IREN

Ground-Water Possibilities in the Quebrada Los Choros

by
William W. Doyel

A 2-day reconnaissance was made in the Quebrada Los Choros in response to a request from CORFO for information regarding the ground-water possibilities of the quebrada.

Geologic Setting

The quebrada is cut into older rocks which have little or no permeability and, therefore, cannot serve as sources of ground-water either for wells or for recharge to the unconsolidated sediments contained in the quebrada. Any ground-water supplies in the quebrada will come from rainfall that has fallen on or drained into the valley and seeped into the ground, reaching the zone of saturation. Additional recharge could come from underground flow in the unconsolidated sediments in the tributary quebradas and in the central or longitudinal valley.

Upstream from Punta Colorada, the point at which the quebrada enters the central valley, there are several narrows in which the rock walls of the valley nearly come together. Because of the restricted width of the valley little ground-water could be passing downstream as underflow.

Downstream from Punta Colorada the quebrada Los Choros cuts through the unconsolidated deposits contained in the central valley. From the central valley to the coast, the present channel is cut into unconsolidated sediments which fill a much larger valley cut by the ancient river when it carried large volumes of water. Tributary valleys were also developed. Subsequently both the main valley and tributary valleys were filled with sediments. Rock ridges and hills which had remained in the river valley as erosional remnants at the time the valley was cut to its greatest extent were covered either completely or partially during deposition of the sediments filling the valley.

A few kilometers upstream from the village of Los Choros Bajos the present quebrada has cut through a rock ridge which extends into the valley from the south side. Although the ridge probably does not extend completely across the old valley it serves to restrict the flow of ground-water in the sediments.

Uplift of the area, a lowering of sea level or a combination of the two resulted in the formation of the present channel of the quebrada Los Choros. The stream is still eroding when it carries a flow of water.

Present ground-water supplies

The village of Tres Cruces, about 10 km upstream from Punta Colorada obtains water from dug wells. The wells are approximately 50 mts deep with 1 meter of water having almost 700 milligrams per liter of total solids. The water is contained in the alluvium in the valley.

Two wells, one 40 meters and the other 47 meters deep, supply water to the town of Punta Colorada and for a small concentrating plant. The water contains approximately 700 milligrams per liter of total solids and about 30,000 liters of water are extracted per day with no apparent decrease in the supply. Another well will soon be put into service as a supply well for the populace.

A dug well supplies water for the property belonging to the Dirección de Vialidad along the Pan-American highway about 10 kilometers southwest of Punta Colorada. The supply is limited and the quality of the water is not good.

Another dug well along the Pan American highway at El Trapiche, about 1 kilometer from the point at which the road enters quebrada Los Choros from the south, supplies drinking water for the El Pleito and Desvio Norte mines. The water is transported by truck to the mines, which uses about 32,000 liters a day. Other mines and individuals also obtain water from the well but the quantity used is unknown. It was reported that there has been no noticeable lowering of the water level as a result of the withdrawals. The water contains approximately 1,000 milligrams per liter of total solids.

The water supply for El Tofo mine is obtained from a dug well at Los Choros Alto, at which point the quebrada Los Choros Altos enters the quebrada Los Choros. Four wells have been completed in north-south line with only the northernmost well being used and the others serving as a reserve supply. The wells range from 16 to 22 meters in depth. The southernmost well encountered rock at 16 meters but the others were terminated in alluvial sediments. The well being used supplies an average of 480 cubic meters a day of good quality water, with no apparent decrease in the supply.

The village of Los Choros Bajo obtains water from seep springs and drains in the floor of the valley. The older impermeable rocks are at or near the surface and act as a ground-water dam, impounding the water moving down the quebrada. The seepage and infilitration into the drains represents the amount of water that is flowing through in excess of the water impounded or lost by evapotranspiration. The water contains approcimately 1,000 milligrams per liter of total solids.

Summary and Recommendations

Above Punta Colorada ground-water supplies in the quebrada Los Choros are limited and little water is passing downstream through the sediments in the quebrada.

From Punta Colorada downstream all of the unconsolidated sediments in the central valley, the tributary drainages and the old valley through which the present quebrada passes serve both as potential areas of recharge and ground-water reservoirs. There is annual rainfall in the area, and although the amount is small, most of it is absorbed into the ground. The part which is not subject to evapotranspiration probably moves downward to the water table. The gradient of the water table is seaward and the quebrada may be acting as a subsurface drain for the unconsolidated sediments.

A ground-water investigation is justified for that part of the quebrada Los Choros and surrounding area from Punta Colorada to the Pacific Ocean. It would be necessary to determine the thickness of the sediments, depth to the water table, thickness of the saturated sediments, extent of the groundwater reservoir and the quality of the water. Withdrawals would be limited to the average annual rate of recharge to the aquifer, unless a planned program of "mining water" was undertaken, either in the hope that there are periodically large recharge increments, or as a planned feature of an economic development. To obtain this information a test drilling program would be necessary. A gravity-meter survey also would be justified to determine the location and extent of the larger buried masses of rocks.

In Los Choros Bajo the present water yield represents the average annual recharge, with the exception of the water that is passing as underflow through the present channel. Additional water could be obtained but if by means of wells the water table probably would be lowered to the extent that water would no longer flow from the seeps and drains. Possibly a better solution would be to lengthen and deepen the present drains, thus securing more water, at least for a time.

It would be advisable to carry out a land-use and economic study in the area before spending funds on a program of ground-water studies.

---.---

BIBLIOTECA
IREN

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES GEOLOGICAS
LABORATORIO QUIMICO
TEATINOS 50 - 8º PISO
TELEFONO 87422
SANTIAGO

623

ANALISIS DE AGUA

Remitente : CORFO - Sección Aguas Subterráneas

Certificado Nº 2077
Orden Corfo Nº1625

Procedencia : Choros Nº1 (muestra Nº1) Depto: Serena Comuna: Higuera

Muestra tomada por : a las 900 minutos . Temp. 21° C

CATIONES	mg/l	me/l	%	ANIONES	mg/l	me/l	%
Calcio (Ca)	108	5,40		Hidróxidos (OH)	0		
Magnesio (Mg)	20	1,62		Carbonatos (CO_3)	0		
Sodio (Na)	107	4,65		Bicarbonatos (HCO_3)	199	3,26	
Potasio (K)	4,2	0,11		Sulfatos (SO_4)	240	5,00	
				Cloruros (Cl)	116	3,27	
				Nitratos (NO_3)	11	0,18	
				Boro (B)			
				Fluor (F)			
				Sílice (SiO_2)	22		
		11,78				11,71	

Dureza total: 351 mg/l $CaCO_3$

" carbonatosa: 163 " "

" no carbonatosa: 188 " "

Alcalinidad Total: " "

Sólidos disueltos, suma: 726 mg/l

Sólidos disueltos por evaporación a 103ºC.: 745 mg/l

pH: 7,71 a 19° C

Anh. Carbónico dis. (CO_2): 6,0 mg/l

Conductividad:

SANTIAGO, 10 de Agosto de 196 7.

Carmen Repejo Ballivian
Químico

Hernán Sangcaster R.
JEFE LABORATORIO QUIMICO

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES GEOLOGICAS
LABORATORIO QUIMICO
TEATINOS 50 - 8º PISO
TELEFONO 87422
SANTIAGO

623

ANALISIS DE AGUA

Remitente : CORFO - Sección Aguas Subterráneas

Certificado Nº 2077
Orden Corfo Nº1625

Procedencia : Choros Nº1 (muestra Nº1) Depto: Serena Comuna: Higuera

Muestra tomada por : a las 900 minutos . Temp. 21° C

CATIONES	mg/l	me/l	%	ANIONES	mg/l	me/l	%
Calcio (Ca)	108	5,40		Hidróxidos (OH)	0		
Magnesio (Mg)	20	1,62		Carbonatos (CO_3)	0		
Sodio (Na)	107	4,65		Bicarbonatos (HCO_3)	199	3,26	
Potasio (K)	4,2	0,11		Sulfatos (SO_4)	240	5,00	
				Cloruros (Cl)	116	3,27	
				Nitratos (NO_3)	11	0,18	
				Boro (B)			
				Fluor (F)			
				Sílice (SiO_2)	22		
		11,78				11,71	

Dureza total: 351 mg/l $CaCO_3$

" carbonatosa: 163 " "

" no carbonatosa: 188 " "

Alcalinidad Total: " "

Sólidos disueltos, suma: 726 mg/l

Sólidos disueltos por evaporación a 103ºC.: 745 mg/l

pH: 7,71 a 19° C

Anh. Carbónico dis. (CO_2): 6,0 mg/l

Conductividad:

SANTIAGO, 10 de Agosto de 196 7.

Carmen Rapejo Ballivian
Químico

Hernán Santander R.
JEFE LABORATORIO QUIMICO

CORPORACION DE FOMENTO DE LA PRODUCCION
DEPARTAMENTO DE AGRICULTURA
SECCION REGADIO

ESTUDIOS AGUAS SUBTERRANEAS

Croquis N° 5 mostrando la hoya hidrográfica de la Quebrada de Los Choros, pozos y vertientes típicos.-

Provincia de Coquimbo

Esc. 1/500.000

CORPORACION DE FOMENTO DE LA PRODUCCION

CHILE

POSIBILIDADES DE AGUA SUBTERRANEA EN LA QUEBRADA DE LOS CHOROS

BIBLIOTECA IREN

WILLIAM W. DOVEL
U.S. GEOL. SURVEY
Traduc. Gerardo Espinosa W.

La investigación en el terreno, hecha a pedido de Corfo, duró dos días.

SITUACION GEOLOGICA.-

La quebrada está cortada en rocas fundamenta que poseen poca o ninguna permeabilidad y, por tanto, no pueden servir como fuentes de agua subterránea, ni para pozos, ni para la recarga de los sedimentos no consolidados contenidos en la quebrada.

Cualesquier suministro de agua subterránea en la quebrada provendrá de lluvia caída o drenada hacia el valle y percolada en el suelo, alcanzando la zona de saturación. El flujo subterráneo en los sedimentos no consolidados en las quebradas tributarias y en el valle central o longitudinal podría originar una recarga adicional.

Aguas arriba desde Punta Colorada, punto en el cual la quebrada ingresa al valle central, hay varias angosturas en que las paredes rocosas del valle casi se juntan.

Debido a la limitada anchura del valle, poca agua subterránea podría estar fluyendo aguas abajo.

Aguas abajo desde Punta Colorada, la Quebrada Los Choros está cortando depósitos no consolidados contenidos en el Valle Central. Desde éste hasta la costa, el cauce actual está cortado en el sedimento no consolidado que rellenan un valle mucho mayor cortado por el antiguo río, cuando éste llevaba gran caudal. Se desarrollaron asimismo valles tributarios. Posteriormente, tanto el valle principal como los tributarios, fueron rellenados con sedimentos. Formaciones rocosas y cerros que habían perdurado en el valle como remanentes erosionales en la época en que el valle fué cortado hasta su extensión máxima, fueron cubiertas completa o parcialmente durante la depositación de los sedimentos aluviales.

A pocos kilómetros de la aldea de Los Choros Bajos y aguas arriba, la quebrada actual ha cortado una formación que se extiende dentro del valle a partir de su lado sur. Aunque la roca probablemente no se extiende completamente a través del aluvio antiguo, sirva para restituir el flujo de agua subterránea en los sedimentos.

Un solevantamiento del área o un descenso del nivel del mar o una combinación de ambos, dió por resultado la formación del actual lecho de la Quebrada Los Choros. Las avenidas de la Quebrada aún erosionan.

SUMINISTROS ACTUALES DE AGUA SUBTERRANEA.-

La aldea de Tres Cruces, unos 10 Km. aguas arriba de Punta Colorada, obtiene agua de pozos excavados. Estos tienen unos 50 m. de profundidad y 1 m. de agua, la cual contiene aproximadamente 700 mgr. de sólido por litro en total. El agua está contenida en el aluvio del valle.

Dos pozos, uno de 40 y otro de 50 m. de profundidad proveen agua para la ciudad de Punta Colorada y para una pequeña instalación de concentrado. El agua contiene aproximadamente 700 mgs/l. de sólidos disueltos y se extraen unos 30 m3/día. sin disminución aparente en el suministro. Pronto se pondrá en servicio otro pozo para abastecimiento de la población.

Una noria provee agua para la propiedad perteneciente a la Dirección de Vialidad junto a la Carretera Panamericana a unos 10 Km. al sudoeste de Punta Colorada. La producción es limitada y la calidad deficiente.

Otro pozo junto a la Carretera Panamericana en El Trapiche, aproximadamente a 1 Km. del punto en el que el camino entra en la Quebrada de Los Choros desde el sur, provee agua potable para las minas El Pleito y Desvío Norte. El agua es llevada por camión. El consumo alcanza a unos 32 m3/día. Otras minas y particulares obtienen también agua del pozo, pero se ignora en qué cantidad. Se informó que no ha habido una depresión perceptible del nivel de agua a causa de las extracciones. El agua contiene aproximadamente 1 gr/litro de sólidos disueltos en total.

La provisión de agua para la mina El Tapo se obtiene de un pozo excavado en Los Choros Alto, punto en el cual la quebrada Los Choros Altos entra en la quebrada Los Choros. Se completaron cuatro pozos en una línea orientada de norte a sur, usándose sólo el del extremo norte. Los otros sirven como suministro de reserva. La profundidad de estos pozos fluctúa entre 16 y 22 m. El de más al sur encontró roca a los 16 m. pero los otros fueron terminados en sedimentos aluviales. El que está en uso suministra un promedio de 480 m3/día de agua de buena calidad, sin una disminución perceptible.

La aldea de Los Choros Bajo obtiene agua de vertientes y drenajes en el suelo del valle. Las rocas más antiguas afloran en algunos puntos y actúan como un embalse subterráneo, represando el agua que escurre.

Las vertientes o las captaciones en los drenes, representa el caudal que rebalsa del agua represada. La que se recoge contiene aproximadamente 1 gr/litro de sólidos disueltos.

RESUMEN Y RECOMENDACIONES.-

Más arriba de Punta Colorada los suministros de agua subterránea en la Quebrada Los Choros son limitados y poca agua pasa aguas abajo a través de los sedimentos.

Desde Punta Colorada aguas abajo el total de los sedimentos no consolidados en el valle central, los drenajes tributarios y el lecho antiguo a través del cual pasa la quebrada sirven tanto de áreas potenciales de recarga como de embalses de agua subterránea. En el área se produce anualmente precipitación y aunque su cantidad es pequeña, la mayor parte es absorvida por el suelo. La que no sufre evapotranspiración se infiltra. El gradiente de la superficie freática indica que el agua escurre hacia el mar y la quebrada puede estar actuando como un drenaje subterráneo para los sedimentos no consolidados.

Se justifica una investigación de aguas subterráneas para quella parte de la quebrada Los Choros y área circundante desde Punta Colorada al Pacífico.

Sería necesario determinar el espesor de los sedimentos, profundidad de la superficie freática, espesor de los sedimentos saturados, extensión del embalse subterráneo y calidad del agua. Las extracciones deberían limitarse al promedio anual de recarga del acuífero a menos que se emprendiera un programa de explotación de agua como quien extrae un mineral, ya sea en la esperanza de que se produzcan grandes incrementos de la recarga en forma periódica o como una modalidad planificada dentro de un desarrollo económico (de la zona). Para obtener esta incorporación se precisaría de un programa de sondajes de prueba. Se justificaría también una prospección gravimétrica para determinar la situación y extensión de las masas mas importantes de rocas enterradas.

BIBLIOTECA IREN