

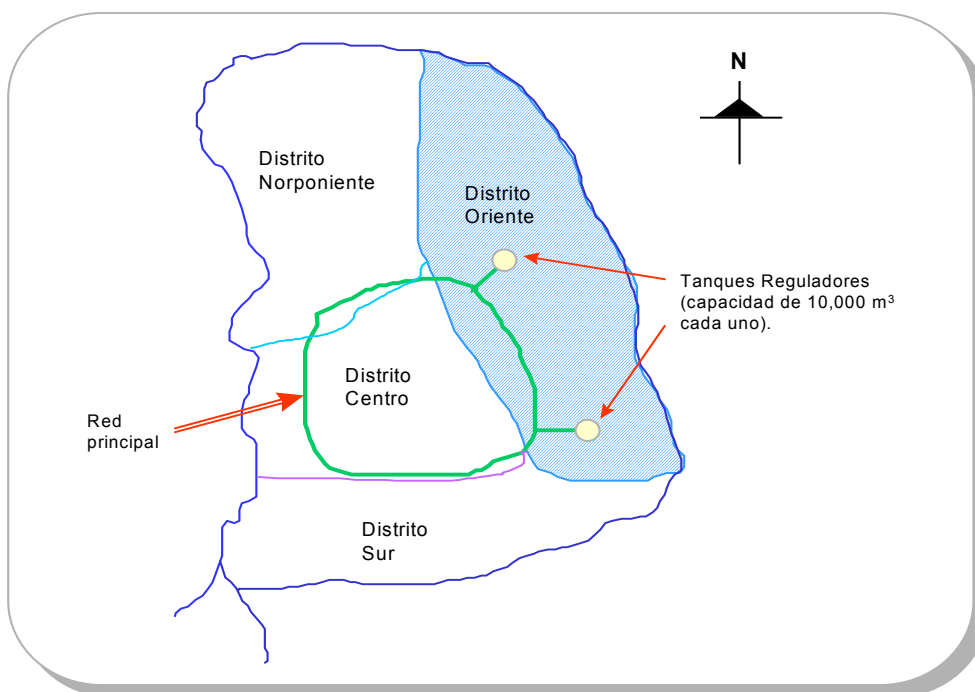
## CAPÍTULO II

### SITUACIÓN ACTUAL Y SITUACIÓN SIN PROYECTO

#### 2.1 Funcionamiento general del sistema

Para la operación del sistema de agua potable, la ciudad de Aguascalientes está dividida en cuatro distritos: Norponiente, Centro, Oriente y Sur. Cada distrito fue diseñado como circuito independiente para dar el servicio de abastecimiento a las colonias de su área de influencia. Adicionalmente, existe una red principal que rodea la zona centro y funciona como un acuaférico, que en caso de requerirse apoyar a otras zonas para dar el servicio de agua potable (ver figura 2.1).

El acuaférico cuenta con 2 tanques de regulación conectados con una capacidad de 10,000 m<sup>3</sup> cada uno, localizados en el distrito oriente y que pueden utilizarse como tanques de almacenamiento para enviar agua a la red, a su vez las tuberías de toda la red de distribución se conectan entre sí, de tal forma que se puede transferir agua por gravedad de un distrito a otro con sólo cerrar o abrir válvulas.



**Figura 2.1** Esquema del sistema de agua potable de la ciudad de Aguascalientes

1. En virtud de la veda que existe sobre el acuífero del Valle de Aguascalientes, el Gobierno Federal sólo autoriza la reposición de pozos que agoten su cámara de bombeo o que se colapsen por inadecuados procedimientos constructivos.

Tomando como base la producción de 2,751 lps total y el porcentaje de pérdidas físicas de 47.8% que existe en el sistema, la oferta total de agua potable para el abastecimiento de la ciudad de Aguascalientes es de 1,436 lps.

### 2.3 Demanda de agua potable

Para suministrar agua a las viviendas se cuenta con 147,738 tomas domiciliarias en todo el municipio. El 96% de los usuarios cuentan con micromedidores y cobro según consumo en  $m^3$  y el 4% restante no cuenta con medidor y por ello paga una cuota fija anual. Del total de tomas domiciliarias, el 11% están sujetas a una restricción administrativa en el consumo que ocasiona un problema para 75,000 habitantes aproximadamente, ya que no reciben el servicio de agua potable las 24 horas del día y no consumen lo que quisieran, dada su disponibilidad a pagar por este bien.

Para conocer el consumo de agua potable de los usuarios domésticos se realizó una visita de campo en colonias del distrito centro y distrito oriente con la finalidad de recabar información sobre el consumo actual, índice de hacinamiento y tipo de usuario mediante la aplicación de una encuesta. En ambos distritos se visitaron colonias con servicio medido y con restricción en el servicio de agua potable<sup>2</sup>.

En la estimación de la cantidad consumida total de los usuarios domésticos se utilizó el consumo promedio obtenido con servicio medido y continuo de 116 l/h/d para el usuario popular y 144 l/h/d para el usuario tipo medio.<sup>3</sup> Para los usuarios que actualmente tienen el servicio de agua potable entre 3 y 8 horas al día, se aplicó un consumo promedio de 68 l/h/d para el usuario popular y 82 l/h/d para el usuario medio. Adicionalmente, se utilizó un índice de hacinamiento de 5.04 y 4.25, respectivamente.

Con base en lo anterior, la cantidad consumida de agua potable en la actualidad es igual a la cantidad de agua ofrecida y este balance no representa realmente la cantidad demandada porque lleva implícito la restricción en el consumo. En el cuadro 2.2 se muestra la cantidad consumida de agua potable en todo el sistema.

- 
2. El consumo de agua potable por vivienda se calculó a partir del monto registrado en el último recibo del usuario y las tarifas aplicadas por usuario en la ciudad.
  3. La estimación de las ecuaciones de demanda por tipo de usuario se muestra en el Anexo 2.

**Cuadro 2.2** Cantidad consumida de agua potable en el sistema<sup>a</sup>.

Usuarios	lps
Domésticos	1,271
No domésticos	165
Total	1,436

Fuente : Elaboración propia con base en datos proporcionados por C.C.A.P.A.M.A. y C.A.A.S.A.

Nota : <sup>a/</sup> El consumo no doméstico comprende el consumo en lps de escuelas, comercios, y parques municipales.

## 2.4 Tandeo en el consumo

Actualmente, C.A.A.S.A. aplica una restricción administrativa o tandeo en el consumo a 16,000 tomas domiciliarias, al proporcionarles el servicio de agua entre 3 y 8 horas al día tanto a usuarios tipo popular como tipo medio que se encuentran distribuidos en los 4 distritos en que divide la ciudad para su operación.

Este tandeo se debe a que la oferta de agua con la que cuenta el organismo ya no es suficiente para dar el servicio a todos los usuarios de manera continua, a consecuencia de diversos factores: el crecimiento natural de la población que requiere del servicio de agua; el problema de sobreexplotación del acuífero y el aumento en la tasa de incidencia de fugas físicas al pasar del 60% al 90% en toda la ciudad.

Considerando los 4 distritos y el total de usuarios con tandeo en el consumo, el distrito centro es el más afectado ya que 9,398 tomas domiciliarias de usuarios tipo medio reciben el servicio de agua durante 5 horas al día en promedio<sup>4</sup>.

En el distrito oriente hay 2,021 tomas domiciliarias que reciben agua potable durante 6 horas al día, de estas 1,466 son usuarios tipo popular y 555 corresponden a usuarios tipo medio (véase Anexo 4). Adicionalmente, en este distrito el organismo operador envía agua potable a las colonias afectadas mediante pipas, lo que representa un costo estimado en 44,784 pesos al año. En el distrito norponiente y sur se encuentran los 4,581 usuarios restantes que sufren de restricción en el consumo.

Por otra parte, el incremento en la tasa de incidencia de fugas físicas significa un problema para el organismo porque implica un aumento en los costos por mantenimiento correctivo en la red de distribución y a la vez

4. La información sobre el número de tomas y horas del servicio de agua potable fue proporcionada por C.C.A.S.A. Para mayor detalle, véase el Anexo 3.

hace que una parte del agua enviada por la red no llegue finalmente a las viviendas.

De acuerdo a estadísticas de C.C.A.P.A.M.A., de los cuatro distritos existentes, el distrito oriente es el que más número de fugas físicas ha presentado en comparación con los otros distritos, principalmente en toma domiciliaria. Tan sólo el año pasado se repararon 4,620 fugas en toma domiciliaria y 304 en tubería central en este distrito, en tanto que en los otros tres distritos se repararon en total 936 fugas en toma domiciliaria y 103 en tubería central. Se estima que el volumen de agua potable que se perdió a consecuencia de las fugas físicas fue de 1'030,260 m<sup>3</sup>/año (14% respecto al nivel de pérdidas por fugas en tomas domiciliarias estimado en 8.4%) y se incurrió en un costo de \$ 3'786,500 por concepto de reparación de fugas físicas.

En el distrito oriente durante enero y marzo del presente año, se han reparado 1,165 fugas en toma domiciliaria. Cifra elevada en comparación del número de reparaciones efectuadas en 1997 y que se explica porque tan sólo en este distrito la tasa de incidencia de fugas es del 62% en promedio (detalle en el Anexo 5).

## 2.5 Diagnóstico de la situación actual

El agua que se pierde por fuga física en la red de distribución es atribuida al desgaste de las tuberías que se genera por la temperatura del agua extraída de 40°C y por el alto contenido de sales, que con la presión del agua en la red se traducen en fisuras tanto en la red principal como en toma domiciliaria.

La sobreexplotación que existe actualmente en la ciudad, incrementa el nivel de fugas físicas debido a que el asentamiento diferencial de las capas geológicas rompe la red de distribución.

Estos factores se reflejan directamente en un problema para la población porque el organismo operador tiene que restringir el consumo ya que la oferta de agua potable no es suficiente para abastecer a la población actual y futura.

De los 4 distritos que conforman el sistema de agua potable, en el distrito oriente el número de reparaciones realizadas es mayor en comparación con los otros distritos, pues con base a las estadísticas registradas desde 1994, la totalidad de tomas domiciliarias en este distrito se han reparado 1.4 veces; por otra parte, el 39% de la extracción total de agua se obtiene con los 40 pozos que hay en este distrito y por último, a través de los 2 tanques de regulación se puede enviar agua potable a los otros distritos.

Por lo anterior, C.C.A.P.A.M.A. considera que se puede ampliar la oferta de agua potable con el volumen de agua que se pierde por fuga física, principalmente en el distrito oriente.

## 2.6 Situación sin proyecto

La situación sin proyecto representa la situación actual más las optimizaciones a través de pequeñas inversiones, medidas administrativas o programas que el organismo realizará independientemente de la ejecución del proyecto. En este caso, se considera la situación actual como la situación sin proyecto.

En la situación sin proyecto, se proyecta la situación actual en el tiempo, lo que significa que el organismo incrementará la restricción en el consumo, afectando posiblemente a los usuarios que cuentan con el servicio de agua potable las 24 horas del día para dar el servicio conforme crece la población. A partir de la comparación entre las proyecciones de la cantidad de agua ofrecida y demandada se obtiene el balance presentado en el cuadro 2.3.

**Cuadro 2.3** Balance de agua en la situación sin proyecto (lps).

Concepto	Año				
Demanda	5	8	12	16	19
<i>D.Oriente</i>					
Usuario popular	263.7	274.2	289.0	304.7	317.2
Usuario medio	9.9	10.0	10.3	10.5	10.7
<i>D.Centro</i>					
Usuario medio	39.2	40.2	41.6	43.1	44.3
Total	312.8	324.4	340.9	358.4	372.2
Oferta	298	298	298	298	298
Balance	(14.8)	(26.4)	(43.9)	(60.4)	(74.2)

Fuente: Elaboración propia con base en el Anexo 6.

Como puede observarse, bajo la situación sin proyecto se presenta un déficit de agua creciente en el tiempo.