

## 5. Hidrología



Figura 23 Región y cuencas hídricas del Estado de Guerrero (CNA, 2005).

### 5.1. Hidrología Superficial

De acuerdo con los criterios de la hidrología superficial, el acuífero de Iguala pertenece a la Región Hidrológica N° 18: Río Balsas, pertenece a la subregión Medio Balsas y está ubicado en la Cuenca del Río Balsas (CONAGUA, 2006).

El río Balsas es una de las corrientes más importantes de la República Mexicana; reúne una superficie de captación de 111,122 km<sup>2</sup>, de los cuales el 31% corresponden a Guerrero, distribuyéndose el resto entre los estados de Oaxaca, Puebla, Tlaxcala, Morelos, México, Michoacán y Jalisco. Dicho porcentaje abarca el 53.6% del territorio estatal, encontrándose el área mas extensa hacia el norte y centro de la entidad (Web 4).

Este río es el más importante del estado y se integra por las siguientes cuencas:

Cuenca del Río Balsas Mezcala, y sus afluentes más importantes son: río Mezcala, Sabinos, Ahuehuepan y Tepecoacuilco.

El municipio de Iguala se considera dentro de esta región, donde se encuentran en operación la presa Valerio Trujano, que recibe las aguas del río Tepecoacuilco, utilizada para riego; la hidroeléctrica El Caracol, situada en el cauce del río Balsas; y la presa para riego Huitzuco u Otopula que es alimentada por el río Otopula.

Cuenca del río Balsas Zirándaro, sus afluentes más importantes son: río Poliutla, Ajuchitlán, Tarétaro, Placeres del Oro y Amuco.

Cuenta con tres presas destinadas para riego, que son: presa La Calera, su fuente es el río de los Placeres del Oro; la presa de La Comunidad alimentada por el río Ajuchitlán, y la presa Vicente Guerrero que recibe las aguas del río Poliutla.

Cuenca del río Balsas Infiernillo. Su importancia radica en la presa Infiernillo, cuya influencia es mayor en el estado vecino (Michoacán). También está la presa José María Morelos, útil para riego y generación de energía eléctrica.

Cuenca del río Tlapaneco, cuyas aguas se vierten en el río Mezcala.

Cuenca del río Grande de Amacuzac, compuesta por los ríos San Jerónimo y Amacuzac.

Cuenca del río Cutzamala, a ella pertenece el río del mismo nombre el ocupa el segundo lugar en importancia según el volumen aportado al Balsas.

En esta cuenca está situada la presa de Ixtapilla, que forma parte del distrito de riego Amuco-Cutzamala; y la presa del Gallo.

Las corrientes hidrológicas que se encuentran en el municipio son el río San Juan y la laguna de Tuxpan, estos tienen caudales permanentes. También cuentan con arroyos de escurrimientos temporales como el Tomatal, Ceja Blanca, las Tijerillas y el Naranja.

Existen también varios pozos de extracción de agua, lo que considerando como aguas subterráneas y tomando en cuenta las litologías de la entidad y el grado de éstas, las aguas subterráneas existentes comprenden 32 zonas geohidrológicas con 32 acuíferos de exploración (CNA, 2005).

## **5.2. Hidrología Subterránea**

Con base en los estudios anteriores de la zona citados en CONAGUA (2006), se lograron distinguir 12 tipos de rocas diferentes, de las cuales se agruparon en cinco unidades.

Unidad 1. Acuífero libre en relleno: Aluvión y Conglomerado (depósitos aluviales).

Unidad 2. Confinante superior del acuífero calcáreo: Oapan, Riolita Tilzapotla, Grupo Balsas, Tetelcingo, Mezcala y Cuautla (facies de plataforma).

Unidad 3. Acuífero calcáreo: Morelos y Cuautla (facies de plataforma).

Unidad 4. Confinante inferior del acuífero calcáreo: Anhidrita Huitzuco y Chilacachapa.

Unidad 5. Barrera al flujo lateral e inferior: intrusivo ácido.

En la Unidad 1, se agrupan materiales granulares en estado suelto que poseen buena permeabilidad; su espesor es del orden de 20 o 30 m.

La Unidad 2, agrupa a rocas clásticas y volcánicas; se manifiestan un espesor considerable individualmente y en conjunto; la permeabilidad es muy baja y se presentan en las partes inferiores formando valles. Los materiales volcánicos se deben a derrames lávicos con permeabilidad secundaria por fracturamiento intercalado con material piroclástico de carácter impermeable y espesor variable. En esta unidad las aguas básicamente escurren ya que la infiltración es reducida o nula CONAGUA (2006).

La Unidad 3, está correlacionada con las calizas de la Formación Morelos y Cuautla, presenta permeabilidad secundaria provocada por fracturamiento y disolución con gran desarrollo cárstico que les atribuye buenas propiedades para constituir un acuífero de gran potencial; sin embargo en algunas zonas no tienen continuidad estructural ni hidráulica debido al fuerte tectonismo al que estuvieron sometidos. Aflora en esta área formando sierras plegadas que se ubican hacia los extremos, mientras que en la porción central presentan afloramientos reducidos CONAGUA (2006).

La Unidad 4, se constituye de dos formaciones, una de ellas es la Anhidrita Huitzucó, compuesta por rocas altamente solubles pero de baja permeabilidad; en algunos sitios presenta fuerte desarrollo cárstico en las calizas suprayacentes, su agua es de mala calidad debido a que contiene sulfatos. La otra formación es Chilacachapa que está constituida por rocas arcillosas y calcáreas de carácter impermeable que limita el flujo de agua hacia abajo y lateralmente, esta se localiza únicamente al oeste del área, en el núcleo del anticlinal de Chilacachapa CONAGUA (2006).

En la Unidad 5, se incluyen los cuerpos intrusivos que afloran en la región, de carácter impermeable, que pueden limitar lateralmente y a profundidad el acuífero; su distribución es reducida únicamente al sureste CONAGUA (2006).

#### Tipo de Acuífero

El acuífero actualmente en explotación está alojado en los materiales granulares de tipo aluvial.

Se consideran presentes dos tipos de acuíferos, uno libre heterogéneo asociado con el subálveo, el cual es capaz de almacenar y transmitir el agua subterránea, el otro, se piensa que está localizado en el medio fracturado y cuyo potencial estará supeditado a las dimensiones y al grado de porosidad secundaria por fracturamiento de las rocas en la zona de recarga CONAGUA (2006).

Por otra parte en los sectores que se encuentran dominados por pliegues, el mayor potencial acuífero se estima que se encuentra asociado con estructuras anticlinales, ya sea en rocas clásticas, o bien calcáreas, en estas últimas su potencial se incrementaría por la alta susceptibilidad que tienen estas rocas a la disolución.

La presencia de fallas y lineamientos regionales por lo común tienden a generar zonas permeables en donde las rocas se encuentran intensamente fracturadas, adquiriendo un potencial acuífero selectivo en dichas áreas y cuyo origen es derivado de la dinámica de estas estructuras frágiles CONAGUA (2006).

Bajo este contexto se considera que la presencia de zonas acuíferas en el medio fracturado estará regida por un factor geológico estructural, o sea al grado y tipo de deformación que presenten las rocas, en tanto que el acuífero asociado con el subálveo estará en función del espesor de éste (pueden variar desde unos cuantos metros hasta una veintena de ellos); de ahí que en algunas partes de un cauce, éste lleve agua en tiempo de sequía y en otras partes no, lo cual indica que en las zonas donde fluye superficialmente el agua, la roca sana impermeable se encuentra cerca de la superficie y donde no escurra agua, tal tipo de roca debe encontrarse a mayor profundidad CONAGUA (2006).

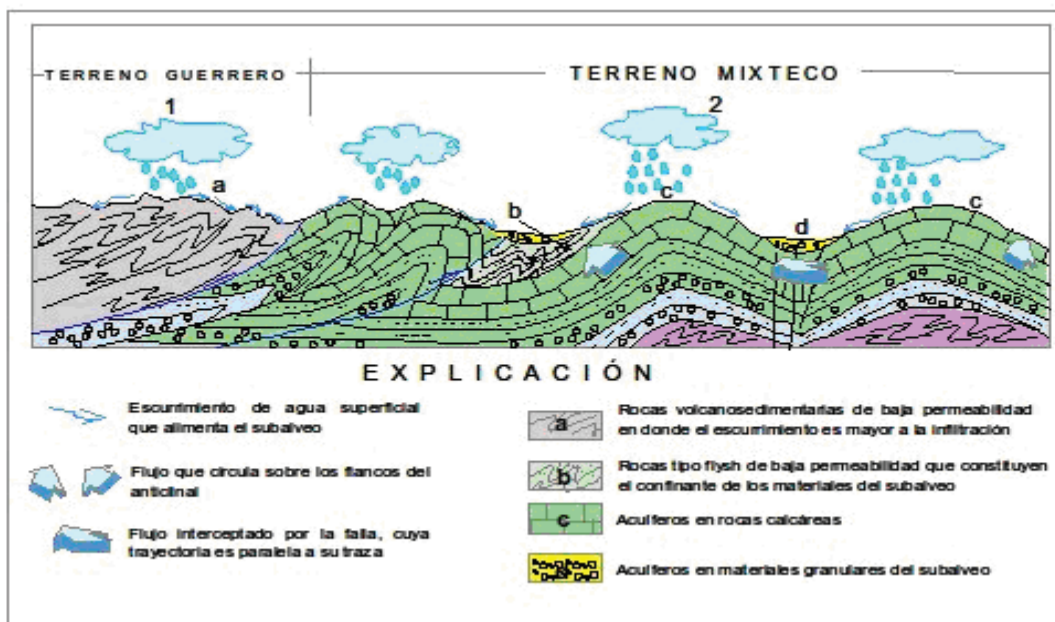


Figura 24. Modelo conceptual del comportamiento hidrogeológico de las diferentes unidades de roca (CNA, 2005).

En la Figura 24 se muestra de manera general la conceptualización del comportamiento hidrogeológico de las diferentes unidades de roca que se encuentran tanto aflorando como en el subsuelo dentro de la zona estudiada, en la cual se identifica a los materiales volcanosedimentarios del Terreno Guerrero como de baja permeabilidad, considerando que el escurrimiento de las aguas meteóricas supera a la infiltración de las mismas.

Un comportamiento similar se atribuye a la secuencia tipo *flysch* del Cretácico Superior, la cual a su vez se comporta como un confinante del acuífero granular localizado en el

subálveo, finalmente la zona de plegamiento en la cual los anticlinales se encuentran formados en rocas calcáreas, se considera que presentan un alto potencial acuífero que en muchos casos no se encuentra aún explorado.

La explotación de los materiales granulares tanto del subálveo como de la zona del valle en Iguala constituyen el acuífero del cual se tiene el principal abastecimiento de agua para las diversas comunidades, por otra parte se considera que los pocos pozos profundos se encuentran explotando el acuífero calcáreo, en tanto que los manantiales se interpreta que están asociados con fallas que captan flujos que circulan en el acuífero calcáreo y lo transmiten hacia las zonas de lomeríos de la secuencia *flysch* de baja permeabilidad (CNA, 2005).

### **5.3. Hidrología Superficial**

Los flujos subterráneos en la región de Iguala, localizados en el área de valle, presentan trayectorias de norte a sur, desde las cercanías del poblado de Taxco con altitudes de 1300 msnm pasando por el poblado de Iguala con una altitud de 800 msnm para continuar hacia el sur en los alrededores del río Iguala.

Para la zona de estudio se consideró una conductividad hidráulica con un valor de  $K= 0.24$ , que corresponde a suelos medianamente permeables, uso de suelo tipo vegetación cubierto entre el 50 y 75 %, aplicando a su vez este valor de  $K$  en la ecuación:

El coeficiente de escurrimiento es de  $C_e= 0.15078$ .

El volumen de escurrimiento es  $357.5 \text{ hm}^3/\text{año}$ .

El volumen de precipitación es de aproximadamente  $2,371.3 \text{ hm}^3/\text{año}$ , en un área de  $2,356 \text{ km}^2$ , y una lámina de lluvia promedio de  $1006.5 \text{ mm/año}$ , con una infiltración igual a  $203.0 \text{ hm}^3/\text{año}$ .

**Tabla 4.** Balance hidrometeorológico (CONAGUA 2006).

| Hidrometría               | hm <sup>3</sup> /año | Porcentaje |
|---------------------------|----------------------|------------|
| Volumen llovido           | 2371.3               | N/A        |
| Volumen evapotranspirado  | 1810.8               | 76.4%      |
| Escurrimiento superficial | 357.5                | 15.1%      |
| Infiltración              | 203.0                | 8.6%       |

De acuerdo con datos de CONAGUA (2006), no se dispone de pruebas de bombeo en el área del acuífero que puedan ser consideradas para que se determinen los valores de transmisividad que permitan a su vez, junto con las configuraciones de las elevaciones de los niveles estáticos, obtener el valor de la recarga por entradas horizontales subterráneas. Sin embargo, considerando la geología de los materiales del subsuelo, se estima que el valor de la transmisividad es del orden de 100 m<sup>2</sup>/día.

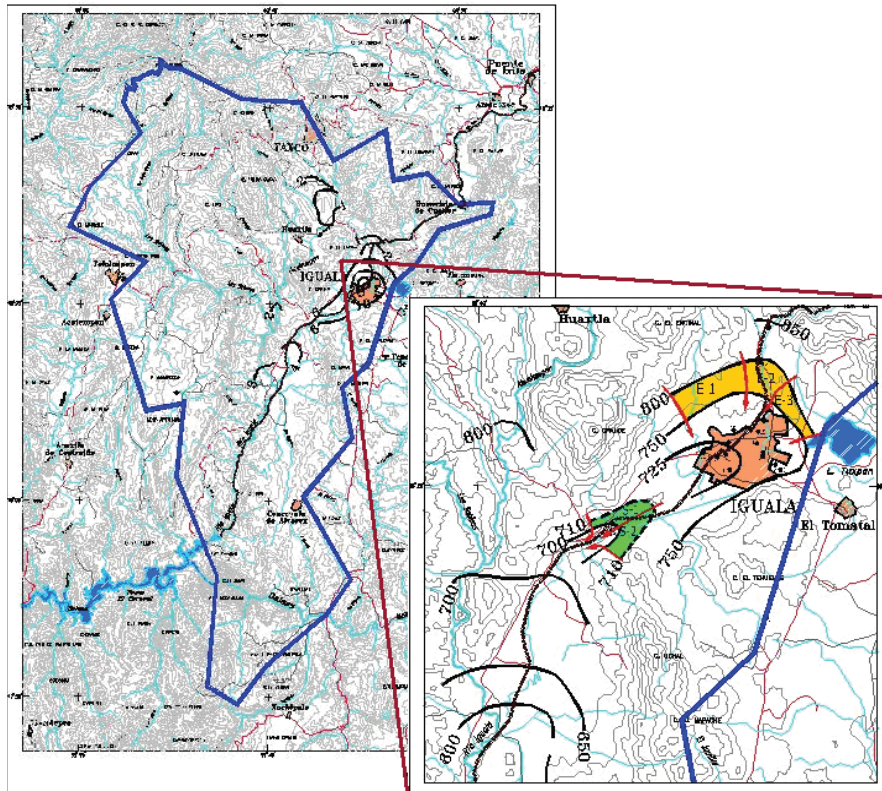


Figura 25. Configuración de Elevaciones del nivel estático (NE) para el 2005 (CONAGUA 2006).

Con base en esta configuración de elevación del NE, mostrada en la Figura 25, se seleccionaron canales de flujo para calcular el caudal “Q” que recarga al acuífero, dando

por resultado un valor a Q de 13.4 hm<sup>3</sup>/año. Siendo este valor la recarga total por flujo horizontal de la suma de los caudales de cada uno de los canales establecidos.

De acuerdo con lo anterior, la recarga natural resulta ser de 18.6 hm<sup>3</sup>/año y la recarga total de 20.0 hm<sup>3</sup>/año.

**Tabla 5.** Entradas y salidas por flujo subterráneo (CONAGUA 2006).

| Celda                | Ancho | Largo | h <sub>1</sub> -h <sub>2</sub> | Gradiente hidráulico | Transmisividad    | Caudal            | Volumen              |
|----------------------|-------|-------|--------------------------------|----------------------|-------------------|-------------------|----------------------|
|                      | m     | m     | m                              |                      | m <sup>2</sup> /s | m <sup>3</sup> /s | hm <sup>3</sup> /año |
| <b>Entradas</b>      |       |       |                                |                      |                   |                   |                      |
| <b>E<sub>1</sub></b> | 3700  | 1300  | <b>50</b>                      | 0.03846              | 0.0011            | 0.157             | 4.9                  |
| <b>E<sub>2</sub></b> | 1850  | 1800  | <b>50</b>                      | 0.02778              | 0.0011            | 0.057             | 1.8                  |
| <b>E<sub>3</sub></b> | 2900  | 750   | <b>50</b>                      | 0.06667              | 0.0011            | 0.213             | 6.7                  |
|                      |       |       |                                |                      |                   | <b>Total</b>      | <b>13.4</b>          |
| <b>Salidas</b>       |       |       |                                |                      |                   |                   |                      |
| <b>S<sub>1</sub></b> | 2450  | 800   | <b>10</b>                      | 0.01250              | 0.0011            | 0.0337            | 1.0                  |
| <b>S<sub>2</sub></b> | 2150  | 870   | <b>10</b>                      | 0.01149              | 0.0011            | 0.0272            | 0.9                  |
|                      |       |       |                                |                      |                   | <b>Total</b>      | <b>1.9</b>           |

**Tabla 6.** Balance de aguas subterráneas (CONAGUA 2006).

| Concepto                  | hm <sup>3</sup> /año |
|---------------------------|----------------------|
| Recarga por lluvia        | 5.2                  |
| Entradas horizontales     | 13.4                 |
| Recarga natural           | 18.6                 |
| Recarga inducida          | 1.4                  |
| Recarga total             | 20.0                 |
|                           |                      |
| Salidas horizontales      | 1.9                  |
| Extracción por bombeo     | 14.0                 |
| Descarga natural profunda | 4.1                  |
| Descarga total            | 20.0                 |
|                           |                      |
| Minado                    | 0.0                  |



## 5.4. Uso de Agua

Según datos de CONAGUA (2006), el municipio de Iguala de la Independencia, junto con otros tres municipios más, se encuentran en una zona con una veda para extracción de agua subterránea tipo 1, regida de acuerdo con la clasificación del artículo 11 del Reglamento con fecha 29 de diciembre de 1956 en materia de aguas del subsuelo, por medio de este decreto se declara de interés público la conservación de los mantos acuíferos en dichos municipios.

De acuerdo con la Ley Federal de Derechos del 2006, el municipio de Iguala, se encuentra en zona de disponibilidad 6 (la zona marca la disponibilidad de agua per cápita al año y la actividad económica de la región).

El volumen anual de extracción, de acuerdo con los títulos de concesión inscritos en el Registro Público de Derechos de Agua (REPGA), de la Subdirección General de Administración del Agua, al 31 de diciembre del 2006 es de 5'900,215 m<sup>3</sup>/año.

**Tabla 7.** Extracciones de agua subterránea CONAGUA (2006).

| Agrícola                   | Público-urbano              | Doméstico-abrevadero       | Industrial                 | Total                       |
|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| 1.30(hm <sup>3</sup> /año) | 12.20(hm <sup>3</sup> /año) | 0.00(hm <sup>3</sup> /año) | 0.50(hm <sup>3</sup> /año) | 14.00(hm <sup>3</sup> /año) |

De acuerdo con la información del último censo de aprovechamientos realizado en la zona, el valor de la extracción asciende a los 14 hm<sup>3</sup>/año, de los cuales 12.2 (87.1%) se destinan al abastecimiento público-urbano, 1.3 (9.3%) para uso agrícola y los 0.5 hm<sup>3</sup>/año restantes (3.6%) para uso industrial.

## **5.5. Calidad del agua**

Con base en los datos de CONAGUA (2006), se tiene que la siguiente tabla con algunos parámetros de la calidad del agua del municipio de Iguala.

En 1987 se realizó un estudio en la zona de interés, en el que se refleja que la familia del agua predominante en el municipio de Iguala es cálcico-bicarbonatada, y en general presenta un valor promedio de sólidos disueltos en las aguas de 672 ppm CONAGUA (2006).

La calidad de las aguas subterráneas en la zona de calizas está en función directa de la continuidad estructural de las calizas, así como de la presencia de los yesos. La presencia de los yesos de la Anhidrita Huitzucó ocasiona que las aguas subterráneas se contaminen con sulfatos, dando en los sectores septentrionales y centrales valores de conductividad de 546 y 535  $\mu\text{S}/\text{m}$ , respectivamente, por otra parte en el resto de las muestras los valores de conductividad medidos varía entre 600 y 900  $\mu\text{S}/\text{m}$ , CONAGUA (2006).

Para el año 2005, de acuerdo con las mediciones efectuadas del agua alumbrada en los aprovechamientos, tiende a incrementarse de 26° C en la periferia hasta 30.5° C en el centro de la población. Probablemente el agua de se extrae de la zona del Valle de Iguala resulte de una mezcla de flujos locales y regionales dadas las altas temperaturas que registraron sus aguas CNA (2005).

Los valores de pH en la periferia del valle de Iguala tuvieron un máximo valor de 9.03 existiendo valores menores a este del orden de 7 a 8 (CNA, 2005).

La disponibilidad de aguas subterráneas en el acuífero de Iguala, según CNA (2005), tiene un volumen disponible de 14'099,785 m<sup>3</sup> anuales. Con la aclaración de que el cálculo de la recarga media anual que recibe el acuífero y, por lo tanto de su disponibilidad, se refiere al área de balance dentro de la porción del acuífero granular (CNA, 2005).

## **5.6. Implementación en campo de pruebas de bombeo**

Se realizaron distintas pruebas hidrogeológicas, como la medición de niveles estáticos y dinámicos de los pozos, también se realizaron pruebas de bombeo, las cuales se llevaron a cabo para obtener los parámetros hidrogeológicos del acuífero en cuestión, para así poder crear mapas de distribución de las conductividades hidráulicas y de transmisividad del medio, para finalmente poder generar una configuración del flujo del agua subterránea, y determinar las posibles unidades hidrogeológicas a explotar.

Las pruebas de bombeo se pueden dividir en 5 partes:

El pozo a medir debe estar en reposo como mínimo 24 horas.

Una vez estando en reposo el pozo, se debe de medir el nivel piezométrico del agua, este nivel se define como nivel estático y se toma como nivel “base 1” del pozo.

Ya teniendo el valor base, se enciende la bomba y se mide el descenso del agua, la toma de datos del descenso se hace siguiendo una lista de tiempos previamente definida que varía logarítmicamente, de tal manera que se logre registrar de manera consecuyente los primeros descensos hasta llegar a un nivel estable del agua. Esto dependerá de las condiciones del medio geológico, por lo general una prueba de bombeo dura alrededor de 72 horas.

Una vez alcanzado un nivel estable de la columna de agua en extracción, este nivel más profundo que el anterior, se tomará como nivel “base 2”, el cual se tomará como punto de partida para la siguiente etapa de la prueba llamada “Recuperación del pozo”.

La recuperación del pozo, es igual a la toma de datos de la extracción sólo que en sentido inverso, lo que se mide en este caso es cómo se recupera el nivel original de la columna de agua, para esto la bomba que extrae el agua se apaga y es cuando comienza la recuperación, nuevamente se van registrando los niveles del agua en la tabla de tiempos, hasta llegar al nivel “base 1” (Custodio y Llamas, 1996).

Las pruebas de bombeo realizadas se llevaron a cabo en dos pozos en pozo 5 y el pozo 9, de los cuales en este trabajo sólo se tomó en cuenta la interpretación de los datos del pozo 9, debido a la cercanía con el perfil geofísico realizado.

Los datos del pozo 9 son:

**Tabla 8.** Datos específicos del pozo 9.

|  |                                       |                                   |
|--|---------------------------------------|-----------------------------------|
| Pozo: 9  | Clave: 9                              | Etapa: Abatimiento / Recuperación |
| Estado: Guerrero   | Localidad: Iguala de la Independencia |                                   |
| Coordenadas: 14 Q 0444652, 2027862   | Altitud: 730 msnm                     | Datum: WGS84                      |
| Dirección: Lateral del Periférico Oriente, casi esquina con av. Heróico Colegio Militar  |                                       |                                   |
| Propietario: CAPAMI  |                                       |                                   |
| Prof. NE: 53.28 m  |                                       |                                   |
| Q extraído: 1.5 l/s = 15 m <sup>3</sup> dato tomado del medidor Prof. total: 120 m aprox |                                       |                                   |
| Ø Columna succión: 3"  | Tipo: Bombeo                          |                                   |
| Ø Tubería e descarha : 3"  | Uso: Agua potable                     |                                   |
| Brocal: 0.59 cm  | Mediciones referidas: Brocal          |                                   |

El pozo 9, es usado de manera intermitente por parte de CAPAMI, es decir, la tubería alimenta una cisterna que es usada para almacenar el agua extraída del pozo, en esta misma cisterna se almacena agua que es bombeada de otro pozo, por lo que cuando se llena la cisterna se para el bombeo de ambos pozos.



Figura 26. Pozo de bombeo número 9 y Sonda.

Por lo que el pozo 9, se usa de manera cíclica según la demanda que se tenga en la red de agua potable del Municipio de Iguala, Gro.

## 5.7. Procesado e interpretación de las pruebas de bombeo

Existen varios métodos para interpretar una prueba de bombeo, entre ellos se encuentran Modelo de Theis, Pruebas SLUG y Jacob-Cooper (Custodio y Llamas, 1996), los cuales ayudan a obtener los parámetros deseados para así poder caracterizar el acuífero en estudio.

En este caso el procesado se realizó a través de gráficas realizadas en excel, las cuales se interpretaron bajo el criterio de Jacob-Cooper, el cual presenta ciertas particularidades, las gráficas son divididas en diferentes segmentos, que será necesario identificar e interpretar para poder aplicar el método de “la línea recta” Jacob-Cooper.

El método de la línea recta, consiste en visualizar la grafica de Tiempo en segundos (s) contra Abatimiento en metros (m), esta gráfica se puede dividir en capacidades del acuífero, respuesta del acuífero y los límites del acuífero; dependiendo del comportamiento del acuífero, la gráfica se puede interpretar como un acuífero libre, semiconfinado o confinado.

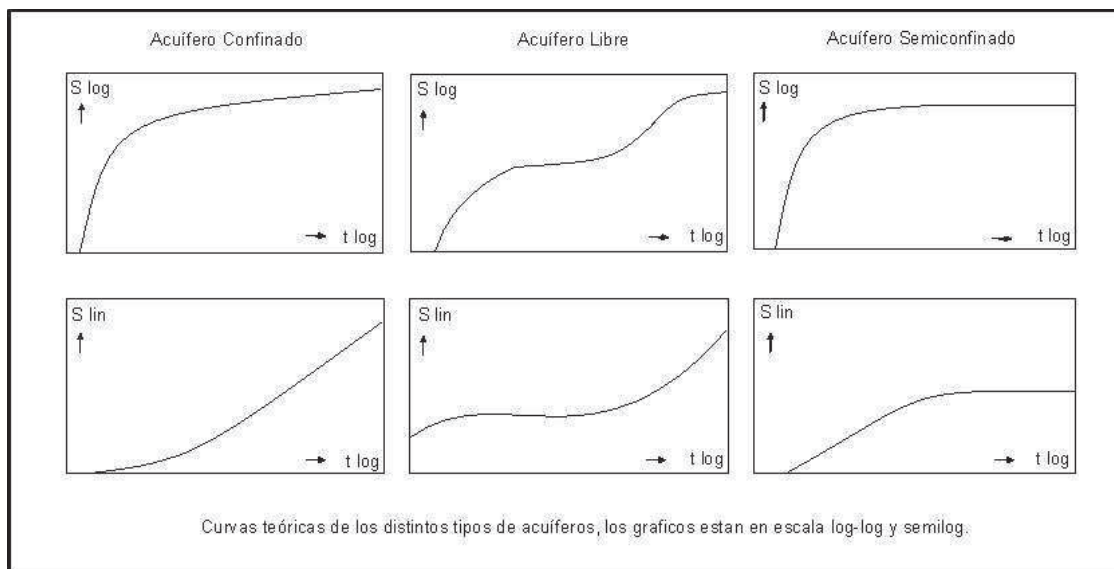


Figura 27. Gráficas teóricas de la respuesta de un acuífero (Custodio y Llamas, 1996).

**Tabla 9.** Tabla de respuesta a la prueba de bombeo del acuífero y valores de transmisividad.

|    | Segmento 2                    | Segmento 3                |
|----|-------------------------------|---------------------------|
| T= | 1.0367637 m <sup>2</sup> /día | 69.58 m <sup>2</sup> /día |

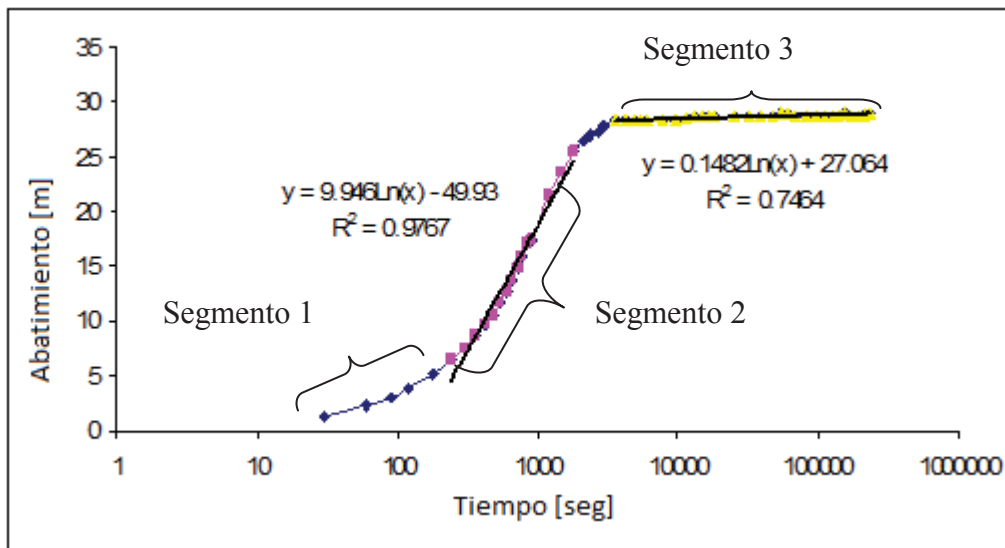


Figura 28 Gráfica de la prueba de bombeo del pozo 9.

La gráfica de la prueba de bombeo es posible analizarla en tres segmentos, el primer segmento indica la respuesta del pozo a la extracción del agua, en los primeros segundos o minutos de la prueba, el segundo segmento indica la repuesta del acuífero, esto es como se comporta el acuífero durante la extracción, a lo largo de toda la prueba y el tercer segmento, indica como se comporta el entorno del acuífero y su relación con él, en este caso se trata de un acuífero semiconfinado y como se aprecia en la Figura 28, esta parte del segmento se mantiene constante, esto es debido a que el acuífero recibe una aportación o goteo de una zona de baja permeabilidad, lo que hace que se mantenga equilibrada la extracción respecto a la recarga.

La transmisividad que se obtuvo en la prueba de bombeo es baja respecto al valor estimado por CONAGUA (2006), este valor es posible justificarlo a través de la intercalación de

diversas litologías, las cuales van de granulometría fina a gruesa, haciendo que el comportamiento del acuífero sea de libre a semiconfinado.

Con base en la gráfica obtenida (Figura 28) y comparándolas con la gráfica de la Figura 27, se puede deducir que se trata de un acuífero que va de libre a semiconfinado, esto debido a que en la zona centro se presentan niveles piezométricos que van desde los 5 m de profundidad, hasta los 50 ó 60 m, pasando por diversos horizontes con granulometría muy variada, lo cual sugiere que se encuentran presentes ambos tipos de acuífero, igualmente los valores de transmisividad obtenidos concuerdan con los valores esperados para un acuífero que va de libre a semiconfinado.

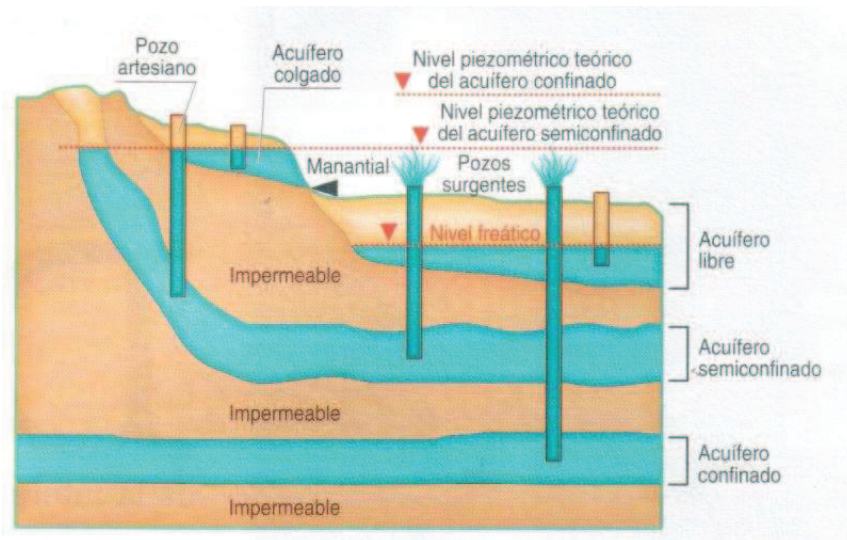


Figura 29. Ejemplo de un acuífero libre y semiconfinado (Web 5).

Un acuífero libre, es aquel acuífero cuya capa de almacenamiento se encuentra en contacto directo con la superficie. El agua se encuentra a presión atmosférica y su descarga se produce en función de la época del año y los regímenes de lluvias.

La diferencia entre un acuífero confinado y semiconfinado, radica en la permeabilidad de la capa confinante, esto es si la capa confinante deja pasar algo de agua, el acuífero será semiconfinado, y podrá recibir eventualmente una recarga a través del acuitardo, denominada factor de goteo y si la capa es prácticamente impermeable, el acuífero será confinado.

Al analizar la Figura 29, es posible definir que el acuífero que se está caracterizando es un acuífero semiconfinado, los cuales presentan las siguientes características (Custodio y Llamas, 1996).

Estos acuíferos están sobre y subyacidos por capas confinantes y semiconfinantes, generalmente sedimentos de granulometría fina.

La capa confinante ocasiona que el agua contenida en el acuífero se encuentre sujeto a una presión mayor que la presión atmosférica.

La superficie del agua en este tipo de acuíferos, se denomina nivel piezométrico o superficie potenciométrica.

El nivel piezométrico es una superficie virtual, una superficie “energética”, esto es: si se perfora un pozo que alcance la cima del acuífero, que además perfora totalmente el espesor del mismo, el agua del acuífero subirá en el interior del pozo, hasta alcanzar un equilibrio entre la presión del agua en los poros y la presión atmosférica.

En estos acuíferos, el espesor saturado es igual al espesor de la formación.