metros bajo la superficie del terreno de la ciudad.- Aunque la altura de la superficie de terreno en esta región no se conoce, no es arriesgado suponer que la napa de agua se encuentra a varios metros sobre el nivel del mar.-

3.- Pozos de Pruebas.- Ocho pozos de prueba, de los cuales siete fueron ubicados al este inmediato de los montes bajos en los terrenos de la futura ciudad, proporcionan informes limitados sobre el agua subterránea en las arenas aluviales que cubren las laderas ligeramente inclinadas de los montes.- A la profundidad de

18 mts., el pozo N° 2 rindió tanto como 15 lts/seg. en 4 1/2 horas de bombeo continuo, con un descenso del nivel de aproximadamente 6 1/2 mts. Es por eso que la capacidad específica fué de aproximadamente 2,3 lts/seg., por metro de descenso a esta velocidad.- Este pozo rindió 10 lts/seg. en un período de 5 1/4 horas y la transmisibilidad de la capa acuífera, calculada por los resultados de esta prueba, es de aproximadamente 57.000 galones por día por pie por milla de gradiente hidráulica a través de un corte transversal de la capa acuífera que tiene un metro de ancho y un alto igual al espesor saturado de esta capa acuífera.- Sobre la base de este cálculo es razonable suponer que un campo de norias capaz de proveer un abastecimiento de aproximadamente dos millones de galones de agua por día es posible, en caso de que el depósito sea extenso.- No hay información de acuerdo con la cual se podría calcular el coeficiente de almacenamiento de esta capa acuífera, ya que para hacerlo se necesitarían antecedentes del descenso del nivel del mar en un pozo de observación cercano (sería preferible poder disponer de dos o tres de estos pozos ubicados a diferentes distancias de la noria sondeada). Sobre la base de la textura de esta capa acuífera se podría estimar el coeficiente de almacenamiento que es de aproximadamente 2 1/2 galones por pie, declinado del nivel del agua de cada prisma vertical de la capa acuífera de un pie cuadrado de base y de un alto igual al del espesor saturado de la capa acuífera.- Una producción específica de 0,20 se contempla para basarse en esta cifra. Sobre esta base y bajando la napa de agua un metro sobre el terreno de un kilómetro cuadrado, se podrían producir aproximadamente 20.000 metros cúbicos de agua.- Esto equivale a 5.280.000 galones aproximadamente. Se puede probar que la infiltración del río Bío-Bío sería necesaria para proveer una producción constante de 2.000.000 de galones de agua por día.-

4.- Calidad del agua subterránea.- Muestras de agua, obtenidas de los pozos de pruebas indican una gran divergencia en la calidad química. Esto probablemente se debe, en parte, a la ubicación de varios de estos pozos en tierra aluvial poco saneada, ya que solo esos pozos que penetraron un espesor máximo de la napa de agua de la capa acuífera produjeron agua de bastante buena calidad. El siguiente análisis de agua del pozo N° 2 indica la composición química del agua que se puede esperar de un campo de norias ubicado a pocos kilómetros en terrenos al sur-este de la ciudad. Esta agua, sin tratamiento, es apropiada para uso de abastecimiento público aunque un ablandamiento la mejoraría.

Concentraciones de ion en partes
por millón

Olor	a tierra	Alcalinidad (fenolftaleina)	0
Gusto	insípido	" (anaranjado de metilo)	156
Color	20	Dureza (temporal)	156
Turbiedad	70	Dureza (permanente)	70
pH	7,3	Dureza (total)	226
CO ₂ Libre	13,2	Nitratos	10
Cloruro	145	Residuo a los 105°C	654
Fluoruro	0,3		

El hecho de que algunas muestras hayan indicado contaminación bacterial probablemente indica contaminación de esas muestras durante la colección.-

5.- Conclusiones y Recomendaciones.- La información disponible sobre agua subterránea en la vecindad de los terrenos de la ciudad indicada que sería posible desarrollar un abastecimiento adecuado y seguro de agua potable de la superficie aluvial próxima, en los terrenos al sur-este de la ciudad.-

Se recomienda iniciar los siguientes preliminares antes de formular planes definitivos sobre el abastecimiento:

- a) Una serie de sondajes explotatorios debieran hacerse, distanciados un kilómetro el uno del otro, en una línea que corra más o menos 60° al este del pozo de prueba # 8. Formaciones penetradas debieran ser cuidadosamente registradas y muestras de arena coleccionadas (para análisis de la contextura) de cada 10' de pozo, a medida que este se vaya profundizando en la arena.- Los pozos deben penetrar el espesor completo del aluvio no consolidado.-
- b) Valdría la pena ubicar cedazos cerca del fondo de cada capa acuífera que convenga desarrollar y obtener muestras de agua adecuadas para un análisis químico. Niveles de aguas estáticas debieran ser medidos y registrados.- Un cedazo de 2" y 5' de largo podría servir para esto.-
- c) En el caso de encontrar una capa acuífera continua, de espesor (15 mts. o más) y de contextura favorable, (tamaño efectivo del grano de un diámetro de por lo menos 3/8 de mms.) debieran efectuarse pozos adicionales de poco diámetro (2 1/2 a 3") y de 15 mts. de profundidad, horadando la arena para observar el nivel de agua.- Tal vez tres de ellos debieran ubicarse a una distancia de 1 1/2 km. aproximadamente, a lo largo de una línea paralela a la aconsejada para los pozos de prueba, y hacia el nor-este de los mismos a una distancia de un kilómetro.- El objeto de estas norias de observación sería el de determinar el declive inicial de la napa y descubrir disminuciones de la misma, en dirección a la Bahía de Concepción, como consecuencia de los bombeos de los pozos de abastecimiento.- Para evitar una contaminación de agua salada de la Bahía, será necesario mantener un nivel de napa acuífera de una unidad sobre el nivel del mar por cada 40 unidades de profundidad de la base de la capa acuífera horadada bajo el nivel del mar.- Si la base de la capa acuífera está a 40 mts. bajo el nivel del mar, será necesario mantener el agua un metro más alto que el nivel del mar.- En caso que alguna vez ocurra una contaminación con agua salada, la capa de agua quedaría para siempre completamente inservible como fuente de abastecimiento.-

Los pozos de observación adicionales, ubicados en el sur-oeste de un campo de norias en la región que estamos considerando, servirían para determinar el declive de la napa de agua del río Bío-Bío y podría permitir cálculos de infiltración del río.-

d) En caso de encontrarse una capa acuífera que valga la pena desarrollar con pozos de abastecimiento, se sugiere ubicarlos a una distancia mínima de un kilómetro, localizándolos tan cerca del río Bío-Bío como sea posible.- En su construcción, sería necesario usar cedazos, envueltos en alambre, con una ranura que daría paso al 70% de fino de la arena horadada.-

Se hace el análisis anterior sobre las condiciones de agua subterránea y bosquejo para futuras investigaciones y desarrollo, suponiendo que es necesario horadar las capas subterráneas si éstas existen.- Sin embargo, si fuera posible obtener un abastecimiento del río Bío-Bío de acuerdo con la Compañía de Acero del Pacífico, cuyo estanque tiene una ubicación ideal para proveer con agua una planta de tratamiento para la futura Población, esta última solución sería probablemente la alternativa más apropiada.

Saluda muy atentamente a Ud.,

Paul H. Jones