

CAPÍTULO II

SITUACIÓN ACTUAL

2.1 Población y vivienda

La población estimada de la ciudad de Celaya en 1996 alcanza a los 362,874 habitantes, registrando una tasa de crecimiento promedio anual de 2.37%. El cuadro 2.1 muestra la cantidad de viviendas y el índice de hacinamiento para dicha ciudad, desagregado por vivienda particular o casa habitación y vivienda colectiva (asilos, hospitales, orfanatorios y otros). Celaya presenta un índice de hacinamiento levemente superior al valor promedio para la República Mexicana que es de 4.7 hab./viv.

Cuadro 2.1 Número de viviendas e índice de hacinamiento de Celaya, Gto.

Tipo de vivienda	Viviendas habitadas	Ocupantes	Índice de hacinamiento (hab./viv.)
Particular	72,823	353,724	4.9
Colectiva	27	749	27.7
Total	72,850	354,473	4.9

Fuente: Cuaderno Estadístico Municipal, INEGI (Celaya, Gto., 1995).

2.2 Clima y temperaturas

El clima de la ciudad de Celaya es semi seco cálido con una temperatura media anual de 20.8 °C; la temperatura mínima promedio es de 17.5 °C y la máxima promedio es de 25.5 °C. Las temperaturas más altas se presentan en los meses de abril y mayo y las más bajas en los meses de diciembre y enero. La figura 1.2 muestra las temperaturas promedio mensuales para la ciudad de Celaya.

Respecto a las precipitaciones, el promedio anual es de 575.3 mm, con valores extremos mínimos y máximos de 403.7 mm y 890.3 mm. respectivamente. La precipitación promedio mensual representada en la figura 2.1, permite observar que los meses más lluviosos son los del periodo junio a septiembre.

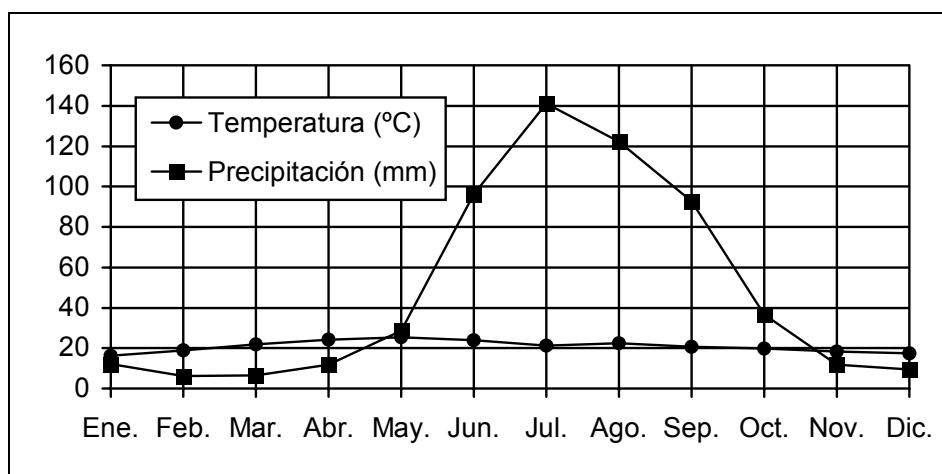


Figura 2.1 Temperaturas y precipitaciones promedio mensual en la ciudad de Celaya para los años 1971 a 1991³

2.3 Análisis del sistema de agua potable y alcantarillado

El sistema de agua potable y evacuación de aguas residuales operado por la JUMAPA está formado por las siguientes etapas:

- Captación;
- Cloración;
- Líneas de conducción;
- Regulación;
- Red de distribución;
- Alcantarillado;
- Disposición final.

La figura 2.2 muestra esquemáticamente el proceso del agua potable y de evacuación de aguas residuales.

³ Cuaderno estadístico municipal INEGI (Celaya, Gto.), 1995.

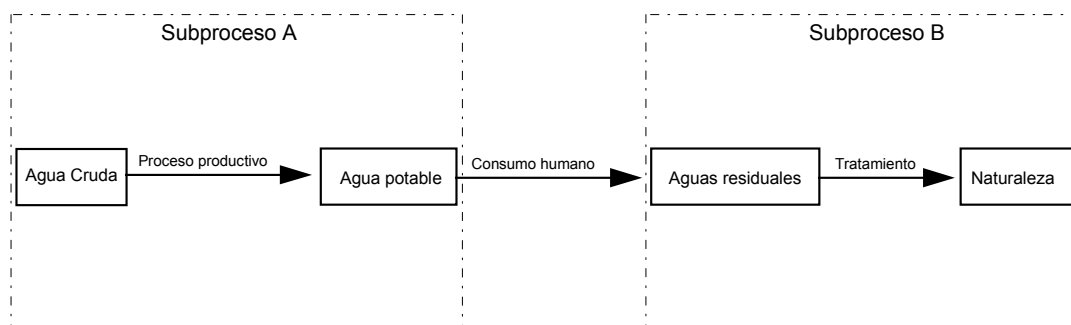


Figura 2.2 Proceso del agua potable y alcantarillado

El análisis pormenorizado de cada una de las etapas del sistema operado por la JUMAPA, se desarrolla a continuación.

a) Captación

La fuente de abastecimiento de la ciudad de Celaya son las aguas subterráneas del acuífero del Valle de Celaya. La JUMAPA extrae de este acuífero un gasto de 1,066 lps.⁴, a través de 55 pozos profundos distribuidos dentro del perímetro de la ciudad. La profundidad promedio de estos pozos es de 252 metros con un nivel dinámico de 96 metros y un nivel estático de 86 metros (detalle en anexo 1). La figura 2.3 muestra la ubicación de los mencionados pozos, con respecto al perímetro de la ciudad de Celaya.

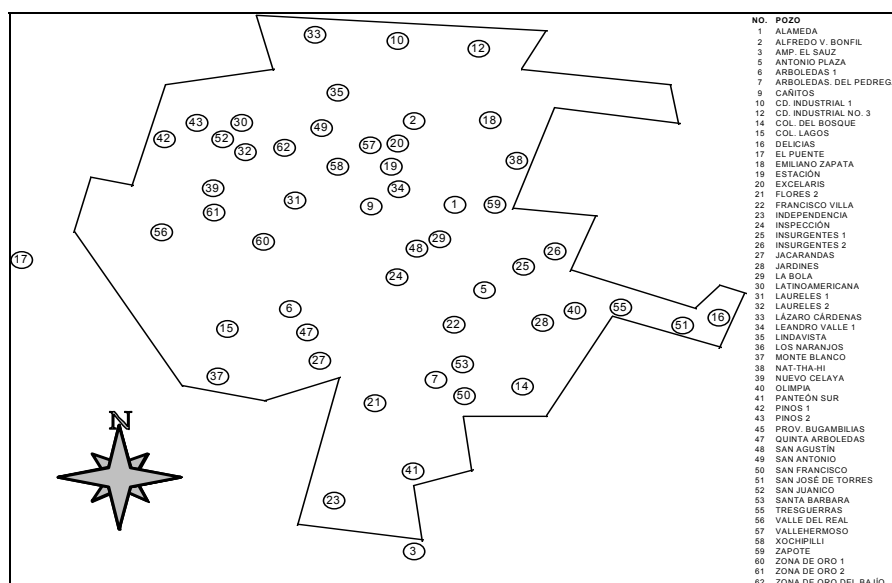


Figura 2.3 Ubicación de los pozos operados por la JUMAPA

4 Aproximación basada en una extracción anual de 33,627,205 m³

Algunos de estos pozos presentan abatimiento respecto a su nivel dinámico de diseño, lo cual hace que el agua se encuentre cada vez a mayor profundidad, llegando un momento en que se tiene que detener el bombeo para que el pozo recupere su nivel dinámico. Esta situación se refleja en tandeo del servicio para las colonias a las que abastecen los mencionados pozos, por no existir interconexiones con otros pozos que permitieran suplir los déficits generados, como se muestra en cuadro 2.2.

Cuadro 2.2 Pozos que provocan tandeo por abatimiento

Nombre del pozo	Gasto (lps.)	Horas de servicio por día
30. Latinoamericana	18	14
35. Lindavista	27	14
53. Santa Bárbara	5	12
55. Tresguerras	15	14

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la JUMAPA, (Celaya, Gto., 1997)

Actualmente, el Sistema tiene una cobertura del 95% en el servicio de agua potable.

b) Cloración

Para determinar la calidad del agua y el grado de desinfección requerido, mensualmente se realizan análisis muestrales bacteriológicos en los pozos, tanques de almacenamiento y algunas tomas domiciliarias elegidas al azar.

Dado que el agua extraída no es turbia, se considera que el gasto que ingresa a la red de distribución sólo requiere potabilización vía cloración, la cual se realiza inmediatamente después de extraer el agua de los pozos, utilizando un equipo de cloración que se encuentra localizado en una caseta adjunta. En la actualidad, no existen plantas potabilizadoras o de tratamiento de agua potable.

c) Líneas de conducción

Dado que los pozos se encuentran dentro de la ciudad, las líneas de conducción existentes sirven para interconectar algunos de los pozos, los cuales descargan hacia dos estaciones de bombeo diferencial⁵ que se encuentran en la zona centro. Cabe mencionar que la mayoría de los pozos bombean sus caudales directamente a la red de distribución. El

5 Tanques superficiales con capacidad de 2,500 m³ que, por medio de bombeo, proporcionan presión al caudal que se inyecta a la red de distribución.

cuadro 2.3, muestra la longitud y ubicación de estas líneas de conducción.

Cuadro 2.3 Longitud de las líneas de conducción

Línea de conducción	Longitud (mts.)	Línea de conducción	Longitud (mts.)
Del P. Antonio Plaza, al P. Resurrección	230	Del P. Alameda, al P. San Agustín	620
Del P. Resurrección, al P. Francisco Villa	150	Del P. San Agustín, al P. Santiaguito	890
Del P. Francisco Villa, al P. Pozo arboledas	1,250	Del P. Santiaguito, al P. Leandro Valle 1y 2	120
Del P. Arboledas, a la Est. de Bombeo Dif. No. 1	20	Del P. Leandro Valle 1 y 2, a la Est. de Bombeo Dif. No. 2	200
Total	1,650	Total	1,830

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la JUMAPA, (Celaya, Gto., 1997).

La figura 2.4 muestra la ubicación de las dos estaciones de bombeo diferencial y de las líneas de conducción, en relación al perímetro de la ciudad.

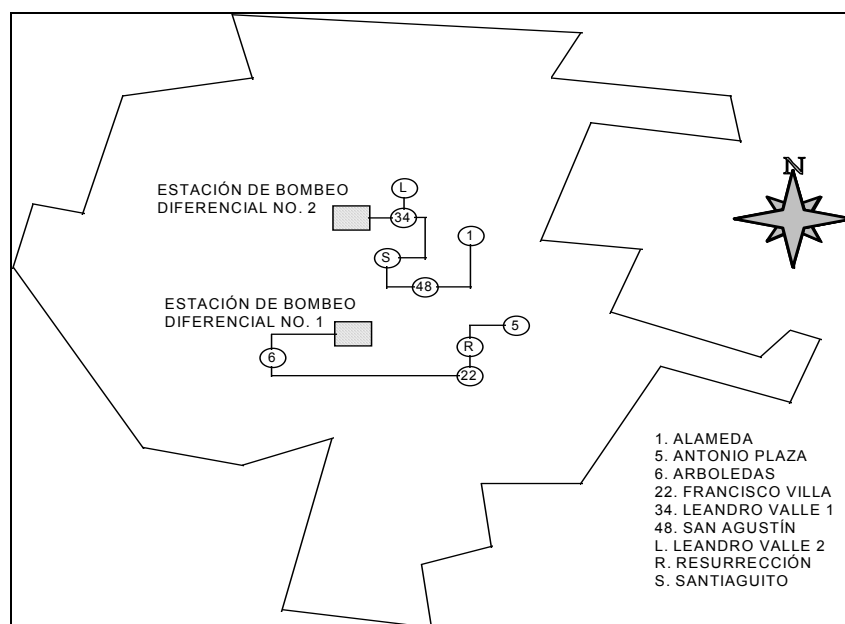


Figura 2.4 Estaciones de bombeo diferencial

d) Regulación

Por las características topográficas de la ciudad de Celaya, que es prácticamente plana, existen tanques elevados en diferentes puntos de la misma, ubicados a un costado de los pozos profundos, para dar regulación a los caudales explotados. En la actualidad, se encuentran en funcionamiento 19 tanques elevados, sumando una capacidad de almacenamiento de 2,695 m³ (detalle en anexo 2). Sin embargo, existen colonias que, al no contar con un tanque elevado, perciben tandeo diario. Esto se debe a que los pozos que las abastecen tienen que dejar de funcionar en las horas de menor demanda, pues la red de distribución, en esas zonas, no soportaría la presión del agua; el cuadro 2.4 muestra los pozos que se encuentran en esta situación (la numeración a la izquierda puede relacionarse con la figura 2.3).

Cuadro 2.4 Falta de regulación que provoca tandeo

Nombre del pozo	Gasto (lps.)	Horas de servicio por día
02. Alfredo V. Bonfil	30	12
14. Col. del Bosque	32	11.5
15. Col. Lagos	34	12
23. Independencia	39	1.5
33. Lázaro Cárdenas	22	6
39. Nuevo Celaya	9	12
47. Quinta Arboledas	11	12
50. San Francisco	28	4.5
51. San José de Torres	32	6
56. Valle del Real	23	12

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la JUMAPA (Celaya, Gto., 1997).

e) Red de distribución

La red de distribución a cargo de la JUMAPA cuenta con 578,000 metros de tubería de diferentes diámetros y ha ido creciendo en función de los nuevos asentamientos de forma no planificada. En efecto, cada nuevo fraccionamiento se encargaba de construir su propia red de agua potable y, en ocasiones, su propio sistema de distribución. Posteriormente, estos fraccionamientos eran entregados al municipio para su administración. En ese momento se realizaban algunas conexiones con la red municipal.

Por otra parte, se sabe que en la zona centro, la más antigua de la ciudad, la tubería instalada data de principios de siglo, contando con diversos materiales como fierro fundido, barro vitrificado, asbesto-cemento, y otros, observándose un nivel de fugas elevado en torno al 40%.

f) Alcantarillado y disposición final

La red de alcantarillado en la ciudad de Celaya cuenta con 540,000 metros de tuberías de diferentes diámetros y sirve tanto para aguas residuales como para aguas de lluvia. Por otra parte, los conductos del alcantarillado no cuentan con las pendientes adecuadas originando azolvamiento de los mismos y por consiguiente, reduciendo su capacidad de conducción. En periodos de lluvia intensa, la capacidad de la red de alcantarillado se hace insuficiente provocando encharcamientos e inundaciones en algunas zonas de la ciudad. La cobertura del servicio de alcantarillado es del 88%.

La disposición final de las aguas recolectadas por el sistema de alcantarillado de la ciudad, se realiza hacia canales a cielo abierto sin ningún tratamiento previo.

2.4 Padrón de usuarios y micromedidores

Un usuario en términos prácticos corresponde a una conexión a la red de distribución de agua potable, ya sea del tipo doméstico, comercial o industrial. El padrón de usuarios con el que cuenta la JUMAPA es, en realidad, una base de datos donde se registra la información de cada uno de los usuarios del sistema; la información registrada se refiere a número de contrato, nombre del contratante, dirección, tipo de servicio contratado, entre otras. Además, este padrón cuenta con el historial de consumo de cada usuario desde junio de 1996 a la fecha.

El cuadro 2.5 muestra un resumen del padrón de usuarios que registra la JUMAPA, así como el porcentaje de los mismos con micromedidor y sin micromedidor.

Cuadro 2.5 Resumen del padrón de usuarios y medidores

Tipo de usuario	Con medidor	% del total	Sin medidor	% del total
Domésticos	18,816	35.22	34,612	64.78
Comerciales	3,636	65.10	1,949	34.90
Industriales	121	93.36	10	7.64
Total	22,573	38.16	36,571	61.84

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la JUMAPA (Celaya, Gto., 1997)

Cabe hacer notar que no todos los micromedidores instalados funcionan correctamente; en la actualidad, sólo el 21.37% (4,825) de los micromedidores se encuentran operando correctamente (8.2% del total de usuarios).

2.5 Distribución del consumo

En el cuadro 2.6 se puede observar la distribución del consumo para los tres grandes tipos de usuarios del padrón.

Cuadro 2.6 Distribución del consumo y padrón de usuarios

Tipo de usuario	No. de usuarios	% del total	Consumo promedio total (m ³ /año)	% del total
Domésticos	53,428	90.33	20,694,846	80.12
Comerciales	5,585	9.44	4,579,626	17.73
Industriales	131	0.23	555,341	2.15
Total	59,144	100.00	25,829,813	100.00

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la JUMAPA (Celaya, Gto., 1997).

Generalizando, los usuarios domésticos consumen un promedio de 32 m³/mes, los usuarios comerciales un promedio de 68 m³/mes y los industriales un promedio de 353 m³/mes.

2.6 Estructura tarifaria actual

La estructura tarifaria actual contempla cuatro zonas socioeconómicas:

- Zona A: residencial;
- Zona B: media alta;
- Zona C: media;
- Zona D: popular.

No obstante que se consideran tres tipos de usuarios, doméstico, comercial e industrial, la tarifa actual contempla 20 tipos de clientes con diferentes tarifas, a partir de subdivisiones de estos tres tipos de usuarios base. En anexo 3 se encuentra un detalle de los tipos de usuarios.

Cada año la JUMAPA propone al Ayuntamiento una tarifa, la cual se basa en su presupuesto de egresos. Sin embargo, es el Ayuntamiento quien finalmente decide la tarifa que se aplicará cada año. Para el presente estudio, no se cuenta con información acerca de los procedimientos mediante los cuales el Ayuntamiento revisa, avala y/o modifica las tarifas.

La tarifa que se aplica actualmente se compone de una cuota base mensual, que le da derecho al usuario a un consumo libre dentro de cierto rango base, y de un precio por cada m³ de consumo por sobre el rango base, como se aprecia en el cuadro 2.7.

Cuadro 2.7 Estructura tarifaria para 1996

Tipo y zona	Rango base (m ³ /mes)	Cuota base (\$/mes)	Adicional (\$/m ³)
Doméstico zona D	0-30	19.5	1.30
Doméstico zona C	0-20	32.5	1.30
Doméstico zona B	0-25	52.0	1.30
Doméstico zona A	0-35	71.5	1.30
Departamentos en condominio zona D	0-30	19.5	1.30
Departamentos en condominio zonas A, B y C	0-20	32.5	1.30
Jubilados y pensionados zonas A, B y C	0-20	19.5	1.30
Lotes baldíos y casas deshabitadas zona D		18.5	
Lotes baldíos y casas deshabitadas zona C		20.0	
Lotes baldíos y casas deshabitadas zona B		21.0	
Lotes baldíos y casas deshabitadas zona A		22.5	
Instituciones educativas	0-50	65.0	1.30
Comercio pequeño zona D	0-30	29.9	2.86
Comercio pequeño zona C	0-20	42.9	2.86
Comercio pequeño zona B	0-25	62.4	2.86
Comercio pequeño zona A	0-35	81.9	2.86
Comercio medio bajo	0-35	58.5	2.86
Comercio medio alto	0-35	84.5	2.86
Comercio especial	0-50	178.75	2.86
Industrial	0-50	178.75	2.86

Fuente: Información proporcionada por la JUMAPA (Celaya, Gto., 1997).

Por ejemplo, si un usuario doméstico zona D, consume 32 m³ en un mes, este pagara \$22.10 en total, desglosado en: \$19.50 por cuota fija y \$2.60 por cargo variable (\$1.30 por cada uno de los 2 metros cúbicos adicionales consumidos). La JUMAPA factura el 51.5%% del volumen extraído (40% de pérdidas físicas y 8,5 % de pérdidas comerciales) y estima sus cuentas incobrables en un 34.5%, valor elevado en términos internacionales.

2.7 Distribución del ingreso

La figura 2.5 muestra un comparativo entre el estado de Guanajuato y la República Mexicana, en términos de distribución del ingreso para el año de 1995. Puede observarse como ambas distribuciones son similares en su composición, con algo más de 60% de la población con ingresos iguales o menores a 2 salarios mínimos, lo que refleja un nivel de pobreza elevado.

Este es un elemento importante de tener en consideración al elaborar un nuevo sistema tarifario.

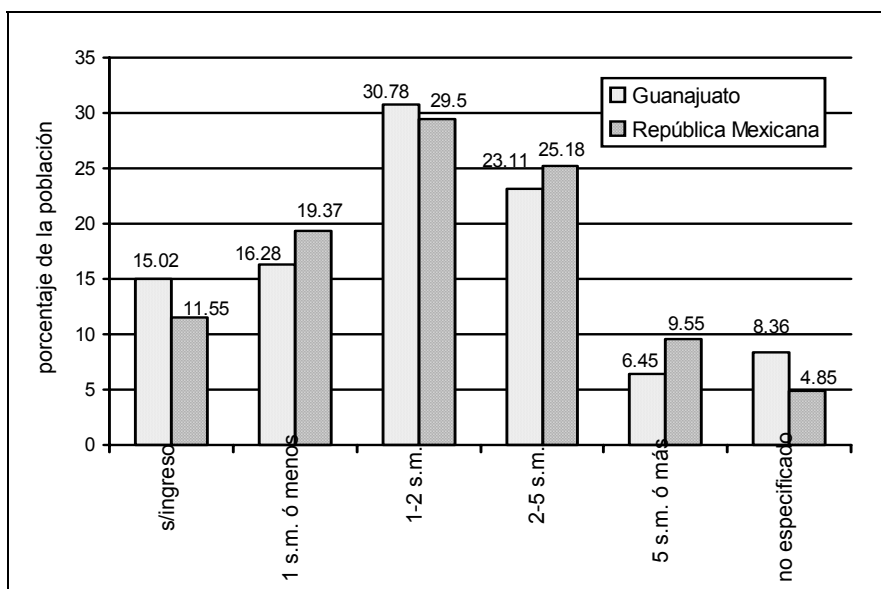


Figura 2.5 Comparativo de la distribución del ingreso entre el Estado de Guanajuato y la República Mexicana⁶

⁶ Censo de Población y Vivienda, INEGI, 1995.