

### 3 Usos del agua

Con objeto de determinar los volúmenes de extracción de aguas superficiales en condiciones actuales (1997) se recopiló información de diferentes fuentes. Entre ellas se encuentran los datos del Registro Público de Derechos de Agua (Repda) de Aguascalientes; donde se relacionan por usuario y por municipio los volúmenes que tienen concesionados o asignados cada uno de ellos.

Para el cálculo de la demanda de agua para uso **público-urbano**, se recurrió tanto al Repda como a información censal del INEGI y se realizó la proyección de la población del año 1997. De aquí se determinó la demanda de las ciudades como Aguascalientes, donde se consideró una dotación de 300 litros/habitante/día. Para el resto de la población a nivel municipal se consideró, en general, una dotación de 200 litros/habitante/día.

Como se tiene la información de distribución de superficies a nivel municipal, los volúmenes de demanda de la población municipal fueron distribuidos a nivel de subcuenca, teniendo cuidado de ubicar las ciudades principales en la subcuenca que corresponde. Por otro lado, se consideró que, a excepción de las poblaciones identificadas con abastecimiento de agua superficial en el Repda, la mayoría de las poblaciones se abastecen de aguas subterráneas. La estimación de su demanda es importante para el balance de aguas superficiales debido a los retornos que generan y que se estiman en el 30% del agua que extraen para cumplir con su demanda. De esta manera, se estimó que la demanda de agua para uso público urbano es la que se muestra en el cuadro 3.1

No.	Subcuenca	Superficial	Subterráneo	Suma	Retornos
V1	San Francisco de los Romo	0.026	10.07	10.096	3.03
V2	Presa Calles	0.206	0.64	0.846	0.25
V3	Presa Niágara	1.936	73.61	75.546	22.66
V4	Presa el Cuarenta	-	3.43	3.43	1.03
V5	San Gaspar	-	11.64	11.64	3.49
V6	Ajojuar	-	5.47	5.47	1.64
V7	Agostadero	-	1.13	1.13	0.34
V8	Río Encarnación	-	13.41	13.41	4.02
V9	Resto Paso del Sabino	-	3.54	3.54	1.06
V10	San Miguel	-	2.99	2.99	0.90
V11	El Salto	-	3.27	3.27	0.98
V12	La Cuña	-	6.91	6.91	2.07
V13	El Purgatorio	-	6.07	6.07	1.82
<b>Cuenca del río Verde</b>		<b>2.168</b>	<b>142.18</b>	<b>142.18</b>	<b>43.29</b>

J1	Río Las palomas	-	0.71	0.71	0.21
J2	Presa El Chique	-	3.29	3.29	0.99
J3	Tecomate	0.066	8.68	8.75	2.62
J4	La Boquilla	-	5.09	5.09	1.53
J5	Resto del Juchipila	-	0.02	0.02	0.01
<b>Cuenca del río Juchipila</b>		<b>0.066</b>	<b>17.79</b>	<b>17.86</b>	<b>5.36</b>

Cuadro 3.1 Demanda de agua para uso público-urbano en millones de metros cúbicos al año 1997.

En materia hidroagrícola, el análisis consideró solamente las extracciones de aguas superficiales de distritos y unidades de riego, ya que las aguas que se extraen del acuífero son consuntivas al cien por ciento y no generan retornos a las corrientes superficiales

Los distritos de riego que de manera total o parcial se ubican en las cuencas de los ríos Verde y Juchipila son tres: 01 Pabellón, Ags.; 013 Estado de Jalisco, y 034 Estado de Zacatecas.

**Distrito de riego 01 Pabellón, Ags.:** Se ubica en el estado de Aguascalientes y se encuentra totalmente contenido en la cuenca alta del río Verde, en los municipios de Pabellón, Rincón de Romos y Tepezala. Para el suministro de agua se cuenta con la presa Plutarco Elías Calles las derivaciones de Pabellón y Jocoque que tienen como propósito el riego de unas 6,000 ha del distrito de riego 01, aunque existen otras 5,000 ha adicionales que se riegan con pozos. De acuerdo con el documento emitido por la CNA a favor de la asociación de usuarios denominada Junta de Aguas del Módulo No. 1 Pabellón se le concede un volumen anual de 46.5 millones de metros cúbicos.

La presa Abelardo L. Rodríguez se localiza al oeste de la ciudad de Aguascalientes, sobre el río Morcinique, cuya capacidad es de 28.7 millones de metros cúbicos y sirve para regar unas 2 000 ha y tiene concesionado en volumen de 8.0 millones de metros cúbicos al año.

Por su parte, la presa El Niágara aprovecha el escurrimiento del río Aguascalientes o San Pedro, aguas abajo de la ciudad de Aguascalientes, y sirve para el riego de 1,750 ha de la margen derecha del río.

**Distrito de riego 13 Estado de Jalisco:** Se encuentra parcialmente contenido en la cuenca del río Verde en los municipios de Lagos de Moreno, Teocaltiche, San Miguel el Alto, Yahualica, Mexxicacán, Colotlán y Santa María de los Angeles. Para el aprovechamiento de las aguas se cuenta con las presas que se mencionan en el cuadro 3.2.

Presa	Sistema de Riego	Municipio	Extracción (Mm <sup>3</sup> /año)	Superficie Regable (ha)
El Cuarenta	El Cuarenta	Lagos de Moreno	19.2	2,833
P.D. Ajojucar	Belén del Refugio	Teocaltiche	4.8	699
San Miguel	San Miguel	San Miguel el alto	1.7	582
El Estribón	Yahualica	Yahualica	1.9	613
Mexxicacán	Mexxicacán	Mexxicacán	0.5	108
<b>SUMA</b>			<b>28.1</b>	<b>4,835</b>

Cuadro 3.2 Distrito de riego 13 en la cuenca del río Verde.

**Distrito de riego 34 Estado de Zacatecas:** También se encuentra parcialmente contenido, pero en este caso solo en la cuenca del río Juchipila en las unidades El Chique y Tayahua. Para el aprovechamiento hidráulico se cuenta con dos presas. Cuadro 3.3

Presa	Año de Construcción	Capacidad Util (Mm <sup>3</sup> )	Extracción (Mm <sup>3</sup> /año)	Superficie Regable (ha)	Municipios
El Chique	1958	57.2	38.1	2,662	Tabasco, Huanusco y Jalpa
Tayahua	1976	33.0	28.3	5,580	Villanueva, Tabasco
		<b>90.2</b>	<b>66.4</b>	<b>5,242</b>	

Cuadro 3.3 Distrito de Riego 34 en la cuenca del río Juchipila.

De acuerdo con la información disponible en el Repda de Aguascalientes, existen otros usuarios agrícolas importantes a quienes se les han concesionado los volúmenes que se presentan en el cuadro 3.4.

Presa	Año de Construcción	Capacidad Util (Mm <sup>3</sup> )	Concesión (Mm <sup>3</sup> /año)	Superficie Regable (ha)	Municipios
Media Luna	1970	15.0	12.73	2,100	Calvillo
La Codorníz	1966	5.4	4.9	800	Calvillo
El Saucillo	-	6.0	3.8	-	San José de Gracia
Ordeña Vieja	1974	4.0	3.8	430	Calvillo
Peña Blanca	1959	4.5	3.5	639	Calvillo
50 Aniversario	-	5.0	2.8	-	San José de Gracia
Malpaso	1934	6.1	-	1,000	Varios

Cuadro 3.4 Volúmenes concesionados a principales asociaciones de usuarios agrícolas del estado de Aguascalientes.

En cuanto a la demanda de agua superficial para las unidades de riego para el desarrollo rural, se tomó como base la información disponible en tres discos compactos elaborados para la CNA por el Colegio de Postgraduados de Chapingo, denominado "Sistema de Información de Unidades de Riego ". SIUR 1.0 de diciembre de 1998 y SIUR 2.0 de mayo de 1999 Jalisco y Nacional, cuyos resultados por subcuenca se presentan en el cuadro 3.5 y en el anexo correspondiente.

Para el cálculo de escurrimiento por cuenca propia se consideró un 10% de volúmenes que retornan a los cauces después del uso agrícola de riego.

No.	Subcuenca	Distritos de Riego		Unidades de Riego		Suma	
		Superficie (ha)	Volumen Mm <sup>3</sup>	Superficie (ha)	Volumen Mm <sup>3</sup>	Superficie (ha)	Volumen Mm <sup>3</sup>
V1	San Francisco de los Romo	-	-	2,269	12.9	2,269	12.9
V2	Presa Calles	-	-	409	2.27	409	2.27
V3	Presa Niágara	6,000	53.43	4,651	26.1	10,651	79.53
V4	Presa el Cuarenta	-	-	3,492	23.3	3,492	23.3
V5	San Gaspar	2,833	18.83	5,510	35.61	8,343	54.44
V6	Ajojucar	1,717	7.35	1,270	7.47	1,270	14.82
V7	Agostadero	-	-	188	1.21	188	1.21
V8	Río Encarnación	-	-	5,098	32.32	5,098	32.32
V9	Resto Paso del Sabino	699	4.80	638	4.12	1,337	8.92
V10	San Miguel	582	1.67	145	0.93	727	2.60
V11	El Salto	-	-	222	1.43	222	1.43
V12	La Cuña	721	2.35	956	6.04	1,677	8.39
V13	El Purgatorio	-	-	2,855	18.45	2,855	18.45
<b>S U M A</b>		<b>12,552</b>	<b>88.43</b>	<b>27,703</b>	<b>172.15</b>	<b>38,538</b>	<b>260.58</b>
J1	Río Las palomas	-	-	460	2.82	460	2.82
J2	Presa El Chique	2,580	25.92	1,906	11.70	4,486	37.62
J3	Tecomate	2,662	53.17	3,147	17.70	5,809	70.87
J4	La Boquilla	-	-	1,337	8.28	1,337	8.28
J5	Resto del Juchipila	-	-	-	-	-	-
<b>S U M A</b>		<b>5,242</b>	<b>79.09</b>	<b>6,850</b>	<b>40.5</b>	<b>12,092</b>	<b>119.59</b>

Cuadro 3.5 Superficie de riego y volúmenes de extracción anual en las cuencas de los ríos Verde y Juchipila en el año 1997.

Otro uso importante identificado en las cuencas de los ríos Verde y Juchipila es el pecuario. Para su análisis, se tomó en cuenta la información disponible en el Repda de Aguascalientes y la información del censo agropecuario del INEGI proyectada a 1997.

Para la estimación de la demanda se tomó como base el número de cabezas de ganado bovino, cuya dotación diaria se estimó en 100 litros diarios por animal y para efectos de cálculo se consideró que los retornos son nulos. Cuadro 3.6 Se estima que, en condiciones actuales, existen cerca de 860 mil cabezas de ganado en ambas cuencas, cuya demanda anual es de 56.8 millones de metros cúbicos.

No.	Subcuenca	No. de Bovinos	Volumen Mm <sup>3</sup> /año
V1	San Francisco de los Romo	58,127	2.12
V2	Presa Calles	9,326	0.34
V3	Presa Niágara	103,823	3.79
V4	Presa el Cuarenta	30,810	1.12
V5	San Gaspar	108,031	3.94
V6	Ajojucar	17,988	0.66
V7	Agostadero	15,403	0.56
V8	Río Encarnación	79,067	2.89
V9	Resto Paso del Sabino	26,405	0.96
V10	San Miguel	43,728	1.60
V11	El Salto	14,650	0.53
V12	La Cuña	90,180	3.29
V13	El Purgatorio	68,220	2.49
<b>S U M A</b>		<b>665,758</b>	<b>24.29</b>
J1	Río Las palomas	9,376	0.36
J2	Presa El Chique	42,094	1.54
J3	Tecomate	65,287	2.38
J4	La Boquilla	77,230	2.82
J5	Resto del Juchipila	414	0.02
<b>S U M A</b>		<b>194,769</b>	<b>7.12</b>

Cuadro 3.6 No. de Bovinos y extracción anual para uso pecuario por subcuenca en el año 1997.

En otros usos, solo se identificaron demandas de agua no consuntivas como la generación hidroeléctrica en la presa el Chique y acuacultura en el municipio de Calvillo para uso de particulares.

### **Reserva de agua para usos público-urbano y pecuario en la cuenca del río Verde.**

Con el fin de analizar la disponibilidad de agua por subcuencas, así como el balance en condiciones futuras, se tomó en cuenta el decreto presidencial actualizado al 17 de noviembre de 1997. En el se decreta que el volumen anual máximo que se reserva para usos domésticos y público urbano será de 491.976 millones de metros cúbicos de agua.

Para el estado de Guanajuato se reservará un volumen anual máximo de 119.837 millones de metros cúbicos y para el estado de Jalisco un volumen anual máximo de 372.139 millones de metros cúbicos. El decreto menciona que el estado de Jalisco podrá utilizar, adicionalmente, la cantidad de 12.6 millones de metros cúbicos al año para uso pecuario.

De acuerdo con la información disponible en cuanto a proyectos de utilización del agua dentro y fuera de la cuenca del río Verde, se pudo distribuir la reserva para cada una de las subcuencas involucradas, lo que significa una demanda potencial adicional Cuadro 3.7

<b>No.</b>	<b>Subcuenca</b>	<b>Uso doméstico y Público Urbano</b>	<b>Uso Pecuario</b>	<b>Suma</b>
V4	Presa el Cuarenta		1.513	1.513
V5	San Gaspar		4.078	4.078
V6	Ajojucar		0.346	0.346
V7	Agostadero		0.139	0.139
V8	Río Encarnación		3.272	3.272
V9	Resto Paso del Sabino		0.472	0.470
V10	San Miguel		0.107	0.107
V11	El Salto	47.304	0.164	47.468
V12	La Cuña	119.837	0.396	120.233
V13	El Purgatorio	324.835	2.113	326.948
<b>S U M A</b>		491.976	12.600	504.576

Cuadro 3.7 Distribución de las reservas de agua para usos público-urbano y pecuario en la cuenca del río Verde. Mm<sup>3</sup>/año

Los proyectos considerados en el análisis para uso doméstico y público-urbano, incluyen a las presas San Nicolás, Pichachos y el Salto. La Presa San Nicolás se considera que estaría ubicada en la confluencia de los ríos Verde y Lagos, con capacidad de 770 millones de metros cúbicos.

La presa Picachos estaría ubicada sobre el río Verde aguas abajo de la confluencia con el río del Valle y su capacidad sería de 280 millones de metros cúbicos.

La presa el Salto corresponde a la que se localiza sobre el río del mismo nombre en el municipio del Valle de Guadalupe, Jal. y tiene capacidad para almacenar 85 millones de metros cúbicos.

Las extracciones consideradas corresponden a exportaciones de la presa San Nicolás a León Guanajuato con un volumen medio anual de 119.837 millones de metros cúbicos. La presa El Salto exportaría 47.304 millones de metros cúbicos anualmente a Guadalajara, mediante transferencias a la presa Calderón. Por su parte, desde la presa Picachos se exportarían a Guadalajara 324.835 millones de metros cúbicos al año y recibiría 78.84 millones de metros cúbicos importados de la presa San Nicolás, localizada aguas arriba sobre el cauce del río Verde.

En el cuadro 3.8 se presenta la integración de las demandas actuales y con reserva de agua en las cuencas de los ríos Verde y Juchipila.

USOS DEL AGUA	RIO VERDE				RIO JUCHIPILA		
	ACTUAL	%	RESERVA	ACTUAL RESERVA	%	ACTUAL	%
Público Urbano	2.168	0.76	491.976	494.144	62.42	0.066	0.04
Hidroagrícola	260.58	90.78		260.580	32.92	119.590	65.00
Pecuario	24.29	8.46	12.600	36.890	4.66	7.120	19.75
Generación de energía						25.000	15.20
Acuacultura						0.011	0.01
SUMA	287.038	100.00	504.576	791.614	100.00	151.787	100.00

Cuadro 3.8 Demandas actuales y con reserva de agua en las cuencas de los ríos Verde y Juchipila (Mm<sup>3</sup>)

Para efectos de cálculo del balance hidráulico se consideraron exclusivamente los usos consuntivos los cuales suman 287.04 Mm<sup>3</sup> en la cuenca del río Verde y 126.77 Mm<sup>3</sup> en la cuenca del río Juchipila, aun cuando en el cuadro anterior aparece el uso de generación de energía eléctrica (uso no consuntivo), este es para determinar el grado de uso del agua en la cuenca, sin embargo no se contabiliza en el mencionado balance.