

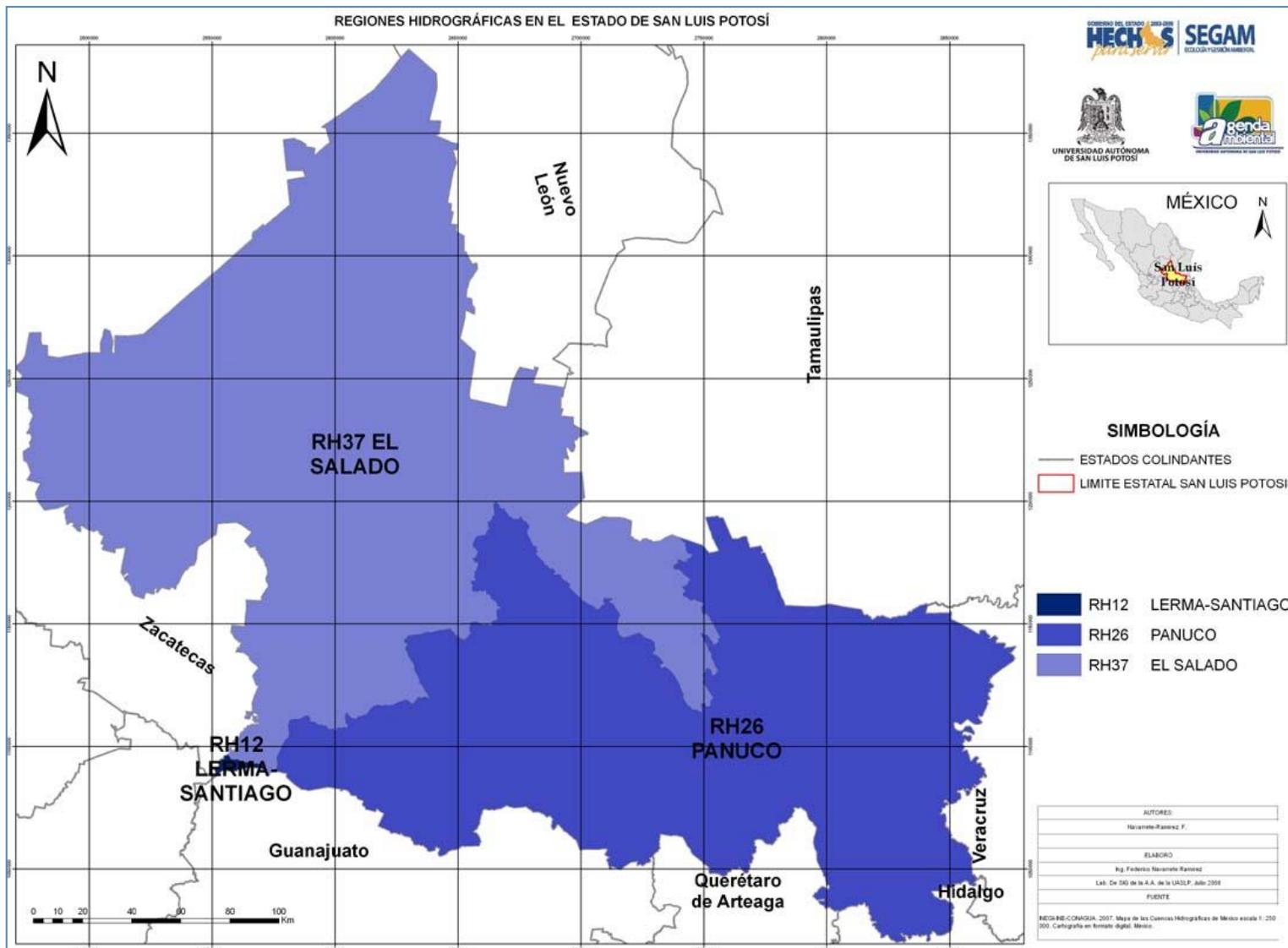
4.2.6 Hidrología superficial, regiones y cuencas hidrográficas .....	1
4.2.7 Hidrología subterránea del Estado de San Luis Potosí.....	41
4.2.8 Calidad y balance hídrico del agua del Estado de San Luis Potosí .....	52
4.2.9 Unidades morfoedafológicas del Estado de San Luis Potosí.....	64
4.2.10 Formaciones Vegetales del Estado de San Luis Potosí .....	136

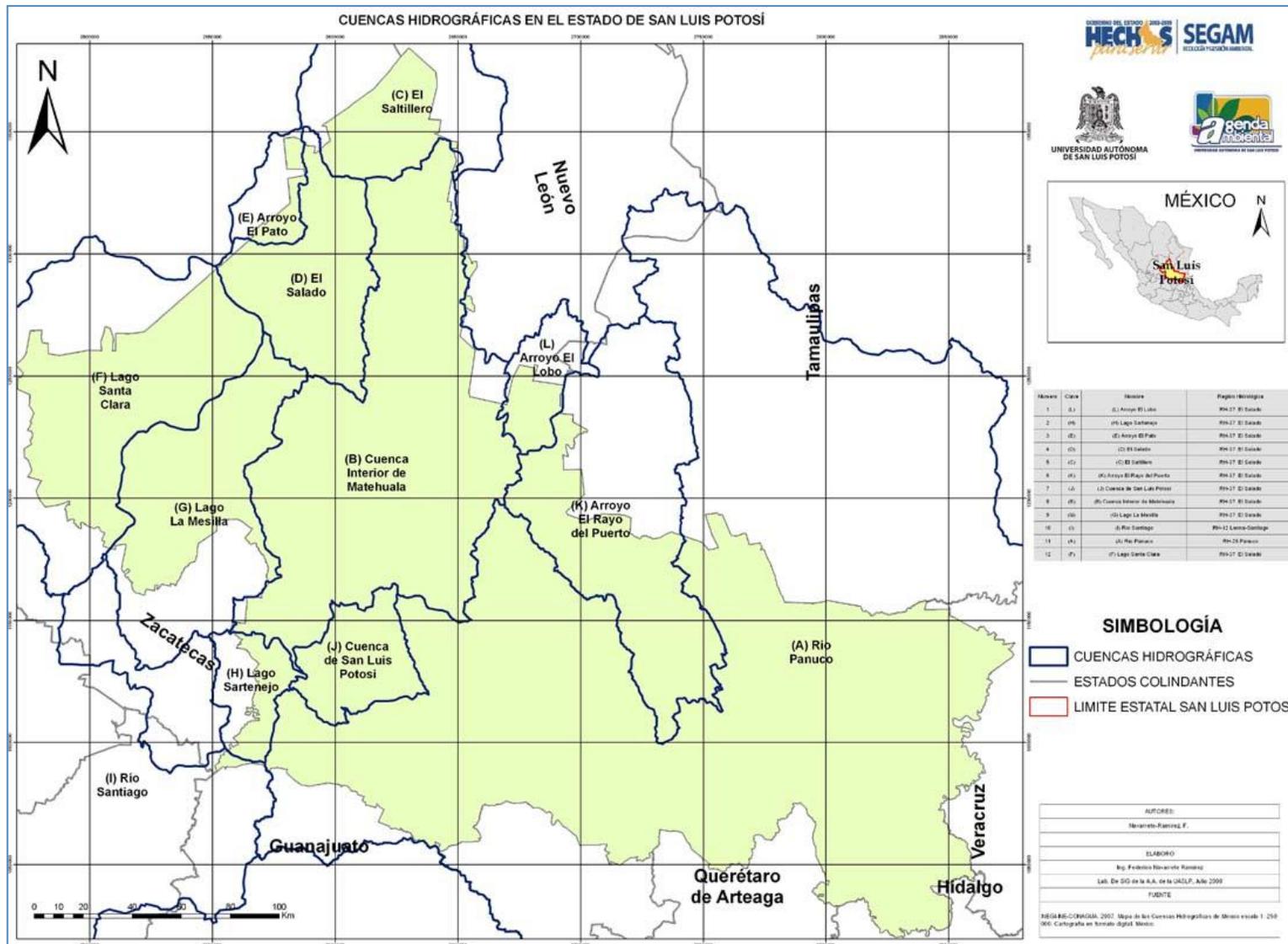
## **4.2.6 Hidrología superficial, regiones y cuencas hidrográficas**

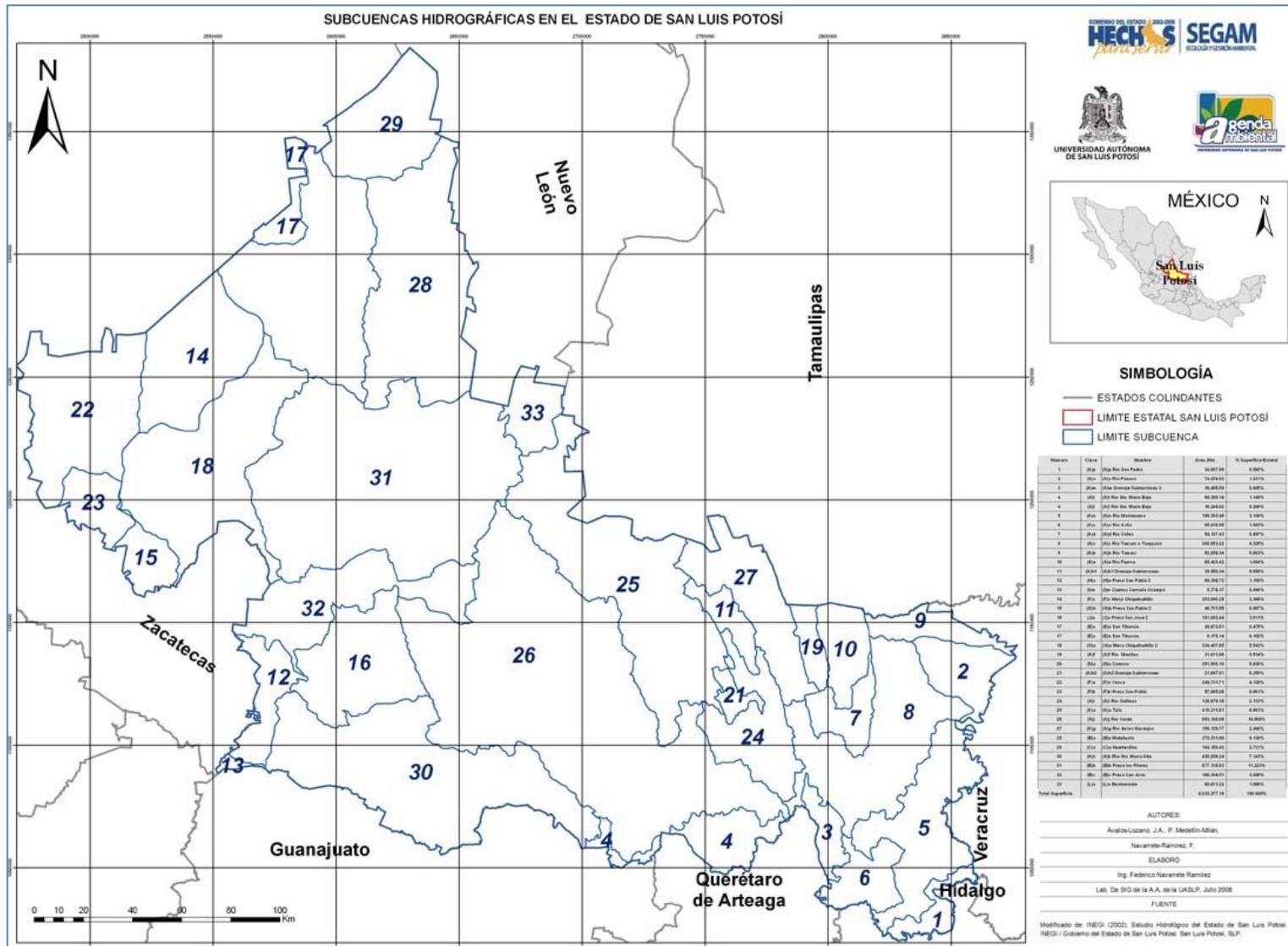
La hidrología de San Luis Potosí presenta dos zonas divididas por La Sierra Madre Oriental:

- ✚ La zona sur oriental, con climas cálido y semicálido tanto húmedos como subhúmedos (Planicie Costera), donde las abundantes precipitaciones contribuyen al cauce de ríos importantes como Santa María, Moctezuma y Tampaón. Esta porción forma parte de la Región Hidrológica 26, Pánuco.
- ✚ La zona occidental, donde el clima es seco y semiseco, las corrientes de agua son de carácter intermitente, por lo regular se forman en la temporada de lluvias y su curso es reducido, ya que generalmente desaparecen en las llanuras, debido a filtración y evaporación. Esta zona forma parte de la Región Hidrológica 37, El Salado; así como de una pequeña porción de la Región Hidrológica 12, Lerma-Santiago.

El marco hidrológico superficial del estado de San Luis Potosí se describe en forma general, atendiendo a su ubicación hidrológica respecto a la clasificación por regiones, además de establecer las 12 cuencas y 33 que cubren la entidad.







Región hidrológica	CUENCA		SUBCUENCA			ÁREA_(HA)	% DEL EDO
NOMBRE	CLAVE	NOMBRE	NO.	CLAVE	NOMBRE		
RH-12 Lerma-Santiago	(I)	(I) Río Santiago	13	(I)m	(I)m Cuenca Cerrada Ocampo	5 778.17	0.10%
RH-26 Panuco	(A)	(A) Río Panuco	2	(A)a	(A)a Río Panuco	74 254.93	1.23%
RH-26 Panuco	(A)	(A) Río Panuco	9	(A)b	(A)b Río Tamesí	52 056.34	0.86%
RH-26 Panuco	(A)	(A) Río Panuco	8	(A)c	(A)c Río Tamuín o Tampaón	260 953.22	4.33%
RH-26 Panuco	(A)	(A) Río Panuco	7	(A)d	(A)d Río Valles	54 127.43	0.90%
RH-26 Panuco	(A)	(A) Río Panuco	10	(A)e	(A)e Río Puerco	65 403.42	1.08%
RH-26 Panuco	(A)	(A) Río Panuco	19	(A)f	(A)f Río Mesillas	31 011.96	0.51%
RH-26 Panuco	(A)	(A) Río Panuco	27	(A)g	(A)g Río de los Naranjos	150 139.77	2.49%
RH-26 Panuco	(A)	(A) Río Panuco	11	(A)h1	(A)h1 Drenaje Subterráneo	39 550.34	0.66%
RH-26 Panuco	(A)	(A) Río Panuco	21	(A)h2	(A)h2 Drenaje Subterráneo	21 667.01	0.36%
RH-26 Panuco	(A)	(A) Río Panuco	24	(A)i	(A)i Río Gallinas	128 679.18	2.13%
RH-26 Panuco	(A)	(A) Río Panuco	26	(A)j	(A)j Río Verde	903 160.08	14.97%
RH-26 Panuco	(A)	(A) Río Panuco	30	(A)k	(A)k Río Sta. María Alto	430 938.24	7.14%
RH-26 Panuco	(A)	(A) Río Panuco	4	(A)l	(A)l Río Sta. María Bajo	69 300.14	1.15%
RH-26 Panuco	(A)	(A) Río Panuco	4	(A)l	(A)l Río Sta. María Bajo	16 244.82	0.27%
RH-26 Panuco	(A)	(A) Río Panuco	3	(A)m	(A)m Drenaje Subterráneo 3	36 485.59	0.60%
RH-26 Panuco	(A)	(A) Río Panuco	5	(A)n	(A)n Río Moctezuma	189 303.48	3.14%

Región hidrológica	CUENCA		SUBCUENCA			ÁREA_(HA)	% DEL EDO
NOMBRE	CLAVE	NOMBRE	NO.	CLAVE	NOMBRE		
RH-26 Panuco	(A)	(A) Río Panuco	6	(A)o	(A)o Río Axtla	65 916,85	1.09%
RH-26 Panuco	(A)	(A) Río Panuco	1	(A)p	(A)p Río San Pedro	34 987,89	0.58%
RH-37 El Salado	(B)	(B) Cuenca Interior de Matehuala	28	(B)a	(B)a Matehuala	370 331,90	6.14%
RH-37 El Salado	(B)	(B) Cuenca Interior de Matehuala	31	(B)b	(B)b Presa los Pilares	677 119,03	11.22%
RH-37 El Salado	(B)	(B) Cuenca Interior de Matehuala	32	(B)c	(B)c Presa San José	186 394,51	3.09%
RH-37 El Salado	(C)	(C) El Saltillero	29	(C)a	(C)a Huertecillas	164 150,42	2.72%
RH-37 El Salado	(D)	(D) El Salado	20	(D)a	(D)a Catorce	351 509,10	5.83%
RH-37 El Salado	(E)	(E) Arroyo El Pato	17	(E)a	(E)a San Tiburcio	28 672,51	0.48%
RH-37 El Salado	(E)	(E) Arroyo El Pato	17	(E)a	(E)a San Tiburcio	9 170,14	0.15%
RH-37 El Salado	(F)	(F) Lago Santa Clara	22	(F)a	(F)a Yesca	249 731,71	4.14%
RH-37 El Salado	(F)	(F) Lago Santa Clara	23	(F)b	(F)b Presa San Pablo	57 965,08	0.96%
RH-37 El Salado	(F)	(F) Lago Santa Clara	14	(F)c	(F)c Mesa Chiquihuitillo	203 090,25	3.37%
RH-37 El Salado	(G)	(G) Lago La Mesilla	18	(G)a	(G)a Mesa Chiquihuitillo 2	334 407,85	5.54%
RH-37 El Salado	(G)	(G) Lago La Mesilla	15	(G)b	(G)b Presa San Pablo 2	48 701,55	0.81%
RH-37 El Salado	(H)	(H) Lago Sartenejo	12	(H)a	(H)a Presa San Pablo 3	69 388,73	1.15%
RH-37 El Salado	(J)	(J) Cuenca de San Luis Potosí	16	(J)a	(J)a Presa San José 2	181 662,44	3.01%
RH-37 El Salado	(K)	(K) Arroyo El Rayo del Puerto	25	(K)a	(K)a Tula	410 311,91	6.80%
RH-37 El Salado	(L)	(L) Arroyo El Lobo	33	(L)a	(L)a Bustamante	60 811,22	1.01%

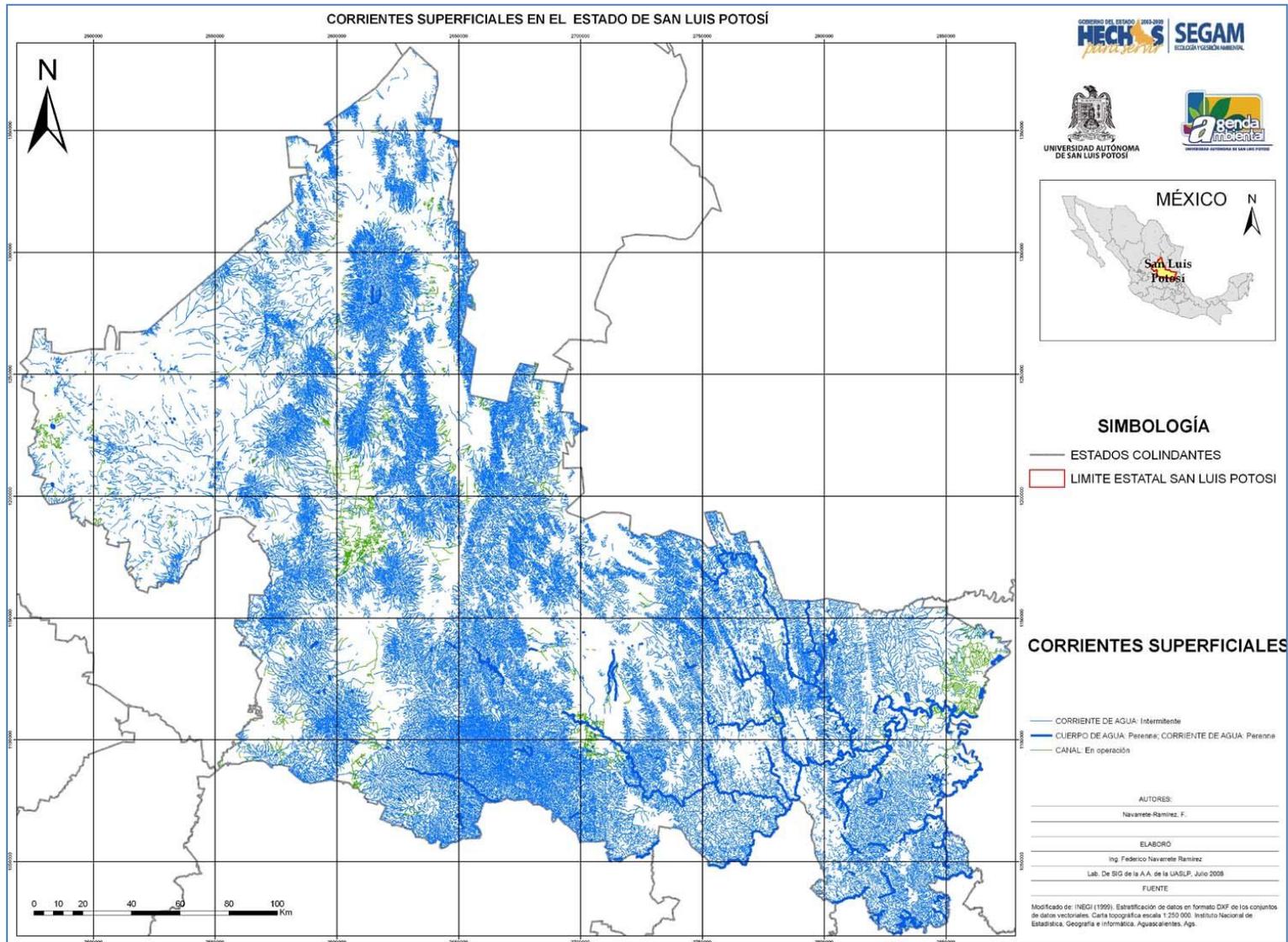
### **REGIÓN HIDROLÓGICA 37, EL SALADO (RH-37)**

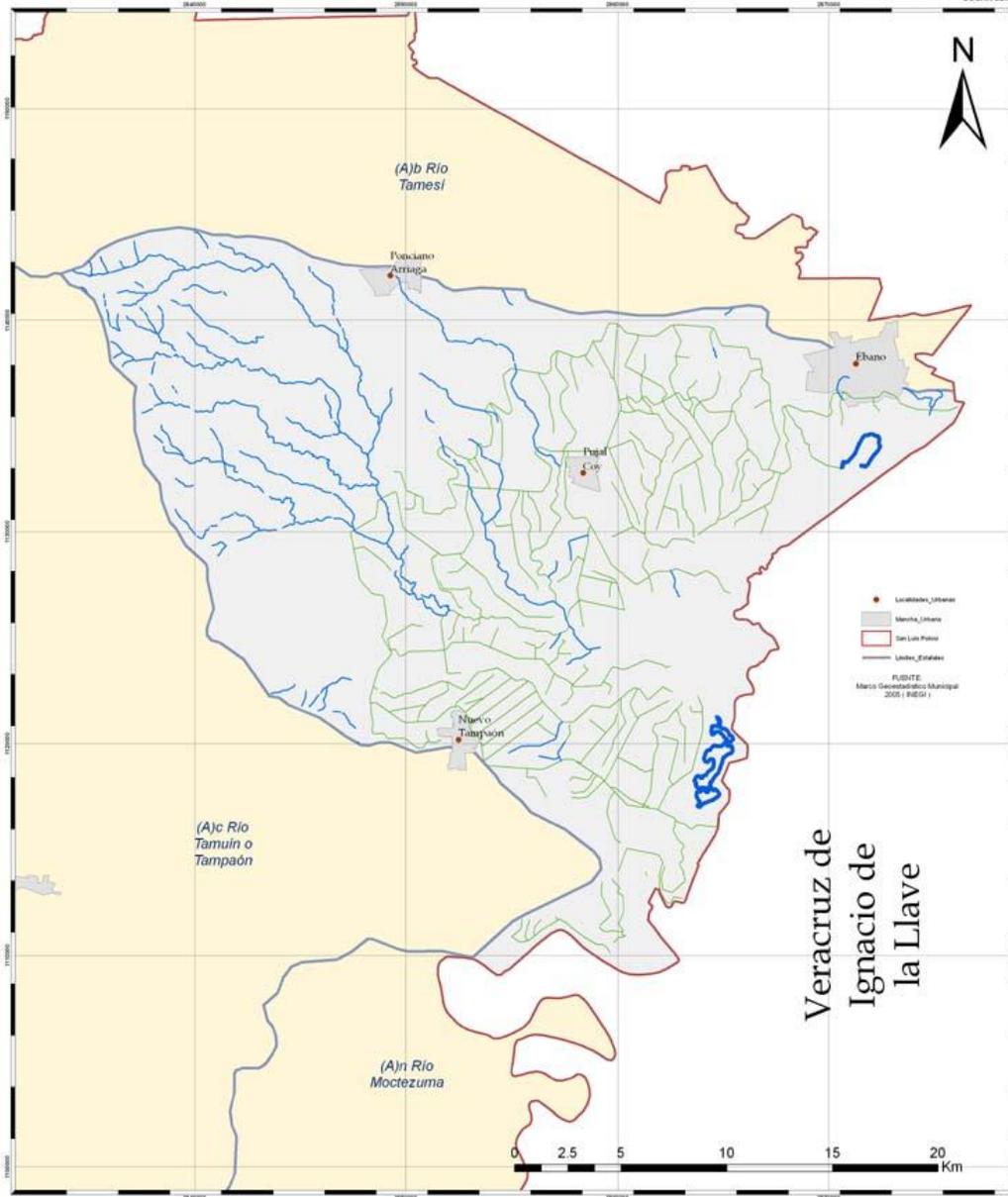
Por su extensión, corresponde a una de las vertientes interiores más importantes del país, se ubica en la altiplanicie septentrional, en toda la porción noroccidental del estado; su extensión dentro de territorio potosino corresponde a 54.2% de la superficie total. Dentro de la entidad limita al sureste con la Región Hidrológica 26, Pánuco. Está constituida por una serie de cuencas cerradas que se caracterizan por la carencia de grandes corrientes superficiales.

En el estado se encuentran parte de seis cuencas que corresponden a esta región, de las que se describen a continuación sus principales características.

### **REGIÓN HIDROLÓGICA 26, PÁNUCO (RH-26)**

La Región Hidrológica 26 se divide en dos regiones: Alto Pánuco y Bajo Pánuco; comprende el 45.60% del territorio del Estado. En San Luis Potosí limita al noroeste con la Región Hidrológica 37, El Salado. Se considera la más importante por su escurrimiento, ya que en esta zona se genera una amplia red fluvial. En la entidad integran esta región cuatro cuencas.





**CORRIENTES SUPERFICIALES**

- CORRIENTE DE AGUA: Intermitente
- CORRIENTE DE AGUA: Perenne
- CANAL: En operación

AUTORES

Navarrete-Ramírez, F.

ELABORÓ

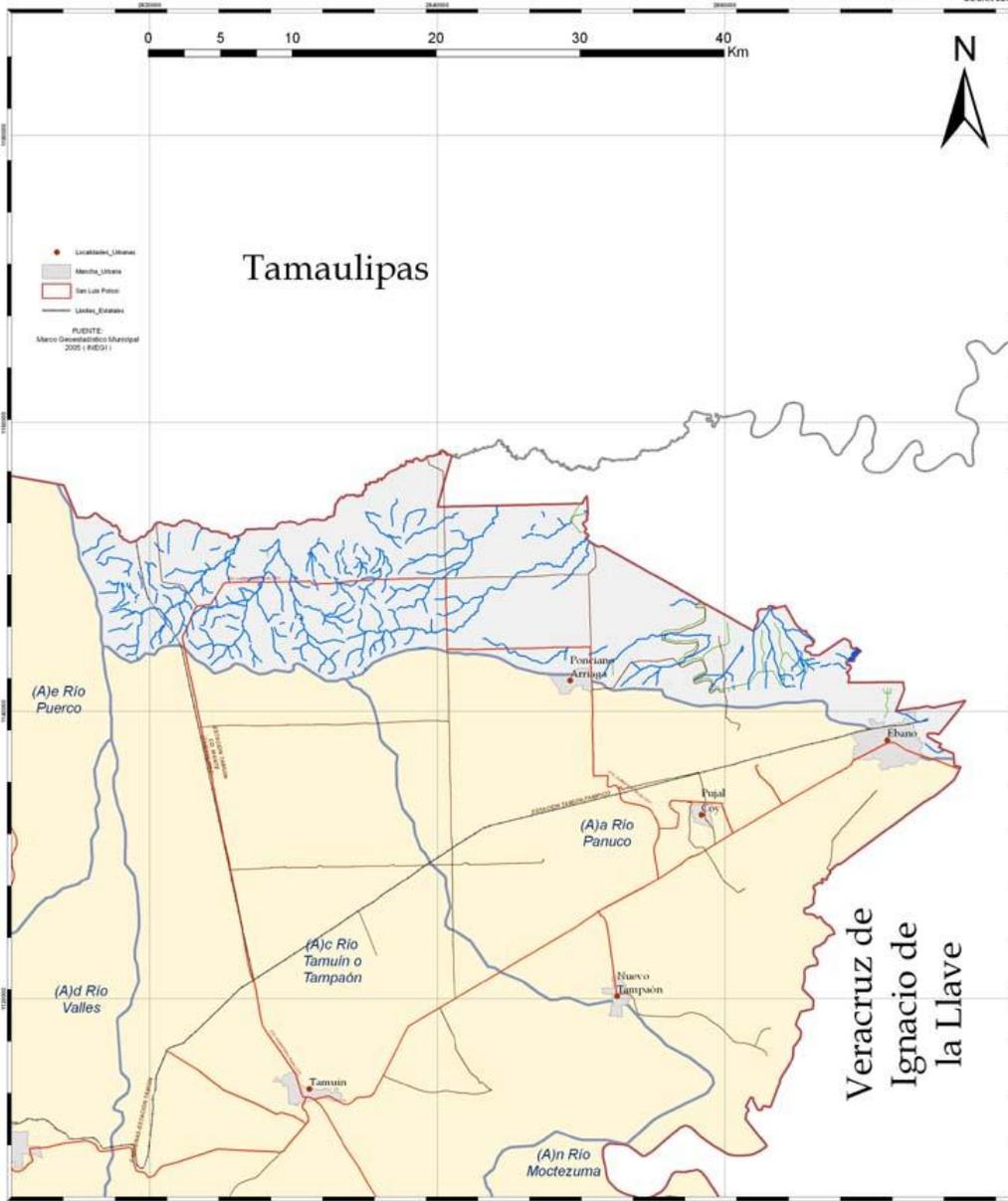
Ing. Federico Navarrete Ramírez

Lab. De SIG de la A.A. de la UASLP, JUNIO 2008

FUENTE

Modificado de: NEGI (1999). Estratificación de datos en formato DXF de los conjuntos de datos vectoriales. Carta topográfica escala 1:50 000. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática Aguascalientes, Ags.





**CORRIENTES SUPERFICIALES**

- CORRIENTE DE AGUA: Intermitente
- CORRIENTE DE AGUA: Perenne
- CANAL: En operación

AUTORES

Navarrete-Ramírez, F.

ELABORÓ

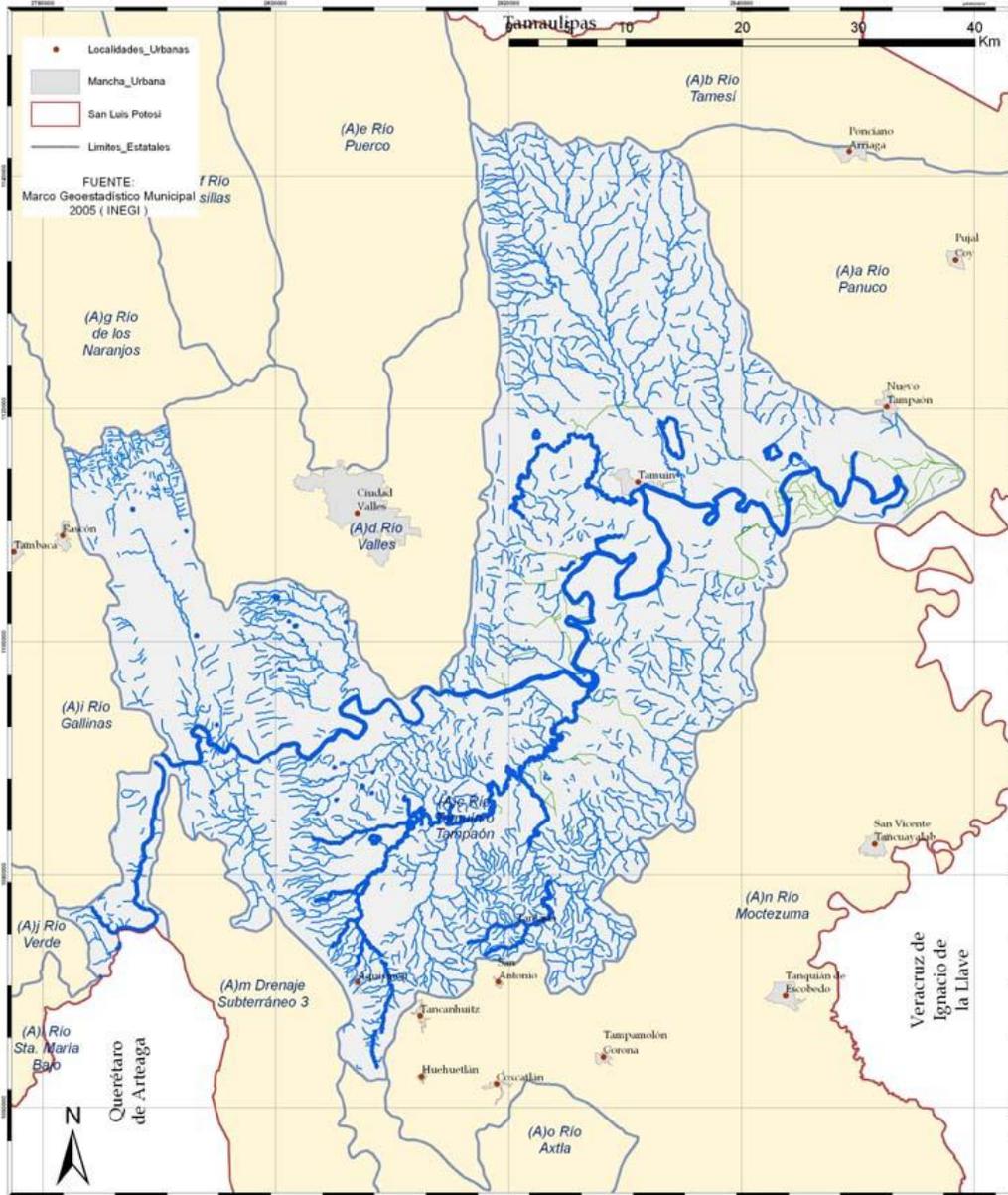
Ing. Federico Navarrete Ramírez

Lab. De SIG de la A.A. de la UASLP, Julio 2008

FUENTE

Modificado de: INEGI (1999). Estratificación de datos en formato DXF de los conjuntos de datos vectoriales. Carta topográfica escala 1:50 000. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Aguascalientes, Ags.





**CORRIENTES SUPERFICIALES**

- CORRIENTE DE AGUA: Intermitente
- CORRIENTE DE AGUA: Perenne
- CANAL: En operación

AUTORES:

Navarrete-Ramírez, F.

ELABORÓ

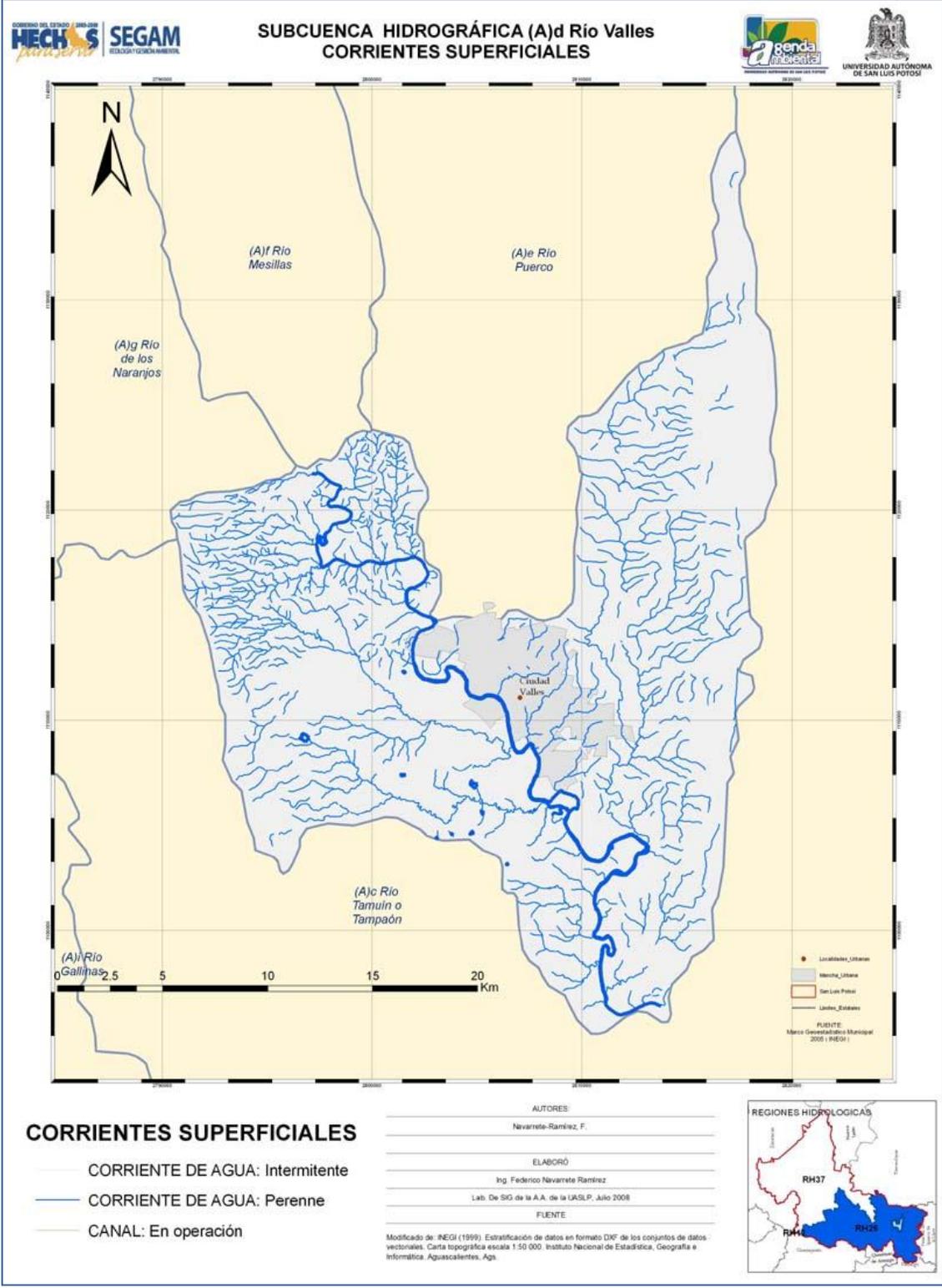
Ing. Federico Navarrete Ramírez

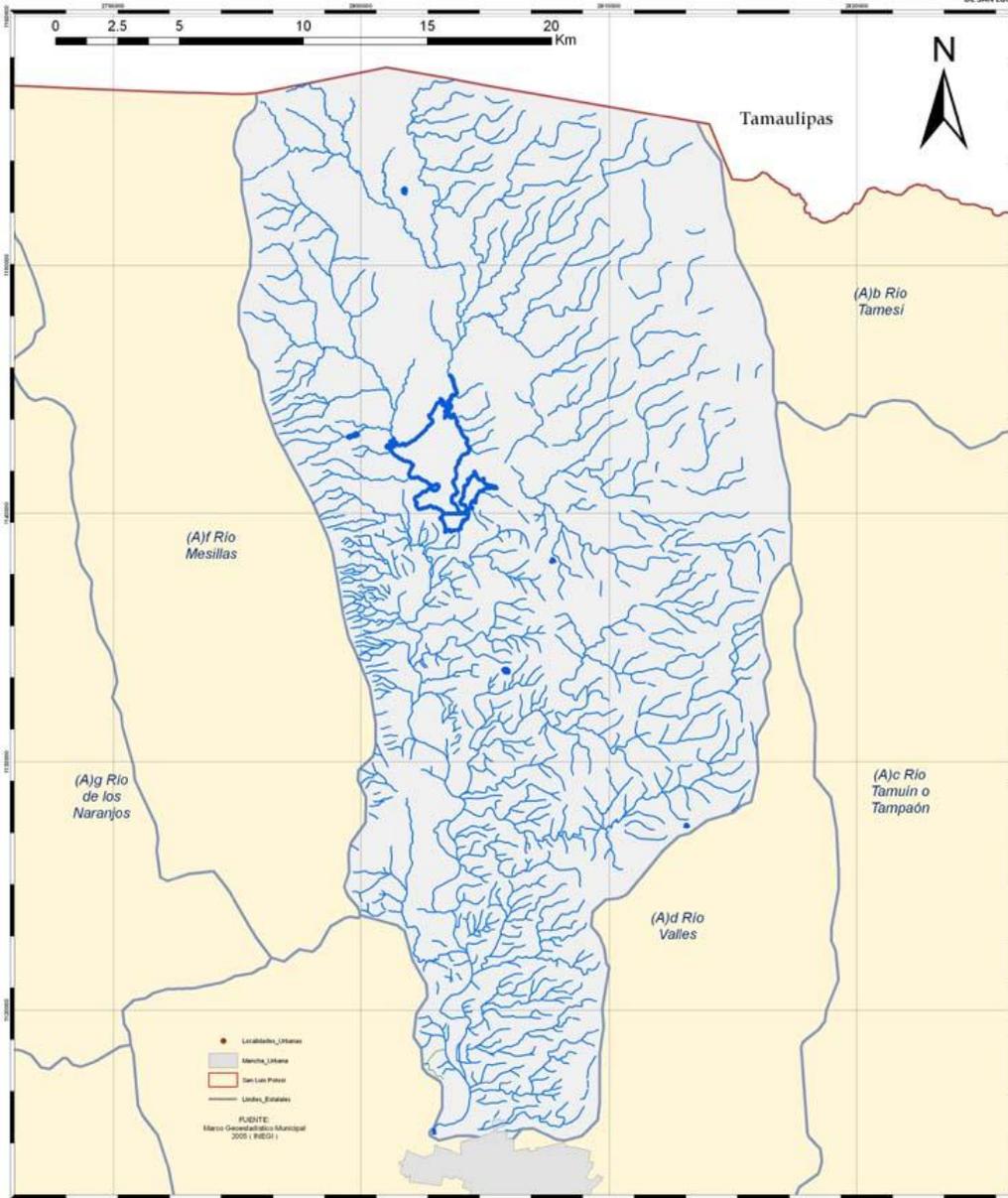
Lab. De SIG de la A.A. de la UASLP, Julio 2008

FUENTE

Modificado de: INEGI (1999). Estratificación de datos en formato DXF de los conjuntos de datos vectoriales. Carta topográfica escala 1:50 000. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Aguascalientes, Ags.







**CORRIENTES SUPERFICIALES**

- CORRIENTE DE AGUA: Intermitente
- CORRIENTE DE AGUA: Perenne
- CANAL: En operación

AUTORES

Navarrete-Ramírez, F.

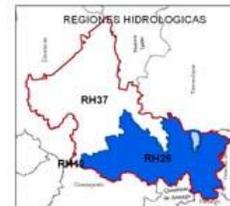
ELABORÓ

Ing. Federico Navarrete Ramírez

Lab. De SIG de la A.A. de la UASLP, Junio 2008

FUENTE

Modificado de: INEGI (1996). Estratificación de datos en formato DXF de los conjuntos de datos vectoriales. Carta topográfica escala 1:50 000. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Aguascalientes, Ags.





**CORRIENTES SUPERFICIALES**

- CORRIENTE DE AGUA: Intermittente
- CORRIENTE DE AGUA: Perenne
- CANAL: En operación

AUTORES:

Navarrete-Ramírez, F.

ELABORÓ:

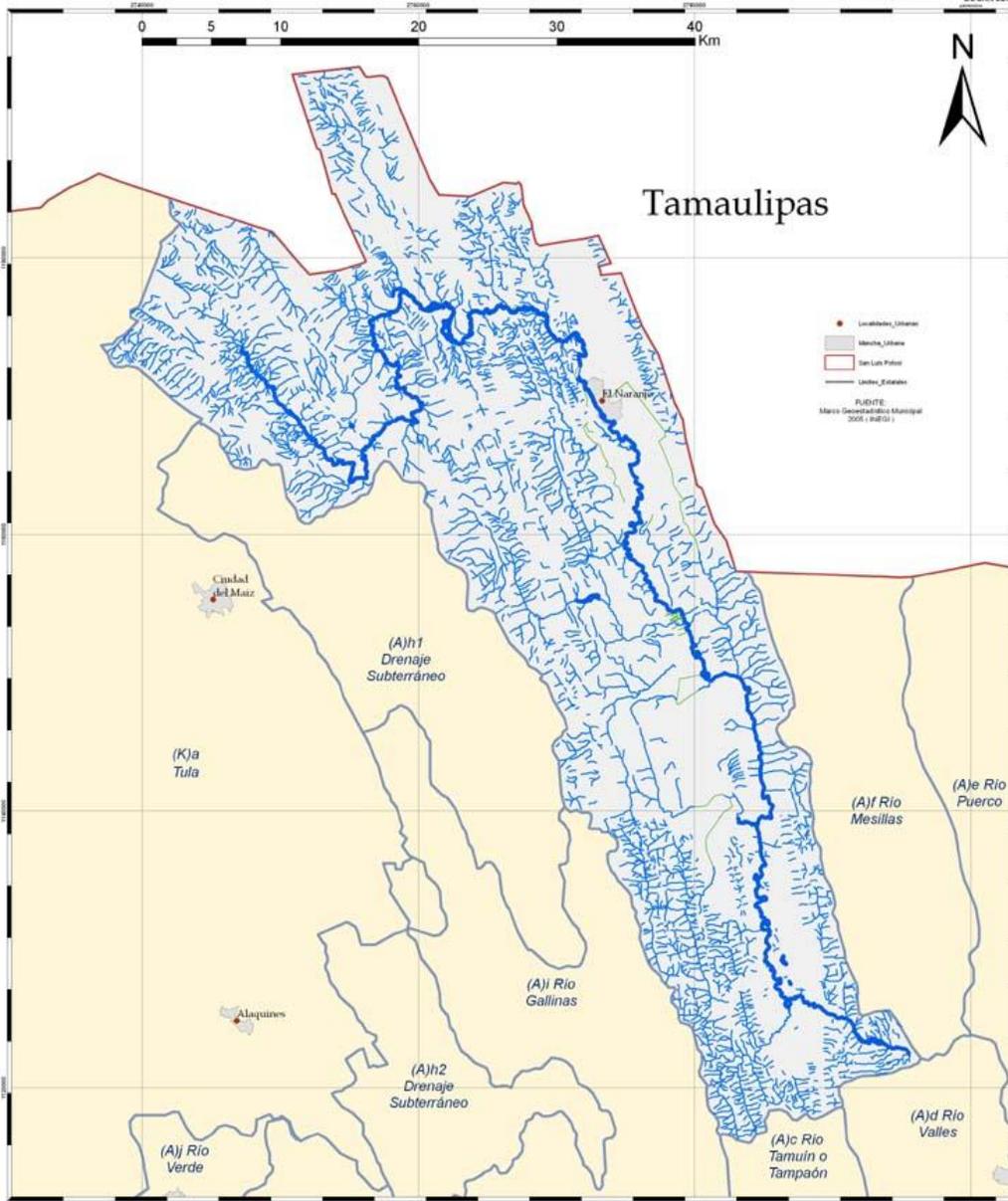
Ing. Federico Navarrete Ramírez

Lab. De SIG de la A.A. de la UASLP, Julio 2008

FUENTE:

Modificado de: INEGI (1999). Estratificación de datos en formato DXF de los conjuntos de datos vectoriales. Carta topográfica escala 1:50 000. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Aguascalientes, Ags.





**CORRIENTES SUPERFICIALES**

- CORRIENTE DE AGUA: Intermitente
- CORRIENTE DE AGUA: Perenne
- CANAL: En operación

AUTORES:

Navarrete-Ramírez, F.

ELABORÓ:

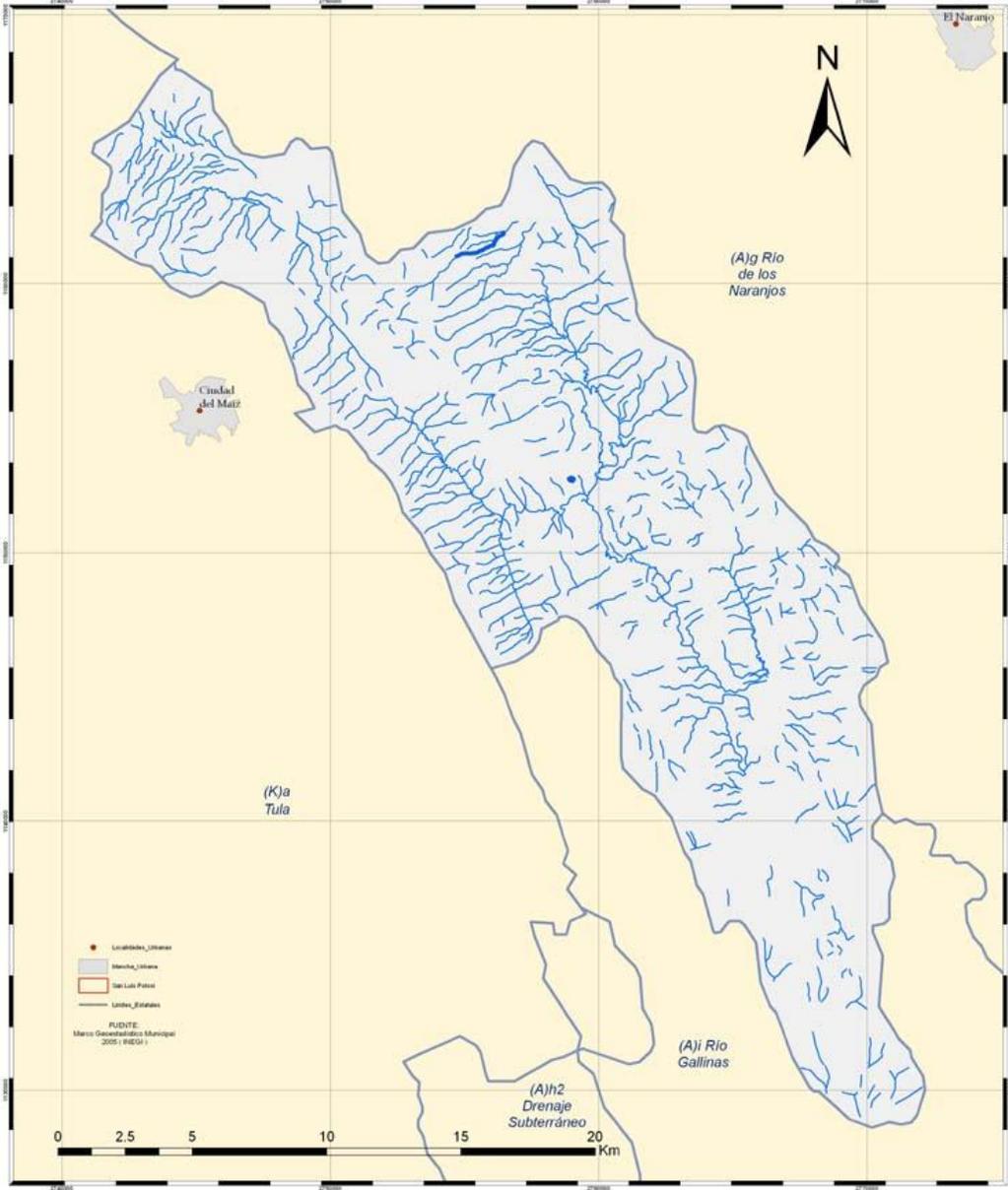
Ing. Federico Navarrete-Ramírez

Lad. De SIG de la A.A. de la UASLP, Julio 2008

FUENTE:

Modificado de: INEGI (1999). Estratificación de datos en formato DXF de los conjuntos de datos vectoriales. Carta topográfica escala 1:50 000. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Aguascalientes, Ags.





**CORRIENTES SUPERFICIALES**

- CORRIENTE DE AGUA: Intermitente
- CORRIENTE DE AGUA: Perenne
- CANAL: En operación

AUTORES:

Navarrete-Ramírez, F.

ELABORÓ:

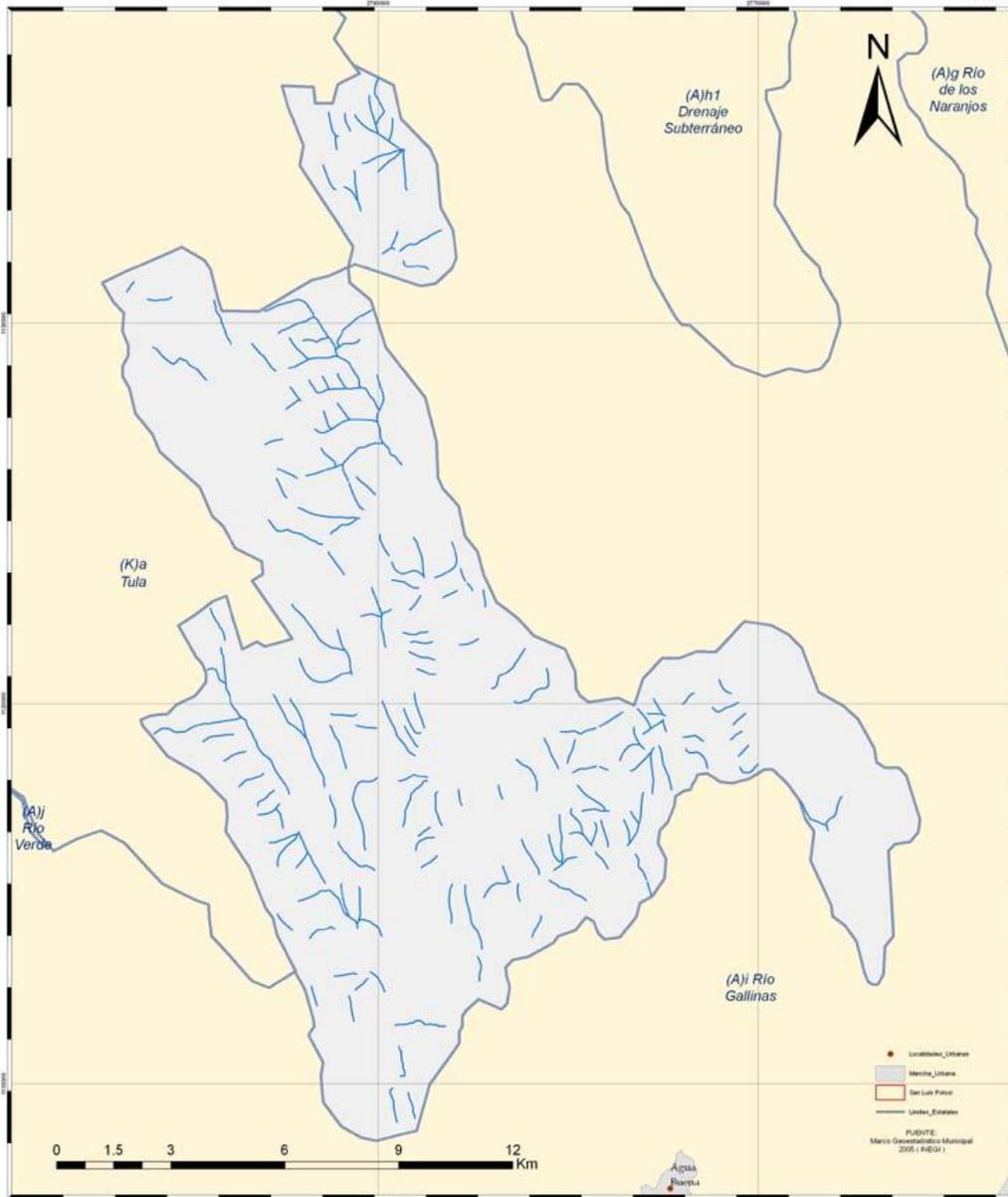
Ing. Federico Navarrete-Ramírez

Lab. De SIG de la A.A. de la UASLP, Julio 2008

FUENTE:

Modificado de: INEGI (1999). Estratificación de datos en formato DXF de los conjuntos de datos vectoriales. Carta topográfica escala 1:50 000. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Aguascalientes, Ags.





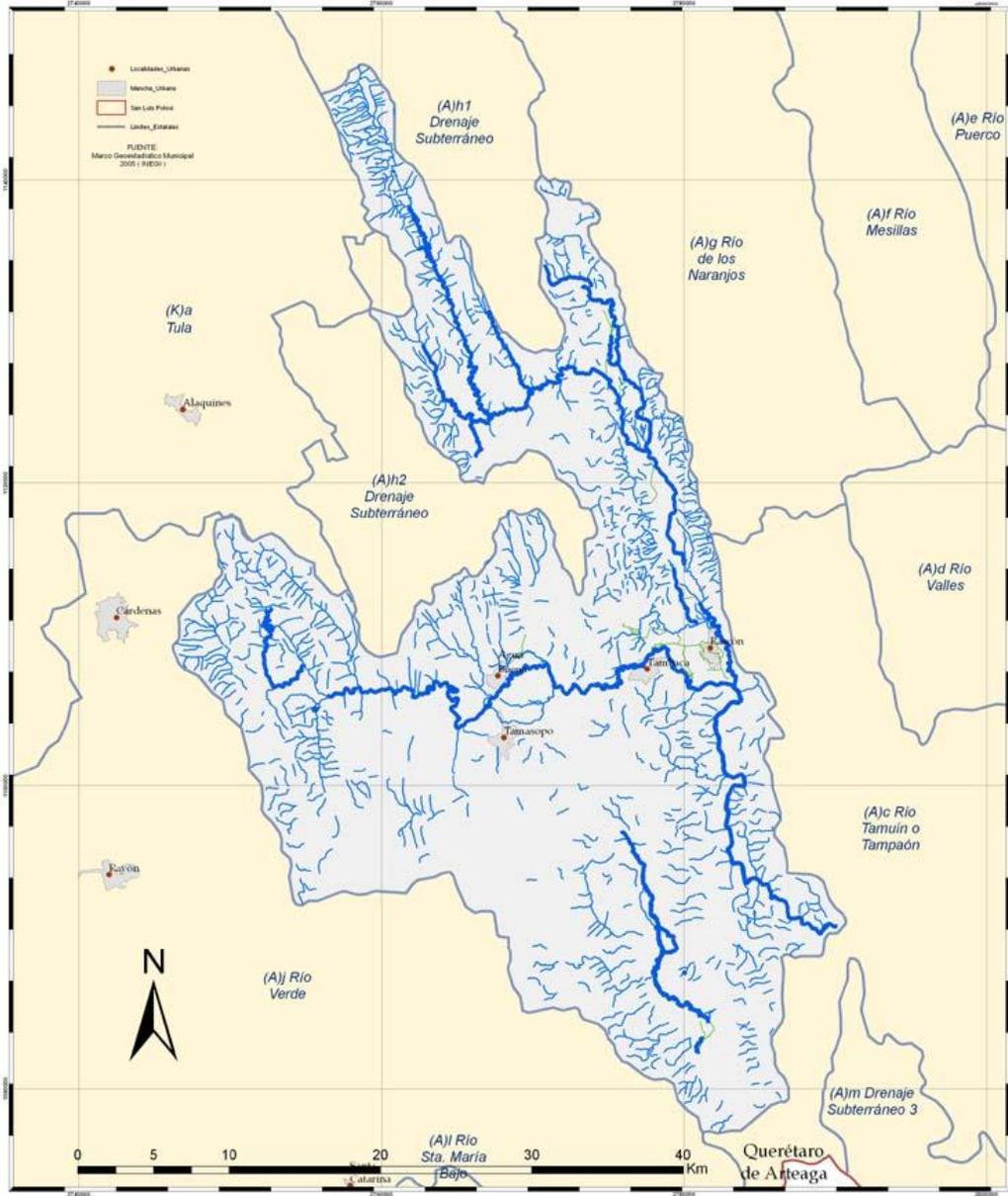
**CORRIENTES SUPERFICIALES**

-  CORRIENTE DE AGUA: Intermitente
-  CORRIENTE DE AGUA: Perenne
-  CANAL: En operación

AUTORES:  
 Navarrete-Ramírez, F.  
 ELABORÓ:  
 Ing. Federico Navarrete Ramírez  
 Lab. De SIG de la A.A. de la UASLP, Julio 2008  
 FUENTE:

Modificado de: INEGI (1999). Estratificación de datos en formato DWF de los conjuntos de datos vectoriales. Carta topográfica escala 1:50 000. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Aguascalientes, Ags.





**CORRIENTES SUPERFICIALES**

- CORRIENTE DE AGUA: Intermitente
- CORRIENTE DE AGUA: Perenne
- CANAL: En operación

AUTORES:

Navarrete-Ramírez, F.

ELABORÓ:

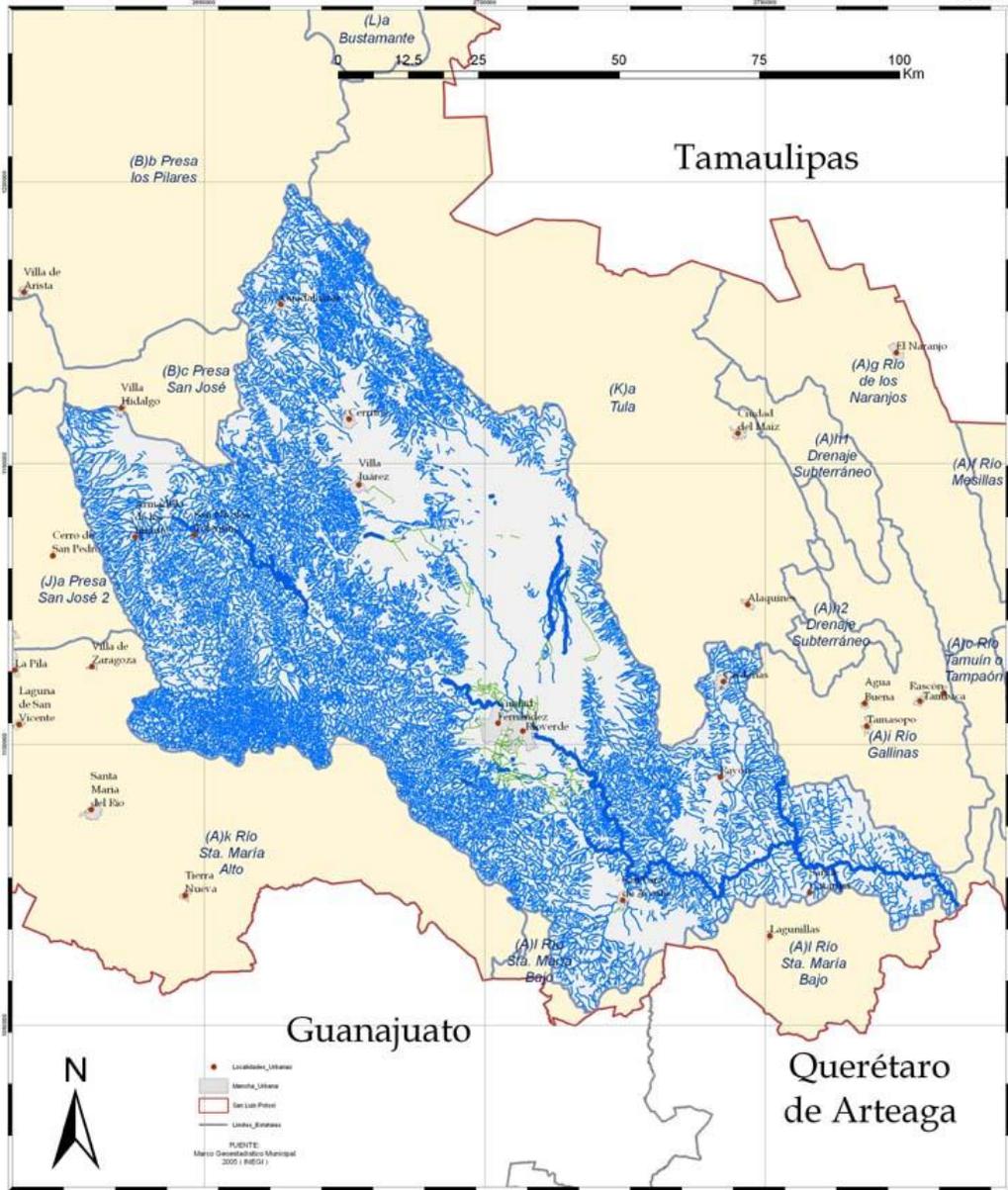
Ing. Federico Navarrete Ramírez

Lab. De SIG de la A.A. de la UAQSLP, Julio 2008

FUENTE:

Modificado de: INEGI (1999). Estratificación de datos en formato DXF de los conjuntos de datos vectoriales. Carta topográfica escala 1:50 000 Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Aguascalientes, Ags.





**CORRIENTES SUPERFICIALES**

- CORRIENTE DE AGUA: Intermitente
- CORRIENTE DE AGUA: Perenne
- CANAL: En operación

**AUTORES:**

Navarrete-Ramírez, F.

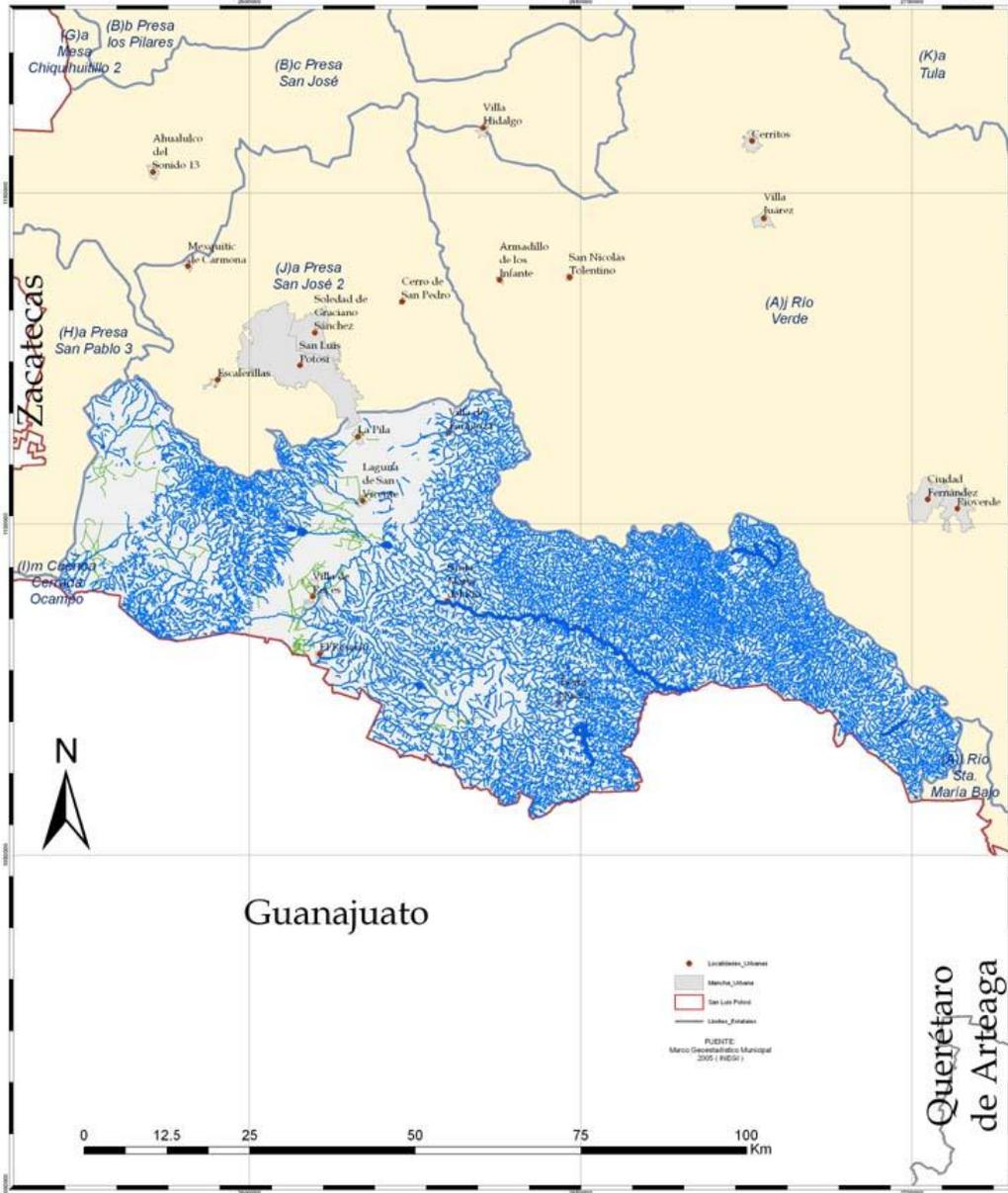
**ELABORÓ:**

Ing. Federico Navarrete Ramírez  
 Lab. De SIG de la A.A. de la UASLP, Julio 2008

**FUENTE:**

Modificado de: INEGI (1999). Estratificación de datos en formato DXF de los conjuntos de datos vectoriales. Carta topográfica escala 1:50 000. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Aguascalientes, Ags.





**CORRIENTES SUPERFICIALES**

- CORRIENTE DE AGUA: Intermitente
- CORRIENTE DE AGUA: Perenne
- CANAL: En operación

**AUTORES:**

Navarrete-Ramírez, F.

**ELABORÓ:**

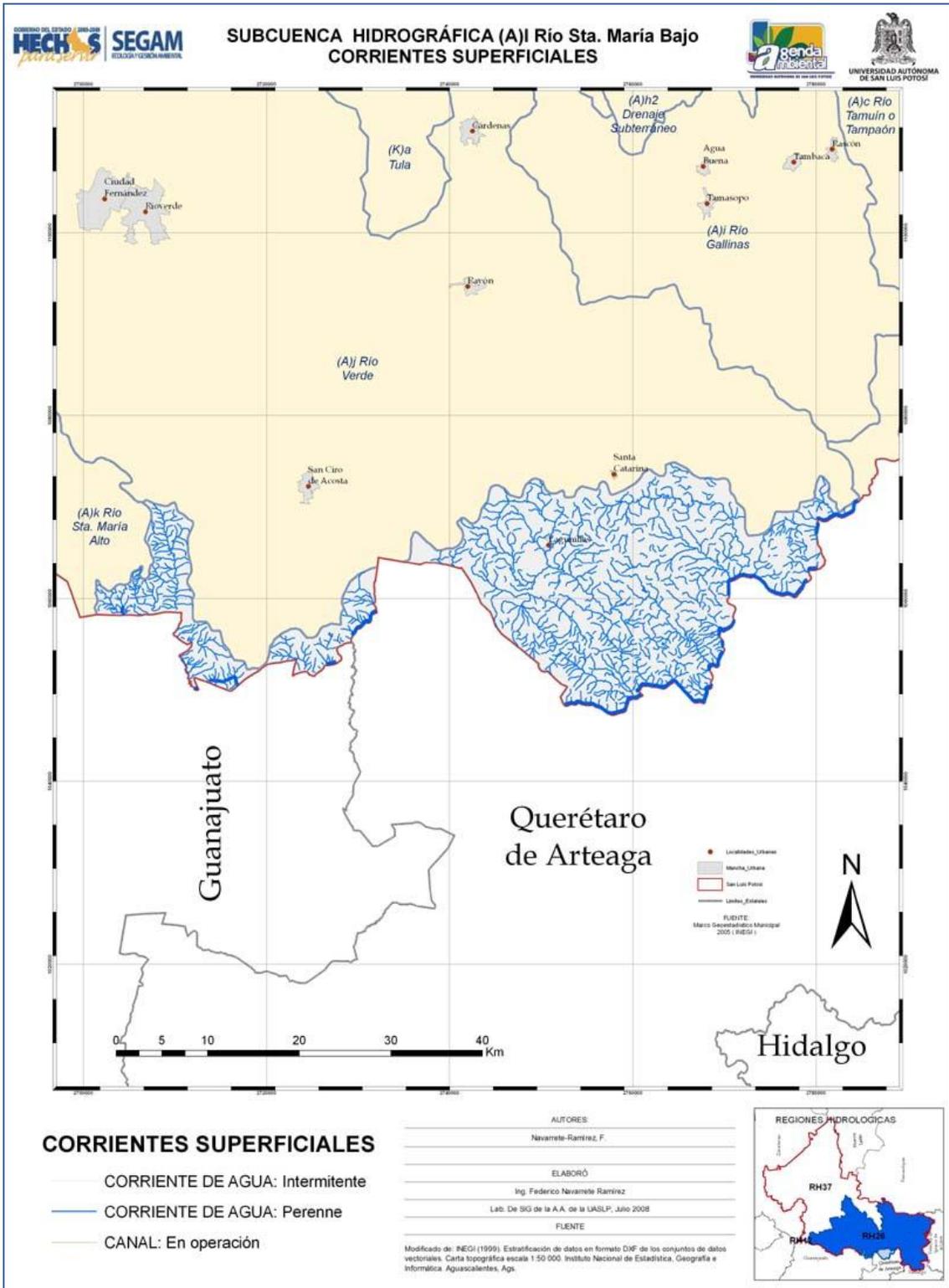
Ing. Federico Navarrete-Ramírez

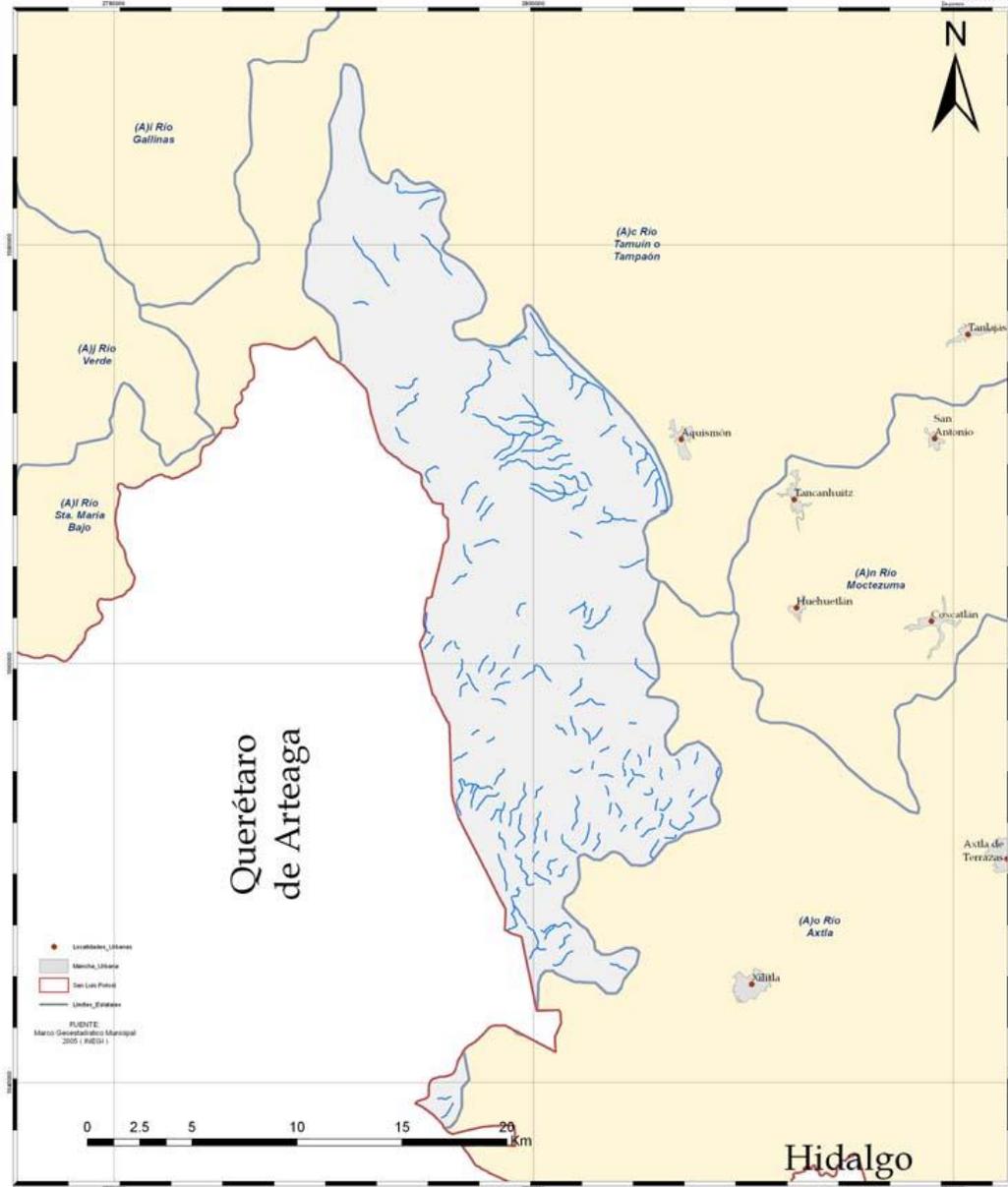
Lab. De SIG de la A.A. de la UASLP, Julio 2008

**FUENTE:**

Modificado de: INEGI (1999). Estratificación de datos en formato DXF de los conjuntos de datos vectoriales. Carta topográfica escala 1:50 000. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Aguascalientes, Ags.







**CORRIENTES SUPERFICIALES**

- CORRIENTE DE AGUA: Intermitente
- CORRIENTE DE AGUA: Perenne
- CANAL: En operación

AUTORES

Navarrete-Ramírez, F.

ELABORÓ

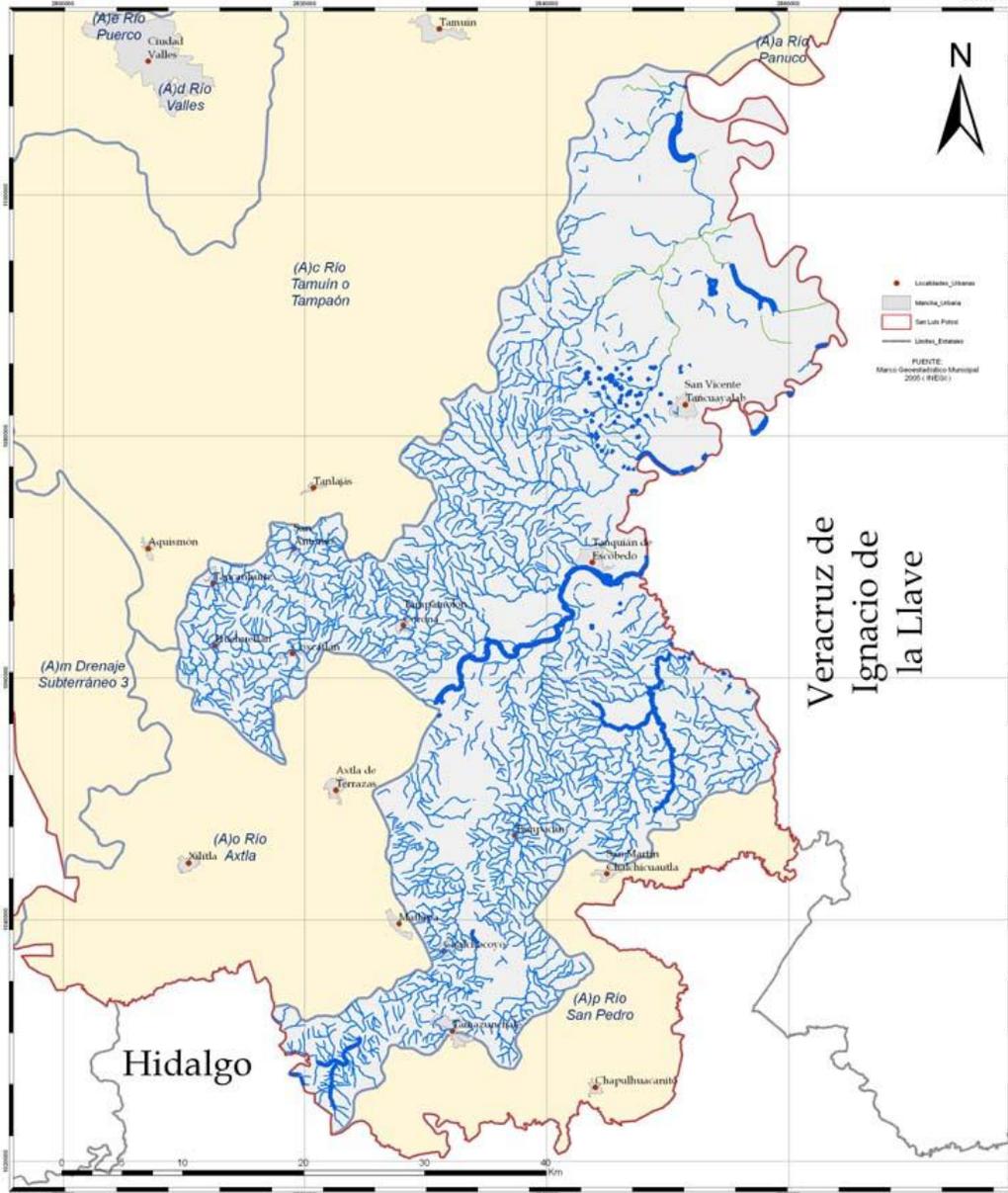
Ing. Federico Navarrete Ramírez

Lab. De SIG de la A.A. de la UAQSP, Julio 2008

FUENTE

Modificado de: INEGI (1999). Estratificación de datos en formato DXF de los conjuntos de datos vectoriales. Carta topográfica escala 1:50 000. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Aguascalientes, Ag.





**CORRIENTES SUPERFICIALES**

- CORRIENTE DE AGUA: Intermitente
- CORRIENTE DE AGUA: Perenne
- CANAL: En operación

AUTORES

Navarrete-Ramírez, F.

ELABORÓ

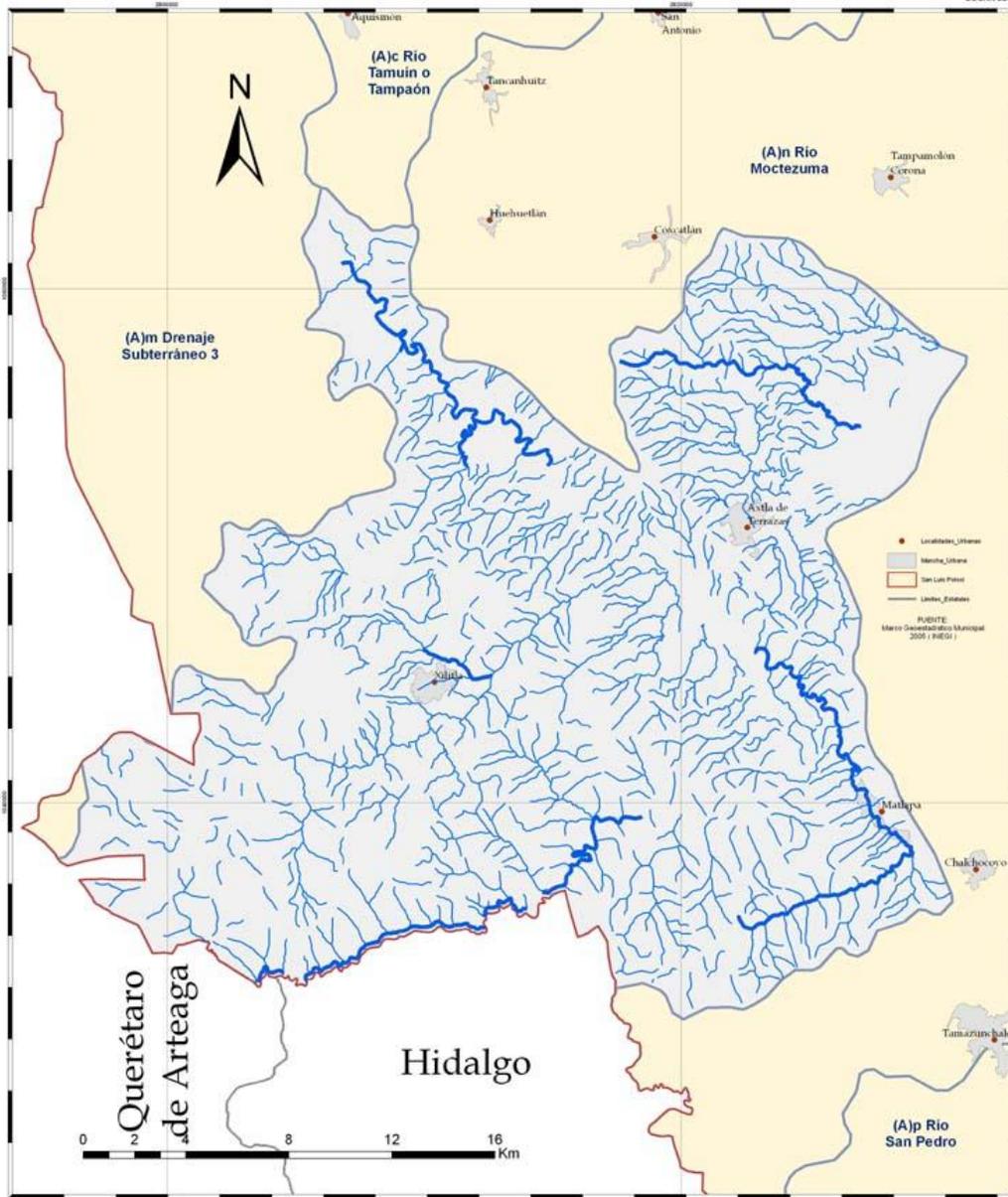
Ing. Federico Navarrete Ramírez

Lab. De SIG de la A.A. de la UASLP, Julio 2008

FUENTE

Modificado de: INEGI (1999). Estratificación de datos en formato DXF de los conjuntos de datos vectoriales. Carta topográfica escala 1:50 000. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Aguascalientes, Ags.





**CORRIENTES SUPERFICIALES**

- CORRIENTE DE AGUA: Intermitente
- CORRIENTE DE AGUA: Perenne
- CANAL: En operación

**AUTORES**

Navamete-Ramírez, F.

**ELABORÓ**

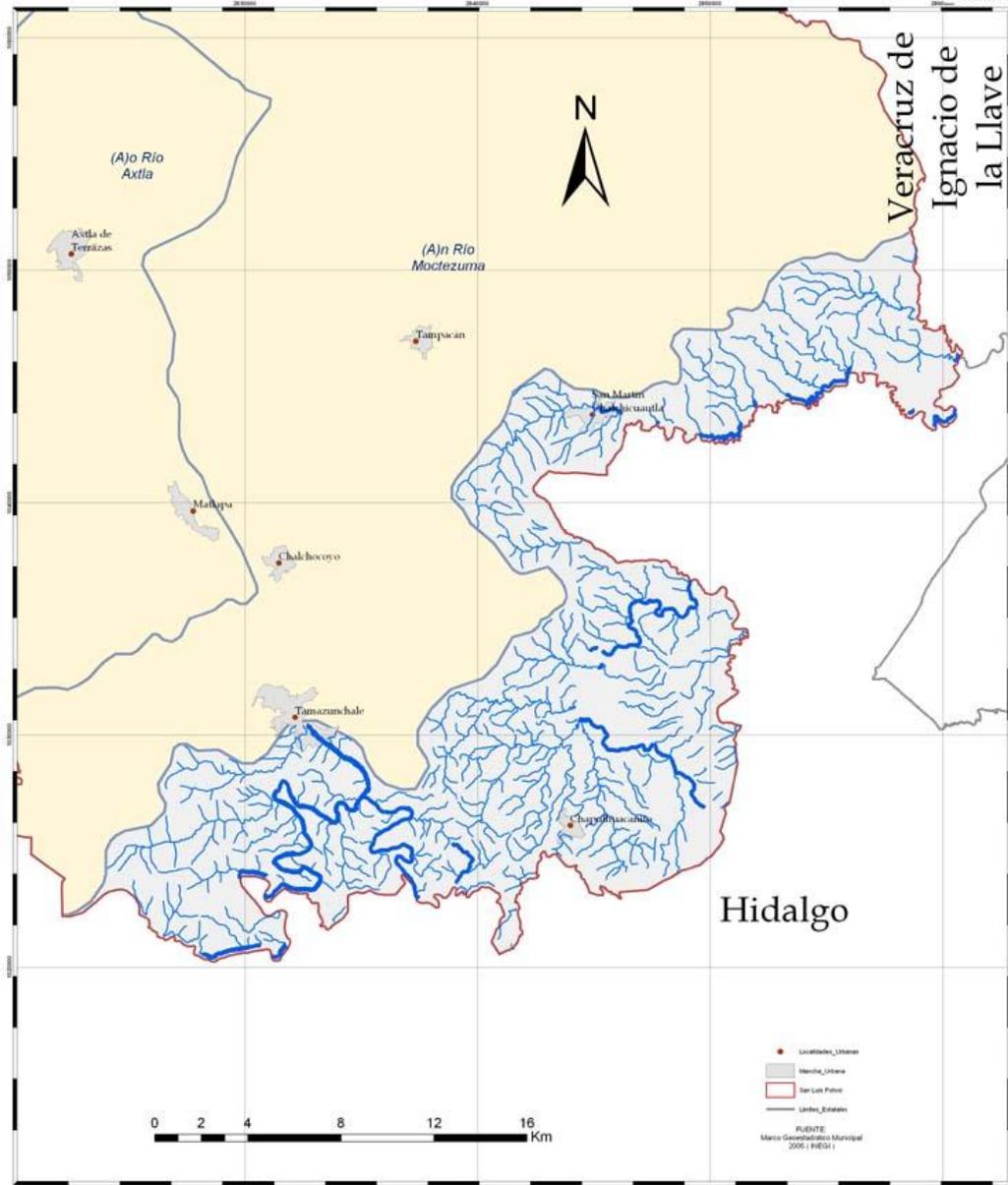
Ing. Federico Navamete-Ramírez

Lab. De SIG de la A.A. de la UASLP, Julio 2008

**FUENTE**

Modificado de: INEGI (1999). Estratificación de datos en formato DXF de los conjuntos de datos vectoriales. Carta topográfica escala 1:50 000. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, Aguascalientes, Ags.





**CORRIENTES SUPERFICIALES**

- CORRIENTE DE AGUA: Intermitente
- CORRIENTE DE AGUA: Perenne
- CANAL: En operación

AUTORES

Navarrete-Ramírez, F.

ELABORÓ

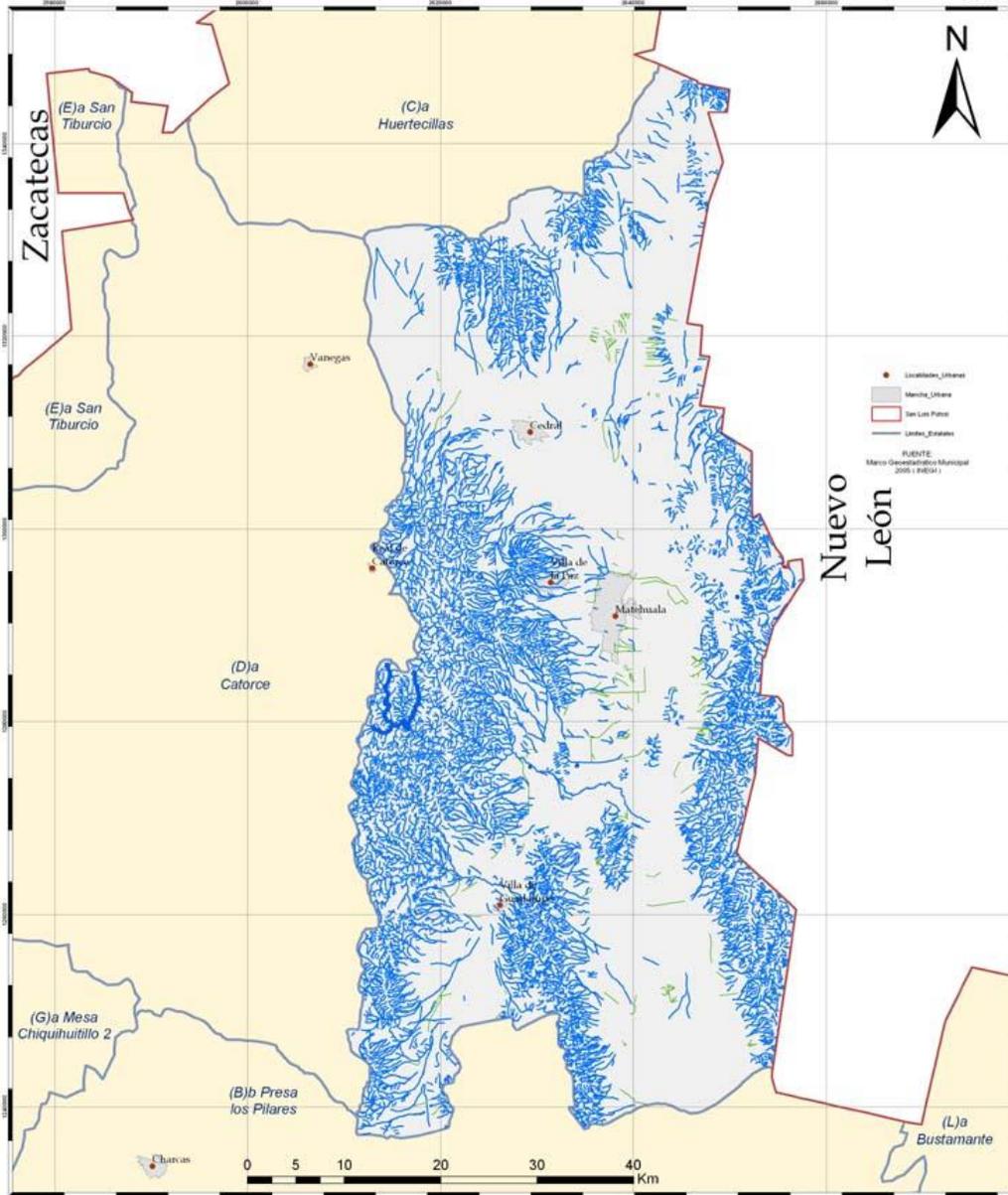
Ing. Federico Navarrete Ramírez

Lab. De SIG de la A.A. de la UASLP, Julio 2008

FUENTE

Modificado de: INEGI (1999). Estratificación de datos en formato DXF de los conjuntos de datos vectoriales. Carta topográfica escala 1:50 000. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Aguascalientes, Ag.





**CORRIENTES SUPERFICIALES**

- CORRIENTE DE AGUA: Intermitente
- CORRIENTE DE AGUA: Perenne
- CANAL: En operación

**AUTORES**

Navamete-Ramírez, F.

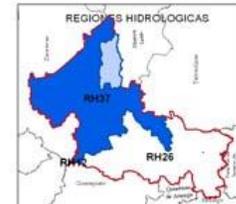
**ELABORÓ**

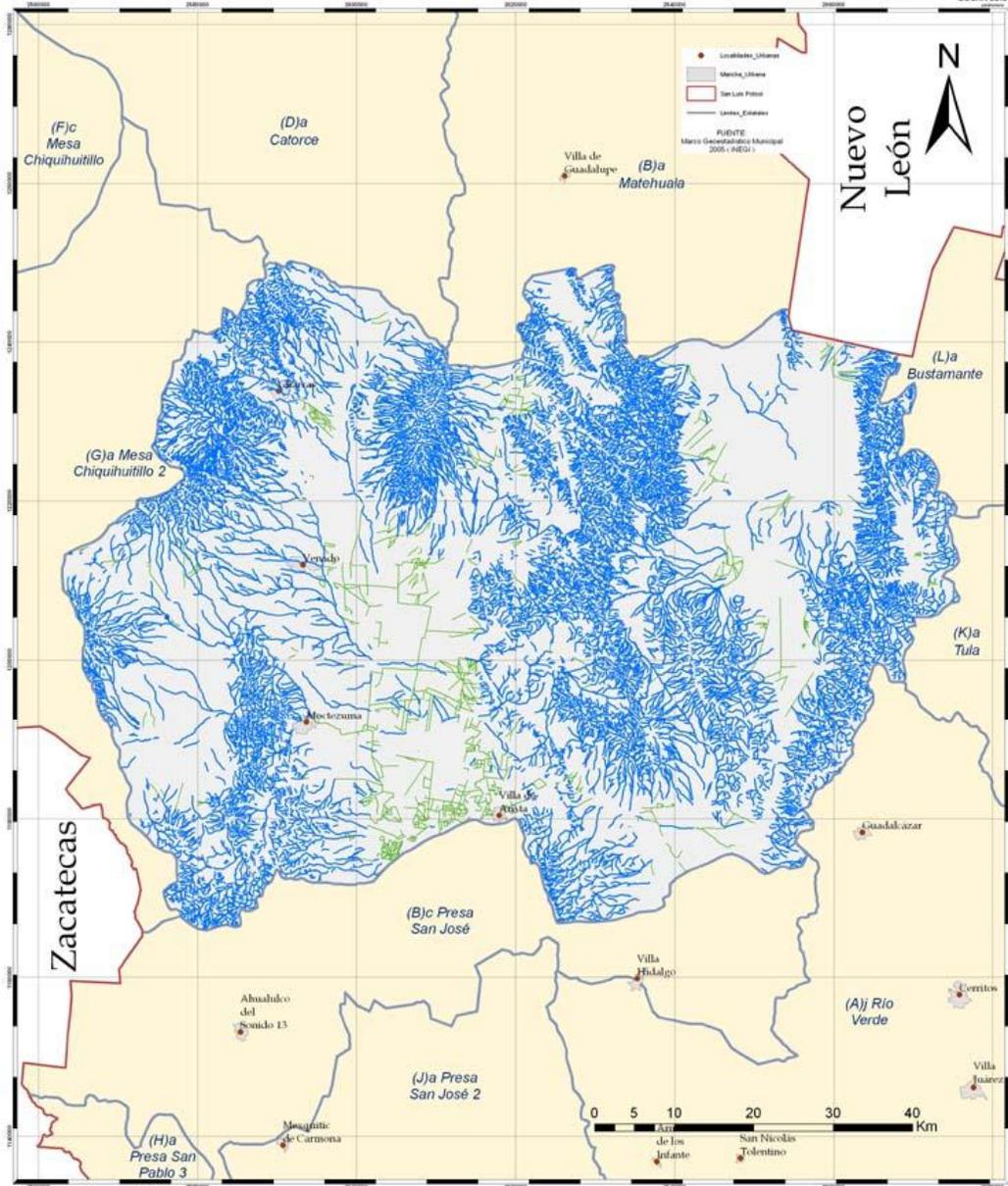
Ing. Federico Navamete-Ramírez

Lab. De SIG de la A.A. de la UASLP, Julio 2008

**FUENTE**

Modificado de: INEGI (1999). Estratificación de datos en formato DXF de los conjuntos de datos vectoriales. Carta topográfica escala 1:50 000. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, Aguascalientes, Ags.





**CORRIENTES SUPERFICIALES**

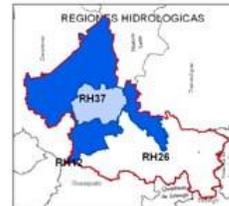
- CORRIENTE DE AGUA: Intermitente
- CORRIENTE DE AGUA: Perenne
- CANAL: En operación

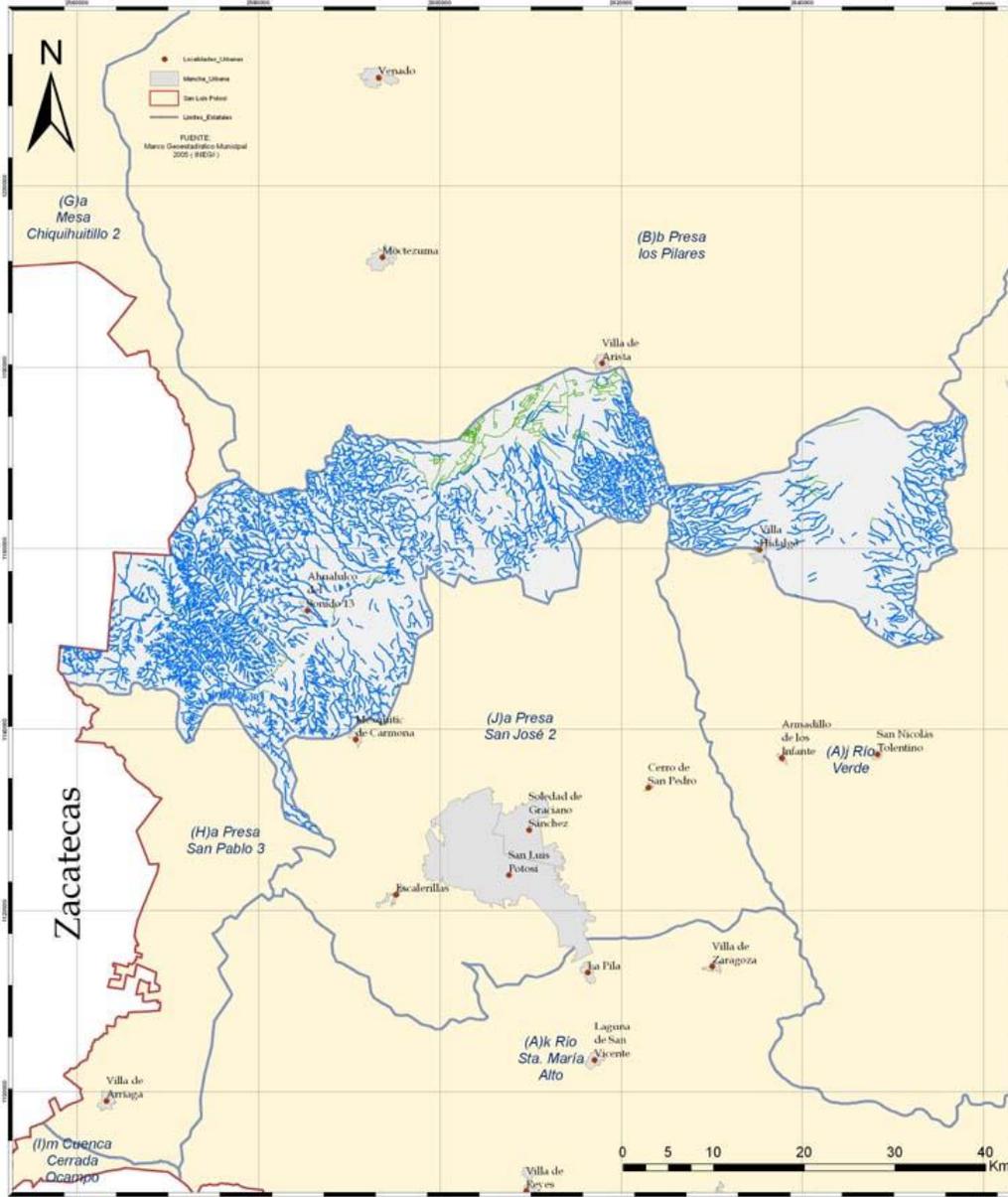
AUTORES  
 Navamete-Ramírez, F.

ELABORÓ  
 Ing. Federico Navamete-Ramírez

FUENTE  
 Lab. De SIG de la A.A. de la UASLP, Julio 2008

Modificado de: INEGI (1999). Estratificación de datos en formato DXF de los conjuntos de datos vectoriales. Carta topográfica escala 1:50 000. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, Aguascalientes, Ags.





**CORRIENTES SUPERFICIALES**

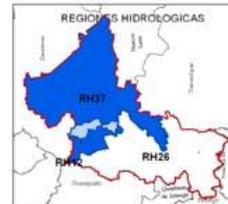
- CORRIENTE DE AGUA: Intermiteinte
- CORRIENTE DE AGUA: Perenne
- CANAL: En operación

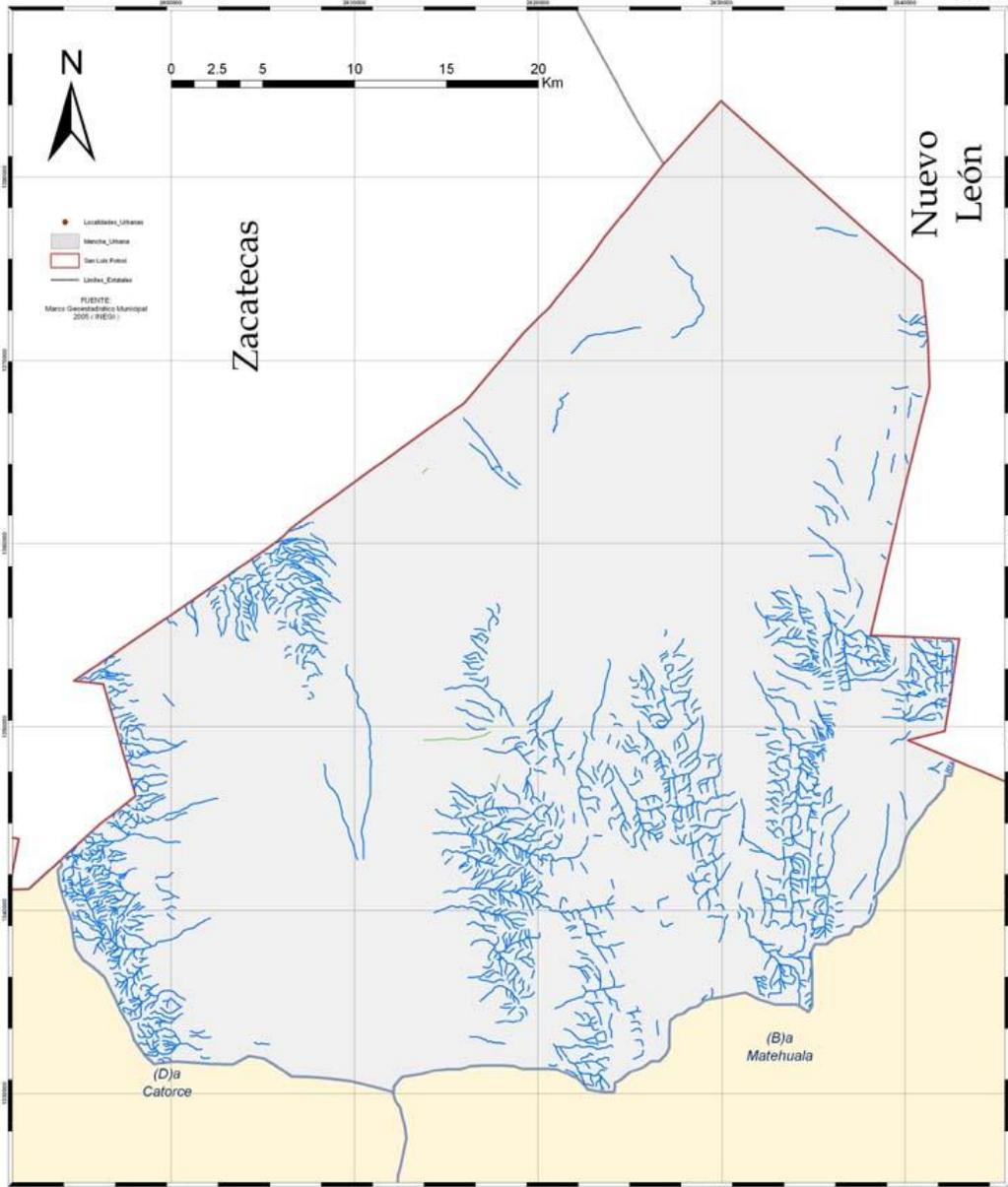
AUTORES  
 Navamete-Ramírez, F.

ELABORÓ  
 Ing. Federico Navamete-Ramírez

FUENTE  
 Lab. De SIG de la A.A. de la UASLP, Julio 2008

Modificado de: INEGI (1999). Estratificación de datos en formato DXF de los conjuntos de datos vectoriales. Carta topográfica escala 1:50 000. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, Aguascalientes, Ags.





**CORRIENTES SUPERFICIALES**

- CORRIENTE DE AGUA: Intermitente
- CORRIENTE DE AGUA: Perenne
- CANAL: En operación

**AUTORES**

Navamete-Ramírez, F.

**ELABORÓ**

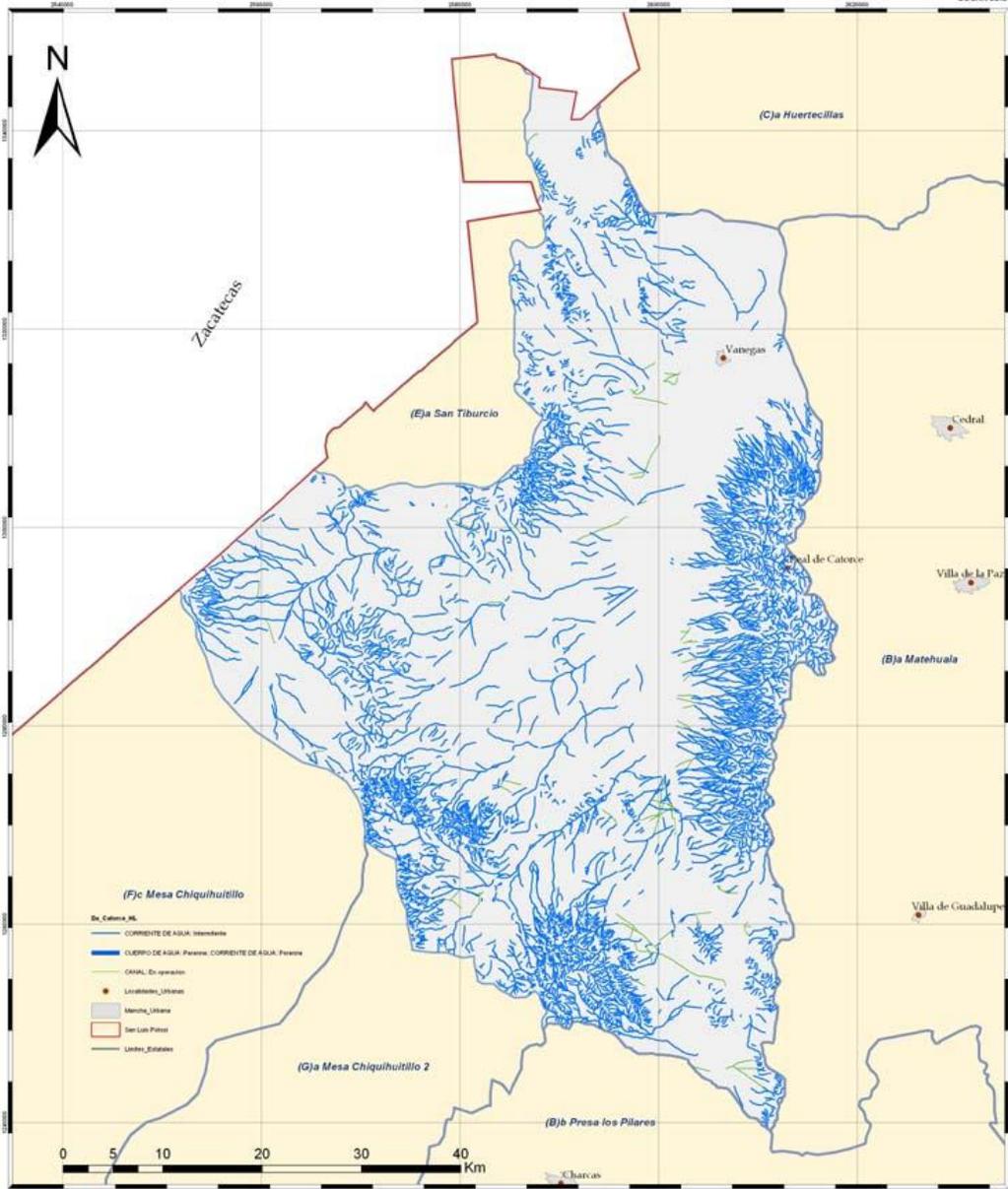
Ing. Federico Navamete-Ramírez

Lab. De SIG de la A.A. de la UASLP, Julio 2008

**FUENTE**

Modificado de: INEGI (1999). Estratificación de datos en formato DXF de los conjuntos de datos vectoriales. Carta topográfica escala 1:50 000. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, Aguascalientes, Ags.





**CORRIENTES SUPERFICIALES**

- CORRIENTE DE AGUA: Intermitente
- CORRIENTE DE AGUA: Perenne
- CANAL: En operación

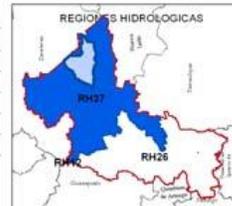
AUTORES  
 Navamete-Ramírez, F.

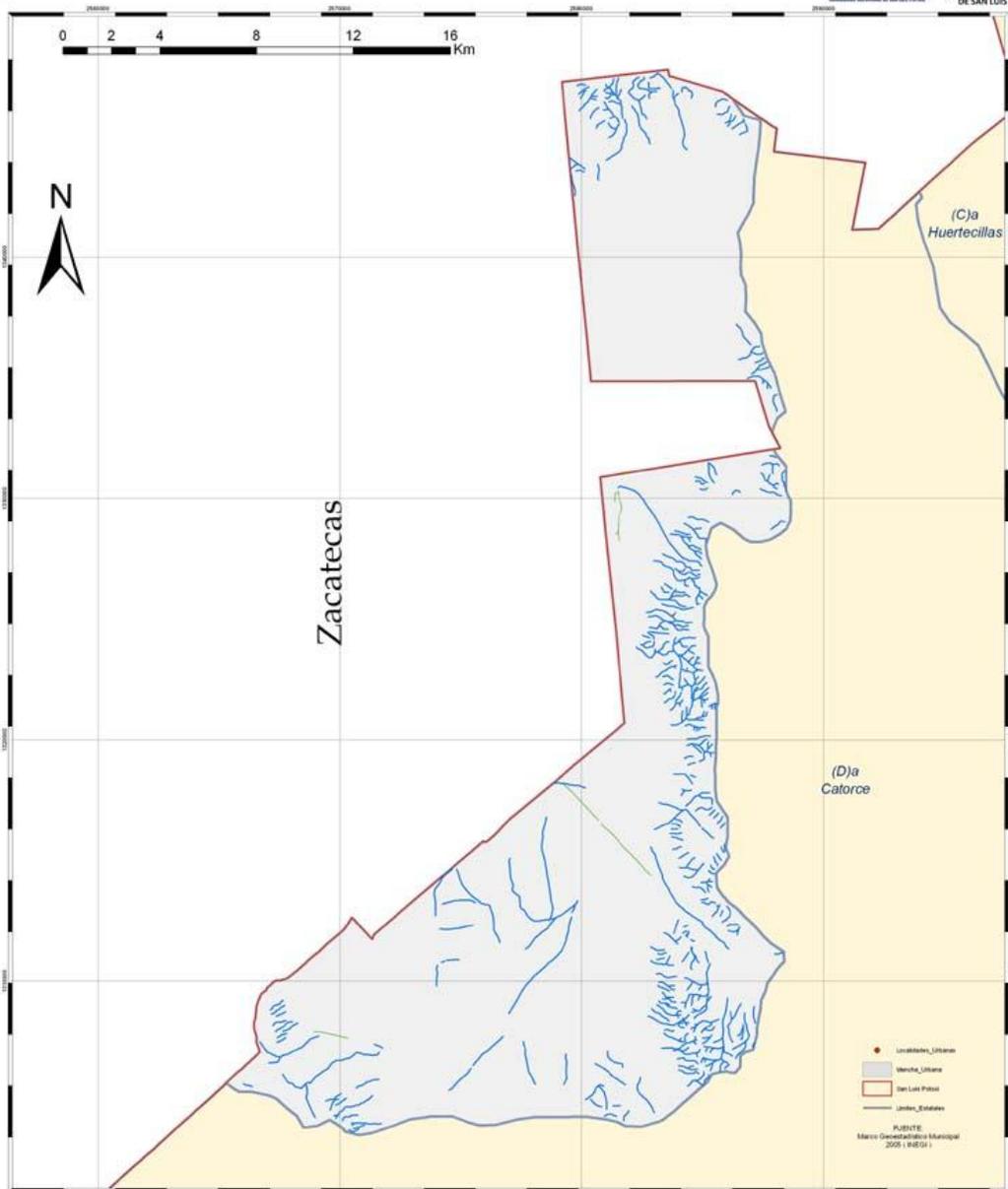
ELABORÓ  
 Ing. Federico Navamete-Ramírez

LAB. DE SIG DE LA A.A. DE LA UASLP, Julio 2008

FUENTE

Modificado de: INEGI (1999). Estratificación de datos en formato DXF de los conjuntos de datos vectoriales. Carta topográfica escala 1:50 000. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, Aguascalientes, Ags.





**CORRIENTES SUPERFICIALES**

- CORRIENTE DE AGUA: Intermitente
- CORRIENTE DE AGUA: Perenne
- CANAL: En operación

**AUTORES**

Navamete-Ramírez, F.

**ELABORÓ**

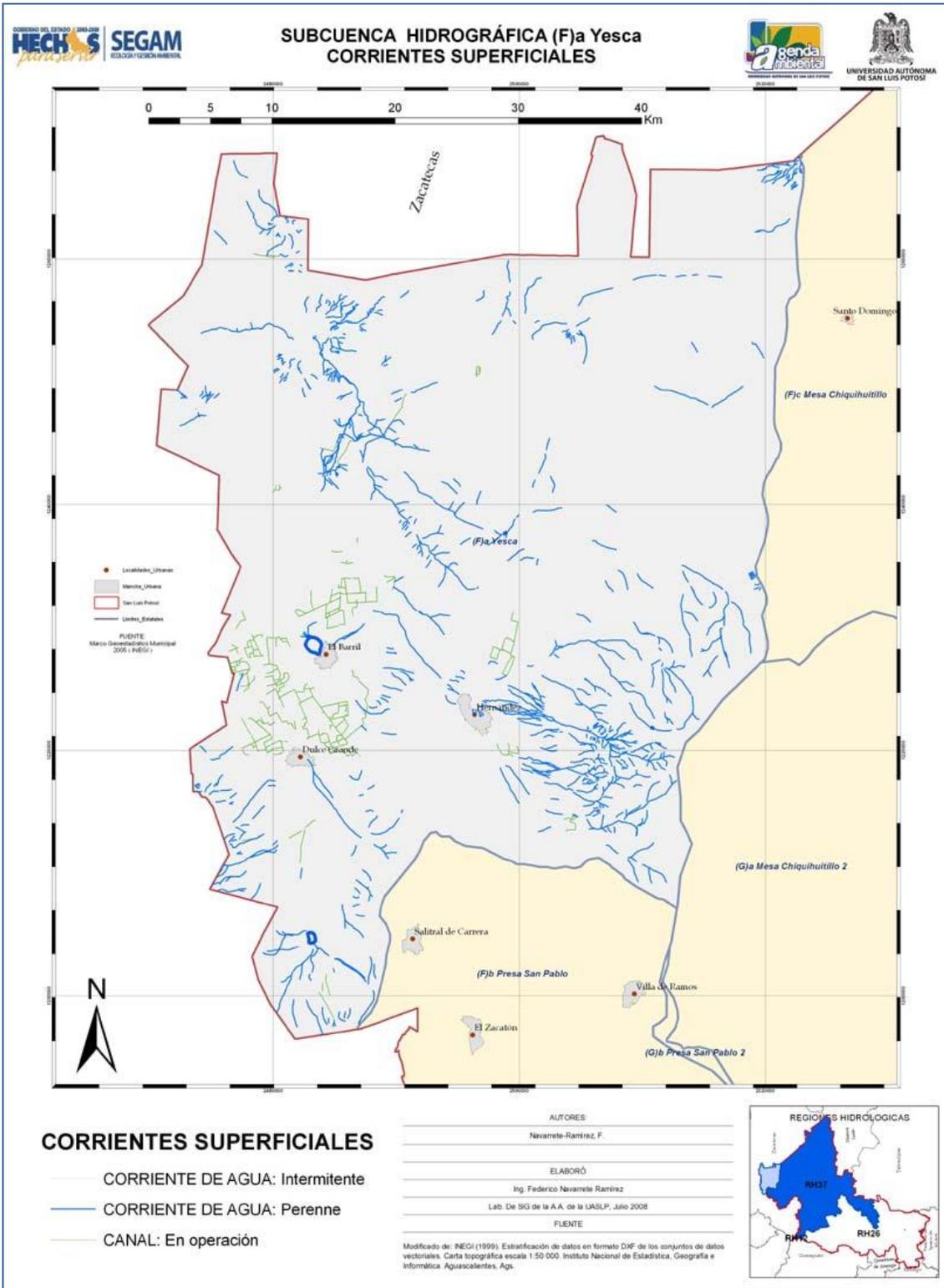
Ing. Federico Navamete-Ramírez

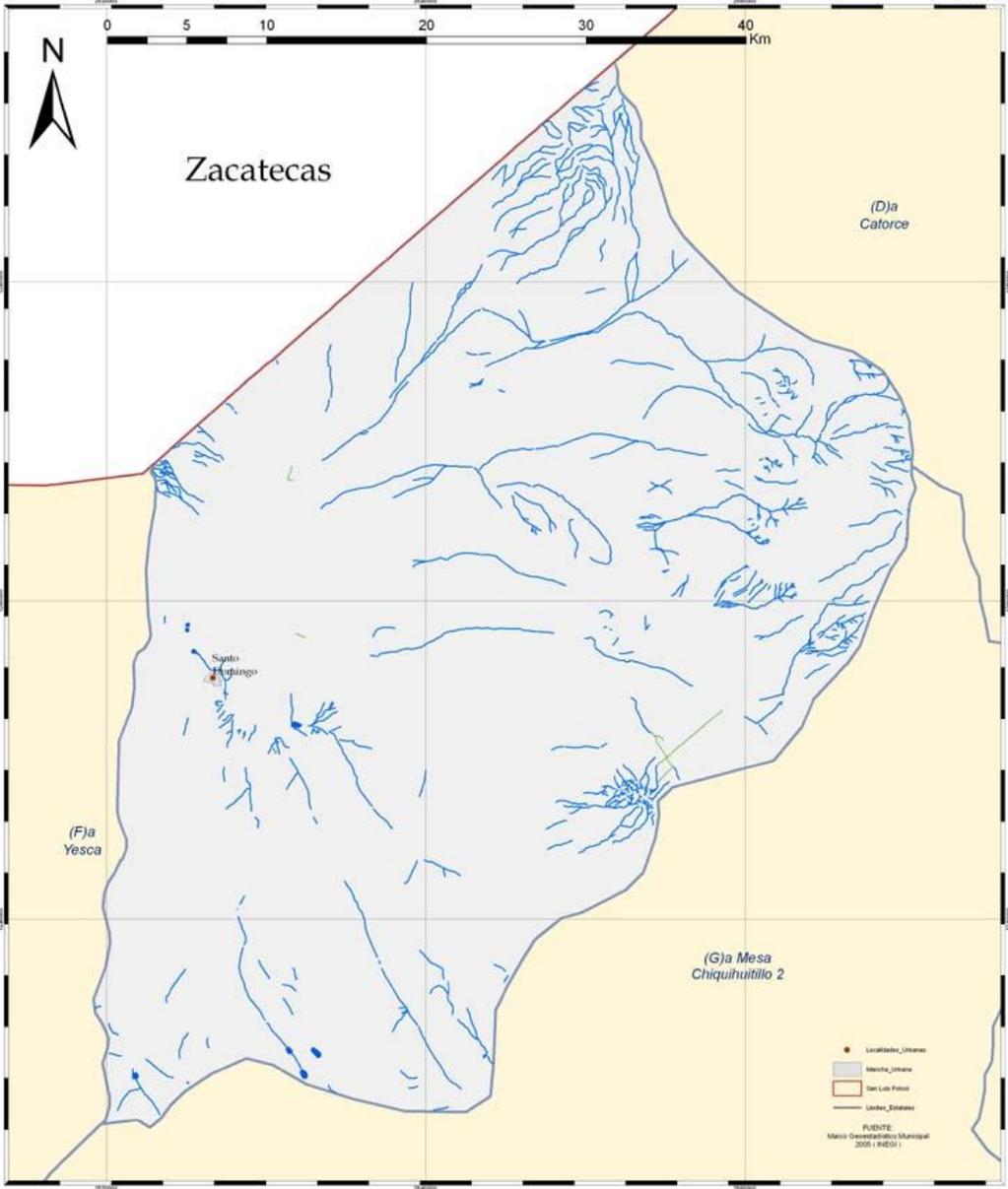
Lab. De SIG de la A.A. de la UASLP, Julio 2008

**FUENTE**

Modificado de: INEGI (1999). Estratificación de datos en formato DXF de los conjuntos de datos vectoriales. Carta hidrográfica escala 1:50 000. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, Aguascalientes, Ags.







**CORRIENTES SUPERFICIALES**

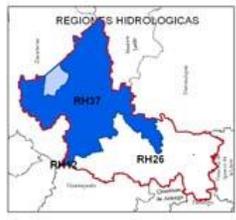
- CORRIENTE DE AGUA: Intermitente
- CORRIENTE DE AGUA: Perenne
- CANAL: En operación

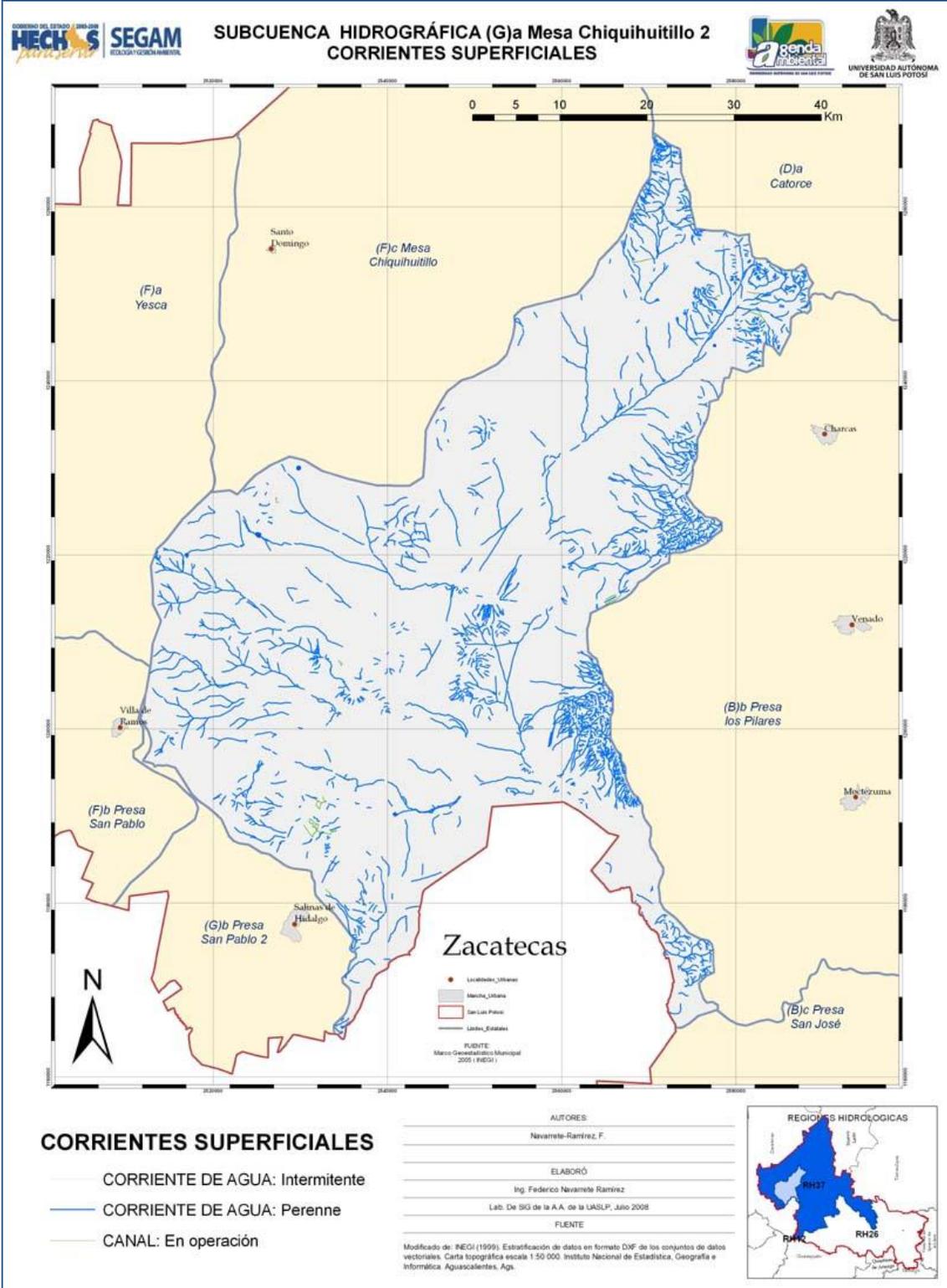
AUTORES:  
 Navamete-Ramírez, F.

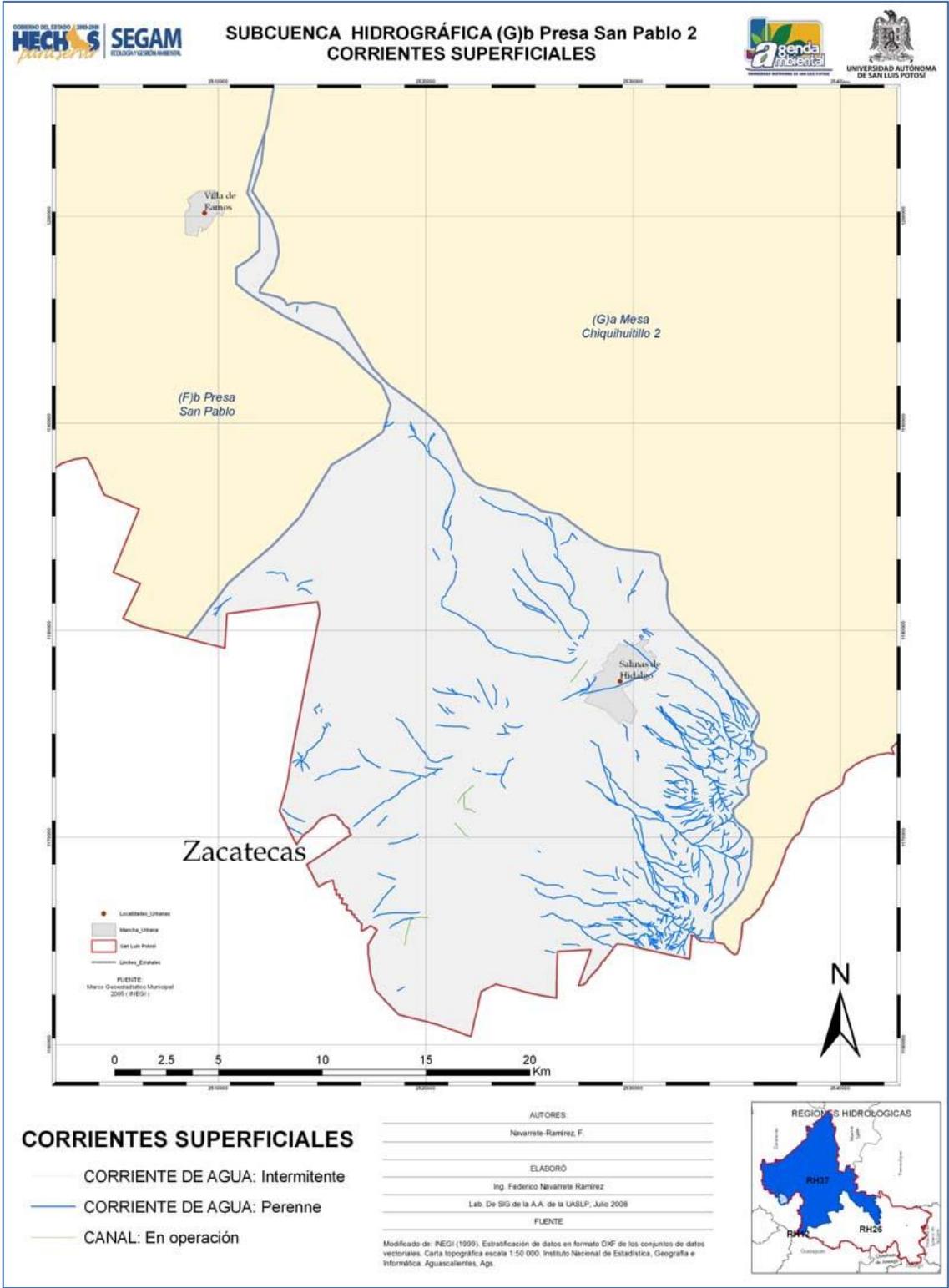
ELABORÓ:  
 Ing. Federico Navamete-Ramírez  
 Lab. De SIG de la A.A. de la UASLP, Julio 2008

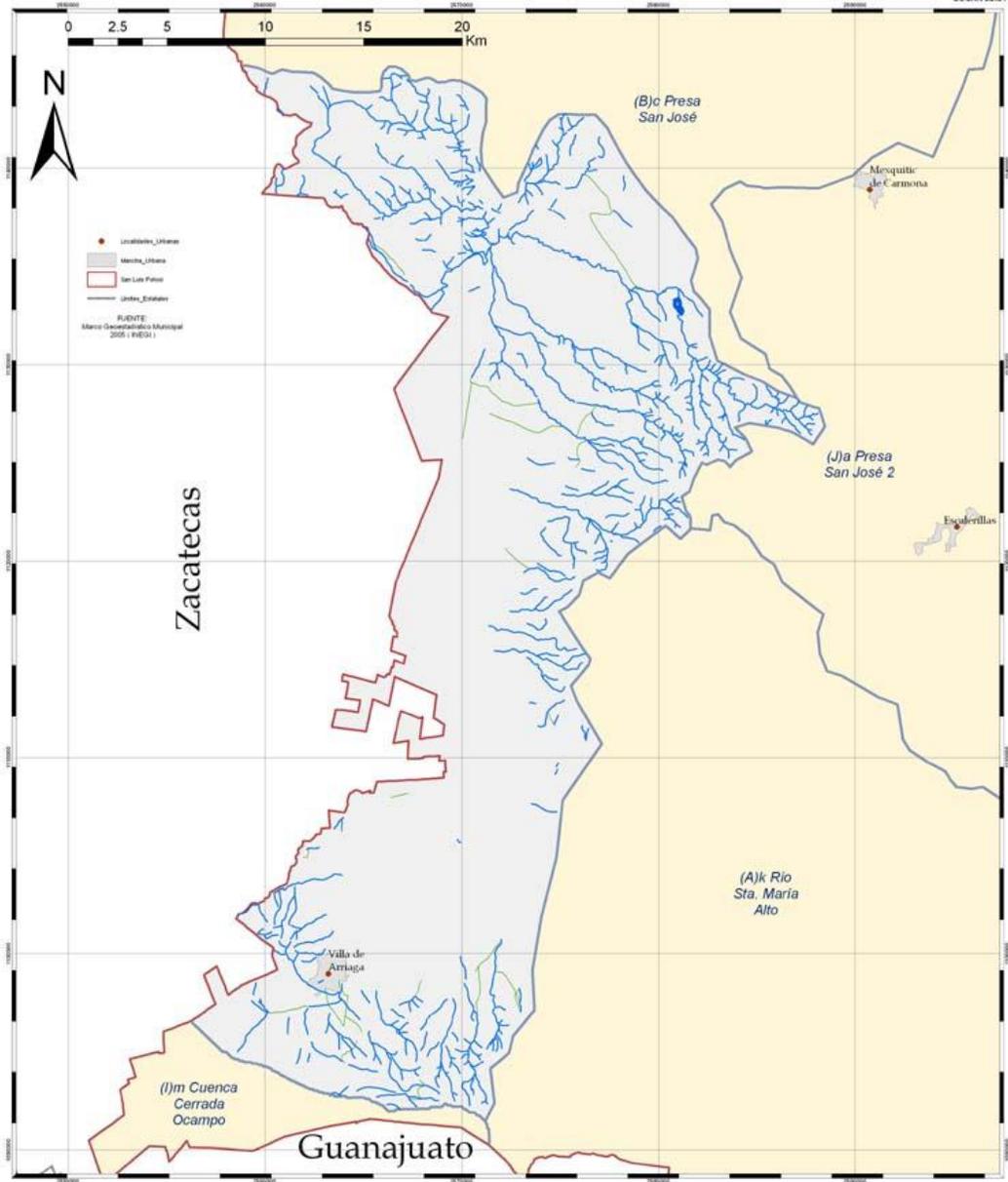
FUENTE:

Modificado de: INEGI (1999). Estratificación de datos en formato DXF de los conjuntos de datos vectoriales. Carta topográfica escala 1:50 000. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Aguascalientes, Ags.









**CORRIENTES SUPERFICIALES**

- CORRIENTE DE AGUA: Intermitente
- CORRIENTE DE AGUA: Perenne
- CANAL: En operación

**AUTORES:**

Navarrete-Ramírez, F.

**ELABORÓ:**

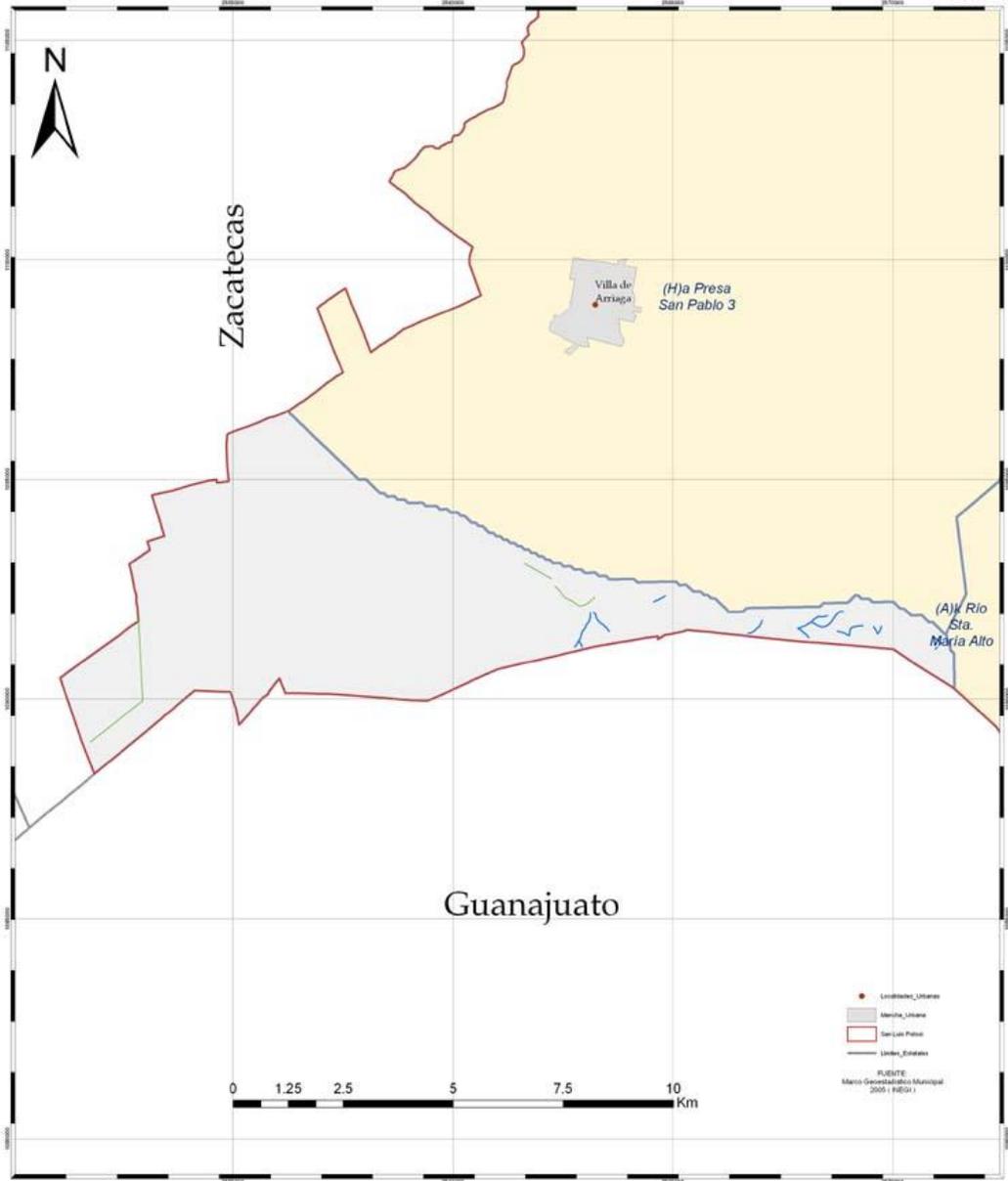
Ing. Federico Navarrete Ramírez

Lab. De SIG de la A.A. de la UASLP, Julio 2008

**FUENTE:**

Modificado de: INEGI (1999). Estratificación de datos en formato DXF de los conjuntos de datos vectoriales. Carta topográfica escala 1:50 000. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Aguascalientes, Ags.





**CORRIENTES SUPERFICIALES**

- CORRIENTE DE AGUA: Intermittente
- CORRIENTE DE AGUA: Perenne
- CANAL: En operación

AUTORES:  
 Navarrete-Ramírez, F.

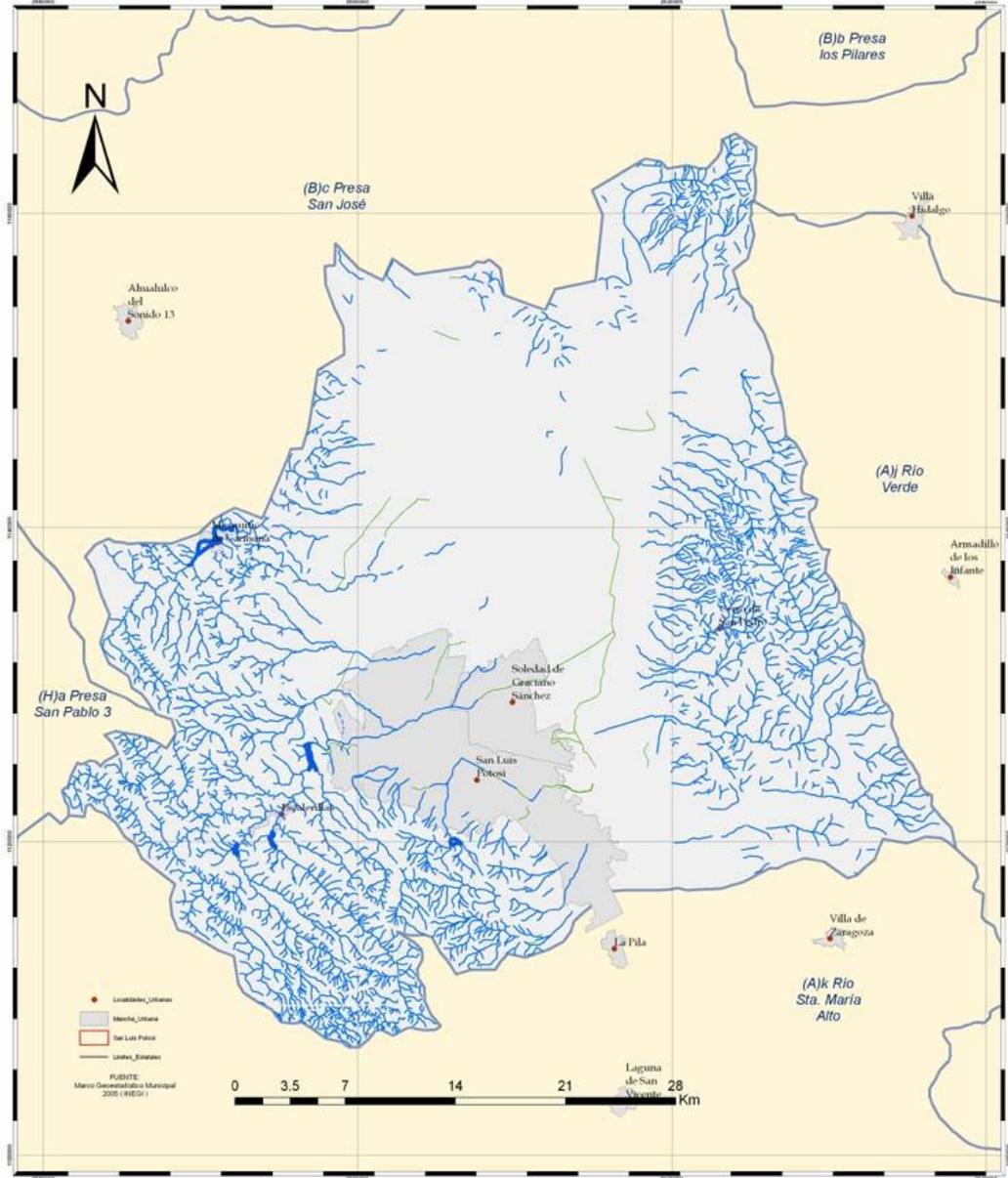
ELABORÓ:  
 Ing. Federico Navarrete Ramírez

Lab. De SIG de la A.A. de la UASLP, Julio 2008

FUENTE:

Modificado de: INEGI (1999). Estratificación de datos en formato DXF de los conjuntos de datos vectoriales. Carta topográfica escala 1:50 000. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Aguascalientes, Ags.





**CORRIENTES SUPERFICIALES**

- CORRIENTE DE AGUA: Intermitente
- CORRIENTE DE AGUA: Perenne
- CANAL: En operación

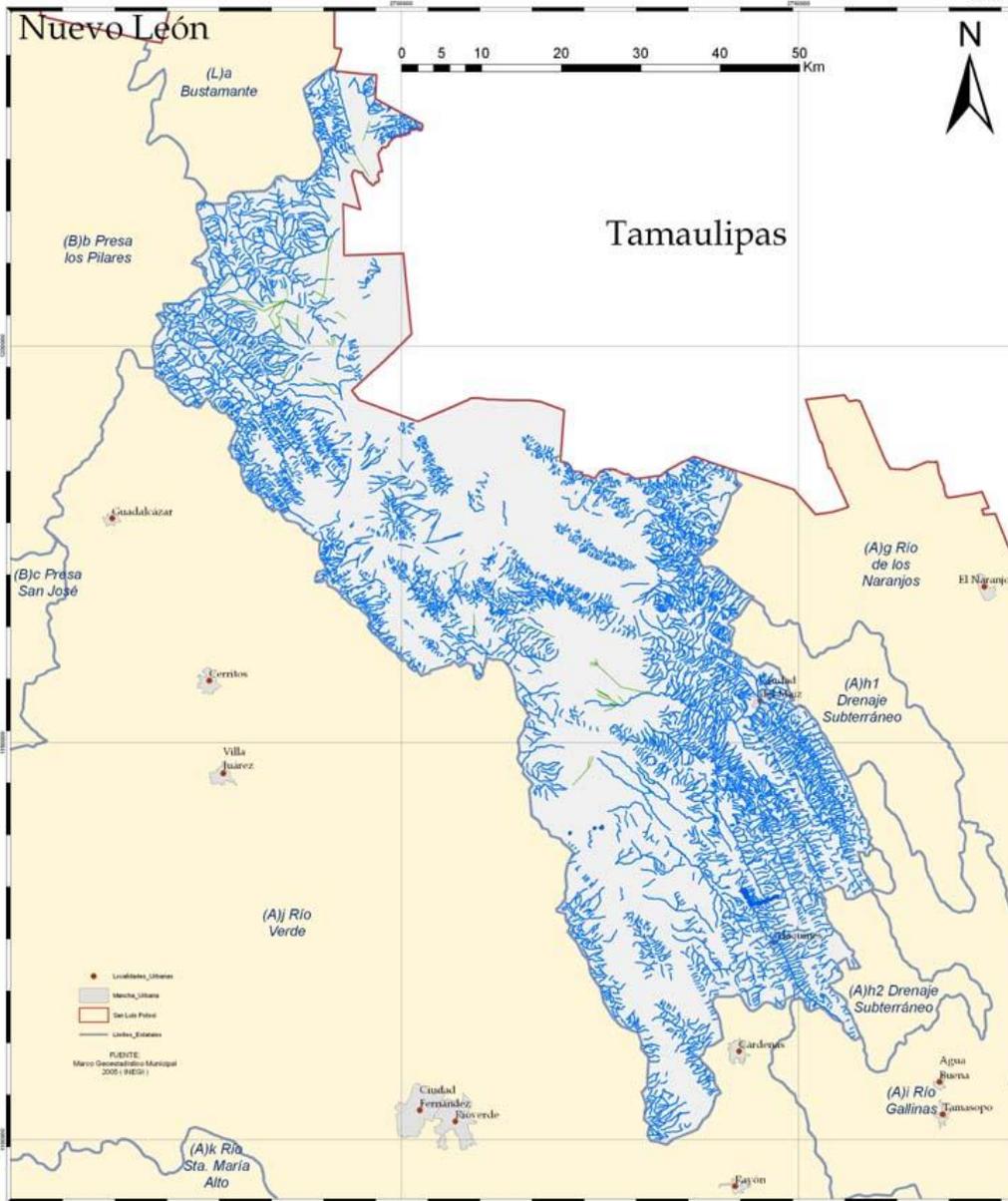
ALFORES  
 Navarrete-Ramírez, F.

ELABORÓ  
 Ing. Federico Navarrete Ramírez  
 Lab. De SIG de la A.A. de la UASLP, Julio 2008

FUENTE

Modificado de: INEGI (1999). Estratificación de datos en formato DXF de los conjuntos de datos vectoriales. Carta topográfica escala 1:50 000. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Aguascalientes, Ags.





**CORRIENTES SUPERFICIALES**

- CORRIENTE DE AGUA: Intermiteinte
- CORRIENTE DE AGUA: Perenne
- CANAL: En operación

AUTORES:

Navarrete-Ramírez, F.

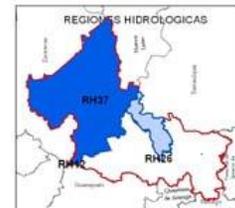
ELABORÓ:

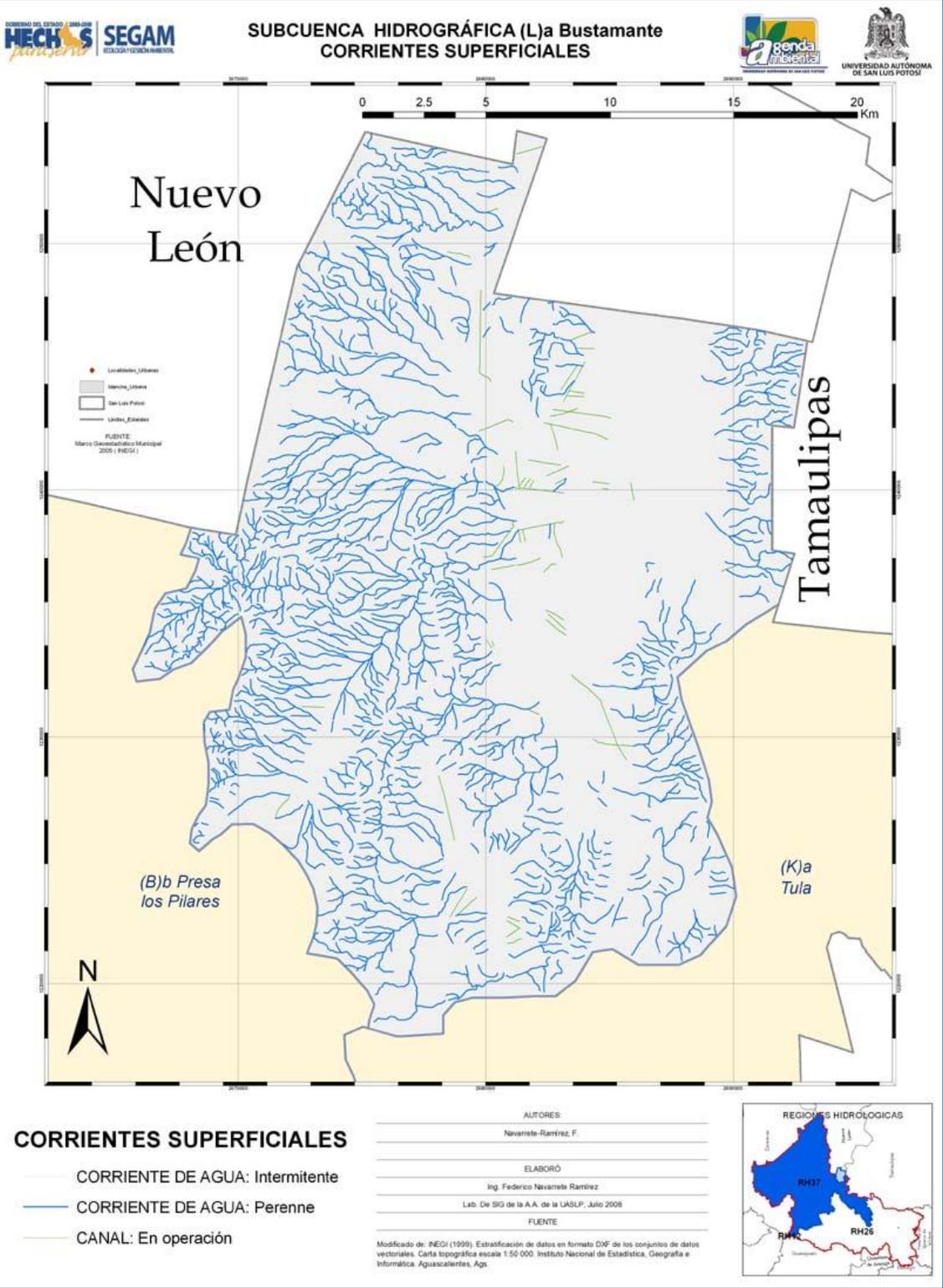
Ing. Federico Navarrete Ramírez

Lab. De SIG de la A.A. de la UASLP, Julio 2008

FUENTE:

Modificado de: INEGI (1999). Estratificación de datos en formato DXF de los conjuntos de datos vectoriales. Carta topográfica escala 1:50 000. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Aguascalientes, Ags.





#### **4.2.7 Hidrología subterránea del Estado de San Luis Potosí**

En algunas zonas del estado de San Luis Potosí, el clima desértico y semidesértico provoca que los recursos hidráulicos sean escasos y de disponibilidad transitoria; estas condiciones, por consecuencia, generan que el subsuelo constituya la fuente fundamental de abastecimiento de agua, condición esencial del desarrollo de los principales sectores productivos, así como a la mayoría de las poblaciones de la entidad.

Los acuíferos regionales son controlados por factores estructurales y estratigráficos asociados a la topografía.

Esta última es decisiva, ya que divide al estado en tres provincias fisiográficas denominadas Mesa del Centro, Sierra Madre Oriental y Llanura Costera del Golfo Norte.

En la provincia Mesa del Centro el agua subterránea se encuentra en fosas tectónicas y en sinclinales de rocas sedimentarias. Las fosas tectónicas están rellenas con aluvión del Cuaternario y en algunos casos con sedimentos lacustres e intercalaciones de basaltos y tobas arenosas, así como ignimbrita riolítica del Terciario.

El aluvión es el material de mayor importancia hidrogeológica debido a su potencialidad en algunas zonas y a su permeabilidad, clasificada de media a alta.

Las rocas sedimentarias son predominantemente del tipo calcáreo y con permeabilidad media.

Se han identificado en la región de la Mesa del Centro las siguientes zonas de explotación: San Luis Potosí, Villa de Reyes, Villa de Arista, Vanegas-Catorce, Villa Hidalgo, Aqualulco, Villa de Arriaga, El Barril, Santo Domingo y Salinas.

En las provincias de la Sierra Madre Oriental y Llanura Costera del Golfo Norte existe similitud hidrológica, ya que desde la sierra Álvarez hasta la región huasteca, al oriente del estado, el agua subterránea se almacena en dos sistemas hidrogeológicos: rocas calcáreas y rellenos aluviales. Las rocas calcáreas son calizas arrecifales de la formación El Abra, afloran desde la sierra Álvarez al poniente, hasta la sierra Cucharas al oriente, presentan permeabilidad secundaria que se califica como media.

El material aluvial, constituido por sedimentos arenosos y arcillosos, rellena las partes topográficamente bajas, y por su composición granulométrica, se le asigna una permeabilidad de media a alta.

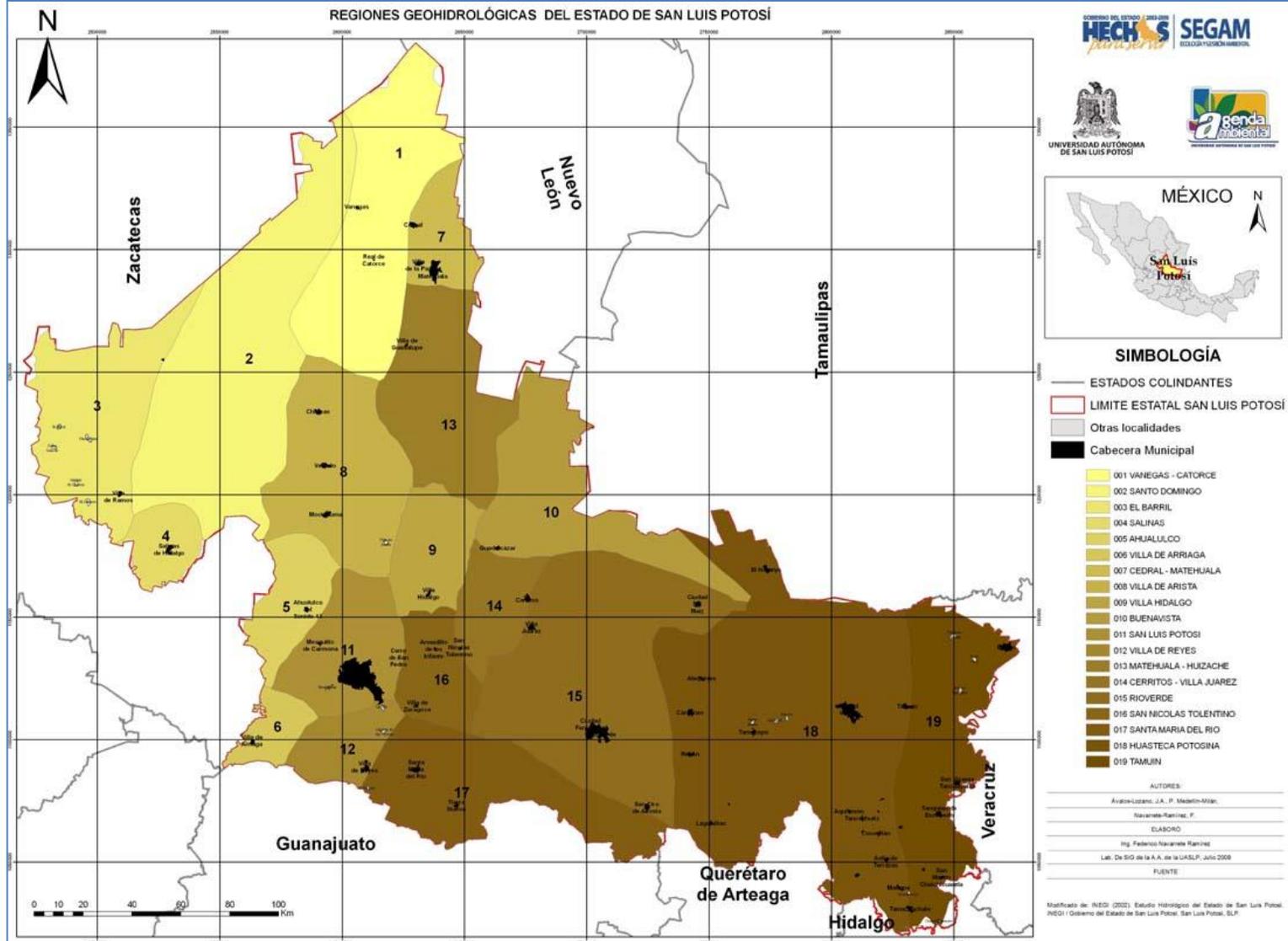
En estas provincias se encuentran las siguientes zonas de explotación: Río Verde, Cedral-Matehuala-Huizache, Cerritos-Villa Juárez, San Nicolás Tolentino, Guadalcázar y Buenavista.

Los acuíferos en rellenos aluviales son de tipo libre, aun cuando localmente pueden estar confinados o semiconfinados por los horizontes arcillosos consolidados. En los acuíferos que están en rocas calcáreas, el flujo regional es por kársticidad y fracturamiento; son de tipo confinado y semiconfinado al subyacer a estratos de lutita; los acuíferos en rocas volcánicas son de tipo semiconfinado al subyacer a material aluvial de relleno.

El altiplano mexicano posee numerosos manantiales termales y zonas de manifestación termal, que ponen en evidencia la relación que tiene el agua al circular a través de las rocas volcánicas plutónicas, que aún conservan altas temperaturas, para luego ascender y brotar en forma natural, o bien facilitar su explotación mediante pozos profundos.

Existen en el estado varios manantiales con caudales poco significativos y otros de régimen permanente con buen rendimiento; entre los más conocidos destacan el De la Media Luna y el de Los Antejitos, en el municipio de Rioverde; El Bañito, en el municipio de Ciudad Valles; El Taninul, en el municipio de Tamuín; Ojo Caliente y La Labor del Río, en el municipio de Santa María del Río; Gogorrón, en el municipio de Villa de Reyes; Jagüey de los Castillo, en el municipio de San Nicolás Tolentino; Ojo de León y Puerta del Río, en el municipio de Villa Juárez; todos estos manantiales se utilizan con fines turísticos.

En general, se puede mencionar que en la zona media y oriente del estado, las condiciones geológico-estratigráficas favorecen la presencia de innumerables manantiales, cuyos caudales de muchos de ellos alimentan los ríos más importantes de la región.



## ZONAS DE EXPLOTACIÓN

NUMERO	DESCRIPCIÓN	CLAVE
001	VANEGAS - CATORCE	001 VANEGAS - CATORCE
002	SANTO DOMINGO	002 SANTO DOMINGO
003	EL BARRIL	003 EL BARRIL
004	SALINAS	004 SALINAS
005	AHUALULCO	005 AHUALULCO
006	VILLA DE ARRIAGA	006 VILLA DE ARRIAGA
007	CEDRAL - MATEHUALA	007 CEDRAL - MATEHUALA
008	VILLA DE ARISTA	008 VILLA DE ARISTA
009	VILLA HIDALGO	009 VILLA HIDALGO
010	BUENAVISTA	010 BUENAVISTA
011	SAN LUIS POTOSI	011 SAN LUIS POTOSI
012	VILLA DE REYES	012 VILLA DE REYES
013	MATEHUALA - HUIZACHE	013 MATEHUALA - HUIZACHE
014	CERRITOS - VILLA JUAREZ	014 CERRITOS - VILLA JUAREZ
015	RIOVERDE	015 RIOVERDE
016	SAN NICOLAS TOLENTINO	016 SAN NICOLAS TOLENTINO
017	SANTA MARIA DEL RIO	017 SANTA MARIA DEL RIO
018	HUASTECA POTOSINA	018 HUASTECA POTOSINA
019	TAMUIN	019 TAMUIN

### 008 VILLA DE ARISTA

Se localiza al norte de la zona de explotación San Luis Potosí, entre las sierras El Jacalón y Las Pilas. El acuífero que contiene esta zona se originó a partir de una depresión tectónica que fue rellenada por materiales no consolidados y constituidos por tobas y conglomerados del Terciario, así como por depósitos aluviales del Cuaternario. Estos materiales no consolidados tienen una permeabilidad media alta y un espesor hacia la parte central de Parte III

aproximadamente 350 m. El coeficiente de transmisibilidad varía de 0.2 a  $5.9 \times 10^{-3}$  m<sup>2</sup>/seg., mientras que el coeficiente de almacenamiento es de 0.06.

### **006 VILLA DE ARRIAGA**

Se ubica al suroeste de la entidad, en un valle intermontano en donde las rocas aflorantes son principalmente volcánicas, constituidas por andesita, latita, riolita e ignimbrita; además, rellenando la depresión topográfica se tienen depósitos de aluvión y conglomerados del Cuaternario, que por su constitución granulométrica, poseen permeabilidad media alta, aun cuando la potencialidad de su espesor es baja.

### **009 VILLA HIDALGO**

Ocupa parte de la porción central del estado, al oeste de la sierra Las Joyas; esta zona se originó a partir de un graben o fosa tectónica en donde existen rocas sedimentarias de origen marino y continental de edad cretácica, así como rocas ígneas intrusivas y extrusivas del Terciario y del Cuaternario. La depresión tectónica fue rellenada por materiales de acarreo, cuyo espesor manifiesta buena potencialidad en algunas porciones de la zona, así como permeabilidad media alta en material no consolidado y media a baja media en material consolidado.

### **004 SALINAS**

Se localiza en la región noroccidente del estado. Las rocas expuestas en la zona son en su mayoría de origen marino, destacan caliza, lutita, limolita, arenisca y conglomerado; en algunos lugares afloran rocas de origen ígneo intrusivo (granito) o extrusivo (basalto y riolita).

Los acuíferos más importantes están contenidos en riolitas y tobas riolíticas del Terciario, así como en aluvión y depósitos de piamonte y conglomerado del Cuaternario, aunque este último, por su escaso espesor y horizontes arcillosos, produce localmente caudales bajos.

### **011 SAN LUIS POTOSÍ**

Se ubica entre la sierra de San Miguelito y la sierra Álvarez, en el suroeste del estado; en esta zona se asienta la ciudad de San Luis Potosí. Está formada por un graben o fosa tectónica escalonada, delimitada por rocas volcánicas del Terciario que sobreyacen discordantemente a rocas sedimentarias marinas del Cretácico Superior. La fosa tectónica se encuentra cubierta por material aluvial de espesor muy variable, desde 80 a 350 m y en ocasiones mayores de 400 m.

A los sedimentos aluviales subyacen en contacto discordante, ignimbritas riolíticas y tobas arenosas del Oligoceno Superior, así como en forma concordante a latita e ignimbrita del Oligoceno Medio. La permeabilidad del material de relleno aluvial es clasificada como media alta en material no consolidado.

Se han identificado tres cuerpos hidrogeológicos: un acuífero somero entre 5 y 30 m que coincide con las áreas de los cauces de ríos y arroyos; un acuífero libre que se encuentra entre los 80 a 105 m de profundidad en las regiones de recarga al occidente y oriente de la zona, y de los 140 a 180 m en el cono de abatimiento del valle de San Luis Potosí; el tercero es un acuífero profundo que se encuentra a partir de los 180 a 320 m, en donde se ha detectado agua termal. La transmisibilidad para el acuífero profundo varía entre 0.3 y  $9 \times 10^{-3}$  m<sup>2</sup>/seg., mientras que el coeficiente de almacenamiento varía entre 0.5 y 0.006.

### **005 AHUALULCO**

Se localiza al norte de la sierra San Miguelito, en la porción sur occidental de la entidad. Los acuíferos existentes en esta zona se encuentran en rocas volcánicas constituidas por tobas riolíticas de permeabilidad baja media en material consolidado, conglomerados arenosos poco cementados, así como en materiales granulares del Cuaternario, estos dos últimos clasificados con un rango de permeabilidad de media alta en material no consolidado.

El acuífero, considerado como una sola unidad, es de tipo libre a semiconfinado, clasificado de acuerdo con su condición geohidrológica en equilibrio. La profundidad del nivel estático varía de 10 a 60 m, con las profundidades menores en la parte suroeste de la zona. La dirección predominante del flujo subterráneo es al este.

### **002 SANTO DOMINGO**

Se encuentra en la región noroeste de la entidad, hacia los límites con el estado de Zacatecas. Mitológicamente el acuífero está constituido por material granular de tamaño y composición heterogénea, que rellena las partes topográficas bajas y forma una extensa planicie en donde sobresalen algunos pequeños cerros de origen volcánico, sedimentario y metamórfico, los cuales son testigos de la erosión. El acuífero es de tipo libre, con permeabilidad en general media alta en material no consolidado; la profundidad al nivel

estático muestra una máxima de 70 m en el sur de la zona, la cual decrece en dirección al norte hasta alcanzar 20 m casi en los límites con el estado de Zacatecas.

No se tiene un censo que defina el número exacto de aprovechamientos en esta zona. La calidad del agua subterránea varía de dulce a salada, con una concentración de sólidos totales disueltos de 600 a 4 500 ppm, aunque las máximas concentraciones se detectaron en norias que reciben escurrimientos superficiales y carecen de sello sanitario. La familia predominante de agua es cálcico-sódico-bicarbonatada. La recarga que recibe el acuífero es por escurrimientos de los arroyos que inciden al valle y por flujo horizontal; sin embargo, se desconoce su magnitud exacta al igual que el volumen de extracción, pero se estima que la condición geohidrológica es de subexplotación y la dirección de flujo subterráneo es en general hacia el oeste.

### **003 EL BARRIL**

Se localiza en la porción más occidental del estado, limita al oeste con el estado de Zacatecas; esta zona se extiende ampliamente entre una serie de lomeríos y cerros de pendientes suaves. Los acuíferos están contenidos en tobas arenosas y conglomerados poco cementados del Terciario, así como en depósitos aluviales del Reciente, limitados lateralmente por rocas sedimentarias marinas del Cretácico, con intrusiones o cubiertas parcialmente por rocas ígneas. En el material que forma el acuífero, la permeabilidad varía de media a media alta en material no consolidado, y de media a baja en material consolidado, con un coeficiente de transmisibilidad de  $10$  a  $17 \times 10^{-3}$  m<sup>2</sup>/seg., y un coeficiente de almacenamiento no mayor de 0.01; se estima un espesor de 300 m en el centro de la zona.

### **001 VANEGAS-CATORCE**

Se ubica al noroeste de la sierra De Catorce, hacia el flanco occidental de la misma. Esta zona fue originada por una fosa tectónica escalonada, en donde la estratigrafía muestra formaciones calcáreas y arcillosas del Jurásico y Cretácico, conglomerados y rocas volcánicas del Terciario, y un relleno aluvial con depósitos lacustres y de piamonte del Cuaternario. Este material aluvial no consolidado tiene más de 300 m de espesor y su permeabilidad se considera media alta.

### **007 CEDRAL-MATEHUALA**

La zona de Cedral-Matehuala se encuentra al norte de la ciudad de Matehuala; se ubica dentro de una estructura sinclinal de rocas arcillo-calcáreas de las formaciones San Felipe, Agua Nueva y Cuesta del Cura, todas del Cretácico, que sirven de basamento y barreras laterales a los depósitos aluviales que forman el acuífero, con un espesor aproximado de 300 a 350 m en el centro de la zona y permeabilidad media alta en material no consolidado y baja media en material consolidado.

### **013 MATEHUALA-HUIZACHE**

La zona de Matehuala-Huizache se ubica al sur de la ciudad de Matehuala; las aguas subterráneas se localizan tanto en rellenos aluviales que ocupan las partes bajas de la zona, como en el sistema kárstico y de fracturamiento de calizas de la formación El Abra; sin embargo, los primeros constituyen la única fuente de abastecimiento de los poblados que se encuentran dentro de la zona, presentan permeabilidad media alta y están clasificados como material no consolidado.

### **010 BUENAVISTA**

Se sitúa en la porción norte-centro del estado, hacia el límite con el estado de Tamaulipas; está asentada en una estructura sinclinal constituida por rocas sedimentarias de origen marino del Cretácico, que sirven de basamento al relleno aluvial de composición y granulometría heterogénea, que forma el acuífero de la región cuyo funcionamiento es de tipo libre, aunque se desconoce su espesor. La profundidad al nivel estático tiene un valor máximo de 140 m al noroeste de la zona, en las inmediaciones de la localidad Las Negritas, decreciendo hacia el este, hasta presentar 30 m entre las localidades Magdaleno Cedillo y El Tepeyac.

### **016 SAN NICOLÁS TOLENTINO**

Se localiza al sureste de la zona de explotación Villa Hidalgo y ha sido poco estudiada por la Comisión Nacional del Agua (CNA), razón por la cual solamente se citan algunos datos generales del acuífero. Es un pequeño valle intermontano drenado por el arroyo San Nicolás, considerado junto con otros afluentes, como el inicio del Río Verde. El acuífero es de tipo libre, de condición subexplotada y no lo afecta algún tipo de veda.

### **014 CERRITOS-VILLA JUÁREZ**

Se ubica en la porción central del estado, al este de la sierra El Tablón; en esta zona se tiene la presencia de dos acuíferos, uno contenido en material granular heterogéneo ubicado en la parte central de la zona, con espesor mayor a 300 m y permeabilidad que varía de baja a alta debido a la ocurrencia de yesos y conglomerados calcáreos; y otro acuífero contenido en las calizas del Cretácico Inferior, con permeabilidad secundaria debido a fallas, fracturas y alto grado de disolución. El acuífero en material granular es de tipo libre y la profundidad al nivel estático oscila entre 5 y 40 m, teniendo un flujo subterráneo que se dirige del borde occidental de la zona hacia el centro y sureste de la misma, en donde llega a brotar en forma de manantiales.

El acuífero en las calizas es de tipo semiconfinado y presenta comunicación hidráulica al ceder grandes volúmenes de agua por flujo horizontal al conglomerado y al depósito aluvial.

### **015 RÍO VERDE**

Se sitúa hacia la porción central del estado, limitada por rocas ígneas y sedimentarias, sobresalen las riolitas y las tobas riolíticas del Terciario, así como las rocas calcáreas de la formación El Abra del Cretácico. La cuenca está rellena por depósitos aluviales con intercalaciones de materiales arcillosos y arenosos que se distinguen por su granulometría y permeabilidad en ambas márgenes del Río Verde.

En esta zona existen dos tipos de acuíferos: el primero almacenado en depósitos aluviales, es de tipo libre y presenta condición de sobreexplotación, con zonas de recarga al noroeste, por lo que el flujo subterráneo es en general hacia el sureste; la profundidad de los niveles de agua varía entre 5 y 30 m. El segundo, se encuentra en material consolidado, se almacena en las fisuras y zonas de carsticidad de las rocas calcáreas, las cuales, por sus estructuras anticlinales y sinclinales, presentan un intenso fracturamiento con intercomunicación entre sí; estas características le confieren al material del acuífero una permeabilidad general media alta, misma que se incrementa hacia el sur de la cuenca, donde brotan diversos manantiales, entre ellos el De la Media Luna y Los Anteojos.

### **012 VILLA DE REYES**

Se localiza en la porción suroeste de la entidad, entre las sierras San Miguelito y Camarón, limita al norte con la zona de explotación San Luis Potosí y al sur con el estado de Guanajuato. Está formada en sus partes altas por un complejo volcánico, constituido por

tobas riolíticas y riolitas; mientras que en las partes bajas está formada por conglomerados y areniscas cementados con caliche, todos ellos del Terciario. La zona está cubierta por material aluvial y rocas basálticas del Cuaternario.

El depósito aluvial constituye un acuífero cuyo espesor varía de 5 a 150 m, aunque se ha detectado al noroeste de la zona un espesor máximo de 300 a 400 m. Existe también un sistema profundo de 500 a 700 m que posee agua termal. La permeabilidad de los materiales de relleno en este acuífero se clasifica en general como media alta y una pequeña porción presenta permeabilidad baja media. El acuífero es de tipo libre y está sobreexplotado, la profundidad al nivel estático varía de 40 a 110 m y presenta dirección de flujo subterráneo hacia la zona de explotación San Luis Potosí.

### **Unidades de Permeabilidad**

De acuerdo con las características físicas, rasgos estructurales y geomorfológicos, las rocas y los materiales granulares de la región se han dividido en unidades de permeabilidad, clasificándose en dos grupos: materiales consolidados y materiales no consolidados, ambos con permeabilidad alta, media alta, media, baja media y baja. En el estado se determinaron las siguientes unidades:

#### **UNIDAD DE MATERIAL CONSOLIDADO CON PERMEABILIDAD ALTA (A)**

Se localiza al occidente del estado, está constituida por rocas ígneas extrusivas de composición básica. Los afloramientos son de poca extensión y espesor reducido, muy fracturado y alterado.

#### **UNIDAD DE MATERIAL CONSOLIDADO CON PERMEABILIDAD MEDIA ALTA (MA)**

Se ubica al noroeste del estado, en afloramientos de rocas calcáreas que forman estructuras poco plegadas. La mayor unidad de esta clase se localiza al norte y oeste de la localidad La Cardoncita.

#### **UNIDAD DE MATERIAL CONSOLIDADO CON PERMEABILIDAD MEDIA (M)**

Los extensos afloramientos se encuentran distribuidos en la región centro-occidente del estado, en forma de estructuras anticlinales y sinclinales. Se constituyen de rocas sedimentarias calcáreas que tienen condiciones adecuadas de porosidad y permeabilidad, producto de disolución y fracturamiento.

### **UNIDAD DE MATERIAL CONSOLIDADO CON PERMEABILIDAD BAJA MEDIA (BM)**

Se distribuye ampliamente en toda la entidad. Está constituida por rocas sedimentarias de composición arcillo arenosa, calcáreo-arcillosa, calcárea y arcillosa; así como por rocas ígneas extrusivas de composición ácida y básica.

### **UNIDAD DE MATERIAL CONSOLIDADO CON PERMEABILIDAD BAJA (B)**

Se localiza en pequeños afloramientos de rocas ígneas que intrusieron a rocas sedimentarias, esto en las inmediaciones de las localidades Charcas, Villa de la Paz, Villa de Arista, Guadalcázar, El Milagro de Guadalupe y Tierra Nueva; así como un afloramiento de roca metamórfica que se ubica al noroeste de la localidad Zacatón.

### **UNIDAD DE MATERIAL NO CONSOLIDADO CON PERMEABILIDAD ALTA (a)**

Sólo está representada en una pequeña porción localizada al noreste de la localidad Bledos, en el suroeste de la entidad. Esta unidad está constituida por un depósito reciente del Cuaternario.

### **UNIDAD DE MATERIAL NO CONSOLIDADO CON PERMEABILIDAD MEDIA ALTA (ma)**

Se encuentra distribuida en toda la entidad en forma de valles o llanuras. Se constituye por material granular de composición variada y por conglomerados poco consolidados que reúnen las condiciones de porosidad y permeabilidad favorables para conformar acuíferos.

### **UNIDAD DE MATERIAL NO CONSOLIDADO CON PERMEABILIDAD MEDIA (m)**

Los afloramientos de esta unidad se localizan en la porción occidental del estado, en las inmediaciones de las localidades Venado, Charcas, La Victoria y Villa de Ramos. Constituye un conglomerado mal clasificado y débilmente consolidado.

### **Zonas de Veda**

La explotación de los acuíferos en el país y desde luego el volumen de extracción del agua subterránea en las diferentes cuencas hidrológicas, son controlados por la Comisión Nacional del Agua (CNA), mediante Decretos de Veda publicado en el Diario Oficial de la Federación.

En la entidad, aproximadamente 50% de la superficie se encuentra bajo control. En la zona que comprende los municipios de San Luis Potosí, Villa de Reyes, Soledad de Graciano Sánchez, Cerro de San Pedro, Zaragoza, Santa María del Río, Villa de Arista, Mexquitic de Parte III

Carmona y Aqualulco, la veda fue decretada el 30 de junio de 1961; para la región norte, en los municipios de Cedral, Vanegas y Matehuala, la veda se decretó el 24 de octubre de 1964; en el Distrito de Riego 49 y en todo el municipio de Rioverde, el decreto de veda entró en vigor el 9 de julio de 1966, en el municipio de Villa de Ramos existe la veda desde el 6 de junio de 1979; para el área de los municipios de Moctezuma, Venado y una ampliación en el de Villa de Arista, la veda se decretó el día 7 de septiembre de 1979; mientras que en la zona que ocupa el municipio de Ciudad Fernández, la veda se dictó el 29 de abril de 1981.

Para la región de la huasteca potosina, se decretó como zona de veda parte del Distrito de Riego 92, incluida en los municipios de Tamuín y Ébano, con fecha 3 de agosto de 1973, para finalmente ampliar esta veda hasta incluir el municipio de Ciudad Valles en decreto fechado el 6 de febrero de 1976.

#### **4.2.8 Calidad y balance hídrico del agua del Estado de San Luis Potosí**

**Contaminación Región Hidrológica 37, El Salado**, se ha documentado que las localidades de Matehuala, Charcas, Salinas de Hidalgo, Venado, Cerritos, Cedral, Villa de Zaragoza, Soledad de Graciano Sánchez y San Luis Potosí, aportan desechos contaminantes a las corrientes superficiales de la Región Hidrológica 37 como grasas, aceites y coliformes a través de las aguas de desecho industrial y residuales. La ciudad de San Luis Potosí aporta el mayor volumen, siendo de 147 945 m<sup>3</sup> de aguas de desecho industrial por día y 59 645 m<sup>3</sup> de aguas residuales por día, mientras que Soledad de Graciano Sánchez aporta 55 284 m<sup>3</sup> de aguas de desecho industrial por día y 6 700 m<sup>3</sup> de aguas residuales por día.

Existen en operación plantas de tratamiento de aguas residuales, localizadas en las ciudades de San Luis Potosí (parque Tangamanga II) y Soledad de Graciano Sánchez (Los Cactus), además de las plantas que requieren rehabilitación para su operación, localizadas en San Luis Potosí (parque Tangamanga I) y en los municipios de Cedral y Salinas.

En la localidad El Barril, municipio de Villa de Ramos, se encuentra en proceso de construcción una planta de tratamiento de aguas residuales; mientras que se tiene en proyecto la construcción de tres más, una en el municipio de Soledad de Graciano Sánchez (El Morro) y dos en el municipio de San Luis Potosí (Tanque Tenorio y San Luis Norte).

En cuanto a las aguas de desecho industrial, existen en el municipio de San Luis Potosí diez industrias y un hotel de primera categoría que cuentan con su planta respectiva, en donde se realiza el tratamiento primario, secundario y terciario.

**Contaminación Región Hidrológica 26, Panuco** se cuenta con información que apunta a que el río Valles tiene alto un índice de contaminación. Se encuentra afectado por coliformes, grasas y aceites; los ríos Verde y Santa María presentan contaminación por aguas residuales y desechos industriales. Las localidades que más aporte de contaminantes realizan son: Villa de Reyes, Rioverde, San Ciro de Acosta, Cárdenas, Ciudad del Maíz, El Refugio, El Naranjo, Ciudad Valles, Tamuín, Tanquián de Escobedo y Tamazunchale, destaca el volumen de desechos industriales de 102 911 m<sup>3</sup>/día aportado por Ciudad Valles, y el volumen de aguas residuales aportado por Tamazunchale, el cual es de 3 493 m<sup>3</sup>/día.

Para el tratamiento de aguas residuales está en rehabilitación una planta en el municipio de San Ciro de Acosta, y requieren de dicho proceso para su operación, las plantas de tratamiento ubicadas en los municipios de Cárdenas, Cerritos, Rayón y San Vicente Tancuayalab, además de estar en proceso de construcción una planta en Ciudad Valles. Se tienen en proyecto de edificación cuatro plantas de tratamiento de aguas residuales en los municipios de Axtla de Terrazas, Tampacán y Villa Juárez.

Para el tratamiento de aguas de desecho industrial existen dos plantas en el municipio de Villa de Reyes, mientras que en el municipio de Ciudad Valles hay tres plantas y, por último, se cuenta con una planta en el municipio de Huehuetlán y otra en el de Tamasopo.

### **Balance hídrico y calidad del agua subterránea.**

De las zonas de explotación de la Mesa del Centro, se encuentran en condición de sobreexplotación Vanegas-Catorce, El Barril, Villa de Arista, San Luis Potosí y Villa de Reyes; en equilibrio solamente Salinas y Aqualulco, y se consideran como subexplotadas Santo Domingo, Villa de Arriaga y Villa Hidalgo.

De las zonas de explotación de la Sierra Madre Oriental y de la Llanura Costera del Golfo Norte, en Buenavista, San Nicolás Tolentino, Cerritos-Villa Juárez, se presenta una condición de subexplotación; mientras que las zonas de Cedral-Matehuala-Huizache y Río Verde, se encuentran sobreexplotadas, sobre todo en la región donde se encuentra la localidad de El Refugio.

La recarga de los acuíferos contenidos en material aluvial se obtiene principalmente de los escurrimientos que se originan en las sierras y lomeríos, por infiltración directa de las precipitaciones pluviales y por flujo subterráneo horizontal proveniente de cuencas o acuíferos adyacentes, mientras que la recarga en materiales consolidados (rocas sedimentarias e ígneas) ocurre a través de flujo regional horizontal y por infiltración en zonas de alta kársticidad e intenso fracturamiento. Por otra parte, la descarga en general ocurre por flujo subterráneo horizontal, extracción por bombeo, salidas de manantiales y por evapotranspiración en niveles freáticos someros.

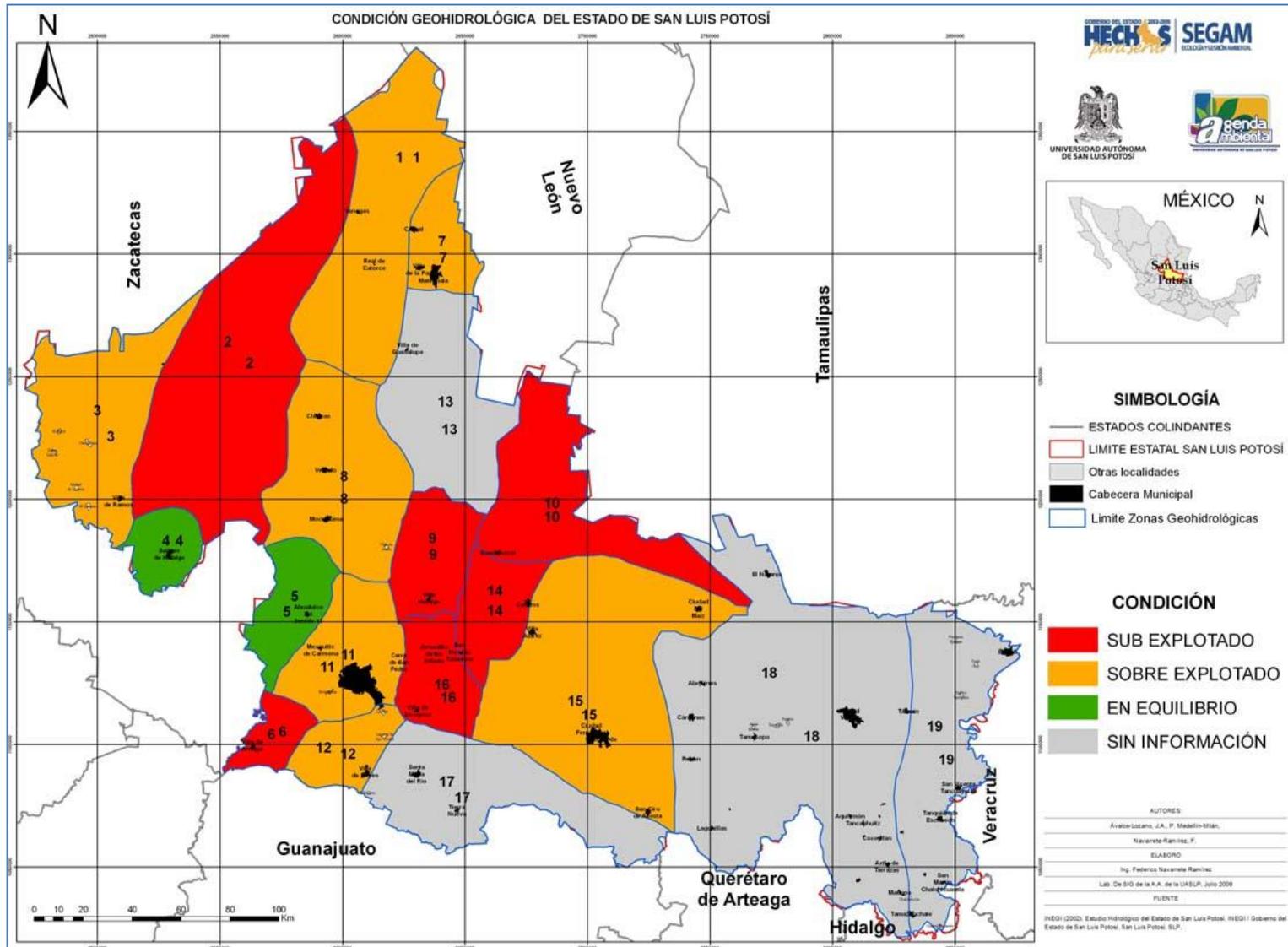
La cantidad y tipo de sales disueltas en el agua está en relación directa con el origen y solubilidad de las rocas o materiales con los cuales tiene contacto al infiltrarse y circular a través de ellos. La calidad del agua de los acuíferos presenta notables variaciones en la entidad, se sitúa dentro de un rango promedio de 436 a 1 987 partes por millón (ppm) de sólidos totales disueltos, aunque existen áreas localizadas en la Mesa del Centro y la Sierra Madre Oriental, en donde los acuíferos alcanzan concentraciones mayores a 4 000 ppm, llegando inclusive a las 5 461 ppm en un punto de la zona de explotación Buenavista.

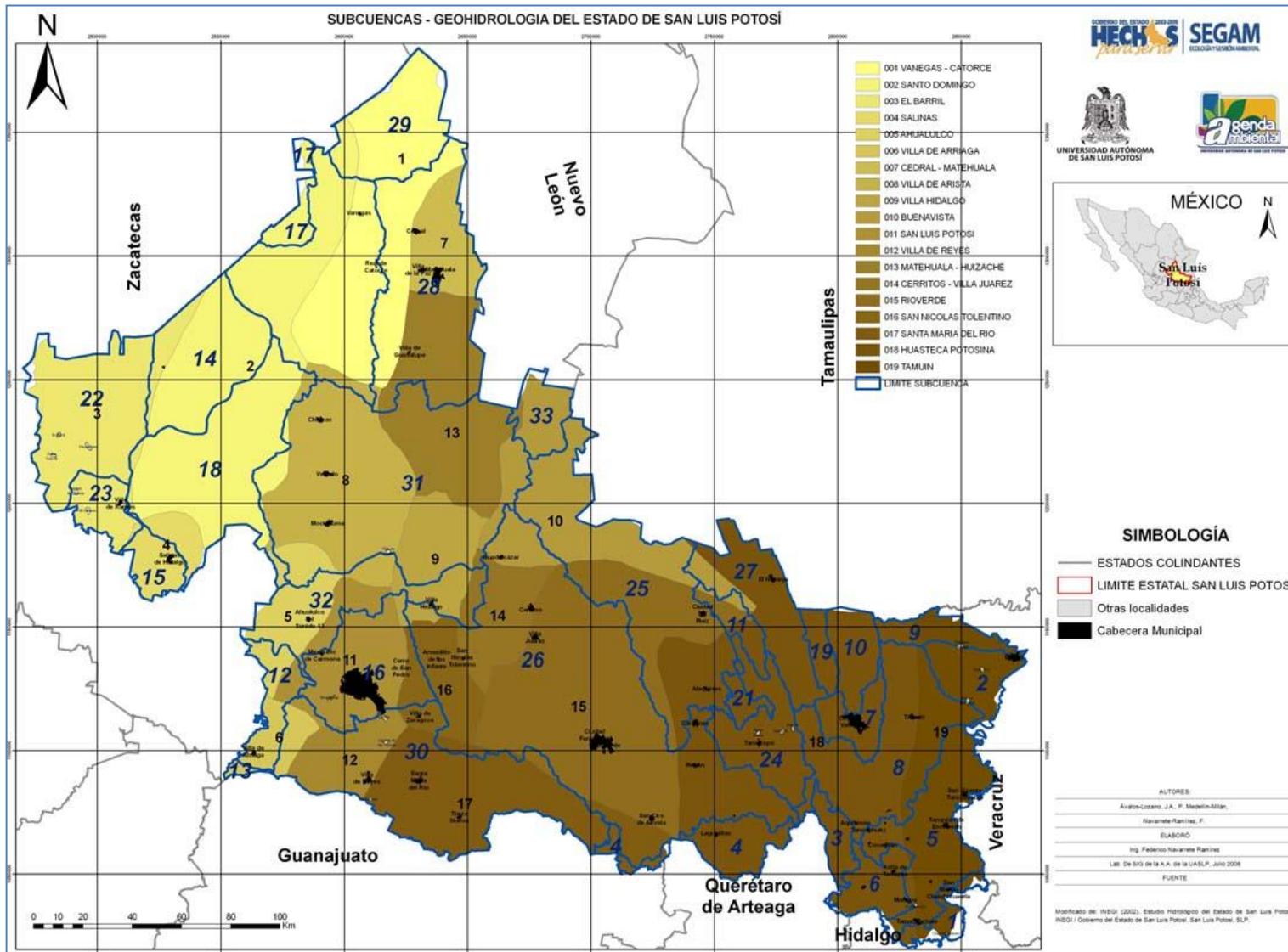
n°	CLAVE	Condición Geohidrológica	Nivel estático (m)	Dirección del flujo	Sólidos disueltos (ppm)	calidad fisicoquímica	familia predominante	Aprovechamientos	Extracción Recarga déficit (Mm <sup>3</sup> /año)
001	001 VANEGAS - CATORCE	Libre Sobreexplotado	15- 90	Noreste	Agua altamente incrustante, 300-1 000 en la zona de Vanegas, hasta alcanzar concentraciones de 4 000 ppm en la zona norte del acuífero, en donde es apta solamente para abrevadero	salada	cálcico-bicarbonatado (S), mixto-sulfatado (N).	Apr.- 130 p.- 130	E.- 16,6 (49,5 en riego, 2,0 en uso doméstico-abrevadero y 1,5 en uso industrial) R.- 13,6 D.- 3,0
002	002 SANTO DOMINGO	Subexplotado (estimada)		Oeste	600-4 500 Las máximas concentraciones se detectaron en norias que reciben escurrimientos superficiales y carecen de sello sanitario.	Dulce a salada	cálcico-sódico-bicarbonatada		
003	003 EL BARRIL	Libre Sobreexplotado	10-70	Confluye en forma radial al centro de la explotación.	500-1 600 En la porción norte existe una pequeña área con concentración es de hasta de 3 500 ppm		sódicobicarbonatada a mixta	Apr.- 514 p.- 229 n.- 285	E.- 53,0 (15,1 en riego, 0,5 en uso doméstico-abrevadero y 0,5 en uso industrial; 0,5 uso público-urbano)

n°	CLAVE	Condición Geohidrológica	Nivel estático (m)	Dirección del flujo	Sólidos disueltos (ppm)	calidad fisicoquímica	familia predominante	Aprovechamientos	Extracción Recarga déficit (Mm³/año)
									R.- 35,0 D.- 18,0 E.- 6,6 (4,5 para riego; 1,6 servicio público-urbano)
004	004 SALINAS	Libre En equilibrio	10-40	Tendencia concéntrica a Salinas con un cono de abatimiento	300-1 750	Duice a tolerable	sódico-bicarbonatado	Apr.- 528 a.- 528 p.- 58 n.- 467 m.- 3	
005	005 AHUALULCO	En equilibrio			235-1 250	Duice a tolerable	Cálcicobicarbonatado	Apr.- 1 224 a.- 1 224 p.- 33 n.- 1 188 m.- 3	E.- 8,0 R.- 8,0 D.- 0
006	006 VILLA DE ARRIAGA	Subexplotado	2-6	Este-Noreste	110-700		sódico-bicarbonatado	Apr.- 100 a.- 100 p.- 2 n.- 75 m.- 23	E.- 0,3 (0,1 uso doméstico-abrevadero y 0,2 uso público-urbano)
007	007 CEDRAL - MATEHUALA	Libre Sobreexplotado	15 -50	Noroeste al Sureste	1 000-2 800		cálcico-sulfatada	Apr.- 203 p.- 183 n.- 9 m.- 11	E.- 40,0 (30,4 en riego, 1,6 en uso doméstico-abrevadero y 0,4 en uso industrial; 7,6 uso público-urbano)
008	008 VILLA DE ARISTA	Sobreexplotado	10-115	SE	300-900	Buena calidad	Cálcicobicarbonatado sódico-mixto sódico-bicarbonatado	Apr.- 730 a.- 593 p.- 591 m.- 2	R.- 34,0 D.- 6,0 E.- 67,0 R.- 27,4 D.- 39,6
009	009 VILLA HIDALGO	Libre Subexplotado	20-80	Noroeste-Sureste (en el norte) SO-NE (en el sur)	350-1 200	Duice a tolerable	sódico-cálcico-bicarbonatada	Apr.- 79 p.-? m.- ? n.- ?	E.- 4,0 (3,0 para riego; 0,2 para uso doméstico-abrevadero y 0,8 uso público-urbano)
010	010 BUENAVISTA	Subexplotado		Sureste	1 556-5 461 este último detectado en el pozo de la localidad Los Antojitos	Tolerable a muy salada con predominio de esta última	Cálcico-sódicosulfatado	Apr.- 180 p.- 61 n.- 104 m.- 15	E.- 7,0 (6,0 en riego, 0,3 en uso doméstico-abrevadero y 0,7 uso público-urbano)
011	011 SAN LUIS POTOSÍ	Sobreexplotado		Forma radial hacia el centro de la zona, con un cono de abatimiento	160-450	Dulce	sódico-bicarbonatado Al flanco este: Cálcicobicarbonatado	Apr.- 946 a.- 859 p.- 447 n.- 412	E.- 110,5 R.- 74,0 D.- 36,5
012	012 VILLA DE REYES	Sobreexplotado			200-450	Dulce	sódico-bicarbonatado	Apr.- 507 p.- 199	E.- 62,4 R.- 47,1

n°	CLAVE	Condición Geohidrológica	Nivel estático (m)	Dirección del flujo	Sólidos disueltos (ppm)	calidad fisicoquímica	familia predominante	Aprovechamientos	Extracción Recarga déficit (Mm³/año)
013	013 MATEHUALA - HUIZACHE	Libre Sobreexplotado	15 -135	norte a sur	500-2 500, posiblemente por concentraciones locales de evaporitas en el material aluvial que conforma el acuífero		cálcico-bicarbonatada	n.- 301 m.- 3 g.f.- 4 Apr.- 88 p.- 88	D.- 15,3 E.- 12,5 R.- 10,0 D.- 2,5
014	014 CERRITOS - VILLA JUAREZ	Subexplotado			500-2 000		cálcico sódico-bicarbonatado	Apr.- 91 p.- 91	E.- 7,4 (5,4 en riego, 0,2 en uso doméstico-abrevadero y 1,8 uso público-urbano)
015	015 RIOVERDE	Sobreexplotado			250-3 200		cálcico-sulfatada, aunque en la porción de mínima concentración de sales es cálcico-bicarbonatada	Apr.- 601 a.- 528 p.- 376 n.- 191 m.- 34	E.- 74,0 (64,0 en riego, 2,0 en uso doméstico-abrevadero y 1,0 en uso industrial; 7,0 uso público-urbano) R.- 66,2
016	016 SAN NICOLAS TOLENTINO	Subexplotado	6-20		200-500		cálcico-bicarbonatada	Apr.- 102	D.- 7,8 E.- 7,3
017	017 SANTA MARIA DEL RIO	Sin información confiable							
018	018 HUAATECA POTOSINA	Sin información confiable							
019	019 TAMUIN	Sin información confiable							

APR.- Aprovechamiento. E.- Extracción.  
a.- activos. R.- Recarga.  
p.- pozos. D.- Deficit.  
m.- manantiales.  
n.- norias  
g.f.- Galerías filtrantes





Núm.	Subcuenca hidrográfica	Área (ha)	Núm.	Geohidrológica	Participación de la cuenca hidrológica en la subcuenca hidrográfica
1	(A)p Río San Pedro	4,472.43	18	Huasteca potosina	12.78%
1	(A)p Río San Pedro	20,243.63	19	Tamuín	57.86%
1	(A)p Río San Pedro	10,271.83		Sin definir	29.36%
2	(A)a Río Panuco	71,731.69	19	Tamuín	96.60%
2	(A)a Río Panuco	2,523.24		Sin definir	3.40%
3	(A)m Drenaje Subterráneo 3	36,133.82	18	Huasteca potosina	99.04%
3	(A)m Drenaje Subterráneo 3	351.77		Sin definir	0.96%
4	(A)l Río Sta. María Bajo	6.55	15	Rioverde	0.01%
4	(A)l Río Sta. María Bajo	15,410.82	17	Santa maría del rio	18.01%
4	(A)l Río Sta. María Bajo	68,901.42	18	Huasteca potosina	80.54%
4	(A)l Río Sta. María Bajo	392.17		Sin definir	0.46%
4	(A)l Río Sta. María Bajo	833.99		Sin definir	0.97%
5	(A)n Río Moctezuma	31,216.50	18	Huasteca potosina	16.49%
5	(A)n Río Moctezuma	154,113.53	19	Tamuín	81.41%
5	(A)n Río Moctezuma	3,973.45		Sin definir	2.10%
6	(A)o Río Axtla	63,426.07	18	Huasteca potosina	96.22%
6	(A)o Río Axtla	1,163.34	19	Tamuín	1.76%
6	(A)o Río Axtla	1,327.45		Sin definir	2.01%
7	(A)d Río Valles	54,127.43	18	Huasteca potosina	100.00%
8	(A)c Río Tamuín o Tampaón	186,073.17	18	Huasteca potosina	71.31%
8	(A)c Río Tamuín o Tampaón	74,880.05	19	Tamuín	28.69%
9	(A)b Río Tamesí	13,449.75	18	HUASTECA POTOSINA	25.84%
9	(A)b Río Tamesí	37,849.41	19	TAMUIN	72.71%
9	(A)b Río Tamesí	757.18		SIN DEFINIR	1.45%
10	(A)e Río Puerco	64,099.86	18	HUASTECA POTOSINA	98.01%
10	(A)e Río Puerco	1,303.56		SIN DEFINIR	1.99%
11	(A)h1 Drenaje Subterráneo	5,624.10	10	BUENAVISTA	14.22%
11	(A)h1 Drenaje Subterráneo	14,418.28	15	RIOVERDE	36.46%
11	(A)h1 Drenaje Subterráneo	19,507.95	18	HUASTECA POTOSINA	49.32%

Núm.	Subcuenca hidrográfica	Área (ha)	Núm.	Geohidrológica	Participación de la cuenca hidrológica en la subcuenca hidrográfica
12	(H)a Presa San Pablo 3	22,136.73	5	AHUALULCO	31.90%
12	(H)a Presa San Pablo 3	32,907.37	6	VILLA DE ARRIAGA	47.42%
12	(H)a Presa San Pablo 3	14,188.75	11	SAN LUIS POTOSÍ	20.45%
12	(H)a Presa San Pablo 3	155.87		SIN DEFINIR	0.22%
13	(I)m Cuenca Cerrada Ocampo	5,766.54	6	VILLA DE ARRIAGA	99.80%
13	(I)m Cuenca Cerrada Ocampo	11.64		SIN DEFINIR	0.20%
14	(F)c Mesa Chiquihuitillo	173,881.00	2	SANTO DOMINGO	85.62%
14	(F)c Mesa Chiquihuitillo	29,209.25	3	EL BARRIL	14.38%
15	(G)b Presa San Pablo 2	389.09	2	SANTO DOMINGO	0.80%
15	(G)b Presa San Pablo 2	715.18	3	EL BARRIL	1.47%
15	(G)b Presa San Pablo 2	47,209.21	4	SALINAS	96.94%
15	(G)b Presa San Pablo 2	388.08		SIN DEFINIR	0.80%
16	(J)a Presa San José 2	5,616.42	9	VILLA HIDALGO	3.09%
16	(J)a Presa San José 2	150,025.71	11	SAN LUIS POTOSÍ	82.58%
16	(J)a Presa San José 2	2,478.89	12	VILLA DE REYES	1.36%
16	(J)a Presa San José 2	23,541.42	16	SAN NICOLÁS TOLENTINO	12.96%
17	(E)a San Tiburcio	26,823.51	2	SANTO DOMINGO	70.88%
17	(E)a San Tiburcio	4,925.00	2	SANTO DOMINGO	13.01%
17	(E)a San Tiburcio	1,849.00		SIN DEFINIR	4.89%
17	(E)a San Tiburcio	4,245.14		SIN DEFINIR	11.22%
18	(G)a Mesa Chiquihuitillo 2	280,362.54	2	SANTO DOMINGO	83.84%
18	(G)a Mesa Chiquihuitillo 2	5,861.33	3	EL BARRIL	1.75%
18	(G)a Mesa Chiquihuitillo 2	33,010.81	4	SALINAS	9.87%
18	(G)a Mesa Chiquihuitillo 2	6,070.68	5	AHUALULCO	1.82%
18	(G)a Mesa Chiquihuitillo 2	7,153.18	8	VILLA DE ARISTA	2.14%
18	(G)a Mesa Chiquihuitillo 2	1,949.31		SIN DEFINIR	0.58%
19	(A)f Río Mesillas	30,862.21	18	HUASTECA POTOSINA	99.52%
19	(A)f Río Mesillas	149.74		SIN DEFINIR	0.48%
20	(D)a Catorce	175,834.95	1	VANEGAS - CATORCE	50.02%

Núm.	Subcuenca hidrográfica	Área (ha)	Núm.	Geohidrológica	Participación de la cuenca hidrológica en la subcuenca hidrográfica
20	(D)a Catorce	160,429.21	2	SANTO DOMINGO	45.64%
20	(D)a Catorce	15,244.93	8	VILLA DE ARISTA	4.34%
21	(A)h2 Drenaje Subterráneo	21,667.01	18	HUASTECA POTOSINA	100.00%
22	(F)a Yesca	136.92	2	SANTO DOMINGO	0.05%
22	(F)a Yesca	244,447.01	3	EL BARRIL	97.88%
22	(F)a Yesca	5,147.77		SIN DEFINIR	2.06%
23	(F)b Presa San Pablo	447.09	2	SANTO DOMINGO	0.77%
23	(F)b Presa San Pablo	55,554.55	3	EL BARRIL	95.84%
23	(F)b Presa San Pablo	1,963.44	4	SALINAS	3.39%
24	(A)i Río Gallinas	128,679.18	18	HUASTECA POTOSINA	100.00%
25	(K)a Tula	172,052.17	10	BUENAVISTA	41.93%
25	(K)a Tula	147,375.07	15	RIOVERDE	35.92%
25	(K)a Tula	88,623.40	18	HUASTECA POTOSINA	21.60%
25	(K)a Tula	2,261.27		SIN DEFINIR	0.55%
26	(A)j Río Verde	9,554.69	9	VILLA HIDALGO	1.06%
26	(A)j Río Verde	41,815.72	10	BUENAVISTA	4.63%
26	(A)j Río Verde	108,189.91	14	CERRITOS - VILLA JUÁREZ	11.98%
26	(A)j Río Verde	489,397.14	15	RIOVERDE	54.19%
26	(A)j Río Verde	85,047.64	16	SAN NICOLÁS TOLENTINO	9.42%
26	(A)j Río Verde	49,466.28	17	SANTA MARÍA DEL RIO	5.48%
26	(A)j Río Verde	119,688.37	18	HUASTECA POTOSINA	13.25%
26	(A)j Río Verde	0.34		SIN DEFINIR	0.00%
27	(A)g Río de los Naranjos	19,794.72	10	BUENAVISTA	13.18%
27	(A)g Río de los Naranjos	357.74	15	RIOVERDE	0.24%
27	(A)g Río de los Naranjos	129,806.27	18	HUASTECA POTOSINA	86.46%
27	(A)g Río de los Naranjos	181.05		SIN DEFINIR	0.12%
28	(B)a Matehuala	125,437.74	1	VANEGAS - CATORCE	33.87%

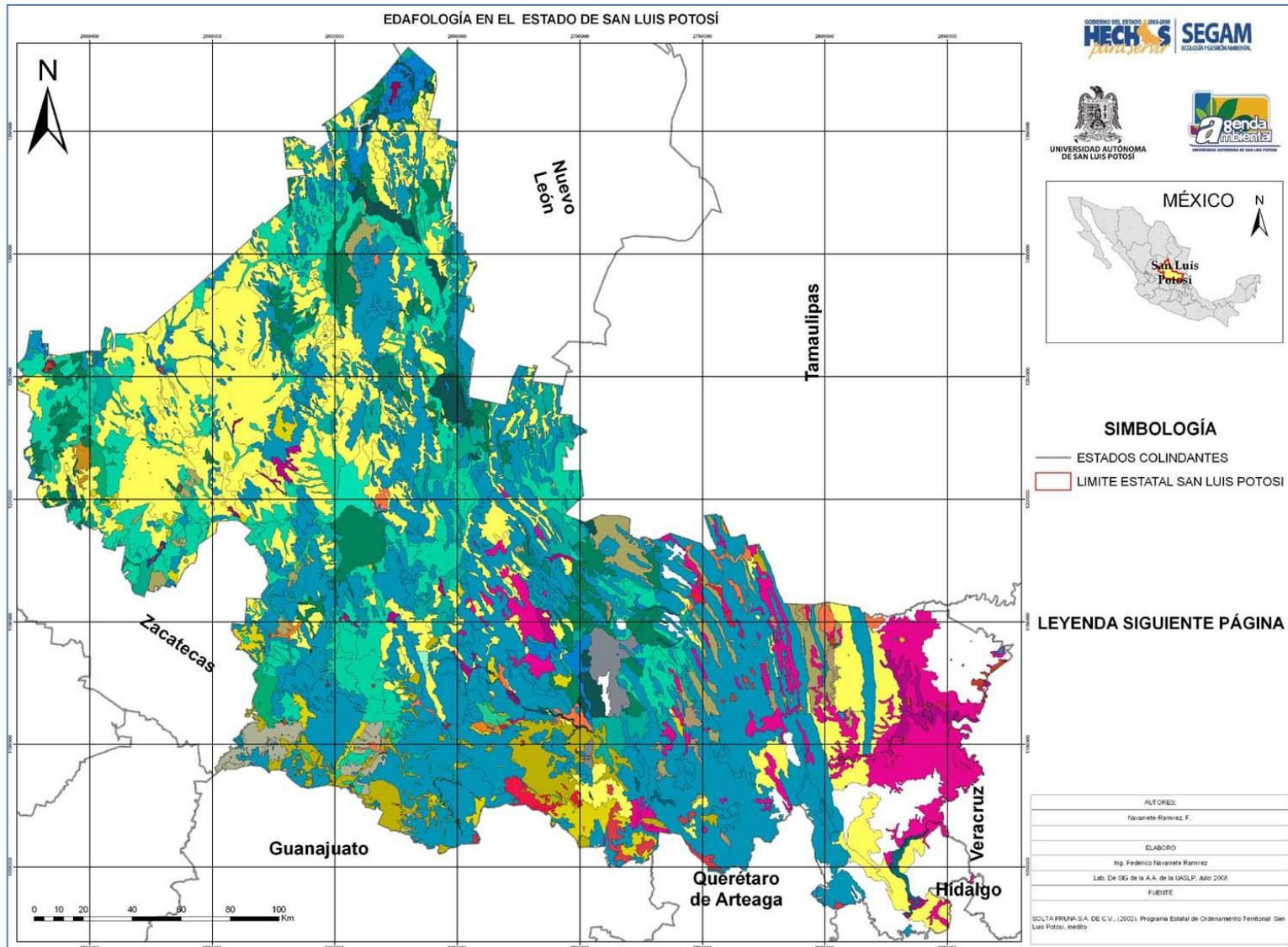
Núm.	Subcuenca hidrográfica	Área (ha)	Núm.	Geohidrológica	Participación de la cuenca hidrológica en la subcuenca hidrográfica
28	(B)a Matehuala	104,695.02	7	CEDRAL - MATEHUALA	28.27%
28	(B)a Matehuala	2,507.21	8	VILLA DE ARISTA	0.68%
28	(B)a Matehuala	0.00	8	VILLA DE ARISTA	0.00%
28	(B)a Matehuala	136,980.92	13	MATEHUALA - HUIZACHE	36.99%
28	(B)a Matehuala	711.01		SIN DEFINIR	0.19%
29	(C)a Huertecillas	140,055.22	1	VANEGAS - CATORCE	85.32%
29	(C)a Huertecillas	19,653.27	2	SANTO DOMINGO	11.97%
29	(C)a Huertecillas	4,441.93		SIN DEFINIR	2.71%
30	(A)k Río Sta. María Alto	25,607.68	6	VILLA DE ARRIAGA	5.94%
30	(A)k Río Sta. María Alto	7,388.88	11	SAN LUIS POTOSÍ	1.71%
30	(A)k Río Sta. María Alto	99,655.01	12	VILLA DE REYES	23.13%
30	(A)k Río Sta. María Alto	6,744.45	15	RIOVERDE	1.57%
30	(A)k Río Sta. María Alto	17,768.11	16	SAN NICOLÁS TOLENTINO	4.12%
30	(A)k Río Sta. María Alto	273,680.08	17	SANTA MARÍA DEL RIO	63.51%
30	(A)k Río Sta. María Alto	94.02		SIN DEFINIR	0.02%
31	(B)b Presa los Pilares	20,089.79	2	SANTO DOMINGO	2.97%
31	(B)b Presa los Pilares	28,280.06	5	AHUALULCO	4.18%
31	(B)b Presa los Pilares	316,170.98	8	VILLA DE ARISTA	46.69%
31	(B)b Presa los Pilares	0.00	8	VILLA DE ARISTA	0.00%
31	(B)b Presa los Pilares	94,231.38	9	VILLA HIDALGO	13.92%
31	(B)b Presa los Pilares	35,831.10	10	BUENAVISTA	5.29%
31	(B)b Presa los Pilares	179,726.73	13	MATEHUALA - HUIZACHE	26.54%
31	(B)b Presa los Pilares	2,788.99	14	CERRITOS - VILLA JUÁREZ	0.41%
32	(B)c Presa San José	71,356.77	5	AHUALULCO	38.28%
32	(B)c Presa San José	19,278.88	8	VILLA DE ARISTA	10.34%
32	(B)c Presa San José	37,816.65	9	VILLA HIDALGO	20.29%
32	(B)c Presa San José	39,586.35	11	SAN LUIS POTOSÍ	21.24%
32	(B)c Presa San José	16,278.58	14	CERRITOS - VILLA JUÁREZ	8.73%

Núm.	Subcuenca hidrográfica	Área (ha)	Núm.	Geohidrológica	Participación de la cuenca hidrológica en la subcuenca hidrográfica
32	(B)c Presa San José	29.46	16	SAN NICOLÁS TOLENTINO	0.02%
32	(B)c Presa San José	2,047.82		SIN DEFINIR	1.10%
33	(L)a Bustamante	53,004.20	10	BUENAVISTA	87.16%
33	(L)a Bustamante	4,215.65	13	MATEHUALA - HUIZACHE	6.93%
33	(L)a Bustamante	3,591.37		SIN DEFINIR	5.91%

#### **4.2.9 Unidades morfoedafológicas del Estado de San Luis Potosí**

Las propiedades de los suelos presentan una estrecha relación con los materiales parentales de los cuales han evolucionado, tanto de materiales residuales de rocas expuestas a la intemperie un tiempo suficiente para permitir el desarrollo del suelo, como también de materiales minerales o fragmentos de rocas que han sido removidos de las partes altas y transportados a las partes bajas por acción del agua en las zonas con más precipitación, o del viento y por gravedad en las zonas áridas y semiáridas. En general, los suelos agrícolas han sido transportados de las áreas con pendiente más pronunciada.

La mayor parte de los suelos residuales han derivado de materiales como las rocas sedimentarias que están distribuidas en casi todo el estado, destacando los tipos de roca caliza, lutita y arenisca. Materiales residuales de origen ígneo se localizan en el sur y suroeste, en la sierra San Miguelito y en el cordón De la Mesa Larga, donde predominan los tipos de roca riolita y toba ácida, localizándose también pequeños afloramientos de este tipo de roca dispersos en el centro y oeste de la entidad.

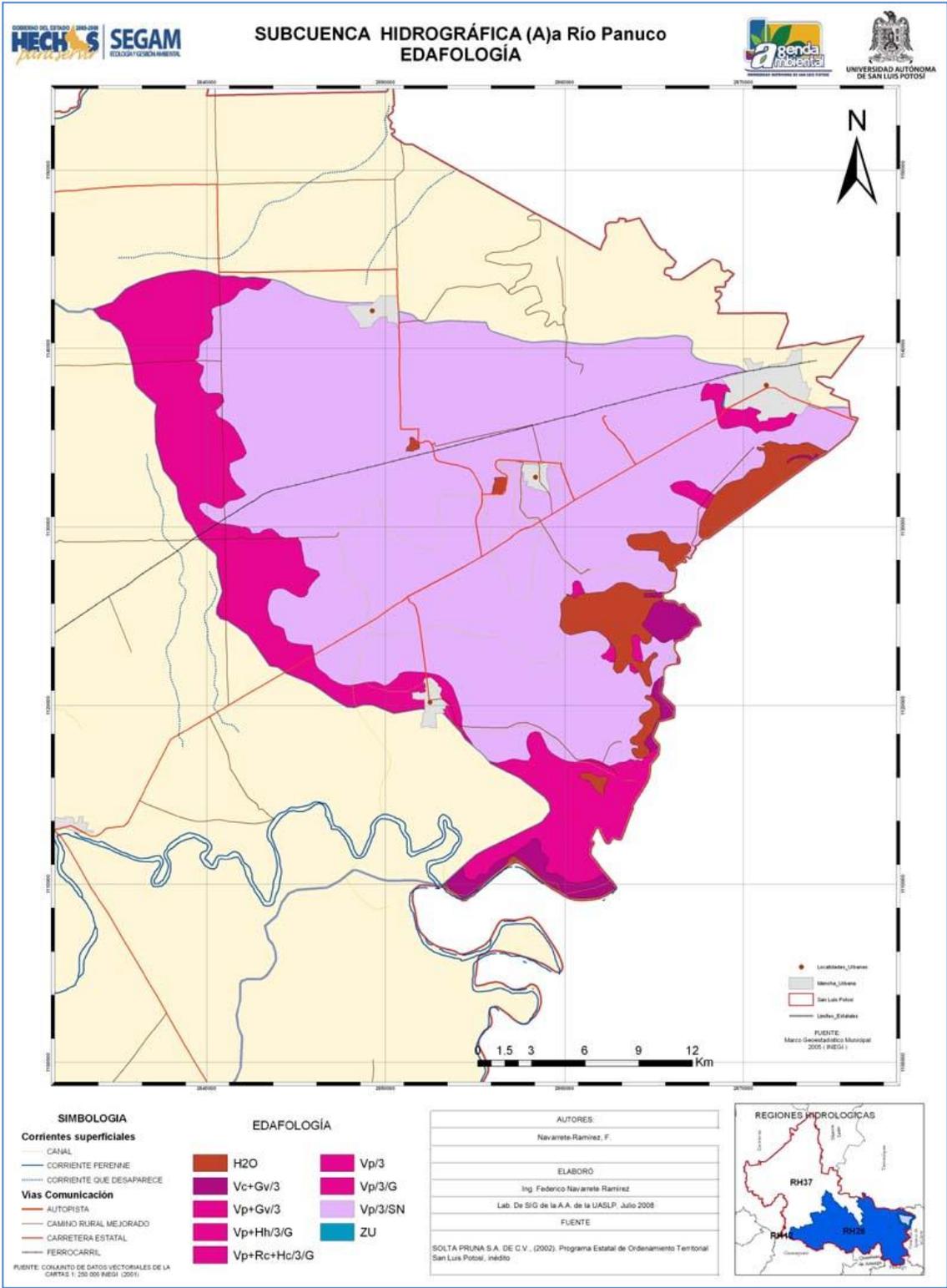


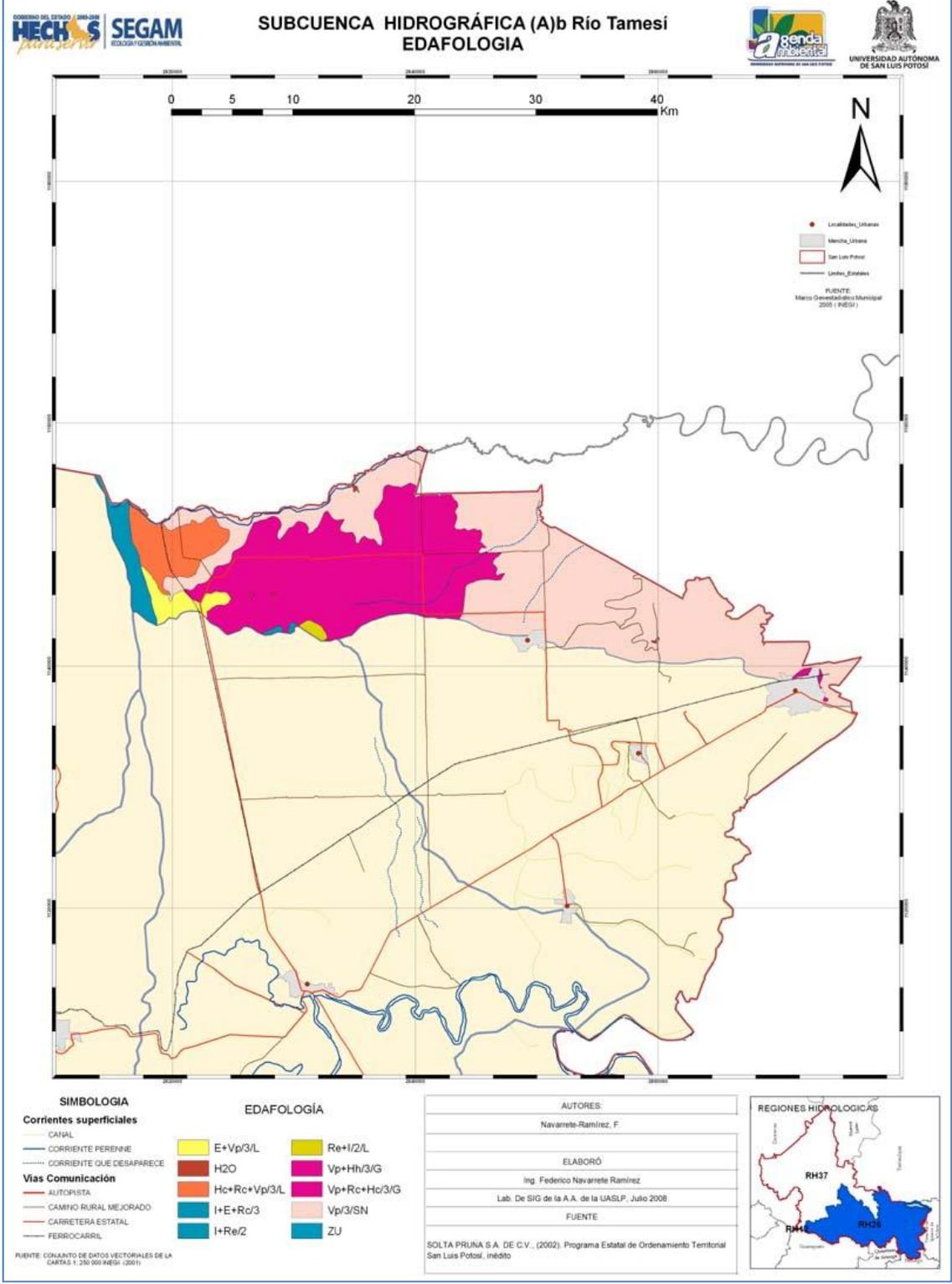
LEYENDAS DE EDAFOLOGÍA

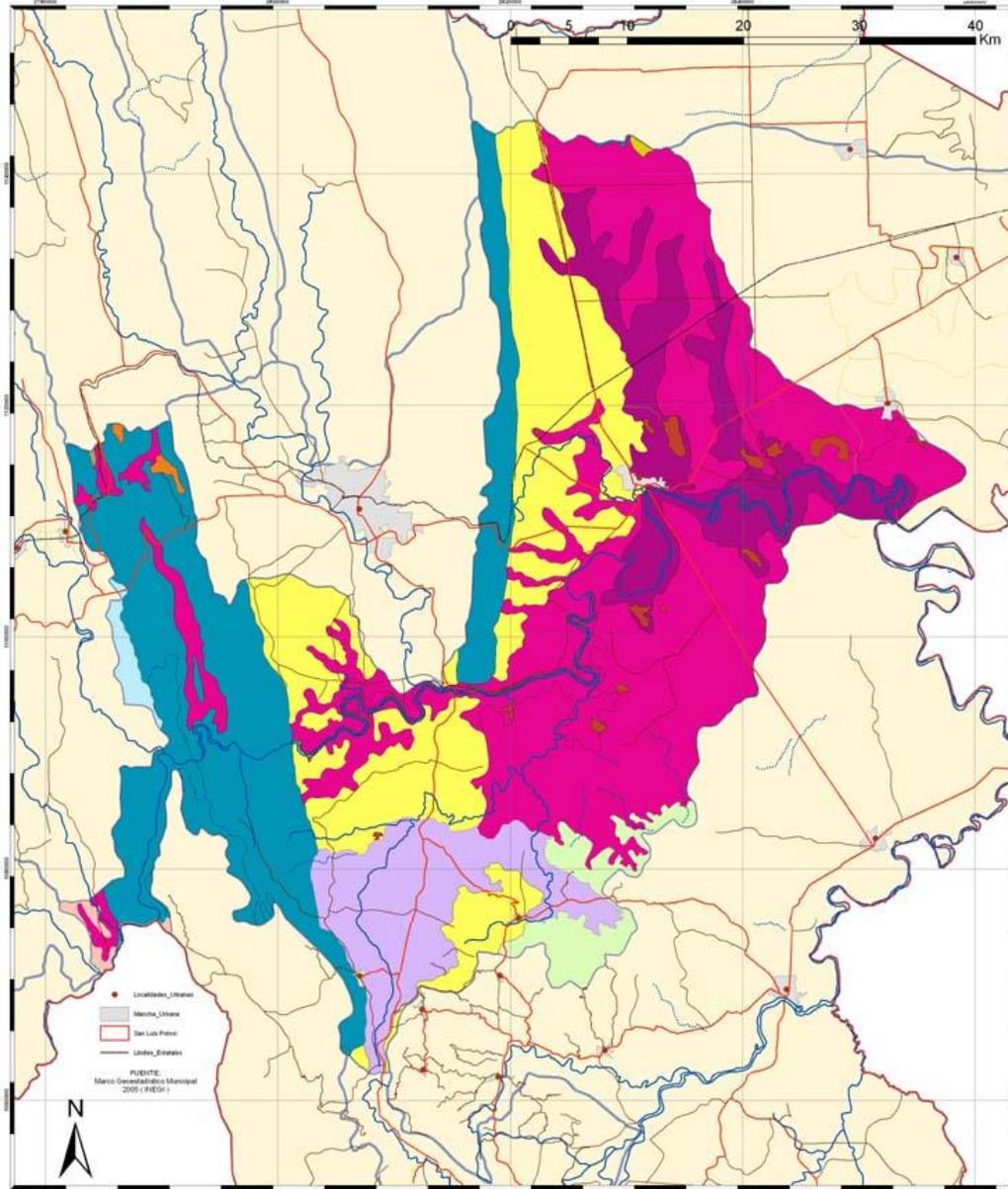
Ba2PC	E+Xh1/2PC	Hh1/2L	Jc2P	Kk3PCP	Re+Yh1/D	Xg+Xk3PGP/s	Xh+Wm2/D	Xk2PC
Ba2PCP	E+Xh2PC	Hh+Jc2	Jc2PC	Kk3/s	Re+H1L	Xg+Za2PG	Xh+Xg3PGP/s	Xk2PC/SN
Bk+E3	E+Xk2PC	Hh+Je2	Jc2PCP	Kk+Xk3	Re+H1LP	Xg+Za2PGP/n	Xh+Xk2	Xk2PCP
Bk+Ro2/L	E/2L	Hh+Lo3/L	Jc2h	Kk3	Re+I2L	Xg+Za2/s	Xh+Xk2L	Xk2PCP/n
Bk+Ro3/L	E/2PC	Hh2	Je+Hh2	Lo+E+H3	Re2/L	Xg2	Xh+Xk2/PC	Xk2/s
Bk3	E3/L	Hh2/D	Je1	Lo+E3	Sm+Zm3/PCP/s	Xg2PG	Xh+Xk2/PCP	Xk2/sn
Ck+E3	E3PC	Hh+E+Hh2	Je2	Lo+E3/L	Sm+Zo3	Xg2PG/Sn	Xh+Xk2/PC	Xk3
Ck+Za3/SN	Gc+Za2/PGP/sN	Hh+E+Hh2/PC	Je2/G	Lo+E3/P	Vc+E3/L	Xg2PG/n	Xh+Yh2/D	Xk3/s
Ck2PGP	Go2N	Hh+E+Je2	Je2/LP	Lo3	Vc+E3/PC	Xg2PGP/n	Xh+Yh2/DP	Xh+Xh2/D
Ck3	Gv+Sg2/sn	Hh+E+Lo2	Je2/PCP/n	Lo3/L	Vc+Gv3	Xg2PG/s	Xh+Yk3/s	Xh+Xk3/PC
Ck3PCP	H2O	Hh+E+Lo3	Je2/Sn	Lo3/LP	Vc+Hc3	Xg2n	Xh+Za2/PC	Xh+Xk3/s
E+Ck2/PC	Hc+Bk+Vp3/L	Hh+E+Ro2	Kk+E2/G	Lh+Hh+Hh2/P	Vc+Kk3	Xg3PGP/s	Xh2	Xh2
E+Hc3/L	Hc+Bk3/P	Hh+E+Ro2/PC	Kk+E3/PCP	Lh+Hh3/L	Vc+Vp3/s	Xh+E+I2/PC	Xh2/D	Xh3
E+Hh2/PC	Hh+Hh+Lo3/L	Hh+E+Ro3	Kk+Vc2	Lh+Lo+I3/L	Vc+Vp3/sn	Xh+E+Kk2/PC	Xh2DP	Yg2
E+Hh3/L	Hh+I2L	Hh+E+Re2	Kk+Xk2/PC	Lh+Lo3/L	Vc+Xh3	Xh+E2/P	Xh2G	Yg2/s
E+Hh3/L	Hh+Kk2/G	Hh+E+Vc3	Kk+Xk3	Lh+Vp+Hc3	Vc3	Xh+E2/PC	Xh2L	Yh+I1/D
E+H+Je2/PC	Hc+Ro+Vp3/L	Hh+E+Xh2	Kk+Ck3	Lf3	Vp+E3	Xh+E2/PCP	Xh2LP	Yh+I2/D
E+H+Ro2/L	Hc+Ro3/L	Hh+E2	Kk+I3	Lf3P	Vp+E3/LP	Xh+Hc1/PC/sn	Xh2P	Yh+I2L
E+H+Ro3/L	Hc+Vc2/PCP	Hh+E2/PC	Kk+E2/PC	Lo+Hh3/L	Vp+E3/P	Xh+Hc2	Xh2PC	Yh+Je1
E+H+Re2/L	Hc+Vc3	Hh+E3	Kk+E2/PCP	Lo+I3/L	Vp+Gv3	Xh+Hh2	Xh2PCP	Yh+Xh+Hh1/D
E+H+Vp2/L	Hc+Vp3	Hh+Hh+Re2	Kk+E3/PC	Lo2/LP	Vp+Hc3	Xh+Hh2/L	Xh2/s	Yh+Xh+Hh2/D
E+H+Vp3/L	Hc+Wm2/DP	Hh+Hh2	Kk+E3/PCP	Rc+E+I3/L	Vp+Hc3/LP	Xh+Hh2/DP	Xh3	Yh+Xh+Hh2/DP
E+H+Xh2/PC	Hc2/G	Hh+Hh2/D	Kk+Hh2/PCP	Rc+E2/PC	Vp+Hh3/P	Xh+Hh2/PC	Xh3PCP	Yh+Xh+I2/D
E+I2/L	Hc2/PC	Hh+Hh3	Kk+I3	Rc+E3/L	Vp+Hh3	Xh+Hh2/PC	Xh+E+Xh2/PC	Yh+Xh1/D
E+I2/PC	Hh+E+I3/LP	Hh+Je2	Kk+Vc3	Rc+Hc+E2/L	Vp+Hh3/G	Xh+H1/P	Xh+E2/PC	Yk2/PC
E+I3/L	Hh+E2/L	Hh+Rc+E2	Kk+Xg3/s	Rc+Hc+I3/L	Vp+Kk3	Xh+I2/D	Xh+Hc+Kk2/PCP	ZU
E+I3/PC	Hh+Hc+Je2	Hh+Rc+Kk2/PC	Kk+Xh2/PCP	Rc+Hc2/L	Vp+Kk3	Xh+I2L	Xh+I2/PC	Zg1/N
E+Jc2/PC	Hh+Hh2	Hh+Rc+Re2	Kk+Xk2	Rc+Hc3	Vp+Kk3LP	Xh+I2PC	Xh+Je3	Zm+Kk+Xk2/PCP/n
E+Kk2/PC	Hh+H+Re2/L	Hh+Rc2	Kk+Xk2/PC	Rc+Hc3/L	Vp+Lo2	Xh+I2PC/s	Xh+Kk2	Zm3/n
E+Kk3/PC	Hh+I2/D	Hh+Rc2/PC	Kk+Xk2/PCP	Rc+Hc2/L	Vp+Lo3/L	Xh+I3PC	Xh+Kk2/PC	Zo+Vp2/n
E+Lc+Vp3/L	Hh+Kk2	Hh+I2L	Hh+Re+Hh2	Rc+Hh3/L	Vp+Rc+E3/PC	Xh+Jc2/PC	Xh+Kk2/PC/n	Zo+Xg+Xk3PGP/n
E+Lc2/L	Hh+Lc3/P	Hh+Vp3	Kk+Xk3/s	Rc+I2L	Vp+Vc3	Xh+Je2/D	Xh+Kk3	Zo+Zm3PGP/n
E+Lc+I2/LP	Hh+Vp3/L	Hh+Xh2	Kk+Xk3/sn	Rc+I2/PC	Vp+Vc3/LP	Xh+Je2/L	Xh+Kk3/PCP	Zo+Zm3/n
E+Lc+I3/L	Hh+We2	Hh+Xh2/D	Kk+Zm+So2/LP	Rc+I3/L	Vp+Vc3/P	Xh+Je2/sn	Xh+Kk3/PCP/s	Zo2
E+Ro2/L	Hh+Xh2/D	Hh+Xh2/PC	Kk+Za2	Rc+Jc2	Vp3	Xh+Kk2/DP	Xh+Kk3/s	Zo2/N
E+Ro2/PC	Hh2	Hh+Yh2/D	Kk+Za2/s	Rc+Xh+I2/PC	Vp3/G	Xh+Kk2	Xh+Rc2/PC	Zo2/PC
E+Vc2/PC	Hh2/D	Hh2	Kk+Za2/s	Rc+Xh+I2/PG	Vp3/L	Xh+Kk2/PC	Xh+Xg3/s	Zo2/PGP/n
E+Vc3/G	Hh2OP	Hh2G	Jc+Bk1/P	Rc+Xh2/PC	Vp3LP	Xh+Kk2/PCP	Xh+Xh2	Zo2/n
E+Vc3/L	Hh2/G	Hh2/G	Jc+E2	Rc2/L	Vp3/P	Xh+Rc2/L	Xh+Xh2/L	Zo3/N
E+Vc3/PC	Hh2L	Hh2/PC	Jc+Hc2	Re+E2/L	Vp3/n	Xh+Rc2/PC	Xh+Xh2/PC	Zo3/PGP/n
E+Vp+Hc3/L	Hh2LP	Hh2LP	Jc+Ro2	Re+Hh+I2/L	We+Xh2/PCP	Xh+Rc2/PCP	Xh+Xh2/PCP	Zo3/n
E+Vp+I3/PC	Hh3/L	Hh3/L	Jc+Vp2/G	Re+Hh2/L	We+Xh3/LP	Xh+Re+I2/L	Xh+Xh3/PC/SN	
E+Vp2/PC	Hh3LP	Hh3LP	Jc+Xh2/PC	Re+I+Hh2	Wm+I2/L	Xh+Re2/L	Xh+Za2/N	
E+Vp3/L	HhE3	HhE3	Jc2	Re+Hh+I2/L	Xg+Xh2/PGP	Xh+Vc2	Xh+Za2/SN	
E+Vp3/PC	HhE3P	HhE3P	Jc2/G	Re+Xh2/L	Xg+Xh2	Xh+Vc3/PCP	Xk2	



AUTORES:
Naranjo-Ramírez, F.
ELABORO:
Hg. Federico Naranjo-Ramírez
Lab. De Ed. de la A.A. de la UNLP. Año 2000
FUENTE:
SCITA-PIREUS S.A. DE C.V. (2002). Programa Estatal de Ordenamiento Territorial. San Luis Potosí, México





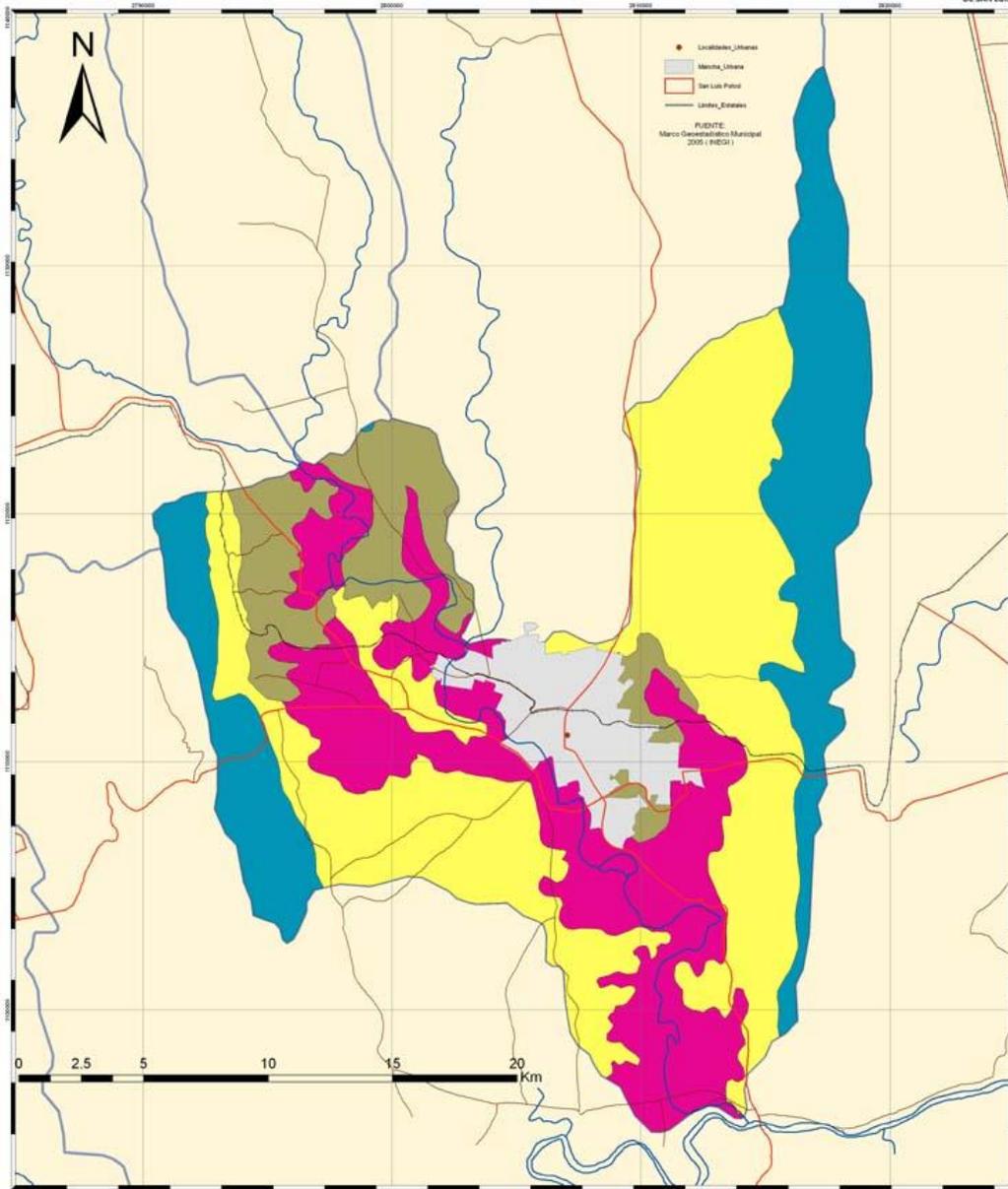


SIMBOLOGÍA		EDAFOLOGÍA	
<b>Corrientes superficiales</b>			
CANAL		E+H+Vp3/L	I+E+Rc/3
CORRIENTE PERENNE		E+H+2/L	I+E/2
CORRIENTE QUE DESAPARECE		E+H+3/L	I+E/3
<b>Vías Comunicación</b>		E+H+Hc/3/L	I+L+E/3
AUTOPISTA		E+H+Vp3/L	I+Lc/3
CAMINO RURAL MEJORADO		E+I/2/L	I+Re/2
CARRETERA ESTATAL		E+Vp3/L	Re+Hc/2/L
FERROCARRIL		H2O	Re+H/2/L
		H+E/3/P	Vc+Gv/3
		I+E+Lc/3	Vc+Vp3/s
			Vc+Vp3/n
			Vp+Rc+Hc/3/G
			Vp+Vc/3
			Vp/3
			Vp/3/G
			Vp/3/LP
			Vp/3/SN
			ZU

FUENTE: CONJUNTO DE DATOS VECTORIALES DE LA CARTAS 1:250,000 (INEGI, 2001)

AUTORES	Navarrete-Ramírez, F.
ELABORÓ	Ing. Federico Navarrete Ramírez
	Lab. De SIG de la A.A. de la UASLP, Julio 2008
FUENTE	SOLTA PRUNA S.A. DE C.V., (2002). Programa Estatal de Ordenamiento Territorial San Luis Potosí, inédito.





**SIMBOLOGÍA**

**Corrientes superficiales**

- CANAL
- CORRIENTE PERENNE
- CORRIENTE QUE DESAPARECE

**Vías Comunicación**

- AUTOPISTA
- CAMINO RURAL MEJORADO
- CARRETERA ESTATAL
- FERROCARRIL

FUENTE: CONJUNTO DE DATOS VECTORIALES DE LA CARTAS 1:250,000 INEGI (2001)

**EDAFOLOGÍA**

Bk/3	I+E/3
E+Hc/3/L	Rc+E/3/L
E+I+Rc/3/L	Rc+Hc+I/3/L
E+I+Vp/3/L	Vp+Vc/3
I+E+Rc/2	Vp/3
I+E+Rc/3	ZU

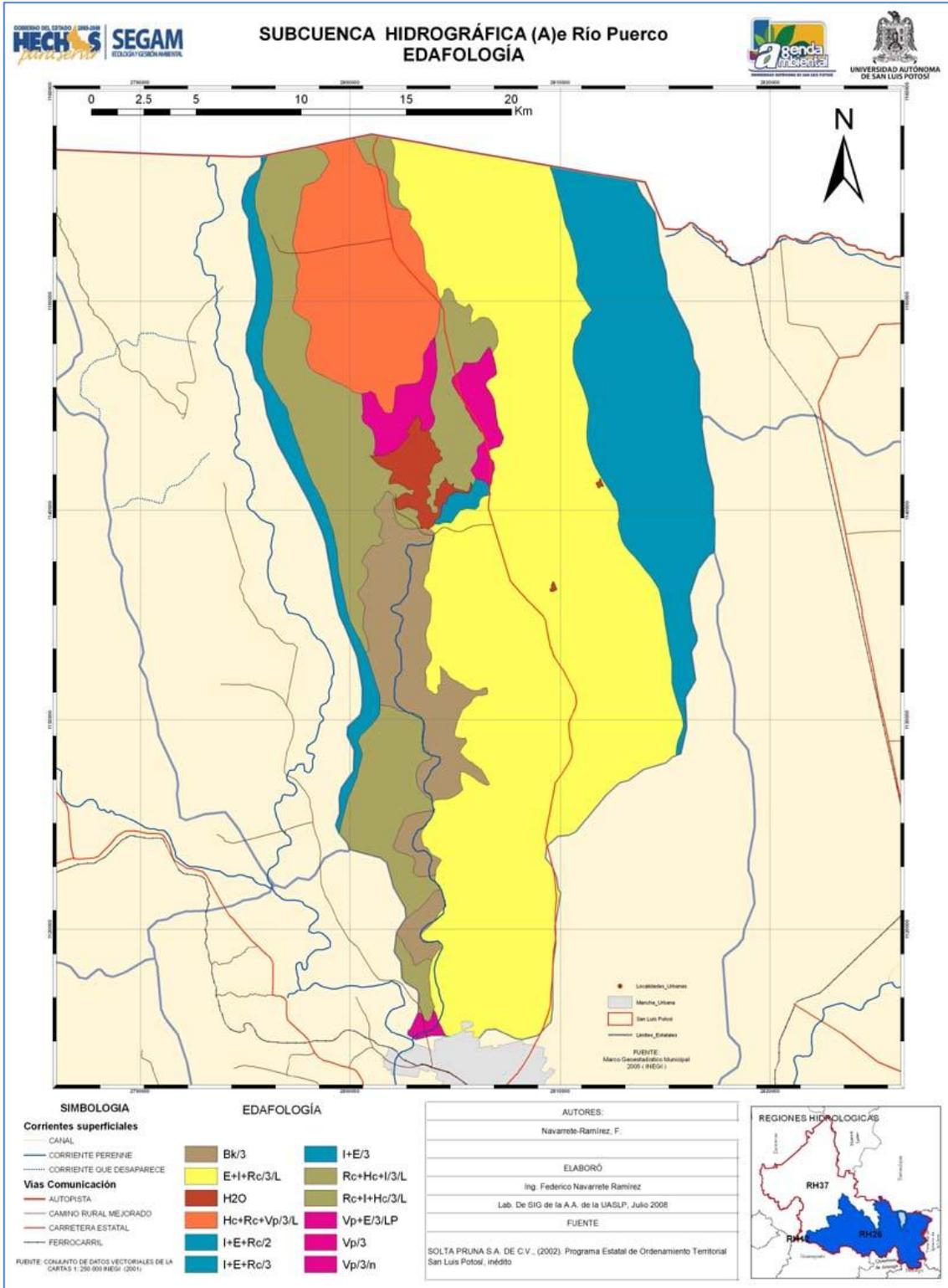
**AUTORES:**  
 Navarrete-Ramírez, F.

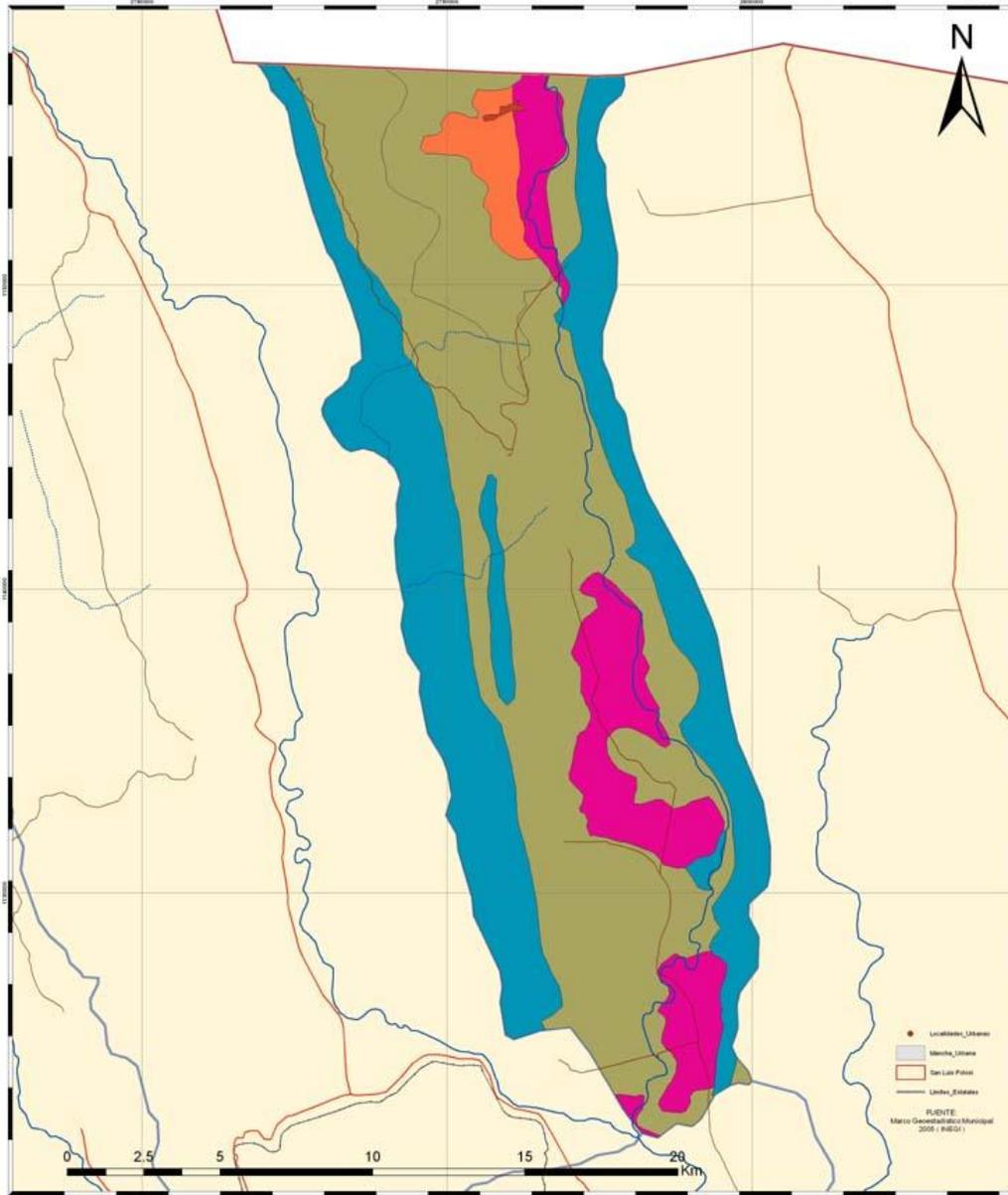
**ELABORÓ:**  
 Ing. Federico Navarrete Ramírez

Lab. De SIG de la A.A. de la UASLP, Julio 2008

**FUENTE:**  
 SOLTA PRUNA S.A. DE C.V., (2002). Programa Estatal de Ordenamiento Territorial San Luis Potosí, inédito







**SIMBOLOGÍA**

- Corrientes superficiales**
- CANAL
  - CORRIENTE PERENNE
  - CORRIENTE QUE DESAPARECE
- Vías Comunicación**
- AUTOPISTA
  - CAMINO RURAL MEJORADO
  - CARRETERA ESTATAL
  - FERROCARRIL
- FUENTE: CONJUNTO DE DATOS VECTORIALES DE LA CARTAS 1:250,000 INEGI (2001)

**EDAFOLOGÍA**

- |          |             |
|----------|-------------|
| H2O      | Rc+E+I/3/L  |
| Hc+Vp/3  | Rc+Hc+I/3/L |
| I+E+Rc/2 | Rc+Hc/3     |
| I+E/3    | Vp+Hc/3     |
| I+Vp/3   | Vp/3        |

**AUTORES:**

Navarrete-Ramirez, F.

**ELABORÓ**

Ing. Federico Navarrete Ramirez

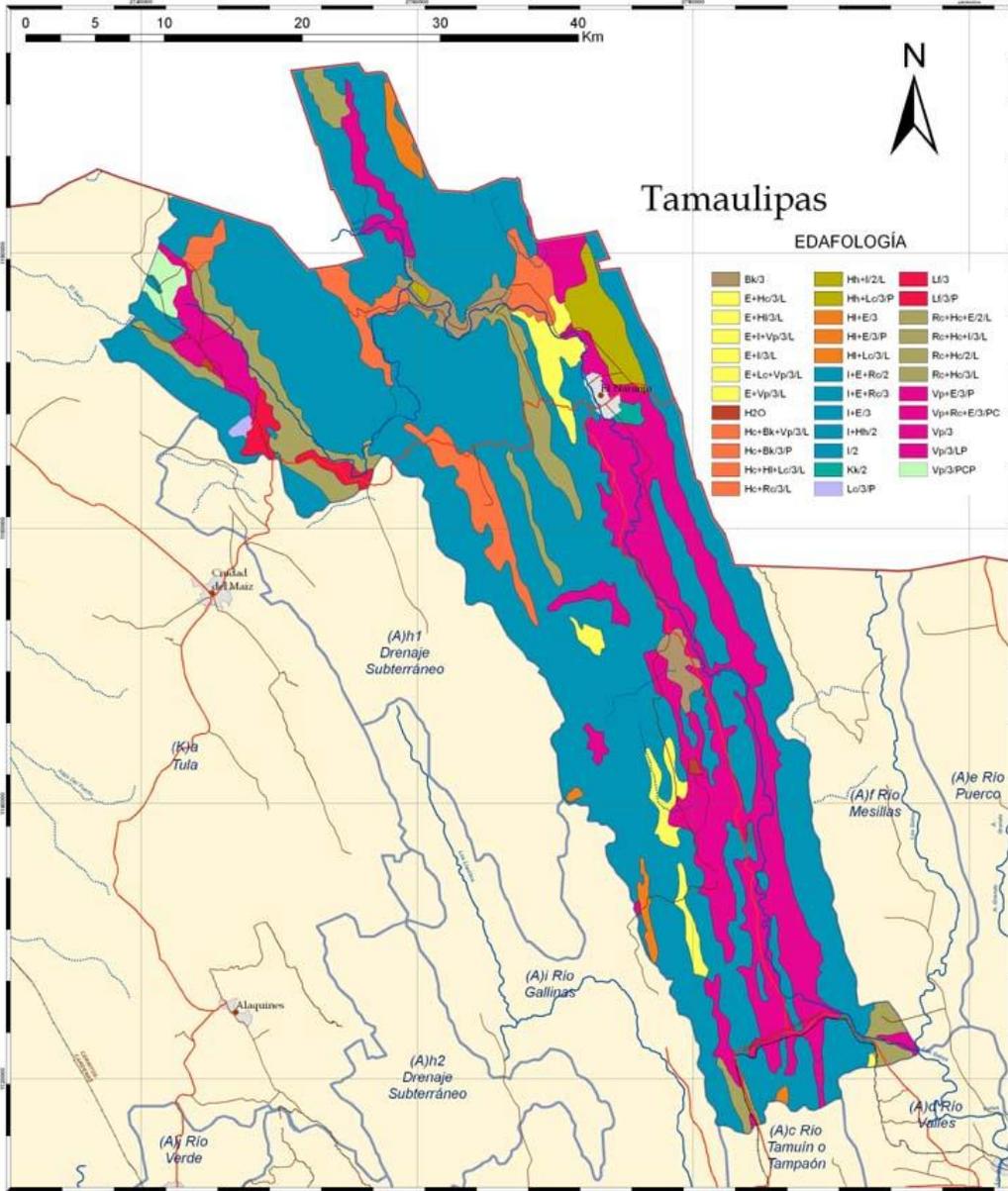
Lab. De SIG de la A.A. de la UASLP, Julio 2008

**FUENTE**

SOLTA PRUNA S.A. DE C.V., (2002). Programa Estatal de Ordenamiento Territorial San Luis Potosí, inédito

**REGIONES HIDROLOGICAS**





**SIMBOLOGÍA**

**Corrientes superficiales**

- CANAL
- CORRIENTE PERENNE
- CORRIENTE QUE DESAPARECE

**Vías Comunicación**

- AUTOPISTA
- CAMINO RURAL MEJORADO
- CARRETERA ESTATAL
- FERROCARRIL

**Ubicaciones, Límites**

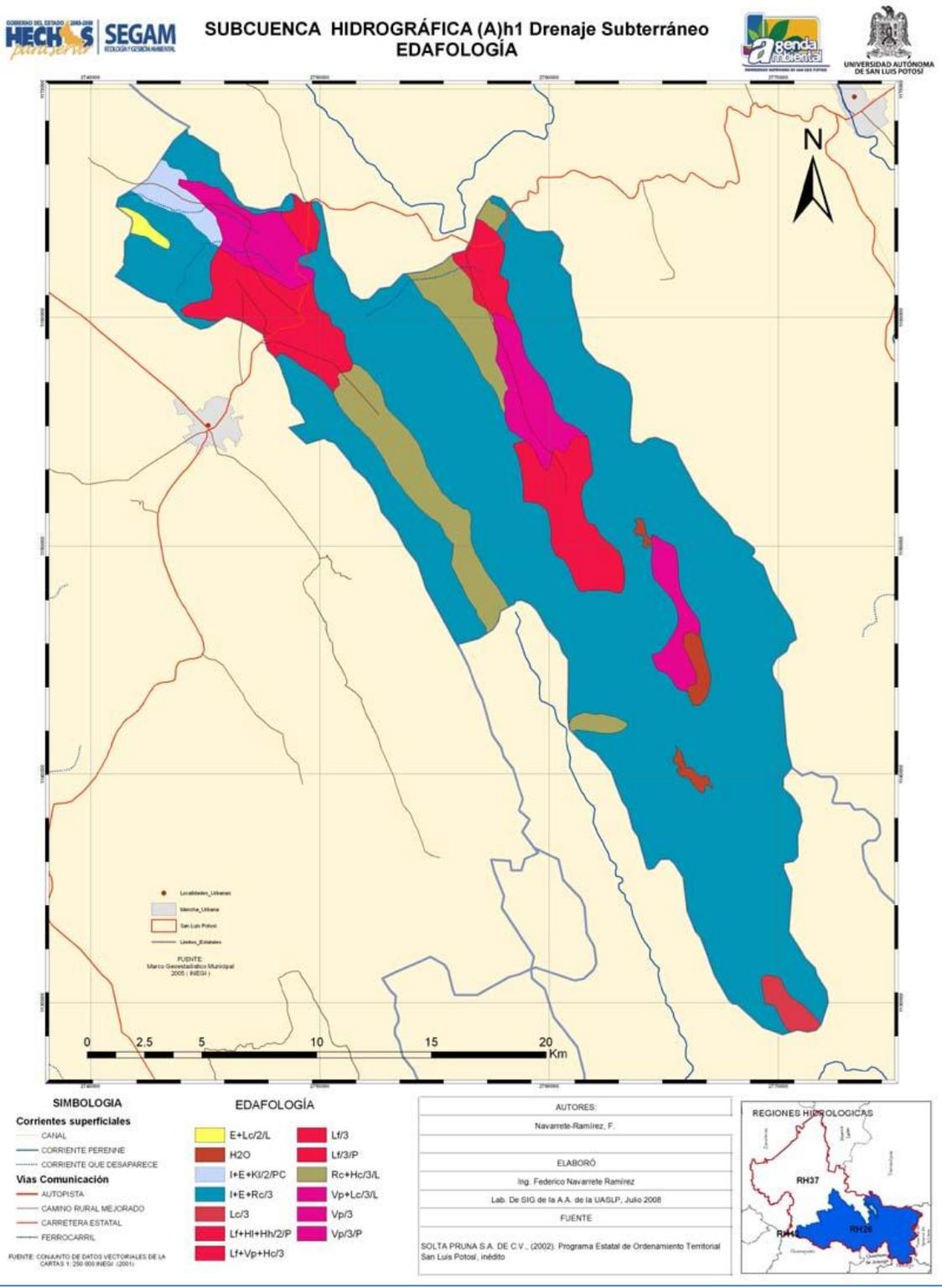
- Localidad, Urbana
- Municipio, Urbana
- San Luis Potosí
- Límites, Eclesiales

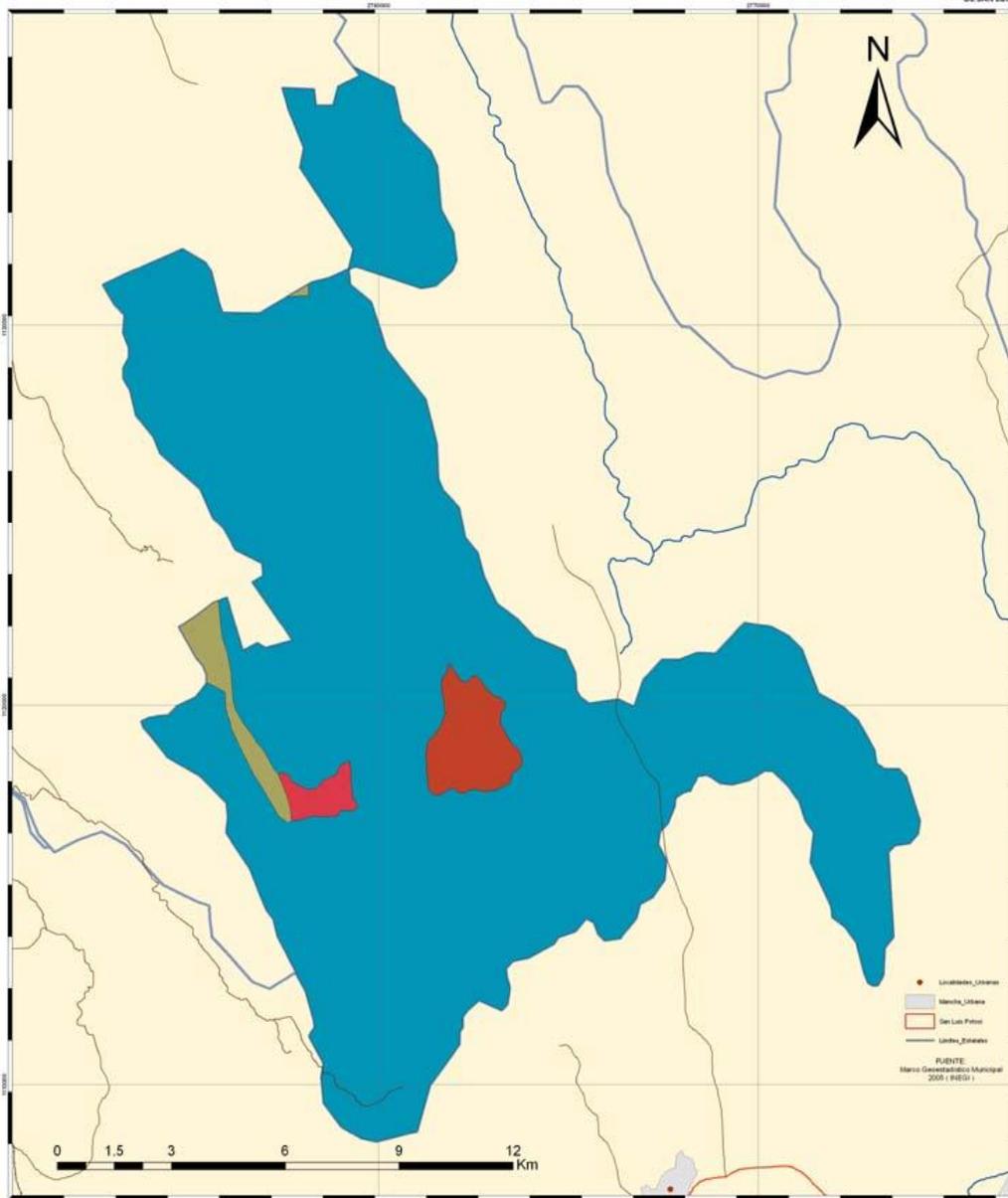
**FUENTE:**  
 Marco Georreferenciado Municipal 2005 (INEGI)

**FUENTE:** COLECCIÓN DE DATOS VECTORIALES DE LA CARTAS 1:250,000 INEGI (2005)

<b>AUTORES:</b>	Navarrete-Ramírez, F.
<b>ELABORÓ</b>	Ing. Federico Navarrete Ramírez
	Lab. De SIG de la A.A. de la UASLP, Julio 2008
<b>FUENTE</b>	
SOLTA PRUNA S.A. DE C.V., (2002) Programa Estatal de Ordenamiento Territorial San Luis Potosí, inédito	







**SIMBOLOGÍA**

**Corrientes superficiales**

- CANAL
- CORRIENTE PERENNE
- CORRIENTE QUE DESAPARECE

**Vías Comunicación**

- AUTOPISTA
- CAMINO RURAL MEJORADO
- CARRERA ESTATAL
- FERROCARRIL

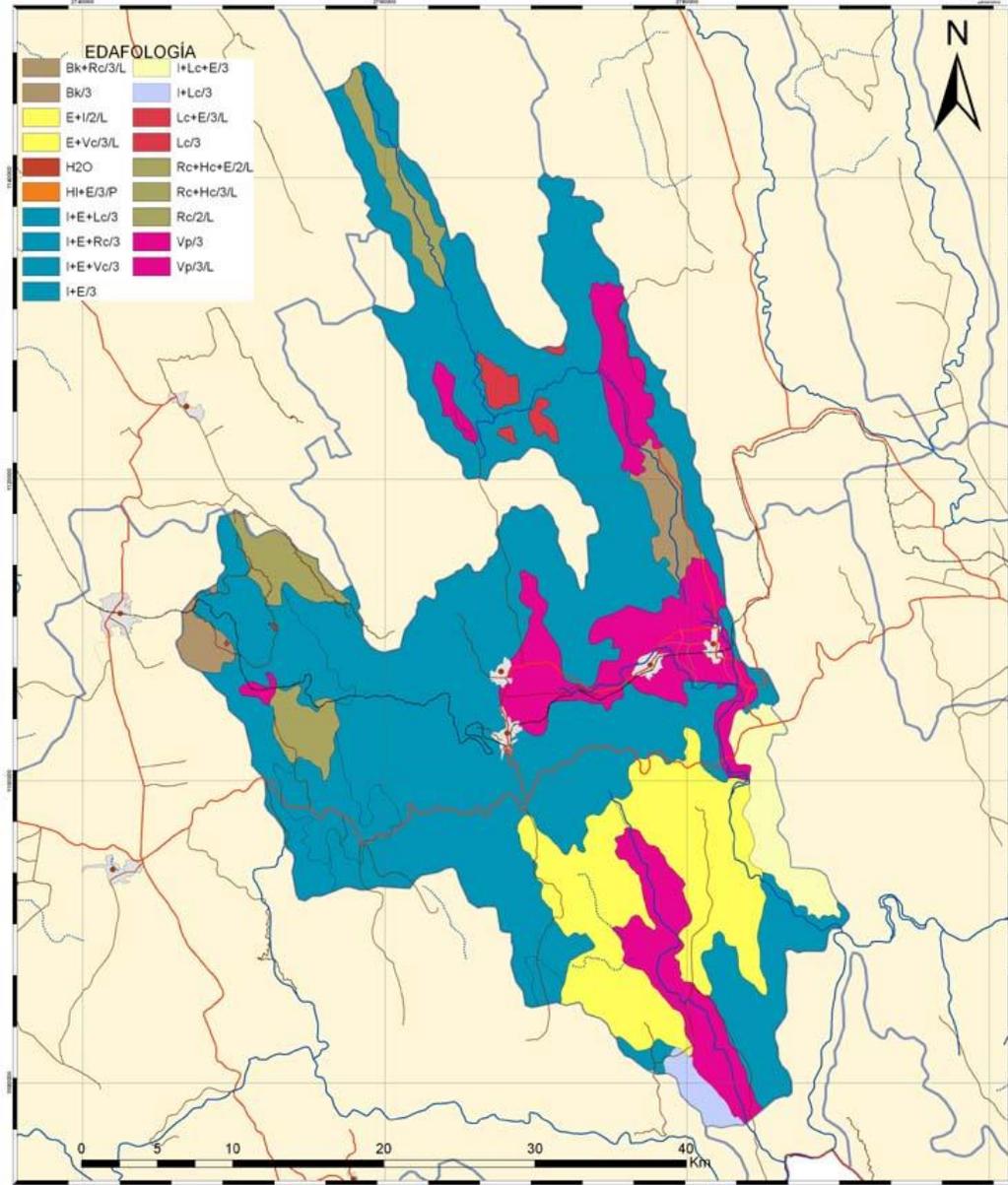
FUENTE: CONJUNTO DE DATOS VECTORIALES DE LA CARTAS 1:250 000 INEGI (2011).

**EDAFOLOGÍA**

- H2O
- I+E+Rc/3
- Lc+E/3/P
- Rc+Hc/3/L
- Rc+I/3/L

<b>AUTORES:</b> Navarrete-Ramírez, F.
<b>ELABORÓ</b> Ing. Federico Navarrete Ramírez Lab. De SIG de la A.A. de la UASLP, Julio 2008
<b>FUENTE</b> SOLTA PRUNA S.A. DE C.V., (2002). Programa Estatal de Ordenamiento Territorial San Luis Potosí, inédito





**SIMBOLOGÍA**

**Corrientes superficiales**

- CANAL
- CORRIENTE PERENNE
- CORRIENTE QUE DESAPARECE

**Vías Comunicación**

- AUTORISTA
- CAMINO RURAL MEJORADO
- CARRETERA ESTATAL
- FERROCARRIL

**Localidades Urbanas**

- Mercha\_Urbana
- San Luis Potosí
- Limón, Estación

**FUENTE**  
 Marco Geoespacial Municipal 2005 (INEGI)

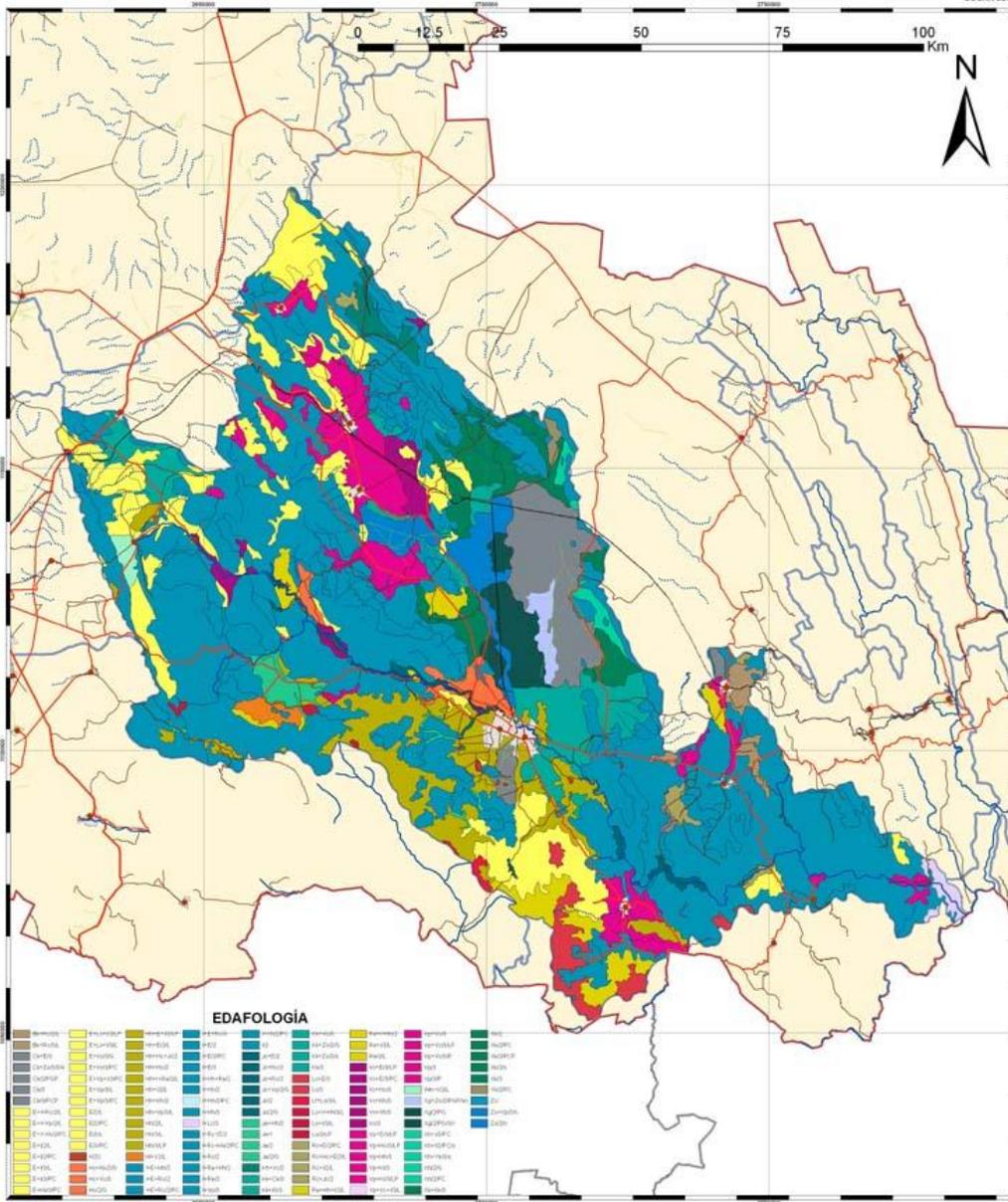
FUENTE: CONJUNTO DE DATOS VECTORIALES DE LA CARTAS 1:250,000 INEGI (2001)

**AUTORES:**  
 Navarrete-Ramírez, F.

**ELABORÓ**  
 Ing. Federico Navarrete Ramírez  
 Lab. De SIG de la A.A. de la UASLP, Julio 2008

**FUENTE**  
 SOLTA PRUNA S.A. DE C.V., (2002). Programa Estatal de Ordenamiento Territorial San Luis Potosí, inédito





**EDAFOLÓGIA**

BR-1000	BR-1001	BR-1002	BR-1003	BR-1004	BR-1005	BR-1006	BR-1007	BR-1008	BR-1009	BR-1010	BR-1011	BR-1012	BR-1013	BR-1014	BR-1015	BR-1016	BR-1017	BR-1018	BR-1019	BR-1020	BR-1021	BR-1022	BR-1023	BR-1024	BR-1025	BR-1026	BR-1027	BR-1028	BR-1029	BR-1030	BR-1031	BR-1032	BR-1033	BR-1034	BR-1035	BR-1036	BR-1037	BR-1038	BR-1039	BR-1040	BR-1041	BR-1042	BR-1043	BR-1044	BR-1045	BR-1046	BR-1047	BR-1048	BR-1049	BR-1050	BR-1051	BR-1052	BR-1053	BR-1054	BR-1055	BR-1056	BR-1057	BR-1058	BR-1059	BR-1060	BR-1061	BR-1062	BR-1063	BR-1064	BR-1065	BR-1066	BR-1067	BR-1068	BR-1069	BR-1070	BR-1071	BR-1072	BR-1073	BR-1074	BR-1075	BR-1076	BR-1077	BR-1078	BR-1079	BR-1080	BR-1081	BR-1082	BR-1083	BR-1084	BR-1085	BR-1086	BR-1087	BR-1088	BR-1089	BR-1090	BR-1091	BR-1092	BR-1093	BR-1094	BR-1095	BR-1096	BR-1097	BR-1098	BR-1099	BR-1100	BR-1101	BR-1102	BR-1103	BR-1104	BR-1105	BR-1106	BR-1107	BR-1108	BR-1109	BR-1110	BR-1111	BR-1112	BR-1113	BR-1114	BR-1115	BR-1116	BR-1117	BR-1118	BR-1119	BR-1120	BR-1121	BR-1122	BR-1123	BR-1124	BR-1125	BR-1126	BR-1127	BR-1128	BR-1129	BR-1130	BR-1131	BR-1132	BR-1133	BR-1134	BR-1135	BR-1136	BR-1137	BR-1138	BR-1139	BR-1140	BR-1141	BR-1142	BR-1143	BR-1144	BR-1145	BR-1146	BR-1147	BR-1148	BR-1149	BR-1150	BR-1151	BR-1152	BR-1153	BR-1154	BR-1155	BR-1156	BR-1157	BR-1158	BR-1159	BR-1160	BR-1161	BR-1162	BR-1163	BR-1164	BR-1165	BR-1166	BR-1167	BR-1168	BR-1169	BR-1170	BR-1171	BR-1172	BR-1173	BR-1174	BR-1175	BR-1176	BR-1177	BR-1178	BR-1179	BR-1180	BR-1181	BR-1182	BR-1183	BR-1184	BR-1185	BR-1186	BR-1187	BR-1188	BR-1189	BR-1190	BR-1191	BR-1192	BR-1193	BR-1194	BR-1195	BR-1196	BR-1197	BR-1198	BR-1199	BR-1200
---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------

**SIMBOLOGÍA**

**Corrientes superficiales**

- CANAL
- CORRIENTE PERENNE
- CORRIENTE QUE DESAPARECE

**Vías Comunicación**

- AUTOPISTA
- CAMINO RURAL MEJORADO
- CARRERA ESTATAL
- FERROCARRIL

Localidades Urbanas

Mancha Urbana

San Luis Potosí

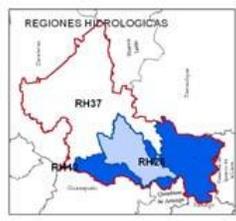
Limite, Estatales

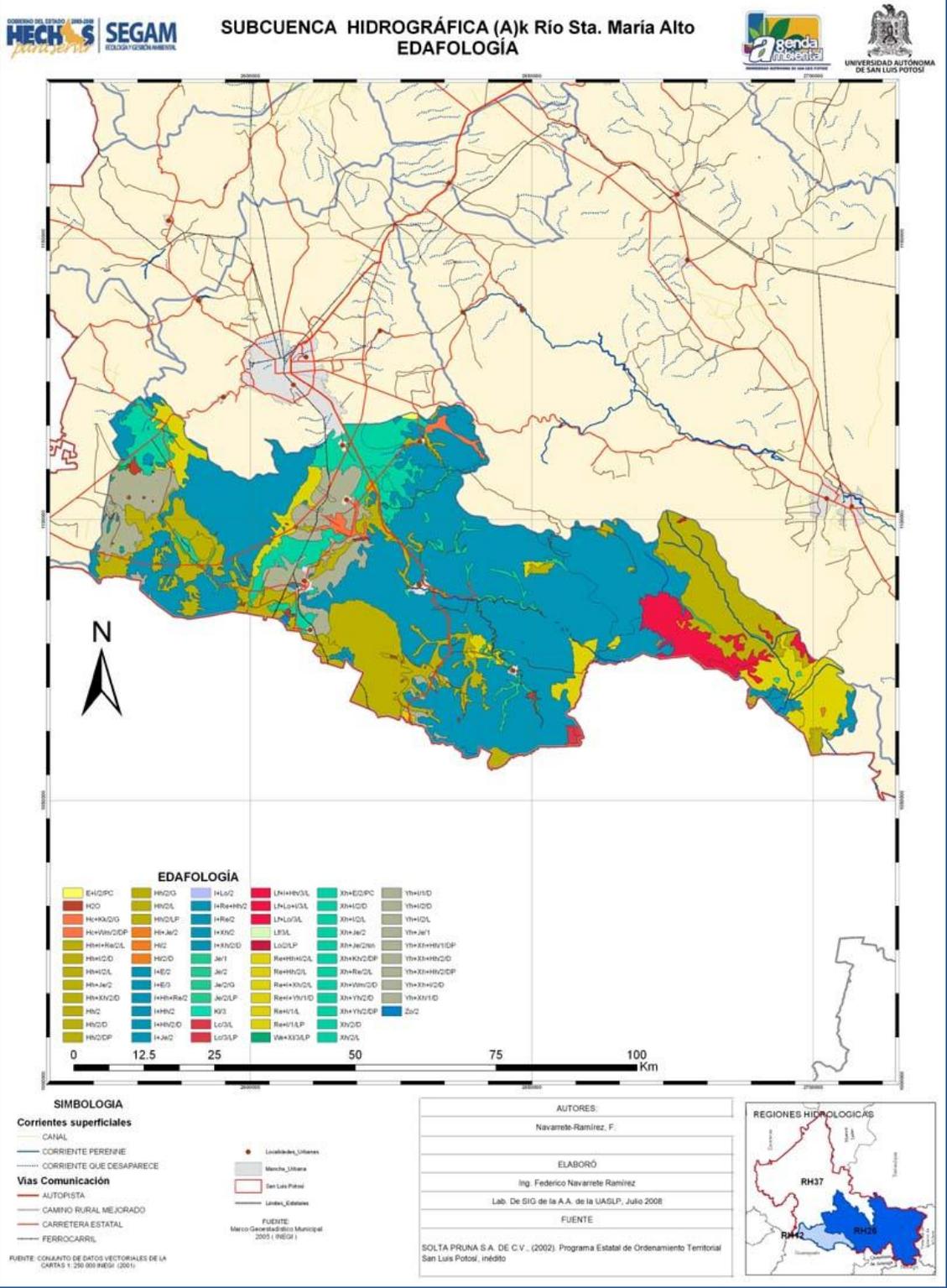
FUENTE: Marco Geográfico Municipal 2005 (INEGI)

**AUTORES:**  
 Navarrete-Ramirez, F.

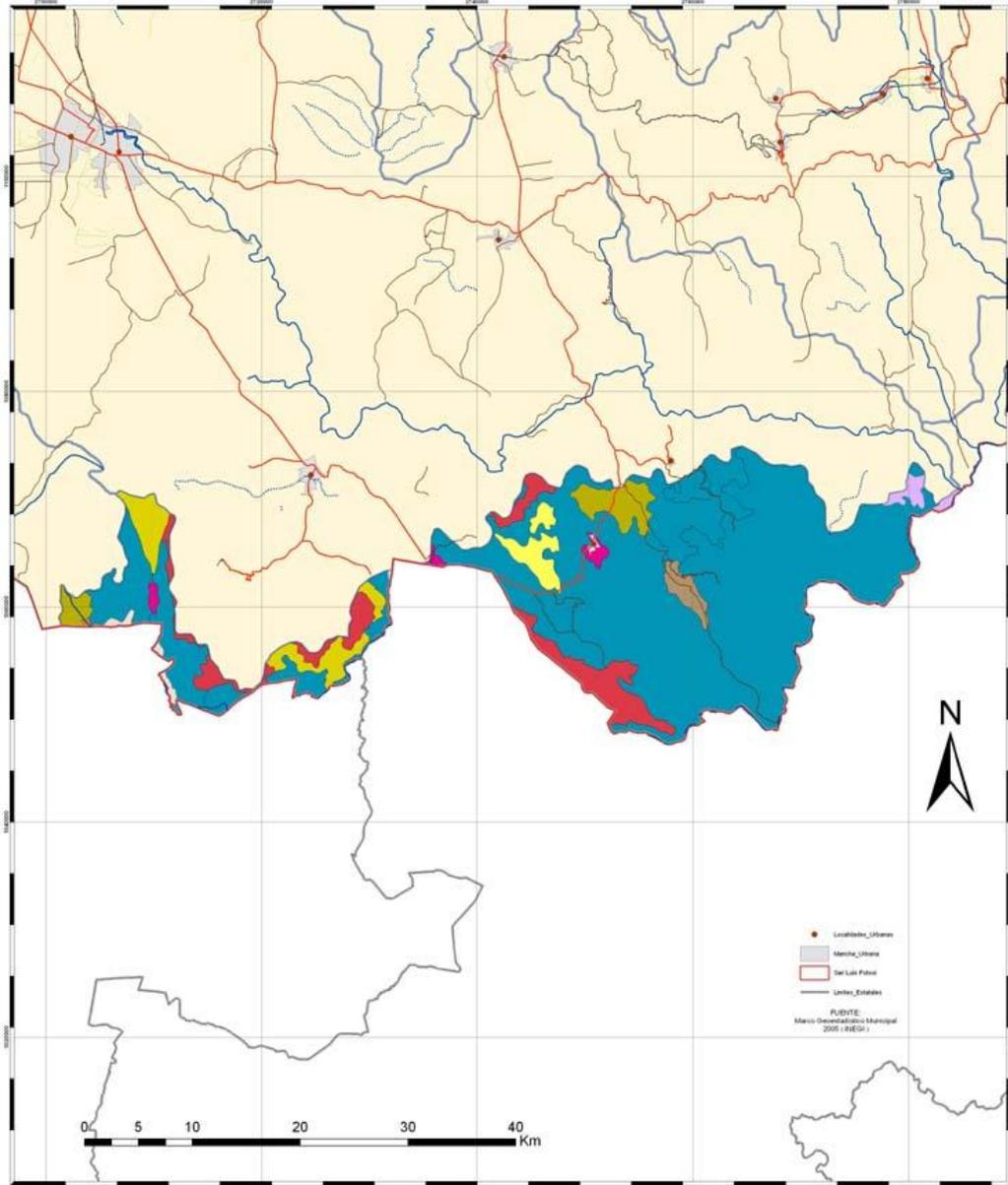
**ELABORÓ:**  
 Itg. Federico Navarrete Ramirez  
 Lab. De SIG de la A.A. de la UASLP, Julio 2008

**FUENTE:**  
 SOLTA PRUNA S.A. DE C.V., (2002). Programa Estatal de Ordenamiento Territorial San Luis Potosí, inédito





**SUBCUENCA HIDROGRÁFICA (A) Río Sta. María Bajo**  
**EDAFOLOGÍA**



**SIMBOLOGÍA**

**Corrientes superficiales**

- CANAL
- CORRIENTE PERENNE
- CORRIENTE QUE DESAPARECE

**Vías Comunicación**

- AUTORISTA
- CAMINO RURAL MEJORADO
- CARRERA ESTATAL
- FERROCARRIL

FUENTE: CONJUNTO DE DATOS VECTORIALES DE LA CARTAS 1:250,000 INEGI (2001)

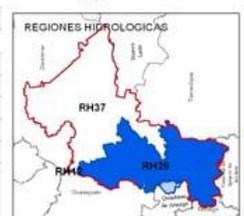
**EDAFOLOGÍA**

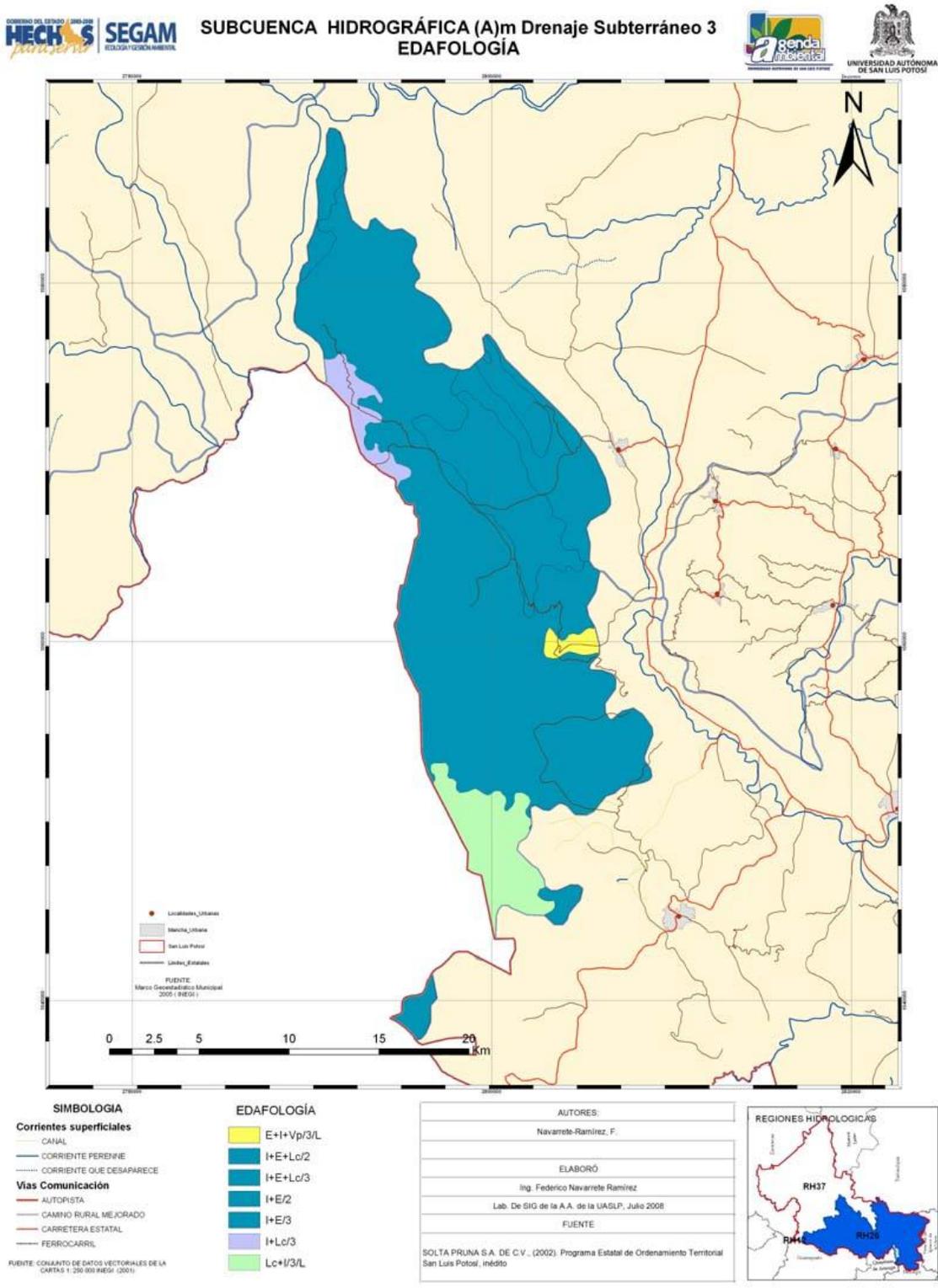
Bk+E/3	I+E/2	Re+Hh+1/2/L
E+Vp/3-L	I+E/3	Vp+Hh/3
Hh+1/2/L	I+Hh+Lo/2	Vp+Lo/2
H/2	I+Hh/2	Vp+Vc+1/3/L
I+E+Hh/2	I+Lo/3	Vp/3
I+E+Je/2	Lc+Bk+1/3	Vp/3/P
I+E+Lo/2	Lc+E+1/3	
I+E+Rc/3	Lc+E/3	

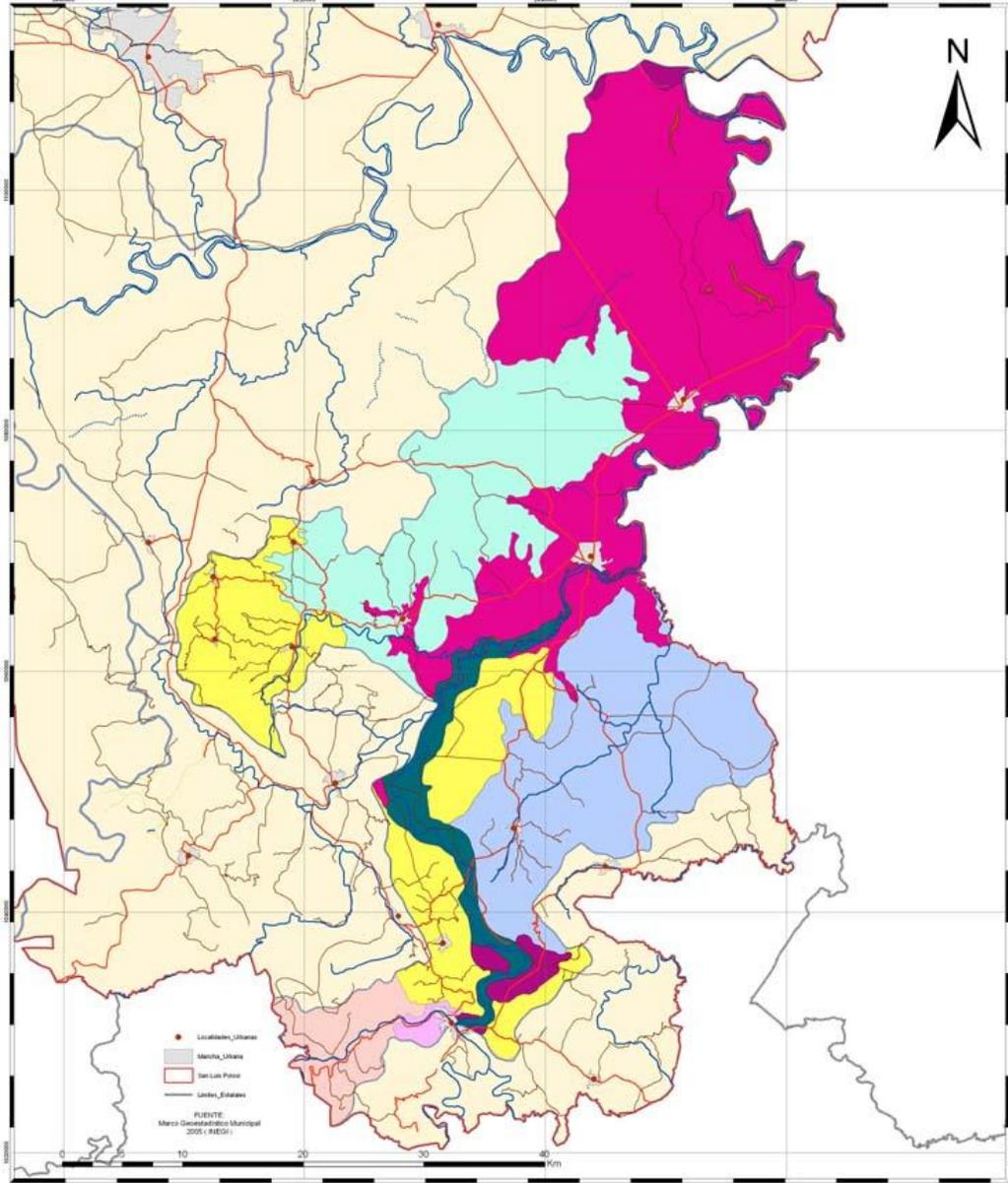
**AUTORES:**  
 Navarrete-Ramírez, F.

**ELABORÓ**  
 Ing. Federico Navarrete Ramírez  
 Lab. De SIG de la A.A. de la UASLP, Julio 2008

**FUENTE**  
 SOLTA PRUNA S.A. DE C.V., (2002). Programa Estatal de Ordenamiento Territorial San Luis Potosí, inédito







**SIMBOLOGÍA**

**Corrientes superficiales**  
 CANAL  
 CORRIENTE PERENNE  
 CORRIENTE QUE DESAPARECE

**Vías Comunicación**  
 AUTORISTA  
 CAMINO RURAL MEJORADO  
 CARRETERA ESTATAL  
 FERROCARRIL

FUENTE: CONJUNTO DE DATOS VECTORIALES DE LA CARTAS 1:250,000 INEGI (2001)

**EDAFOLOGÍA**

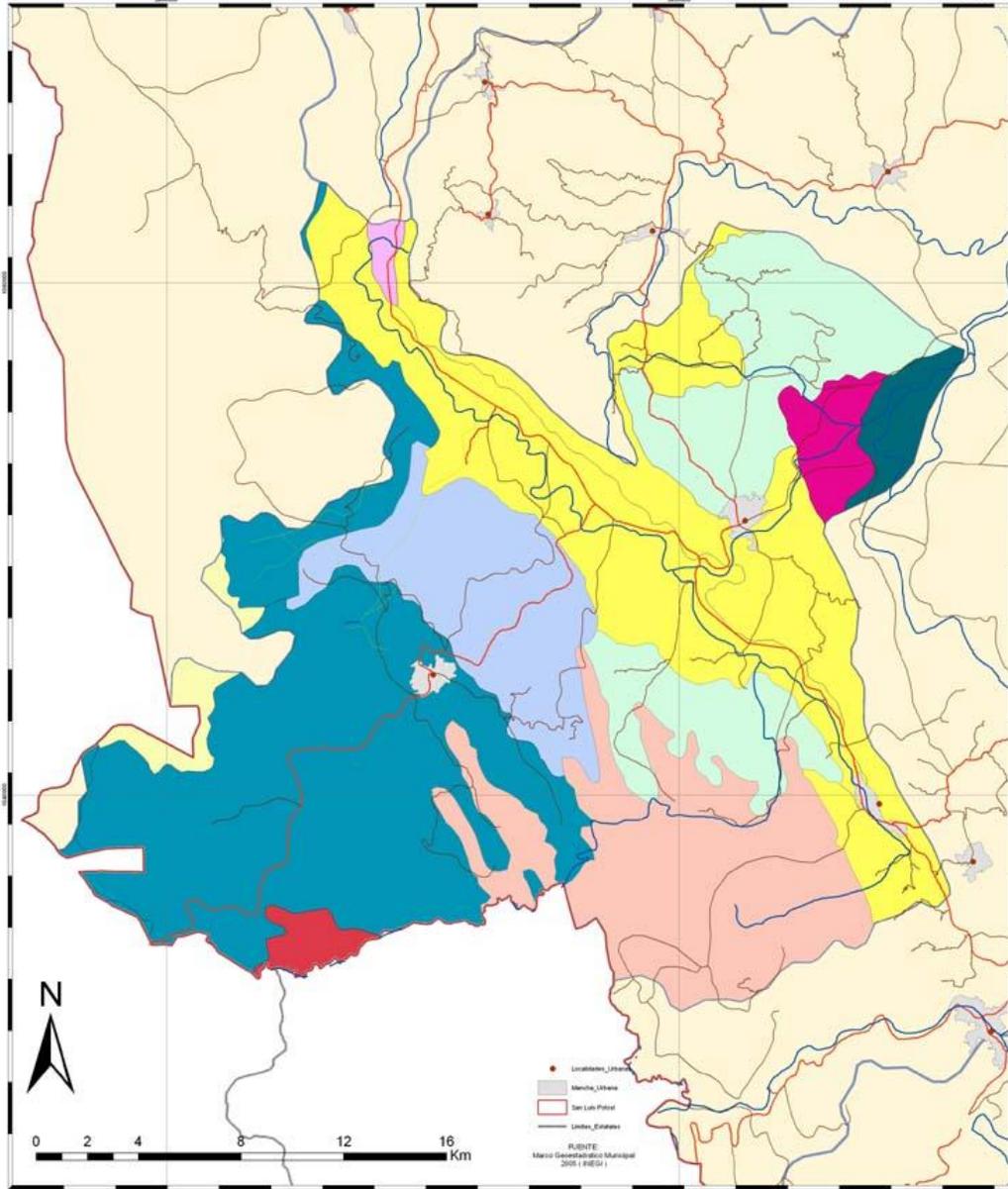
E+Hc+I/2/L	H2O
E+Hc/2/L	Jc+Bk/1/P
E+Hc/3/L	Vc+Gv/3
E+Hh/2/L	Vc/3
E+I/2/L	Vp+Gv/3
E+Rc+Vp/3/L	Vp/3

**AUTORES:**  
 Navarrete-Ramírez, F.

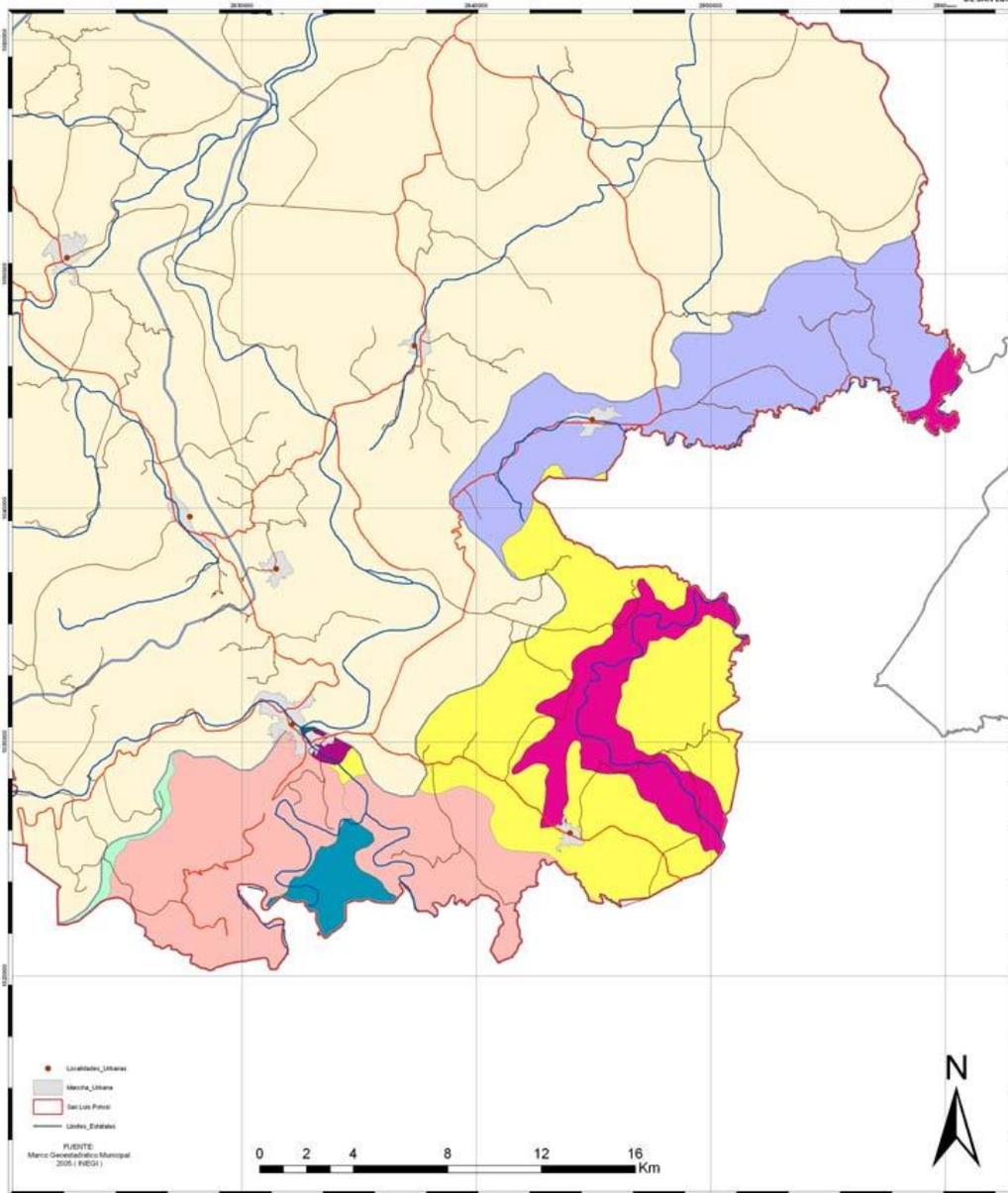
**ELABORÓ**  
 Ing. Federico Navarrete Ramírez  
 Lab. De SIG de la A.A. de la UASLP, Julio 2008

**FUENTE**  
 SOLTA PRUNA S.A. DE C.V., (2002). Programa Estatal de Ordenamiento Territorial San Luis Potosí, inédito





<b>SIMBOLOGÍA</b>		<b>EDAFOLOGÍA</b>		<b>AUTORES:</b>		<b>REGIONES HIPOLOGICAS</b> 																														
<b>Corrientes superficiales</b>		<table border="0"> <tr> <td> E+Hc+Vp/3/L</td> <td> I+E/2</td> </tr> <tr> <td> E+Hc/2/L</td> <td> I+E/3</td> </tr> <tr> <td> E+H+Hv/2/L</td> <td> I+Lc+E/3</td> </tr> <tr> <td> E+I+Vp/3/L</td> <td> Jc+Bk/1/P</td> </tr> <tr> <td> E+I/2/L</td> <td> Lc+I/3/L</td> </tr> <tr> <td> H2O</td> <td> Lc/3/L</td> </tr> <tr> <td> I+E+Lc/2</td> <td> Vp/3</td> </tr> </table>		E+Hc+Vp/3/L	I+E/2		E+Hc/2/L	I+E/3	E+H+Hv/2/L	I+Lc+E/3	E+I+Vp/3/L	Jc+Bk/1/P	E+I/2/L	Lc+I/3/L	H2O	Lc/3/L	I+E+Lc/2	Vp/3	<table border="0"> <tr> <td> Localidades Urbanas</td> <td> Manchas Urbanas</td> </tr> <tr> <td> San Luis Potosí</td> <td> Límites Estatales</td> </tr> </table>		Localidades Urbanas	Manchas Urbanas	San Luis Potosí	Límites Estatales	<table border="0"> <tr> <td colspan="2">ELABORÓ</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Ing. Federico Navarrete Ramírez</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Lab. De SIG de la A.A. de la UASLP, Julio 2008</td> </tr> <tr> <td colspan="2">FUENTE</td> </tr> <tr> <td colspan="2">SOLTA PRUNA S.A. DE C.V., (2002). Programa Estatal de Ordenamiento Territorial San Luis Potosí, inédito</td> </tr> </table>		ELABORÓ		Ing. Federico Navarrete Ramírez		Lab. De SIG de la A.A. de la UASLP, Julio 2008		FUENTE		SOLTA PRUNA S.A. DE C.V., (2002). Programa Estatal de Ordenamiento Territorial San Luis Potosí, inédito	
E+Hc+Vp/3/L	I+E/2																																			
E+Hc/2/L	I+E/3																																			
E+H+Hv/2/L	I+Lc+E/3																																			
E+I+Vp/3/L	Jc+Bk/1/P																																			
E+I/2/L	Lc+I/3/L																																			
H2O	Lc/3/L																																			
I+E+Lc/2	Vp/3																																			
Localidades Urbanas	Manchas Urbanas																																			
San Luis Potosí	Límites Estatales																																			
ELABORÓ																																				
Ing. Federico Navarrete Ramírez																																				
Lab. De SIG de la A.A. de la UASLP, Julio 2008																																				
FUENTE																																				
SOLTA PRUNA S.A. DE C.V., (2002). Programa Estatal de Ordenamiento Territorial San Luis Potosí, inédito																																				
<b>Vías Comunicación</b>																																				
<table border="0"> <tr> <td> AUTORISTA</td> <td> CAMINO RURAL MEJORADO</td> </tr> <tr> <td> CARRETERA ESTATAL</td> <td> FERROCARRIL</td> </tr> </table>		AUTORISTA	CAMINO RURAL MEJORADO	CARRETERA ESTATAL	FERROCARRIL																															
AUTORISTA	CAMINO RURAL MEJORADO																																			
CARRETERA ESTATAL	FERROCARRIL																																			
FUENTE: CONJUNTO DE DATOS VECTORIALES DE LA CARTAS 1:250,000 INEGI (2001)																																				



**SIMBOLOGÍA**

**Corrientes superficiales**

- CANAL
- CORRIENTE PERENNE
- CORRIENTE QUE DESAPARECE

**Vías Comunicación**

- AUTOPISTA
- CAMINO RURAL MEJORADO
- CARRETERA ESTATAL
- FERROCARRIL

FUENTE: COAJUANTO DE DATOS VECTORIALES DE LA CARTAS 1:250,000 INEGI (2011)

**EDAFOLOGÍA**

- |  |             |  |           |
|--|-------------|--|-----------|
|  | E+Hc+I/2/L  |  | I+E+Lc/2  |
|  | E+Hc/3/L    |  | Jc+Bk/1/P |
|  | E+I+Hh/2/L  |  | Vc/3      |
|  | E+Rc+Vp/3/L |  | Vp/3      |

**AUTORES:**

Navarrete-Ramirez, F.

**ELABORÓ:**

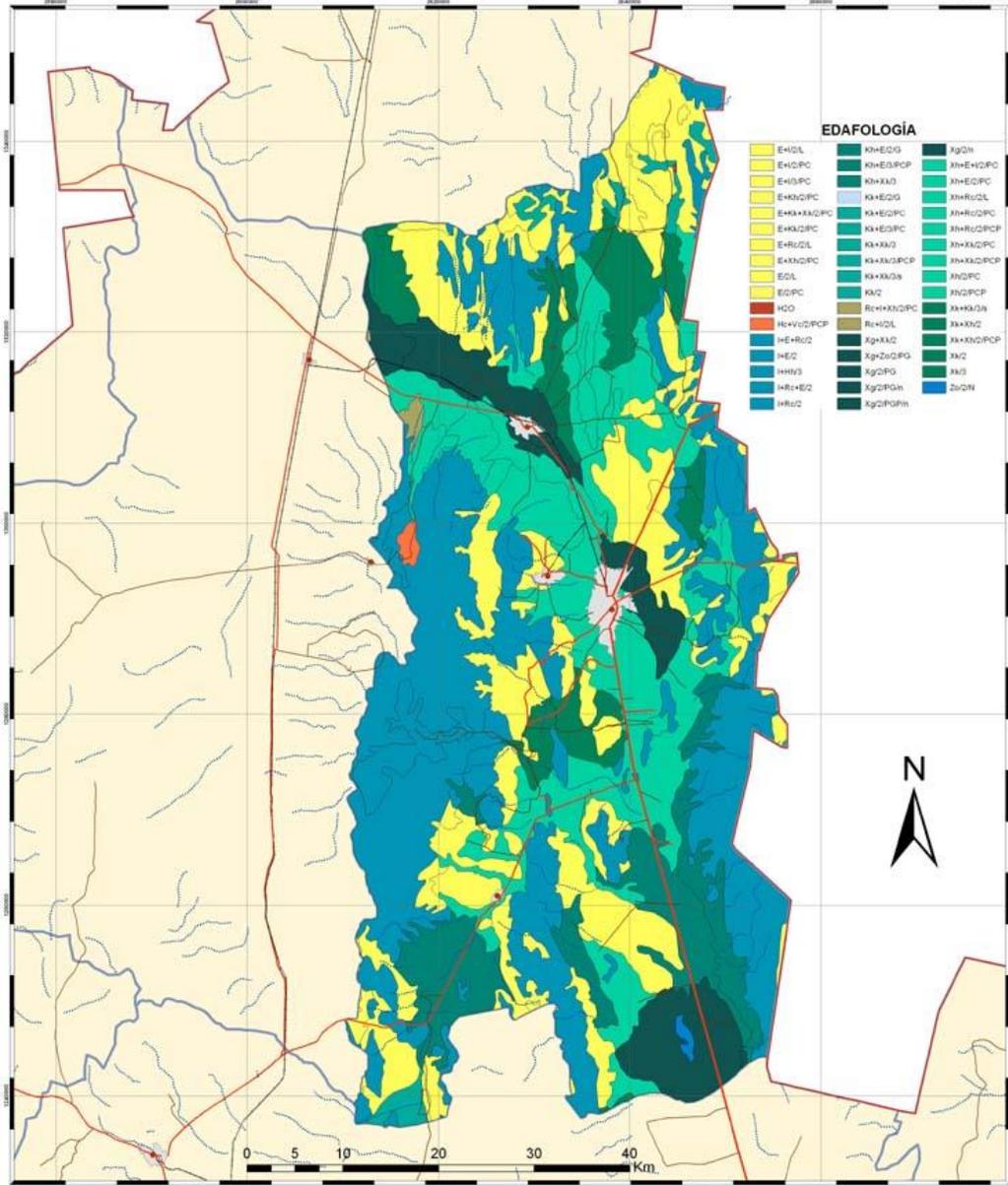
Ing. Federico Navarrete Ramirez  
 Lab. De SIG de la A.A. de la UASLP, Julio 2008

**FUENTE:**

SOLTA PRUNA S.A. DE C.V., (2002). Programa Estatal de Ordenamiento Territorial San Luis Potosí, inédito

**REGIONES HIDROLOGICAS**





**EDAFOLOGÍA**

E+D/L	KH+EDG	Xg2h
E+D/PC	KH+ED/PCP	XH+E+D/PC
E+D/SPC	KH+X/A	XH+E/D/PC
E+KH/D/PC	KH+EDG	XH+R/D/L
E+KH+X/A/D/PC	KH+ED/PC	XH+R/D/PC
E+KH/D/PC	KH+ED/PC	XH+R/D/PCP
E+R/D/L	KH+X/A	XH+X/A/D/PC
E+KH/D/PC	KH+X/A/PCP	XH+X/A/D/PCP
E/D/L	KH+X/A/S	XH/D/PC
E/D/PC	X/A	XH/D/PCP
H/O	Rch+KH/D/PC	XH+X/A/S
H+V/D/PCP	Rch/D/L	XH+X/A
H+R/D/2	Xg+X/A	XH+X/A/D/PC
H/E	Xg+Za/PG	X/A
H/H/S	Xg/D/PG	X/S
H+R+E/2	Xg/D/PGh	Zu/Dh
H/R/2	Xg/D/PGhm	

**SIMBOLOGÍA**

**Corrientes superficiales**

- CANAL
- CORRIENTE PERENNE
- CORRIENTE QUE DESAPARECE

**Vías Comunicación**

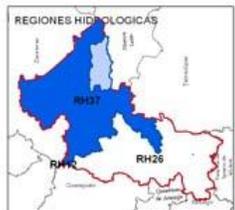
- AUTORISTA
- CAMINO RURAL MEJORADO
- CARRETERA ESTATAL
- FERROCARRIL

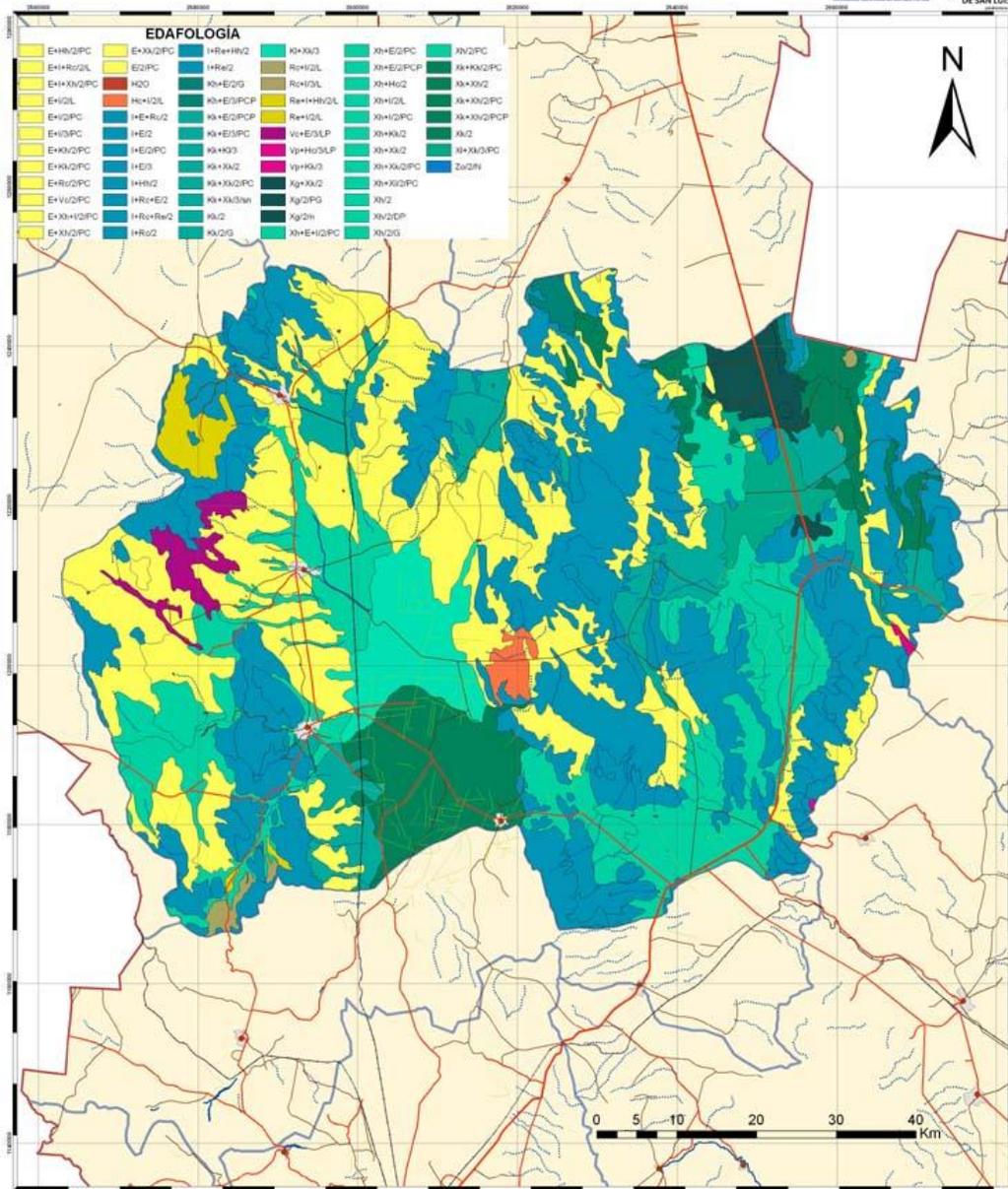
- Localidades Urbanas
- Mancha Urbana
- San Luis Potosí
- Límites Estatales

FUENTE: Marco Geoespacial Municipal 2009 (INEGI)

FUENTE: CONJUNTO DE DATOS VECTORIALES DE LA CARTAS 1:250,000 INEGI (2001)

AUTORES:
Navarrete-Ramírez, F.
ELABORÓ
Ing. Federico Navarrete Ramírez
Lab. De SIG de la A.A. de la UASLP, Julio 2008
FUENTE
SOLTA PRUNA S.A. DE C.V., (2002). Programa Estatal de Ordenamiento Territorial San Luis Potosí, inédito





**SIMBOLOGÍA**

**Corrientes superficiales**

- CANAL
- CORRIENTE PERENNE
- CORRIENTE QUE DESAPARECE

**Vías Comunicación**

- AUTORISTA
- CAMINO RURAL MEJORADO
- CARRETERA ESTATAL
- FERROCARRIL

● Localidades Urbanas  
  Mancha Urbana  
  San Luis Potosí  
  Límites Estatales

FUENTE: Marco Geoespacial Municipal 2005 (INEGI)

FUENTE: CONJUNTO DE DATOS VECTORIALES DE LA CARTAS 1:250,000 INEGI (2001)

AUTORES:  
 Navarrete-Ramírez, F.

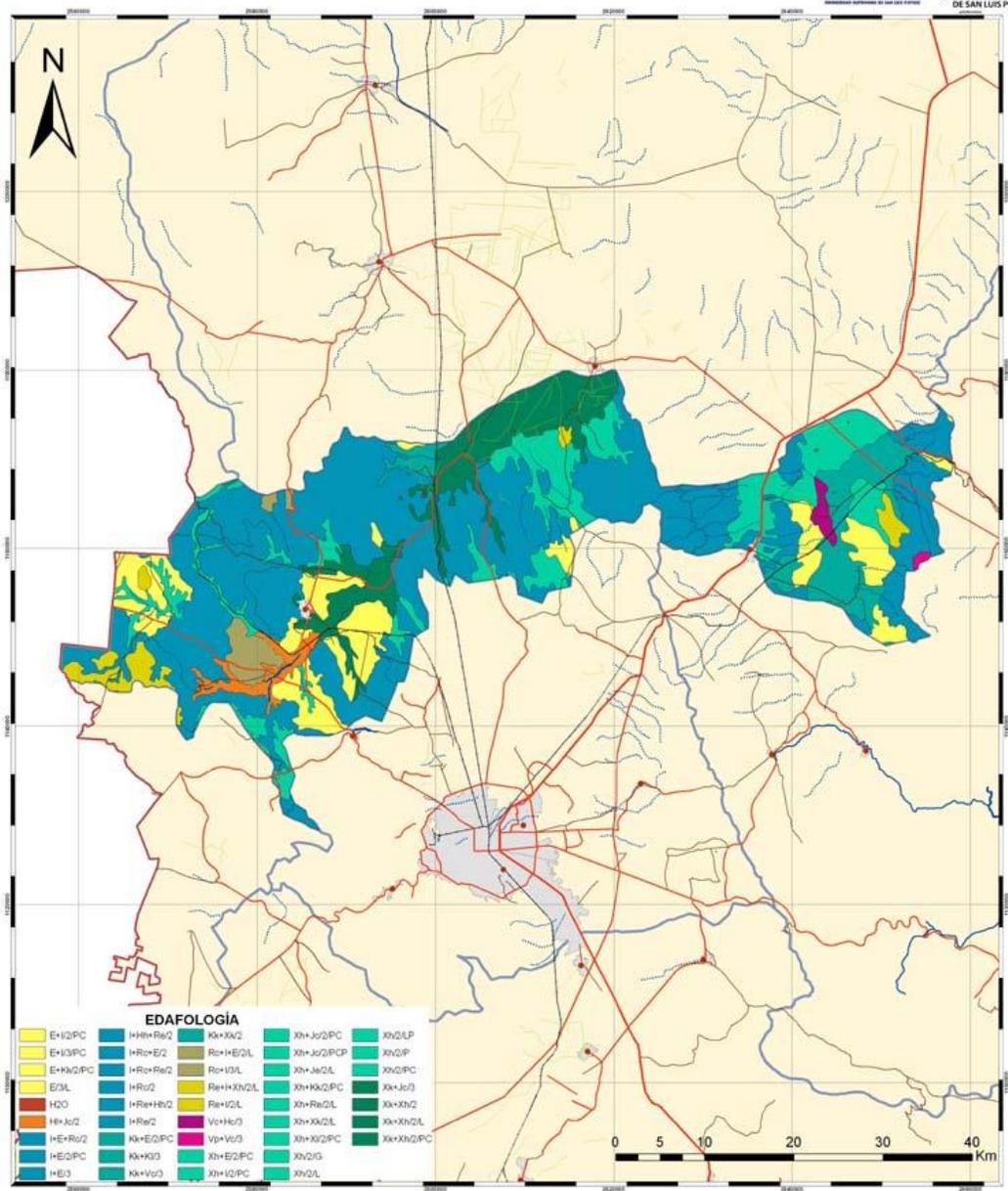
ELABORÓ  
 Ing. Federico Navarrete Ramírez

Lab. De SIG de la A.A. de la UASLP, Julio 2008

FUENTE

SOLTA PRUNA S.A. DE C.V., (2002). Programa Estatal de Ordenamiento Territorial San Luis Potosí, inédito





**EDAFOLOGÍA**

Eh+U/PC	Ih+Rv/2	Kk+Xv/2	Xh+Ju/2/PC	Xv/2/LP
Eh+U/PC	Ih+Rv/E/2	Rc+Hv/E/2/L	Xh+Ju/2/PCP	Xv/2/SP
Eh+Kv/2/PC	Ih+Rv/R/2	Rc+U/2/L	Xh+Ju/2/L	Xv/2/PC
E/2/L	Ih+Rv/2	Rv+H+Xh/2/L	Xh+Kv/2/PC	Kk+Ju/3
H/2	Ih+Rv/Hv/2	Rv+U/2/L	Xh+Rv/2/L	Kk+Xv/2
H+Ju/2	Ih+Rv/2	Vv+Hv/3	Xh+Kv/2/L	Kk+Xh/2/L
Ih+Rv/2	Kk+Hv/2/PC	Vp+Vv/3	Xh+Xv/2/PC	Kk+Xh/2/PC
Ih+E/2/PC	Kk+X/3	Xh+E/2/PC	Xv/2/G	
Ih/E/3	Kk+Vv/3	Xh+U/2/PC	Xv/2/L	

**SIMBOLOGÍA**

**Corrientes superficiales**

- CANAL
- CORRIENTE PERENNE
- CORRIENTE QUE DESAPARECE

**Vías Comunicación**

- AUTOPISTA
- CAMINO RURAL MEJORADO
- CARRETERA ESTATAL
- FERROCARRIL

● Localidades Urbanas  
  Mancha Urbana  
  San Luis Potosí  
  Límites Municipales

FUENTE: Marco Geográfico del Estado Municipal 2005 (IMEGI)

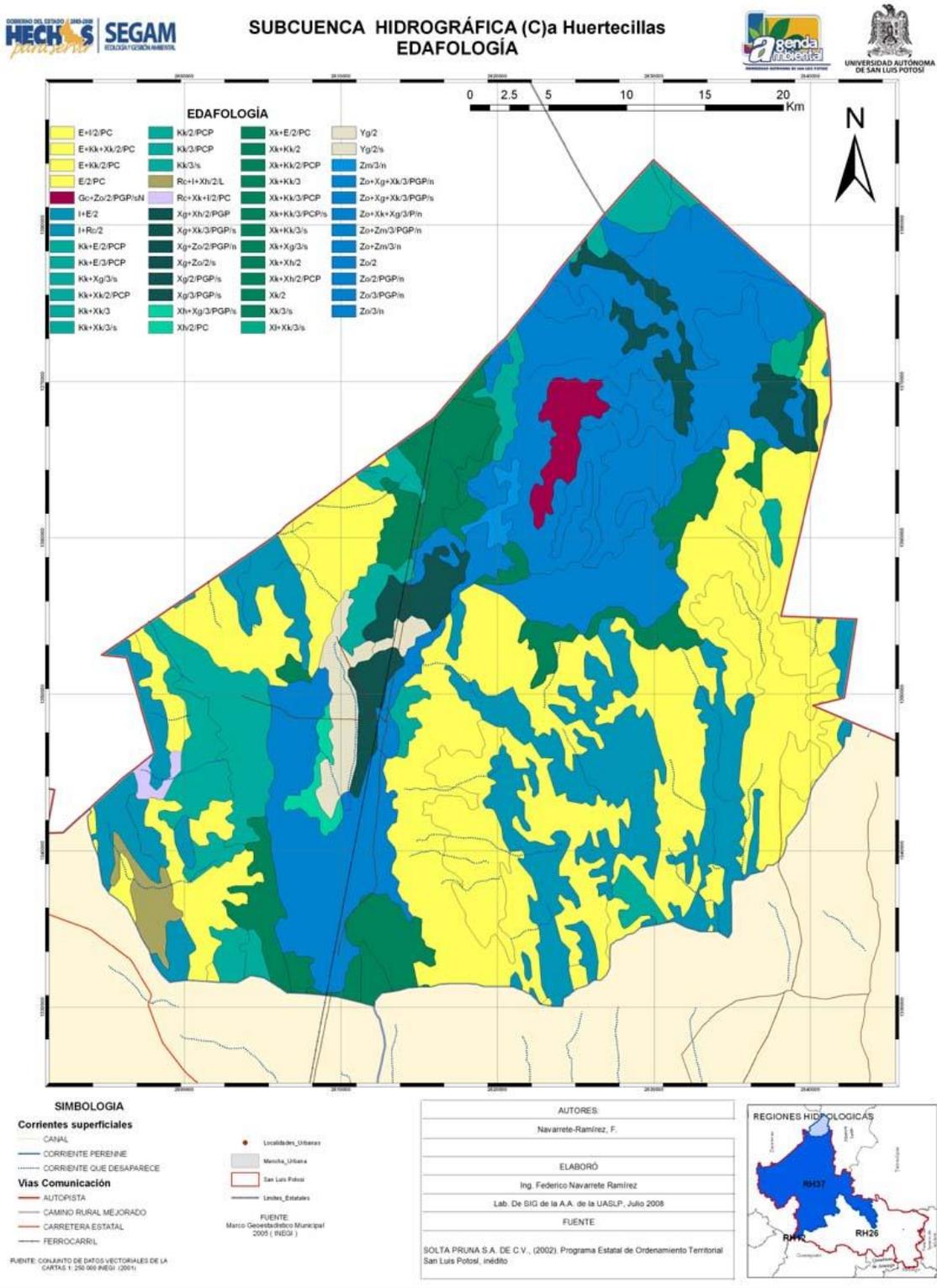
FUENTE: COPIANTE DE DATOS VECTORIALES DE LA CARTAS 1:250,000 INEGI (2001)

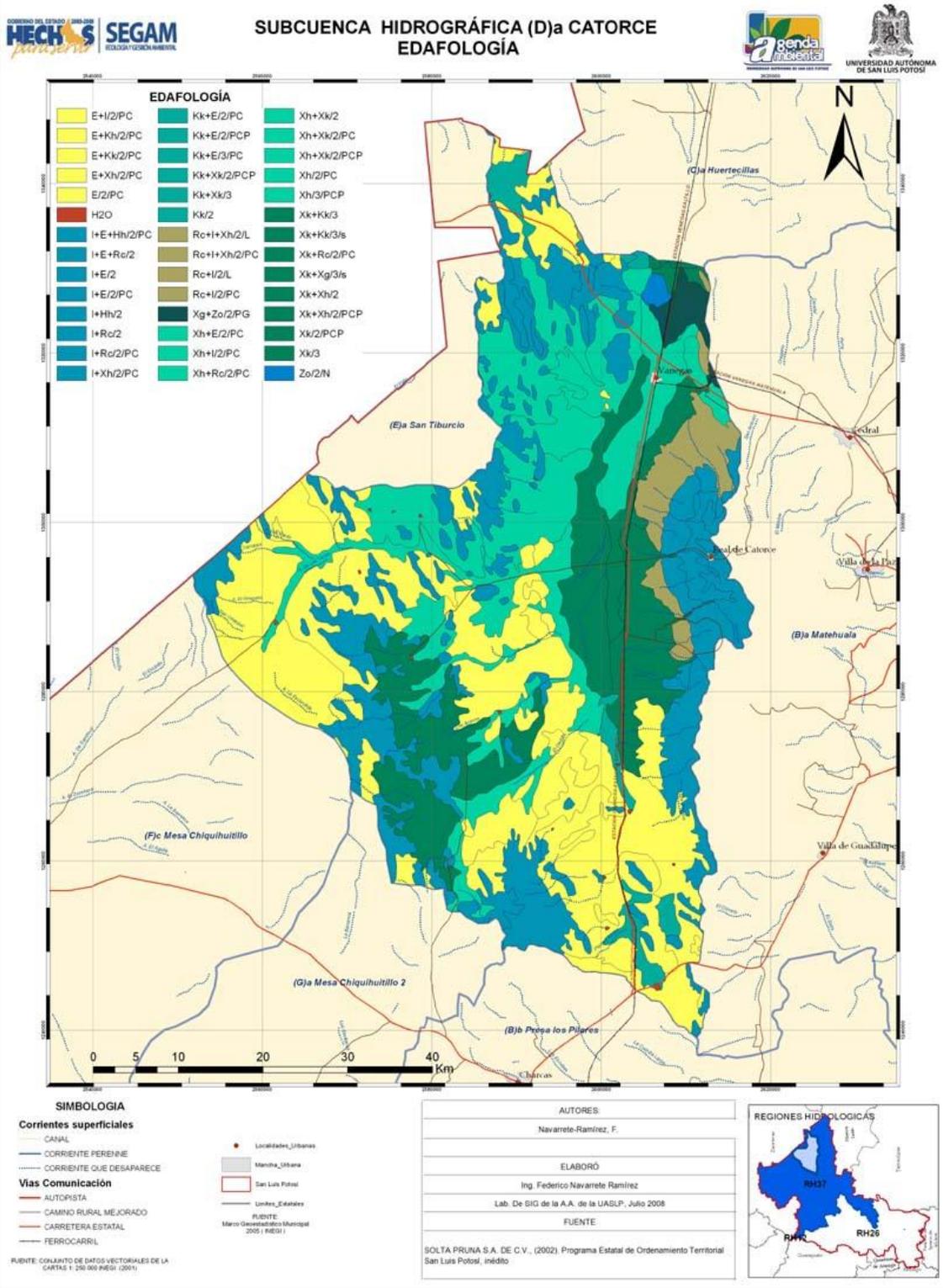
**AUTORES:**  
 Navarrete-Ramírez, F.

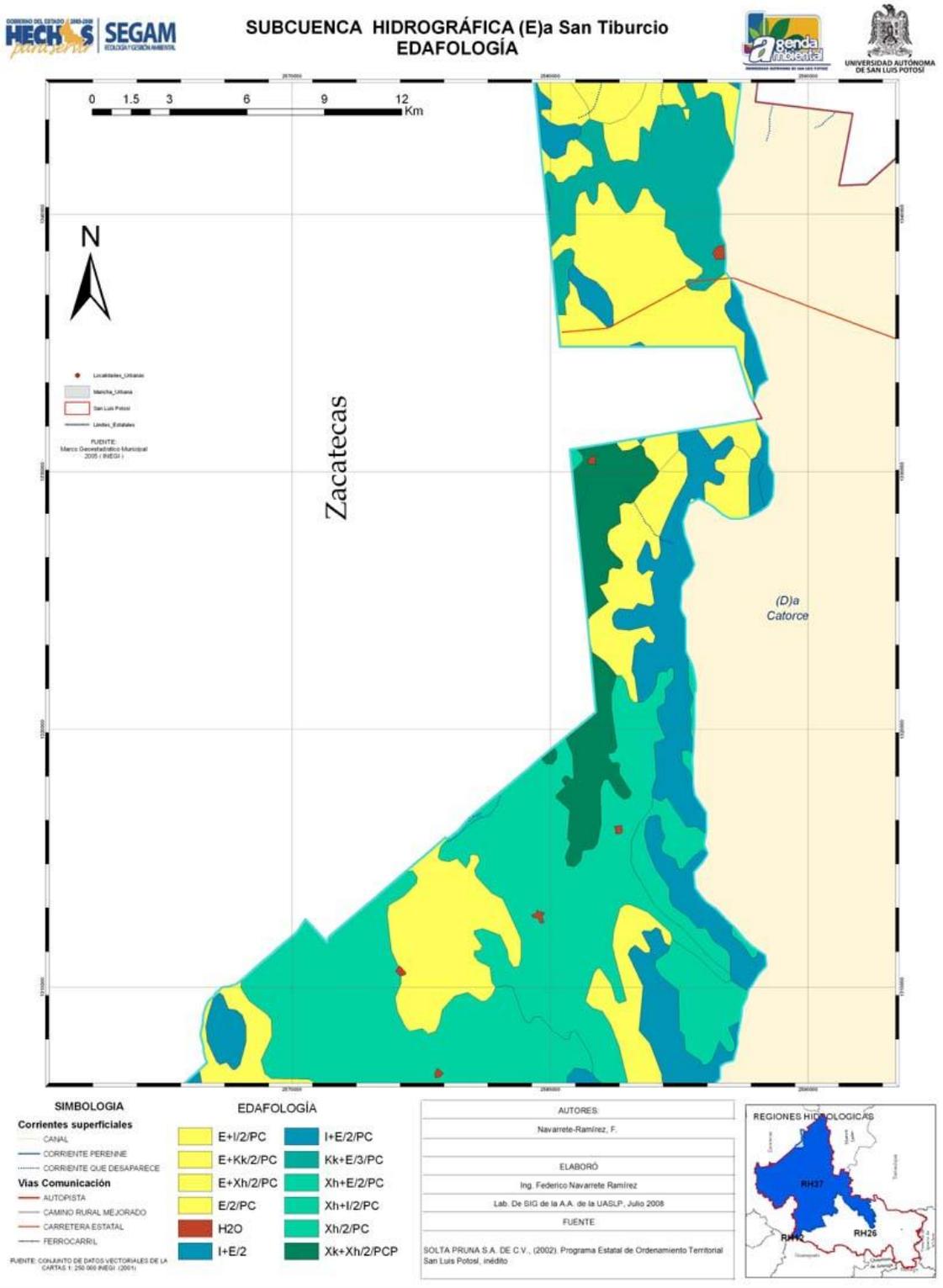
**ELABORÓ:**  
 Ing. Federico Navarrete Ramírez  
 Lab. De SIG de la A. A. de la UASLP, Julio 2008

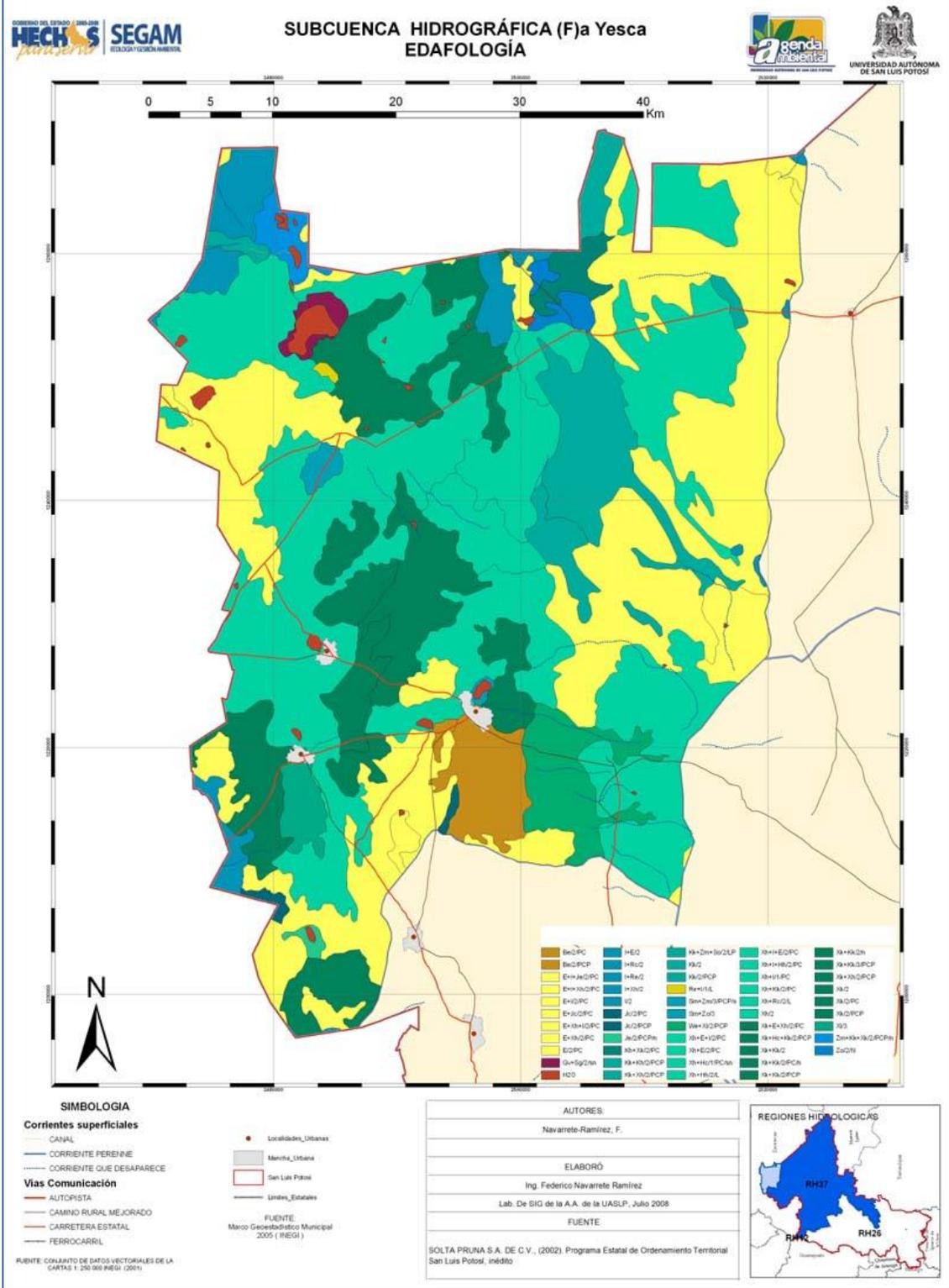
**FUENTE:**  
 SOLTA PRUNA S.A. DE C.V., (2002). Programa Estatal de Ordenamiento Territorial San Luis Potosí, inédito

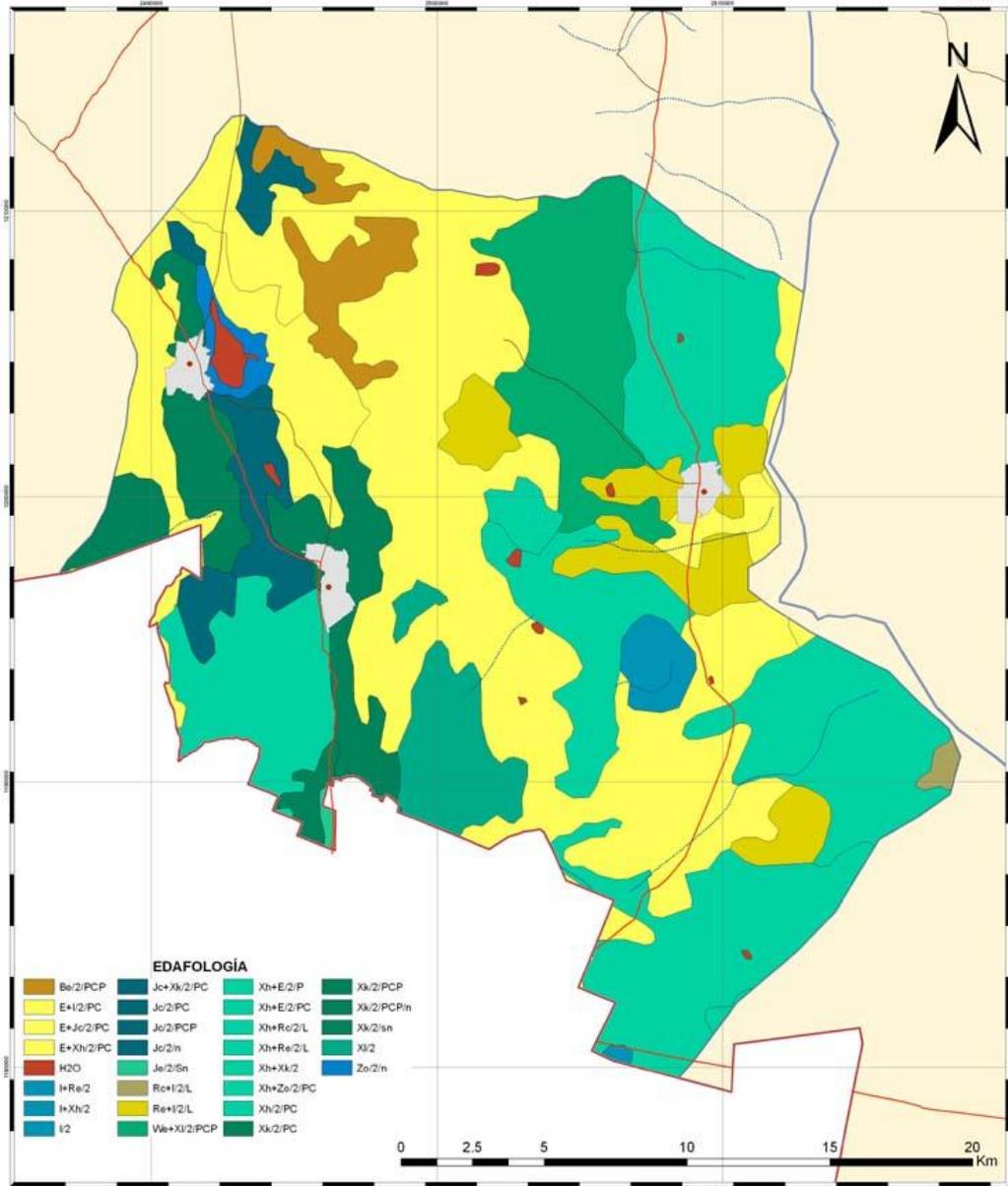












**EDAFOLOGÍA**

Be+2/PCP	Jc+Xk/2/PC	Xh+E/2/P	Xk/2/PCP
E+I/2/PC	Jc/2/PC	Xh+E/2/PC	Xk/2/PCPm
E+Jc/2/PC	Jc/2/PCP	Xh+Rc/2/L	Xk/2/sn
E+Xh/2/PC	Jc/2/m	Xh+Re/2/L	XI/2
H2O	Je/2/Sn	Xh+Xk/2	Zo/2/m
H+Re/2	Rc+I2/L	Xh+Zc/2/PC	
H+Xh/2	Re+I2/L	XN/2/PC	
I2	Wc+XI/2/PCP	Xk/2/PC	

**SIMBOLOGÍA**

**Corrientes superficiales**

- CANAL
- CORRIENTE PEREQUINA
- CORRIENTE QUE DESAPARECE

**Vías Comunicación**

- AUTOPISTA
- CAMINO RURAL MEJORADO
- CARRETERA ESTATAL
- FERROCARRIL

● Localidades Urbanas  
  Mancha Urbana  
  San Luis Potosí  
 Límite Estatal

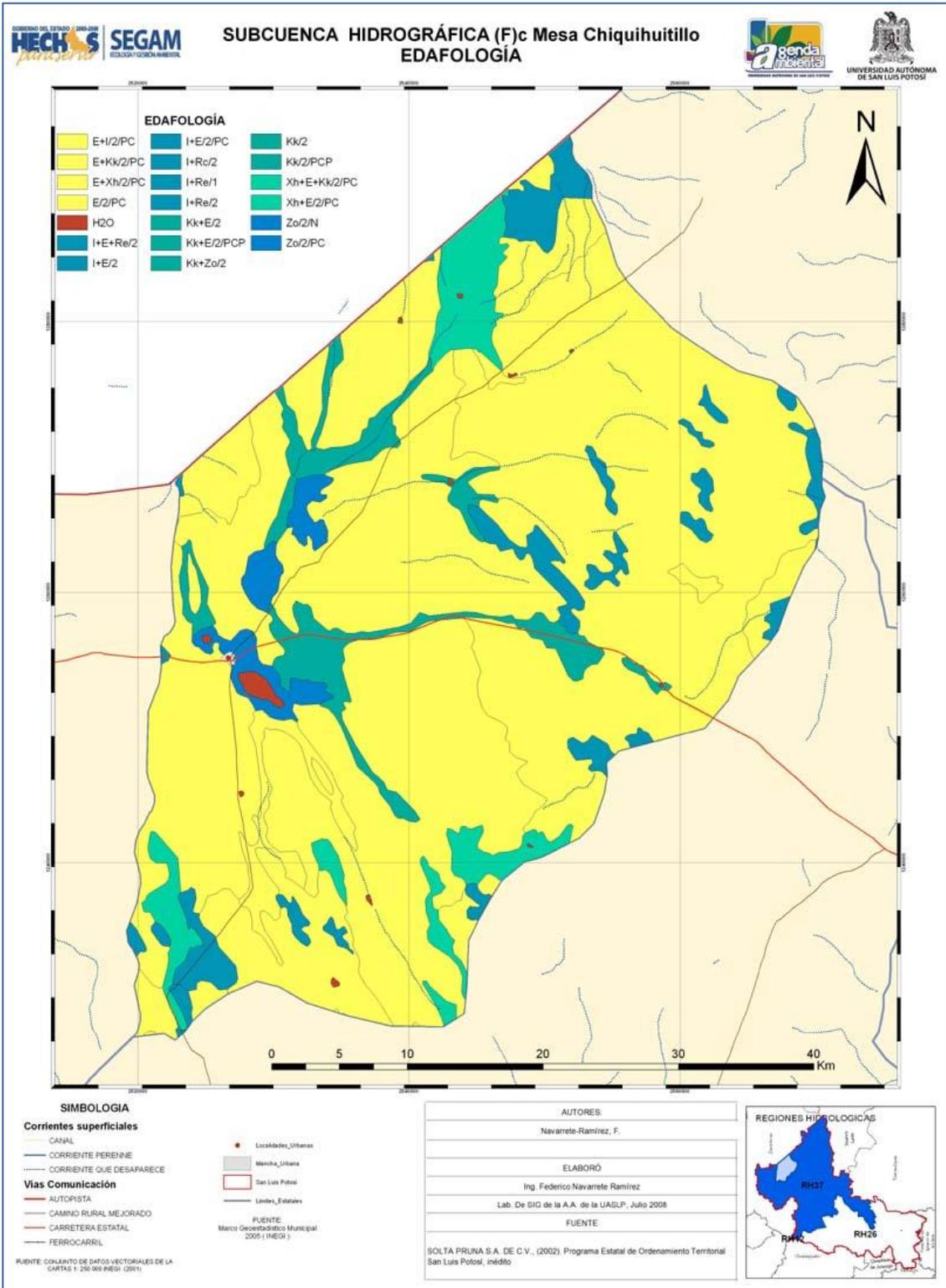
FUENTE: Marco Geográfico Municipal 2005 (INEGI)

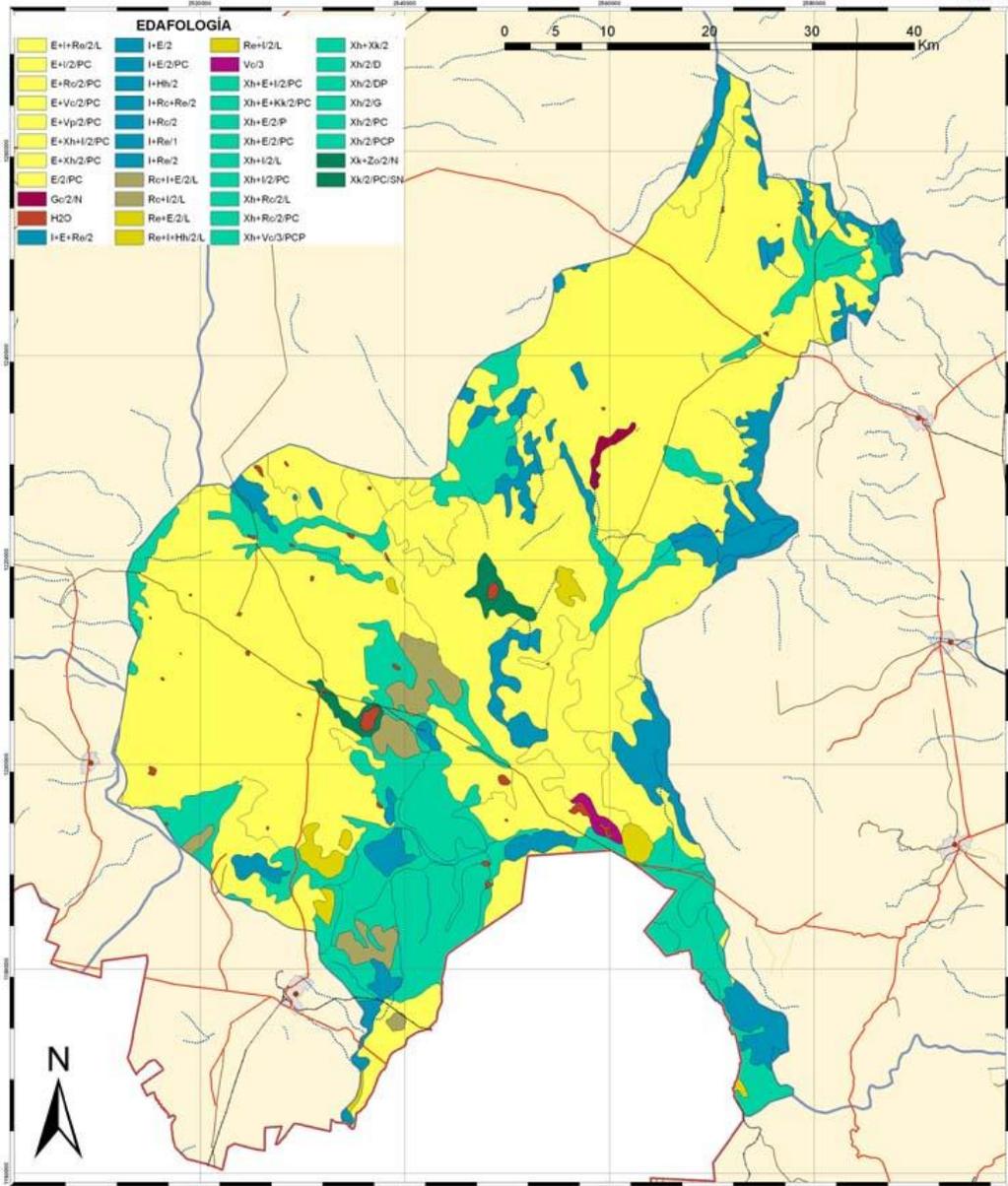
FUENTE: CONJUNTO DE DATOS VECTORIALES DE LA CARTA 1:250,000 INEGI (2004)

AUTORES	Navarrete-Ramírez, F.
ELABORÓ	Ing. Federico Navarrete Ramírez
	Lab. De SIG de la A.A. de la UASLP, Julio 2008
FUENTE	

SOLTA PRUNSA S.A. DE C.V., (2002), Programa Estatal de Ordenamiento Territorial San Luis Potosí, inédito







**EDAFOLOGÍA**

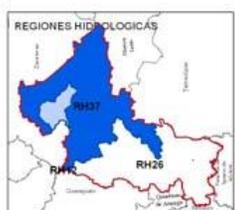
E+I+Re/2/L	I+E/2	Re+I/2/L	Xh+Xk/2
E+I/2/PC	I+E/2/PC	Vo/3	Xn/2/D
E+Ro/2/PC	I+Hv/2	Xh+E+Kk/2/PC	Xn/2/DP
E+Vo/2/PC	I+Ro+Re/2	Xh+E/2/P	Xn/2/G
E+Vp/2/PC	I+Ro/2	Xh+E/2/PC	Xn/2/PC
E+Xh+I/2/PC	I+Re/1	Xh+I/2/L	Xn/2/PCP
E+Xh/2/PC	I+Re/2	Xh+I/2/PC	Xk+Zo/2/N
E/2/PC	Re+I+E/2/L	Xh+I/2/PC	Xk/2/PC/SN
Go/2/N	Re+I/2/L	Xh+Ro/2/L	
H2O	Re+E/2/L	Xh+Ro/2/PC	
I+E+Re/2	Re+I+Hh/2/L	Xh+Vo/3/PCP	

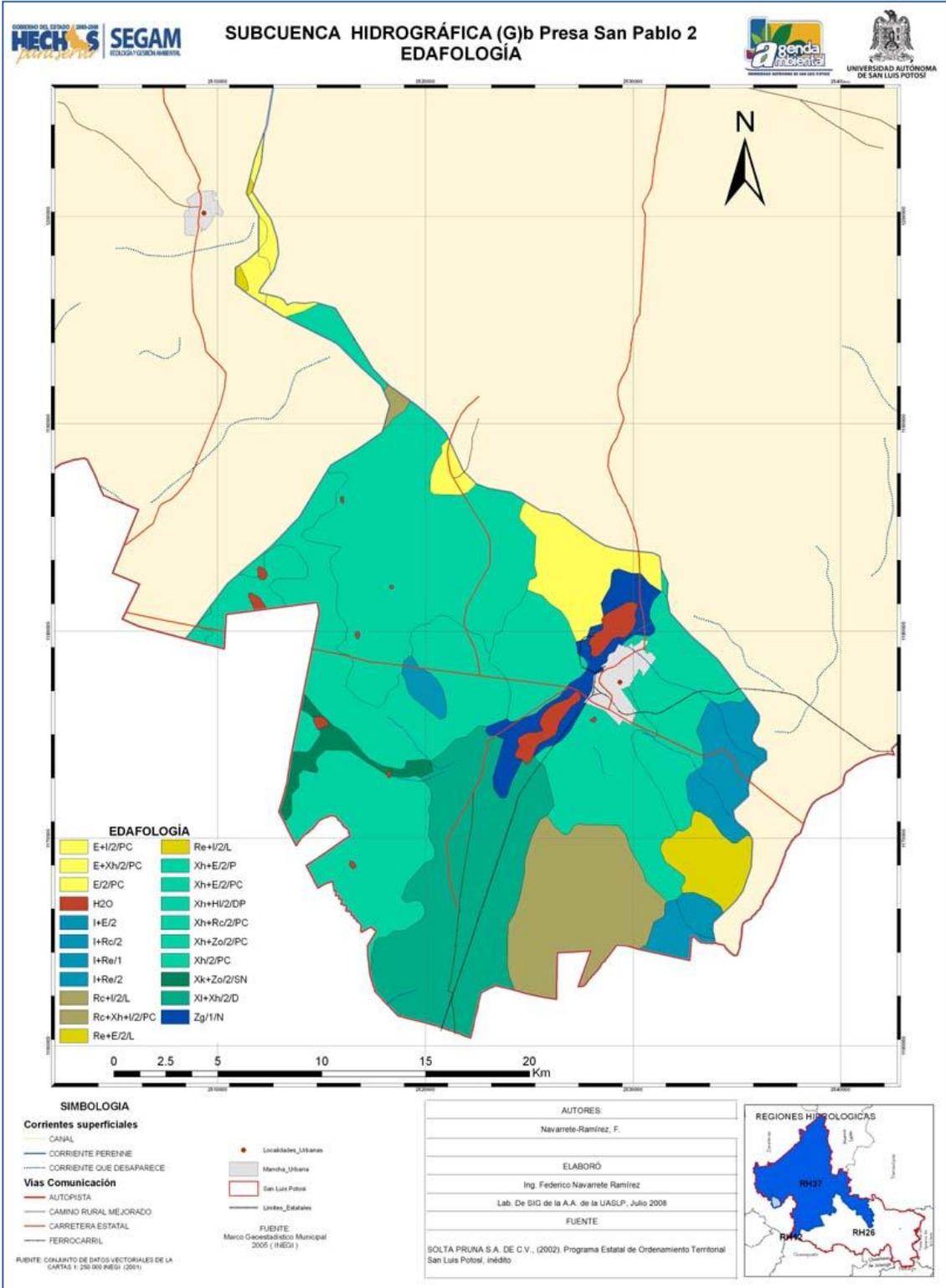
**SIMBOLOGÍA**

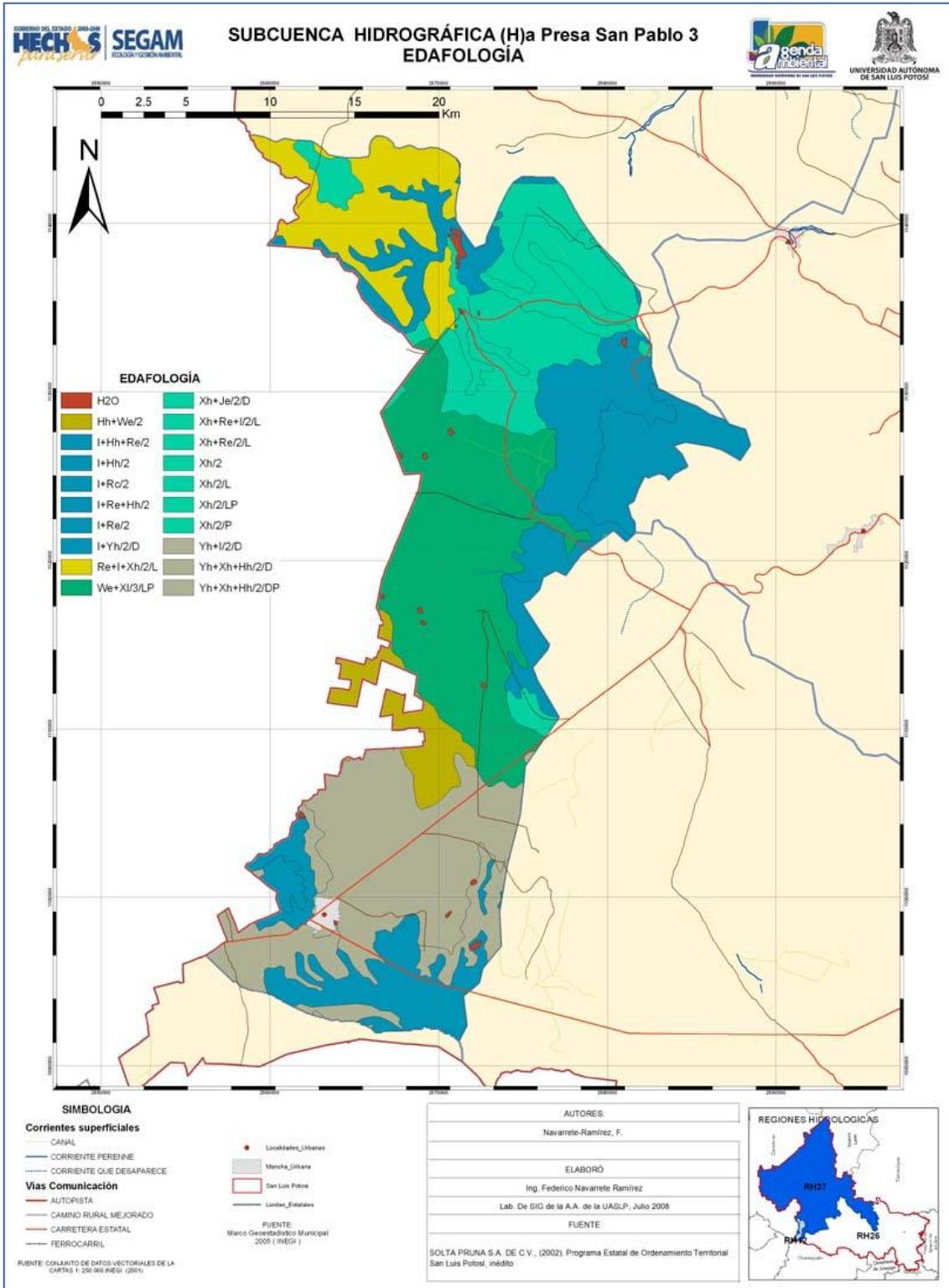
- Corrientes superficiales**
- CANAL
  - CORRIENTE PEREÑINE
  - CORRIENTE QUE DESAPARECE
- Vías Comunicación**
- AUTOPISTA
  - CAMINO RURAL MEJORADO
  - CARRETERA ESTATAL
  - FERROCARRIL
- Localidades\_Urbanas
- Mancha\_Urbana
- San Luis Potosí
- Limite\_Estatal
- FUENTE: Marco Geoestadístico Municipal 2005 (INEGI)
- FUENTE: CONJUNTO DE DATOS VECTORIALES DE LA CARTA 1:250,000 INEGI (2004)

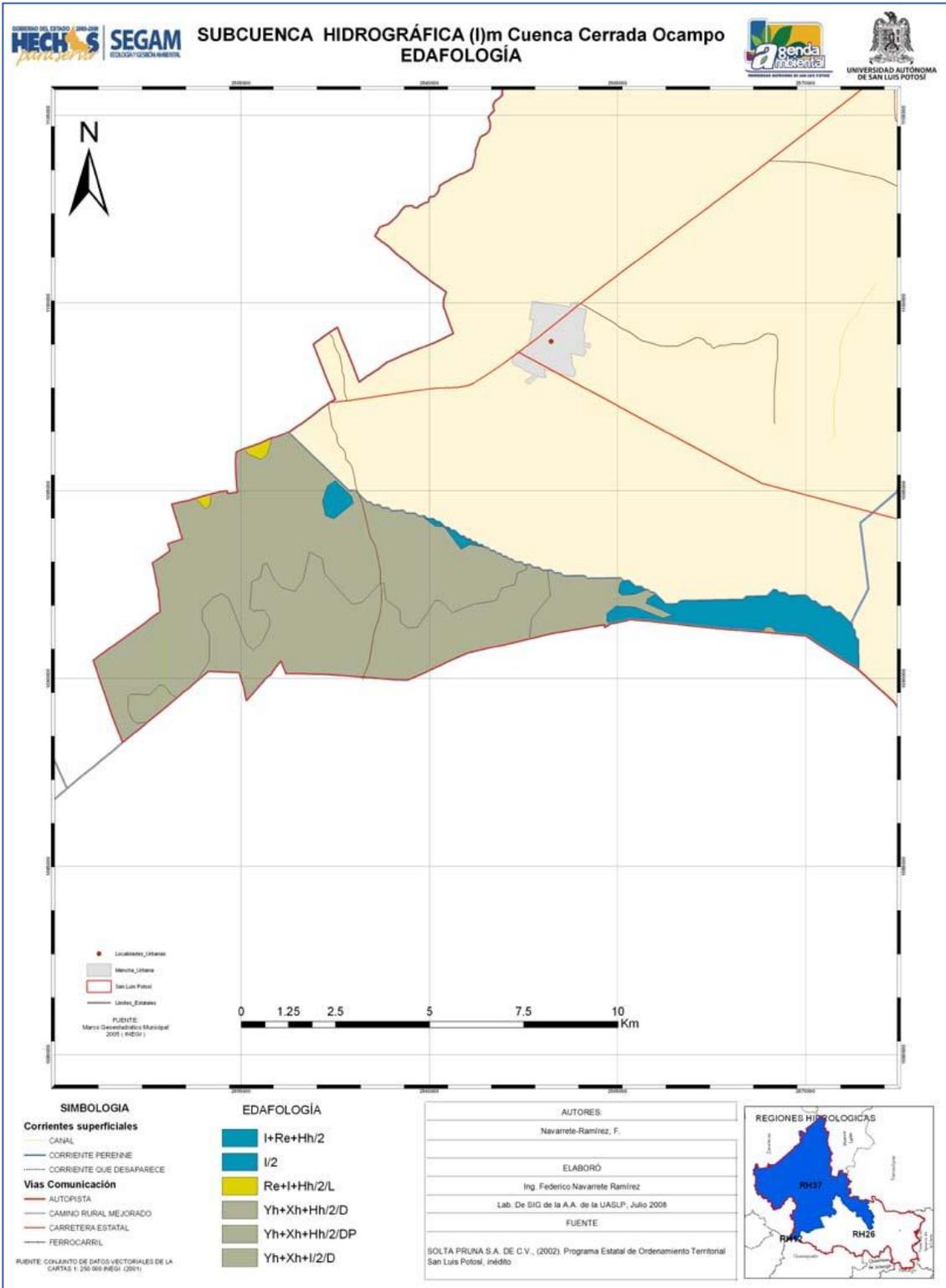
AUTORES	Navarrete-Ramírez, F.
ELABORÓ	Ing. Federico Navarrete Ramírez
	Lab. De SIG de la A.A. de la UASLP, Julio 2008
FUENTE	

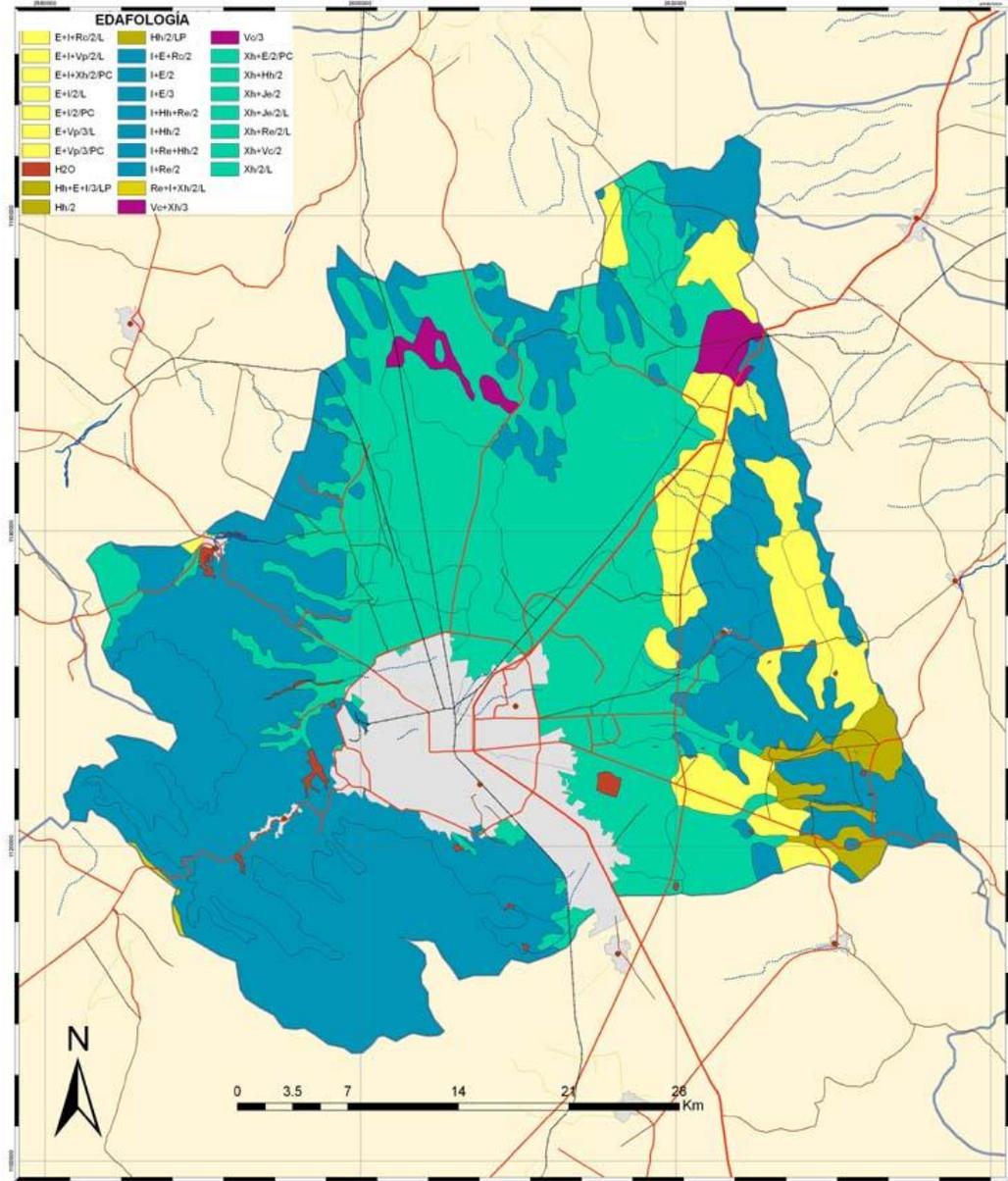
SOLTA PRUNA S.A. DE C.V., (2002), Programa Estatal de Ordenamiento Territorial San Luis Potosí, inédito











**EDAFOLOGÍA**

E+H/Ro/2L	Hv/2LP	Vo/3
E+H/Vp/2L	I+E-Ro/2	Xh+E/2/PC
E+H/Xh/2/PC	I+E/2	Xh+Hh/2
E+I/2L	I+E/3	Xh+Jh/2
E+I/2/PC	I+Hh+Re/2	Xh+Jh/2/L
E+Vp/3L	I+Hh/2	Xh+Re/2/L
E+Vp/3/PC	I+Re+Hh/2	Xh+Vo/2
H2O	I+Re/2	Xh/2L
Hh+E+H/3LP	Re+H+Xh/2L	
Hh/2	Vo+Xh/3	

**SIMBOLOGÍA**

**Corrientes superficiales**

- CANAL
- CORRIENTE PEREÑINE
- CORRIENTE QUE DESAPARECE

**Vías Comunicación**

- AUTOPISTA
- CAMINO RURAL MEJORADO
- CARRETERA ESTATAL
- FERROCARRIL

**FUENTE:** CONJUNTO DE DATOS VECTORIALES DE LA CARTA 1:250,000 INEGI (2001)

**Localidades Urbanas**

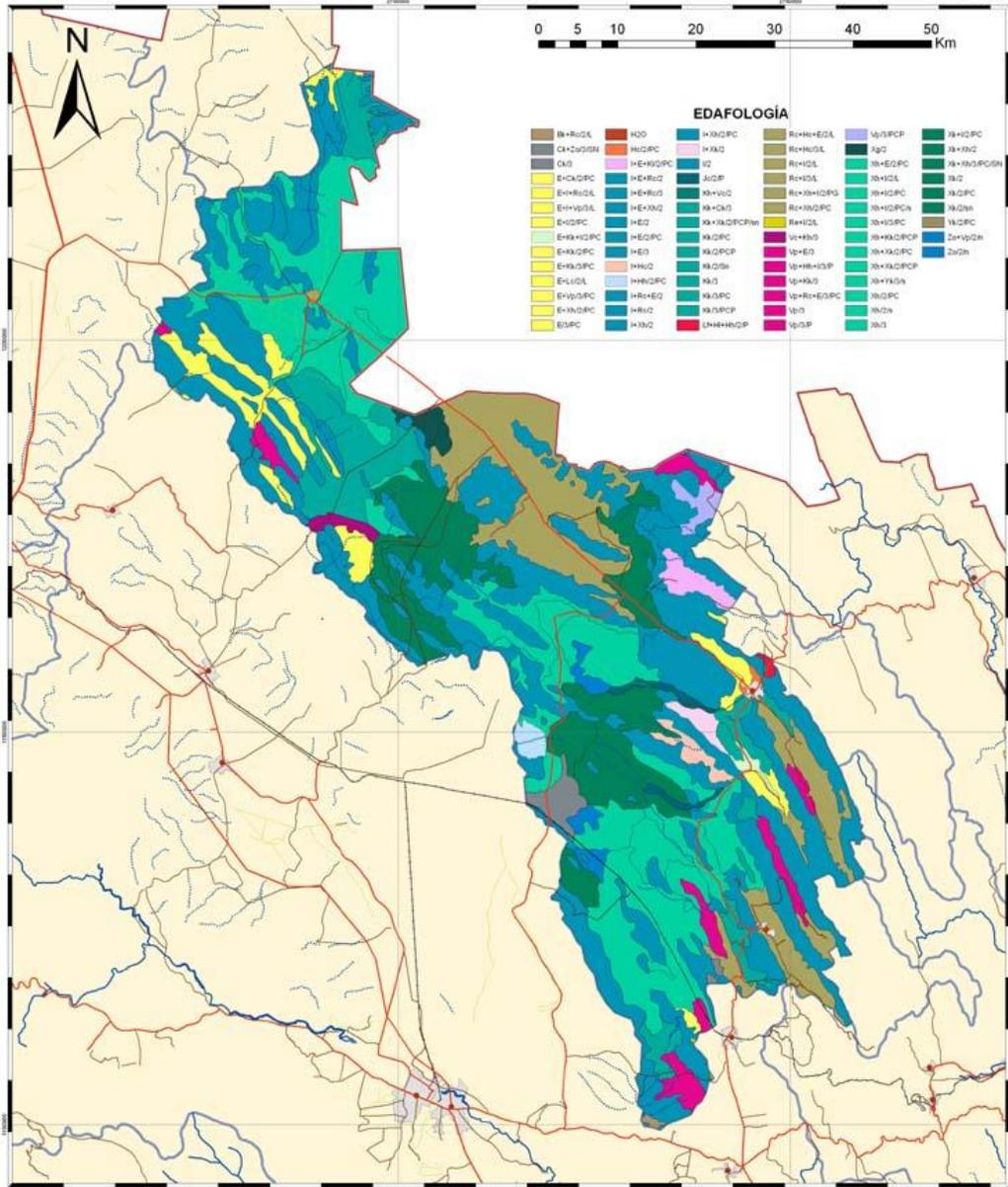
- Mancha Urbana
- San Luis Potosí
- Límites Estatales

**AUTORES:**  
 Navarrete-Ramírez, F.

**ELABORÓ:**  
 Ing. Federico Navarrete Ramírez  
 Lab. De SIG de la A.A. de la UASLP, Julio 2008

**FUENTE:**  
 SOLTA PRUNA S.A. DE C.V., (2002); Programa Estatal de Ordenamiento Territorial San Luis Potosí, inédito





**EDAFOLOGÍA**

B+R2G2L	H2O	H+X2GPC	R+H+EG2L	V2/S2PCP	R+H2GPC
Ch+Z2G2SH	H2GPC	H+X2G	R+H+G2L	A2G	R+H+X2G
Ch	H+E+X2GPC	X2G	R+H2L	R+H+EG2PC	R+H+X2GPC2SH
E+Ch+G2PC	H+E+R2G	J2SP	R+H2L	R+H2L	R2G
E+H+R2G2L	H+E+R2G	R+H+G2	R+H+H2G2PC	R+H2GPC	R+H2GPC
E+H2GPC	H+E+X2G	R+Ch+G2	R+H2GPC	R+H2GPC	R+G2SH
E+H+X2GPC	H+E2	R+X2GPC2SH	R+H2L	R+H2GPC	V2/S2PC
E+H2GPC	H+EG2PC	R2GPC	V2+H2G	R+H+G2PCP	Z2+V2G2M
E+H2GPC	H+EG	R2GPC	V2+H2G	R+H+G2PC	Z2G2M
E+H2GPC	H+H2G	R2G2SH	V2+H2G	R+H+G2PC	
E+L2G2L	H+H2GPC	R2G	V2+H2G	R+H+G2PC	
E+V2/S2PC	H+R+EG	R2GPC	V2+R+H2GPC	R+H2GPC	
E+V2/S2PC	H+R2G	R2GPC	V2	R2GPC	
E2GPC	H+X2G	R+H+R2GPC	V2/S2P	R2GPC	

**SIMBOLOGÍA**

**Corrientes superficiales**

- CANAL
- CORRIENTE PERENNE
- CORRIENTE QUE DESAPARECE

**Vías Comunicación**

- AUTOPISTA
- CAMINO RURAL MEJORADO
- CARRETERA ESTATAL
- FERROCARRIL

Localidades Urbanas

- México, Tlaxiaco
- San Luis Potosí
- Limón, Estalim

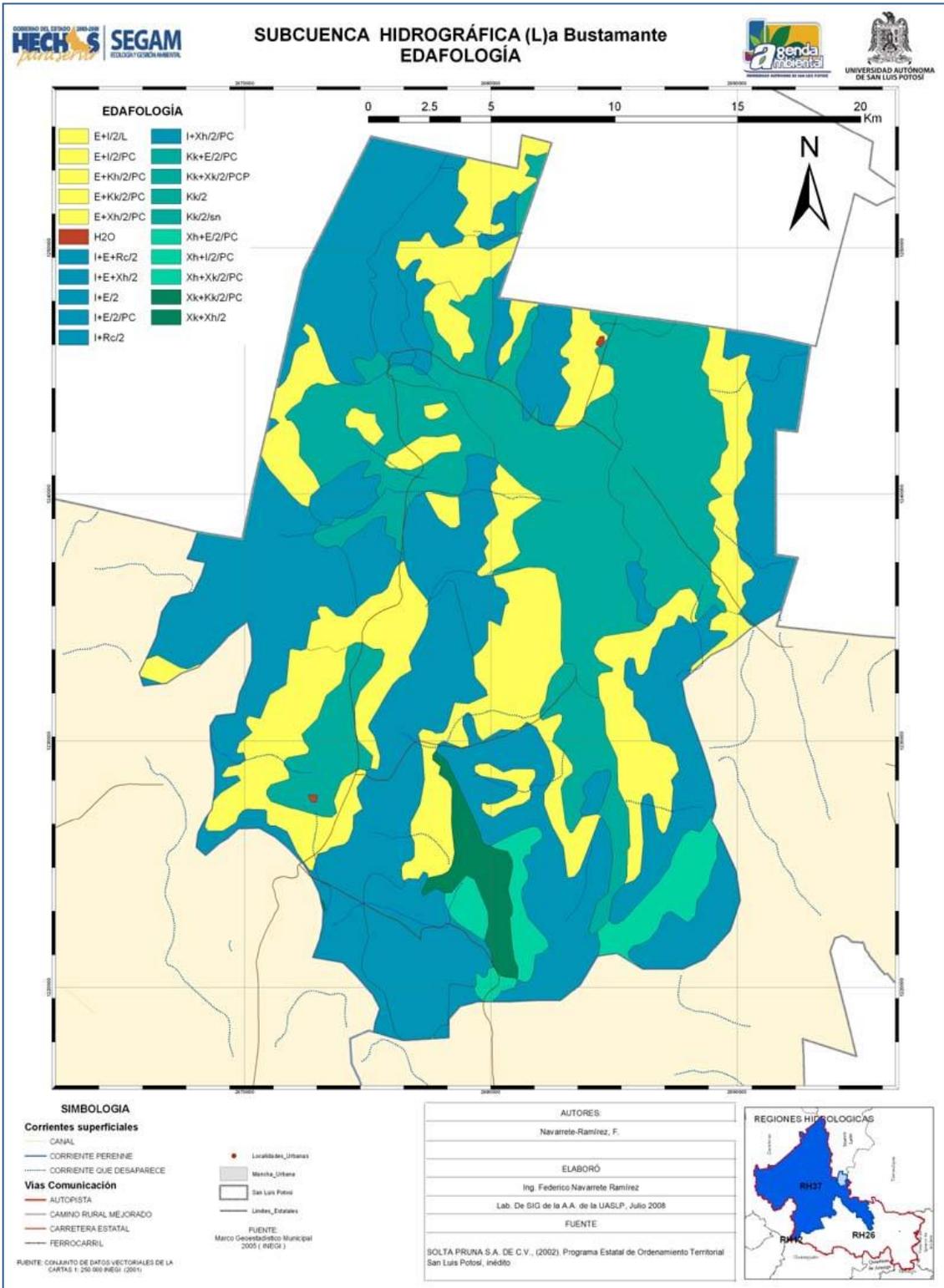
FUENTE: Marco Geográfico Municipal 2005 (INEGI)

**AUTORES:**  
Navarrete-Ramírez, F.

**ELABORÓ:**  
Ing. Federico Navarrete Ramírez  
Lab. De SIG de la A.A. de la UASLP, Julio 2008

**FUENTE:**  
SOLTA PRUNA S.A. DE C.V., (2002) Programa Estatal de Ordenamiento Territorial San Luis Potosí, inédito





El clima es el principal factor que determina la formación de los suelos en la entidad. Dado que en más de la mitad del estado predominan climas secos, por la ausencia de agua, los procesos de intemperismo bioquímico son, en estas zonas, muy reducidos, lo que ha provocado la formación de suelos jóvenes de textura media con acumulación de carbonatos de calcio y sodio en las regiones aluviales. En cambio, los procesos de intemperismo físico son muy importantes en la disgregación de materiales, debido a los cambios extremos de temperatura que provocan la desintegración de la roca y que con la acción del agua durante la temporada de lluvias los materiales son acarreados a las zonas de depósito.

En la porción este y sureste del estado predominan los climas semicálidos y cálidos, en estos sitios los procesos de intemperismo, principalmente químicos y bioquímicos, son más activos; dentro de los primeros, las reacciones más importantes que se llevan a cabo en el suelo son la hidrólisis (proceso por el cual los iones hidrógeno del agua son intercambiados por cationes como el sodio, potasio, calcio y magnesio), hidratación, oxidación, reducción y solución, originando cambios de solubilidad, así como la formación, migración y acumulación de materiales finos como las arcillas dentro del perfil del suelo, todo esto debido a las altas precipitaciones junto con la temperatura. Aquí se han desarrollado suelos jóvenes y maduros de textura fina y es donde se encuentran los de carácter ácido a causa del intenso lavado de los materiales y la pérdida de elementos básicos; no obstante, en los valles intermontanos se encuentran suelos profundos muy fértiles para la agricultura y ganadería.

También el clima y la vegetación han contribuido a la formación del suelo. La actividad de las plantas y animales, así como la descomposición de los residuos orgánicos, tienen una marcada influencia en el desarrollo de los suelos.

En la provincia Llanura Costera del Golfo Norte y en la porción oriental de la provincia Sierra Madre Oriental, los suelos son ricos en materia orgánica a causa de que sostienen exuberante vegetación, destacando las comunidades vegetales de selvas, bosque de encino y pino, pastizales y matorral submontano. En el resto de la provincia Sierra Madre Oriental se distribuyen suelos más pobres en materia

orgánica porque soportan otros tipos de vegetación que aportan menor cantidad de residuos como los matorrales desérticos micrófilos y rosetófilos, matorral crasicaule y pequeñas áreas con pastizal natural y vegetación halófila.

La vegetación que contribuye a la formación de los suelos en la provincia Mesa del Centro, corresponde a matorral desértico micrófilo en la parte occidental del estado, matorral crasicaule en el sur y pequeñas áreas con matorral desértico rosetófilo, pastizal natural y bosque de pino y encino. Son más o menos ricos en materia orgánica, ya que la vegetación de esta zona aporta una moderada cantidad de residuos y el clima favorece la descomposición de ellos y su incorporación al suelo.

La entidad presenta un relieve variado, el cual influye por sus relaciones con el agua y la temperatura.

En la provincia Llanura Costera del Golfo Norte los suelos son profundos, de origen residual y coluvio-aluvial, se desarrollan sobre lomeríos suaves con bajadas, constituidos por lutitas y llanuras con lomeríos constituidos por lutita-arenisca. Son suelos de textura fina, lenta permeabilidad y difíciles de trabajar cuando están húmedos a causa de su alto contenido de arcilla, encontrándose en algunos de éstos limitantes físicas por la presencia de piedras y gravas, así como limitantes químicas por la presencia de sales solubles y sodio.

Los suelos de la provincia Sierra Madre Oriental son de origen aluvial, se formaron en las grandes llanuras con aporte de sedimentos provenientes de rocas caliza y lutita en su mayor parte; de origen residual y coluvial en las partes altas y bajadas de las sierras constituidas por el mismo tipo de roca, como también de afloramientos dispersos de rocas ígneas. La mayor parte tienen textura media, pero los que se encuentran en las regiones más húmedas son de textura fina; presentan limitantes físicas como las fases petrogypsica (sulfato de calcio) y lítica (roca), y limitantes químicas por altos contenidos de sales solubles y sodio. Son someros en sierras y lomeríos, y dependiendo del clima y vegetación presentes, son ricos en materias orgánicas y nutrientes.

En la provincia Mesa del Centro se desarrollan más o menos profundos, y son de origen aluvial y coluvioaluvial en llanuras y bajadas, debido al depósito de materiales derivados de rocas sedimentarias e ígneas.

Los suelos someros de origen residual y coluvial tienen su formación sobre sierras de roca caliza, lutita, riolita y toba ácida, así como sobre pequeñas mesetas de rocas ígneas y afloramientos dispersos de basalto. Las limitantes físicas que se presentan son las fases petrocálcica (caliche), lítica (roca) y en menor proporción, pedregosa y gravosa; además, pequeñas áreas presentan limitantes por sales solubles y sodio.

En general son suelos de textura fina.

El tiempo requerido para que los suelos se hayan desarrollado en la entidad ha dependido de las interrelaciones de todos los factores formadores, en general por la temperatura y precipitación, siendo en los climas semicálidos y cálidos (este y sureste) la formación más acelerada que en el resto y en la que han colaborado los procesos físicos y bioquímicos.

Debido a la acción de los factores mencionados con anterioridad, se han originado diferentes tipos de suelo, entre los que figuran, de acuerdo con su mayor extensión: Xerosol, Litosol, Vertisol, Feozem y Rendzina; y en menor proporción, Castañozem, Regosol, Luvisol, Solonchak, Fluvisol y Chernozem, algunos muy localizados como Cambisol, Yermosol y Planosol.

Aproximadamente 77.5% de los suelos en la entidad poseen limitantes físicas para su uso, en su mayoría a menos de 100 cm., de profundidad (fases petrocálcica, petrogypsica, lítica y dúrica) y una mínima parte sobre la superficie o en el interior del suelo (fases pedregosa y gravosa); 9% tienen restricciones químicas (fase salina, sódica y salina-sódica) dentro de los 125 cm de profundidad y sólo 13.5% son profundos (mayores de 100 cm.), y sin limitantes para su uso.

## **UNIDADES DE SUELOS**

### **Xerosoles**

Los xerosoles son los suelos de mayor cobertura en el estado, ocupan 42% de la superficie total. Se localizan en zonas áridas y semiáridas, en una amplia región de las subprovincias Sierras y Lomeríos de Aldama y Río Grande, y Llanuras y Sierras Potosino-Zacatecanas, pertenecientes a la provincia Mesa del Centro; así como en la subprovincia Sierras y Llanuras Occidentales, dentro de la provincia Sierra Madre Oriental.

Son de profundidad moderada, aunque existen pequeñas áreas en que son profundos. Su origen es aluvial en las llanuras y coluvio-aluvial en las bajadas. El material materno consiste de sedimentos que se han originado, de manera fundamental, a partir de roca caliza, la cual da colores claros a estos suelos debido a la baja precipitación en la zona y al bajo contenido de materia orgánica; son de textura media. Algunos presentan acumulación secundaria de carbonatos de calcio (Xerosol cálcico), otros tienen acumulación secundaria de sulfato de calcio en forma de cristales de yeso de tamaños fino (menores de 1 mm) y mediano (1-2 mm) a cierta profundidad (Xerosol gypsico) y otros no manifiestan característica distintiva (Xerosol háplico). En algunos ha ocurrido una migración de materiales finos (arcilla) del horizonte superior y su acumulación a un horizonte más profundo, formándose un horizonte argílico (Xerosol lúvico).

Estos suelos tienen un pH que varía de neutro a ligeramente alcalino y la mayoría sobreyacen a una limitante física que está a menos de 100 cm de profundidad, siendo la fase petrocálcica la que predomina en la provincia Mesa del Centro y la petrogypsica en la provincia Sierra Madre Oriental; son fértiles y, en época de lluvias, productivos en las áreas de agricultura.

Los xerosoles que tienen altos contenidos de sales se localizan en los alrededores de Santo Domingo, Venado y Las Negritas; profundos y sin restricciones para su uso se localizan en Villa de Arista, cerca de Matehuala; en la parte norte y noreste de la ciudad de San Luis Potosí y en las cercanías de Ciudad del Maíz.

Por lo común los xerosoles se encuentran asociados con regosoles, fluvisoles y en algunas ocasiones con yermosoles.

A continuación se da la descripción morfológica y analítica de algunos perfiles de xerosoles que permitirá la delimitación de las unidades morfoedafológicas.

## **PERFIL REPRESENTATIVO PARA: XEROSOL HÁPLICO EN FASE PETROCÁLCICA**

Ubicación fisiográfica:

Provincia: Mesa del Centro

Subprovincia: Llanuras y Sierras Potosino-Zacatecanas

Sistema de topoformas: Bajada

Horizonte A11

Profundidad 0-30 cm. Color pardo rojizo oscuro en húmedo. Separación de contraste claro y forma discontinua. Reacción nula al HCl diluido. Textura de migajón arcillo-arenoso. Consistencia blanda en seco y friable en húmedo. Adhesividad y plasticidad ligeras.

Estructura en forma de bloques subangulares de tamaño medio y desarrollo moderado. Porosidad en cantidad abundante y constitución finamente porosa. Raíces muy finas frecuentes y raíces finas muy escasas. Drenaje interno: drenado. Denominación del horizonte: Ócrico.

Horizonte A12

Profundidad 30-46 cm. Color gris oscuro en húmedo.

Separación de contraste difuso y forma plana. Reacción nula al HCl diluido. Textura franca. Consistencia blanda en seco y friable en húmedo. Adhesividad y plasticidad moderadas. Estructura en forma de bloques subangulares de tamaño medio y desarrollo moderado. Porosidad en cantidad abundante y constitución finamente porosa.

Raíces muy finas frecuentes y raíces finas escasas. Drenaje interno: drenado. Denominación del horizonte: Ócrico.

Horizonte AB

Profundidad 46-76 cm. Color pardo rojizo oscuro en húmedo. Separación de contraste difuso y forma discontinua. Reacción nula al HCl diluido. Textura de migajón arcilloso. Consistencia blanda en seco y friable en húmedo. Adhesividad y plasticidad moderadas.

Estructura en forma de bloques subangulares de tamaño fino y desarrollo moderado. Porosidad en cantidad abundante y constitución finamente porosa. Raíces muy finas y finas frecuentes. Drenaje interno: moderadamente drenado.

Horizonte B2

Profundidad 76-96 cm. Color pardo-pardo oscuro en húmedo. Reacción nula al HCl diluido. Textura de migajón arcilloso. Consistencia blanda en seco y friable en húmedo. Adhesividad fuerte y plasticidad moderada.

Gravas finas y frecuentes. Estructura en forma de bloques subangulares de tamaño medio y desarrollo moderado. Drenaje interno: moderadamente drenado.

Denominación del horizonte: Gypsico.

Horizonte C1cam

Profundidad de 96 cm en adelante. De naturaleza caliza y cementado.

### **PERFIL REPRESENTATIVO PARA: XEROSOL GYPSICO**

Ubicación fisiográfica:

Provincia: Mesa del Centro

Subprovincia: Llanuras y Sierras Potosino-Zacatecanas

Sistema de topofomas: Bajada

Horizonte A11

Profundidad 0-12 cm. Color gris oscuro en húmedo.

Separación de contraste claro y forma irregular. Reacción fuerte al HCl diluido. Textura franca. Consistencia suelta en seco y muy friable en húmedo. Adhesividad y plasticidad ligeras. Estructura en forma de bloques subangulares de tamaño medio y desarrollo débil.

Porosidad en cantidad moderada y constitución porosa y finamente porosa. Raíces muy finas, finas y medias abundantes, drenaje interno: drenado. Denominación del horizonte: Ócrico.

#### Horizonte A12

Profundidad 12-42 cm. Color gris rojizo oscuro en húmedo.

Separación de contraste claro y forma irregular. Reacción fuerte al HCl diluido. Textura de migajón arenoso.

Adhesividad y plasticidad nulas. Esqueleto con gravas finas y escasas. Estructura en forma de bloques subangulares de tamaño medio y desarrollo débil. Porosidad en cantidad moderada y constitución finamente porosa. Raíces muy finas, finas y medias frecuente. Drenaje interno: drenado.

Denominación del horizonte: Ócrico.

#### Horizonte B1

Profundidad 42-60 cm. Color pardo rojizo claro en húmedo. Separación de contraste claro y forma irregular.

Reacción fuerte al HCl diluido. Textura de migajón arenoso. Consistencia suelta en seco y muy friable en húmedo. Adhesividad y plasticidad nulas. Gravas finas, abundantes. Estructura en forma de bloques subangulares de tamaño medio y desarrollo moderado.

Porosidad en cantidad abundante y constitución porosa y finamente porosa. Raíces muy finas, finas y media escasa. Drenaje interno: drenado.

#### Horizonte B21cs

Profundidad 60-110 cm. Color amarillo rojizo en húmedo. Separación de contraste claro y forma irregular.

Reacción muy fuerte al HCl diluido. Textura arcillosa.

Consistencia ligeramente dura en seco y firme en húmedo. Adhesividad y plasticidad fuertes. Gravas finas y frecuentes. Estructura en forma de bloques subangulares de tamaño medio y desarrollo moderado.

Porosidad en cantidad abundante y constitución porosa.

Cristales de yeso, gruesos y frecuentes. Concreciones de yeso, abundantes, de tamaño medio. Raíces muy finas escasas. Drenaje interno: imperfectamente drenado. Denominación del horizonte: Gypsico.

Horizonte B22cs

Profundidad 110-125 cm. Color amarillo rojizo en húmedo. Separación de contraste gradual y forma irregular. Reacción muy fuerte al HCl diluido. Textura de migajón limoso. Consistencia dura en seco y firme en húmedo. Adhesividad y plasticidad ligeras. Gravas finas y frecuentes. Estructura en forma de bloques subangulares de tamaño fino y desarrollo moderado.

Porosidad en cantidad abundante y constitución porosa.

Cristales de yeso, gruesos y frecuentes. Concreciones de yeso, frecuentes, de tamaño grueso. Raíces muy finas escasas. Drenaje interno: moderadamente drenado. Denominación del horizonte: Gypsico.

### **PERFIL REPRESENTATIVO PARA: XEROSOL CÁLCICO**

Ubicación fisiográfica:

Provincia: Mesa del Centro

Subprovincia: Llanuras y Sierras Potosino-Zacatecanas

Sistema de topofomas: Llanura de piso rocoso

Horizonte A1

Profundidad 0-12 cm. Color gris oscuro en húmedo.

Separación de contraste abrupto y forma plana.

Reacción fuerte al HCl diluido. Textura de migajón arcilloso. Consistencia blanda en seco y friable en húmedo. Adhesividad y plasticidad ligeras. Gravas en cantidad escasa, tamaño medio y forma redondeada.

Estructura granular, de tamaño grueso y desarrollo débil.

Porosidad en cantidad escasa y constitución porosa.

Raíces finas y muy finas escasas, raíces medias abundantes. Drenaje interno: drenado. Denominación del horizonte: Ócrico.

#### Horizonte B1

Profundidad 12-45 cm. Color pardo oscuro en húmedo.

Separación de contraste claro y forma irregular. Reacción fuerte al HCl diluido. Textura de migajón arcilloso.

Consistencia muy dura en seco y firme en húmedo.

Adhesividad y plasticidad ligeras. Gravas en cantidad escasa, tamaño medio y forma redondeada. Estructura de forma cúbica, de tamaño grueso y desarrollo débil.

Porosidad en cantidad escasa y constitución porosa.

Raíces finas y medias frecuentes, raíces gruesas muy escasas. Drenaje interno: drenado.

#### Horizonte B2

Profundidad 45-75 cm. Color pardo amarillento en húmedo. Separación de contraste abrupto y forma plana. Reacción fuerte al HCl diluido. Textura arcillosa.

Consistencia muy dura en seco y muy firme en húmedo.

Adhesividad moderada y plasticidad fuerte. Cementación en grado débil, continúa y con estructura laminar.

Estructura de forma cúbica, de tamaño medio y desarrollo fuerte. Raíces muy finas, finas, medias y gruesas muy escasas. Drenaje interno: imperfectamente drenado. Denominación del horizonte: Cálcico.

## Horizonte C1

Profundidad 75-185 cm. Color pardo muy pálido en húmedo. Separación de contraste abrupto y forma plana. Reacción fuerte al HCl diluido. Textura arcillosa.

Consistencia muy dura en seco y firme en húmedo.

Adhesividad moderada y plasticidad fuerte. Estructura de forma cúbica, de tamaño medio y desarrollo moderado. Porosidad moderada y constitución porosa.

Drenaje interno: imperfectamente drenado.

## **Litsoles**

Este tipo de suelos ocupa una superficie equivalente a 23% de la superficie total estatal, distribuidos con amplitud en las partes altas de las sierras, en lomeríos y algunas veces en bajadas. Son muy someros, menores de 10 cm de profundidad, sobreyacen directamente a la roca o a una fase dura, continua y coherente, y presentan bastantes afloramientos rocosos. Son de origen residual, derivados en gran parte de rocas riolita-toba ácida en la sierra San Miguelito y de caliza-lutita en la sierra Álvarez, en los alrededores de la ciudad de San Luis Potosí, en la sierra De Catorce, sierra El Tablón en Villa Juárez, sierra La Colmena en Ciudad Valles y sierra La Trinidad en Guadalcázar, entre otras.

Son de color grisáceo oscuro, con textura media y pH ligeramente alcalino; por lo general se asocian con regosoles, rendzinas y feozems.

Por su escasa profundidad no se recomienda ningún tipo de uso para estos suelos, sólo dejarlos para la vida silvestre.

A continuación se da la descripción de las características morfológicas obtenidas en el terreno y los análisis de laboratorio para un perfil representativo de este tipo de suelo.

## **PERFIL REPRESENTATIVO PARA: LITOSOL**

Ubicación fisiográfica:

Provincia: Mesa del Centro

Subprovincia: Llanuras y Sierras Potosino-Zacatecanas

Sistema de topofomas: Pequeña sierra abrupta con mesetas

Horizonte A1

Profundidad 0-10 cm. Color pardo grisáceo muy oscuro.

Separación de contraste abrupto y forma plana. Reacción fuerte al HCl diluido. Textura franca. Consistencia blanda en seco y friable en húmedo. Adhesividad y plasticidad ligeras. Gravas de tamaño fino y muy fino, de forma subangular, frecuentes, de naturaleza caliza y lutita.

Guijarros de forma subangular, escasos, de naturaleza caliza y lutita. Estructura granular. Porosidad en cantidad moderada y constitución finamente porosa. Raíces finas, muy finas y medias frecuentes. Drenaje interno: drenado. Denominación del horizonte: Ócrico.

Roca consolidada. Profundidad de 10 cm en adelante.

### **Vertisoles**

Ocupan casi 10% de la superficie en la entidad, distribuidos casi en su totalidad hacia el este y sureste en la provincia Llanura Costera del Golfo Norte, en la subprovincia Llanuras y Lomeríos; en menor proporción se localizan en valles y pequeñas llanuras intermontanas de la provincia Sierra Madre Oriental, cerca de Guadalcázar, en los alrededores de Cerritos y Villa Juárez, al sur de San Ciro de Acosta, en los límites con el estado de Querétaro de Arteaga; en las cercanías de Tamasopo, Santa Catarina y en El Naranjo, en los límites con Tamaulipas.

Los vertisoles son de origen residual y coluvio-aluvial, derivados de rocas lutita y arenisca, en las áreas de Ciudad Valles, Tamuín, Ébano y San Vicente Tancuayalab; en la provincia Sierra Madre Oriental son fundamentalmente de origen aluvial.

Presentan colores oscuros, textura muy fina por su alto contenido de arcillas del tipo montmorillonita, sufren procesos de contracción y dilatación, motivo por el cual son duros y masivos en época seca, mientras que en época de lluvias son

lodosos, plásticos y adhesivos, y por ser muy impermeables en ellos se presentan inundaciones; las características anteriores hacen muy difícil su manejo para las labores agropecuarias, sin embargo son profundos y muy fértiles.

Pequeñas áreas de estos suelos presentan limitantes por pedregosidad al sur de Rayón, o bien por su contenido de sales y sodio a las orillas del río Moctezuma. Existen dos tipos de subunidades de este suelo: el Vertisol pélico de color oscuro y el Vertisol crómico con colores pardos o amarillentos, que se encuentran asociados con otros tipos de suelos como feozems, rendzinas y regosoles.

Enseguida se da la descripción detallada de unos perfiles representativos de vertisoles.

#### PERFIL REPRESENTATIVO PARA: VERTISOL PÉLICO

Ubicación fisiográfica:

Provincia: Sierra Madre Oriental

Subprovincia: Gran Sierra Plegada

Sistema de topofomas: Valle intermontano

Horizonte A11

Profundidad 0-35 cm. Color gris muy oscuro en húmedo. Separación de contraste gradual y forma plana. Reacción muy débil al HCl diluido. Textura arcillosa. Consistencia extremadamente dura en seco y firme en húmedo. Adhesividad y plasticidad fuertes.

Esqueleto con gravas subredondeadas de tamaño medio y en cantidad muy escasa. Estructura en forma de bloques subangulares, de tamaño medio y desarrollo fuerte. Porosidad en cantidad abundante y constitución finamente porosa. Presenta facetas de fricción/presión.

Raíces muy finas y finas frecuentes. Drenaje interno: imperfectamente drenado. Denominación del horizonte: Úmbrico.

#### **Horizonte A12**

Profundidad 35-88 cm. Color gris oscuro en húmedo.

Separación de contraste claro y forma ondulada. Reacción muy débil al HCl diluido. Textura arcillosa. Consistencia muy dura en seco y firme en húmedo. Adhesividad y plasticidad fuertes. Esqueleto con gravas subredondeadas de tamaño medio y cantidad escasa. Estructura de forma prismática, de tamaño medio y desarrollo fuerte.

Porosidad en cantidad abundante y constitución finamente porosa. Presenta facetas de fricción/presión. Raíces muy finas y finas frecuentes, raíces medias y gruesas abundantes. Drenaje interno: imperfectamente drenado.

Denominación del horizonte: Úmbrico.

Horizonte A13

Profundidad 88-125 cm. Color gris muy oscuro en húmedo. Reacción muy débil al HCl diluido. Textura arcillosa. Consistencia muy dura en seco y firme en húmedo. Adhesividad y plasticidad fuertes. Esqueleto con gravas subredondeadas de tamaño medio y cantidad escasa. Estructura en forma prismática, de tamaño medio y desarrollo fuerte. Porosidad en cantidad abundante y constitución finamente porosa. Presenta facetas de fricción/presión. Raíces muy finas y finas frecuentes, raíces medias y gruesas abundantes.

Drenaje interno: imperfectamente drenado.

Denominación del horizonte: Úmbrico.

### **PERFIL REPRESENTATIVO PARA: VERTISOL CRÓMICO EN FASE LÍTICA**

Ubicación fisiográfica:

Provincia: Sierra Madre Oriental

Subprovincia: Gran Sierra Plegada

Sistema de topofomas: Valle intermontano

Horizonte A11

Profundidad 0-18 cm. Color pardo grisáceo muy oscuro en húmedo. Separación de contraste claro y forma plana. Reacción nula al HCl diluido. Textura arcillosa.

Consistencia ligeramente dura en seco y friable en húmedo. Adhesividad y plasticidad moderadas.

Esqueleto con frecuentes gravas de tamaño fino y medio, formas angulares; con guijarros de formas angulares y cantidad escasa; con piedras angulares, escasas, sanas y alteradas, de naturaleza caliza.

Estructura de forma columnar, tamaño medio y desarrollo fuerte. Raíces muy finas y finas muy escasas.

Drenaje interno: imperfectamente drenado.

Denominación del horizonte: Ócrico.

Horizonte A12

Profundidad 18-35 cm. Color pardo rojizo oscuro en húmedo. Separación de contraste claro y forma plana.

Reacción nula al HCl diluido. Textura arcillosa.

Consistencia friable en húmedo. Adhesividad y plasticidad ligeras. Esqueleto con frecuentes gravas de formas angulares, de tamaño fino y medio; con escasos guijarros angulares; con piedras angulares, escasas, sanas y alteradas, de naturaleza caliza. Estructura de forma columnar, tamaño medio y desarrollo fuerte.

Presenta facetas de fricción/presión. Drenaje interno: imperfectamente drenado.

Denominación del horizonte: Ócrico.

## **Rendzinas**

Este tipo de suelos comprende 7.5% de la superficie estatal, distribuidos en las partes altas y bajadas de algunas sierras como Papagayos, Tamasopo y Santa Catarina, en la provincia Sierra Madre Oriental. En menor proporción se localizan al oeste y norte de Charcas y cercanías de Aqualulco del Sonido 13, dentro de la provincia Mesa del Centro. Son poco profundos y desarrollo moderado, tienen limitante física a menos de 50 cm de profundidad, lítica o petrocálcica (caliche), así

como un horizonte superficial (horizonte A mólico) que descansa sobre material calcáreo. Presentan color oscuro o pardo rojizo, con alto contenido de materia orgánica y pH ligeramente alcalino, con predominio de la textura fina (arcillosa) y algunos con textura media.

Estos suelos, en las zonas donde el clima húmedo juega un papel muy importante para su formación por la mayor temperatura y mayor precipitación, se derivan del alto intemperismo tanto físico como químico de la roca caliza, por tanto son de origen residual y coluvial. Tienen potencialidad productiva para las actividades pecuarias y forestales.

La asociación es, por lo general, con feozems, litosoles, regosoles y, en algunas ocasiones, con vertisoles.

### **PERFIL REPRESENTATIVO PARA: RENDZINA EN FASE LÍTICA**

Ubicación fisiográfica:

Provincia: Sierra Madre Oriental

Subprovincia: Sierras y Llanuras Occidentales

Sistema de topoformas: Sierra pliegue con llanuras

Horizonte A1

Profundidad 0-25 cm. Color gris muy oscuro en húmedo. Separación de contraste difuso y forma irregular. Reacción moderada al HCl diluido. Textura arcillosa. Consistencia blanda en seco y friable en húmedo. Adhesividad y plasticidad moderadas.

Esqueleto con gravas de tamaño fino, formas subredondeadas, angulares y subangulares, en cantidad escasa. Estructura de forma migajosa, tamaño fino y desarrollo moderado. Concreciones blancas, de naturaleza caliza, de tamaño fino y muy fino, de formas ovaladas y filamentosas, frecuentes, macizas y blancas, dispersas y de reacción fuerte al HCl diluido. Raíces finas abundantes y raíces medias muy escasas. Drenaje interno: drenado. Denominación del horizonte: Mólico.

## **Feozems**

Ocupan 7% de la superficie estatal, encontrándose dispersos, y se localizan con mayor extensión al sur de la ciudad de San Luis Potosí, en la sierra San Miguelito en los límites con Guanajuato, al este de Armadillo de los Infante, en los alrededores de El Refugio, así como en las cercanías de Cárdenas, áreas circundantes de Huehuetlán y en la parte norte del municipio de Tamuín.

Son de origen residual y coluvio-aluvial, derivados a partir de rocas tales como riolita, toba ácida, caliza y lutita, en Horizonte A1 Profundidad (cm) 0-25

Textura:

% de arcilla 52

% de limo 22

% de arena 26

Clasificación textural R

Color en húmedo 10YR 3/1

Conductividad eléctrica (mmhos/cm) <2.0

pH en agua relación 1:1 7.8

% de materia orgánica 4.0

CICT (meq/100 g) 42.5

Cationes intercambiables:

Sodio (meq/100 g) 0.2

Potasio (meq/100 g) 0.5

Calcio (meq/100 g) 36.3

Magnesio (meq/100 g) 1.0

% de saturación de bases >50

Fósforo (ppm) 0.7

Algunas áreas son de origen aluvial; presentan color pardo oscuro y textura media, poseen pH ligeramente ácido y con buen contenido de materia orgánica.

Son suelos más o menos profundos, aunque en la mayoría se encuentra la fase lítica como limitante a menos de 100 cm de profundidad; en algunas áreas existe alto contenido de arcillas en el horizonte subyacente (Feozem lúvico); algunos reaccionan con intensidad al ácido clorhídrico a causa de la presencia de carbonatos dentro de los 50 cm superficiales (Feozem calcárico), y en otros no hay otra característica distintiva (Feozem háptico). El horizonte superficial está bien desarrollado y estructurado.

La asociación que presentan es con litosoles, regosoles, rendzinas y, menos frecuente, con vertisoles y fluvisoles.

Los feozems son muy productivos cuando no tienen restricciones físicas o químicas, tal es el caso de los que se encuentran en El Refugio, municipio de Ciudad Fernández y en otras pequeñas áreas aluviales.

### **PERFIL REPRESENTATIVO PARA: FEOZEM HÁPTICO EN FASE LÍTICA**

Ubicación fisiográfica:

Provincia: Mesa del Centro

Subprovincia: Sierras y Llanuras del Norte de Guanajuato

Sistema de topoformas: Lomerío de pie de monte con llanuras

Horizonte A1

Profundidad 0-18 cm. Color pardo oscuro en húmedo.

Separación de contraste claro y forma plana. Reacción nula al HCl diluido. Textura de migajón arcillo-arenoso.

Consistencia blanda en seco y muy friable en húmedo.

Adhesividad y plasticidad ligeras. Esqueleto con gravas de tamaño fino, forma subredondeada y cantidad escasa.

Estructura en forma de bloques subangulares de tamaño fino y desarrollo moderado. Porosidad en cantidad abundante y constitución finamente porosa. Raíces muy finas frecuentes, raíces finas escasas y raíces medias muy escasas. Drenaje interno: drenado. Denominación del horizonte: Mólico.

Horizonte B2

Profundidad 18-55 cm. Color pardo rojizo oscuro en húmedo. Separación de contraste gradual y forma plana.

Reacción nula al HCl diluido. Textura de migajón arenoso.

Consistencia muy friable en húmedo. Adhesividad y plasticidad ligeras. Estructura en forma de bloques subangulares de tamaño fino y desarrollo débil. Porosidad en cantidad abundante y constitución finamente porosa.

Raíces muy finas y finas escasas. Drenaje interno: drenado. Denominación del horizonte: Cámbico.

Roca consolidada.

Profundidad de 55 cm en adelante. Reacción nula al HCl diluido.

### **PERFIL REPRESENTATIVO PARA: FEOZEM HÁPLICO EN FASE DÚRICA**

Ubicación fisiográfica:

Provincia: Mesa del Centro

Subprovincia: Sierras y Llanuras del Norte de Guanajuato

Sistema de topofomas: Sierra alta con mesetas

Horizonte A11

Profundidad 0-26 cm. Color pardo oscuro en húmedo.

Separación de contraste gradual y forma irregular.

Reacción nula al HCl diluido. Textura de migajón arcilloarenoso.

Consistencia friable en húmedo. Adhesividad ligera y plasticidad moderada. Estructura en forma de bloques subangulares de tamaño medio y desarrollo débil.

Porosidad en cantidad moderada y constitución cavernosa y esponjosa. Raíces muy finas y finas escasas. Drenaje interno: drenado. Denominación del horizonte: Mólico.

Horizonte B21

Profundidad 26-43 cm. Color pardo oscuro en húmedo.

Separación de contraste gradual y forma plana. Reacción nula al HCl diluido. Textura de migajón arcillo-arenoso.

Consistencia friable en húmedo. Adhesividad ligera y plasticidad moderada. Estructura en forma de bloques subangulares de tamaño medio y desarrollo débil.

Porosidad en cantidad moderada y constitución cavernosa y esponjosa. Raíces muy finas y finas abundantes, raíces medias muy escasas. Drenaje interno: moderado. Denominación del horizonte: Cámbico.

Horizonte Csim

Profundidad de 43 cm en adelante. Horizonte continuo, cementado, de material silíceo. Reacción nula al HCl diluido. Denominación del horizonte: Duripán.

### **Regosoles**

Los regosoles ocupan 6% del área estatal, se localizan en áreas dispersas, tanto en partes altas y bajas de las sierras, como en lomeríos, bajadas y pie de monte.

Son de origen residual y coluvio-aluvial a partir de material materno constituido por rocas riolita, caliza, lutita y, en menor proporción, aluvión. Tienen poco desarrollo y colores claros amarillentos muy semejantes a la roca de la cual se formaron; su pH es ligeramente alcalino, la textura que domina es media, y fina en las áreas de Tamazunchale, Alfredo M. Terrazas, Tanlajás y al norte del municipio de Ciudad Valles, en los límites con Tamaulipas, dentro de la provincia Sierra Madre Oriental.

Por lo general son poco profundos, con menos de 50 cm, pues presentan fase lítica la mayoría de ellos; en pequeñas áreas tienen cementación de caliche o yeso; en este último caso se localizan al norte de Rioverde.

Algunos regosoles muestran efervescencia de carácter fuerte a muy fuerte cuando se les agrega ácido clorhídrico diluido debido a la presencia de carbonatos dentro de los 50 cm superficiales del suelo (Regosol calcárico) y otros no presentan ninguna otra característica diagnóstica excepto que tienen un buen contenido de nutrientes minerales (Regosol éutrico).

Se encuentran asociados con rendzinas, litosoles y, menos frecuente, con feozems y vertisoles.

### **PERFIL REPRESENTATIVO PARA: REGOSOL CALCÁRICO**

Ubicación fisiográfica:

Provincia: Sierra Madre Oriental

Subprovincia: Gran Sierra Plegada

Sistema de topofomas: Sierra pliegue

Horizonte AC

Profundidad 0-20 cm. Color pardo rojizo en húmedo.

Separación de contraste claro y forma plana. Reacción fuerte al HCl diluido.

Textura de migajón arcilloso.

Consistencia blanda en seco y friable en húmedo.

Adhesividad y plasticidad fuertes. Estructura en forma de bloques subangulares de tamaño medio y desarrollo moderado. Porosidad en cantidad moderada y constitución finamente porosa. Raíces muy finas y finas abundantes, raíces medias muy escasas. Drenaje interno: drenado. Denominación del horizonte: Ócrico.

Horizonte C

Profundidad 20-28 cm. Color pardo rojizo claro en húmedo. Separación de contraste claro y forma plana.

Reacción fuerte al HCl diluido. Textura de migajón arcilloso. Consistencia blanda en seco y friable en húmedo. Adhesividad y plasticidad fuertes. Estructura en

forma de bloques angulares de tamaño fino y desarrollo débil. Porosidad en cantidad moderada y constitución finamente porosa. Raíces muy finas y finas escasas. Drenaje interno: moderadamente drenado.

### **Castañozems**

Cubren 1.5% de la superficie en la entidad, localizándose en áreas intermontanas de las provincias Mesa del Centro y Sierra Madre Oriental; su origen es aluvial y tienen color que varía de pardo rojizo a pardo oscuro, presentan textura media, con buen contenido de materia orgánica y pH que oscila de neutro a ligeramente alcalino; la reacción al ácido clorhídrico es fuerte por el alto contenido de carbonato de calcio dentro del perfil. Están limitados por fase petrocálcica (caliche) a menos de 50 cm de profundidad en las áreas al norte de la sierra El Jacalón en los límites con Zacatecas, al sur de Villa de Guadalupe y al este de Cerritos.

Los castañozems que se localizan en los alrededores de Villa Hidalgo y partes en el municipio de Charcas no tienen limitantes, son muy fértiles y muy productivos cuando se les suministra riego. Algunos cuentan con un enriquecimiento secundario de carbonatos de calcio, que se manifiesta por la presencia de concreciones blancas, suaves y pulverulentas que constituyen un horizonte cálcico (Castañozem cálcico). En otros más existe acumulación de arcilla por remoción de ella del horizonte u horizontes superiores y su depositación en otro más profundo, formando un horizonte argílico (Castañozem lúvico); cuando no existe otra característica distintiva en estos suelos son denominados Castañozem háplico.

Se encuentran asociados con feozems y xerosoles, principalmente.

### **PERFIL REPRESENTATIVO PARA: CASTAÑOZEM CÁLCICO**

Ubicación fisiográfica:

Provincia: Sierra Madre Oriental

Subprovincia: Sierras y Llanuras Occidentales

Sistema de topoformas: Bajada con lomeríos

Horizonte Ap

Profundidad 0-20 cm. Color rojo muy oscuro en húmedo.

Separación de contraste difuso y forma irregular.

Reacción fuerte al HCl diluido. Textura franca.

Consistencia blanda en seco y friable en húmedo.

Adhesividad ligera y plasticidad moderada. Estructura de forma granular de tamaño fino y desarrollo moderado.

Porosidad en cantidad moderada y constitución porosa.

Raíces muy finas y finas frecuentes, raíces medias muy escasas. Drenaje interno: drenado. Denominación del horizonte: Mólico.

Horizonte B1

Profundidad 20-33 cm. Color pardo oscuro en húmedo.

Separación de contraste difuso y forma irregular.

Reacción muy fuerte al HCl diluido. Textura de migajón arenoso. Consistencia suelta en seco y friable en húmedo. Adhesividad y plasticidad ligeras. Esqueleto con gravas de tamaño fino y medio, frecuentes y formas subredondeada y subangular; con guijarros de forma subangular. Estructura en forma de bloques subangulares de tamaño fino y desarrollo moderado.

Porosidad en cantidad moderada y constitución porosa.

Concreciones de tamaño fino y medio, formas redonda y ovalada, en cantidad muy escasa, macizas y duras distribuidas de forma acumulada y con reacción moderada al HCl diluido. Raíces escasas, muy finas, finas y medias. Drenaje interno: drenado.

Denominación del horizonte: Cálculo.

Horizonte B2

Profundidad 33-53 cm. Color gris muy oscuro en húmedo. Separación de contraste difuso y forma irregular. Reacción muy fuerte al HCl diluido. Textura franca.

Consistencia ligeramente dura en seco y firme en húmedo. Adhesividad y plasticidad ligeras.

Esqueleto con gravas de tamaño fino y medio, frecuentes de formas subredondeadas. Estructura en forma de bloques subangulares de tamaño fino y desarrollo moderado. Porosidad en cantidad moderada y constitución porosa. Concreciones de tamaño medio, ovaladas en cantidad escasa, macizas y duras distribuidas de forma acumulada y con reacción moderada al HCl diluido. Raíces muy finas, finas, medias y muy escasas. Drenaje interno: drenado.

Denominación del horizonte: Cálcico.

Horizonte B3

Profundidad 53-93 cm. Color pardo rojizo oscuro en húmedo. Separación de contraste difuso y forma plana.

Reacción muy fuerte al HCl diluido. Textura franca.

Consistencia ligeramente dura en seco y firme en húmedo. Adhesividad y plasticidad ligeras. Estructura en forma de bloques subangulares de tamaño fino y desarrollo moderado. Porosidad en cantidad moderada y constitución porosa. Drenaje interno: drenado.

Denominación del horizonte: Cámbico.

Horizonte C1

Profundidad de 93 cm en adelante.

### **Solonchaks**

Se localizan en mayor superficie en la parte norte y en mínima extensión en la porción centro, con sólo 1% de la superficie total estatal. Son de origen aluvial, desarrollándose en llanuras de carácter salino en las inmediaciones de Vanegas y al este de El Salado en los límites con Nuevo León y Zacatecas.

Tienen colores claros (Solonchak órtico) y algunas veces oscuros (Solonchak mólico), su profundidad es media y presentan un horizonte sálico por la acumulación de sales solubles que es debida a las condiciones de baja

precipitación y alta evaporación en esas áreas, el pH es alcalino y su reacción al ácido clorhídrico varía de débil a fuerte, con buena cantidad de materia orgánica y textura fina. En ocasiones sobre este tipo de suelos se encuentran aflorando las sales por lo que la única vegetación que se desarrolla es halófila, la cual soporta estas severas condiciones. Además, otra limitante es el alto contenido de sodio, lo que hace aún más difícil su posible utilización para cuestiones agropecuarias. Se encuentran asociados con xerosoles, vertisoles y regosoles.

### **PERFIL REPRESENTATIVO PARA: SOLONCHAK ÓRTICO EN FASE SÓDICA**

Ubicación fisiográfica:

Provincia: Mesa del Centro

Subprovincia: Llanuras y Sierras Potosino-Zacatecanas

Sistema de topofomas: Llanura salina

Horizonte A11sa

Profundidad 0-11 cm. Color pardo en húmedo.

Separación de contraste abrupto y forma plana. Reacción fuerte al HCl diluido. Textura arcillosa. Consistencia firme en húmedo. Adhesividad y plasticidad moderadas.

Esqueleto con gravas redondeadas de tamaño medio y en cantidad escasa. Estructura de forma migajosa de tamaño medio y desarrollo fuerte. Porosidad en cantidad escasa y constitución finamente porosa. Cristales gruesos, frecuentes y distribuidos en vetas. Drenaje interno: imperfectamente drenado. Denominación del horizonte: Ócrico-Sálico.

Horizonte A12sa

Profundidad 11-40 cm. Color pardo amarillento en húmedo. Separación de contraste abrupto y forma irregular. Reacción fuerte al HCl diluido. Textura arcillosa. Consistencia firme en húmedo. Adhesividad y plasticidad moderadas. Estructura de forma migajosa de tamaño medio y desarrollo moderado. Porosidad en cantidad moderada y constitución porosa. Cristales gruesos, frecuentes y

distribuidos en vetas. Drenaje interno: imperfectamente drenado. Denominación del horizonte: Sálico.

#### Horizonte C1sa

Profundidad 40-56 cm. Color pardo muy pálido en húmedo. Separación de contraste gradual y forma ondulada. Reacción fuerte al HCl diluido. Textura arcillosa. Consistencia firme en húmedo. Adhesividad y plasticidad moderadas. Estructura de forma migajosa de tamaño medio y desarrollo fuerte. Porosidad en cantidad moderada y constitución porosa. Cristales gruesos, frecuentes y distribuidos en vetas. Drenaje interno: imperfectamente drenado. Denominación del horizonte: Sálico.

#### Horizonte C2sa

Profundidad 56-100 cm. Color gris claro en húmedo.

Separación de contraste gradual y forma ondulada.

Reacción fuerte al HCl diluido. Textura arcillosa.

Consistencia firme en húmedo. Adhesividad y plasticidad moderadas. Esqueleto con gravas redondeadas de tamaño medio y cantidad muy escasa.

Estructura de forma migajosa de tamaño medio y desarrollo fuerte. Porosidad en cantidad moderada y constitución porosa. Cristales gruesos, frecuentes y distribuidos en vetas. Drenaje interno: imperfectamente drenado. Denominación del horizonte: Sálico.

### **PERFIL REPRESENTATIVO PARA: SOLONCHAK ÓRTICO EN FASE SÓDICA**

Ubicación fisiográfica:

Provincia: Mesa del Centro

Subprovincia: Llanuras y Sierras Potosino-Zacatecanas

Sistema de topofomas: Llanura salina

#### Horizonte A11sa

Profundidad 0-11 cm. Color pardo en húmedo.

Separación de contraste abrupto y forma plana. Reacción fuerte al HCl diluido. Textura arcillosa. Consistencia firme en húmedo. Adhesividad y plasticidad moderadas.

Esqueleto con gravas redondeadas de tamaño medio y en cantidad escasa. Estructura de forma migajosa de tamaño medio y desarrollo fuerte. Porosidad en cantidad escasa y constitución finamente porosa. Cristales gruesos, frecuentes y distribuidos en vetas. Drenaje interno: imperfectamente drenado. Denominación del horizonte: Ócrico-Sálico.

#### Horizonte A12sa

Profundidad 11-40 cm. Color pardo amarillento en húmedo. Separación de contraste abrupto y forma irregular. Reacción fuerte al HCl diluido. Textura arcillosa. Consistencia firme en húmedo. Adhesividad y plasticidad moderadas. Estructura de forma migajosa de tamaño medio y desarrollo moderado. Porosidad en cantidad moderada y constitución porosa. Cristales

#### Horizonte C3sa

Profundidad 100-120 cm. Color pardo muy pálido en húmedo. Textura arcillosa. Consistencia firme en húmedo. Adhesividad y plasticidad moderadas.

Esqueleto con gravas redondeadas de tamaño medio y cantidad muy escasa. Estructura de forma migajosa de tamaño medio y desarrollo débil. Porosidad en cantidad moderada y constitución finamente porosa. Cristales gruesos, frecuentes y distribuidos en vetas. Drenaje interno: imperfectamente drenado. Denominación del horizonte: Sálico.

### **Luvisoles**

Ocupan 1% de la superficie total en el estado. Son suelos de origen residual y coluvial derivados de roca caliza; debido a la mayor precipitación y temperatura en las áreas donde se localizan, estos factores han ejercido una influencia total en la disgregación de la roca, así como en la acumulación de materiales finos de arcilla y óxidos de hierro y manganeso, principalmente.

Se distribuyen en las partes altas y bajadas de la Sierra Madre Oriental hacia el sur del estado, en los límites con Querétaro de Arteaga e Hidalgo. La textura que presentan es fina (arcillosa), aunque en ocasiones es media; están limitados por una fase lítica a menos de 100 cm de profundidad, tienen color pardo rojizo (Luvisol órtico) y rojizo intenso (Luvisol crómico), alto contenido de materia orgánica y pH ácido, debido al constante lavado y pérdida de las bases del suelo. En ellos se desarrolla un horizonte argílico a causa de la acumulación de arcilla y se les encuentra en asociación con litosoles, rendzinas y regosoles.

### **PERFIL REPRESENTATIVO PARA: LUVISOL ÓRTICO**

Ubicación fisiográfica:

Provincia: Sierra Madre Oriental

Subprovincia: Gran Sierra Plegada

Sistema de topoformas: Sierra pliegue

Horizonte Ap

Profundidad 0-18 cm. Color pardo grisáceo muy oscuro en húmedo. Separación de contraste claro y forma plana. Reacción nula al HCl diluido. Textura de migajón arcilloso. Consistencia friable en húmedo. Adhesividad y plasticidad ligeras.

Estructura en forma de bloques angulares de tamaño medio y desarrollo moderado. Porosidad en cantidad moderada. Presencia de facetas de fricción/presión.

Raíces muy finas y finas escasas. Drenaje interno: moderadamente drenado.

Denominación del horizonte: Órtico.

Horizonte B21t

Profundidad 18-45 cm. Color pardo amarillento oscuro en húmedo. Separación de contraste claro y forma plana. Reacción nula al HCl diluido. Textura arcillosa. Consistencia firme en húmedo.

Adhesividad y plasticidad moderadas. Estructura de forma columnar, tamaño medio y desarrollo fuerte. Películas arcillosas con distribución continua, delgadas y con ubicación horizontal y vertical.

Presencia de facetas de fricción/presión. Raíces muy finas y finas muy escasas. Drenaje interno: imperfectamente drenado. Denominación del horizonte: Argílico.

Horizonte B22t

Profundidad 45-80 cm. Color pardo oscuro en húmedo.

Separación de contraste abrupto y forma plana. Reacción nula al HCl diluido. Textura arcillosa. Consistencia firme en húmedo. Adhesividad y plasticidad moderadas. Estructura de forma columnar, tamaño medio y desarrollo fuerte.

Películas arcillosas con distribución continua, delgadas y con ubicación horizontal y vertical. Raíces muy finas y finas muy escasas. Drenaje interno: imperfectamente drenado.

Denominación del horizonte: Argílico.

### **Planosoles**

Comprenden 0.3% de la superficie total estatal, localizándose sólo una pequeña área en la parte oriental de la ciudad de San Luis Potosí. Son de origen aluvial y se desarrollan en lugares con topografía plana o con depresiones mal drenadas, tienen un horizonte E álbico dentro de los 125 cm de profundidad el cual es blanco, de textura gruesa y con manchas amarillentas o verdosas debido al lavado horizontal de los materiales finos. El horizonte álbico está sobre otro horizonte de permeabilidad lenta, lo que provoca encharcamientos temporales en este tipo de suelos. Su textura es media y el pH ligeramente alcalino; en algunos, el horizonte superficial es de color oscuro (Planosol mólico) y en otros es de color claro (Planosol éutrico), tienen fase lítica a menos de 100 cm de profundidad. Se encuentran asociados con xerosoles, rendzinas y litosoles.

### **Chernozems**

Estos suelos están presentes en el sur de la entidad sólo en los alrededores de San Ciro de Acosta, en una topografía de llanura.

Su formación ha sido coluvio-aluvial a partir de rocas basálticas y aluviones; son profundos, muy negros y arcillosos, con concreciones de carbonato de calcio que forman un horizonte de este material; su dureza es ligera en seco y la textura fina a causa del alto contenido de arcilla, muy adhesivos, con pH que varía de neutro a ligeramente alcalino, son ricos en materia orgánica y muy fértiles. El horizonte superficial es de color muy oscuro casi negro (horizonte A mólico), debajo de éste se encuentra un horizonte con alta acumulación de arcilla (horizonte B argílico), lo que da la característica para que se denomine a este tipo de suelo Chernozem lúvico, único en esta región. Su asociación es con otro suelo arcilloso, el Vertisol crómico.

### **PERFIL REPRESENTATIVO PARA: CHERNOZEM LÚVICO**

Ubicación fisiográfica:

Provincia: Sierra Madre Oriental

Subprovincia: Sierras y Llanuras Occidentales

Sistema de topografías: Gran Llano

Horizonte A1

Profundidad 0-25 cm. Color gris muy oscuro en húmedo.

Separación de contraste difuso y forma irregular.

Reacción moderada al HCl diluido. Textura arcillosa.

Consistencia ligeramente dura en seco y firme en húmedo. Adhesividad y plasticidad fuertes. Estructura en forma de bloques angulares de tamaño medio y desarrollo fuerte. Porosidad en cantidad abundante y constitución porosa. Raíces muy finas y finas escasas.

Drenaje interno: imperfectamente drenado.

Denominación del horizonte: Mólico.

#### Horizonte B21t

Profundidad 25-78 cm. Color gris muy oscuro en húmedo. Separación de contraste difuso y forma irregular. Reacción moderada al HCl diluido. Textura arcillosa. Consistencia ligeramente dura en seco y firme en húmedo. Adhesividad y plasticidad fuertes.

Esqueleto con gravas finas, subredondeadas y subangulares, escasas. Estructura en forma de bloques subangulares de tamaño medio y desarrollo fuerte. Concreciones muy finas, frecuentes, ovaladas e irregulares, huecas y duras, dispersas en el horizonte y con fuerte reacción al HCl diluido.

Películas arcillosas continuas, moderadamente gruesas y con ubicación horizontal y vertical, como también en superficies de fragmentos clásticos.

Porosidad en cantidad abundante y constitución porosa. Raíces muy finas y finas muy escasas.

Drenaje interno: imperfectamente drenado.

Denominación del horizonte: Argílico.

#### Horizonte B22t

Profundidad 78-150 cm. Color gris muy oscuro en húmedo. Separación de contraste difuso y forma plana. Reacción moderada al HCl diluido. Textura arcillosa. Consistencia dura en seco y firme en húmedo. Adhesividad y plasticidad fuertes.

Esqueleto con gravas finas, subredondeadas y subangulares, escasas. Estructura en forma de bloques angulares y subangulares de tamaño medio y desarrollo fuerte. Concreciones muy finas, frecuentes, ovaladas e irregulares, huecas y duras, dispersas en el horizonte y con fuerte reacción al HCl diluido. Películas arcillosas continuas, gruesas y con ubicación horizontal y vertical, y además en superficies de fragmentos clásticos. Porosidad en cantidad abundante y constitución porosa. Raíces muy finas y finas muy escasas. Drenaje interno: imperfectamente drenado.

Denominación del horizonte: Argílico.

## **Yermosoles**

Ocupan una superficie poco representativa en comparación con la extensión total del estado. Se localizan en su mayor parte en llanuras de las zonas más secas de la parte norte, en inmediaciones de El Milagro de Guadalupe y algunas áreas en los límites con Nuevo León; son de origen aluvial, de textura media, muy limosos, con pH que varía de ligeramente alcalino a alcalino, muy pobres en materia orgánica (menos de 1%), alto contenido en sales solubles y sodio, por lo que éstas constituyen una fase química salino-sódica. Tienen colores claros o a veces gris rosado, presentan cristales finos y medianos de sulfato de calcio en alguna parte del perfil del suelo dentro de los 125 cm de profundidad (Yermosol gypsico). Se encuentran asociados con los xerosoles.

### **PERFIL REPRESENTATIVO PARA: YERMOSOL GYPSSICO EN FASE SALINA Y SÓDICA**

Ubicación fisiográfica:

Provincia: Sierra Madre Oriental

Subprovincia: Sierras y Llanuras Occidentales

Sistema de topofomas: Gran Llano

Horizonte A1

Profundidad 0-15 cm. Color gris rosado en húmedo.

Separación de contraste abrupto y forma plana.

Reacción moderada al HCl diluido. Textura de migajón limoso. Consistencia suelta en seco y muy friable en húmedo. Adhesividad y plasticidad moderadas.

Estructura de forma laminar. Porosidad en cantidad abundante y constitución esponjosa. Raíces muy finas y medias abundantes. Actividad animal alta. Drenaje interno: drenado. Denominación del horizonte: Ócrico.

### Horizonte C1

Profundidad 15-30 cm. Color pardo en húmedo.

Separación de contraste difuso y forma plana. Reacción fuerte al HCl diluido.

Textura de migajón limoso.

Consistencia dura en seco y friable en húmedo.

Adhesividad y plasticidad moderadas. Estructura de forma cúbica, de tamaño fino y medio y desarrollo moderado. Cementación débil, continua y sin estructura.

Porosidad en cantidad moderada y constitución esponjosa. Raíces muy finas y finas frecuentes, raíces medias escasas. Drenaje interno: drenado.

### Horizonte C2sa

Profundidad 30-45 cm. Color gris rosado en húmedo.

Separación de contraste difuso y forma plana. Reacción fuerte al HCl diluido.

Textura de migajón limoso.

Consistencia dura en seco y friable en húmedo.

Adhesividad y plasticidad moderadas. Estructura de forma cúbica, de tamaño fino y medio y desarrollo moderado. Cementación débil, continua y sin estructura.

Porosidad en cantidad moderada y constitución esponjosa. Raíces muy finas y finas frecuentes, raíces medias escasas. Drenaje interno: drenado.

Denominación del horizonte: Sáfico.

### Horizonte C3sa

Profundidad 45-65 cm. Color gris rosado en húmedo.

Separación de contraste difuso y forma plana. Reacción fuerte al HCl diluido.

Textura de migajón limoso.

Consistencia dura en seco y friable en húmedo.

Adhesividad y plasticidad moderadas. Estructura de forma cúbica, de tamaño fino y medio y desarrollo moderado. Cementación débil, continua y sin estructura.

Porosidad en cantidad moderada y constitución esponjosa. Raíces muy finas y finas frecuentes, raíces medias escasas. Drenaje interno: drenado.

Denominación del horizonte: Sálico.

Horizonte C4sa

Profundidad 65-85 cm. Color blanco rosado en húmedo.

Separación de contraste difuso y forma plana. Reacción fuerte al HCl diluido. Textura de migajón limoso.

Consistencia dura en seco y friable en húmedo.

Adhesividad y plasticidad moderadas. Estructura de forma cúbica, de tamaño fino y medio y desarrollo moderado. Cementación débil, continua y sin estructura.

Porosidad en cantidad moderada y constitución esponjosa. Raíces muy finas y finas frecuentes, raíces medias escasas. Drenaje interno: drenado.

Denominación del horizonte: Sálico.

Horizonte C5sa

Profundidad 85-110 cm. Color gris rosado en húmedo.

Separación de contraste abrupto y forma plana.

Reacción nula al HCl diluido. Textura de migajón limoso.

Consistencia blanda en seco y muy friable en húmedo.

Adhesividad y plasticidad moderadas. Estructura de forma cúbica, de tamaño fino y medio y desarrollo moderado. Porosidad en cantidad abundante y constitución cavernosa. Raíces muy finas escasas y raíces finas muy escasas. Drenaje interno: drenado.

Denominación del horizonte: Sálico.

## **Fluvisoles**

Los fluvisoles se localizan como suelos dominantes en áreas del municipio de Villa de Guadalupe y en Rioverde, y como asociados secundarios con otros

tipos de suelos en las márgenes de ríos y arroyos, así como en bajadas aluviales. Son de origen aluvial, desarrollados en depósitos recientes. Los colores que presentan son claros y gris oscuro, de textura media; se caracterizan por tener un alto contenido de material grueso como arena y gravas; son poco adhesivos; el pH es ligeramente alcalino y con un contenido moderado de materia orgánica. Reaccionan al ácido clorhídrico de moderada a fuertemente entre los 20 y 50 cm de profundidad (Fluvisol calcárico) y otros no muestran característica diagnóstica (Fluvisol éutrico). Se asocian en gran parte con xerosoles, feozems y regosoles.

### **PERFIL REPRESENTATIVO PARA: FLUVISOL CALCÁRICO**

Ubicación fisiográfica:

Provincia: Mesa del Centro

Subprovincia: Sierras y Lomeríos de Aldama y Río Grande

Sistema de topofomas: Bajada con lomeríos

Horizonte Ap

Profundidad 0-9 cm. Color gris oscuro en húmedo.

Separación de contraste claro y forma plana. Reacción fuerte al HCl diluido. Textura de migajón arenoso.

Consistencia friable en húmedo. Adhesividad y plasticidad ligeras. Esqueleto con gravas redondeadas de tamaño medio y en cantidad escasa. Estructura de forma laminar. Porosidad en cantidad escasa y constitución finamente porosa. Raíces muy finas escasas, raíces finas frecuentes, raíces medias y gruesas escasas. Actividad animal de hormigas. Drenaje interno: drenado. Denominación del horizonte: Ócrico.

Horizonte C1

Profundidad 9-40 cm. Color gris rojizo oscuro en húmedo. Separación de contraste claro y forma ondulada. Reacción fuerte al HCl diluido. Textura de migajón arenoso. Consistencia blanda en seco y friable en húmedo. Adhesividad y plasticidad ligeras. Esqueleto con gravas redondeadas de tamaño medio y

cantidad escasa. Estructura en forma de bloques subangulares de tamaño medio y cantidad escasa. Porosidad en cantidad escasa y constitución finamente porosa.

Horizonte C2

Profundidad 40-110 cm. Color gris rosado en húmedo.

Reacción fuerte al HCl diluido. Textura de migajón arenoso. Consistencia dura en seco y firme en húmedo.

Adhesividad y plasticidad nulas. Estructura de forma laminar.

### **Cambisoles**

Son suelos poco representativos en el estado, se encuentran en lugares del municipio de Charcas y al suroeste de El Milagro de Guadalupe. También se les localiza asociados en algunas áreas de la porción oriental de la entidad, dentro de la provincia Llanura Costera del Golfo Norte. Su origen es residual y coluvio-aluvial, con cambios de color, estructura y consistencia, como resultado de los procesos de intemperización ocurridos en el mismo lugar de su formación; poseen un horizonte B cámbico (horizonte con cambios constantes); son profundos, de color pardo oscuro y grisáceo oscuro, pH ligeramente alcalino, textura media o fina y son adhesivos. Tienen una reacción moderada a fuerte con el ácido clorhídrico diluido, lo que manifiesta la presencia de carbonatos que se encuentran como concreciones de carbonato de calcio de color blanco o de forma pulverulenta en algún horizonte (Cambisol cálcico), o bien, no son calcáreos (Cambisol éutrico). Se encuentran asociados con xerosoles, feozems, vertísoles y rendzinas.

### **PERFIL REPRESENTATIVO PARA: CAMBISOL CÁLCICO**

Ubicación fisiográfica:

Provincia: Sierra Madre Oriental

Subprovincia: Gran Sierra Plegada

Sistema de topofomas: Bajada con lomeríos

Horizonte Ap

Profundidad 0-15 cm. Color rojo débil oscuro en húmedo. Separación de contraste claro y forma plana.

Reacción moderada al HCl diluido. Textura arcillosa.

Consistencia suelta en seco y friable en húmedo.

Adhesividad fuerte y plasticidad moderada. Estructura en forma de bloques subangulares de tamaño muy fino y desarrollo débil. Porosidad en cantidad abundante y constitución finamente porosa. Raíces muy finas y finas frecuentes. Drenaje interno: imperfectamente drenado.

Denominación del horizonte: Ócrico.

Horizonte B21

Profundidad 15-56 cm. Color rojo débil oscuro en húmedo. Separación de contraste gradual y forma plana.

Reacción moderada al HCl diluido. Textura arcillosa.

Consistencia extremadamente dura en seco y firme en húmedo. Adhesividad y plasticidad fuertes. Estructura en forma de bloques subangulares de tamaño grueso y desarrollo fuerte. Cementación en grado fuerte, continuidad quebrada y estructura pisolítica. Porosidad en cantidad abundante y constitución finamente porosa.

Raíces muy finas y finas frecuentes. Drenaje interno: imperfectamente drenado.

Denominación del horizonte: Cámbico.

Horizonte B22

Profundidad 56-125 cm. Color pardo grisáceo oscuro en húmedo. Reacción moderada al HCl diluido. Textura arcillosa. Consistencia extremadamente dura en seco y firme en húmedo. Adhesividad y plasticidad fuertes.

Estructura en forma de bloques subangulares de tamaño grueso y desarrollo fuerte. Cementación en grado fuerte, continuidad quebrada y estructura pisolítica. Porosidad en cantidad abundante y constitución finamente porosa.

Drenaje interno: imperfectamente drenado.

Denominación del horizonte: Cámbico.

#### **4.2.10 Formaciones Vegetales del Estado de San Luis Potosí**

Como en el caso de México (Gonzales-Medrano 2003) la clasificación y la nomenclatura de las comunidades vegetales de San Luis Potosí ha presentado ciertos problemas:

- i. Inconsistencias en la clasificación de las comunidades vegetales.
- ii. Inconsistencia en la denominación de las unidades de vegetación.
- iii. Categorías indefinidas e insuficientes.
- iv. Subjetividad en la clasificación y denominación de comunidades vegetales.
- v. Aplicación desordenada de diferentes sistemas de clasificación.

Lo anterior, no obstante la larga tradición de la exploración botánica en el Estado. De acuerdo con Somolinos d'Ardois (1951: 464, citado por J. Rzedowski 1966: 8), Francisco Hernández, Protomédico del Rey de España, estuvo en Huejutla, Hidalgo (a 20km del límite estatal), alrededor de 1575, y, afirma Rzedowski, que algunas de las plantas descritas llevan las localidades de Tamoin y Tamui, por lo que sospecha que la localidad de origen podría ser Tamuín.

Francisco Bruno de Ureña (1780), Agrimensor titulado, recorrió, en 1779, el valle situado al Oeste de la Sierra de Catorce describiendo la vegetación, entre la que menciono, bajando por un gradiente altitudinal: pinos, enebros (denominados cedros en el Estado), encinos y mezquites, *Hechtia glomerata* Zucc. (guapilla); *Fouquieria splendens* Engelm. (Ocotillo); *Dyssodia pentachaeta* (DC.); parraleña; *Bidens pilosa* L. (romerillo); *Flourensia cernua* DC. (hojasén); *Cylindropuntia imbricata* (Haw.) F.M. Knuth (coyonostle, choya); *Yucca carnerosana* (palma); *Yucca filifera* (Palma, izote); *Yucca decipiens* (palma); *Opuntia leucotricha* DC. (duraznillo blanco); *Opuntia phaeacantha* Engelm. (nopal rastrero); *Agave lechuguilla* Torr. (lechuguilla); *Porophyllum scoparium* A. Gray (hierba de venado); *Leptochloa panicea* (Retz.) Ohwi ssp. *mucronata* (Michx.) Nowack, (cola de zorro);

*Schizachyrium brevifolium* (Sw.), Nees ex Büse (popoton); *Hilaria cenchroides*, Kunth (grama). Bustamante (1981: 58) escribió en abril de 1824:

“Ya ha comenzado a andar con (...) éxito la máquina de vapor (...) en el real de minas del Catorce, en la de los señores Obregones. Allí se ha encontrado una hierba llamada la gobernadora que abunda en toda la Sierra, la cual es muy resinosa, y da una flama muy activa”.

Entre 1822 y 1827 tres naturalistas visitaron San Luis Potosí: J. Luis Berlandier, que atravesó San Luis Potosí de Villa de Reyes a Salado (1827); H. G. Ward (1826) que recorrió el estado de sur a norte hasta la Sierra de Catorce y después viro al oeste hacia Zacatecas y Robert Phillips (1822) que viajo de Altamira, Tamaulipas hasta Catorce, los tres describieron diversos datos sobre las comunidades vegetales (Rzedowski 1966).

En 1837 visitó San Luis, Henri Galeoti que hizo pequeñas colecciones cerca de la capital del estado; en el mismo año Theodor Hartweg llegó colectando hasta Ciudad del Maíz. Ehrenberg, colector botánico de cactáceas trabajó en San Luis Potosí en 1838. Entre 1848 y 49 acompañando al infame ejército norteamericano, Gregg recorrió el Estado realizando colectas. Virlet d’Aoust exploró entre 1865 y 66 diversas zonas de San Luis Potosí (Ciudad del Maíz, Guadalcazár, Rioverde) sus especímenes colectados fueron estudiados por Fournier en París (Rzedowski 1966).

En la década de los setentas del siglo XIX Gregorio Barroeta formo una colección de plantas de las que se conservan algunas en el Herbario Nacional. Schaffner entre 1876-82 colecto más de mil plantas en la subcuenca Presa San José 2, con esta base publico en 1877 el “Calendario botánico de San Luis Potosí”. El colector Edward Palmer exploró la Sierra Madre, Rioverde y diversas localidades a lo largo de la vía del ferrocarril de Tampico, en 1878, 1879, 1902, 1904 y 1905. Maury por encargo de la Comisión Geográfico-Exploradora de México atravesó el Estado de oeste a este, en 1891; en ese mismo año Lester Ward colecto algunos ejemplares en San Luis (Rzedowski 1966)..

Edmond Seler visitó nuestro estado en dos ocasiones, la última en 1905, estuvo en la Huasteca, en Venado y Maroma. Pringle, uno de los mejores colectores botánicos del mundo recorrió el estado, entre 1890 y 1904, siguiendo las vías del ferrocarril (a Tampico, Saltillo y Aguascalientes), colectó cientos de especímenes que se distribuyeron a todo el mundo. Con igual proyección Nelson y Goldman del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos visitaron San Luis Potosí en 1892, 1896, 1898, Goldman publicó en 1951 sus notas de campo. Purpus permaneció en el estado entre 1910 y 1911 trabajando en La Carbonera (Villa de Juárez) (Rzedowski 1966).

Isidro Palacios profesor de botánica de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí publicó en 1927 un trabajo de la flora y fauna del Estado. Lundell (1937) escribió sobre los bosques de Tamazunchale; mientras Shreve (1942) realizó lo propio con la vegetación de zonas áridas del norte del San Luis. Hernández Xolocotzi incorporó el Estado en su mapa de zonas fitogeográficas del Nor-este de México. En la década de los cincuenta Matuda y Gold (1956), Rzedowski y Rzedowski (1957), Meyrán y Sánchez Mejorada (1957), Valdés (1958), y Rzedowski (1955, 1956, 1957, 1959, 1960), realizaron importantes aportaciones al conocimiento botánico del Estado.

La siguiente Tabla muestra los estudios florísticos más conocidos, realizados en los últimos tiempos.

**Estudios florísticos llevados a cabo en el estado de San Luis Potosí a partir de la segunda mitad del siglo XX.**

Localidad	Familia	Géneros	Número de especies	Referencia
Guadalcázar			±1,000	Rzedowski (1956)
Valle de San Luis Potosí			759	Calderón (1960)
Estado de San Luis Potosí			±1,376	Rzedowski (1966)
Huasteca			1,444	Alcorn (1984)
La Amapola (Sierra de San Miguelito)			127	Luna <i>et al.</i> (1990)
Vegetación de la Huasteca (México)			±1,400	Puig (1991)
Monte Grande (Charcas)	74	242	397	Reyes-Agüero <i>et al.</i> (1996)
Sierra de Álvarez	25	222	332	García-Sánchez <i>et al.</i> (1999)
Sierra de Catorce	88	293	526	González-Costilla <i>et al.</i> (2007)
Tamasopo			± 900	Fortanelli y García (en preparación) <sup>a</sup>
Estado de San Luis Potosí			±2,500	José García Pérez (en preparación) <sup>b</sup>
<sup>a</sup> Investigadores del Instituto de Investigación de Zonas Desérticas (UASLP).				
<sup>b</sup> Taxónomo del Herbario Isidro Palacios (SLPM) del Instituto de Investigación de Zonas Desérticas (UASLP).				

Fuente: SEDARH-CONAFOR, 2008

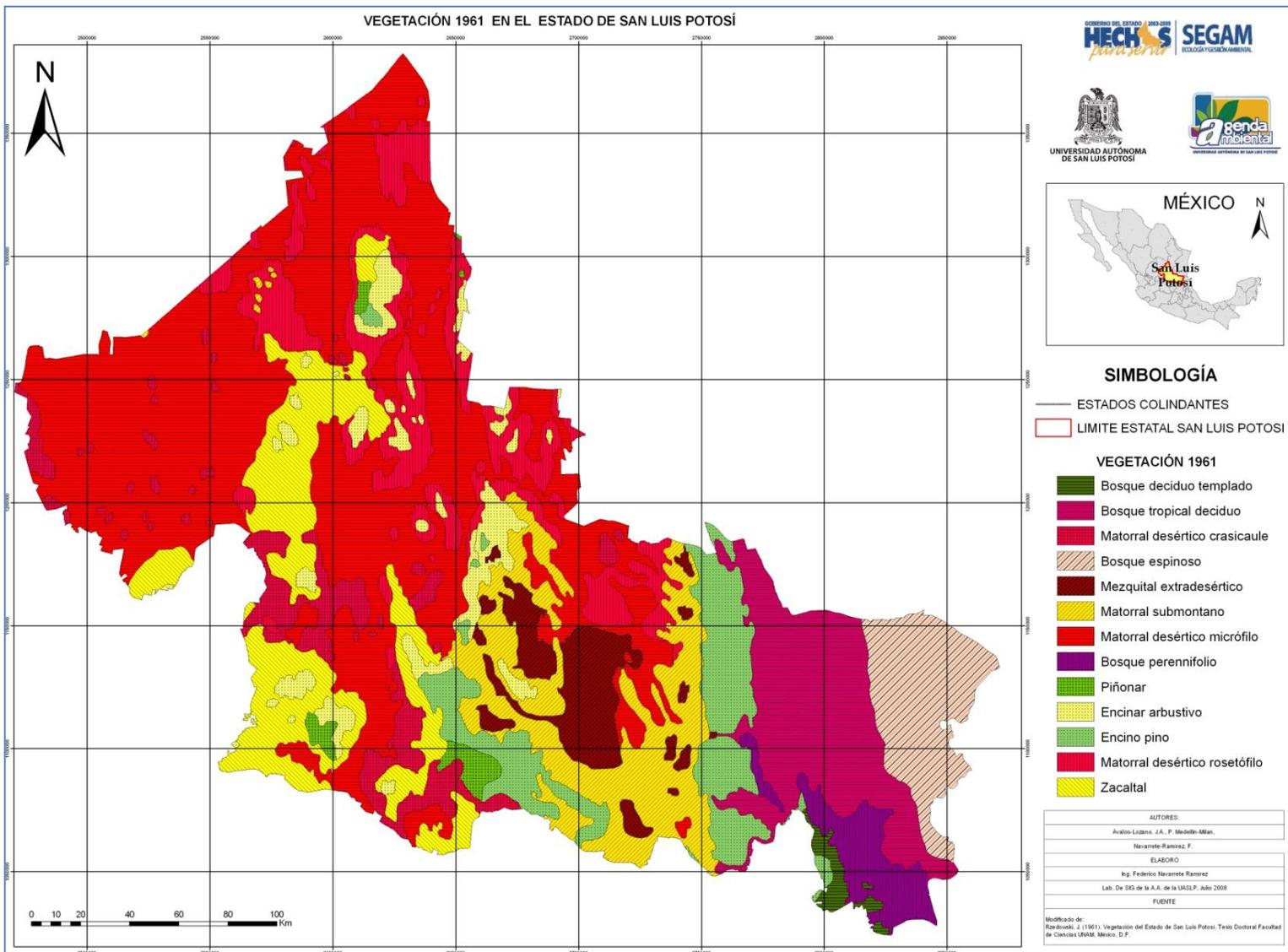
El referente esencial para la comprensión de la composición, distribución y estructura de las formaciones vegetales potosinas es el trabajo de J. Rzedowski (1966) “Vegetación del Estado de San Luis Potosí” en el que el destacadísimo autor menciona 13 tipos de vegetación (formaciones), estableciendo que la vegetación de zonas áridas (matorral desértico micrófilo, rosetófilo y crasicale) cubre cerca del 60%, mientras que el bosque mesófilo y la selva alta perennifolia, pertenecientes a la vegetación de zonas húmedas y tropicales, son los menos representados, con apenas el 3%. Los criterios para clasificar la vegetación del

estado, fueron: fisonómicos o estructurales, condición ecológica, y características florísticas.

**Superficie ocupada en el estado de San Luis Potosí por los tipos de vegetación, según Rzedowski (1961).**

<b>Tipo de vegetación</b>	<b>Valor relativo (superficie estatal)</b>	<b>Ejemplos de géneros</b>
Bosque tropical perennifolio	2%	<i>Brosimum</i>
Bosque tropical deciduo	8%	<i>Bursera, Lysiloma</i>
Bosque espinoso	4.50%	<i>Pithecellobium</i>
Matorral submontano	7%	<i>Acacia, Bernardia, Hellieta</i>
Mezquital extradesértico	5%	<i>Prosopis</i>
Matorral desértico micrófilo	38%	<i>Larrea, Prosopis,</i>
Matorral desértico rosetófilo	9%	<i>Yucca, Dasylirion, Agave</i>
Matorral crasicaule	5%	<i>Opuntia, Myrtillocactus</i>
Zacatal	10%	<i>Bouteloua, Aristida</i>
Encinar arbustivo	3%	<i>Quercus microphylla</i>
Piñonar	1%	<i>Pinus cembroides</i>
Encinar-pinar	6.50%	<i>Quercus, Pinus</i>
Bosque deciduo templado	1%	<i>Liquidambar, Quercus</i>
Total	100%	

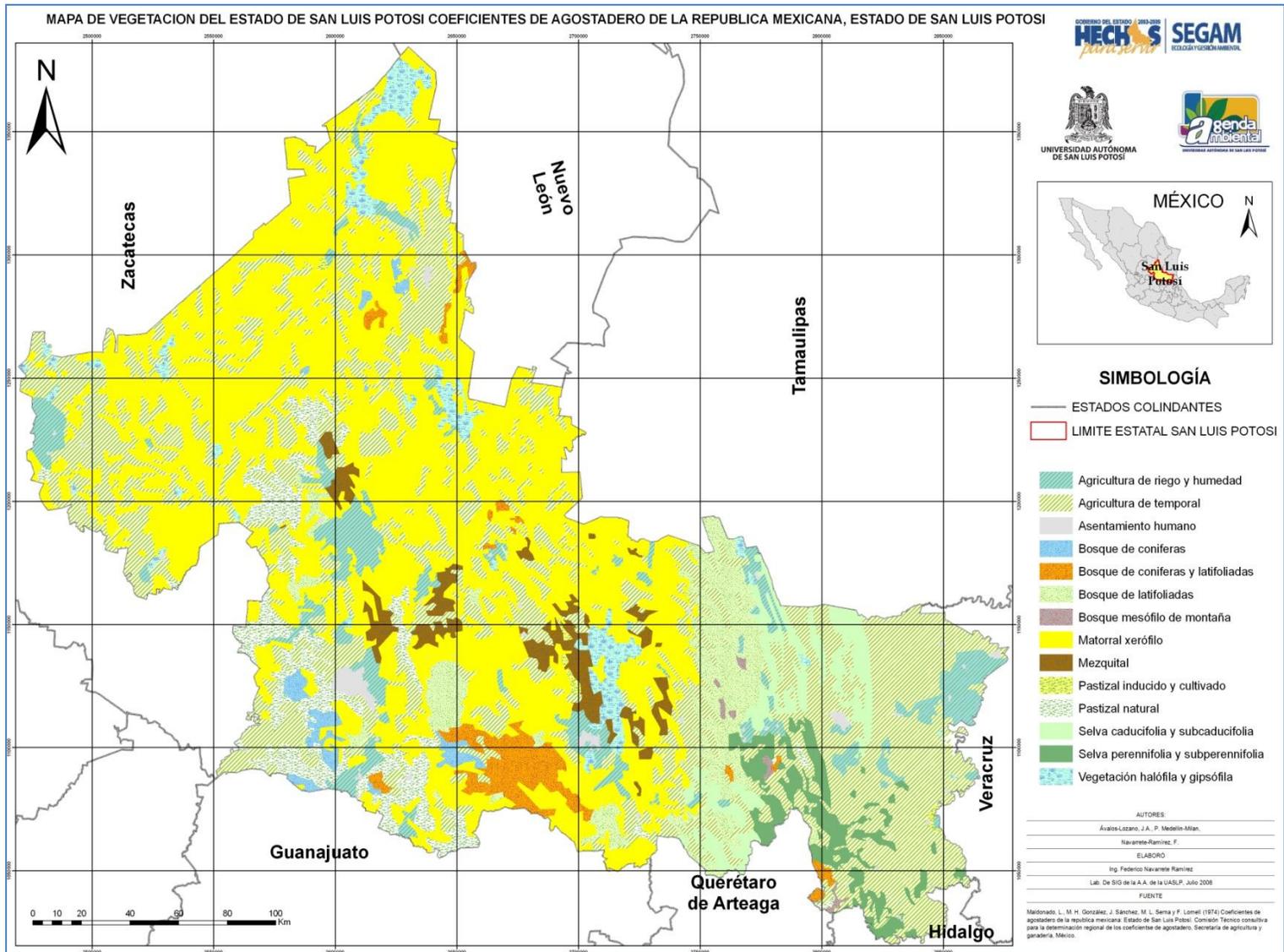
Adelante se presenta la rasterización y digitalización del mapa de vegetación, realizado por el equipo de investigación con base en el documento cartográfico elaborado manualmente por el Doctor J. Rzedowski.



Se han realizado algunos esfuerzos adicionales como el Inventario Nacional Forestal Periódico de 1992, cuyos resultados fueron publicados en 1994 (SARH, 1994); y el Inventario Nacional Forestal del 2000.

Pero para la elaboración de los mapas por subcuenca de **vegetación** se partió de los datos contenidos en el estudio de *Coeficientes de Agostadero de la República Mexicana, Estado de San Luis Potosí* realizado por la Comisión Técnico Consultiva para la Determinación Regional de los Coeficientes de Agostadero (**COTECOCA**), en 1974; debido a que se consideró que el trabajo es el más completo realizado hasta el presente. Sin embargo los mapas que son potenciales fueron modificados por el grupo de trabajo de ecología vegetal con base en su experiencia y en la verificación de imágenes de satélite y de campo.

Adelante se presenta la rasterización y digitalización del mapa de vegetación, realizado por el equipo de investigación con base en el documento cartográfico *Coeficientes de Agostadero de la República Mexicana, Estado de San Luis Potosí* realizado por la Comisión Técnico Consultiva para la Determinación Regional de los Coeficientes de Agostadero (**COTECOCA**), en 1974.



A continuación se describen los tipos de vegetación reconocidos en el estado de San Luis Potosí, de acuerdo con COTECOCA (1974). Esta clasificación se homologó a la clasificación de Rzedowski (1961, 1978), debido a que la clasificación de COTECOCA es menos conocida.

**Equivalencias aproximadas entre los tipos de vegetación usados por distintos autores.**

Rzedowski (1978)	Miranda y Hernández (1963)	COTECOCA (1974)
Bosque tropical perennifolio	Selva alta perennifolia, Selva alta o mediana subperennifolia	Selva mediana subperennifolia
Bosque tropical subcaducifolio	Selva alta o mediana subcaducifolia	Selva mediana caducifolia
Bosque tropical caducifolio	Selva baja caducifolia	Selva baja caducifolia
Bosque espinoso	Selva baja subperennifolia (en parte), Selva baja espinosa perennifolia, Selva baja espinosa caducifolia	Selva baja caducifolia espinosa
Pastizal	Pastizal, zacatonales, Vegetación de páramos de altura, Sabanas	Pastizal en todas sus variantes
Matorral xerófilo	Matorral espinoso con espinas laterales, cardonales, tetecheras, izotales, nopaleras, matorral espinoso con espinas terminales, matorral inerme parvifolio, magueyales, lechuguillales, guapillales, chaparrales, vegetación de desiertos áridos arenosos.	Matorral inerme parvifolio, Matorral crasicaule, Matorral alto y mediano espinoso, Matorral mediano esclerófilo. Matorral alto subinerme, Bosque caducifolio espinoso de Prosopis, Matorral crasirrosulifolio espinoso
Bosque de <i>Quercus</i>	Encinares	Bosque latifoliado esclerófilo caducifolio, Bosque esclero-aciculifolio, bosque latifoliado caducifolio
Bosque de coníferas	Pinares, Bosque de abetos u oyameles.	Bosque aciculifolio de <i>Pinus cembroides</i> , Bosque aciculi-esclerófilo
Bosque mesófilo de montaña	Selva mediana o baja perennifolia, Bosque caducifolio (en parte).	Bosque latifoliado caducifolio
Vegetación acuática y subacuática.	Manglar, Popal, tulares, carrizales, etc., Bosque caducifolio (en parte).	

**Vegetación en zonas con climas de tipo caliente subhúmedo (Aw)**

Selva baja caducifolia (Miranda y Hernández, 1963); bosque tropical caducifolio, sensu Rzedowski (1978)

Caracterizada por especies de altura variable (5 a 13 m). Fenológicamente presenta apariencias muy contrastantes entre los periodos de seca y lluvia. En el primero la mayoría de los árboles y arbustos pierden gradualmente sus hojas. Cuando se alcanzan los mayores valores de temperatura (abril-mayo), las especies del estrato arbóreo empiezan a florecer.

Entre mayo y junio, cuando empieza la temporada lluviosa, la apariencia de la vegetación cambia a un paisaje verde.

La composición florística del estrato arbóreo se representa por pocas especies. Sobresale la familia *Leguminosae*, tanto en diversidad como en número de organismos. En algunas localidades, donde el suelo es somero o es interrumpido por afloramientos calizos, aumenta la presencia de especies crasicuales, aunque sin llegar a ser dominantes.

Los suelos donde se desarrolla son de tipo Rendzina, calcáreos, de origen aluvial. Las altitudes varían desde 80 a 900 m; pendientes de 5 al 53%. Los componentes arbóreos característicos son, entre otros, rajador (*Lysiloma acapulcensis*), tepehuaje (*Lysiloma divaricata*), tullidora (*Karwinskia humboldtiana*), mocoque (*Bombax palmeri*), zoyate (*Beucarnea inermis*). En algunos valles se presenta *Sabal mexicana*.

Selva baja caducifolia espinosa (Miranda y Hernández, 1963); bosque espinoso, sensu Rzedowski (1978)

Este tipo de vegetación se localiza en la Planicie Costera nororiental. Limita con la selva baja caducifolia y la selva alta o mediana subperennifolia. Se caracteriza por la presencia de especies espinosas y caducifolias (en la temporada seca del año), que no sobrepasan los 15 m de altura. Presentan alta variabilidad en la forma de las hojas pero dominan las compuestas y las laminares pequeñas, de textura dura en su mayoría. Las altitudes van de los 80 a los 120 m, y en pendientes del 4 al 8%. Las especies que caracterizan a este tipo de vegetación son, entre otras: ébano (*Pithecellobium flexicaule*), chaparro (*Acacia rigidula*), humo (*Pithecellobium dulce*), cruceto (*Randia* sp.).

Selva mediana caducifolia; bosque tropical subcaducifolio, sensu Rzedowski (1978); selva mediana subcaducifolia, sensu Miranda y Hernández (1963)

Comunidad vegetal que se localiza en la Planicie Costera nororiental y de la Sierra Madre Oriental; está dominada por especies caducifolias, con alturas que alcanzan los 20 m. Se desarrollan en suelos profundos de origen sedimentario, calcáreos, aluviales, de tipo chernozem y rendzinas. Las altitudes varían de 90 a 500 m; pendientes de 4 a 8%. Las especies más características son el orejón (*Enterolobium cyclocarpum*), rajador (*Lysiloma divaricata*), mora (*Chlorophora tinctoria*), palma michero (*Sabal mexicana*).

Selva mediana subperennifolia; bosque tropical perennifolio, sensu Rzedowski (1978); selva alta perennifolia, selva alta o mediana subperennifolia, sensu Miranda y Hernández (1963)

Se localiza en el ecotono entre la Planicie Costera nororiental y en la sierra Madre Oriental (exposición nororiental u oriental). Esta comunidad vegetal se constituye por especies de fisonomía muy similar, con alturas de 15 a 30 m. Cerca del 25% de las especies son caducifolias en la temporada de sequía. Se desarrolla en suelos sedimentarios, de tipo rendzina o chernozem. Las altitudes varían de 70 a 830 m, y las pendientes son desde 10 al 70%.

Las especies más importantes en este tipo de vegetación son ojoche (*Brosimum alicastrum*), chicozapote (*Achras zapota*), copalillo (*Protium copal*), ébano (*Phytocellobium flexicaule*), caoba (*Swietenia microphylla*), chaca (*Bursera simaruba*).

### **Tipos de vegetación de clima templado subhúmedo (Cw)**

Bosque latifoliado esclerófilo caducifolio; bosque de *Quercus*, sensu Rzedowski (1978); encinares, sensu Miranda y Hernández (1963)

Este tipo de vegetación se localiza en la región boreal central, serranías meridionales y en partes elevadas de la llanura de Rioverde. Se caracteriza por la dominancia de especies arbóreas de 8 a 20 m, que poseen hojas esclerotizadas o duras y deciduas por un periodo breve.

Los suelos donde se desarrollan son calcáreos en su mayoría, y algunos de origen ígneo. De profundidad somera a media (menos de 25 y hasta 50 cm). Las especies dominantes son varias del género *Quercus*, como *Q. oleoides* (hacia la zona Huasteca), *Q. polymorpha*, *Q. diversifolia* (región de Zaragoza), *Q. crassifolia*, *Q. affinis*, *Q. castanea* y *Q. obtusata*. De otros géneros, las especies asociadas son, entre otras, nogal (*Juglans mollis*), laurel (*Litsea glauscecens*), lantrisco (*Rhus pachyrrachis*).

Bosque escleroaciculifolio; bosque de coníferas y bosque de *Quercus*, sensu Rzedowski (1978); pinares y encinares, sensu Miranda y Hernández (1963)

Se localiza en las serranías meridionales y de la región boreal central del estado, en las sierras de Guadalcázar, de Álvarez, y del Manzano, y en la Sierra de Catorce. Las comunidades están formadas por especies arbóreas de 10 a 18 m de altura, aunque se presentan algunas con mayores alturas (*Q. affinis* y algunos pinos).

Los bosques de pino y encino se desarrollan en suelos de origen ígneo y sedimentario, de profundidad somera y media. Las altitudes varían de 1100 a los 2800 m; y las pendientes fluctúan entre el 30 y el 40%. Las especies más comunes son los encinos *Q. polymorpha*, *Q. diversifolia*, *Q. crassifolia*, *Q. affinis*, *Q. castanea*, *Q. resinosa*, *Q. potosina* y *Q. obtusata*;

algunos pinos como *Pinus greggii*, *P. teocote*, *P. arizonica*, *P. montezumae*. Otras especies asociadas son el madroño (*Arbutus arizonica*), *Cupressus* sp, *Rhus* sp.

Bosque aciculiesclerófilo; Piñonar, sensu Rzedowski (1966); bosque de *Pinus* y bosque de *Quercus*, sensu Rzedowski (1978); Pinares y encinares, sensu Miranda y Hernández (1963)

Este tipo de vegetación se localiza en áreas de las serranías meridionales, en los municipios de Santa María del Río y Tierranueva, y en la Sierra de Catorce. Está formada por árboles de 15 a 20 m de altura, con dominancia de *Pinus* y *Quercus*. Geológicamente se desarrollan estos bosques en suelos de origen ígneo, y algunos de origen sedimentario, de profundidad media. Las altitudes varían de los 2000 a los 2400 m, con pendientes de hasta 40%. Las principales especies son: piñonero (*Pinus cembroides*), ocote (*P. leiophylla*, *P. teocote*), diferentes especies de *Quercus*, madroño, especies de *Opuntia*, entre otros.

Bosque aciculifolio de *Pinus cembroides*; Piñonar, sensu Rzedowski (1961)

Este tipo de vegetación se localiza en la Sierra de Catorce, Charcas, Sierras de San Miguelito y la sección de San José Alburquerque, en la sierra de Álvarez. Está formada por un bosque bajo de 3 a 8 m de altura, y abierto de piñonero. Los suelos son de origen sedimentario, someros. Las altitudes varían de 2400 a 2800 m, con pendientes complejas de 60 al 70%. En ocasiones la especie de *Pinus cembroides* es exclusiva, aunque se asocia con algunos encinos, madroños y palmas (*Yucca filifera* y *Y. carnerosana*).

Bosque latifoliado caducifolio; bosque mesófilo de montaña, sensu Rzedowski (1978); bosque caducifolio, sensu Miranda y Hernández (1963)

Este tipo de vegetación se localiza dentro de la región de la Sierra Madre Oriental, en los municipios de Ciudad del Maíz, Tamasopo, Alaquines, Rayón, Xilitla, Aquismón. Está representada por especies arbóreas mayores a 15 m de altura. La mayoría de las especies pierde sus hojas durante la época invernal y en los meses más secos.

Los suelos donde se desarrolla este tipo de vegetación son de origen sedimentario. Las altitudes varían de 400 a 1250 m, con pendientes complejas de 50 al 60%. Los elementos principales de esta comunidad son diferentes especies de encino, como *Quercus rhysophylla*, *Q. xalapensis*, *Q. affinis*, *Q. laeta*, el somerío o copalillo (*Liquidambar styraciflua*), *Clethra pringlei*.

### **Tipos de vegetación en zonas con clima seco o árido (BS)**

Pastizal y variantes del mismo, pastizal sensu Rzedowski (1978); zacatonales, Agrupaciones de halófitos, sensu Miranda y Hernández (1966)

### Pastizal mediano abierto

Este tipo de vegetación se localiza dentro de ciertas regiones de la planicie occidental, serranías meridionales y boreo central. Está formada por un conjunto de plantas con hojas delgadas, angostas y largas, graminiformes y de porte bajo, de 15 a 30 cm. Los suelos donde se desarrollan son de orígenes sedimentarios e ígneos, de origen aluvial y coluvial, someros (25 a 50 cm) y profundos (más de 50 cm). Las altitudes varían de 1500 a 2400 m y la pendiente fluctúa entre el 2% y el 20%.

Las especies más representativas son las navajitas, del género *Bouteloua* (*B. gracilis*, *B. hirsuta*, *B. chasei*); otras gramíneas son el zacate mezquite (*Hilaria belangeri*), zacate búfalo (*Buchloe dactyloides*), zacate lobero (*Lycurus phleoides*), diferentes especies del género *Aristida* y *Muhlenbergia*; entre las arbustivas se encuentran la gobernadora (*Larrea tridentata*), ebanillo (*Calliandra eriophylla*), mezquite (*Prosopis laevigata*), y diferentes especies de *Opuntia*.

### Pastizal amacollado abierto

Se localiza en ciertas regiones de la planicie occidental, serranías meridionales y de la parte boreo central. Esta comunidad se caracteriza por la dominancia de plantas de hojas delgadas, angostas y largas, graminiformes, altas y fasciculadas (amacolladas).

Las características de suelo son similares a las del pastizal mediano abierto. Las altitudes donde se desarrolla varían de 1600 a 3000 m. Las pendientes son del 10% y hasta el 60%. Las especies más abundantes son las del género *Bouteloua* (*B. curtipendula*, *B. hirsuta*, *B. glandulosa*), popotillo (*Andropogon scoparius*), zacate desparramado (*Leptochloa dubia*), diferentes especies del género *Aristida*, y zacate temprano (*Setaria macrostachya*). Aunque las especies arbustivas no son numerosas, se encuentran especies del género *Dalea*, *Agave*, *Lippia*, *Acacia*, *Yucca*, *Celtis*, *Jatropha*, *Quercus*, *Juniperus*, *Opuntia* y *Pinus*.

### Pastizal mediano arbosufrutescente

Se localiza en regiones de las serranías meridionales de la parte boreal central y de la planicie occidental. Esta comunidad está formada por un conjunto de plantas con hojas delgadas, angostas, largas, graminiformes, de porte bajo (15 a 30 cm) que se encuentran asociadas con especies arbustivas características del matorral inerme parvifolio.

Los suelos son similares a los mencionados anteriormente para las variantes de pastizal. Las altitudes varían desde los 1300 a 2400 m con pendientes de 2% al 20%. Las especies más frecuentes son las del género *Bouteloua*, zacate burro (*Cyclostachya stolonifera*),

zacatón alcalino (*Sporobolus airoides*), entre otros. Las especies arbustivas más abundantes son la gobernadora (*Larrea tridentata*), mezquite (*Prosopis laevigata*), palma china (*Yucca filifera*), hojasén (*Flourensia cernua*), chamizo (*Atriplex canescens*), especies de *Opuntia*, táscate (*Juniperus monosperma*), encino charrasquillo (*Quercus intricata*), panadero (*Condalia lycioides*).

#### Pastizal amacollado arbosufrutescente

Las características de esta comunidad así como las especies de gramíneas presentes, son las mismas del pastizal mediano amacollado. Dentro de las especies arbustivas, las mas abundantes son el garambullo (*Myrtillocactus geometrizans*), encino charrasquillo (*Quercus intricata*), sotol (*Dasyllirion texanum*), granjeno (*Celtis palida*), nopales (*Opuntia* ssp.), palma samandoca (*Yucca carnerosana*).

Matorral inerme parvifolio (sensu Miranda y Hernández, 1963); Matorral desértico micrófilo, sensu Rzedowski (1961); Matorral xerófilo, sensu Rzedowski (1978)

Se localiza en la región boreal central, en las llanuras de Rioverde, en la planicie occidental y en las serranías meridionales. Esta comunidad se distingue por la predominancia de elementos arbustivos, generalmente desprovistos de estípulas y con foliolos pequeños, se presenta en terrenos planos y en las partes inferiores de los cerros en una gran zona del altiplano potosino.

Los suelos donde se desarrolla esta comunidad generalmente son someros o profundos (25 a 50 cm), de origen sedimentario, presentándose pequeños manchones de suelo ígneo en la parte sur del estado. Las altitudes varían de 900 a 220 m, las pendientes son del 2 al 8%. Las especies más importantes son gobernadora (*Larrea tridentata*), hojasén (*Flourensia cernua*), mezquite (*Prosopis laevigata*), palma china (*Yucca filifera*), chamizo (*Atriplex canescens*), junco (*Koeberlinia spinosa*), mariola (*Parthenium incanum*), guayule (*Parthenium argentatum*), lechuguilla (*Agave lechuguilla*), panadero (*Condalia lycioides*), palma china (*Yucca decipiens*), tasajillo (*Opuntia leptocaulis*), coyotillo (*Karwinskia humboldtiana*).

Matorral crasicaule (sensu Rzedowski, 1966).

Se localiza en la región boreal central y en partes de las serranías meridionales, Sierra Madre Oriental, planicie occidental y llanuras de Rioverde. Esta comunidad está dominada por un conjunto de especies que poseen tallos crasos, de altura variable. Los suelos donde

se desarrollan son de origen ígneo en su mayoría, con profundidad de 25 a 50 cm. Las altitudes varían de 890 a 2420 m, con pendientes del 4 al 20%.

Las especies principales son el nopal duraznillo (*Opuntia leucotricha*), nopal tapón (*Opuntia robusta*), nopal cardón (*Opuntia streptacantha*), garambullo (*Myrtillocactus geometrizans*), pitaya (*Lemaireocereus* spp.); y otras arbustivas de los géneros *Acacia*, *Mimosa*, *Celtis*, *Condalia*, *Prosopis*, *Jatropha*, y *Yucca*.

Matorral mediano espinoso con espinas laterales (sensu Miranda y Hernández, 1963); Matorral desértico micrófilo, sensu Rzedowski (1961)

Se localiza en las llanuras de Rioverde. Está formada por arbustos medianos de 1 a 2 m de altura, con folíolos pequeños y con la presencia de espinas laterales. Los suelos donde se desarrollan estas comunidades son de origen sedimentario en su mayoría, someros, de hasta 25 cm. Las altitudes varían de 825 a 1000 m; la pendiente es uniforme del 2 y 4%. Las arbustivas dominantes son el chaparro prieto (*Acacia rigidula*), granjeno (*Celtis palida*), chaparro amargoso (*Castela texana*).

Matorral mediano esclerófilo; chaparral, sensu Miranda y Hernández (1963); encinar arbustivo, sensu Rzedowski (1961)

Se localiza dentro de las regiones de la planicie occidental, serranías meridionales y boreal central, y en la Sierra de Catorce. Se caracteriza por la predominancia de especies arbustivas del género *Quercus*, de porte mediano, de 1 a 2 m de altura, caducifolias, con hojas coriáceas que por su tamaño son letófilas o nanófilas. Generalmente forman un matorral inaccesible para el ganado.

Los suelos donde se desarrolla el matorral son de origen ígneo y sedimentario, someros. Las altitudes varían de 1800 a 3000 m. La pendiente es compleja, del 10% al 30%. Las principales especies son del género *Quercus* (*Q. intricada*, *Q. potosina*, *Q. tinkhamii*, *Q. sebifera*, *Q. microphylla*), rosa de castilla (*Cowania plicata*), correosa (*Rhus microphylla*), *Fraxinus greggii*.

Matorral alto espinoso con espinas laterales (sensu Miranda y Hernández, 1963); matorral desértico micrófilo, sensu Rzedowski (1961)

Se localiza en áreas de las serranías meridionales. Está dominada por arbustos altos o árboles bajos de 3 a 5 m de altura, generalmente espinosos y con folíolos pequeños. Se desarrollan en suelos profundos de origen ígneo, y en algunas áreas de origen sedimentario.

Las altitudes varían de 1820 a 2000 m, y pendientes uniformes del 3%. Las principales especies son el mezquite y algunos huizaches (*Acacia farnesiana*, *A. constricta*), garambullo, nopal duraznillo y nopal cardón.

Matorral alto subinermes (sensu Miranda y Hernández, 1963); matorral submontano, sensu Rzedowski (1961)

Se localiza en ciertas zonas de las serranías meridionales, de la región boreal central, llanura de Rioverde y en la Sierra Madre Oriental. Se caracteriza por la predominancia de especies arbustivas altas o árboles bajos de 3 a 6 m de altura, deciduos por un periodo breve, dominando las especies inermes, aunque se asocian algunos espinosos. Se desarrollan en suelos someros y de profundidad media, de tipo sedimentario, y en algunos afloramientos de tipo ígneo. Las altitudes varían de 1000 a 2000 m, y pendientes complejas del 5 al 20%.

Las principales especies arbustivas son la barreta (*Hellieta parvifolia*), árbol candelilla (*Fraxinus greggii*), ocotillo (*Gochnatia hypoleuca*), chaparro prieto, guajillo, granjeno, tenaza (*Pithecellobium brevifolium*), coyotillo.

Bosque caducifolio espinoso de *Prosopis*; Mezquital extradesértico, sensu Rzedowski (1961)

Se localiza en ciertas zonas de la región boreal central, serranías meridionales, llanura de Rioverde, y de la Sierra Madre Oriental. Está formada por un estrato arbóreo de 6 a 10 m de altura, en la que domina el mezquite (*Prosopis laevigata*). Se desarrolla en suelos de origen sedimentario, y algunos de origen ígneo, profundos y con pendiente mínima (menos del 2%). Aparte del mezquite, se asocian especies como el granjeno, crucito (*Condalia lycioides*), panadero, junco y algunos nopales.

Pastizal halófito abierto; pastizal halófito, agrupaciones de halófitos, sensu Miranda y Hernández (1963)

Se localiza en cuencas cerradas y salobres de ciertas áreas de la planicie occidental y la región boreal central. Está formada por plantas con hojas delgadas, angostas y largas (graminiformes), y se desarrollan en regiones bajo condiciones de salinidad en los suelos. Los suelos son de origen sedimentario, profundos. Las altitudes varían de 1700 a 2170 m, con pendiente uniforme del 2%. Las especies más abundantes son el zacatón alcalino, chamizo, zacate búfalo, zacate mezquite; en pequeña proporción se encuentra el hojásén, junco, gobernadora, mezquite, entre otras.

Pastizal halófito arbosufrutescente

Se localiza en la región boreal central y en la planicie occidental. Está formada por un conjunto de gramíneas de hojas delgadas, angostas y largas, generalmente asociadas a especies arbustivas que toleran regulares concentraciones de sal. Los suelos donde se desarrollan son de origen sedimentario, aluviales, profundos (mas de 50 cm). Las altitudes fluctúan de 1720 a 2000 m, con pendiente uniforme de 1 y 2%. Las principales gramíneas son el zacatón alcalino, zacate burro, navajita salina (*B. chasei*), zacate mezquite, zacate búfalo, navajita azul y zacate banderita (*B. curtispindula*). Entre las arbustivas están la gobernadora, el hojásén, mezquite, palma china y diferentes especies de cactáceas.

### **Tipos de vegetación en zonas con clima muy seco o muy árido (Bw)**

Matorral crasirrosulifolio espinoso (sensu Miranda y Hernández, 1963); Matorral desértico rosetófilo, sensu Rzedowski (1961)

Se localiza en la región boreal central, planicie central, serranías meridionales; en las llanuras de Rioverde y en la Sierra Madre Oriental. Se caracteriza por la dominancia de agrupamientos de plantas arbustivas de hojas alargadas, estrechas, suculentas, y espinosas, dispuestas en forma de rosetas. Se pueden distinguir dos grupos, las que poseen un tallo alargado y las que carecen uno visible, presentándose el conjunto de hojas en la base.

Los suelos son de origen sedimentario, de profundidad somera a media. Las altitudes varían de 1200 a 3000 m, con terrenos de pendiente compleja, del 15 al 40%. Las principales especies sin tallo visible son lechuguilla (*Agave lechuguilla*), espadín (*Agave striata*), guapilla (*Hechtia glomerata*), y amole (*Agave glomerata*); de las especies con tallo visible, son el sotol (*Dasyilirion berlandieri*), palma pita (*Yucca filifera*), palma china (*Y. decipiens*) y palma samandoca (*Y. carnerosana*). Estas especies generalmente se encuentran asociadas con plantas suculentas del género *Equinocactus* y *Ferocactus*, nopal cegador (*Opuntia microdasys*), nopal rastrero (*Opuntia rastrera*), cholla (*Opuntia imbricata*) y abrojo (*Opuntia tunicata*). También se encuentran especies micrófilas, del género *Acacia*, entre otras.

### **Relación de la vegetación de San Luis Potosí con los factores ambientales**

Las afinidades de la flora en las diferentes regiones del territorio potosino resultan ser ampliamente divergentes. (Rzedowski, 1966). Así, el estado de San Luis Potosí reúne 6 regiones florísticas, donde se distinguen tres elementos fundamentales: el meridional, el autóctono y el boreal. Las localidades con clima caliente se caracterizan casi siempre por la dominancia del elemento meridional (neotropical). La escasez de humedad va

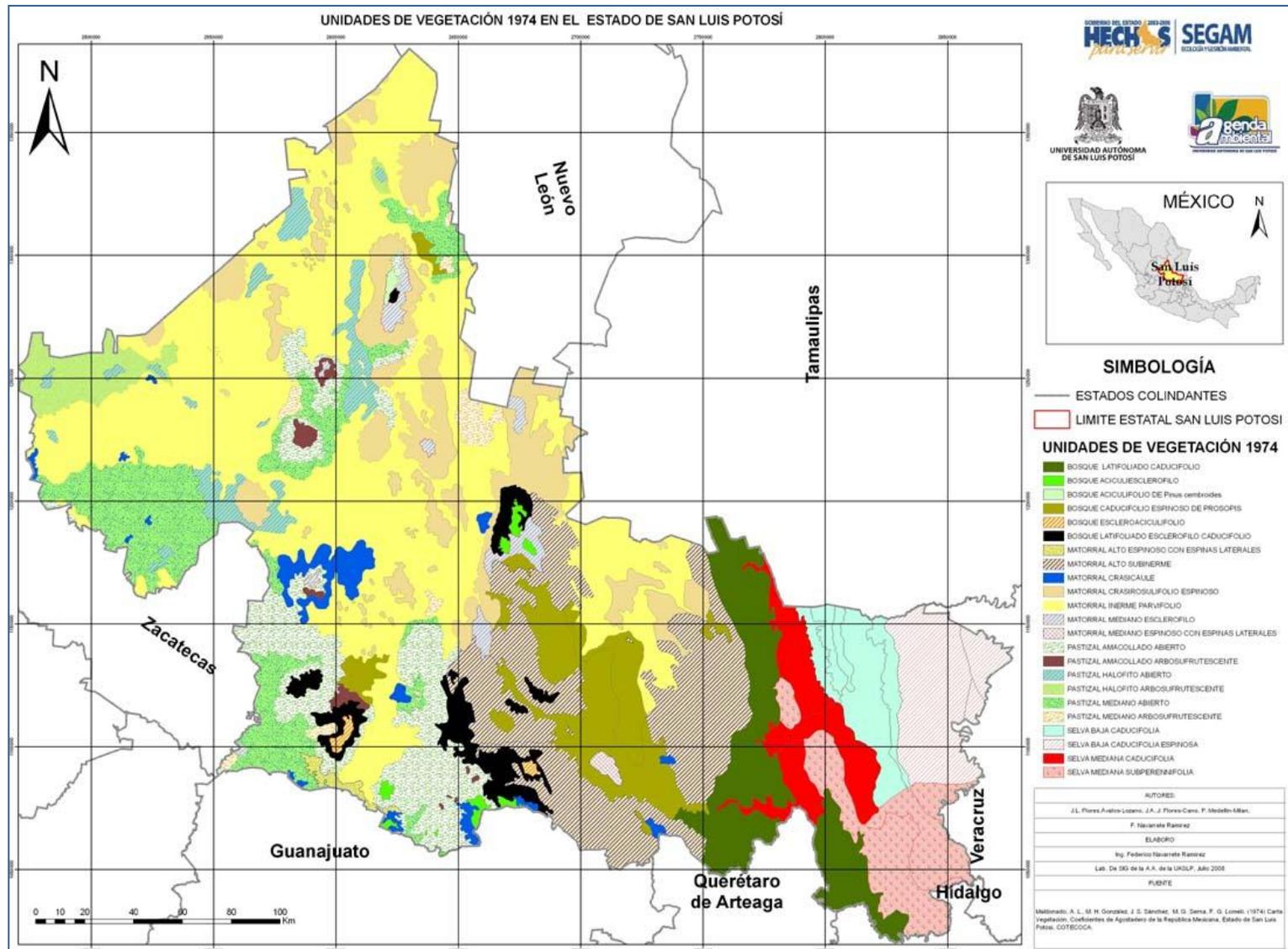
correlacionada principalmente con la importancia del elemento autóctono (mexicano) y el elemento boreal (neártico, holártico) presenta su mayor importancia en sitios con temperaturas más bajas. Se denota además que la aridez del territorio potosino favorece notablemente la participación del elemento meridional en perjuicio del boreal.

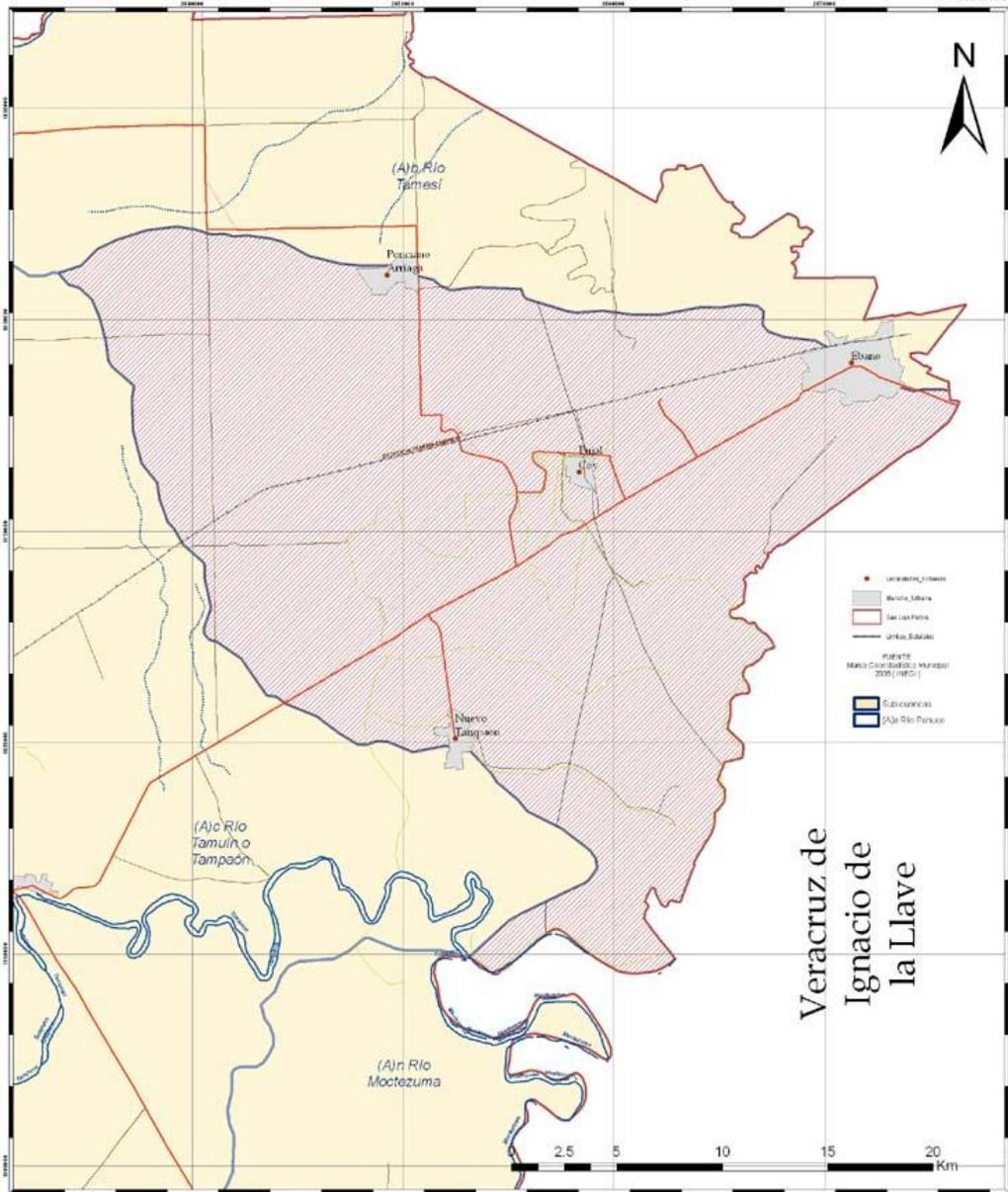
Ya se mencionó que el estado de San Luis Potosí, presenta en su territorio una gran diversidad de tipos de vegetación como resultado de la variación climática y fisiográfica presentes. La distribución y alineación de las sierras que componen el macizo montañoso de la Sierra Madre Oriental, actúan como una barrera natural que intercepta los vientos cargados de humedad que provienen del Golfo de México y propician un marcado índice de aridez (sombra de lluvia) en la región que penetra más allá del continente. Esta situación se combina con las diferencias altitudinales, lo que da lugar a climas húmedos y subhúmedos en la región de barlovento (dirección de donde provienen los vientos dominantes), y secos y semisecos en la de sotavento.

Los diferentes tipos de suelo también han evolucionado por la interacción que existe entre varios de sus agentes formadores (temperatura, humedad, sustrato, orografía) que determinan los suelos residuales y los aluviales; además de la vegetación, que es un factor que aporta materia orgánica (INEGI, 2002).

**Algunos factores ecológicos de la vegetación de San Luis Potosí (modificado de Rzedowski, 1966)**

Tipo de vegetación	Altitud (m)	Temperatura anual (°C)	media	Temperatura mínima absoluta	Precipitación media anual (mm)	Meses secos P<2T
Bosque tropical perennifolio	50-800	20-24	0.5		1800-2600	0-2
Bosque tropical decíduo	50-800	20-26	0		1000-1800	2-6
Bosque espinoso	20-150	24-26	<0		900-1200	6-?
Bosque decíduo templado	600-1500	16-21	<0		1500-?	0-2
Encinar-pinar	600-2800	8-21	<0		700-1800	2-6
Zacatal-encinar arbustivo-piñonar	1600-3000	12-19	<0		350-750	6-7
Matorral submontano-mezquital extradesértico	800-1700	19-23	<0		450-900	6-7
Matorral desértico micrófilo-MD rosetófilo-matorral crasicale	1000-2600	15-22	<0		270-500	7-11





Veracruz de  
 Ignacio de  
 la Llave

**SIMBOLOGIA**

**Corrientes superficiales**

CANAL  
 CORRIENTE PERENNE  
 CORRIENTE QUE DESAPARECE

**Vías Comunicación**

AUTOPISTA  
 CAMINO RURAL MEJORADO  
 CARRETERA ESTATAL  
 FERRICARRIL

FUENTE: COPIADO DE DATOS VECTORIALES DE LA  
 CADAS 1:250,000 (INEGI, 2001)

**VEGETACION 1974**

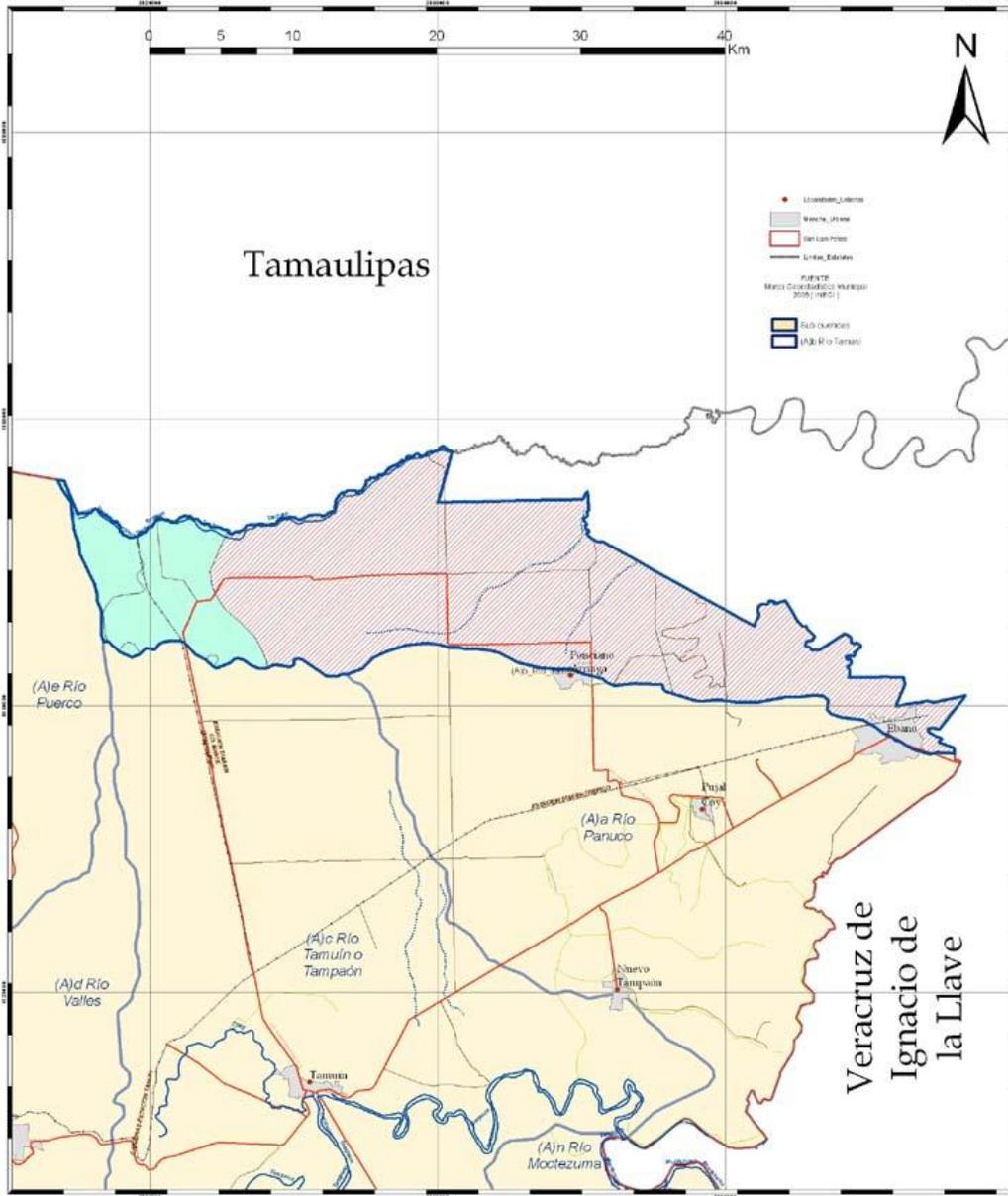
SELVA BAJA CADUCIFOLIA ESPINOSA

**AUTORES**

J.L. Flores, Andrés Luján, J.A. Flores, César P. Muñoz de Maza,  
 T. Sánchez Herrera,  
 GUADALUPE  
 Ing. Federico Bonaventura Flores  
 LUGAR DE TRABAJO: INIA (INIFOP), AHO 2009  
 PUBLICO

Redacción: A. L., M. H. González, J. S. Domínguez, M. D. García, J. G. López, (2014) Carta  
 Vegetación. Cuadernos de Aplicación de la República Mexicana, Estado de San Luis  
 Potosí, COEBOCA.





**SIMBOLOGÍA**

**Corrientes superficiales**

- CANAL
- CORRIENTE PERENNE
- CORRIENTE QUE DESAPARECE

**Vías Comunicación**

- AUTOPISTA
- CAMINO RURAL MEJORADO
- CARRERA ESTATAL
- FERROCARRIL

FUENTE: COLECCIÓN DE DATOS VECTORIALES DE LA CADTAE 1:250 000 (INEGI, 2001)

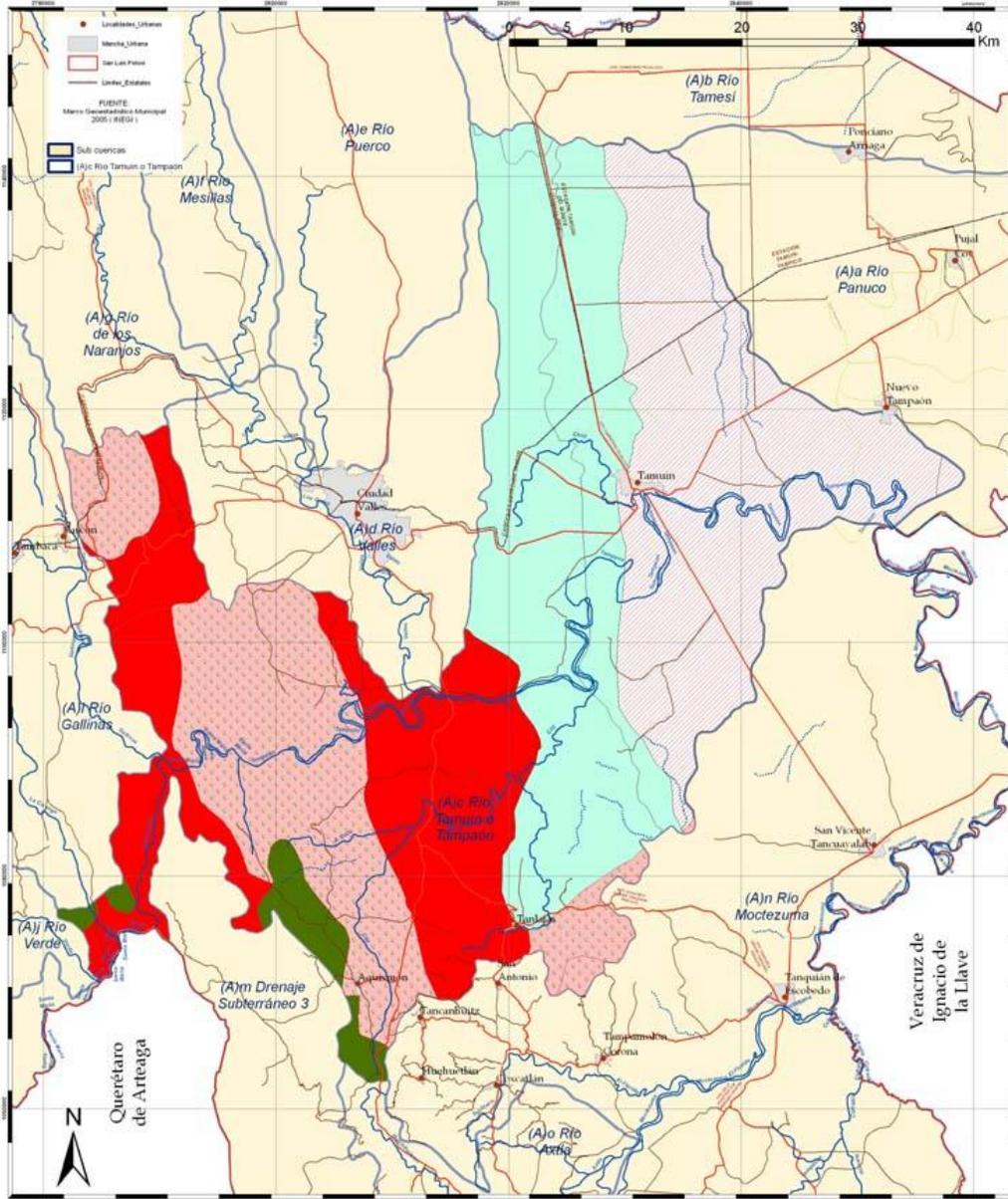
**VEGETACION 1974**

- SELVA BAJA CADUCIFOLIA
- SELVA BAJA CADUCIFOLIA ESPINOSA

AUTORES	
J. L. Flores, A. L. L. López, J. A. Flores, C. P. Muñoz, M. M.	
F. Hernández Ramírez	
SLABORIO	
Ing. Federico Hernández Ramírez	
LAT: 24 00' en N.A.A. de la UALSP, 04-0-2000	
FUENTE:	

Validación: A. L., M. P. González, J. D. Sánchez, M. D. Torres, J. G. López (2014) Carta Hidrológica, Cuencas de Aprovecho de la República Mexicana, Estado de San Luis Potosí, COSECOA.





**SIMBOLOGIA**

**Corrientes superficiales**

- CANAL
- CORRIENTE PERENNE
- CORRIENTE QUE DESAPARECE

**Vías Comunicación**

- AUTOPISTA
- CAMINO RURAL MEJORADO
- CARRETERA ESTATAL
- FERROCARRIL

PUENTE: COPIANTE DE DATOS VECTORIALES DE LA CARTAS 1:250 000 INEGI (2001)

**VEGETACION 1974**

- BOSQUE LATIFOLIADO CADUCIFOLIO
- SELVA BAJA CADUCIFOLIA
- SELVA BAJA CADUCIFOLIA ESPINOSA
- SELVA MEDIANA CADUCIFOLIA
- SELVA MEDIANA SUBPERENNIFOLIA

**AUTORES**

J.L. Flores-Avalos-Lizaso, J.A. Flores-Cano, F. Meléndez-Mélan,  
 F. Narváez-Ramírez

**ELABORO**

Ing. Federico Narváez-Ramírez

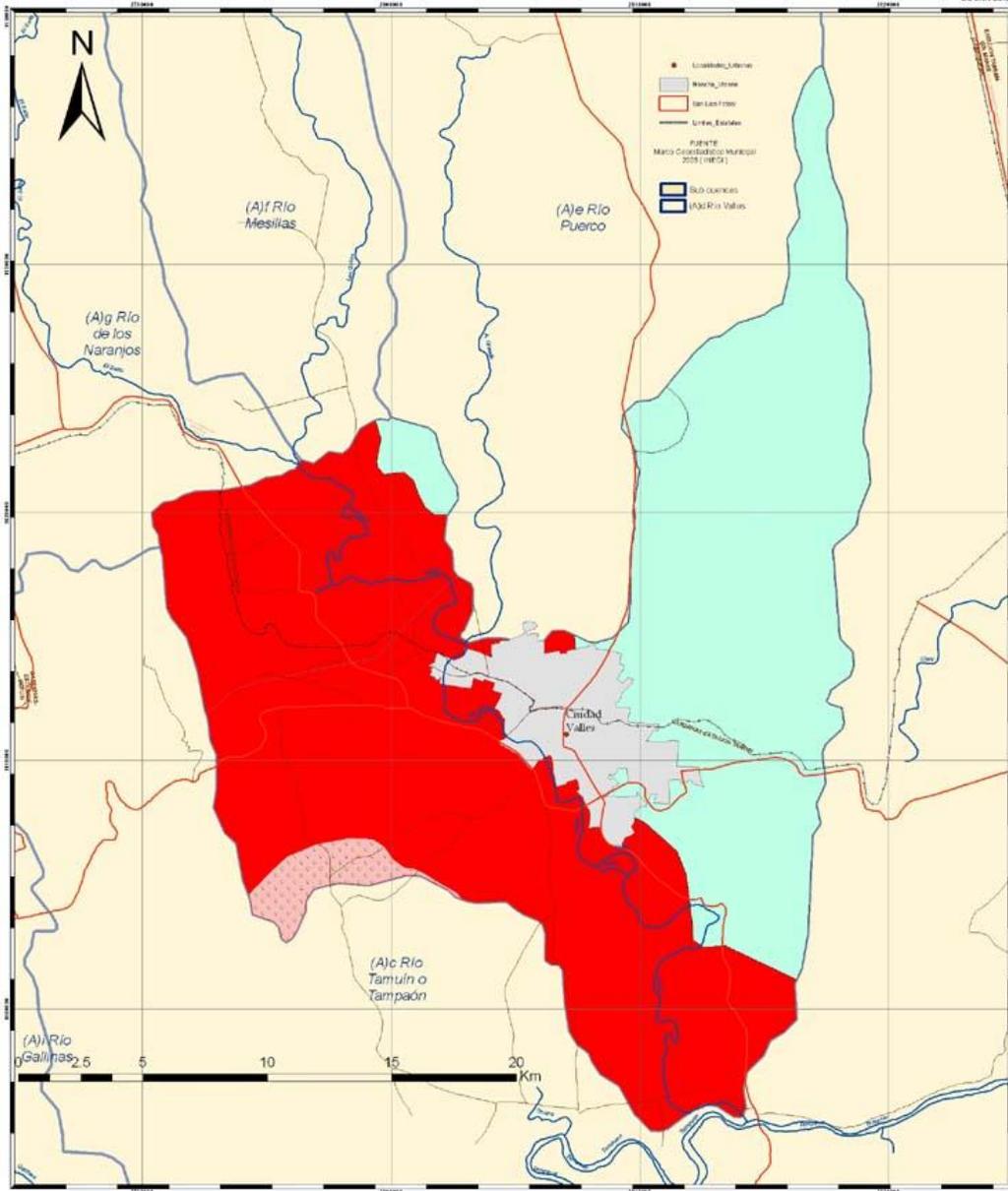
Lit. De 360 de la A.A. de la UNALP, Julio 2008

**FUENTE**

Malmgren, A. L., M. H. González, J. S. Sánchez, M. G. Soria, F. G. Lomelí. (1974) Carta Vegetación. Colectivos de Agricultores de la República Mexicana, Estado de San Luis Potosí: COFEOCA.



**SUBCUENCA HIDROGRÁFICA (A)d Rio Valles  
 VEGETACION 1974**



**SIMBOLOGIA**

**Corrientes superficiales**

- CANAL
- CORRIENTE PERENNE
- CORRIENTE QUE DESAPARECE

**Vías Comunicación**

- AUTOPISTA
- CAMINO RURAL MEJORADO
- CARRETERA ESTATAL
- FERROCARRIL

FUENTE: CONJUNTO DE DATOS VECTORIALES DE LA CADAE 1:250,000 INEGI (2001)

**VEGETACION 1974**

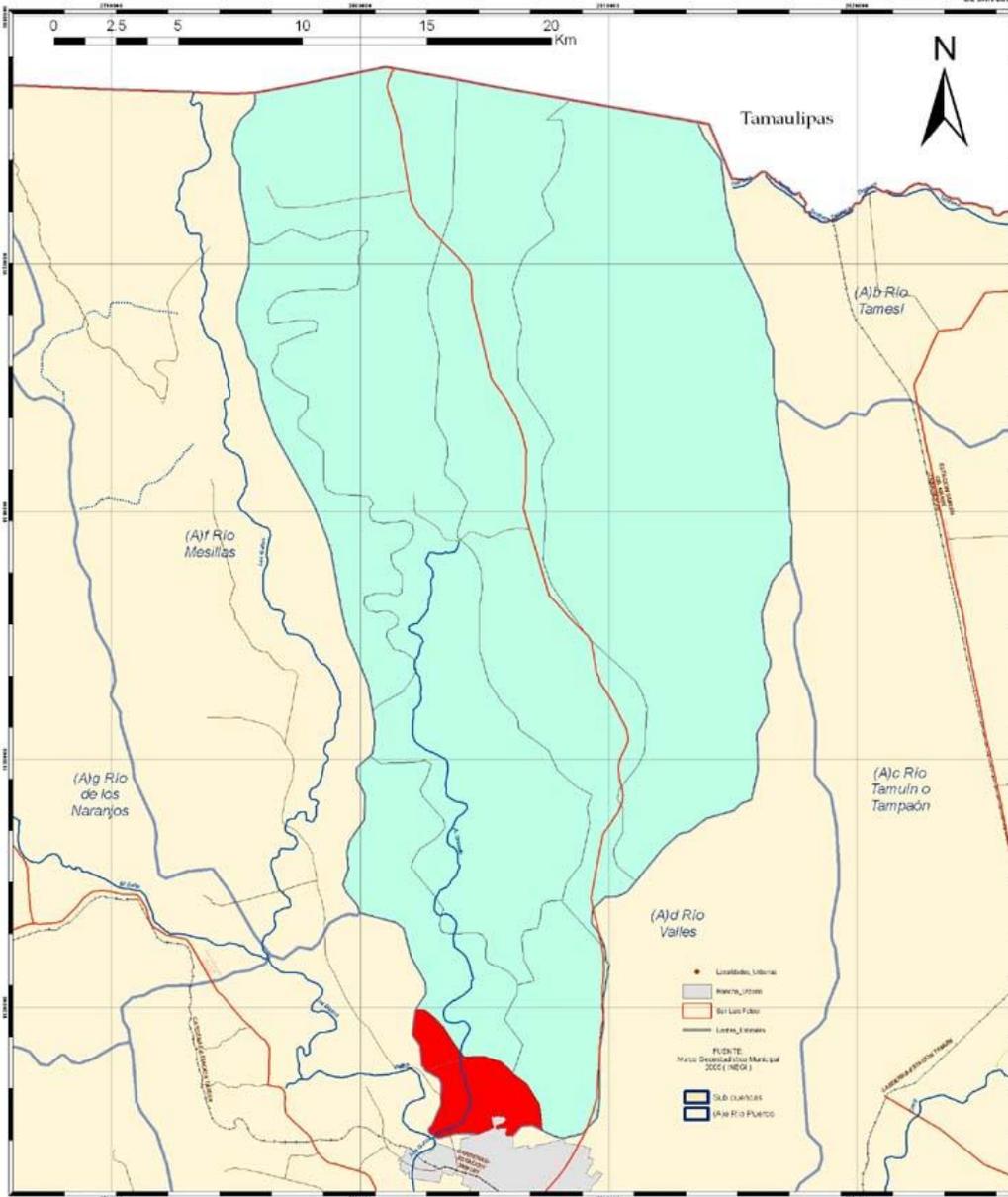
- SELVA BAJA CADUCIFOLIA
- SELVA MEDIANA CADUCIFOLIA
- SELVA MEDIANA SUBPERENNIFOLIA

**AUTORES**

J. L. Flores-Arillo Luján, J. A. Flores-Cano, P. M. J. M. M. M.
F. Hernández Ramírez
SLABORIO
Ing. Federico Hernández Ramírez
LAT: 24 00' en W.A.A. de la UALSP, 04-2009
FUENTE:
Waldron, A., M. W. Gonzalez, J. S. Sanchez, M. O. Torres, J. G. Lopez (2014) Carta Hidrológica, Cuencas de Aprovecho de la República Mexicana, Estado de San Luis Potosí. COEBOCA.



**SUBCUENCA HIDROGRÁFICA (A)e Río Puerco  
 VEGETACION 1974**



**SIMBOLOGIA**

**Corrientes superficiales**

- CANAL
- CORRIENTE PERENNE
- CORRIENTE QUE DESAMBIECE

**Vías Comunicación**

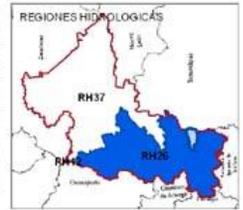
- AUTOPISTA
- CAMINO RURAL MEJORADO
- CARRETERA ESTATAL
- FERROCARRIL

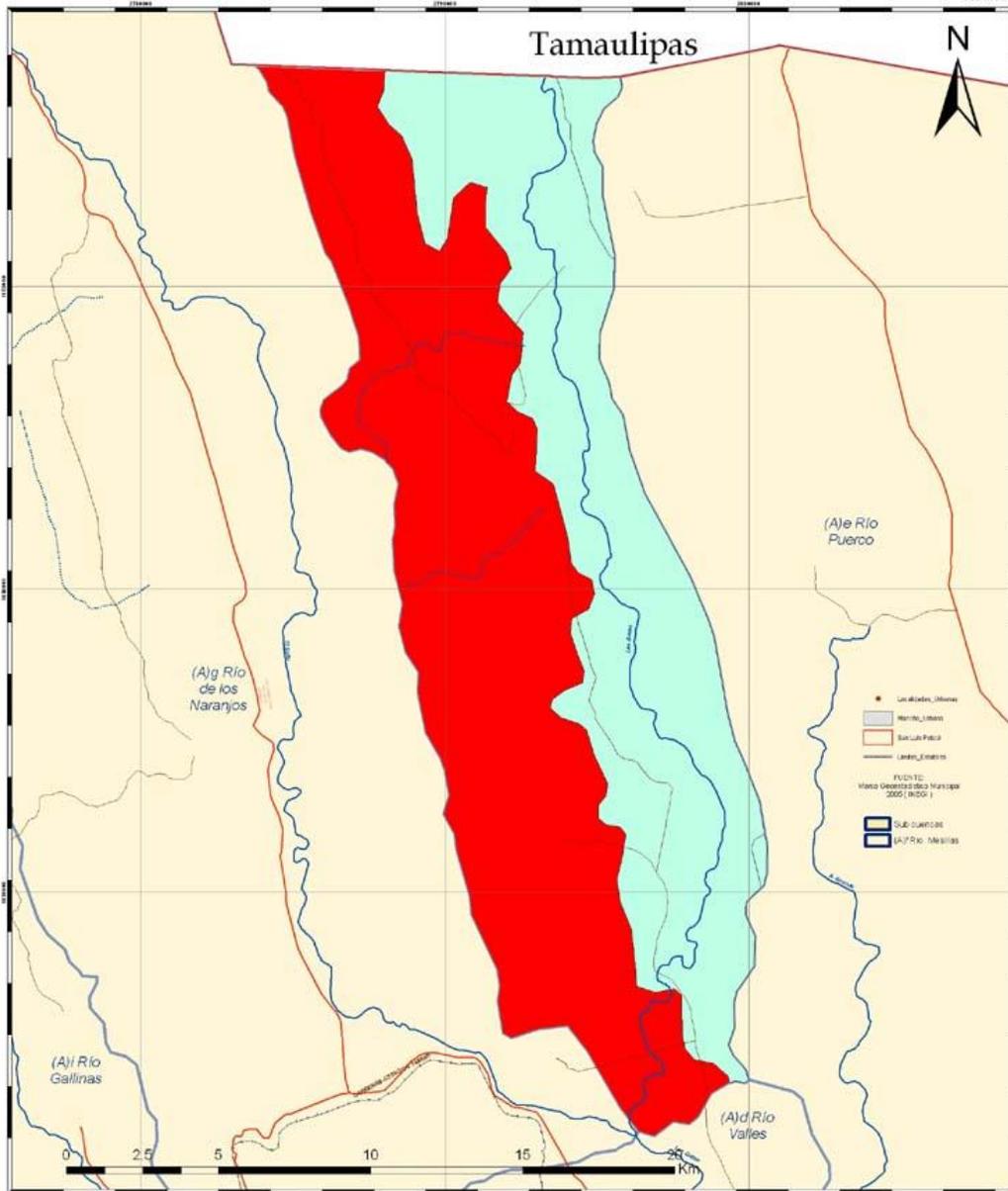
FUENTE: COLECCIÓN DE DATOS VECTORIALES DE LA CADSA (1:250,000 INEGI, 2001)

**VEGETACION 1974**

- SELVA BAJA CADUCIFOLIA
- SELVA MEDIANA CADUCIFOLIA

AUTORES	
J. L. Flores-Frías, Lidia, J. Flores-Cruz, P. Muñoz-Mun.	
F. Sotomayor-Sánchez	
COLABORADORES	
Ing. Federico Benavente Ramírez	
Lab. de SIG de la UAA de San Luis Potosí, Julio 2009	
FUENTE	
MADRIGAL, A., M. H. González, J. S. Sánchez, M. G. Sierra, J. G. López. (2014). Datos Vectoriales. Colección de Aplicaciones de la Topografía Moderna a la Gestión de San Luis Potosí. COSECO-CA.	





**SIMBOLOGIA**

**Corrientes superficiales**

- CANAL
- CORRIENTE PERENNE
- CORRIENTE QUE DESAMBECE

**Vías Comunicación**

- AUTOPISTA
- CAMINO RURAL MEJORADO
- CARRETERA ESTATAL
- FERROCARRIL

FUENTE: COLECCIÓN DE DATOS VECTORIALES DE LA CADAS 1:250,000 (MDO)

**VEGETACION 1974**

- SELVA BAJA CADUCIFOLIA
- SELVA MEDIANA CADUCIFOLIA

**ADPORES**

J. L. Flores-Alba López, J. J. Flores-Cano, P. Muñoz-Mun.

Y. Treviño-Sánchez

05/08/2010

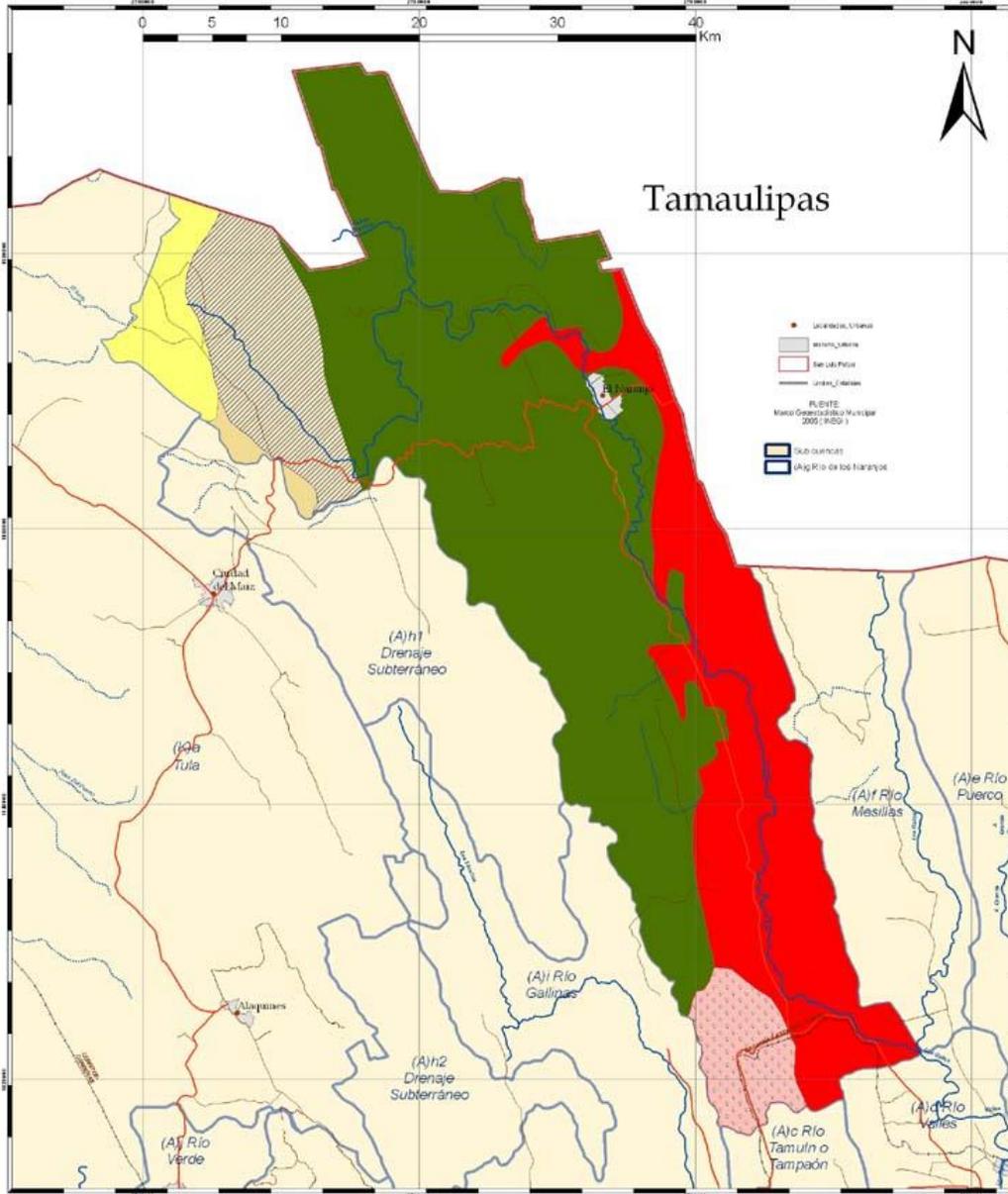
Ing. Federico Benavente Ramírez

Lab. de SIG de la UAQ de la UNIST, Sept. 2009

FUENTE

WATERBURY, A. L., M. H. GARDNER, J. S. SWEET, M. G. STONE, J. G. LAMAR (1974) Carta Topográfica, Cédulas de Aprobación de la República Mexicana, Oficina de San Luis Potosí, COGEO-CCA.





**SIMBOLOGIA**

**Corrientes superficiales**

- CANAL
- CORRIENTE PERENNE
- CORRIENTE QUE DESAMBECE

**Vías Comunicación**

- AUTOPISTA
- CAMINO RURAL MEJORADO
- CARRETERA ESTATAL
- FERROCARRIL

FUENTE: COLECCIÓN DE DATOS VECTORIALES DE LA CARTAS 1:250,000 INEGI (2001)

**VEGETACION 1974**

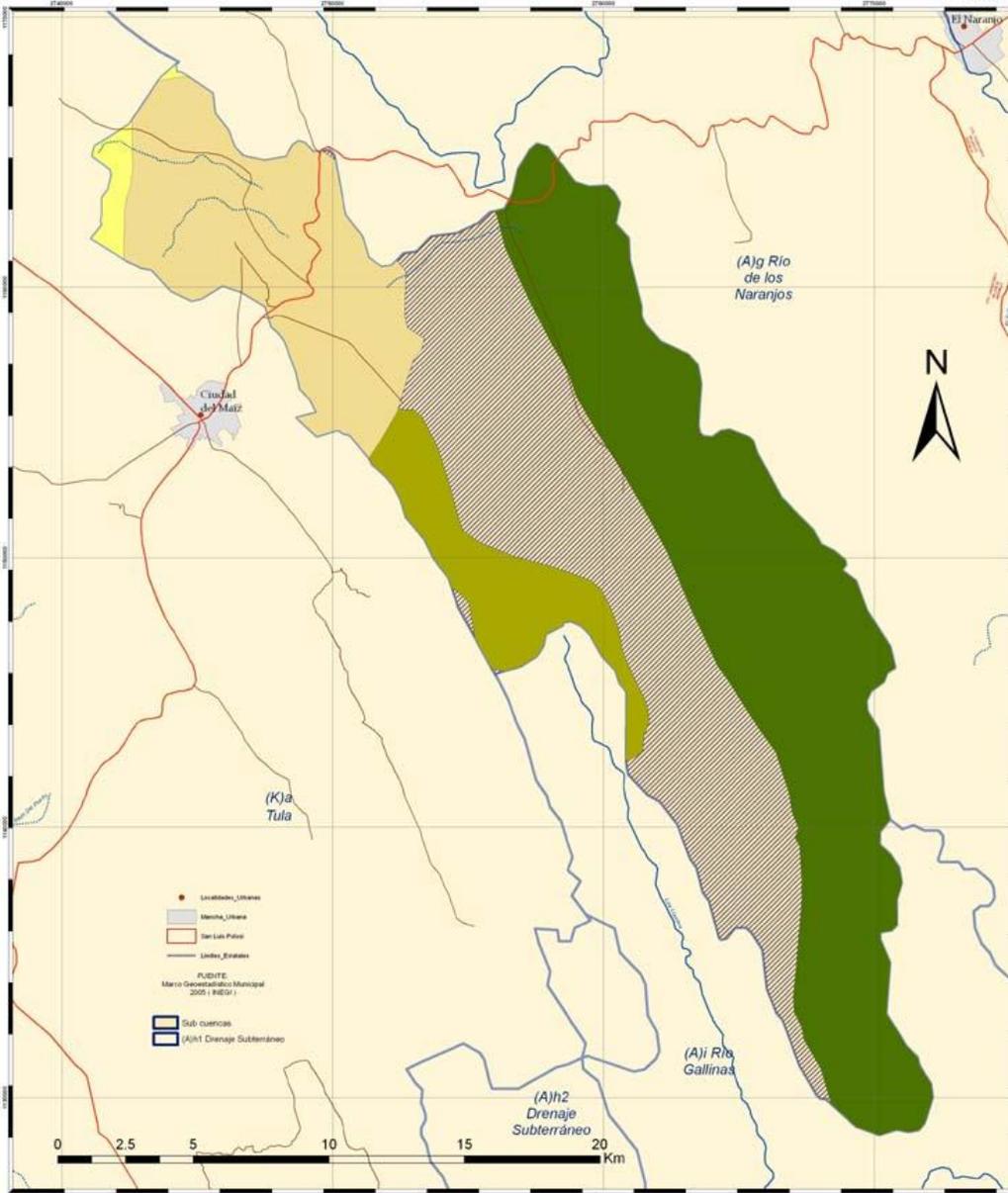
- BOSQUE LATIFOLIADO CADUCIFOLIO
- MATORRAL ALTO SUBIERME
- MATORRAL CRASIROSULIFOLIO ESPINOSO
- MATORRAL INERME PARVIFOLIO
- SELVA MEDIANA CADUCIFOLIA
- SELVA MEDIANA SUBPERENNIFOLIA

**ADPORES**

J. L. Flores-Alcalá López, Lic. J. Flores Díaz, P. Meléndez Méndez  
 F. Sotomayor Sánchez  
 05/ABR/03  
 Ing. Federico Benavente Ramírez  
 Lab. De SIG de la UAA de San Luis Potosí, S.L.P. 2003  
 FUENTE

MADERAZO, A., M. H. González, J. S. Sánchez, M. G. Torres, J. G. López (2014) Carta topográfica, Colección de Aplicaciones de la Topografía Moderna a la Carta de San Luis Potosí, COFEO-CCA.





**SIMBOLOGIA**

**Corrientes superficiales**

- CANAL
- CORRIENTE PERENNE
- CORRIENTE QUE DESAPARECE

**Vías Comunicación**

- AUTOPISTA
- CAMINO RURAL MEJORADO
- CARRETERA ESTATAL
- FERROCARRIL

FUENTE: CONJUNTO DE DATOS VECTORIALES DE LA CARTAS 1:250 000 INEGI (2001)

**VEGETACION 1974**

- BOSQUE LATIFOLIADO CADUCIFOLIO
- BOSQUE CADUCIFOLIO ESPINOSO DE PROSOPIS
- MATORRAL ALTO SUBIERME
- MATORRAL CRASIROSULFOLIO ESPINOSO
- MATORRAL INERME PARVIFOLIO

**AUTORES**

J.L. Flores, Andrés Lizaso, J.A. J. Flores-Cano, P. Mercedes Mena,  
 F. Naranjo Ramirez

**ELABORO**

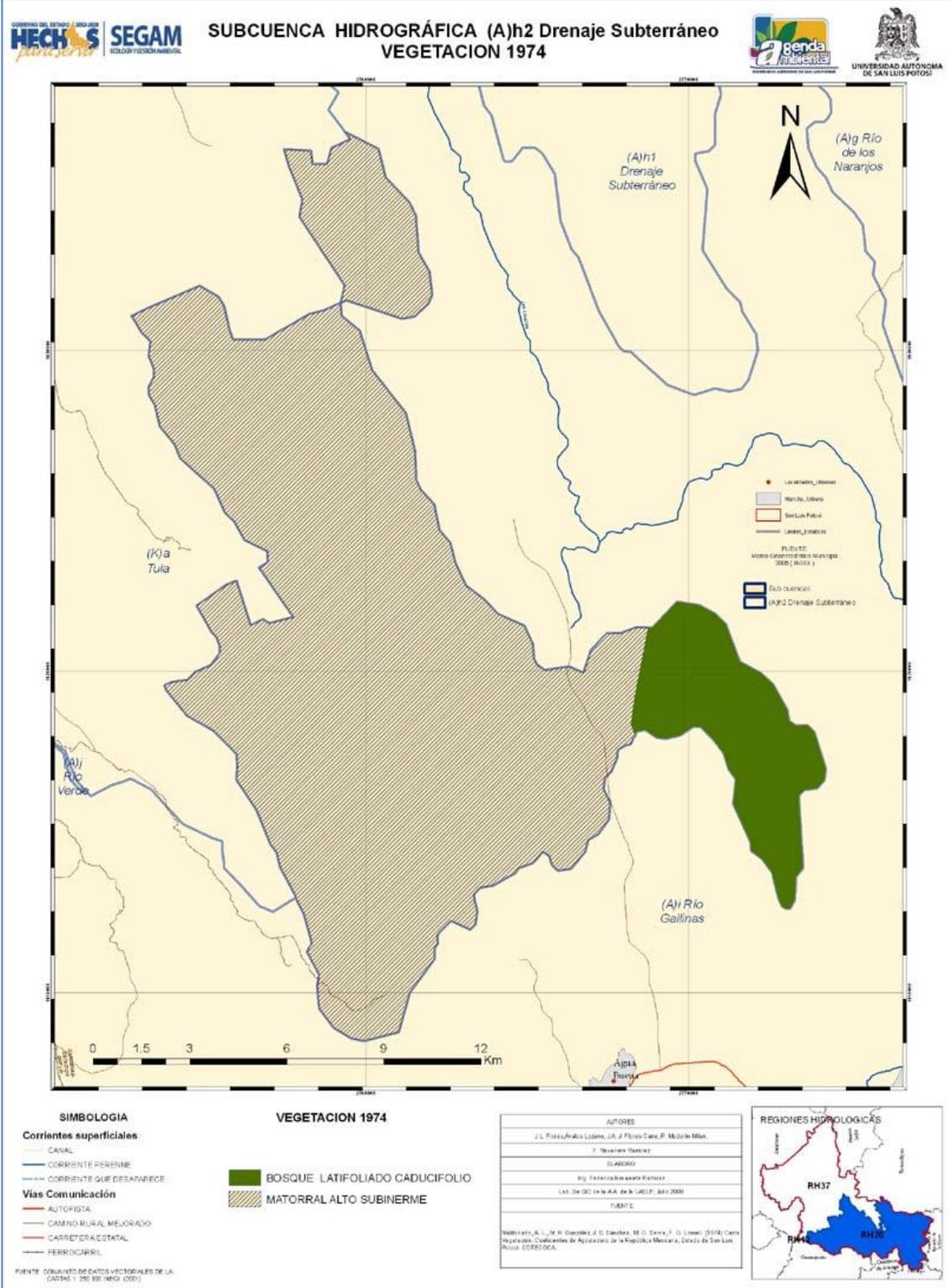
Ing. Federico Naranjo Ramirez

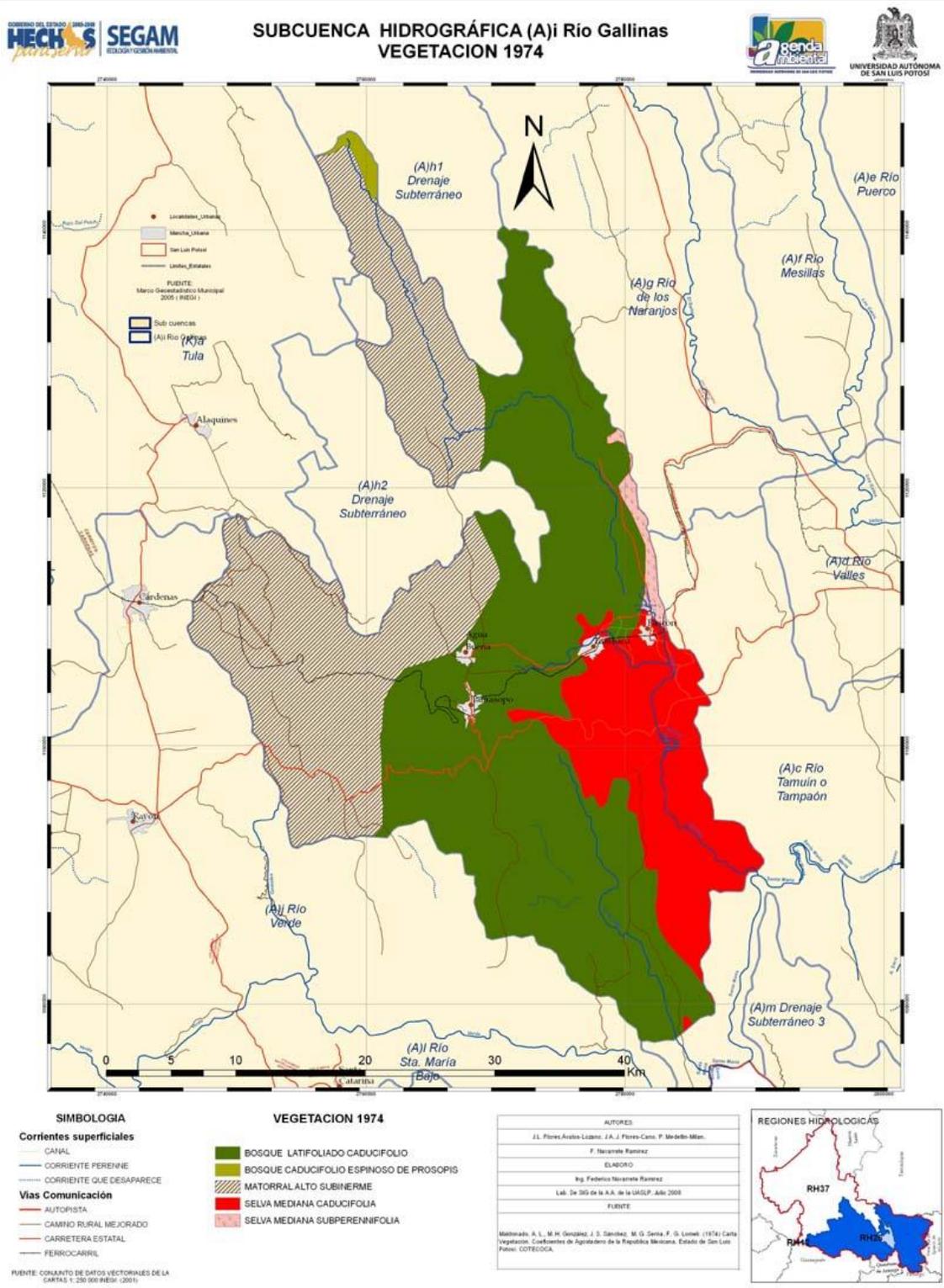
Lab. De SIG de la A.A. de la UASLP, Julio 2008

**FUENTE**

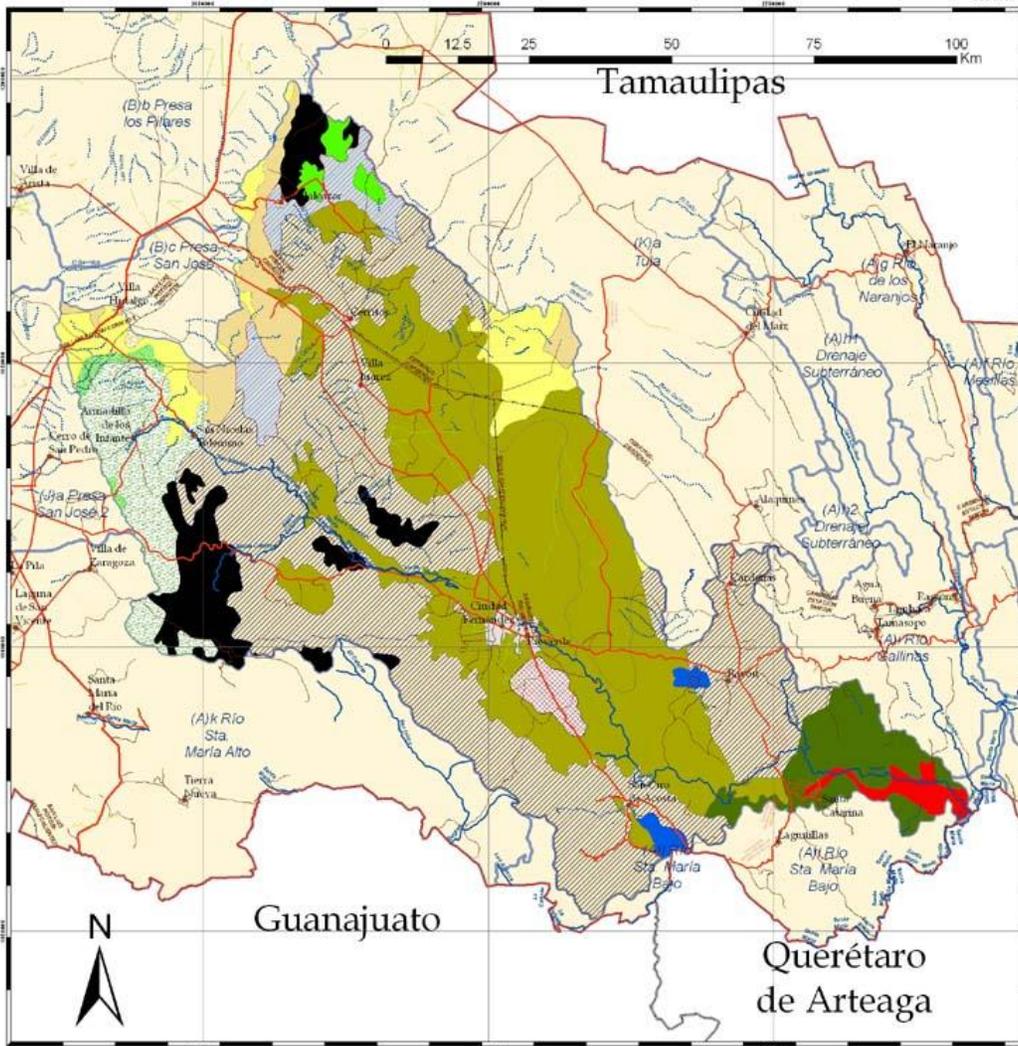
Mullerlands, A. L., M. H. Domínguez, J. S. Sánchez, M. G. Sierra, F. G. Luján. (1974) Carta Vegetación. Confines de Agrarismo de la República Mexicana, Estado de San Luis Potosí. COTECOCA.







**SUBCUENCA HIDROGRÁFICA (A)j Rio Verde  
 VEGETACION 1974**



- BOSQUE LATIFOLIADO CADUCIFOLIO
- BOSQUE ACICULIESCLEROFILO
- BOSQUE CADUCIFOLIO ESPINOSO DE PROSOPIS
- BOSQUE LATIFOLIADO ESCLEROFILO CADUCIFOLIO
- MATORRAL ALTO SUBINERME
- MATORRAL CRASICAULE
- MATORRAL CRASIROSULIFOLIO ESPINOSO
- MATORRAL INERME PARVIFOLIO
- MATORRAL MEDIANO ESCLEROFILO
- MATORRAL MEDIANO ESPINOSO CON ESPINAS LATERALES
- PASTIZAL AMACOLLADO ABIERTO
- PASTIZAL MEDIANO ABIERTO
- PASTIZAL MEDIANO ARBOFRUTESCENTE
- SELVA MEDIANA CADUCIFOLIA

**SIMBOLOGIA**

**Corrientes superficiales**

- CANAL
- CORRIENTE PERENNE
- CORRIENTE QUE DESAFRANQUE

**Vias Comunicación**

- AUTOPISTA
- CAMINO RURAL MEJORADO
- CARRETERA ESTATAL
- FERROCARRIL

**Localidades y límites**

- Localidades y límites
- Mancha Urbana
- San Luis Potosí
- Límites Estatales

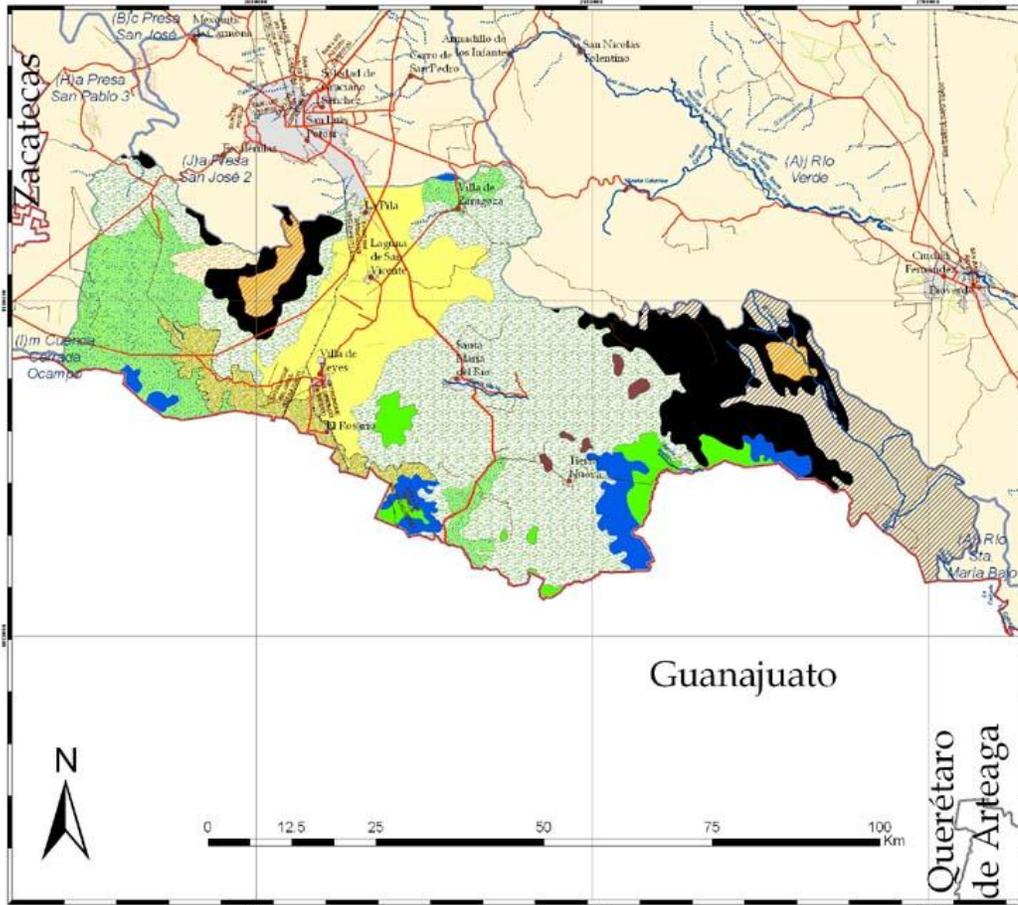
- Fuente: Mapa Cartográfico Municipal 2008 (INEGI)
- Sub cuencas
- (A)j Rio Verde

FUENTE: COLECCIÓN DE DATOS VECTORIALES DE LA CARTAS 1:250,000 (INEGI, 2001)

AUTORES	
J.L. Flores-Frutos, L. López, J. Flores-Cruz, P. Muñoz-Mun.	
F. Sosa-Rivero	
© 2008	
Ing. Federico Benavente Ramírez	
Lab. de SIG en WAA de la UNLP, July 2008	
FUENTE	



**SUBCUENCA HIDROGRÁFICA (A)k Río Sta. María Alto  
 VEGETACION 1974**



- |  |                                      |
|--|--------------------------------------|
| BOSQUE ACICULIESCLEROFILO                    | MATORRAL INERME PARVIFOLIO           |
| BOSQUE ESCLEROACICULIFOLIO                   | PASTIZAL AMACOLLADO ABIERTO          |
| BOSQUE LATIFOLIADO ESCLEROFILO CADUCIFOLIO   | PASTIZAL AMACOLLADO ARBOSUFRTESCENTE |
| MATORRAL ALTO ESPINOSO CON ESPINAS LATERALES | PASTIZAL MEDIANO ABIERTO             |
| MATORRAL ALTO SUBINERME                      | PASTIZAL MEDIANO ARBOSUFRTESCENTE    |
| MATORRAL CRASICAULE                          |                                      |

**SIMBOLOGIA**  
**Corrientes superficiales**  
 CANAL  
 CORRIENTE PERENNE  
 CORRIENTE QUE DESAMPERTE  
**Vías Comunicación**  
 AUTOPISTA  
 CAMINO RURAL MEJORADO  
 CARRETERA ESTATAL  
 FERROCARRIL

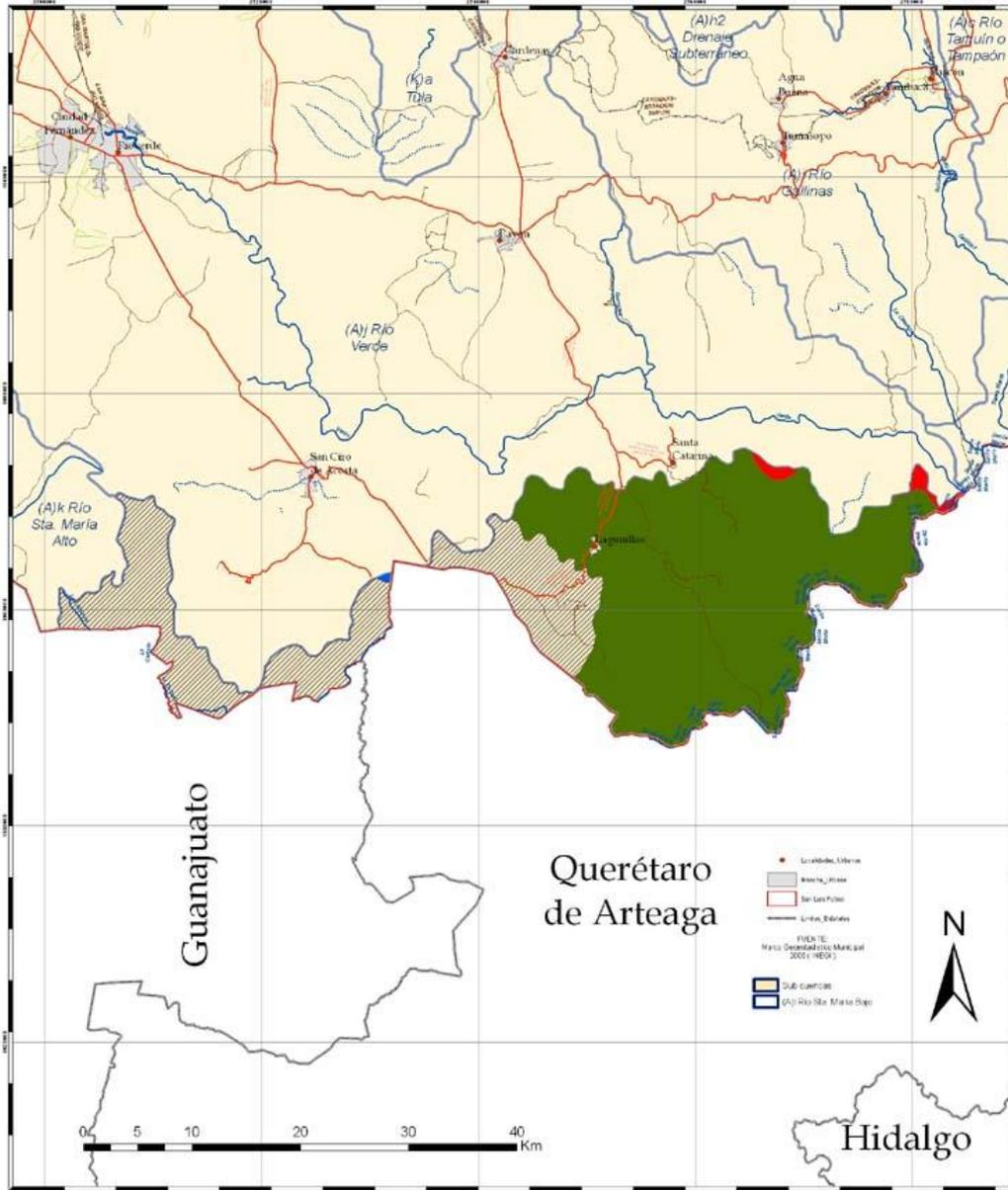
Localidad Urbana  
 Mancha Urbana  
 San Luis Potosí  
 Límites Municipales  
 Sub cuencas  
 (A) Río Verde

APORTE  
 J. L. Flores-Frutos López, L. J. Flores-Cruz, P. Muñoz-Mon.  
 T. Treviño-Sánchez  
 01/08/2010  
 Ing. Federico Benavente Ramírez  
 Lic. De 001 de INAA de la CASLP, Julio 2009  
 FUENTE



FUENTE: COLECCIÓN DE DATOS VECTORIALES DE LA CARTAS 1:250,000 INEGI (2001)

**SUBCUENCA HIDROGRÁFICA (A) Río Sta. María Bajo  
 VEGETACION 1974**



**SIMBOLOGIA**

**Corrientes superficiales**

- CANAL
- CORRIENTE PERENNE
- CORRIENTE QUE DESAMBECE

**Vías Comunicación**

- AUTOPISTA
- CAMINO RURAL MEJORADO
- CARRETERA ESTATAL
- FERRICARRIL

FUENTE: COLECCIÓN DE CARTAS VECTORIALES DE LA CADAS 1:250,000 (INEGI, 2001)

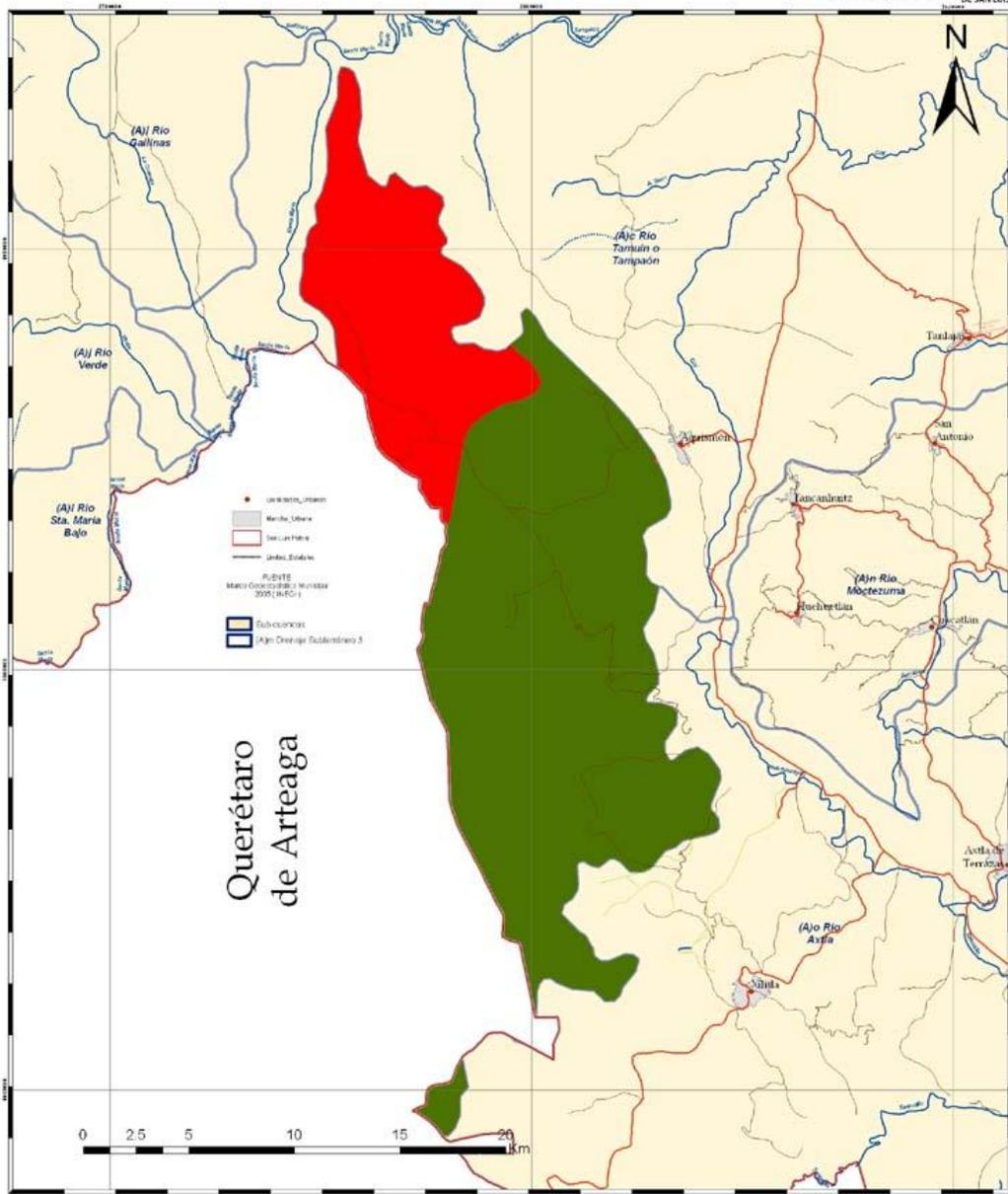
**VEGETACION 1974**

- BOSQUE LATIFOLIADO CADUCIFOLIO
- MATORRAL ALTO SUBINERME
- MATORRAL CRASICAULE
- SELVA MEDIANA CADUCIFOLIA

AUTORES	
J. L. Flores-Frutos López, J. P. Flores-Cano, P. Mújica-Mun.	
J. Treviño-Riveros	
ELABORÓ	
Ing. Federico Benavente Ramírez	
LAB. DE SIG EN LA UAA DE LA UNLP, JULIO 2009	
FUENTE	
MADRIGAL, A. C., M. H. González, J. S. Sánchez, M. G. Torres, J. G. López. (2014). Carta Topográfica. Criterios de Aprobación de la Topografía Mexicana a Escala de 1:250,000. PUEBLO COEBO, COA.	

**REGIONES HIDROLOGICAS**





**SIMBOLOGIA**

**Corrientes superficiales**

- CANAL
- CORRIENTE PERENNE
- CORRIENTE QUE DESAPARECE

**Vías Comunicación**

- AUTOPISTA
- CAMINO RURAL MEJORADO
- CARRETERA ESTATAL
- FERROCARRIL

FUENTE: CONJUNTO DE DATOS VECTORIALES DE LA CADAE 1:250,000 (INEGI, 2001)

**VEGETACION 1974**

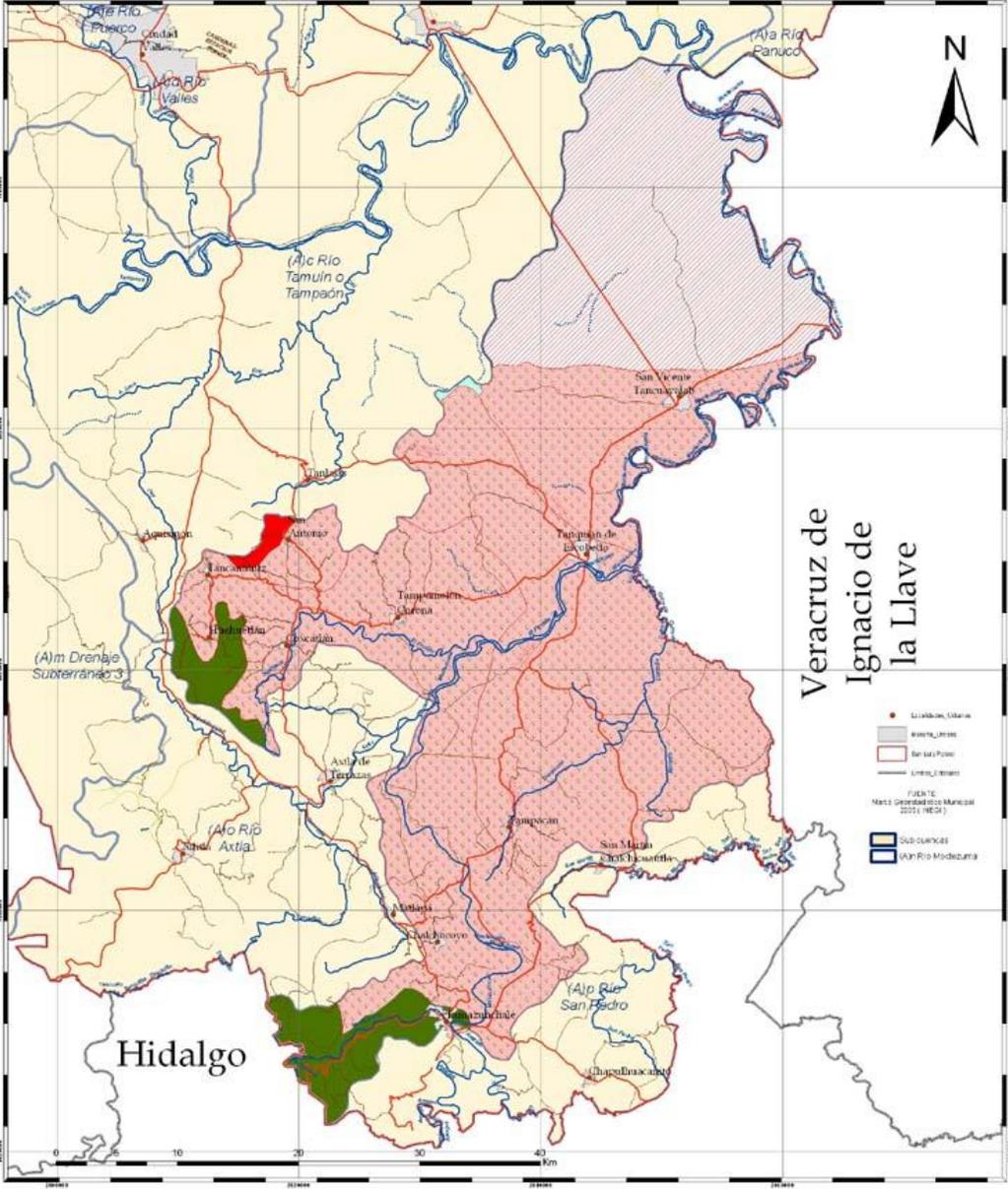
- BOSQUE LATIFOLIADO CADUCIFOLIO
- SELVA MEDIANA CADUCIFOLIA
- SELVA MEDIANA SUBPERENNIFOLIA

**AUTORES**

J. L. Flores, A. Luis López, J. A. J. Flores-Cano, P. M. del Río Mena,  
 F. Navarro Ramírez  
 SIGAERO  
 Ing. Federico Benavente Ramírez  
 LAY: 04/00 de M.A.A. de la CADAE, 04-0-2000  
 FUENTE:

Valderrama, A. L., M. W. González, J. S. Sánchez, M. G. Torres, J. G. López (2014) Carta Hidrográfica. Contribuciones de Apoyados de la República Mexicana, Centro de San Luis Potosí, COEBOCA.





Veracruz de  
 Ignacio de  
 la Llave

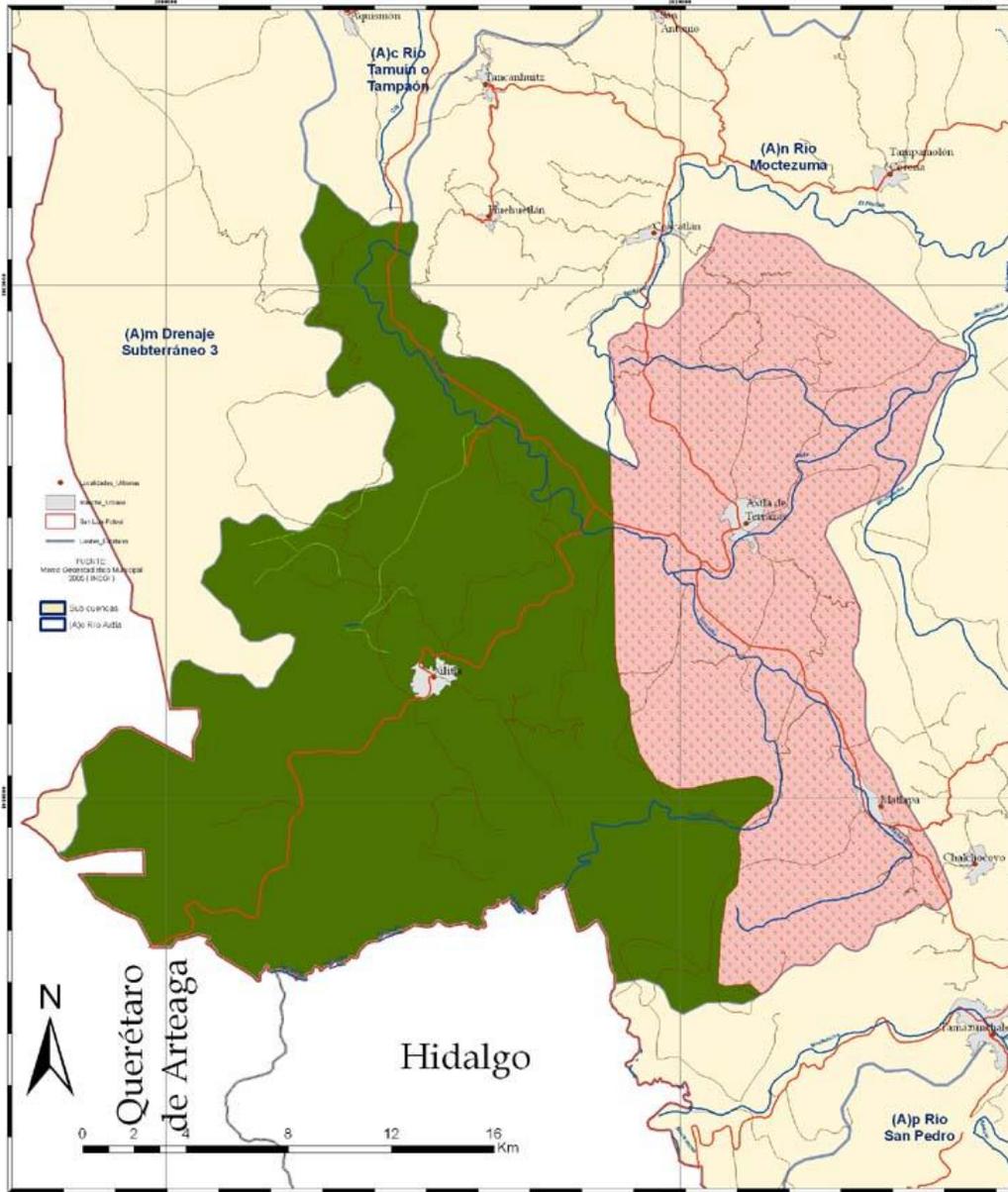
- Límite Urbano
- Río
- Límite Subcuenca
- Límite Estado
- Subcuenca (A)n Río Moctezuma

**SIMBOLOGIA**  
**Corrientes superficiales**  
 CANAL  
 CORRIENTE PERENNE  
 CORRIENTE QUE DESAPARECE  
**Vías Comunicación**  
 AUTOPISTA  
 CAMINO RURAL MEJORADO  
 CARRETERA ESTATAL  
 FERROCARRIL

**VEGETACION 1974**  
 BOSQUE LATIFOLIADO CADUCIFOLIO  
 SELVA BAJA CADUCIFOLIA  
 SELVA BAJA CADUCIFOLIA ESPINOSA  
 SELVA MEDIANA CADUCIFOLIA  
 SELVA MEDIANA SUBPERENNIFOLIA

AUTORES	
J. L. Flores-Panuco López, L. J. Flores-Casta, P. Muñoz-Mun.	
F. Treviño-Sánchez	
ELABORÓ	
Ing. Federico Benavente Ramírez	
LAB. DE SIG EN LA UAA DE LA CALIF. JUNIO 2009	
FUENTE	
WAGNER, A., M. H. González, J. S. Sánchez, M. G. Sierra, J. G. López. (2014). Carta Topográfica. Criterios de Aplicación de la Topografía Moderna. Oficina de San Luis Potosí. COSECOCA.	





**SIMBOLOGIA**

**Corrientes superficiales**

- CANAL
- CORRIENTE PERENNE
- CORRIENTE QUE DESAPARECE

**Vías Comunicación**

- AUTOPISTA
- CAMINO RURAL MEJORADO
- CARRETERA ESTATAL
- FERROCARRIL

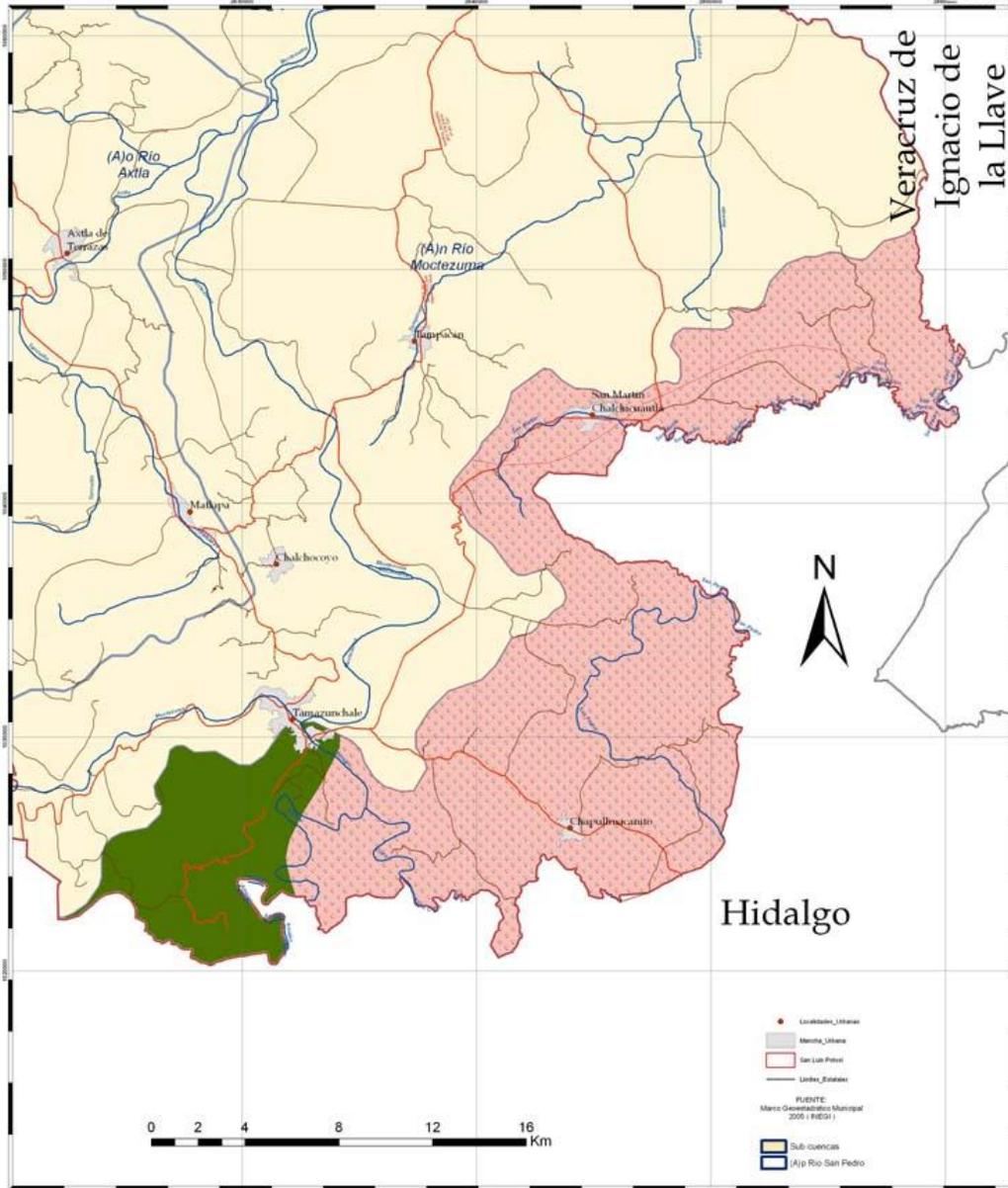
FUENTE: OBTENIDO DE DATOS VECTORIALES DE LA CARTAS 1:250,000 INEGI (2001)

**VEGETACION 1974**

- BOSQUE LATIFOLIADO CADUCIFOLIO
- SELVA MEDIANA SUBPERENNIFOLIA

AUTORES
J. L. Flores-Frutos, Lidia, J. Flores-Cano, P. Muñoz-Mun.
F. Sotomayor-Sánchez
GUARDADO
Ing. Federico Benavente Ramírez
Lab. de SIG de la UAQ de la UNAM, July 2009
FUENTE
WAGNER, A., M. H. González, J. S. Sánchez, M. G. Sierra, J. G. López. (1974). Carta topográfica. Cédula de Aprobación de la República Mexicana y Estado de San Luis Potosí. COGEO-CCA.





**SIMBOLOGIA**

**Corrientes superficiales**

- CANAL
- CORRIENTE PERENNE
- CORRIENTE QUE DESAPARECE

**Vías Comunicación**

- AUTOPISTA
- CAMINO RURAL MEJORADO
- CARRETERA ESTATAL
- FERROCARRIL

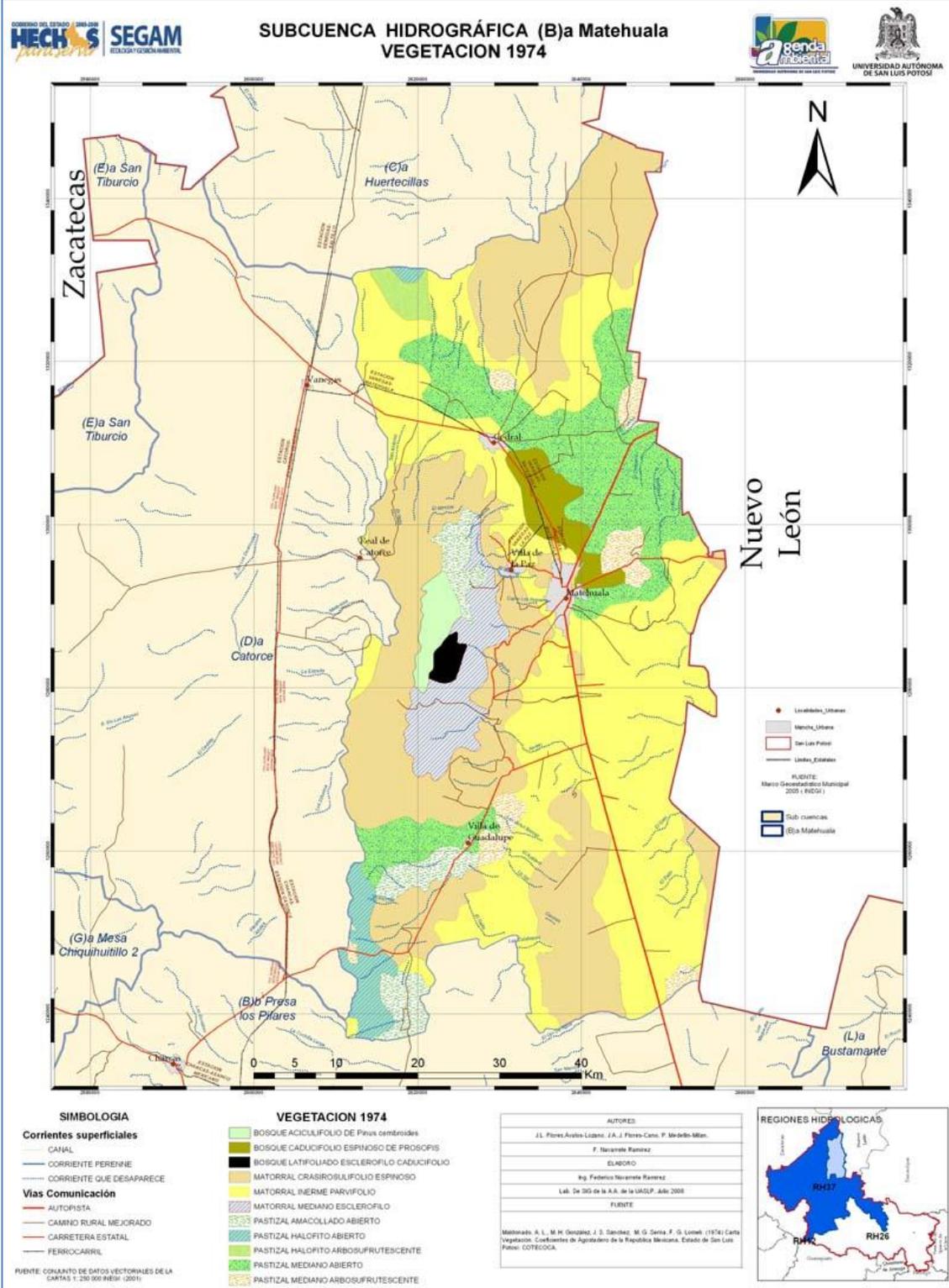
FUENTE: COLECTIVO DE DATOS VECTORIALES DE LA CARTAS 1:250 000 INEGI (2001)

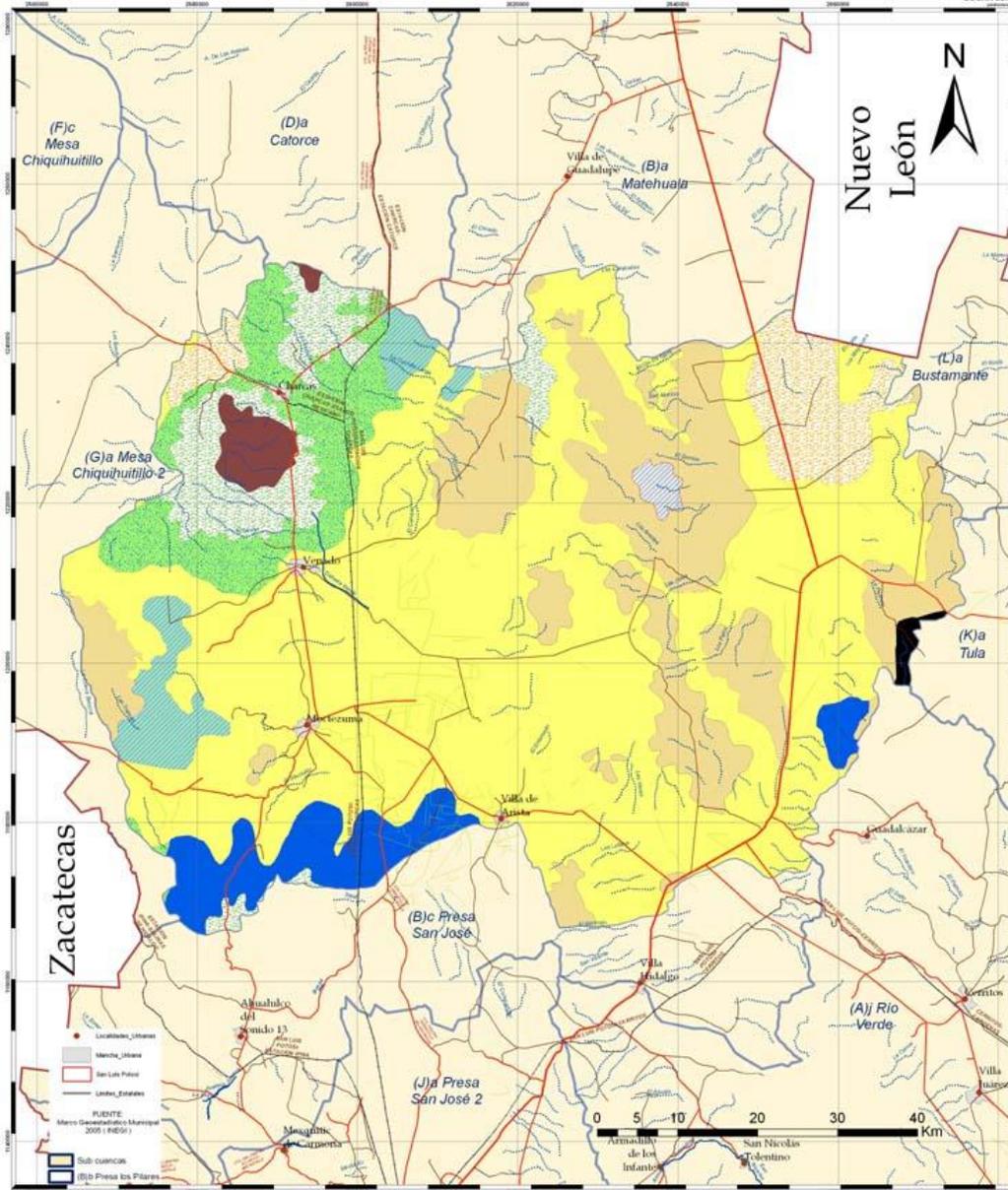
**VEGETACION 1974**

- BOSQUE LATIFOLIADO CADUCIFOLIO
- SELVA MEDIANA SUBPERENNIFOLIA

<b>AUTORES</b>	
J.L. Flores, Andrés López, J.A. J. Flores-Cano, P. Medellín Méndez,	
F. Naranjo Ramírez	
<b>ELABORO</b>	
Ing. Federico Naranjo Ramírez	
Lab. De SIG de la A.A. de la UNALP, Julio 2008	
<b>FUENTE</b>	
Muller-Landau H. L., M. H. Gonzalez, J. S. Sanchez, M. G. Sierra, F. G. Loo de (1974) Carta Vegetación. Confines de Agrobiología de la República Mexicana, Estado de San Luis Potosí. COTECOA.	







**Simbología**

**Corrientes superficiales**

- Canal
- Corriente perenne
- Corriente que desaparece

**Vías Comunicación**

- Autorista
- Camino rural mejorado
- Carretera estatal
- Ferrocarril

FUENTE: CONJUNTO DE DATOS VECTORIALES DE LA CARTAS 1:250 000 INEGI (2001)

**VEGETACION 1974**

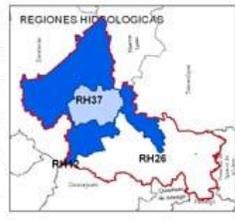
- Bosque latifoliado esclerófilo caducifolio
- Matorral crasicaule
- Matorral crasirosulifolio espinoso
- Matorral inerme parvifolio
- Matorral mediano esclerófilo
- Pastizal amacollado abierto
- Pastizal amacollado arbofrutescente
- Pastizal halofito abierto
- Pastizal mediano abierto
- Pastizal mediano arbofrutescente

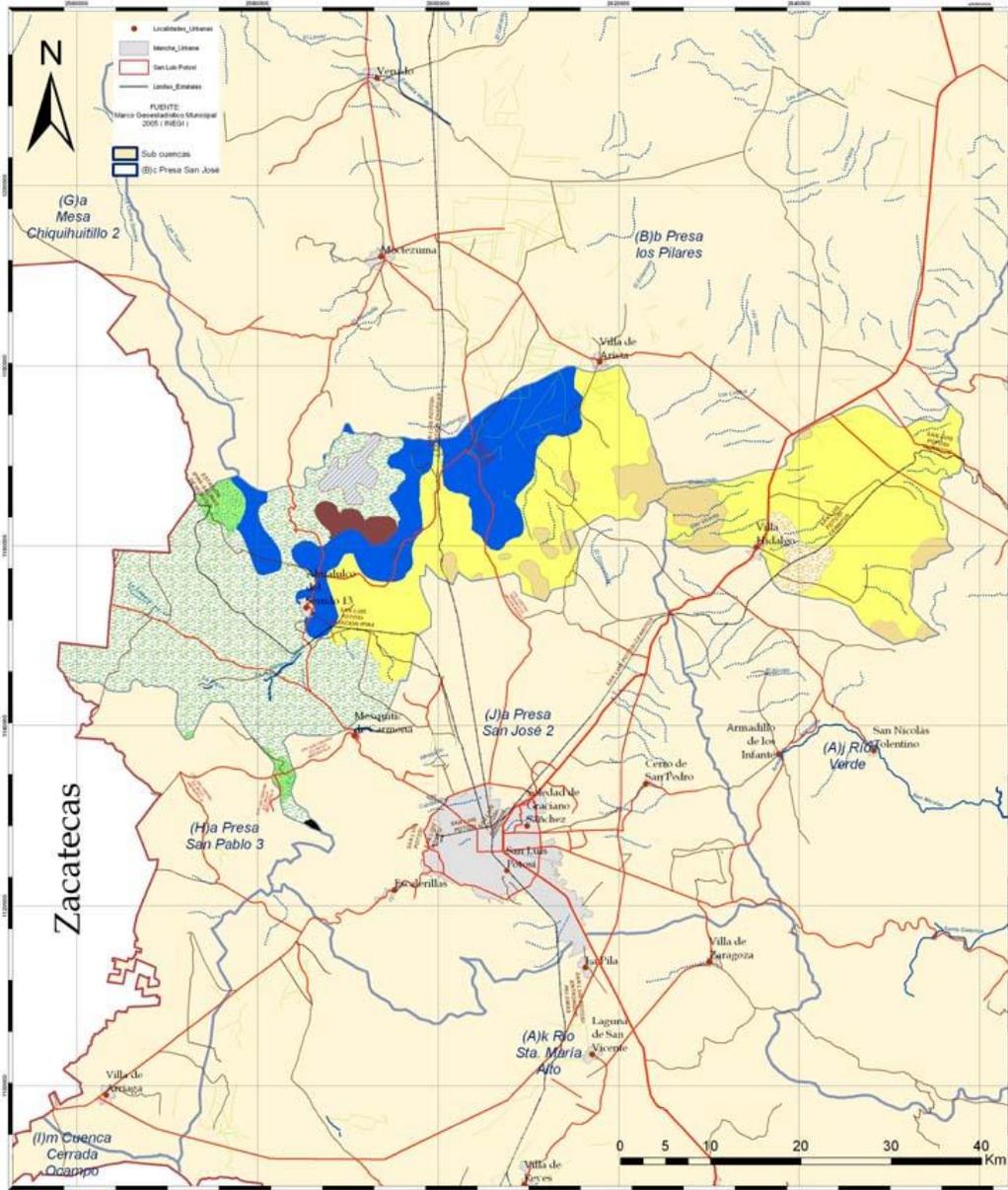
**AUTORES**

J.L. Flores-Avelar López, J.A. Flores-Cano, P. Medellín-Morán,  
 F. Navarrete Ramírez  
**ELABORO**  
 Ing. Federico Navarrete Ramírez  
 Lab. de SSI de la A.A. de la UASLP, Ato 2000

**FUENTE**

Meléndez A. L., M. H. González, J. S. Sánchez, M. G. Seres, F. G. Lora (1974) Carta Vegetación. Cuadernos de Agrobiología de la República Mexicana, Estado de San Luis Potosí. COTECUCA.





**SIMBOLOGIA**

**Corrientes superficiales**

- CANAL
- CORRIENTE PERENNE
- CORRIENTE QUE DESAPARECE

**Vías Comunicación**

- AUTOPISTA
- CAMINO RURAL MEJORADO
- CARRETERA ESTATAL
- FERROCARRIL

FUENTE: COLECCIÓN DE DATOS VECTORIALES DE LA CARTAS 1:250 000 INEGI (2001)

**VEGETACION 1974**

- BOSQUE LATIFOLIADO ESCLERÓFILO CADUCIFOLIO
- MATORRAL CRASICAULE
- MATORRAL CRASIROSULFOLIO ESPINOSO
- MATORRAL INERME PARVIFOLIO
- MATORRAL MEDIANO ESCLERÓFILO
- PASTIZAL AMACOLLADO ABIERTO
- PASTIZAL AMACOLLADO ARBOSUFRTESCENTE
- PASTIZAL MEDIANO ABIERTO
- PASTIZAL MEDIANO ARBOSUFRTESCENTE

**AUTORES**

J.L. Flores-Aguilar López, J.A. J. Flores-Cano, P. Medina-Mirón,  
 F. Navarro-Ramírez

**ELABORO**

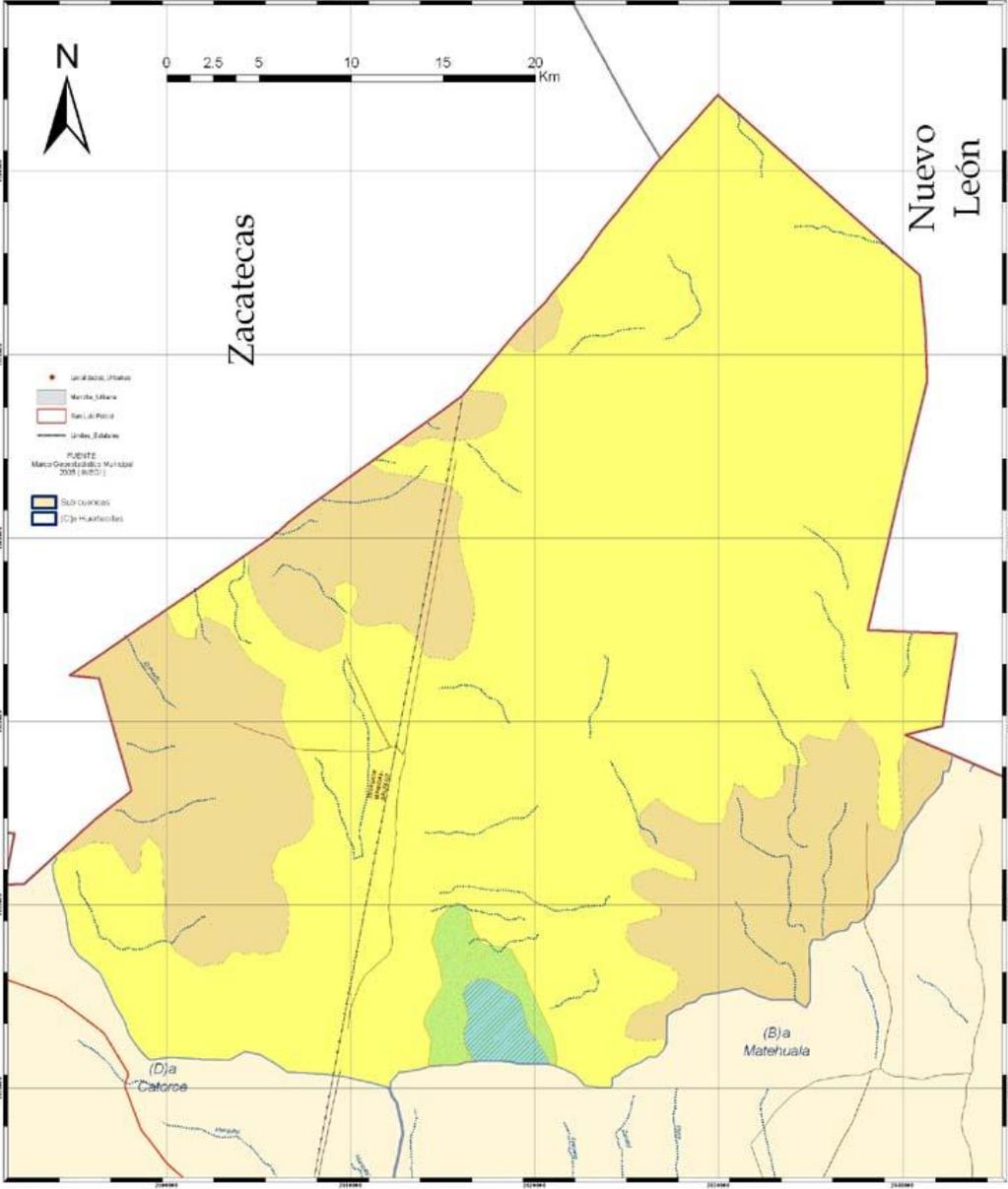
Ing. Federico Navarro-Ramírez

Lab. De SIG de la A.A. de la UNALP, Julio 2008

**FUENTE**

Martínez de A. L., M. H. González, J. S. Sánchez, M. G. Sierra, F. G. López. (1974) Carta Vegetación. Conferencia de Agrónomos de la República Mexicana, Estado de San Luis Potosí. COTECOCA.





**SIMBOLOGIA**

**Corrientes superficiales**

- CANAL
- CORRIENTE PERENNE
- CORRIENTE QUE DESAPARECE

**Vías Comunicación**

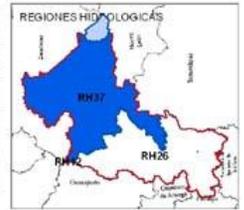
- AUTOPISTA
- CAMINO RURAL MEJORADO
- CARRETERA ESTATAL
- FERROCARRIL

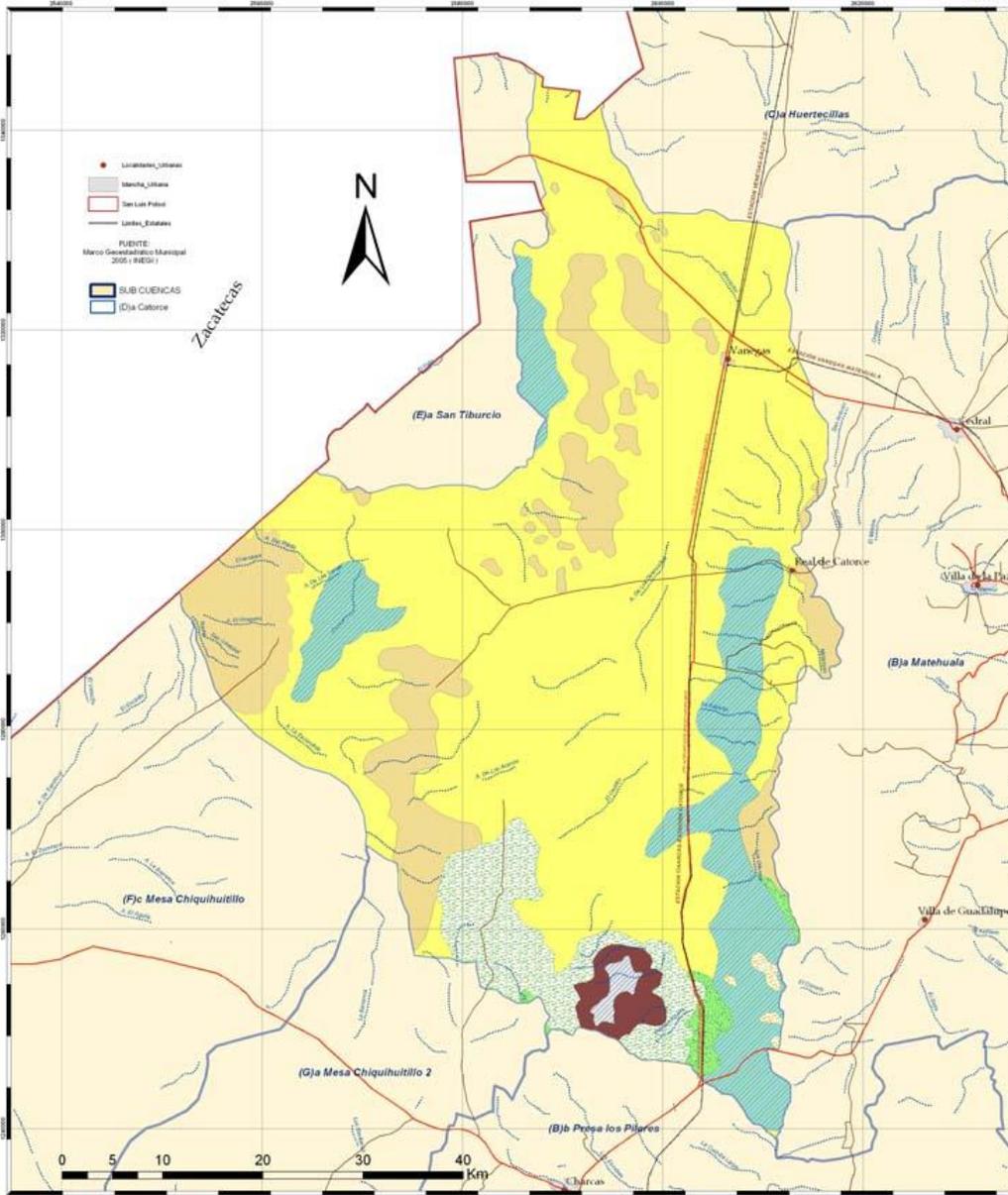
**VEGETACION 1974**

- MATORRAL CRASIROSULIFOLIO ESPINOSO
- MATORRAL INERME PARVIFOLIO
- PASTIZAL HALOFITO ABIERTO
- PASTIZAL HALOFITO ARBOSUFRUTESCENTE

FUENTE: COLECCIÓN DE DATOS VECTORIALES DE LA CARTAS 1:250,000 INEGI (2001)

AUTORES	
J. L. Flores-Aranda-López, L. J. Flores-Cano, P. Muñoz-Mun.	
V. Treviño-Sánchez	
ELABORÓ	
Ing. Federico Benavente Ramírez	
Lab. de SIG de la UAA de la UASLP, Sept. 2009	
FUENTE	
MADRIGAL, A., M. H. González, J. S. Sánchez, M. G. Torres, J. G. López. (2014). Carta topográfica. Colección de Aplicaciones de la Topografía Moderna a Lógica de San Luis Potosí. COGEO-GCA.	





**SIMBOLOGIA**

**Corrientes superficiales**

- CANAL
- CORRIENTE PERENNE
- CORRIENTE QUE DESAPARECE

**Vías Comunicación**

- AUTOPISTA
- CAMINO RURAL MEJORADO
- CARRERA ESTATAL
- FERROCARRIL

FUENTE: COLECTIVO DE DATOS VECTORIALES DE LA CARTAS 1:250 000 INEGI (2001)

**VEGETACION 1974**

- MATORRAL CRASIROSULIFOLIO ESPINOSO
- MATORRAL INERME PARVIFOLIO
- MATORRAL MEDIANO ESCLERÓFILO
- PASTIZAL AMACOLLADO ABIERTO
- PASTIZAL AMACOLLADO ARBOSUFRTESCENTE
- PASTIZAL HALOFITO ABIERTO
- PASTIZAL MEDIANO ABIERTO
- PASTIZAL MEDIANO ARBOSUFRTESCENTE

**AUTORES**

J.L. Flores, Anselmo Lizaso, J.A. Flores-Cano, P. Mercedes Mena,  
 F. Nazareno Ramirez

**ELABORO**

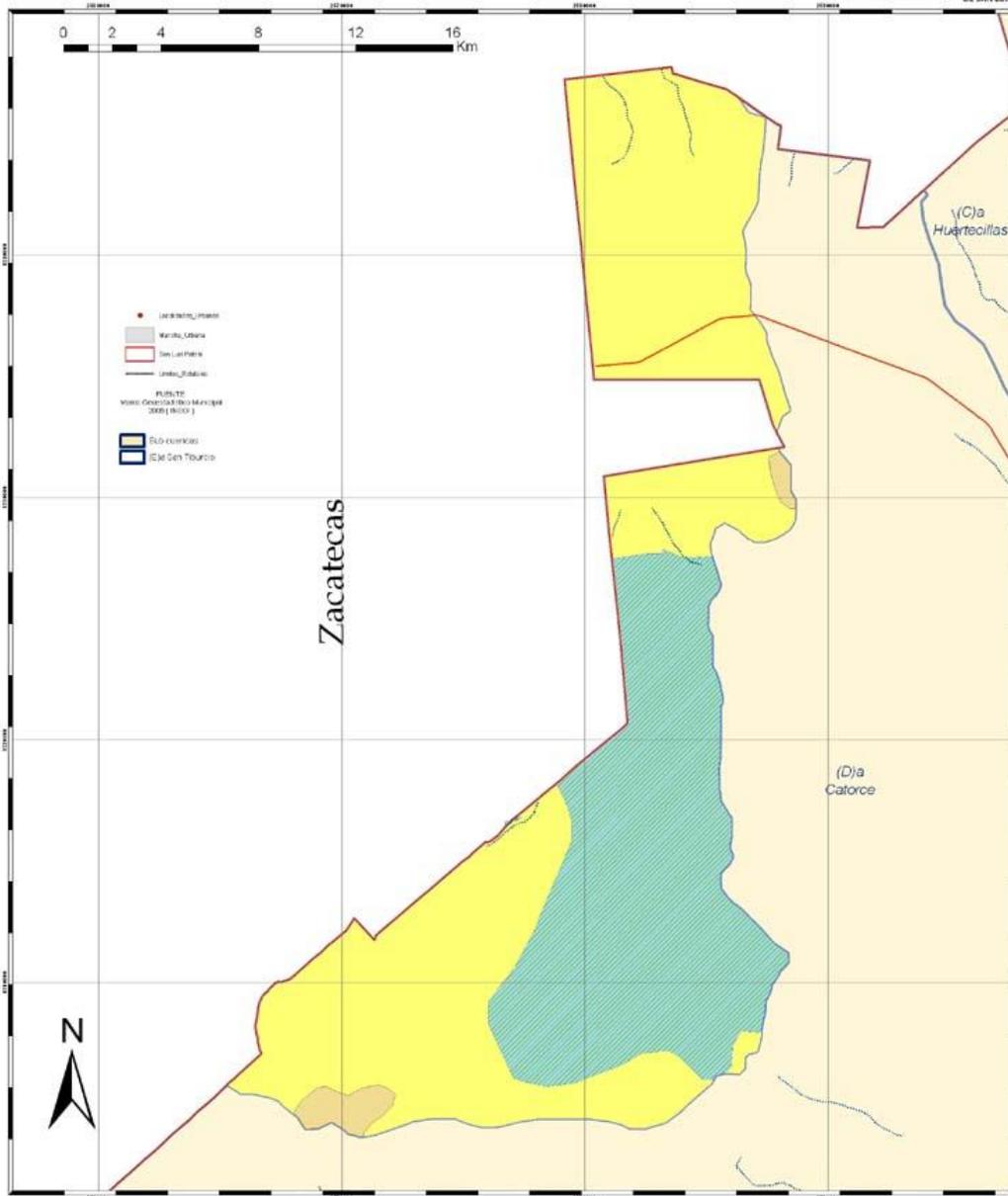
Ing. Federico Nazareno Ramirez

Lab. De SIG de la A.A. de la UNALP, Julio 2008

**FUENTE**

Martínez de A. L., M. H. Domínguez, J. S. Sánchez, M. G. Sierra, F. G. López. (1974) Carta Vegetación. Comités de Agrónomos de la República Mexicana, Estado de San Luis Potosí. COTECOCA.





**SIMBOLOGIA**

**Corrientes superficiales**

- CANAL
- CORRIENTE PERENNE
- CORRIENTE QUE DESAPARECE

**Vías Comunicación**

- AUTOPISTA
- CAMINO RURAL MEJORADO
- CARRETERA ESTATAL
- FERROCARRIL

FUENTE: COLECCIÓN DE DATOS VECTORIALES DE LA CARTAS 1:250,000 INEGI (2001)

**VEGETACION 1974**

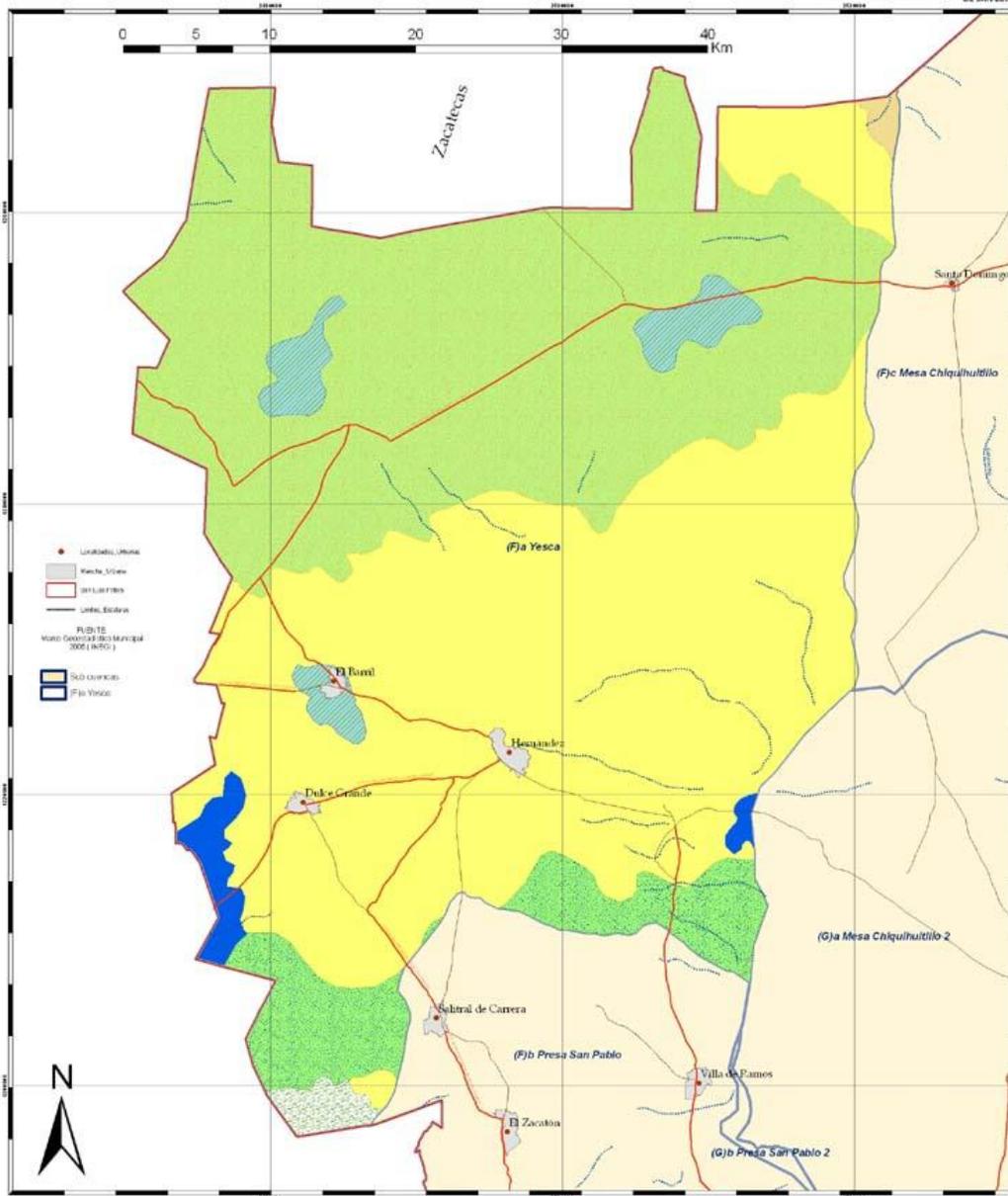
- MATORRAL CRASIROSULFOLIO ESPINOSO
- MATORRAL INERME PARVIFOLIO
- PASTIZAL HALOFITO ABIERTO

**AUTORES**

J. L. Ponce-Alcalá López, J. A. Flores-Cano, P. Muñoz-Mun, F. Treviño-Rivera  
 GUADALUPE  
 Ing. Federico Benavente Ramírez  
 Lab. de SIG de la UAA de San Luis Potosí  
 FUENTE

WAGNER, A. L., M. H. González, J. S. Sánchez, M. G. Díaz, J. G. López (2014) Datos Vectoriales, Colección de Aplicaciones de la Topografía Moderna a Cartas de San Luis Potosí, COSECOCA.





**SIMBOLOGIA**

**Corrientes superficiales**  
 CANAL  
 CORRIENTE PERENNE  
 CORRIENTE QUE DESAPARECE

**Vías Comunicación**  
 AUTOPISTA  
 CAMINO RURAL MEJORADO  
 CARRETERA ESTATAL  
 FERROCARRIL

FUENTE: COLECCIÓN DE DATOS VECTORIALES DE LA CARTAS 1:250,000 INEGI (2001)

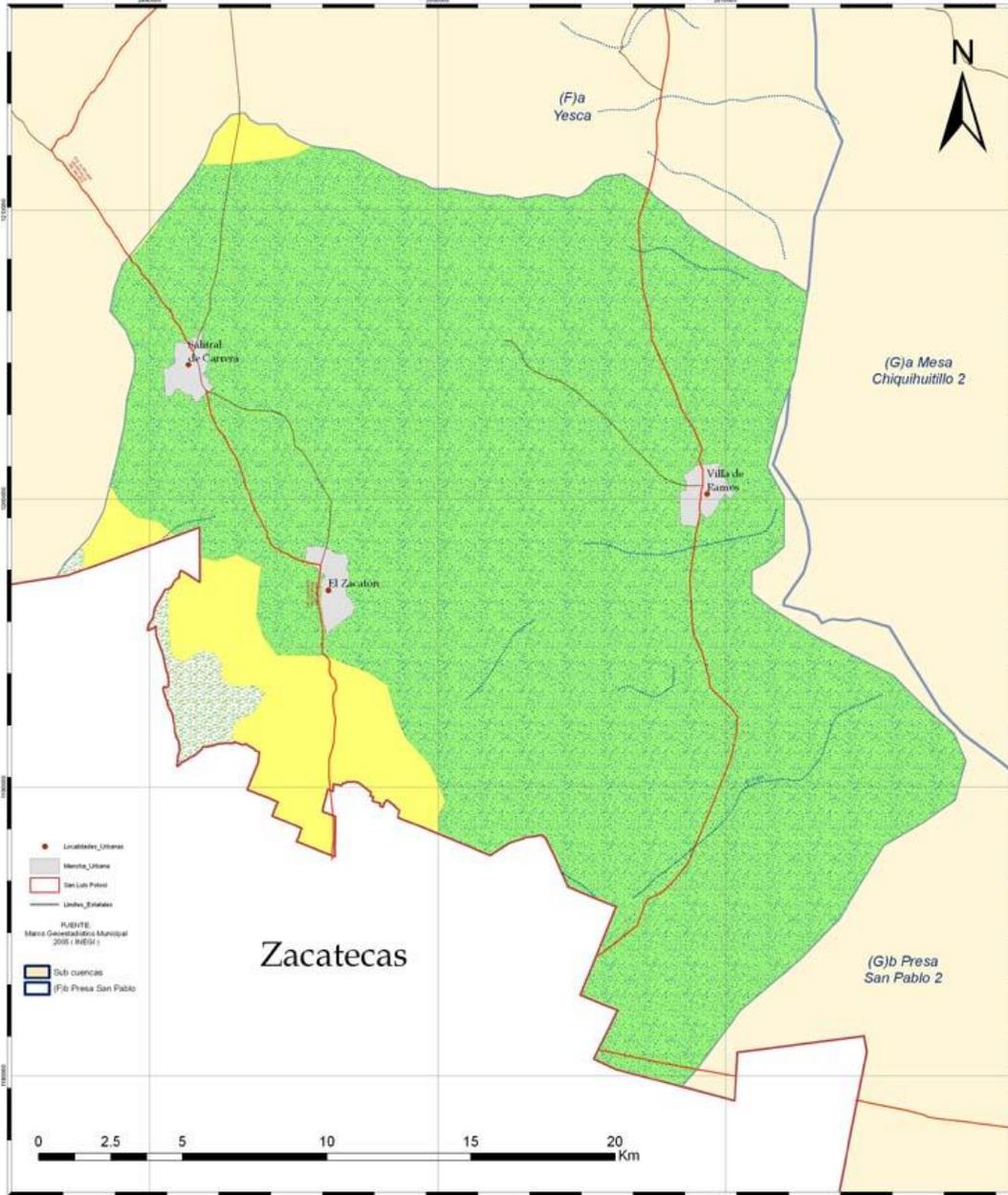
**VEGETACION 1974**

- MATORRAL CRASICAULE
- MATORRAL CRASIROSULIFOLIO ESPINOSO
- MATORRAL INERME PARVIFOLIO
- PASTIZAL AMACOLLADO ABIERTO
- PASTIZAL HALOFITO ABIERTO
- PASTIZAL HALOFITO ARBOSUFRUTESCENTE
- PASTIZAL MEDIANO ABIERTO

AUTORES	
J. L. Flores-Frías, Lidia, J. Flores-Casta, P. Meléndez-Mun.	
F. Treviño-Sánchez	
GUARDADO	
Ing. Federico Benavente Ramírez	
Lab. de SIG de la UAA de la UNLP, Sept. 2009	
FUENTE	

WATERBURY, A., M. H. GARDNER, J. D. SWEETZER, M. G. STONE, J. G. LONER (1974) Datos Vectoriales. Colección de Aplicaciones de la Topografía Moderna, Oficina de San Luis Potosí, COSECOCA.





**SIMBOLOGIA**

**Corrientes superficiales**

- CANAL
- CORRIENTE PERENNE
- CORRIENTE QUE DESAPARECE

**Vías Comunicación**

- AUTOPISTA
- CAMINO RURAL MEJORADO
- CARRETERA ESTATAL
- FERROCARRIL

FUENTE: CONJUNTO DE DATOS VECTORIALES DE LA CARTAS 1:250 000 INEGI (2011)

**VEGETACION 1974**

- MATORRAL INERME PARVIFOLIO
- PASTIZAL AMACOLLADO ABIERTO
- PASTIZAL MEDIANO ABIERTO

**AUTORES:**

J.L. Flores-Avalos-Luzuriaga, J.A. J. Flores-Cano, P. Medellín-Milan,  
 F. Narváez-Ramírez

**ELABORO:**

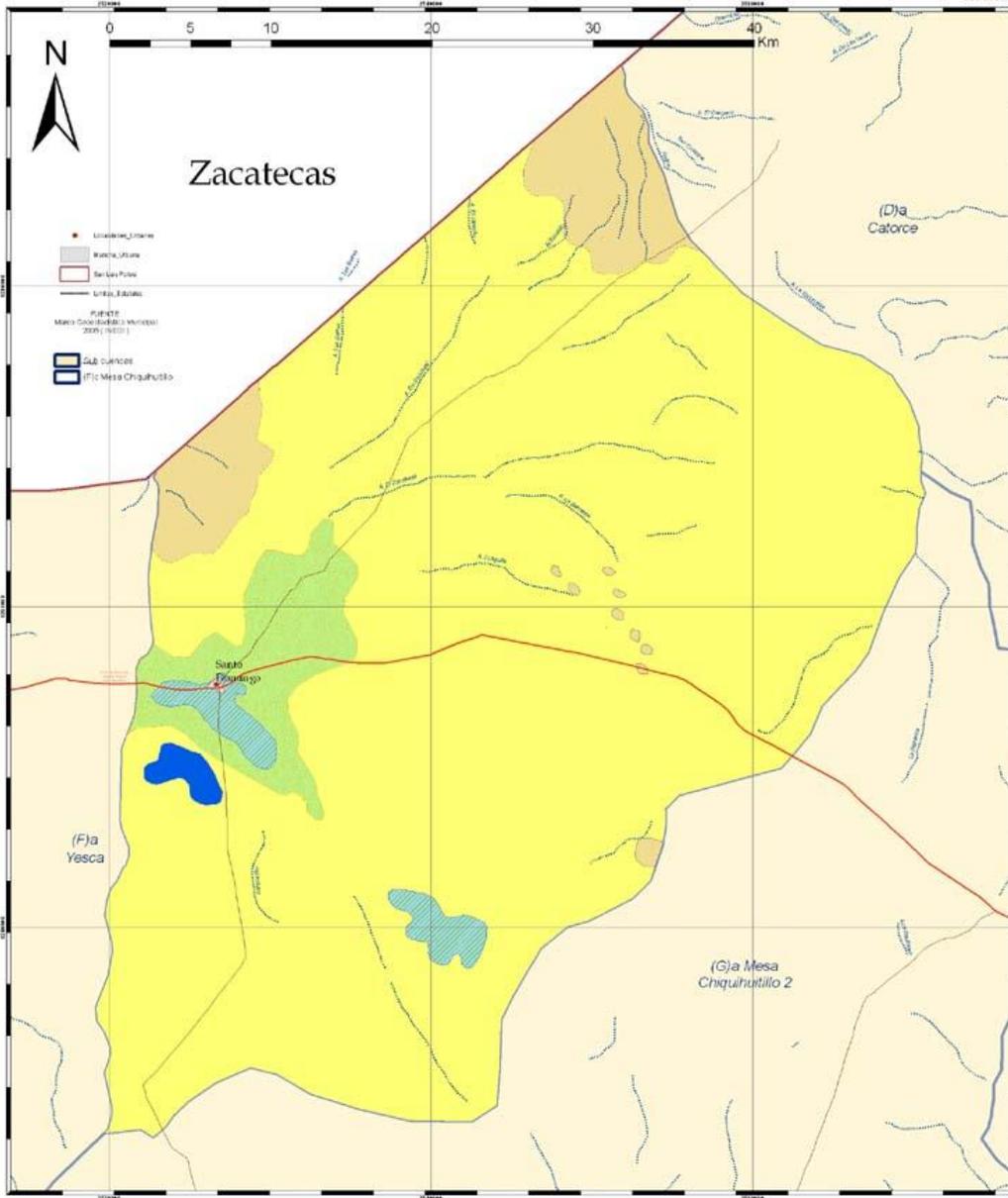
Ing. Federico Narváez-Ramírez

Lit. De SIG de la A.A. de la UADLP, Aho 2008

**FUENTE:**

Maldonado, A. L., M. H. González, J. D. Sánchez, M. G. Sierra, F. G. Lomeli. (1974) Carta Vegetación. Coeficientes de Agradadero de la República Mexicana, Estado de San Luis Potosí. COTEGEOCA.



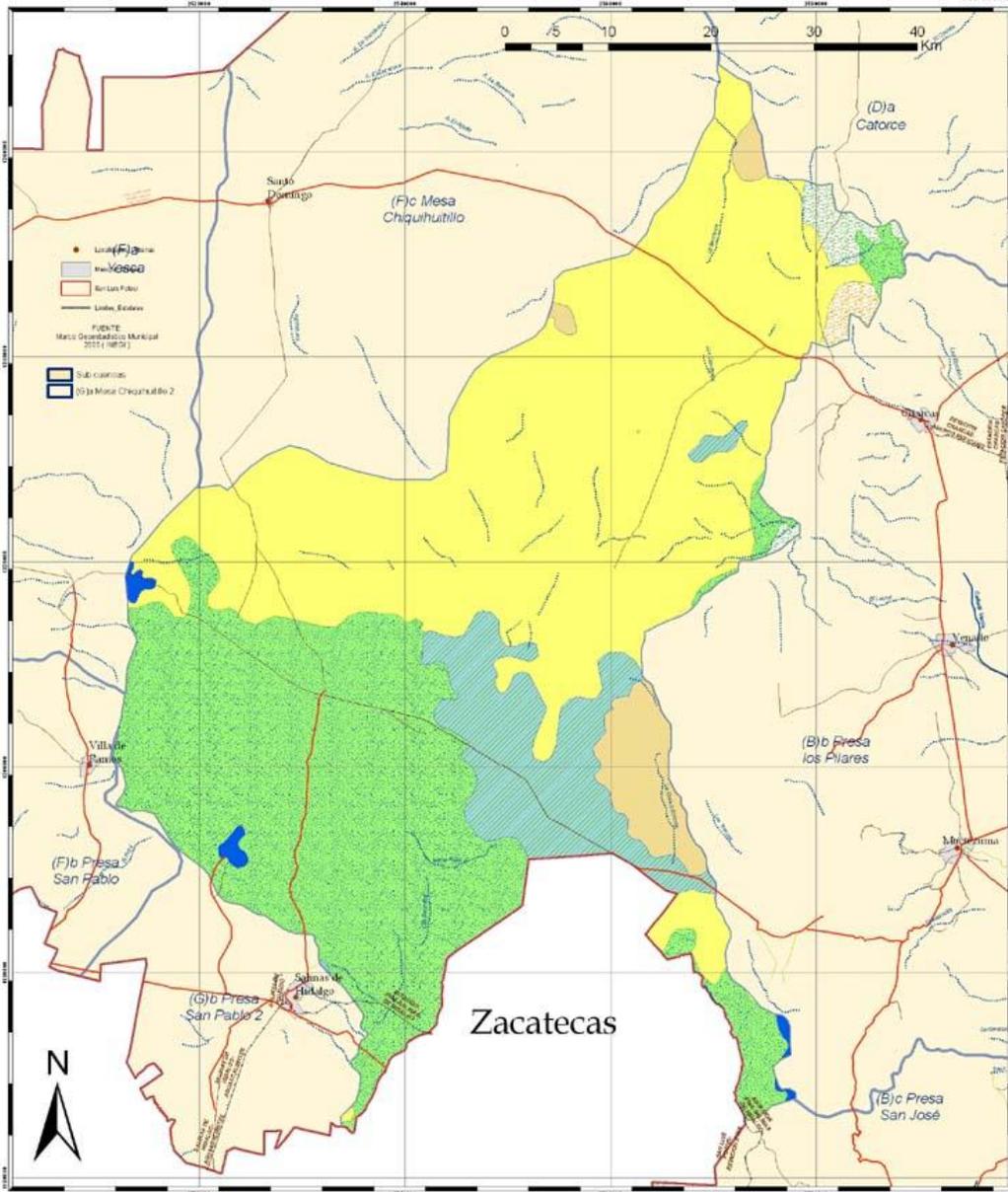


<b>SIMBOLOGIA</b>		<b>VEGETACION 1974</b>	
<b>Corrientes superficiales</b>			MATORRAL CRASICAULE
	CANAL		MATORRAL CRASIROSULIFOLIO ESPINOSO
	CORRIENTE PERENNE		MATORRAL INERME PARVIFOLIO
	CORRIENTE QUE DESAMBECE		PASTIZAL HALOFITO ABIERTO
<b>Vías Comunicación</b>			PASTIZAL HALOFITO ARBOSUFRUTESCENTE
	AUTOPISTA		
	CAMINO RURAL MEJORADO		
	CARRETERA ESTATAL		
	FERROCARRIL		

FUENTE: COLECCIÓN DE DATOS VECTORIALES DE LA CARTAS 1:250,000 INEGI (2001)

AUTORES	
J.L. FLORES GALLO, LUIS J. FLORES GALLO, P. MORALES MORALES	
F. SERRANO SERRANO	
G. ARREOLA	
ING. FEDERICO BARRERA RAMÍREZ	
LAB. DE SIG EN LA UAA DE SAN LUIS POTOSÍ, JUNIO 2009	
FUENTE	
MADRIGAL, A., M. H. GONZÁLEZ, J. S. SANCHEZ, M. G. SERRA, J. G. LÓPEZ (2014). Datos Digitales. Colección de Aplicaciones de la Topografía Moderna a Cartas de San Luis Potosí. COSECO-CA.	





**SIMBOLOGIA**

**Corrientes superficiales**

- CANAL
- CORRIENTE PERENNE
- CORRIENTE QUE DESAPARECE

**Vías Comunicación**

- AUTOPISTA
- CAMINO RURAL MEJORADO
- CARRETERA ESTATAL
- FERROCARRIL

FUENTE: COLECCIÓN DE DATOS VECTORIALES DE LA CARTAS 1:250,000 INEGI (2001)

**VEGETACION 1974**

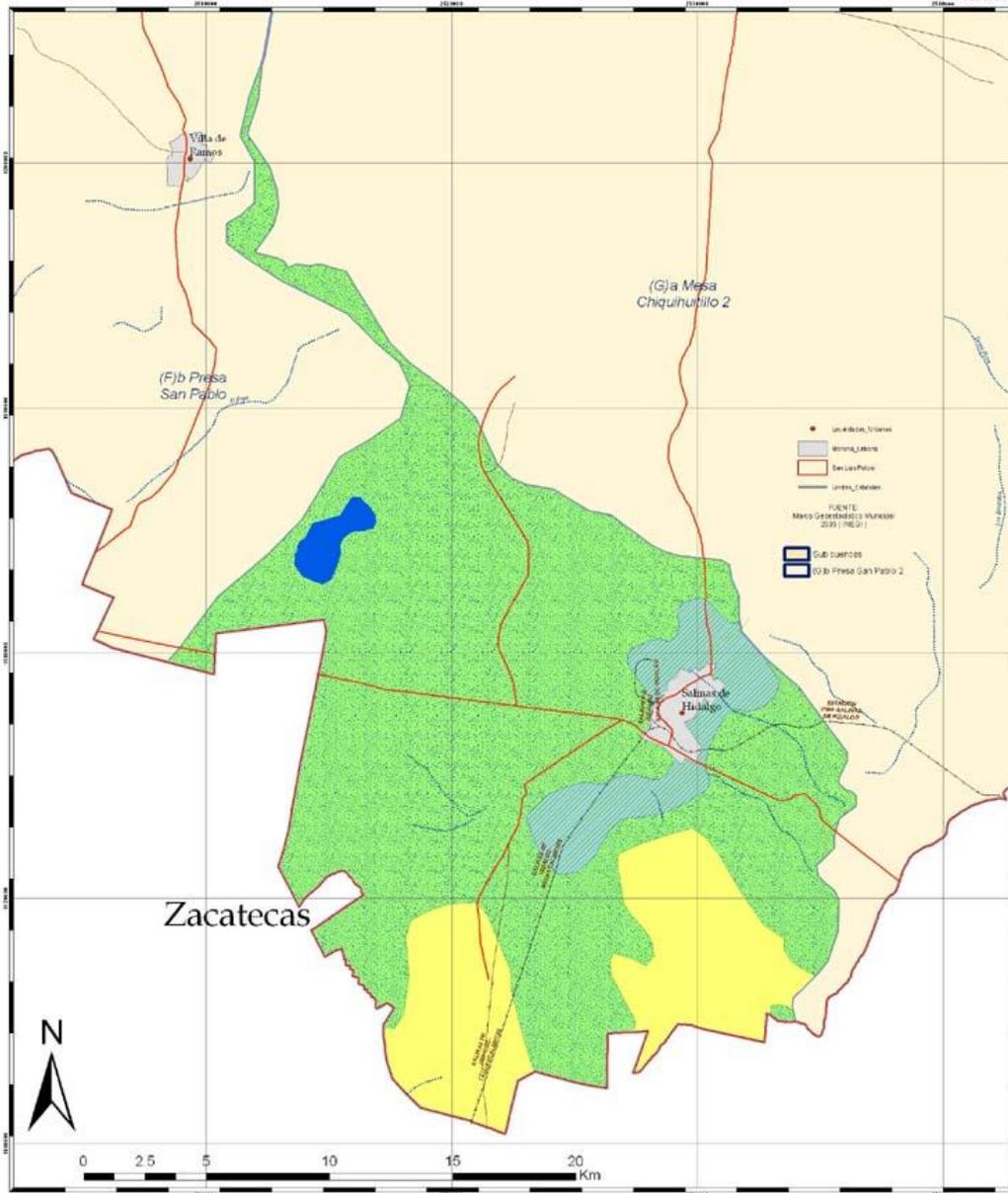
- MATORRAL CRASICAULE
- MATORRAL CRASIROSULIFOLIO ESPINOSO
- MATORRAL INERME PARVIFOLIO
- PASTIZAL AMACOLLADO ABIERTO
- PASTIZAL HALOFITO ABIERTO
- PASTIZAL MEDIANO ABIERTO
- PASTIZAL MEDIANO ARBOSUFRTESCENTE

**ADPOSITOS**

J. L. FLORES ALBA LÓPEZ, J. J. FLORES OLIVERA, P. MORALES MORALES  
 Y  
 OSCAR BARRERA  
 © 2008  
 Ing. Federico Benavente Ramírez  
 Lab. de SIG en WAA de la UNILP, Julio 2008  
 FUENTE

WATERBURY, A. L., M. H. GARDNER, J. D. SWEETZER, M. G. STONE, J. G. LONER, (1974) Carta topográfica. Colección de Aproximación de la Topografía Mexicana a Escala de 1:250,000. Paises: COSTA RICA.





**SIMBOLOGIA**

**Corrientes superficiales**

- CANAL
- CORRIENTE PERENNE
- CORRIENTE QUE DESAPARECE

**Vías Comunicación**

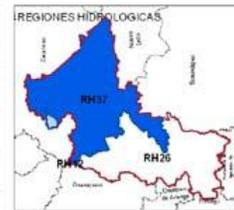
- AUTOPISTA
- CAMINO RURAL MEJORADO
- CARRETERA ESTATAL
- FERROCARRIL

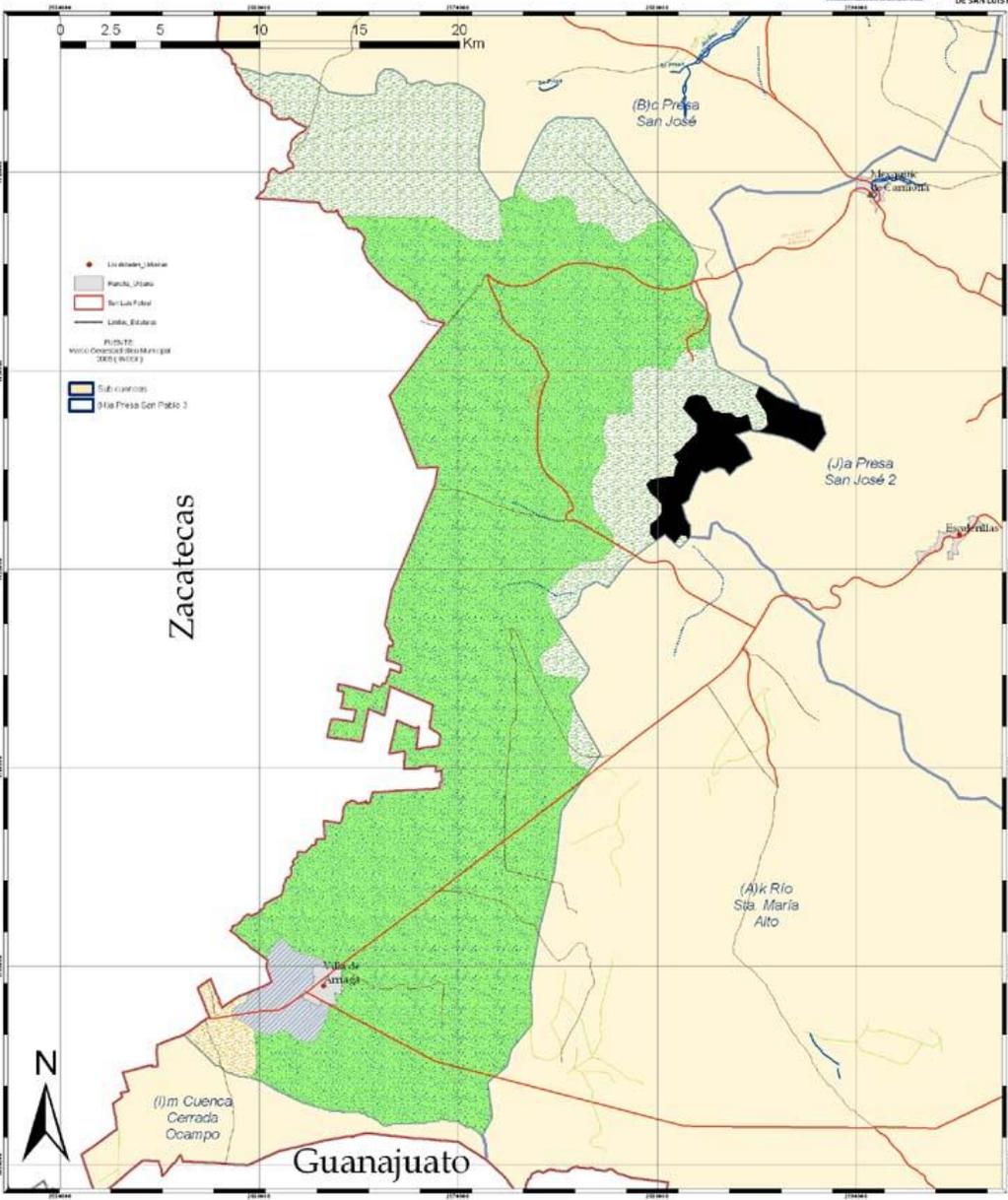
FUENTE: COPIADO DE DATOS VICTORIALES DE LA CARTAS 1:250,000 (INEGI, 2001)

**VEGETACION 1974**

- MATORRAL CRASICAULE
- MATORRAL INERME PARVIFOLIO
- PASTIZAL HALOFITO ABIERTO
- PASTIZAL MEDIANO ABIERTO

AUTORES	
J. L. Flores-Pérez, L. J. Flores-Cruz, P. Muñoz-Mun.	
F. Treviño-Sánchez	
GUARDADO	
Ing. Federico Benavente Ramírez	
Lab. de SIG de la UAQ de la UNLP, Julio 2009	
FUENTE	
Waldrop, A. L., M. H. González, J. S. Sánchez, M. G. Sierra, J. G. López (1974). Carta topográfica. Criterios de Aprobación de la Topografía Mexicana, Oficina de San Luis Potosí, COSECOA.	





**SIMBOLOGIA**

**Corrientes superficiales**

- CANAL
- CORRIENTE PERENNE
- CORRIENTE QUE DESAPARECE

**Vías Comunicación**

- AUTOPISTA
- CAMINO RURAL MEJORADO
- CARRETERA ESTATAL
- FERROCARRIL

FUENTE: COLECCIÓN DE DATOS VECTORIALES DE LAS CARTAS 1:250,000 INEGI (2001)

**VEGETACION 1974**

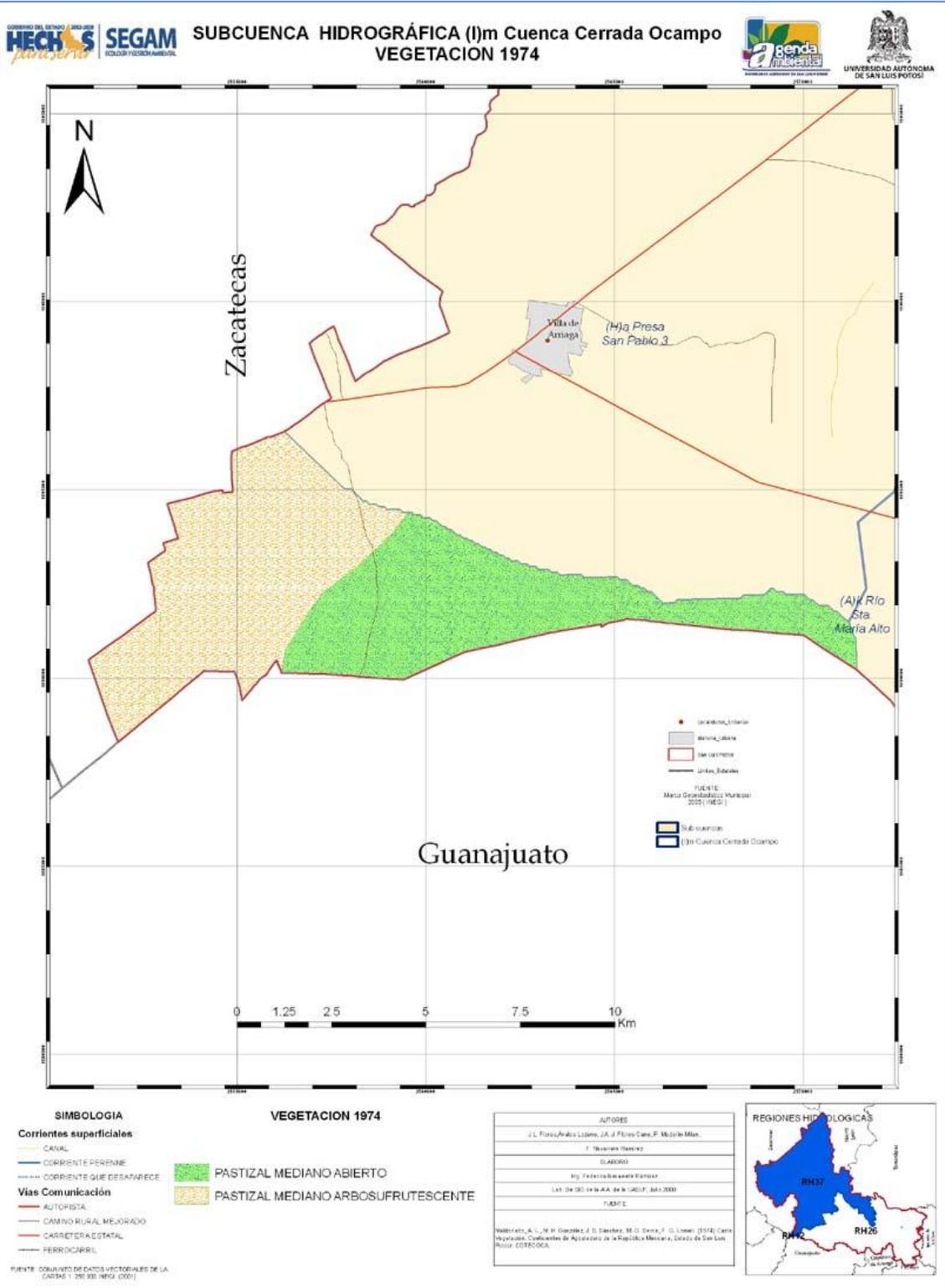
- BOSQUE LATIFOLIADO ESCLERÓFILO CADUCIFOLIO
- MATORRAL MEDIANO ESCLERÓFILO
- PASTIZAL AMACOLLADO ABIERTO
- PASTIZAL MEDIANO ABIERTO
- PASTIZAL MEDIANO ARBOSUFRTESCENTE

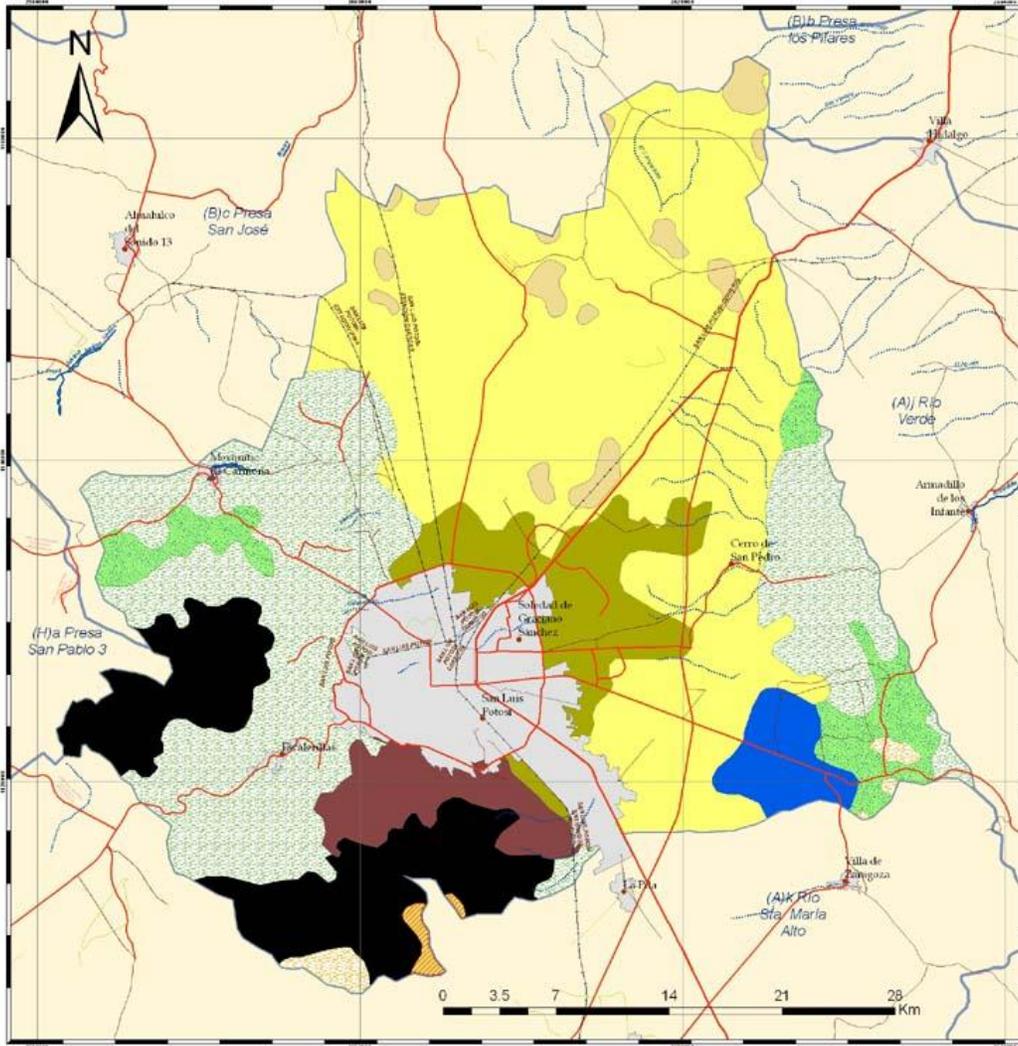
**AUTORES**

J. L. Flores-Pérez, Lidia J. Flores-Cruz, P. Mónica Méndez,  
 Y. Susana Sánchez  
 IGAMISSE  
 Ing. Federico Benavente Ramírez  
 Lab. de SIG de la UAA de la UASLP, Sept. 2009  
 FUENTE

WAGNER, A., M. H. González, J. S. Sánchez, M. G. Sierra, J. G. López (2014) Datos vectoriales. Colección de Aplicaciones de la Topografía Moderna a la Gestión de Recursos Acuáticos. COFEV-IOCA.







- |  |                                       |
|--|---------------------------------------|
| BOSQUE CADUCIFOLIO ESPINOSO DE PROSOPIS    | MATORRAL INERME PARVIFOLIO            |
| BOSQUE ESCLEROCACULIFOLIO                  | PASTIZAL AMACOLLADO ABIERTO           |
| BOSQUE LATIFOLIADO ESCLEROFILO CADUCIFOLIO | PASTIZAL AMACOLLADO ARBOSUFRUTESCENTE |
| MATORRAL CRASICAULE                        | PASTIZAL MEDIANO ABIERTO              |
| MATORRAL CRASIROSULIFOLIO ESPINOSO         | PASTIZAL MEDIANO ARBOSUFRUTESCENTE    |

**SIMBOLOGIA**

**Corrientes superficiales**

- CANAL
- CORRIENTE PERENNE
- CORRIENTE QUE DESAPARECE

**Vías Comunicación**

- AUTOPISTA
- CAMINO RURAL MEJORADO
- CARRETERA ESTATAL
- FERROCARRIL

**Localidad Urbana**

- Localidad Urbana
- Mancha Urbana
- San Luis Potosí
- Uruapan, Coahuila

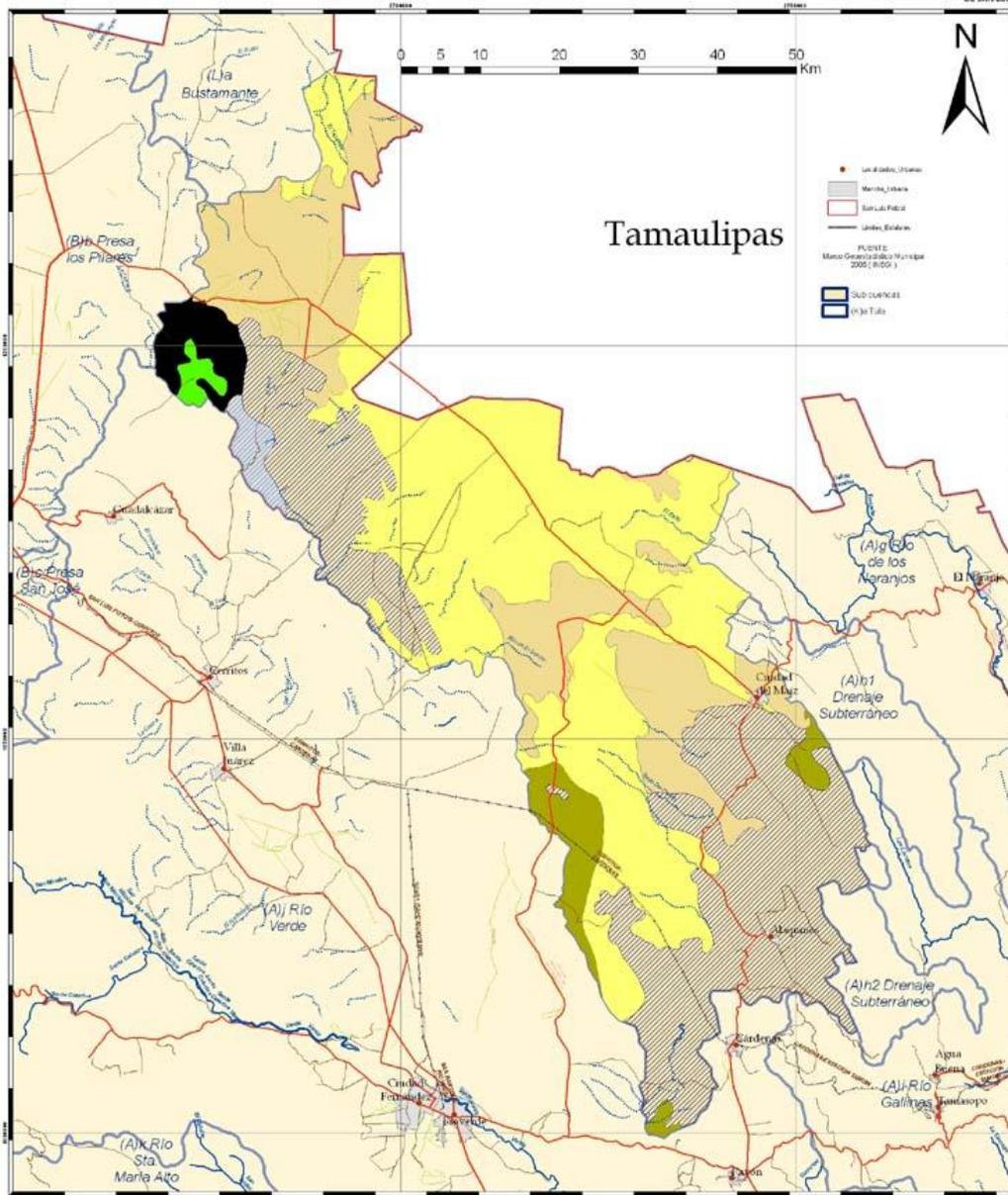
- Sub cuencas
- (A) Río Verde

FUENTE: COLECCIÓN DE DATOS VECTORIALES DE LA CARTAS 1:250,000 INEGI (2001)

AUTORES J.L. Fariñas-López, L.A. Flores-Casta, P. Muñoz-Mun. Y. Sotomayor-Rivera © 2008 Ing. Federico Benavente Ramírez Lic. De 201 de N.A.A. de la CASLP, Julio 2008 FUENTE
--



**SUBCUENCA HIDROGRÁFICA (K)a Tula  
 VEGETACION 1974**



**SIMBOLOGIA**

**Corrientes superficiales**

- CANAL
- CORRIENTE PERENNE
- CORRIENTE QUE DESAPARECE

**Vías Comunicación**

- AUTOPISTA
- CAMINO RURAL MEJORADO
- CARRETERA ESTATAL
- FERROCARRIL

FUENTE: COLECTIVO DE DATOS VECTORIALES DE LA CARTAS 1:250,000 (INEGI, 2001)

**VEGETACION 1974**

- BOSQUE ACICULIESCLEROFILO
- BOSQUE CADUCIFOLIO ESPINOSO DE PROSOPIS
- BOSQUE LATIFOLIADO ESCLEROFILO CADUCIFOLIO
- MATORRAL ALTO SUBINERME
- MATORRAL CRASIOSULIFOLIO ESPINOSO
- MATORRAL INERME PARVIFOLIO
- MATORRAL MEDIANO ESCLEROFILO

**AUTORES**

J. L. Flores, A. de la Cruz, C. A. J. Flores, C. de la Cruz, P. Muñoz, M. S. P.

**ELABORO**

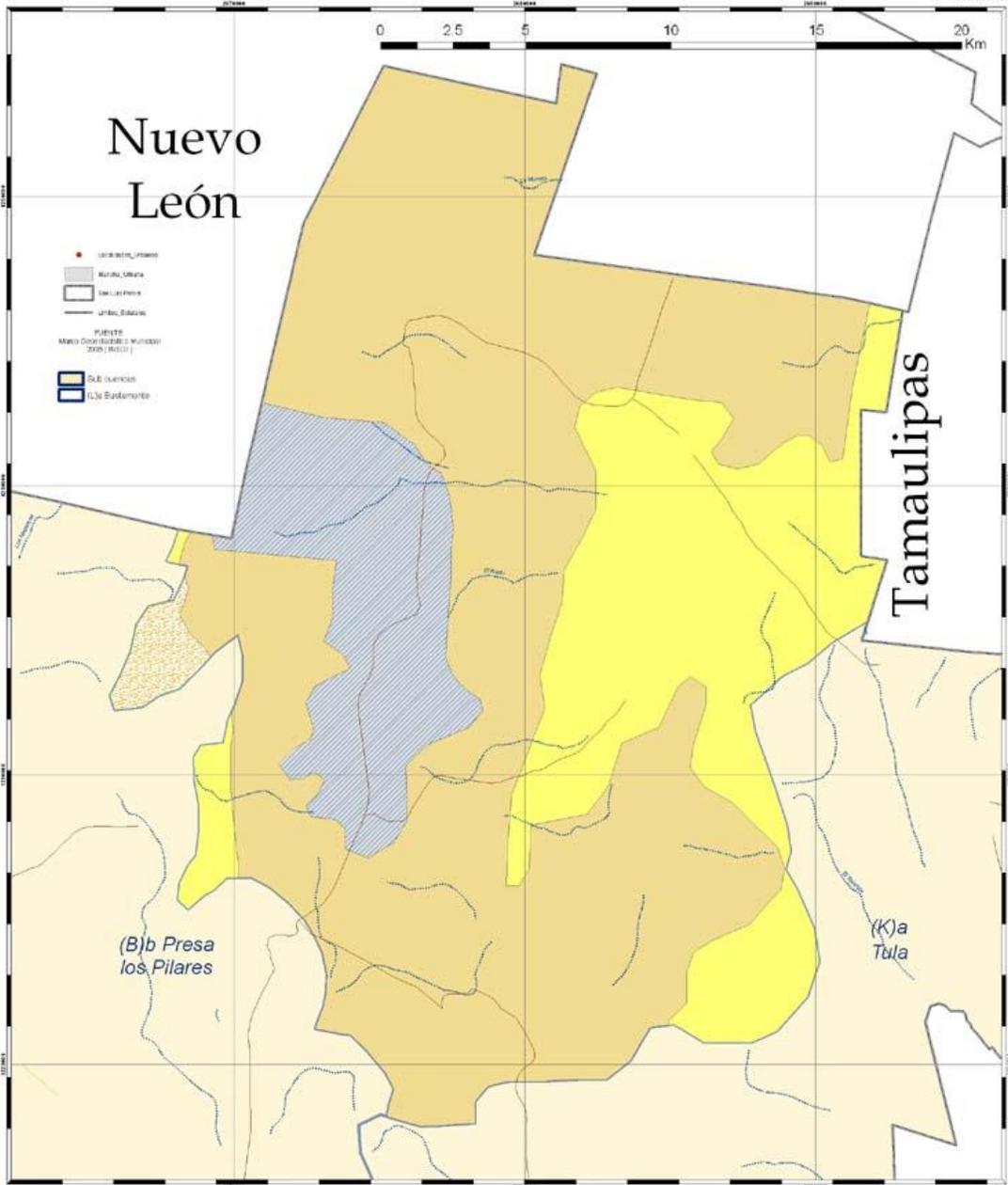
Ing. Felicitación Estrella

LIC. DAVID DE LA CRUZ DE LA CRUZ

FUENTE:

MADRIGAL, A. L., M. H. González, J. S. Sánchez, M. D. Torres, F. O. López. (2015) Carta Hidrográfica. Colección de Aportaciones de la Hidrología Mexicana, Dirección de San Luis Potosí, COFEDEC.





**SIMBOLOGIA**

**Corrientes superficiales:**  
 CANAL  
 CORRIENTE PERMANENTE  
 CORRIENTE QUE DESAPARECE

**Vías Comunicación**  
 AUTOPISTA  
 CAMINO RURAL MEJORADO  
 CARRETERA ESTATAL  
 FERROCARRIL

**VEGETACION 1974**  
 MATORRAL CRASIOSULIFOLIO ESPINOSO  
 MATORRAL INERME PARVIFOLIO  
 MATORRAL MEDIANO ESCLEROFILO  
 PASTIZAL MEDIANO ARBOSUFRTESCENTE

FUENTE: CONJUNTO DE DATOS VECTORIALES DE LA CARTA 1:250,000 (INEGI, 2001)

AUTORES	
J. L. Flores, A. Rodríguez, J. A. J. Flores-Casta, P. Alvarado-Morales	
J. Serrano-Sánchez	
ELABORO	
Ing. Federico Rosales Sánchez	
LEY 19 (20) DE N. L. A. A. DE 19 (L. E. P. JUNI 2000)	
FUENTE	
Valderrán, A. L., M. H. González, J. G. Sánchez, M. O. Sierra, F. O. López. (1974) Carta Regional. Colección de Aplicación de la Topografía Moderna, Centro de San Luis Potosí, COBEOCA.	

