



COMISION NACIONAL  
DEL AGUA

**PRESENTACION**

**RESULTADOS DEL ESTUDIO DE DISPONIBILIDAD  
Y BALANCE HIDRAULICO DE LAS CUENCAS DEL  
RIO VERDE Y JUCHIPILA**

**Guadalajara Jal. diciembre de 1999**



Infraestructura Hidráulica y Servicios S. A. de C. V.



COMISION NACIONAL  
DEL AGUA

## IDENTIFICACION DE LA ZONA DE ESTUDIO

ABARCA TOTALMENTE EL ESTADO DE AGUASCALIENTES Y  
PARCIALMENTE LOS ESTADOS DE JALISCO Y ZACATECAS.



LAS CUENCAS DEL RIO VERDE Y JUCHIPILA QUEDAN  
COMPREDIDAS EN LA REGION HIDROLOGICA No. 12



Infraestructura Hidráulica y Servicios S. A. de C. V.



COMISION NACIONAL  
DEL AGUA

## LOCALIZACION DE LAS CUENCAS



SUP. C. RIO VERDE= 20,650 Km<sup>2</sup>

SUP. C. RIO JUCHIPILA= 8,521 Km<sup>2</sup>

LA DETERMINACION DE ESAS  
CUENCAS SE REALIZO CON  
BASE EN TOPOGRAFIA  
ESCALA 1:250,000 DEL INEGI

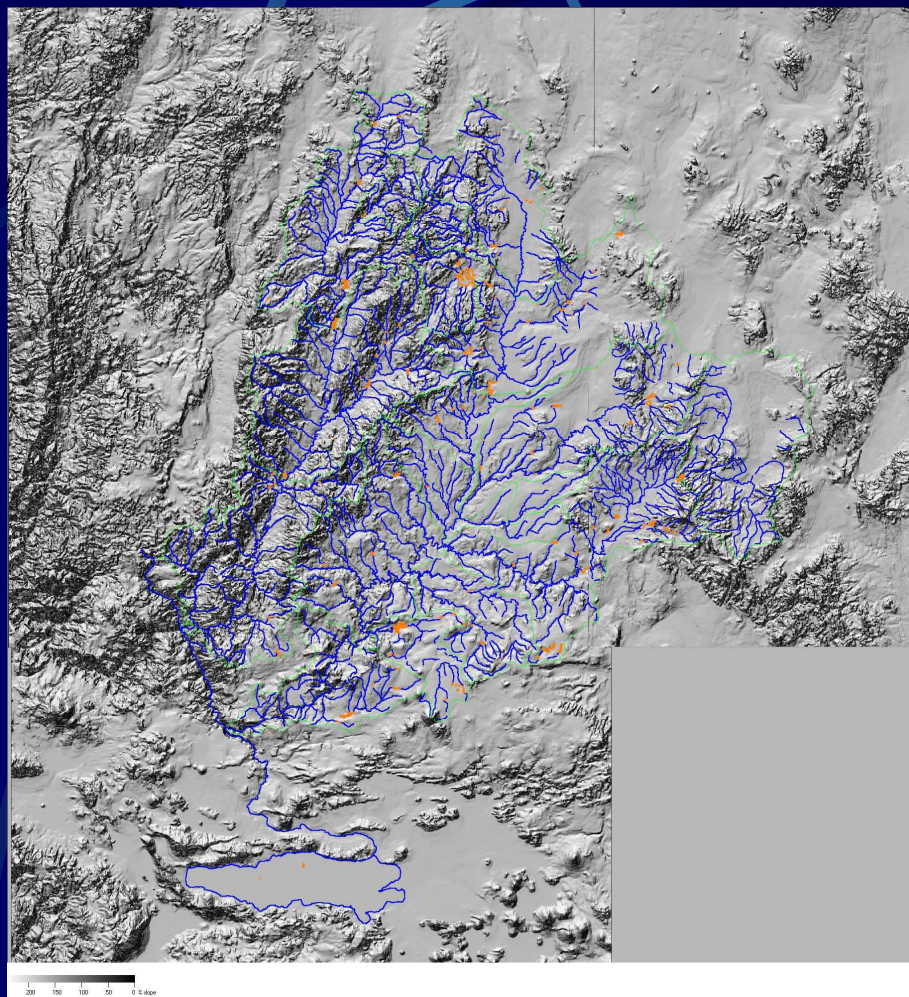


Infraestructura Hidráulica y Servicios S. A. de C. V.



COMISION NACIONAL  
DEL AGUA

## PROCEDIMIENTOS DE LOCALIZACION



### MAPA DIGITALIZADO DE ELEVACIONES

En esta imagen de satelite se aprecia con precisión la ubicación de los principales almacenamientos y escurrimientos en la cuenca de los ríos Verde y Juchipila



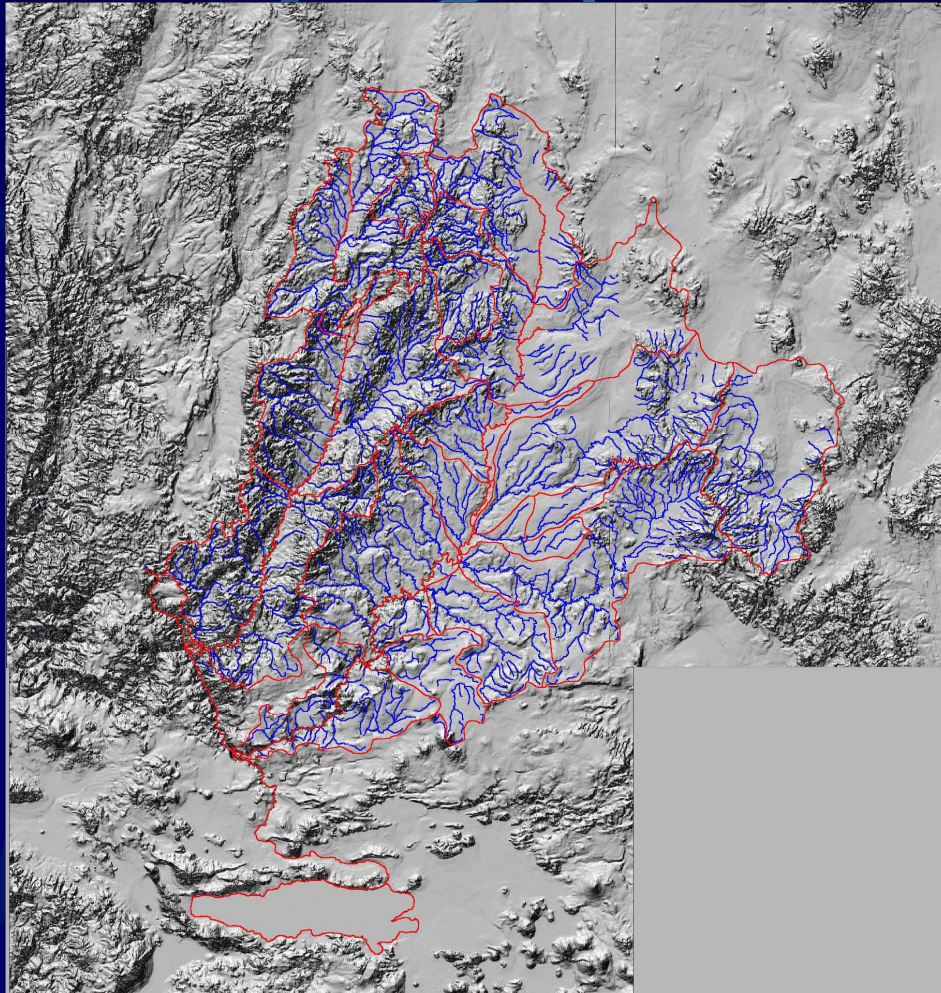
Infraestructura Hidráulica y Servicios S. A. de C. V.





COMISION NACIONAL  
DEL AGUA

## MAPA DIGITALIZADO DE ELEVACIONES CON SUBCUENCAS



En esta imagen de satélite se aprecia con precisión la localización de cada una de las subcuencas, con sus principales escurrimientos.

NOTA: Estos planos se tienen a disposición, georeferenciados, a escala y digitalizados en el programa Map Cad 2000 (Transferible a Autocad)



Infraestructura Hidráulica y Servicios S. A. de C. V.



COMISION NACIONAL  
DEL AGUA

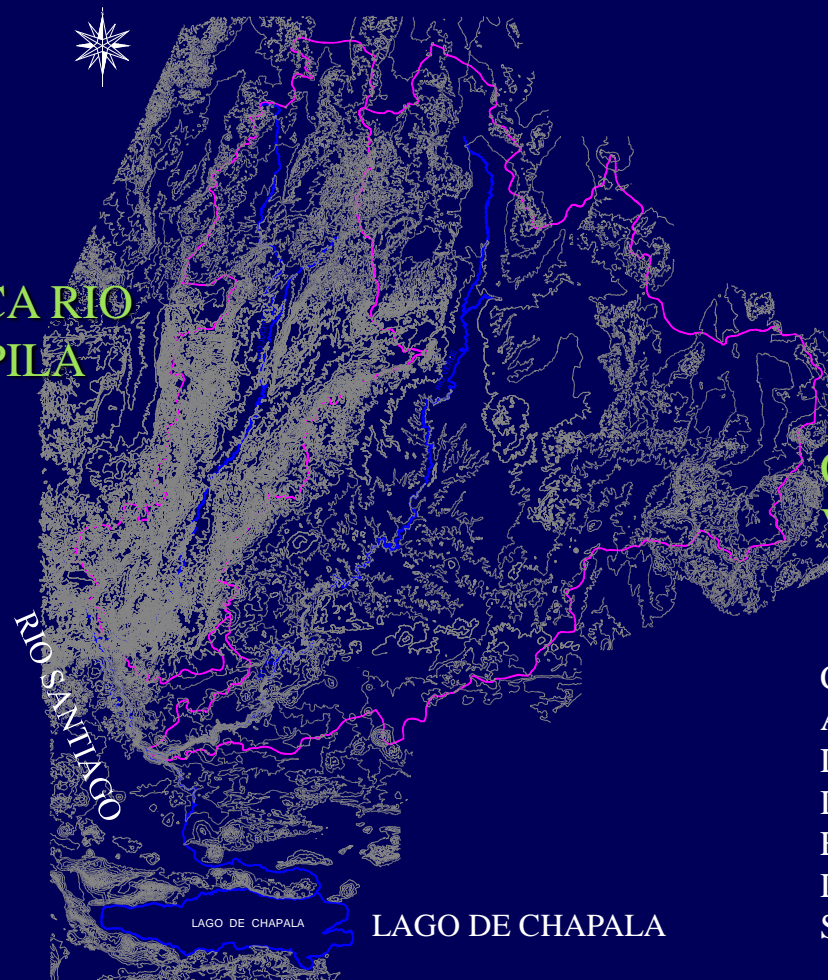
## BASE TOPOGRAFICA PARA EL ESTUDIO

CUENCA RIO  
JUCHIPILA

**TOPOGRAFIA**  
**Esc: 1:250,000**

CUENCA RIO  
VERDE

CARTAS INEGI	
F13-6	F14-4
F13-9	F14-7
F13-12	



CON ESTA TOPOGRAFIA  
APOYADOS EN LAS IMÁGENES  
DE SATELITE Y MAPAS  
DIGITALIZADOS DE  
ELEVACIONES SE  
DETERMINARON LAS  
SUBCUENCAS.

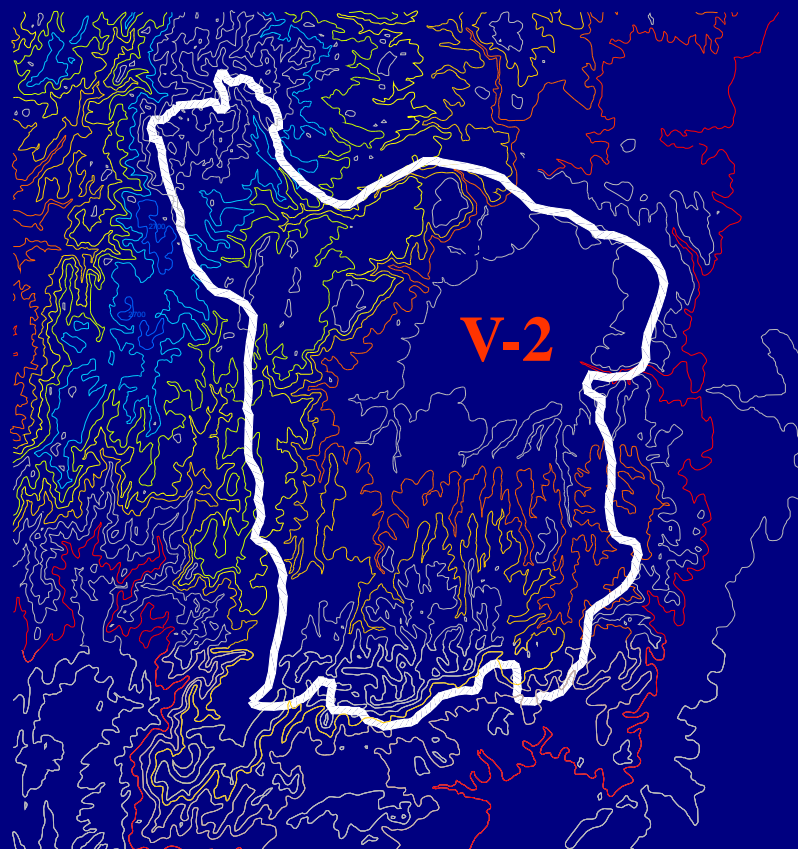






COMISION NACIONAL  
DEL AGUA

## VISTA AMPLIFICADA CON TOPOGRAFIA



### SUBCUENCA V-2

A ESTA ESCALA SE PUEDE  
OBSERVAR LA TOPOGRAFIA  
CON CURVAS DE NIVEL A  
CADA 100 m.

### SUBCUENCA CON TOPOGRAFIA

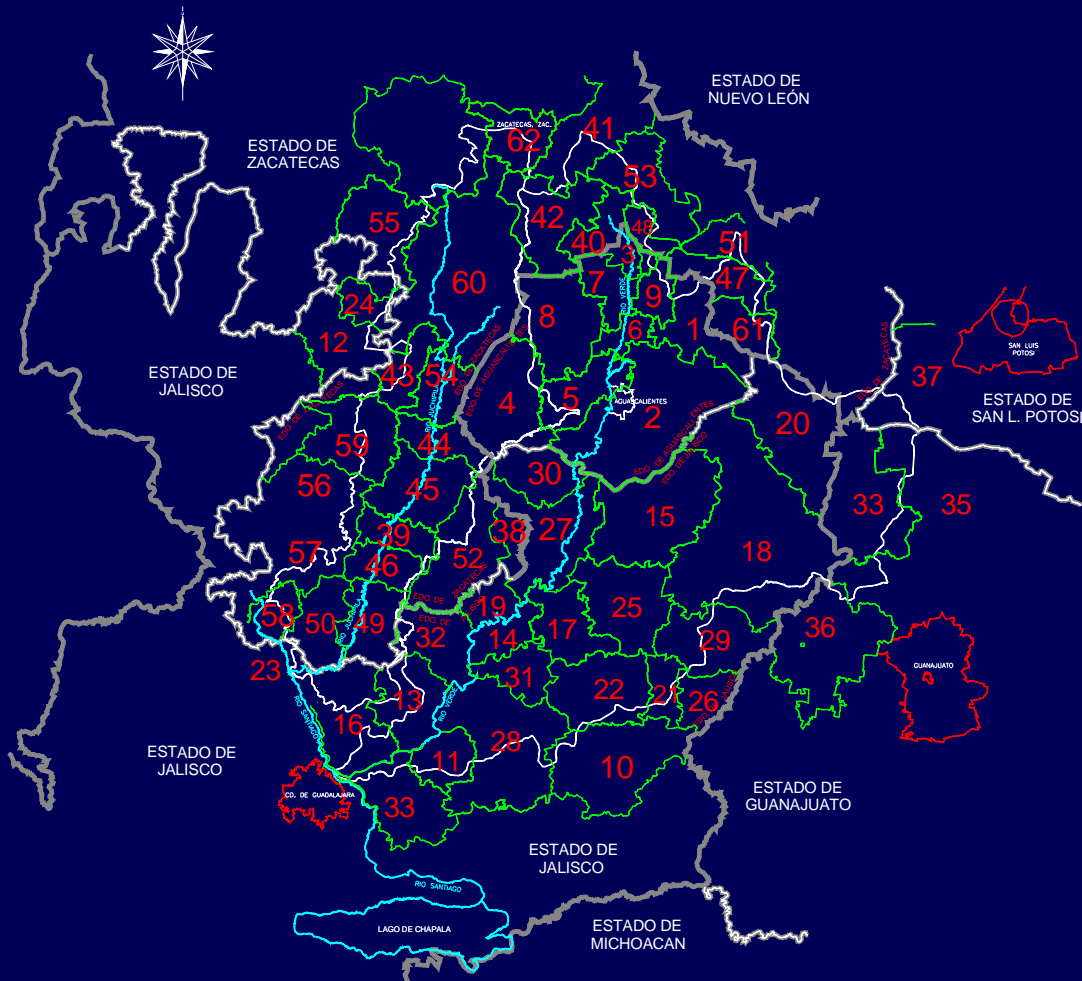


Infraestructura Hidráulica y Servicios S. A. de C. V.



# MUNICIPALIZACION EN LAS SUBCUENCAS

MUNICIP. DE LAS CUENCAS RIO VERDE Y JUCHIPILA	SUPERFICIE EN Km²	
	TOTAL	DENTRO
<b>AGUASCALIENTES</b>		
1 ASIENTOS, AGS.	561	533.73
2 AGUASCALIENTES, AGS.	1,801	1,800.89
3 COSIO, AGS.	316	315.98
4 CALILLO, AGS.	946	945.75
5 JESUS MARIA, AGS.	505	505.09
6 PABELLON DE ARTEAGA, AGS.	197	197.24
7 RINCÓN DE ROMOS, AGS.	372	371.73
8 SAN JOSE DE GRACIA, AGS.	864	863.75
9 TEPEZALA, AGS.	232	232.14
<b>JALISCO</b>		
10 ARANDAS, JAL.	1,132	42.68
11 ACATC, JAL.	350	260.36
12 COLOTLAN, JAL.	675	41.15
13 CUAUJAL, JAL.	526	472.29
14 CAÑADAS DE OBREGON, JAL.	269,766	269.77
15 ENCARNACION DE DIAZ, JAL.	1,244	1,243.71
16 IXTLAHUACAN DEL RIO, JAL.	827	826.60
17 JALOSTITLAN, JAL.	516	515.89
18 LAGOS DE MORENO, JAL.	2,627	2,299.49
19 MEXITCAN, JAL.	282	789.00
20 OJUELOS DE JALISCO, JAL.	1,143	1,073.84
21 SAN JULIAN, JAL.	256	153.59
22 SAN MIGUEL EL ALTO, JAL.	793	674.38
23 SAN CRISTOBAL DE LA BARRANCA, JAL.	523	63.69
24 SANTA DE MARIA DE LOS ANGELES, JAL.	244	55.75
25 SAN JUAN DE LOS LAGOS, JAL.	820	820.29
26 SAN DIEGO DE ALEJANDRIA, JAL.	330	7.59
27 TEOCALTECH, JAL.	925	925.46
28 TEPATILAN DE MORELOS, JAL.	1,423	789.05
29 UNION DE SAN ANTONIO, JAL.	724	309.95
30 VILLA HIDALGO, JAL.	462	462.15
31 VALLE DE GUADALUPE, JAL.	358	358.48
32 YAHUALICA DE GONZALEZ GALLO, JAL.	865	55.45
33 ZAPOTLANEJO, JAL.	706	81.65
<b>GUANAJUATO</b>		
34 OCAMPO, GTO.	1,078	930.11
35 SAN FELIPE	2,795	179.53
36 LEON	1,206	204.26
<b>SAN LUIS POTOSI</b>		
37 VILLA ARRIAGA S.L.P	912	169.43
<b>ZACATECAS</b>		
38 APULCO, ZAC.	201	200.60
39 APOZOL, ZAC.	308	308.00
40 CUAUHTEMOC, ZAC.	316	316.00
41 GUADALUPE, ZAC.	982	193.36
42 GENARO GONZALEZ, ZAC.	784	784.10
43 GENERAL JOAQUIN AMARO, ZAC.	361	360.90
44 HUANUSCO, ZAC.	363	362.90
45 JALPA, ZAC.	707	707.30
46 JUCHIPILA, ZAC.	334	333.60
47 LORETO, ZAC.	407	203.55
48 LUIS MOYA, ZAC.	175	113.94
49 MOYAHUA DE ESTRADA, ZAC.	539	539.10
50 MEZQUITAL DEL ORO, ZAC.	485	485.00
51 NORIA DE ANGELES, ZAC.	393	39.28
52 NOCHISTLAN DE MEJIA, ZAC.	857	857.20
53 OJO CALIENTE, ZAC.	676	91.89
54 TABASCO, ZAC.	399	398.80
55 TEPETONGO, ZAC.	703	105.48
56 TEPECHITLAN, ZAC.	582	58.18
57 TEUL DE GONZALEZ ORTEGA, ZAC.	888	399.61
58 TRINIDAD GARCIA DE LA CADENA, ZAC.	308	46.24
59 TLATEMANGO DE SANCHEZ ROMAN, ZAC.	735	220.60
60 VILLANUEVA, ZAC.	2,157	2,157.00
61 VILLA GARCIA, ZAC.	335	318.10
62 ZACATECAS, ZAC.	441	220.44
SUBTOTALES		29,171.00



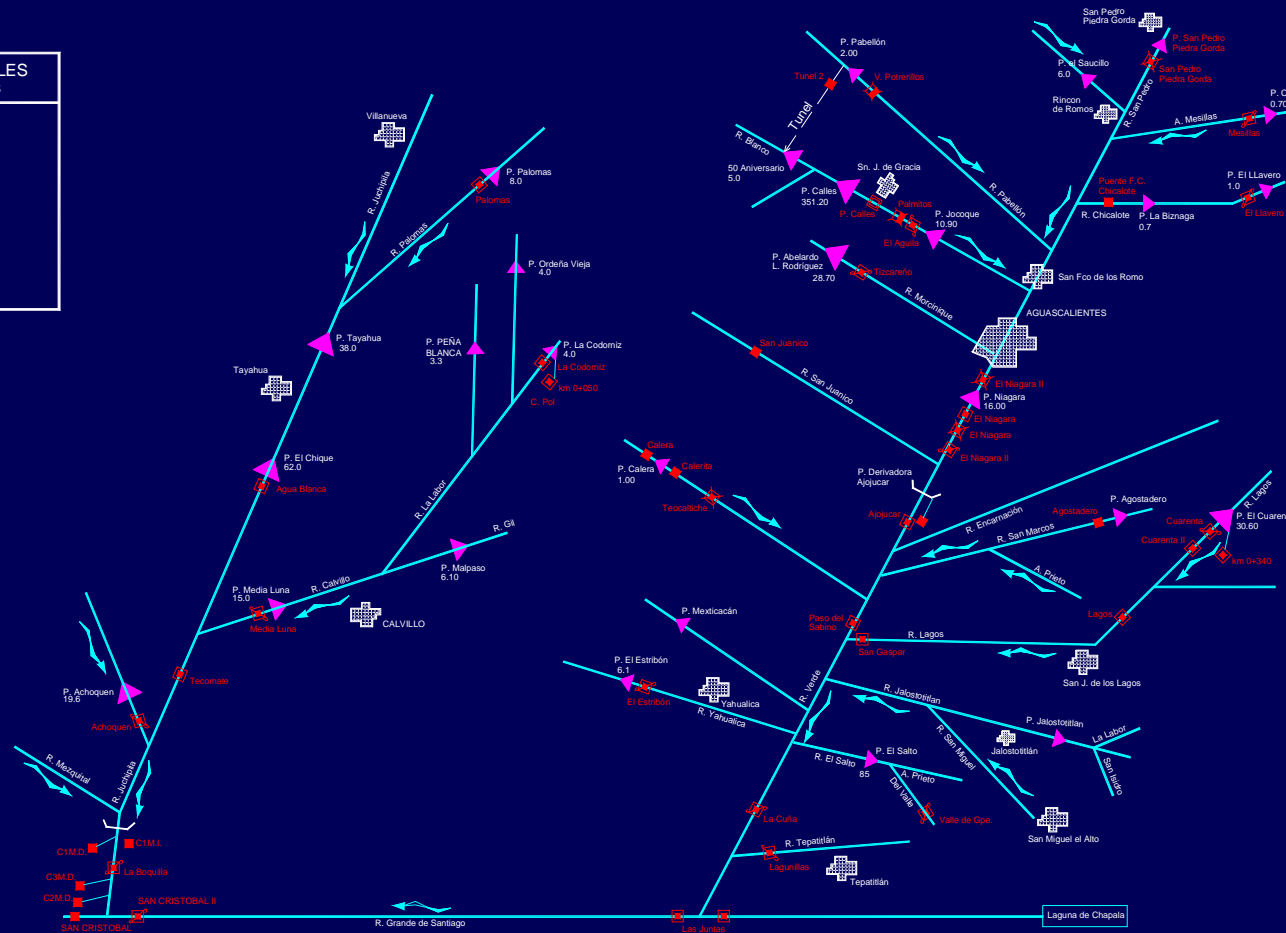




COMISION NACIONAL  
DEL AGUA

# DIAGRAMA DE INTERCONEXION

SIMBOLOS CONVENCIONALES ESTACIONES HIDROMETRICAS	
	VERTEDOR
	ESCALA
	ESCALA Y MOLINETE
	ESCALA, MOLINETE Y LIMNIGRAFO
	SEDIMENTOS
	SUSPENDIDA

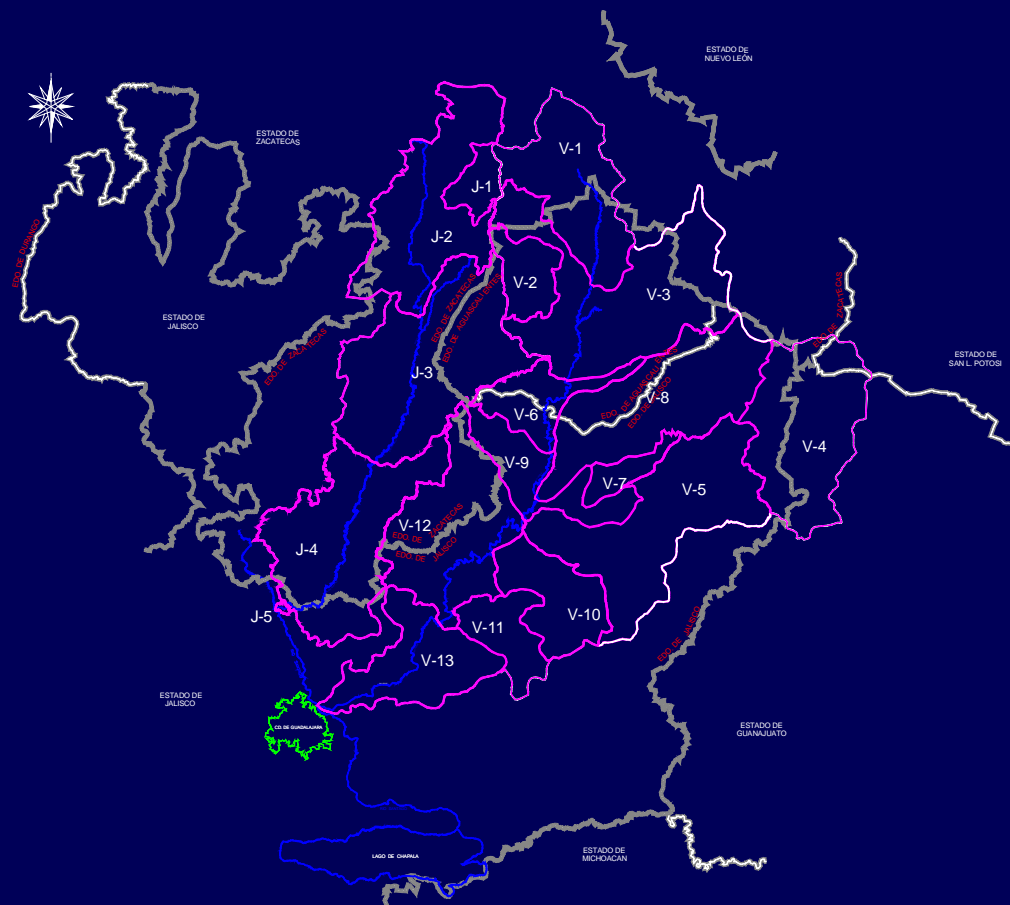


Infraestructura Hidráulica y Servicios S. A. de C. V.



CUENCA RIO JUCHIPILA		
Número	Subcuenca	Area km2
J-1	Río Las Palomas	349
J-2	Presa El Chique	2,320
J-3	Tecomate	3,160
J-4	La Boquilla	2,675
J-5	Resto del Juchipila	17
<b>TOTAL</b>		<b>8,521</b>

CUENCA DEL RIO VERDE		
Número	Subcuenca	Area km2
V-1	San Fco. de los Romo	1,834
V-2	Presa Calles	587
V-3	Presa Niágara	3,109
V-4	Presa el 40	2,357
V-5	San Gaspar	2,791
V-6	Ajojucar	772
V-7	Agostadero	316
V-8	Río Encarnación	2,488
V-9	Resto P. del Sabino	966
V-10	San Miguel	1,085
V-11	El Salto	716
V-12	La Cuña	2,197
V-13	El Purgatorio	1,432
<b>TOTAL</b>		<b>20,650</b>





**PROCEDIMIENTOS DE EVALUACION  
DE LA DISPONIBILIDAD DE AGUA EN  
LAS CUENCAS:**

**METODOS INDIRECTOS**

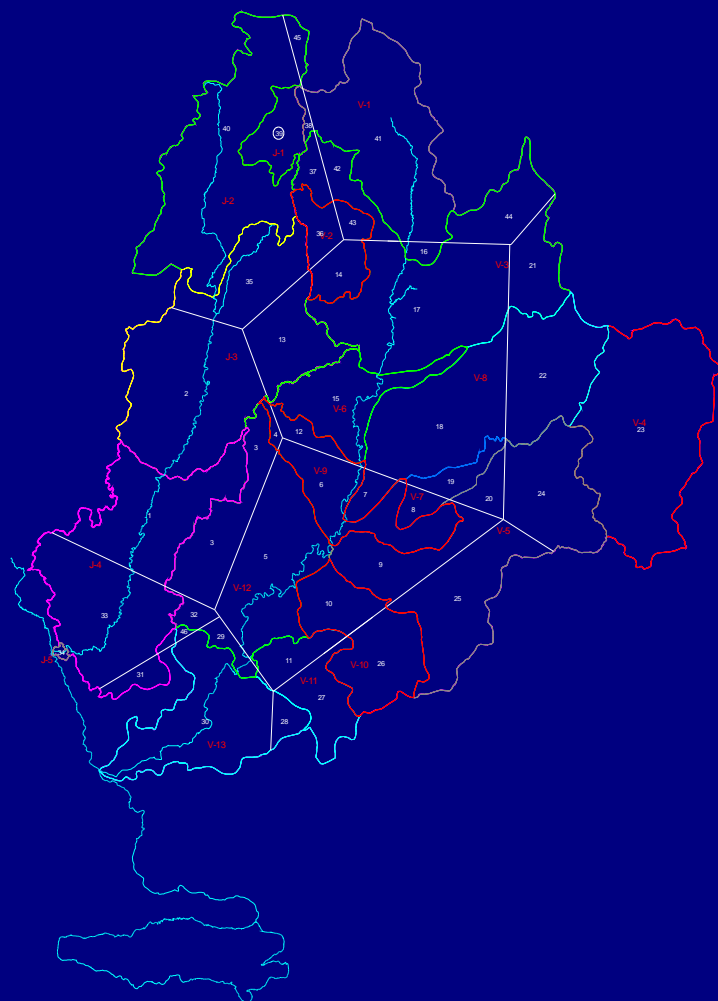
**POLIGONOS DE THIESSEN  
CURVAS ISOYETAS  
METODO DE TURC  
METODO DE SMITH**

**METODO DIRECTO**





## METODO POLIGONOS DE THIESSEN



AREAS DE INFLUENCIA POR SUBCUENCA

AREA	Km2
1	1,130.08
2	1,785.08
3	737.70
4	40.65
5	1,246.82
6	780.98
7	137.05
8	120.49
9	621.36
10	407.15
11	271.39
12	148.36
13	633.57
14	263.36
15	775.18
16	70.43
17	1,797.23
18	1,340.08
19	196.45
20	176.60
21	434.14
22	1,021.19
23	2,363.70
24	947.23
25	1,057.19
26	682.10
27	440.12
28	129.65
29	120.75
30	1,289.10
31	139.70
32	101.39
33	1,313.13
34	16.19
35	751.17
36	220.02
37	153.99
38	38.66
39	350.33
40	2,247.73
41	1,780.38
42	204.42
43	106.40
44	481.82
45	81.58
46	18.71
TOTAL	29,171.00

CUENCA RIO JUCHIPILA		
Número	Subcuenca	Area km2
J-1	Río Las Palomas	349
J-2	Presa El Chique	2,320
J-3	Tecomate	3,160
J-4	La Boquilla	2,675
J-5	Resto del Juchipila	17
<b>TOTAL</b>		<b>8,521</b>

CUENCA DEL RIO VERDE		
Número	Subcuenca	Area km2
V-1	San Fco. de los Romo	1,834
V-2	Presa Calles	587
V-3	Presa Niágara	3,109
V-4	Presa el 40	2,357
V-5	San Gaspar	2,791
V-6	Ajojucar	772
V-7	Agostadero	316
V-8	Río Encarnación	2,488
V-9	Resto P. del Sabino	966
V-10	San Miguel	1,085
V-11	El Salto	716
V-12	La Cuña	2,197
V-13	El Purgatorio	1,432
<b>TOTAL</b>		<b>20,650</b>

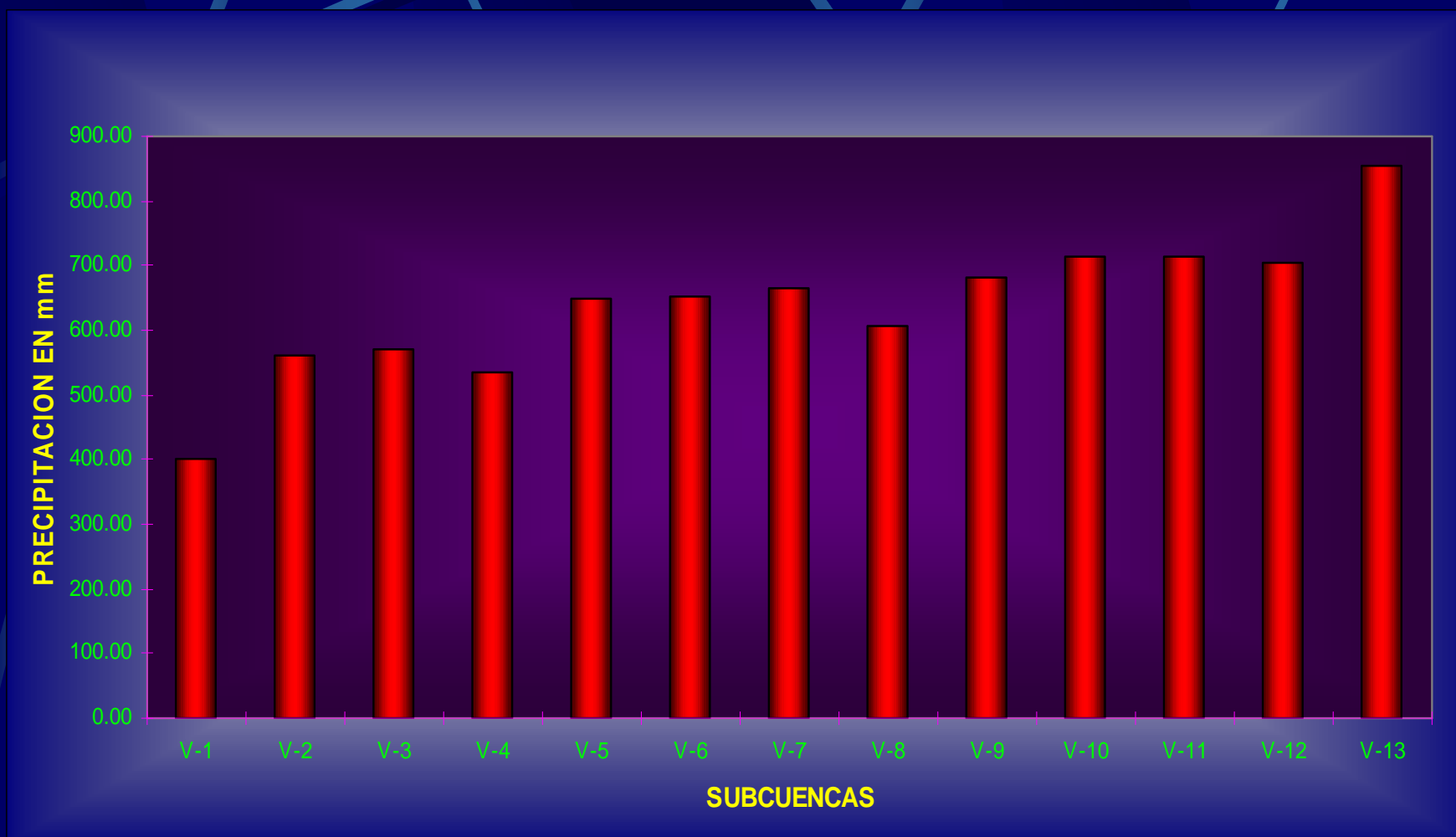






COMISION NACIONAL  
DEL AGUA

## PRECIPITACION MEDIA ANUAL POR EL METÓDO DE THIESSEN RIO VERDE

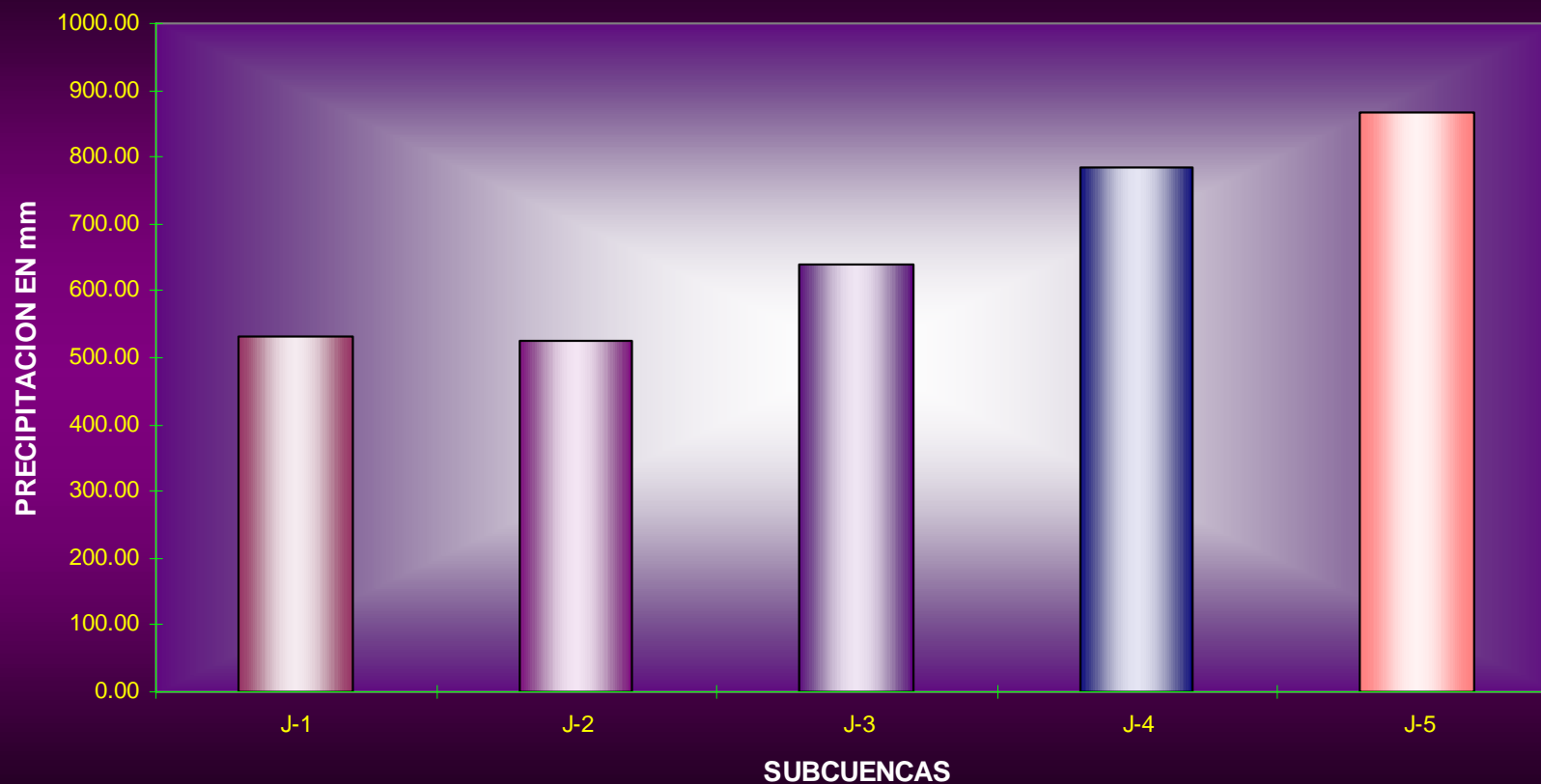


Infraestructura Hidráulica y Servicios S. A. de C. V.



COMISION NACIONAL  
DEL AGUA

## PRECIPITACION MEDIA ANUAL POR EL METODO DE THIESSEN RIO JUCHIPILA



Infraestructura Hidráulica y Servicios S. A. de C. V.



ESCURRIMIENTO VIRGEN POR CUENCA PROPIA (Cp)

MÉTODO DEL COEFICIENTE DE ESCURRIMIENTO CON LA PRECIPITACION MEDIA ANUAL DE THIESSEN

CUENCA	No.	SUBCUENCA	PRECIPITACION MEDIA ANUAL (mm)	AREA (km <sup>2</sup> )	VOLUMEN (Mm <sup>3</sup> )	COEFICIENTE DE ESCURRIMIENTO	Cp (Mm <sup>3</sup> )
NIAGARA	V1	SAN FRANCISCO DE LOS ROMOS	400.69	1834.00	734.87	0.05	34.04
	V2	PRESA CALLES	559.44	587.00	328.39	0.06	20.35
	V3	PRESA NIAGARA	570.68	3109.00	1774.23	0.06	111.92
		<b>SUMA =</b>		<b>5530.00</b>			<b>166.31</b>
SAN GASPAR	V4	PRESA EL CUARENTA	533.52	2357.00	1257.51	0.06	74.72
	V5	SAN GASPAR	649.28	2791.00	1812.14	0.07	128.36
		<b>SUMA =</b>		<b>5148.00</b>			<b>203.07</b>
PASO DEL SABINO	V6	AJOLICAR	652.88	772.00	504.02	0.07	35.88
	V7	AGOSTADERO	665.46	316.00	210.29	0.07	15.23
	V8	RIO ENCARNACION	605.91	2488.00	1507.50	0.07	100.33
	V9	RESTO PASO DEL SABINO	680.73	966.00	657.58	0.07	48.62
		<b>SUMA =</b>		<b>4542.00</b>			<b>200.06</b>
LA CURA	V10	SAN MIGUEL	714.06	1085.00	774.76	0.08	59.83
	V11	EL SALTO	713.72	716.00	511.02	0.08	39.44
	V12	LA CURA	702.78	2197.00	1544.02	0.08	117.51
		<b>SUMA =</b>		<b>3998.00</b>			<b>216.78</b>
EL PURGATORIO	V13	EL PURGATORIO	855.71	1432.00	1225.37	0.09	111.74
		<b>SUMA =</b>		<b>1432.00</b>			<b>111.74</b>
<b>TOTAL CUENCA DEL RIO VERDE</b>				<b>20,650.00</b>			<b>897.96</b>
RIO JUCHIPILA	J1	RIO LAS PALOMAS	530.56	349.00	185.17	0.06	10.95
	J2	PRESA EL CHIQUE	525.56	2320.00	1219.31	0.06	71.49
	J3	TECOMATE	640.07	3160.00	2022.63	0.07	141.43
	J4	LA BOGUELLA	785.79	2675.00	2101.99	0.08	177.18
	J5	RESTO DEL JUCHIPILA	866.69	17.00	14.73	0.09	1.36
<b>TOTAL CUENCA DEL RIO JUCHIPILA</b>				<b>8,521.00</b>			<b>402.41</b>

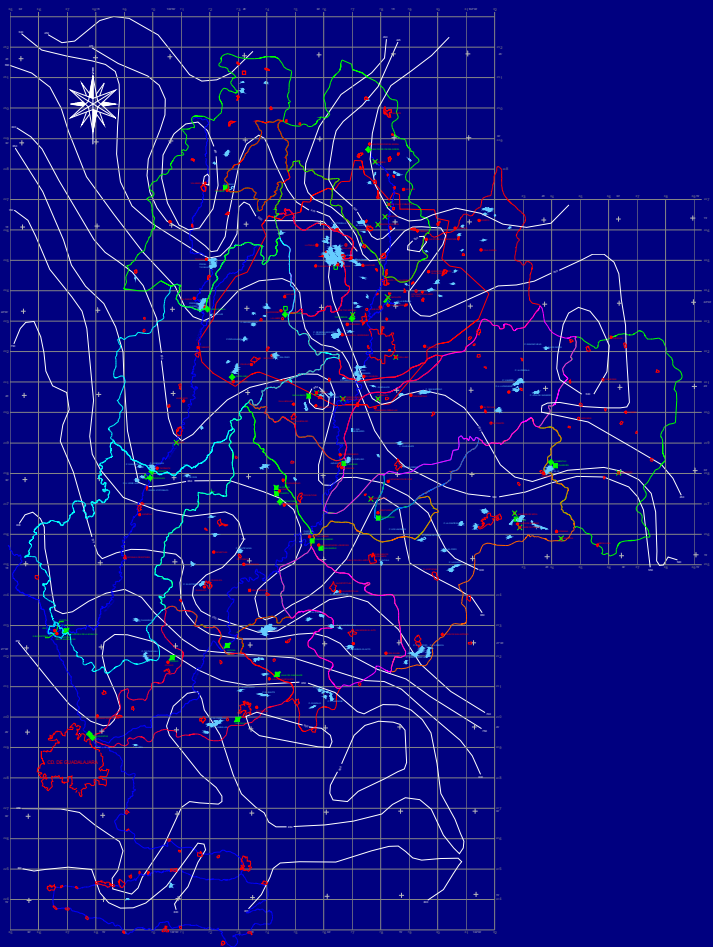
**ECUACION**  
**Estimación del parámetro "k"**  
**k=0.1972**  
**Si k > 0.15**  
**C=k((P-250)/2000)+((k-0.15)/1.5)**

Cobertura del suelo	ESTIMACION DEL PARAMETRO K	
Suelos arenosos con pendientes medias (0.02-0.07)	0.13	27.9%
Suelos arenosos escarpados (0.07 ó más)	0.18	40.3%
Suelos arcillosos planos (0.02 ó menos)	0.15	2.4%
Suelos arcillosos escarpados (0.07 ó más)	0.30	29.4%





## PRECIPITACION METODO ISOYETAS



### CUENCA DEL RIO JUCHIPILA

NOMBRE	AREA 1	AREA 2	AREA 3	AREA 4	AREA 5	AREA 6	AREA 7	AREA 8	SUBTOTAL
SUBCJ1	19.48	223.40	106.12						349.00
SUBCJ2	33.80	1,130.55	474.79	557.51	87.60	29.0	6.80		2,320.00
SUBCJ3	366.98	3.15	1,730.85	963.98	66.90	28.14			3,160.00
SUBCJ4	237.80	385.97	467.22	841.77	78.330	493.79	170.12		2,675.00
SUBCJ5	17.00								17.00
								<b>TOTAL</b>	<b>8,521.00</b>

### CUENCA DEL RIO VERDE

NOMBRE	AREA 1	AREA 2	AREA 3	AREA 4	AREA 5	AREA 6	AREA 7	AREA 8	SUBTOTAL
SUBCV1	93.85	426.71	718.83	265.88	133.92	21.56	173.25		1,834.00
SUBCV2	16.82	140.37	407.39	22.42					587.00
SUBCV3	89.65	139.77	27.25	22.70	837.69	1,724.42	178.12	89.40	3,109.00
SUBCV4	220.28	254.89	766.60	483.55	109.93	521.75			2,357.00
SUBCV5	306.13	316.66	855.53	255.78	176.66	833.52	46.72		2,791.00
SUBCV6	106.12	15.32	245.41	41.65	363.50				772.00
SUBCV7	123.23	103.13	48.49	41.15					316.00
SUBCV8	60.61	1,307.72	12.79	699.33	299.79	107.76			2,488.00
SUBCV9	662.59	74.30	7.60	111.22	87.58	22.71			966.00
SUBCV10	210.62	224.14	459.79	155.47	34.98				1,085.00
SUBCV11	64.20	132.47	176.70	190.08	146.44	6.12			716.00
SUBCV12	370.46	1,008.98	543.96	121.88	115.98	35.74			2,197.00
SUBCV13	142.43	10.26	16.41	279.95	782.83	187.69	12.43		1,432.00
								<b>TOTAL</b>	<b>20,650.00</b>

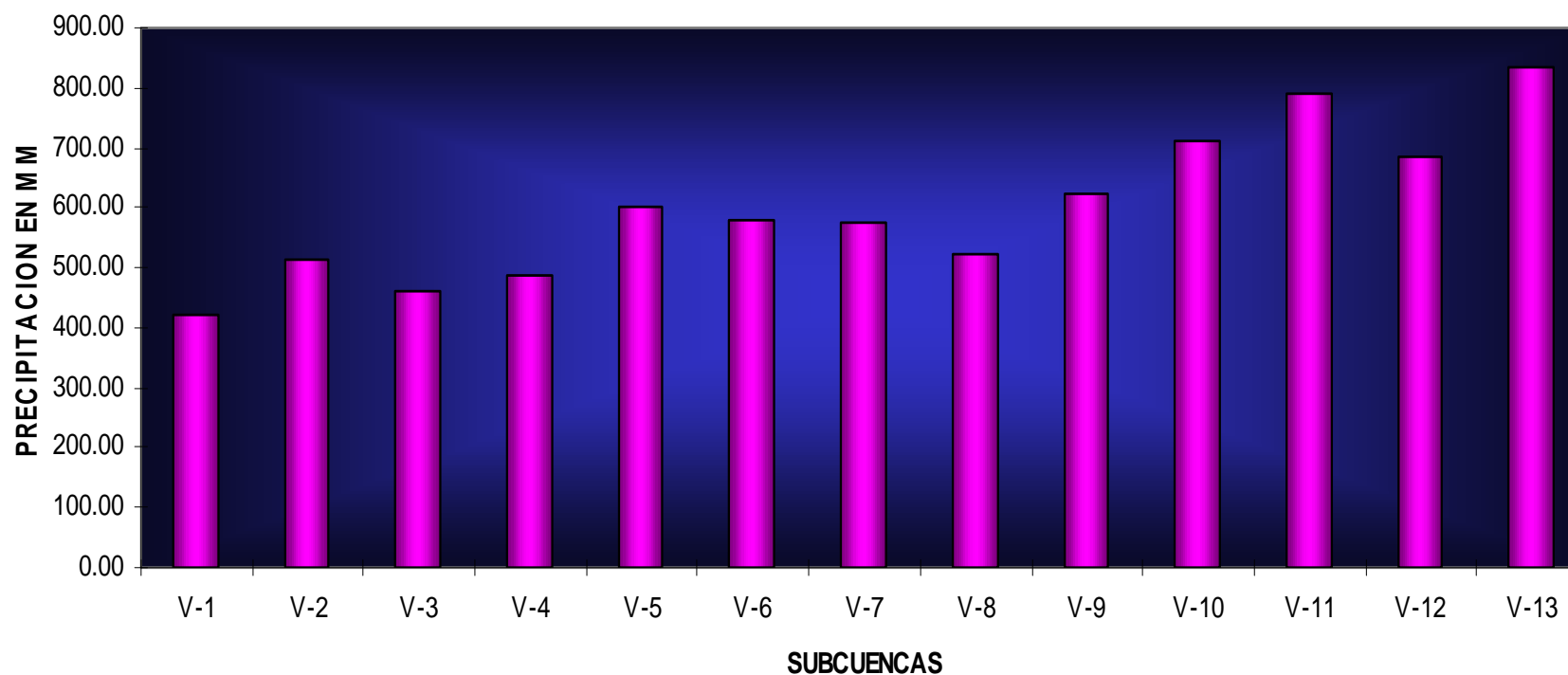






COMISION NACIONAL  
DEL AGUA

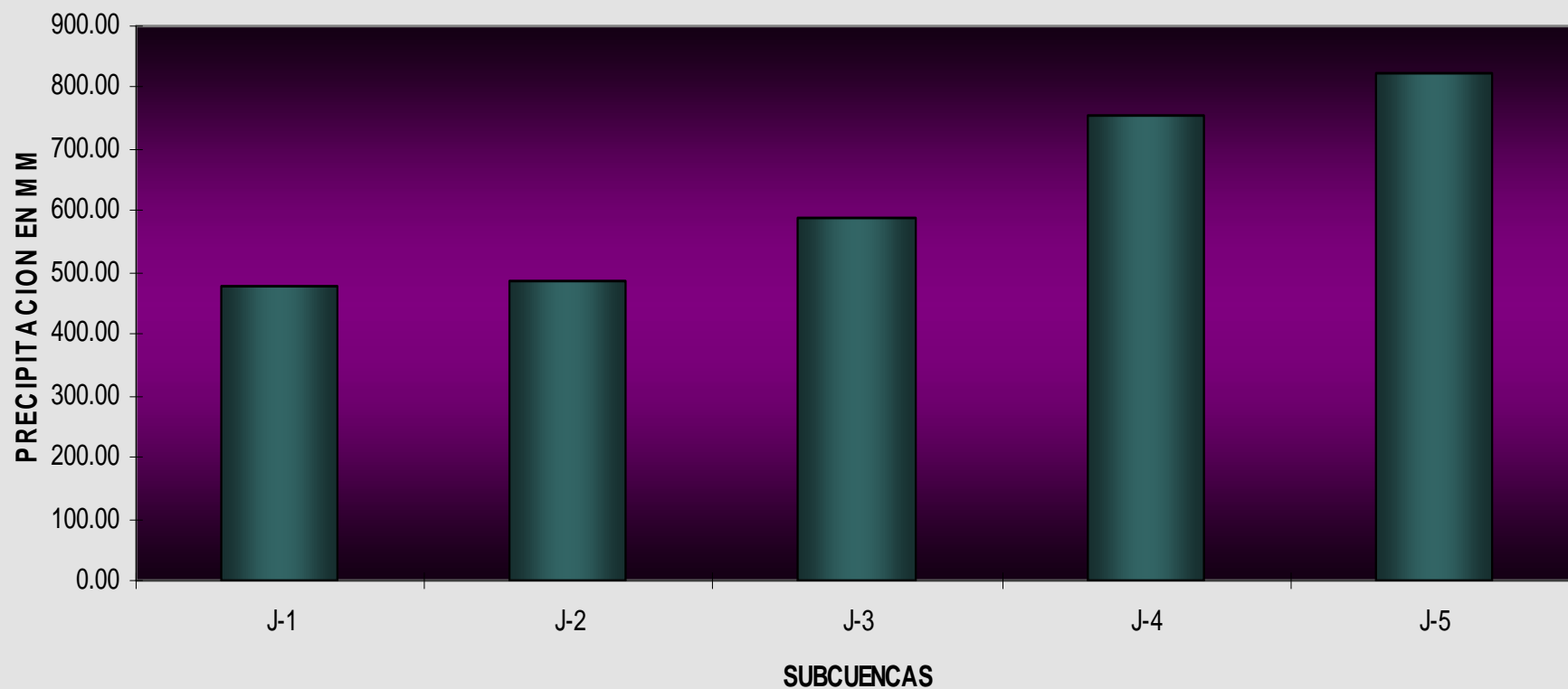
## PRECIPITACION MEDIA ANUAL POR EL METODO DE LAS ISOYETAS RIO VERDE



Infraestructura Hidráulica y Servicios S. A. de C. V.



PRECIPITACION MEDIA ANUAL CALCULADA POR EL METODO DE LAS ISOYETAS PARA LA  
CUENCA RIO JUCHIPILA





## COEFICIENTE DE ESCURRIMIENTO CON ISOYETAS

No.	SUBCUENCA NOMBRE	PRECIPITACION MEDIA ANUAL (mm)	AREA (km <sup>2</sup> )	VOLUMEN (Mm <sup>3</sup> )	COEFICIENTE DE ESCURRIMIENTO	Cp (Mm <sup>3</sup> )
V1	San Fco. De los Romo	420	1,834	770	0.0482	37.11
V2	Presa Calle	513	587	301	0.0574	17.28
V3	Presa Niagara	463	3,109	1,439	0.0524	75.48
V4	Presa El Cuarenta	488	2,357	1,151	0.0549	63.21
V5	San Gaspar	600	2,791	1,675	0.0660	110.50
V6	Ajojucar	580	772	447	0.0640	28.61
V7	Agostadero	573	316	181	0.0633	11.46
V8	Río Encarnación	521	2,488	1,297	0.0582	75.48
V9	Paso del Sabino	622	966	601	0.0682	41.00
V10	San Miguel	711	1,085	771	0.0769	59.26
V11	El Salto	792	716	567	0.0849	48.10
V12	La Cuña	684	2,197	1,504	0.0743	111.73
V13	Purgatorio	836	1,432	1,197	0.0892	106.78
<b>RIO VERDE</b>			20,650			785.99
J1	Río Palomas	479	349	167	0.0540	9.02
J2	Presa El Chique	487	2,320	1,130	0.0548	61.99
J3	Tecomate	587	3,160	1,856	0.0647	120.15
J4	La Boquilla	753	2,675	2,015	0.0811	163.37
J5	Resto Juchipila	825	17	14	0.0882	1.24
<b>RIO JUCHIPILA</b>			8,521			355.77

### ECUACION

$k = 0.1972$   
 Si  $k > 0.15$   
 $C = k((P-250)/2000) + ((k-0.15)/1.5)$

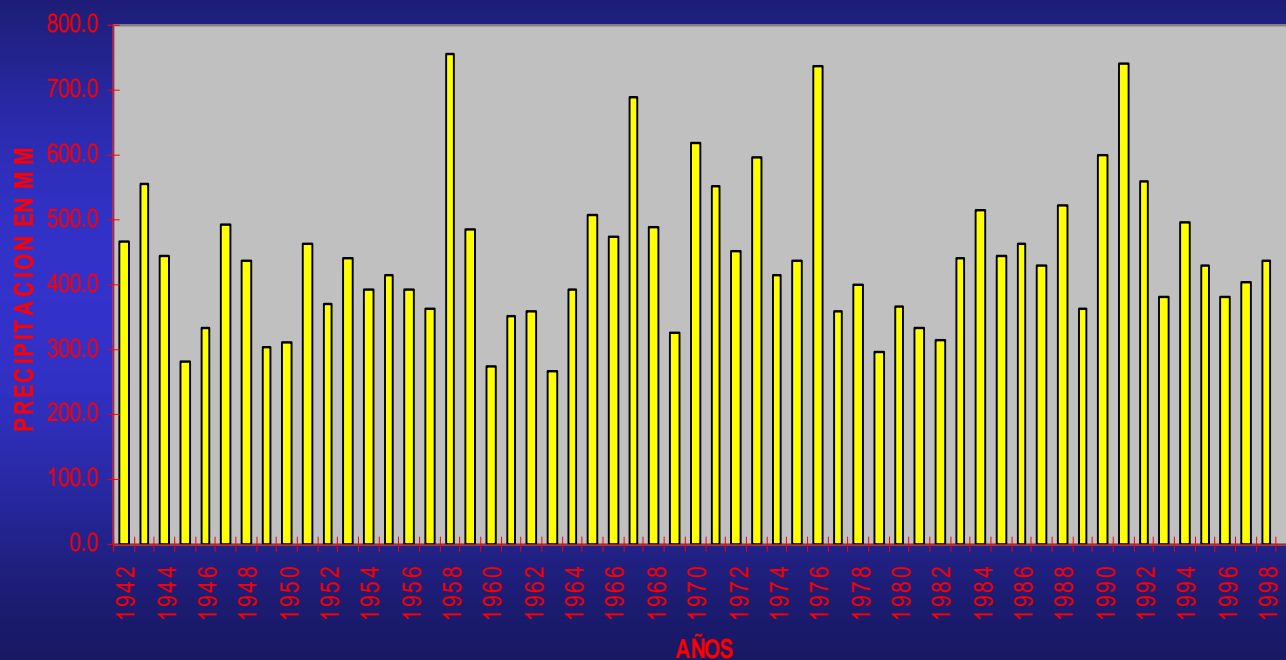
Cobertura del suelo	Estimación del parámetro "k"	
Suelos arenosos con pendientes medias (0.02-0.07)	0.13	27.9%
Suelos arenosos escarpados (0.07 ó más)	0.18	40.3%
Suelos arcillosos planos (0.02 ó menos)	0.15	2.4%
Suelos arcillosos escarpados (0.07 ó más)	0.30	29.4%
	$\Sigma =$	100.0%





**EJEMPLO ( 1 DE 24 )**

**PRECIPITACION ANUAL HISTORICA DE PABELLON DE ARTEAGA**



EST. CLIMATOLÓGICAS (PRECIPITACIÓN EN mm)

No.	NOMBRE DE LA ESTACIÓN	PERÍODO
1	PALOMAS	1966-1989
2	MALPASO	1949-1999
3	MEDIA LUNA	1970-1999
4	CUIXTLA	1954-1996
5	MESILLAS	1963-1999
6	PABELLON DE ARTEAGA	1942-1999
7	SAN FCO. DE LOS ROMO	1979-1999
8	PASO DE CUARENTA	1961-1987
9	SAN GASPAR	1961-1998
10	CIENEGUILLA	1979-1999
11	ENCARNACIÓN DE DIAZ	1961-1998
12	AJOJUCAR	1961-1998
13	JALOSTOTITLAN	1961-1987
14	EL SALTO	1961-1987
15	CALERA	1961-1987
16	LA CUÑA	1961-1998
17	OCAMPO	1924-1979
18	OJOCALIENTE	1961-1989
19	TECOMATE	1961-1989
20	IXTLAHUACAN DEL RÍO	1961-1987
21	SAN JULIAN	1961-1987
22	EL NIAGARA	1961-1990
23	SAN MIGUEL EL ALTO	1961-1987
24	SAN JUAN DE LOS LAGOS	1961-1987





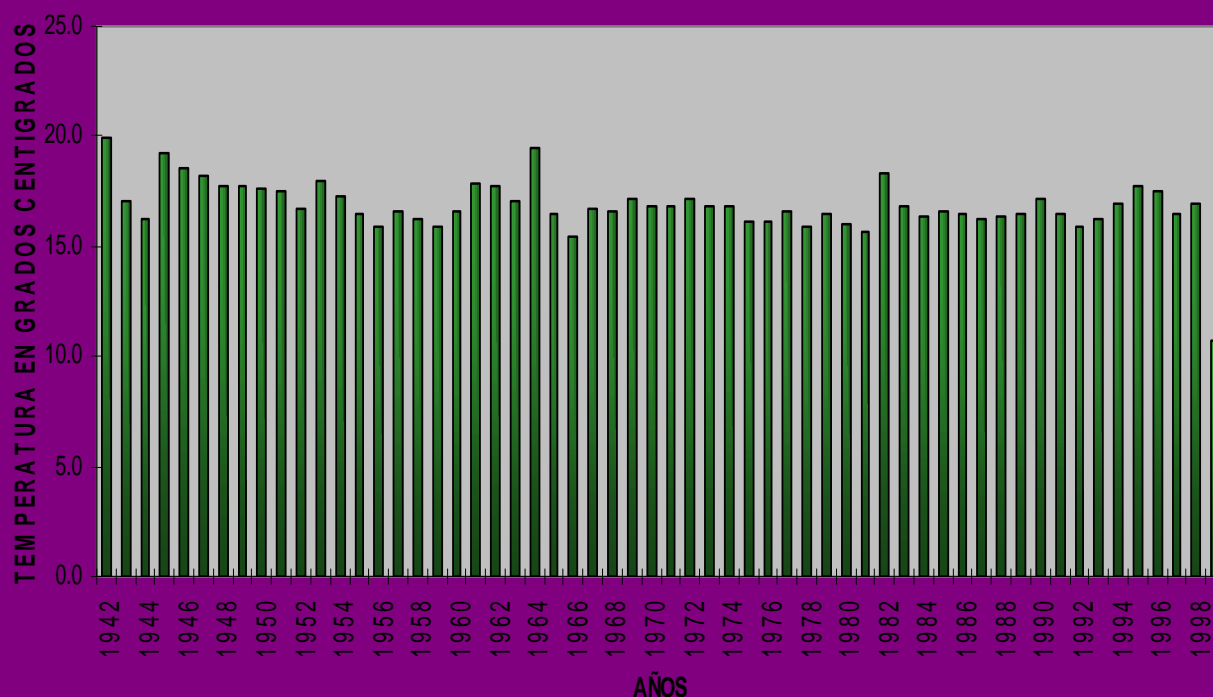


COMISION NACIONAL  
DEL AGUA

## DATOS DE TEMPERATURA MEDIA PARA EL METODO DE TURC Y SMITH

### EJEMPLO ( 1 DE 18 )

TEMPERATURA MEDIA ANUAL HISTORICA DE PABELLON DE ARTEAGA



ESTACIONES CLIMATOLÓGICAS (TEMPERATURA EN ° C)

No.	NOMBRE DE LA ESTACIÓN	PERÍODO
1	PALOMAS	1966-1989
2	MALPASO	1949-1999
3	MEDIA LUNA	1971-1999
4	CUIXTLA	1971-1996
5	MESILLAS	1963-1999
6	PABELLON DE ARTEAGA	1942-1999
7	SAN FCO. DE LOS ROMO	1979-1999
8	PASO DE CUARENTA	1961-1987
9	SAN GASPAR	1961-1998
10	CIENEGUILLA	1979-1999
11	ENCARNACIÓN DE DIAZ	1961-1987
12	AJOJUCAR	1961-1987
13	JALOSTOTITLAN	1961-1987
14	EL SALTO	1970-1987
15	CALERA	1961-1987
16	LA CUÑA	1969-1994
17	IXTLAHUACAN DEL RÍO	1962-1983
18	SAN JUAN DE LOS LAGOS	1961-1987





COMISION NACIONAL  
DEL AGUA

## PROCEDIMIENTO PARA EL METODO DE TURC

### ESCURRIMIENTO VIRGEN POR CUENCA PROPIA (Cp) METODO DE TURC

CUENCA	No.	SUBCUENCA	ÁREAS Km <sup>2</sup>	PRECIPITACION MEDIA ANUAL (mm)	TEMPERATURA MEDIA ANUAL (° C)	L	0.31L	0.31L>P>0 .31L	ETR	VOLUMEN (Mm <sup>3</sup> )	Cp (Mm <sup>3</sup> )
NIAGARA	V1	SAN FRANCISCO DE LOS ROMO	1834	360.51	17.61	1014.35	314.45	MAYOR	342.67	17.84	32.70
	V2	PRESA CALLES	587	436.62	16.85	963.94	298.82	MAYOR	406.79	29.83	17.50
	V3	PRESA NIAGARA	3109	334.84	18.34	1069.23	331.46	MAYOR	319.04	15.80	49.10
	SUMA =		5530.00	1131.97	52.80	3047.51	944.73	MAYOR	1068.50	63.46	99.30
SAN GASPAR	V4	PRESA EL CUARENTA	2357	510.72	16.93	967.23	299.84	MAYOR	459.08	51.65	121.70
	V5	SAN GASPAR	2791	653.67	18.11	1051.23	325.88	MAYOR	561.52	92.15	257.19
	SUMA =		5148.00	1164.39	35.03	2018.46	625.72	MAYOR	1020.59	143.79	378.89
PASO DEL SABINO	V6	AJOJUCAR	772	424.28	18.23	1061.71	329.13	MAYOR	395.42	28.86	22.30
	V7	AGOSTADERO	316	528.02	18.01	1043.74	323.56	MAYOR	477.07	50.95	16.10
	V8	RIO ENCARNACION	2488	608.18	17.61	1013.91	314.31	MAYOR	530.38	77.80	193.58
	V9	RESTO PASO DEL SABINO	966	608.18	17.61	1013.91	314.31	MAYOR	530.38	77.80	75.16
	SUMA =		4542.00	2168.67	71.47	4133.27	1281.31	MAYOR	1933.25	235.42	307.13
LA CUÑA	V10	SAN MIGUEL	1085	684.25	17.83	1030.12	319.34	MAYOR	574.63	109.62	118.90
	V11	EL SALTO	716	747.18	19.36	1149.43	356.32	MAYOR	611.41	135.77	97.20
	V12	LA CUÑA	2197	614.10	17.39	998.41	309.51	MAYOR	521.90	92.20	202.60
	SUMA =		3998.00	2045.53	54.58	3177.97	985.17	MAYOR	1707.95	337.58	418.70
EL PURGA-TORIO	V13	EL PURGATORIO	1432	822.79	19.76	1187.50	368.12	MAYOR	687.87	134.92	193.21
	SUMA =		1432.00	822.79	19.76	1187.50	368.12	MAYOR	687.87	134.92	193.21
TOTAL CUENCA DEL RIO VERDE			20,650.00	7333.35	233.64	13564.71	4205.06	MAYOR	6418.17	915.18	1397.23
RIO JUCHIPILA	J1	RIO LA S PALOMAS	349	480.65	11.72	674.20	209.00	MAYOR	386.01	94.64	33.00
	J2	PRESA EL CHIQUE	2320	480.65	11.72	674.20	209.00	MAYOR	386.01	94.64	219.60
	J3	TECOMATE	3160	536.86	19.33	1146.37	355.37	MAYOR	497.63	39.24	124.00
	J4	LA BOQUILLA	2675	624.56	19.06	1124.51	348.60	MAYOR	558.04	66.53	178.00
	J5	RESTO DEL JUCHIPILA	17	861.38	24.53	1653.78	512.67	MAYOR	788.05	73.32	1.25
TOTAL CUENCA DEL RIO JUCHIPILA			8,521.00	2984.10	86.37	5273.05	1634.65	MAYOR	2615.73	368.37	555.85



Infraestructura Hidráulica y Servicios S. A. de C. V.



COMISION NACIONAL  
DEL AGUA

## PROCEDIMIENTO DEL METODO INDIRECTO “ SMITH “

### ESCURRIMIENTO VIRGEN POR CUENCA PROPIA (Cp) METODO DE SMITH

CUENCA	No.	SUBCUENCA	ÁREAS KM <sup>2</sup>	PRECIPITACION MEDIA ANUAL (mm)	ÍNDICE CLIMATICO BCI	COEFICIENTE DE ESCURRIMIENTO ANUAL	VOLUMEN (Mm <sup>3</sup> )	Cp (Mm3)
NIAGARA	V1	SAN FRANCISCO DE LOS ROMO	1834	360.51	21.64	0.01	7.50	13.75
	V2	PRESA CALLES	587	436.62	31.24	0.04	23.86	14.00
	V3	PRESA NIAGARA	3109	334.84	19.29	0.01	7.44	23.14
	SUMA =		5530.00	1131.97	72.16	0.07	38.80	50.90
SAN GASPAR	V4	PRESA EL CUARENTA	2357	512.73	31.40	0.03	21.38	50.38
	V5	SAN GASPAR	2791	657.70	40.25	0.07	57.95	161.75
	SUMA =		5148.00	1170.43	71.65	0.11	79.33	212.13
PASO DEL SABINO	V6	AJOJUCAR	772	424.28	24.90	0.02	13.53	10.45
	V7	AGOSTADERO	316	531.68	33.02	0.04	28.33	8.95
	V8	RIO ENCARNACION	2488	608.60	37.72	0.06	44.06	109.61
	V9	RESTO PASO DEL SABINO	966	608.60	37.72	0.06	44.06	42.58
	SUMA =		4542.00	2173.15	133.36	0.18	129.98	171.57
LA CUÑA	V10	SAN MIGUEL	1085	684.25	41.70	0.08	63.11	68.48
	V11	EL SALTO	716	768.17	43.87	0.09	81.05	58.03
	V12	LA CUÑA	2197	614.10	37.83	0.06	51.44	113.02
	SUMA =		3998.00	2066.52	123.40	0.23	195.60	239.52
EL PURGATORIO	V13	EL PURGATORIO	1432	811.37	51.25	0.12	104.43	149.55
	SUMA =		1432.00	811.37	51.25	0.12	104.43	149.55
TOTAL CUENCA DEL RIO VERDE			20,650.00	7353.44	451.83	0.71	548.14	823.68
RIO JUCHIPILA	J1	RIO LAS PALOMAS	349	436.62	31.24	0.04	23.86	8.33
	J2	PRESA EL CHIQUE	2320	436.62	31.24	0.04	23.86	55.35
	J3	TECOMATE	3160	547.60	32.87	0.04	26.28	83.05
	J4	LA BOQUILLA	2675	624.56	40.13	0.07	50.06	133.90
	J5	RESTO DEL JUCHIPILA	17	867.19	44.04	0.08	76.04	1.29
TOTAL CUENCA DEL RIO JUCHIPILA			8,521.00	2912.60	179.51	0.28	200.09	281.92





ESCURRIMIENTO VIRGEN POR CUENCA PROPIA (Cp)

CUENCA	No.	SUBCUENCA	CANTIDADES EN M de m <sup>3</sup>				
			METODOS INDIRECTOS			PROMEDIO	
			COEFICIENTE DE ESCURRIMIENTO		TURC		SMITH
			THIESSEN	ISOYETAS			
NIAGARA	V1	SAN FRANCISCO DE LOS ROMO	34.04	37.11	32.70	13.75	29.40
	V2	PRESA CALLES	20.35	17.28	17.50	14.00	17.28
	V3	PRESA NIAGARA	111.92	75.48	49.10	23.14	64.91
	SUMA =		166.31	129.86	99.30	50.90	111.59
SAN GASPAR	V4	PRESA EL CUARENTA	74.72	63.21	121.70	50.38	77.50
	V5	SAN GASPAR	128.36	110.50	257.19	161.75	164.45
	SUMA =		203.07	173.71	378.89	212.13	241.95
PASO DEL SABINO	V6	AJOJUCAR	35.88	28.61	22.30	10.45	24.31
	V7	AGOSTADERO	15.23	11.46	16.10	8.95	12.94
	V8	RIO ENCARNACION	100.33	75.48	193.58	109.61	119.75
	V9	RESTO PASO DEL SABINO	48.62	41.00	75.16	42.56	51.83
SUMA =		200.06	156.55	307.13	171.57	208.83	
LA CUÑA	V10	SAN MIGUEL	59.83	59.26	118.90	68.48	76.61
	V11	EL SALTO	39.44	48.10	97.20	58.03	60.69
	V12	LA CUÑA	117.51	111.73	202.60	113.02	136.21
	SUMA =		216.78	219.09	418.70	239.52	273.52
EL PURGATORIO	V13	EL PURGATORIO	111.74	106.78	193.21	149.55	140.32
	SUMA =		111.74	106.78	193.21	149.55	140.32
TOTAL CUENCA DEL RIO VERDE			897.96	785.99	1397.23	823.68	976.21
RIO JUCHIPILA	J1	RIO LAS PALOMAS	10.95	9.02	33.00	8.33	15.32
	J2	PRESA EL CHIQUE	71.49	61.99	219.60	55.35	102.11
	J3	TECOMATE	141.43	120.15	124.00	83.05	117.16
	J4	LA BOQUILLA	177.18	163.37	178.00	133.90	163.11
	J5	RESTO DEL JUCHIPILA	1.36	1.24	1.25	1.29	1.28
TOTAL CUENCA DEL RIO JUCHIPILA			402.41	355.77	555.85	281.92	398.99





CUENCA	No.	SUBCUENCA	AGUAS SUPERFICIALES					SUBTERRANEAS
			HIDROAGRICOLAS	PUBLICO URBANO	PECUARIO	GENERACION ENERGIA	ACUA - CULTURA	PUBLICO URBANO
Niagara	V1	San Francisco de los Romo	12.896	0.026	2.122	-	-	10.070
	V2	Presa Calles	2.266	0.206	0.340	-	-	0.640
	V3	Presa Niagara	79.527	1.936	3.790	-	-	73.610
<b>SUMA</b>			<b>94.689</b>	<b>2.168</b>	<b>6.252</b>			<b>84.320</b>
San Gaspar	V4	Presa El Cuarenta	23.300		1.125	-	-	3.430
	V5	San Gaspar	54.436		3.943	-	-	11.640
<b>SUMA</b>			<b>77.736</b>		<b>5.068</b>			<b>15.070</b>
Paso del Sabino	V6	Ajojucar	14.818		0.657	-	-	5.470
	V7	Agostadero	1.214		0.562	-	-	1.130
	V8	Río Encarnación	32.323		2.886	-	-	13.410
	V9	Resto Paso del Sabino	8.924		0.964	-	-	3.540
<b>SUMA</b>			<b>57.279</b>		<b>5.068</b>			<b>23.550</b>
La Cuña	V10	San Miguel	2.601		1.596	-	-	2.990
	V11	El Salto	1.432		0.535	-	-	3.270
	V12	La Cuña	8.394		3.292	-	-	6.910
<b>SUMA</b>			<b>12.427</b>		<b>5.422</b>			<b>13.170</b>
El Purgatorio	V13	El Purgatorio	18.451		2.490	-	-	6.070
<b>SUMA</b>			<b>18.451</b>		<b>24.290</b>			<b>6.070</b>
<b>TOTAL CUENCA DEL RIO VERDE</b>			<b>260.581</b>	<b>2.168</b>	<b>46.100</b>			<b>142.180</b>
Río Juchipila	J1	Río Las Palomas	2.817		0.355	-	-	0.710
	J2	Presa El Chique	37.616		1.536	25.000	-	3.290
	J3	Tecomate	70.880	0.066	2.383	-	0.011	8.680
	J4	La Boquilla	8.277		2.819	-	-	5.090
	J5	Resto de Juchipila	-		0.015			0.020
<b>TOTAL CUENCA DEL RIO JUCHIPILA</b>			<b>119.590</b>	<b>0.066</b>	<b>7.108</b>	<b>25.000</b>	<b>0.011</b>	<b>17.790</b>

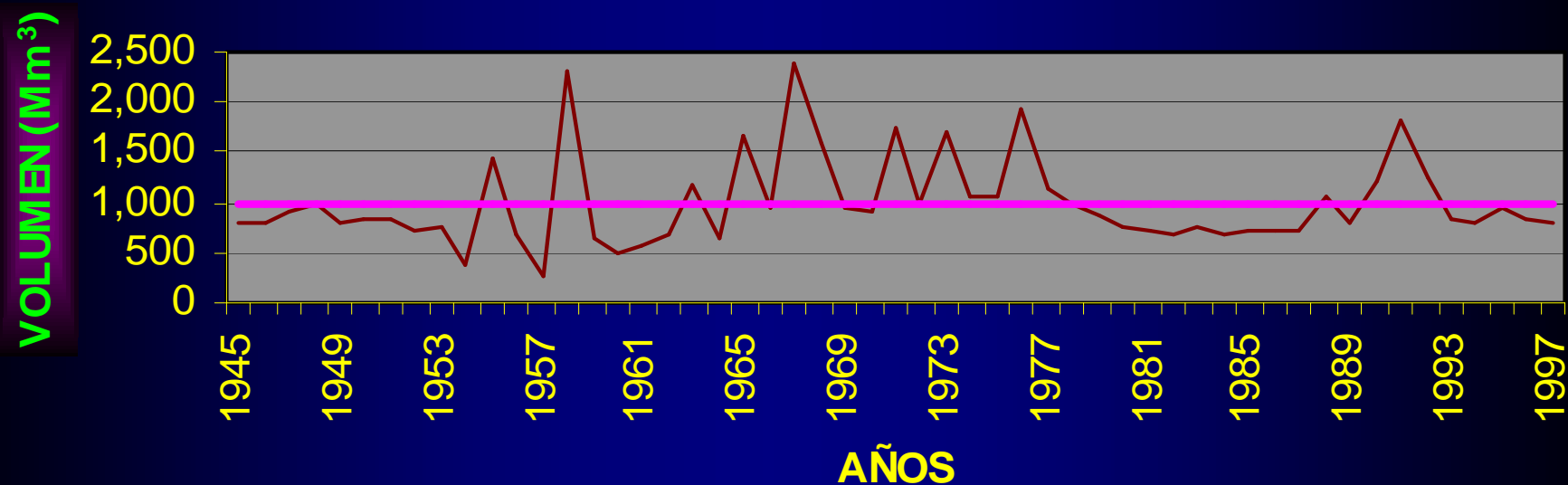




COMISION NACIONAL  
DEL AGUA

## HISTOGRAMA DE ESCURRIMIENTO EN LA CUENCA DEL RIO VERDE

### ESCURRIMIENTO HISTORICO CUENCA DEL RIO VERDE



— Escurrimiento anual

— Escurrimiento medio anual



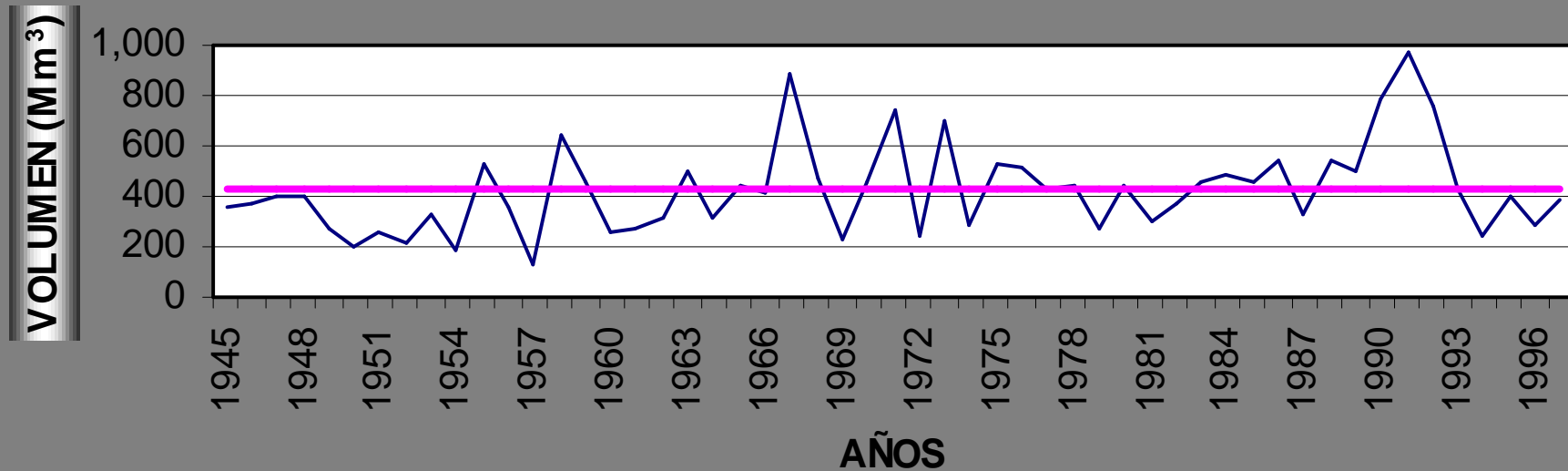
Infraestructura Hidráulica y Servicios S. A. de C. V.



COMISION NACIONAL  
DEL AGUA

## HISTOGRAMA DE ESCURRIMIENTO EN LA CUENCA DEL RIO JUCHIPILA

### ESCURRIMIENTO HISTORICO CUENCA DEL RIO JUCHIPILA



— Esgurrimento anual

— Esgurrimento medio anual



Infraestructura Hidráulica y Servicios S. A. de C. V.





COMISION NACIONAL  
DEL AGUA

## BALANCE HIDRAULICO

NUM. DE LINEA	CUENCA REGION HIDROLOGICA	No.	CONEXION		ESTIMACION DEL ESCURRIMIENTO AGUAS ABAJO										Ab
					OFERTA					EXTRACCIONES POR CUENCA PROPIA					
					DE	HACIA	Cp	Ar	Im	R	TOTAL	Uc	Ev	Ex	
1	San Fco. de Los Romo	V1	Orige.	C1	17.86	-	-	2.57	20.43	15.04	0.70	-	-	15.74	4.69
2															
3	Presa Calles	V2	Orig.	P. C.	50.18	-	15.47	0.25	65.90	2.81	13.11	-	7.44	23.36	42.54
4															
5	Presa El Niagara	V3	P. C.	P. N.	60.60	47.23	-	18.01	125.85	85.25	7.46	15.47	0.31	108.48	17.37
6															
7	Presa El Cuarenta	V4	Orig.	P. 40	50.21	-	-	2.02	52.23	25.93	4.17	-	0.09	30.20	22.03
8															
9	San Gaspar	V5	P. 40	Conf. R. V.	147.44	22.03	-	5.54	175.01	62.46	2.11	-	-	64.57	110.44
10															
11	Ajojuar	V6	P. N.	E. H. AJ.	31.67	17.37	-	1.93	50.97	15.82	1.84	-	-	17.66	33.31
12															
13	Agostadero	V7	Orig.	E. H. AG.	20.24	-	-	0.28	20.52	1.92	0.02	-	-	1.93	18.59
14															
15	Río Encarnación	V8	Orig.	Conf. R. V.	119.76	-	-	4.49	124.25	38.48	1.05	-	-	39.53	84.72
16															
17	Paso del Sabino	V9	AJ-AG.	P. S.	(35.16)	136.61	-	1.20	102.65	10.36	0.41	-	-	10.77	91.89
18															
19	San Miguel	V10	Orig.	Conf. R. V.	76.52	-	-	0.71	77.24	4.31	1.88	-	-	6.19	71.05
20															
21	El Salto	V11	Orig.	Conf. R. V.	60.92	-	-	0.69	61.61	2.13	1.24	47.30	-	50.67	10.94
22															
23	La Cuña	V12	Conf. R. V.	Cuña	193.63	284.31	-	1.79	479.74	12.09	3.81	245.98	-	261.87	217.87
24															
25	Purgatorio	V13	Cuña	Purg.	202.66	217.87	78.84	2.27	501.64	23.05	1.31	324.82	-	349.18	152.46
26															
27	<b>RIO VERDE</b>				<b>996.54</b>	<b>-</b>	<b>94.31</b>	<b>41.76</b>	<b>1,132.61</b>	<b>299.65</b>	<b>39.09</b>	<b>633.57</b>	<b>7.84</b>	<b>972.31</b>	<b>160.30</b>
28															
29	Río Palomas	J1	Orig.	E.H.P.	27.05	-	-	0.30	27.35	3.17	1.15	-	-	4.32	23.03
30															
31	Presa El Chique	J2	Orig.	P. CH.	81.13	23.03	-	1.94	106.10	39.15	9.21	-	(0.59)	47.77	58.33
32															
33	Tecomate	J3	P. CH.	P. A.	128.31	58.33	-	5.26	191.90	73.33	4.73	-	-	78.06	113.83
34															
35	La Boquilla	J4	P. A.	E.H.B.	186.05	113.83	-	1.50	301.39	11.10	0.60	-	-	11.69	289.70
36															
37	Resto Juchipila	J5	E.H.B.	Conf. R. S.	1.18	289.70	-	-	290.88	0.02	-	-	-	0.02	290.87
38															
39	<b>RIO JUCHIPILA</b>				<b>423.72</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>9.01</b>	<b>432.74</b>	<b>126.77</b>	<b>15.69</b>	<b>-</b>	<b>(0.59)</b>	<b>142.46</b>	<b>290.28</b>
40															



Infraestructura Hidráulica y Servicios S. A. de C. V.



NUM. DE LINEA	CUENCA REGION HIDROLOGICA	No.	CONEXION		DISTRIBUCION DE LAS EXTRACCIONES AGUAS ARRIBA								EX	
					OFERTA REAL									
					DE	HACIA	Cp*	Ar1	Ar2	Ar3	Ar4	Im		R
1	San Fco. de Los Romo	V1	Orige.	C1	17.86						-	2.57	20.43	15.74
2					87.4%							12.6%	100%	
3	Presa Calles	V2	Orig.	P. C.	50.18						15.47	0.25	65.90	23.36
4					76.2%						23.5%	0.4%	100%	
5	Presa El Niagara	V3	P. C.	P. N.	60.60	42.54	4.69				-	18.01	125.85	108.48
6					48.2%	33.8%	3.7%					14.3%	100%	
7	Presa El Cuarenta	V4	Orig.	P. 40	50.21						-	2.02	52.23	30.20
8					96.1%							3.9%	100%	
9	San Gaspar	V5	P. 40	Conf. R. V.	147.44	22.03					-	5.54	175.01	64.57
10					84.2%	12.6%						3.2%	100%	
11	Aojucar	V6	P. N	E. H. AJ.	31.67	17.37					-	1.93	50.97	17.66
12					62.1%	34.1%						3.8%	100%	
13	Agostadero	V7	Orig.	E. H. AG.	20.24						-	0.28	20.52	1.93
14					98.6%							1.4%	100%	
15	Río Encarnación	V8	Orig.	Conf. R. V.	119.76						-	4.49	124.25	39.53
16					96.4%							3.6%	100%	
17	Paso del Sabino	V9	AJ-AG.	P. S.	(35.16)	33.31	84.72	18.59			-	1.20	102.65	10.77
18					-34.3%	32.4%	82.5%	18.1%				1.2%	100%	
19	San Miguel	V10	Orig.	Conf. R. V.	76.52						-	0.71	77.24	6.19
20					99.1%							0.9%	100%	
21	El Salto	V11	Orig.	Conf. R. V.	60.92						-	0.69	61.61	50.67
22					98.9%							1.1%	100%	
23	La Cuña	V12	Conf. R. V.	Cuña	193.63	71.05	10.94	91.89	110.44		-	1.79	479.74	261.87
24					40.4%	14.8%	2.3%	19.2%	23.0%			0.4%	100%	
25	Purgatorio	V13	Cuña	Purg.	202.66	217.87					78.84	2.27	501.64	349.18
26					40.4%	43.4%					15.7%	0.5%	100%	
27	<b>RIO VERDE</b>				<b>24.22</b>						<b>94.31</b>	<b>41.76</b>	<b>160.30</b>	<b>972.31</b>
28					<b>15.1%</b>						<b>58.8%</b>	<b>26.1%</b>	<b>100%</b>	
29	Río Palomas	J1	Orig.	E.H.P.	27.05						-	0.30	27.35	4.32
30					98.9%							1.1%	100%	
31	Presa El Chique	J2	Orig.	P. CH.	81.13	23.03					-	1.94	106.10	47.77
32					76.5%	21.7%						1.8%	100%	
33	Tecomate	J3	P. CH.	P. A.	128.31	58.33					-	5.26	191.90	78.06
34					66.9%	30.4%						2.7%	100%	
35	La Boquilla	J4	P. A.	E.H.B.	186.05	113.83					-	1.50	301.39	11.69
36					61.7%	37.8%						0.5%	100%	
37	Resto Juchipila	J5	E.H.B.	Conf. R. S.	1.18	289.70					-	-	290.88	0.02
38					0.4%	99.6%						-	100%	
39	<b>RIO JUCHIPILA</b>				<b>281.27</b>							<b>9.01</b>	<b>290.28</b>	<b>142.46</b>
40					<b>96.9%</b>							<b>3.1%</b>	<b>100%</b>	





COMISION NACIONAL  
DEL AGUA

## BALANCE HIDRAULICO

NUM. DE LINEA	CUENCA REGION HIDROLOGICA	No.	CONEXION		DETERMINACION DE LA DISPONIBILIDAD				DISPONIBILIDAD RELATIVA		
					POR CUENCA PROPIA		SALIDA DEL CAUCE PRINCIPAL		INDICE	CLAVE	COLOR
					RESERVADO	DISPONIBLE	RESERVADO	DISPONIBLE			
1	San Fco. de Los Romo	V1	Orige.	C1	18.36	(0.50)	5.26	(0.57)	0.97	1	ROJO
2											
3	Presa Calles	V2	Orig.	P. C.	54.10	(3.92)	47.69	(5.14)	0.93	1	ROJO
4											
5	Presa El Niagara	V3	P. C.	P. N.	67.93	(7.33)	15.96	1.40	0.89	1	ROJO
6											
7	Presa El Cuarenta	V4	Orig.	P. 40	48.37	1.84	20.11	1.92	1.04	1	ROJO
8											
9	San Gaspar	V5	P. 40	Conf. R. V.	134.59	12.84	95.20	15.24	1.10	1	ROJO
10											
11	Ajojucar	V6	P. N	E. H. AJ.	29.11	2.56	29.19	4.11	1.09	1	ROJO
12											
13	Agostadero	V7	Orig.	E. H. AG.	17.97	2.26	16.29	2.30	1.13	1	ROJO
14											
15	Río Encarnación	V8	Orig.	Conf. R. V.	109.67	10.09	74.25	10.47	1.09	1	ROJO
16											
17	Paso del Sabino	V9	AJ-AG.	P. S.	(30.82)	(4.34)	79.20	12.68	1.14	1	ROJO
18											
19	San Miguel	V10	Orig.	Conf. R. V.	66.81	9.72	61.24	9.81	1.15	1	ROJO
20											
21	El Salto	V11	Orig.	Conf. R. V.	59.42	1.49	9.43	1.51	1.03	1	ROJO
22											
23	La Cuña	V12	Conf. R. V.	Cuña	166.90	26.73	151.65	66.22	1.16	1	ROJO
24											
25	Purgatorio	V13	Cuña	Purg.	141.07	61.59	-	152.46	1.44	1	ROJO
26											
27	<b>RIO VERDE</b>				<b>146.94</b>	<b>849.60</b>	<b>-</b>	<b>160.30</b>	<b>0.16</b>	<b>1</b>	<b>ROJO</b>
28											
29	Río Palomas	J1	Orig.	E.H.P.	19.91	7.14	15.81	7.22	1.36	1	ROJO
30											
31	Presa El Chique	J2	Orig.	P. CH.	55.70	25.43	25.07	33.26	1.46	2	AMARILLO
32											
33	Tecomate	J3	P. CH.	P. A.	55.15	73.16	4.42	109.41	2.33	2	AMARILLO
34											
35	La Boquilla	J4	P. A.	E.H.B.	7.23	178.82	0.02	289.68	25.74	4	AZUL
36											
37	Resto Juchipila	J5	E.H.B.	Conf. R. S.	0.00	1.18	-	290.87	19,244.98	4	AZUL
38											
39	<b>RIO JUCHIPILA</b>				<b>138.03</b>	<b>285.69</b>	<b>-</b>	<b>290.28</b>	<b>2.04</b>	<b>2</b>	<b>AMARILLO</b>
40											



Infraestructura Hidráulica y Servicios S. A. de C. V.

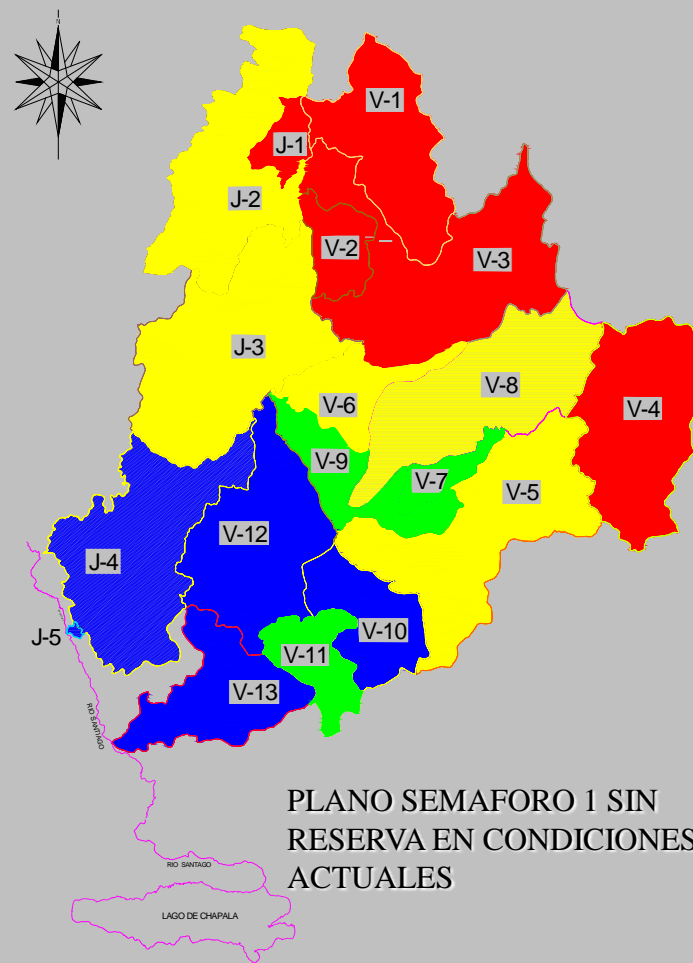


**CUENCA RIO JUCHIPILA**

Número	Subcuenca	Area km2
J-1	Río Las Palomas	349
J-2	Presa El Chique	2,320
J-3	Tecomate	3,160
J-4	La Boquilla	2,675
J-5	Resto del Juchipila	17
TOTAL		8,521

**CUENCA DEL RIO VERDE**

Número	Subcuenca	Area km2
V-1	San Fco. de los Romo	1,834
V-2	Presa Calles	587
V-3	Presa Niágara	3,109
V-4	Presa el 40	2,357
V-5	San Gaspar	2,791
V-6	Ajojucar	772
V-7	Agostadero	316
V-8	Río Encarnación	2,488
V-9	Resto P. del Sabino	966
V-10	San Miguel	1,085
V-11	El Salto	716
V-12	La Cuña	2,197
V-13	El Purgatorio	1,432
TOTAL		20,650



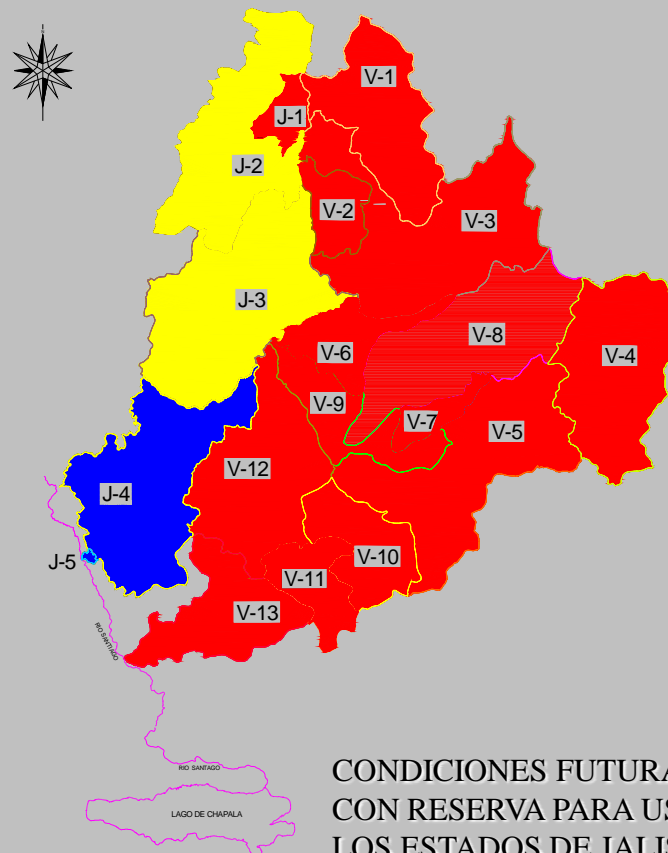


**CUENCA RIO JUCHIPILA**

Número	Subcuenca	Area km2
J-1	Río Las Palomas	349
J-2	Presa El Chique	2,320
J-3	Tecomate	3,160
J-4	La Boquilla	2,675
J-5	Resto del Juchipila	17
TOTAL		8,521

**CUENCA DEL RIO VERDE**

Número	Subcuenca	Area km2
V-1	San Fco. de los Romo	1,834
V-2	Presa Calles	587
V-3	Presa Niágara	3,109
V-4	Presa el 40	2,357
V-5	San Gaspar	2,791
V-6	Ajojucar	772
V-7	Agostadero	316
V-8	Río Encarnación	2,488
V-9	Resto P. del Sabino	966
V-10	San Miguel	1,085
V-11	El Salto	716
V-12	La Cuña	2,197
V-13	El Purgatorio	1,432
TOTAL		20,650



CONDICIONES FUTURAS  
CON RESERVA PARA USO EN  
LOS ESTADOS DE JALISCO Y  
GUANAJUATO

