Morelia
H. Ayuntamiento

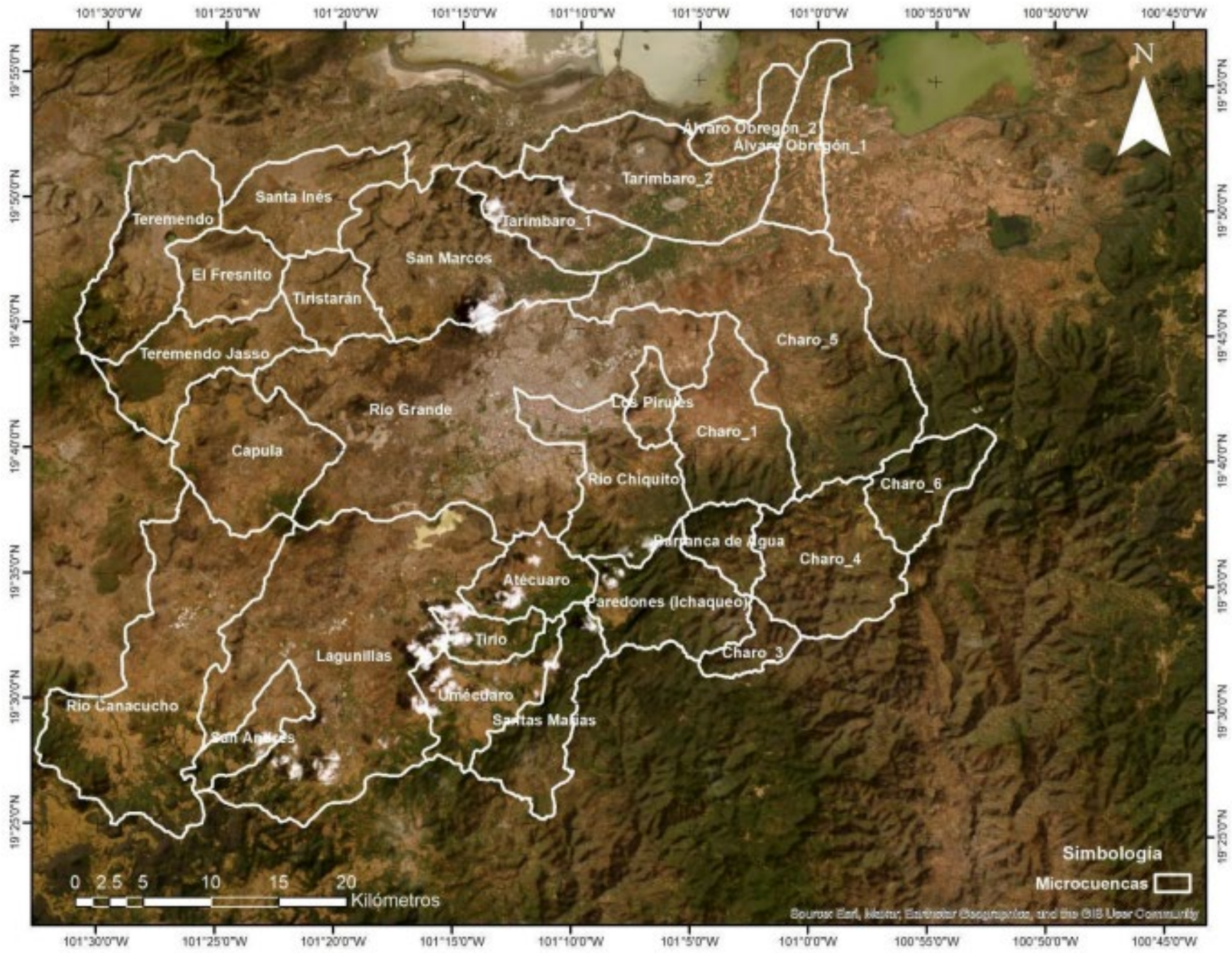
IMPLAN
MORELIA MX
INSTITUTO MUNICIPAL DE PLANEACIÓN

MORELIA
EN DATOS

CARACTERÍSTICAS DE LAS MICROCUENCAS DEL ÁREA METROPOLITANA DE MORELIA

Microcuencas del área metropolitana de Morelia

Las microcuencas que comprenden el área metropolitana de Morelia se componen parcialmente 4 cuencas hidrológicas: la principal de ellas es el Lago de Cuitzeo, una cuenca endorreica que abarca el 80% de la ZdE, seguida de las cuencas del río Cutzamala (con 11%), del río Angulo (con 8%) y del río Tacámbaro (con sólo 2%). Ahora bien, si consideramos a la microcuenca, como la unidad básica de planificación, la zona metropolitana está conformada por 28 de ellas. Veintidós escurriendo hacia el Lago de Cuitzeo. A partir de esta delimitación, el área de las microcuencas que integran el área metropolitana tiene una extensión total de 2,521.13 km2 , siendo la microcuenca de río Grande la más extensa (con 333.8 km2) y la más representativa, junto con la de río Chiquito, ya que en su conjunto albergan a la ciudad de Morelia.


101°30'0"W
101°25'0"W
101°20'0"W
101°15'0"W
101°10'0"W
101°5'0"W
101°0'0"W
100°55'0"W
100°50'0"W
100°45'0"W
19°55'0"N
19°50'0"N
19°45'0"N
19°40'0"N
19°35'0"N
19°30'0"N
19°25'0"N
N
Álvaro Obregón_2
Álvaro Obregón_1
Tarimbaro_2
Tarimbaro_1
Santa Inés
Teremendo
El Fresnito
Tiristarán
San Marcos
Charo_5
Teremendo Jasso
Río Grande
Los Pirules
Charo_1
Capula
Río Chiquito
Charo_6
Barranca de Agua
Charo_4
Atécuaro
Paredones (Ichaqueo)
Tirio
Charo_3
Lagunillas
Umécdaro
Río Canacucho
Santas Matías
San Andrés
0 2.5 5 10 15 20
Kilómetros
Simbología
Microcuencas
Source: Esri, Maxar, Earthstar Geographics, and the GIS User Community

Morelia
H. Ayuntamiento

IMPLAN
MORELIA MX
INSTITUTO MUNICIPAL DE PLANEACIÓN

MORELIA
EN DATOS

MICROCUENCA DE ÁLVARO OBREGÓN 1

SI.14. MICROCUENCA DE ÁLVARO OBREGÓN 1

ACTUALIZACIÓN: MARZO 2025

1 DESCRIPCIÓN

Caracterización física 01
Caracterización socioeconómica 07
Cobertura de agua potable y drenaje 07

2 INDICADORES

Caracterización física 01
Características socioeconómicas 07
Cobertura de agua potable y drenaje 07

3 MAPAS TEMÁTICOS

M1. Subregiones fisiográficas 02
M2. Topoformas 03
M3. Geología 04
M4. Edafología 05
M5. Uso de suelo 06
M6. Porcentaje de población con discapacidad 08
M7. Porcentaje de población afiliada a servicios de salud 09
M8. Porcentaje de población de 15 a 17 años que asiste a la escuela 10
M9. Porcentaje de población de 18 a 24 años que asiste a la escuela 11
M10. Porcentaje de población de 12 años y más económicamente activa 12
M11. Porcentaje de viviendas que disponen de agua entubada 13
M12. Porcentaje de viviendas que disponen de drenaje 14

4 FUENTES DE INFORMACIÓN

Fuentes de información 15

CARACTERIZACIÓN FÍSICA

La microcuenca de Álvaro Obregón 1 se localiza en la zona central del municipio de Álvaro Obregón, cuenta con una superficie de 43.9 kilómetros cuadrados. Su geología está compuesta por roca ígnea extrusiva de tipo basalto y volcanoclástico; otras rocas que se tienen son aluvial y lacustrSI.14.

El uso de suelo más predominante de la microcuenca es el agrícola pecuario forestal seguido por pastizales.

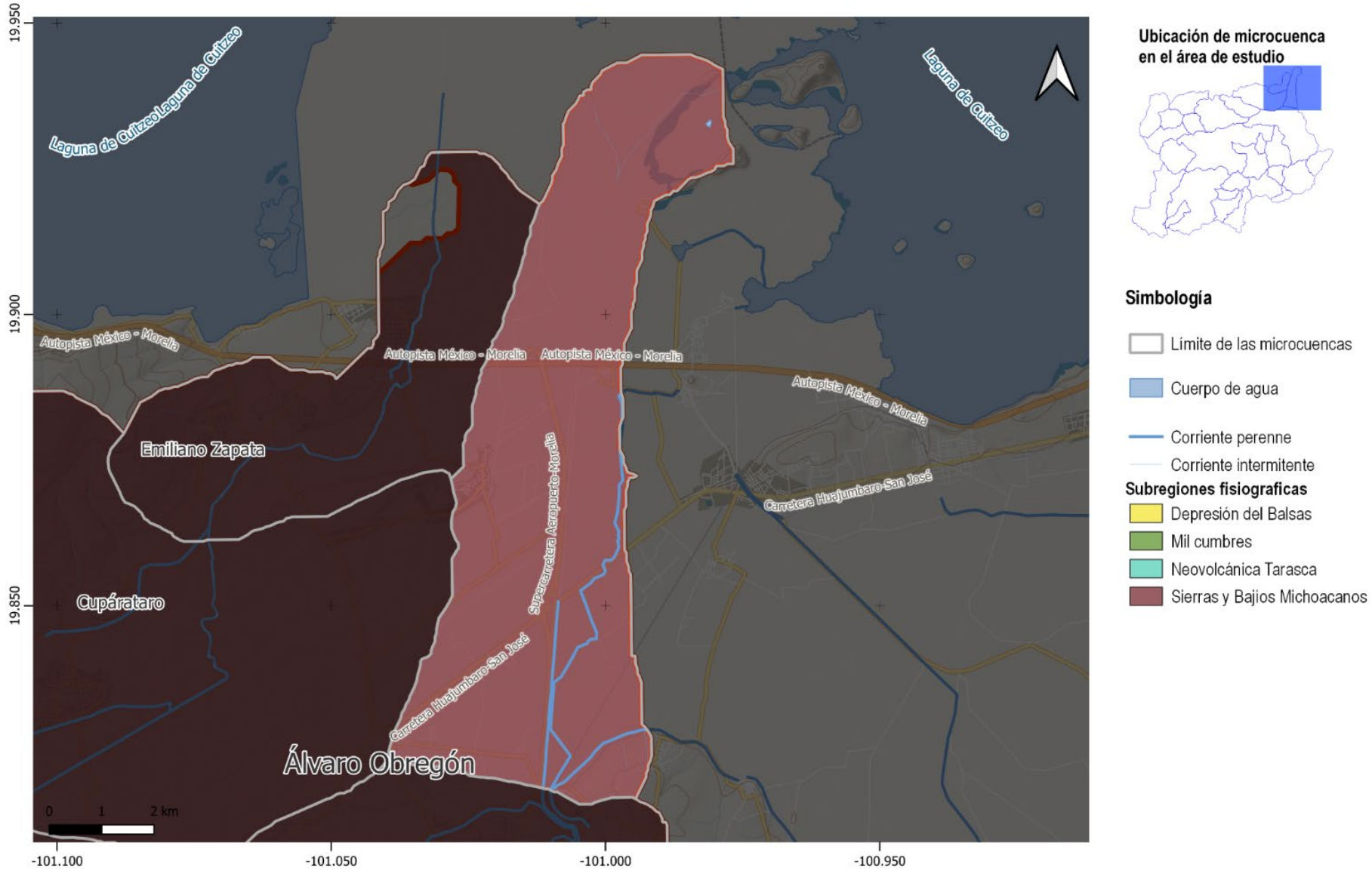
En la siguiente tabla se puede observar las características físicas que tiene la microcuenca.

Tabla 1. Caracterización física

Tema	Indicadores	Kilómetros cuadrados
Superficie	Área de la microcuenca	43.9
Regiones y subregiones fisiográficos	Eje neovolcánico, subregión Sierras y Bajíos Michoacanos	43.9
Topoformas	Llanura	43.9
Tipo de suelo	Phaeozem	0.359
	Solonchak	10.505
	Vertisol	32.887
	Áreas construidas	0.148
Uso de suelo	Agrícola pecuaria forestal	34.16
	Asentamientos humanos	3.28
	Pastizal	6.06
	Selva caducifolia	0.18
	Zona urbana	0.22

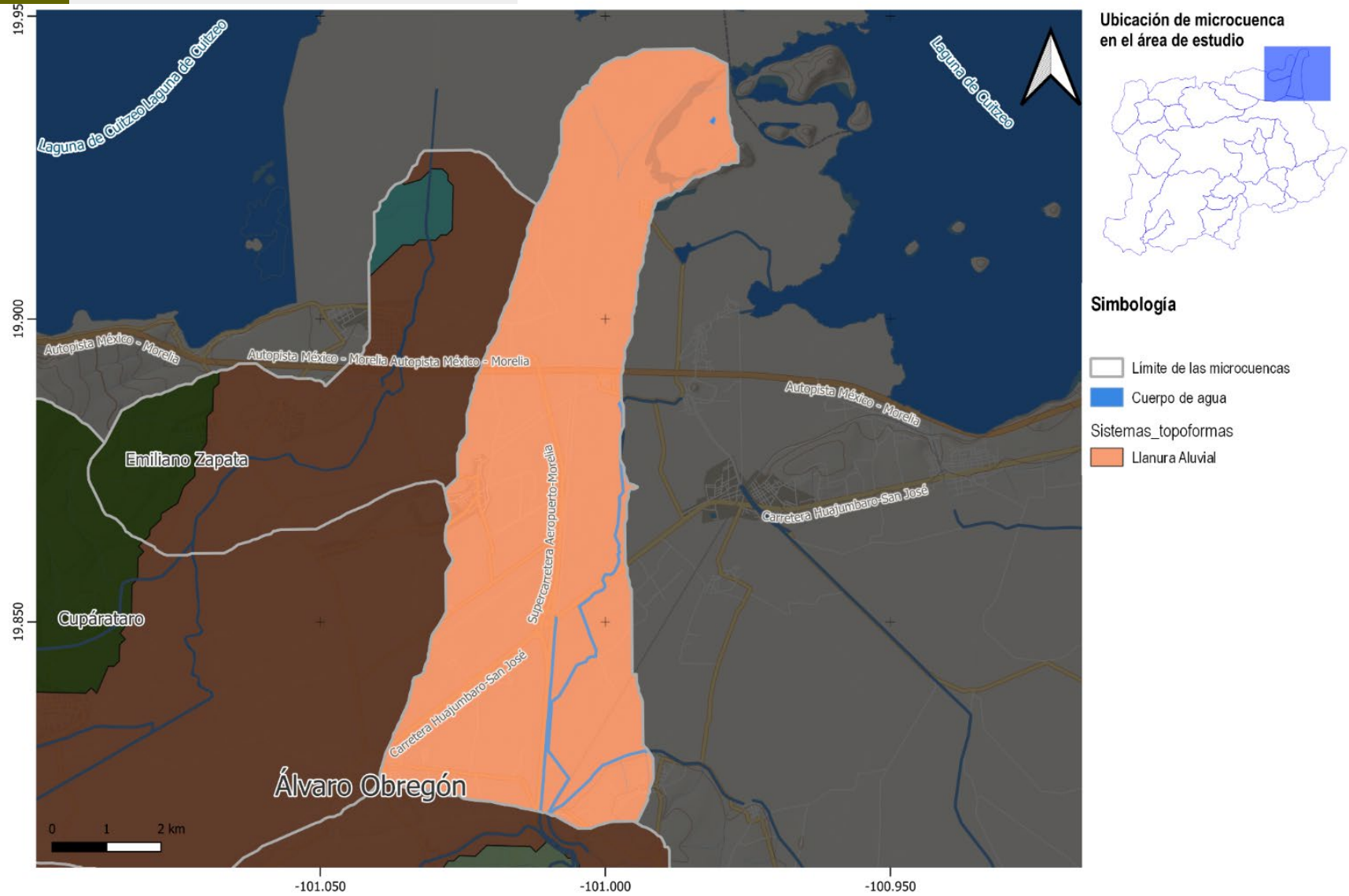
Fuente: INEGI, 2001, INEGI 2002-2006 , INEGI, 2016,

M1 Subregiones fisiográficas



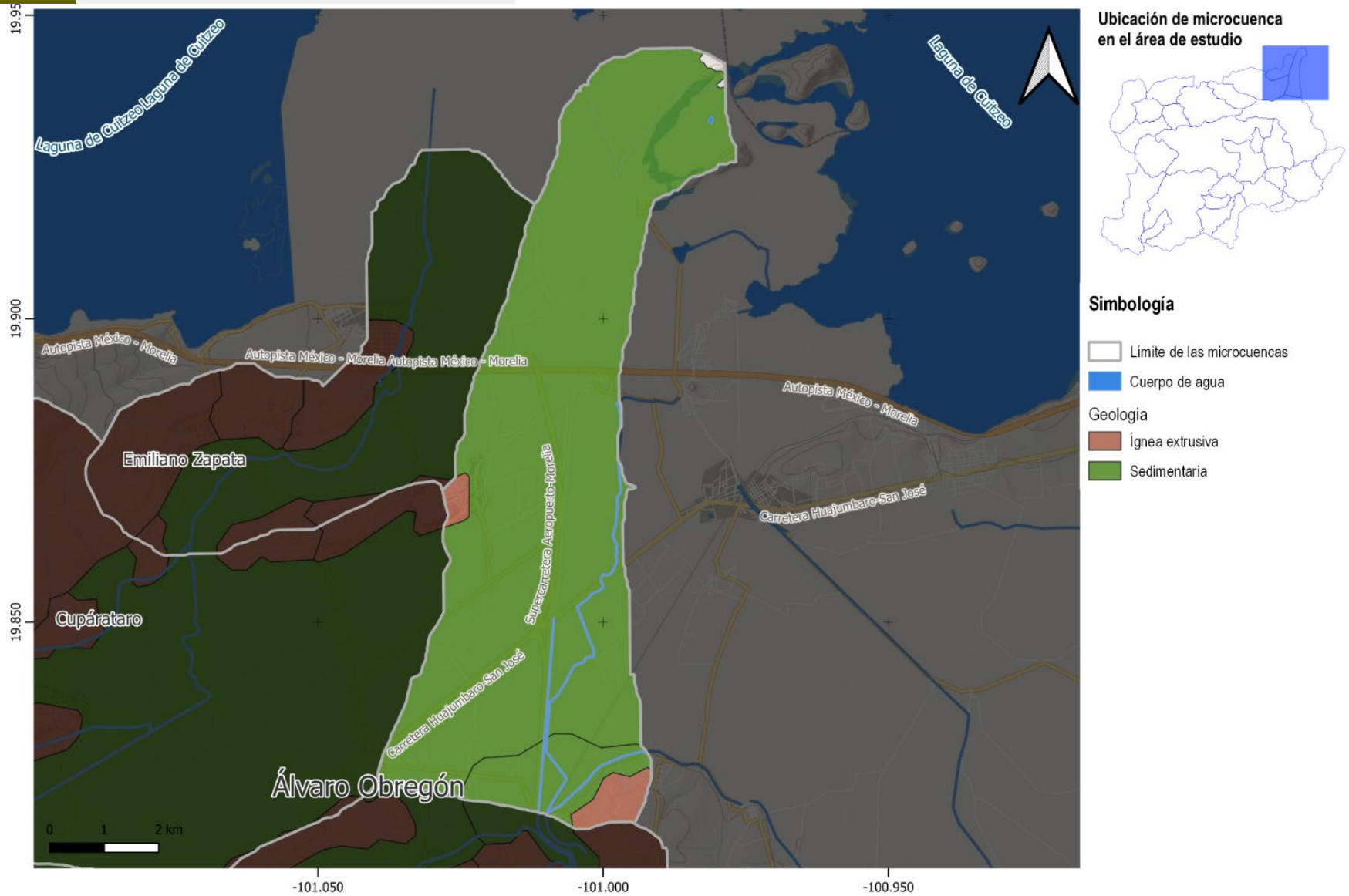
FUENTE: Conjunto de datos vectoriales Fisiográficos, INEGI, 2001.

M2 Topoformas



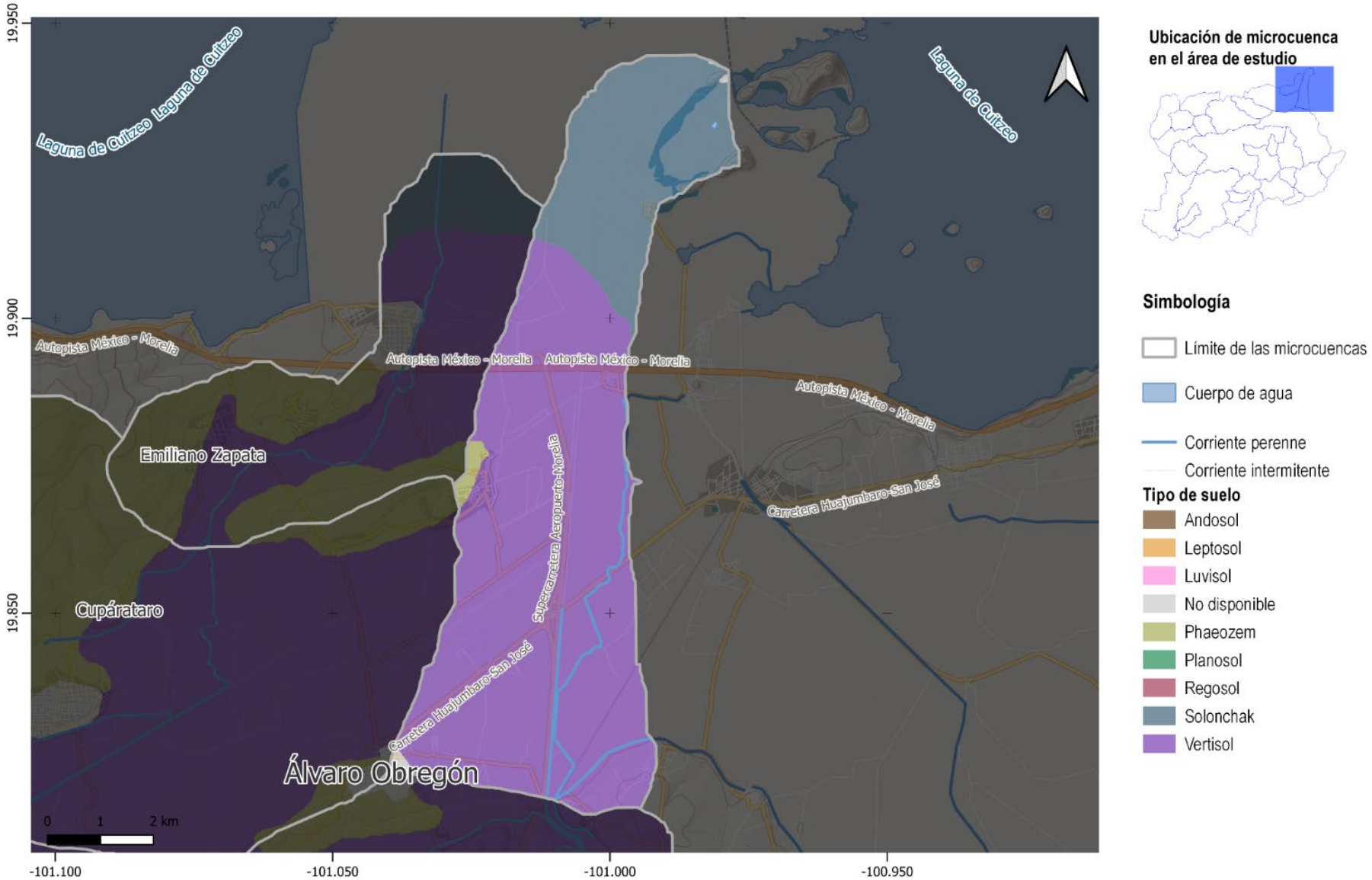
FUENTE: Conjunto de datos vectoriales Fisiográficos, INEGI, 2001.

M3 Geología



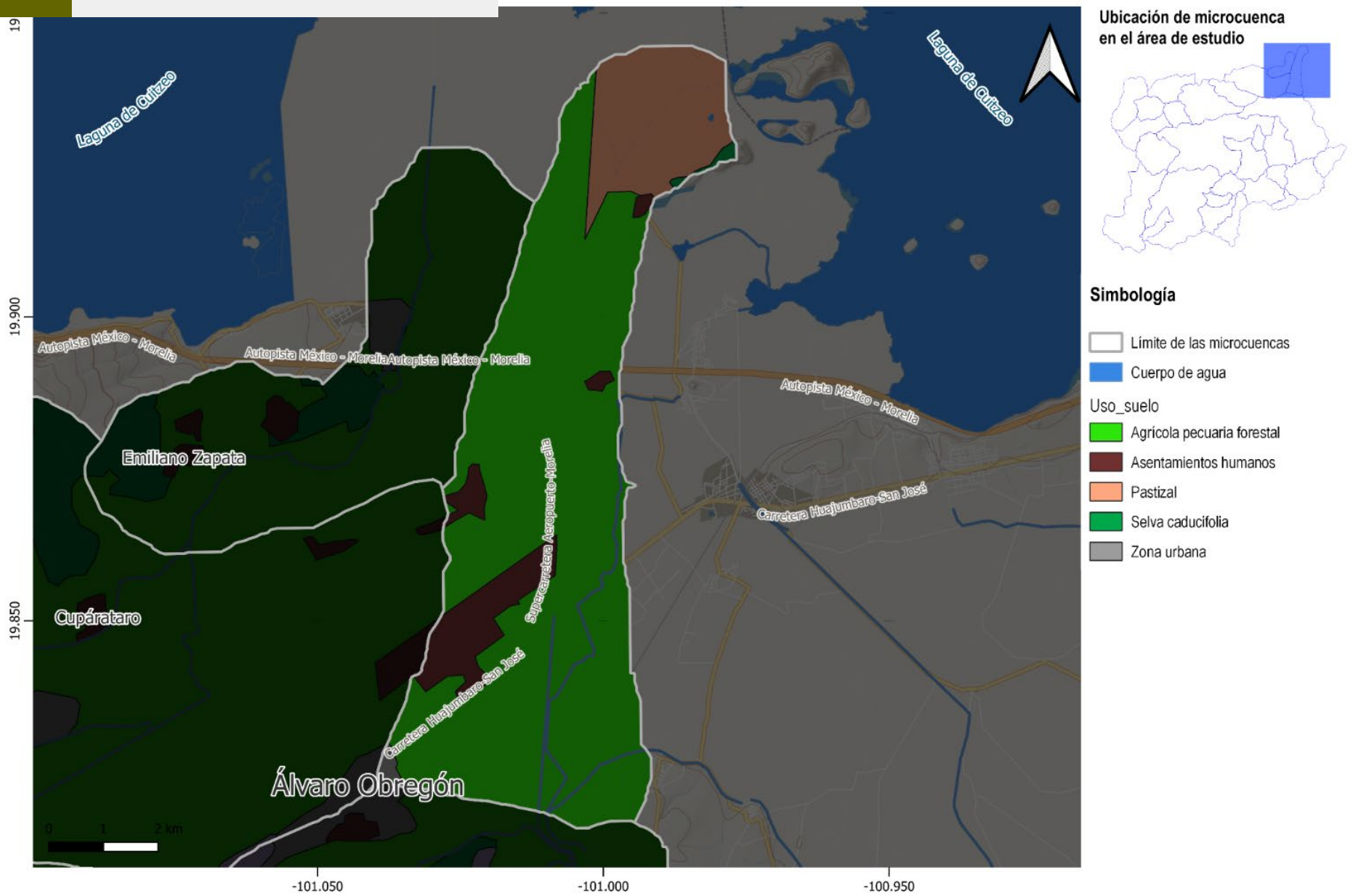
FUENTE: Conjunto de Datos Geológicos Vectoriales, INEGI, 2003.

M4 Edafología



FUENTE: Conjunto de datos vectoriales edafológicos(serie II), INEGI, 2002 - 2006

M5 Uso de suelo



FUENTE: Uso de suelo (serie VI), INEGI, 2016

CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA

Dentro de la microcuenca de Álvaro Obregón 1 se tienen 20 localidades rurales y 1 urbana, con una población rural de 3,293 habitantes y una urbana de 1,380 habitantes esto registrado para el año 2020.
En la siguiente tabla se muestra las características socioeconómicas que tiene la microcuenca de Álvaro Obregón 1.

Tabla 2. Características socioeconómicas

Tema	Indicadores
Número de localidades rurales	20
Número de localidades urbanas	1
Población rural 2020	3,293
Población urbana 2020	1,380
Tasa de crecimiento rural	1
Tasa de crecimiento urbana	1
Población rural al 2050 (proyección)	4,285
Población urbana al 2050 (proyección)	1,797
Población con discapacidad	753
Población con seguridad social	6,789
Población de 15 a 17 años que acude a la escuela	658
Población de 18 a 24 años que acude a la escuela	1,342
Población de 15 a 24 años que acude a la escuela	2,000
Población económicamente activa	5,306

Fuente: Elaboración a partir de INEGI, 2020

COBERTURA DE AGUA POTABLE Y DRENAJE

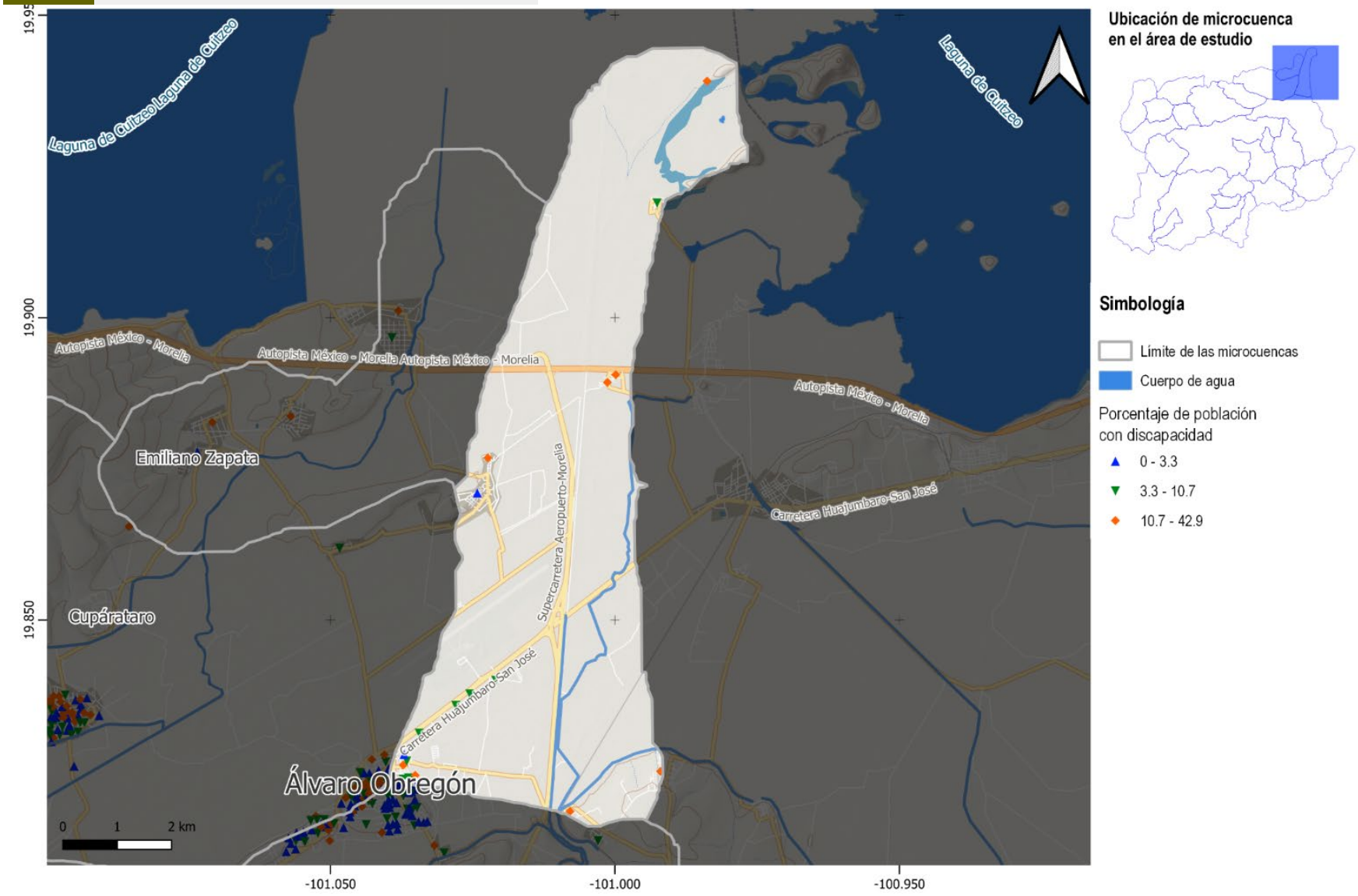
En la siguiente tabla se puede observar la cobertura de agua potable y alcantarillado en las viviendas de la microcuenca de Álvaro Obregón 1. Sin embargo, sigue habiendo un 47.9 % de viviendas que no cuentan con agua potable y el 55.5% de viviendas no tienen alcantarillado.

Tabla 3. Cobertura de agua potable y drenaje

Indicadores	Porcentaje
Cobertura de agua potable	52.1
Cobertura de alcantarillado	44.5

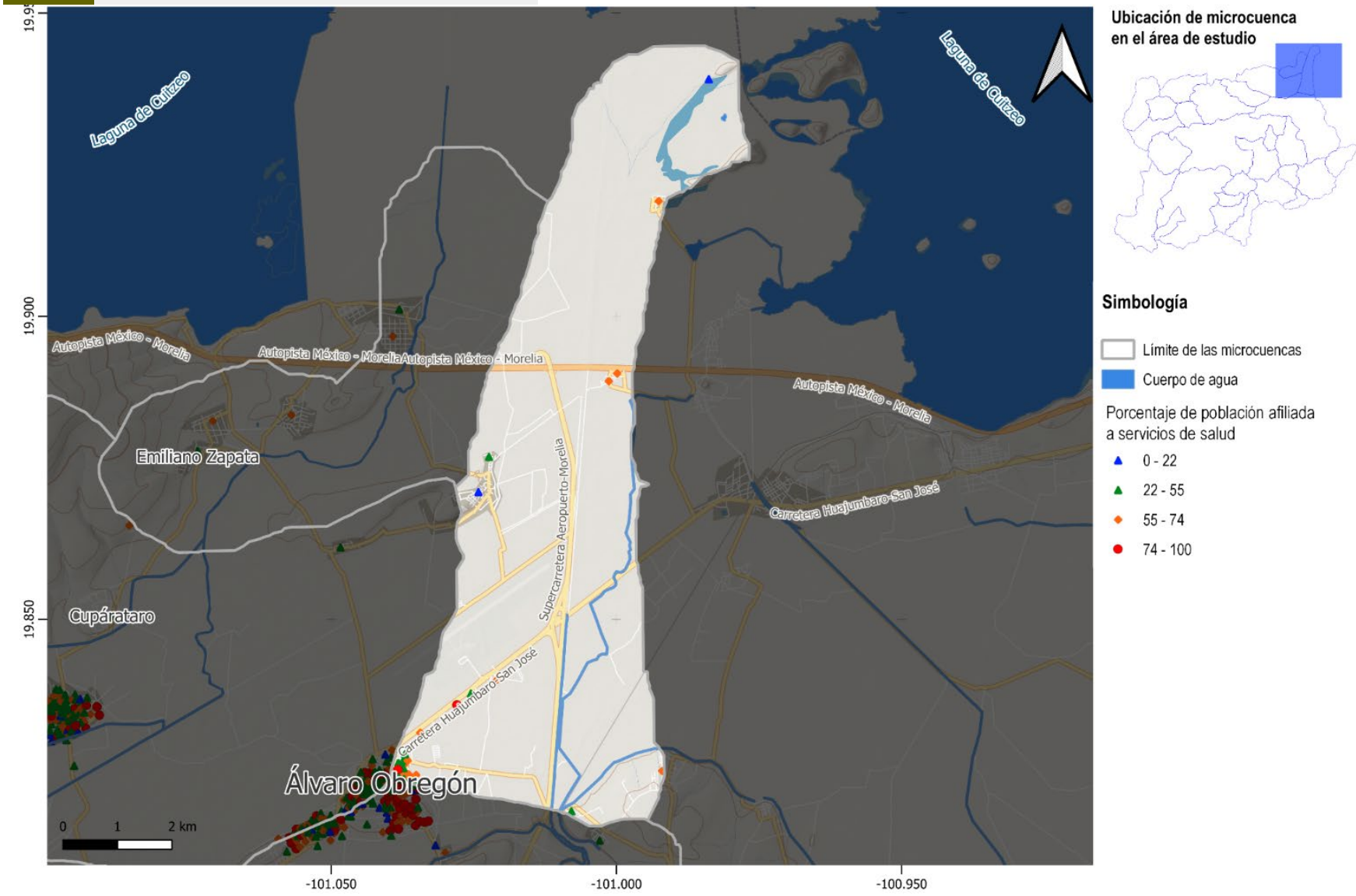
Fuente: Elaboración a partir de INEGI, 2020

M6 Porcentaje de población con discapacidad



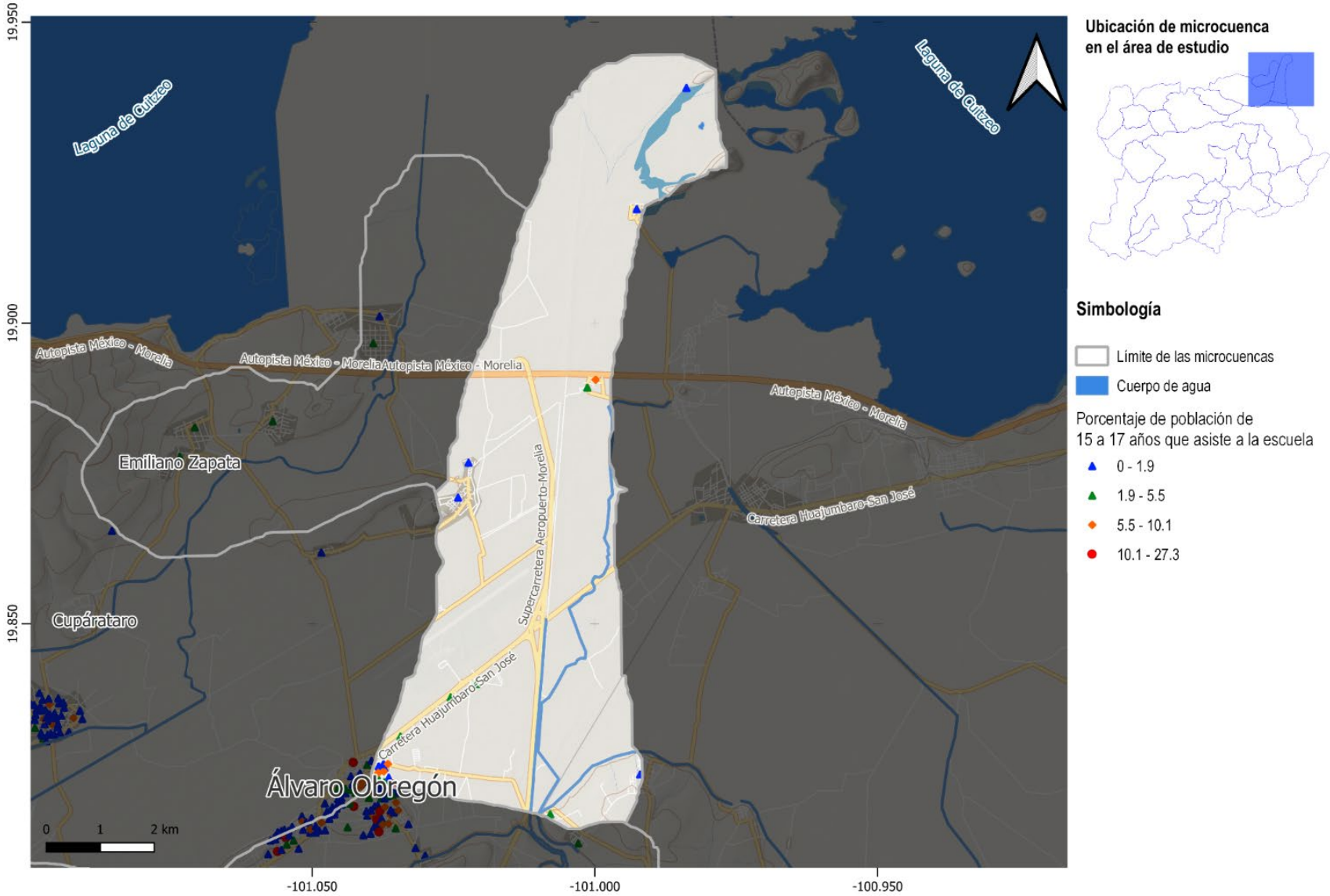
FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M7 Porcentaje de población afiliada a servicios de salud



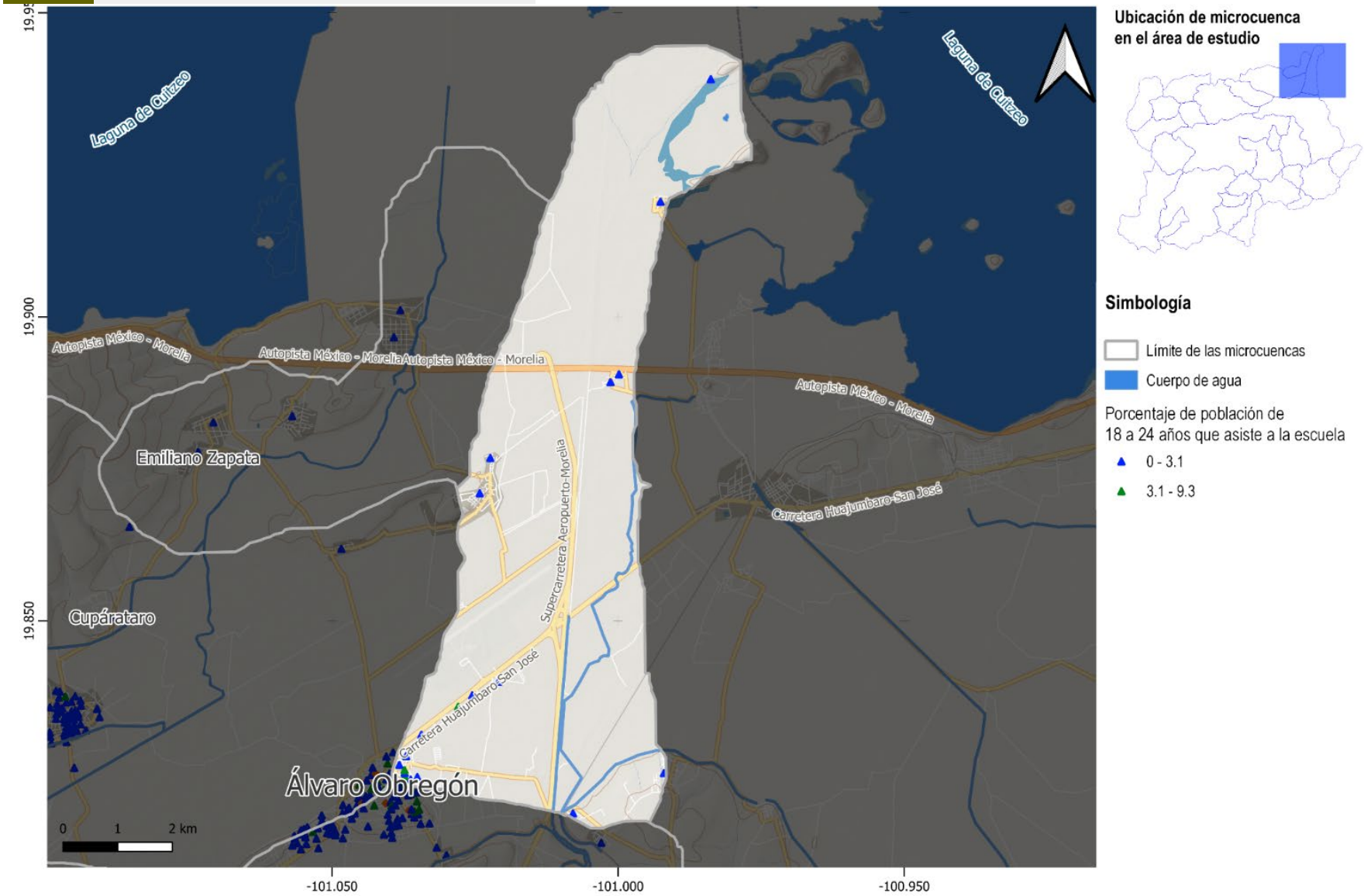
FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M8 Porcentaje de población de 15 a 17 años que asiste a la escuela



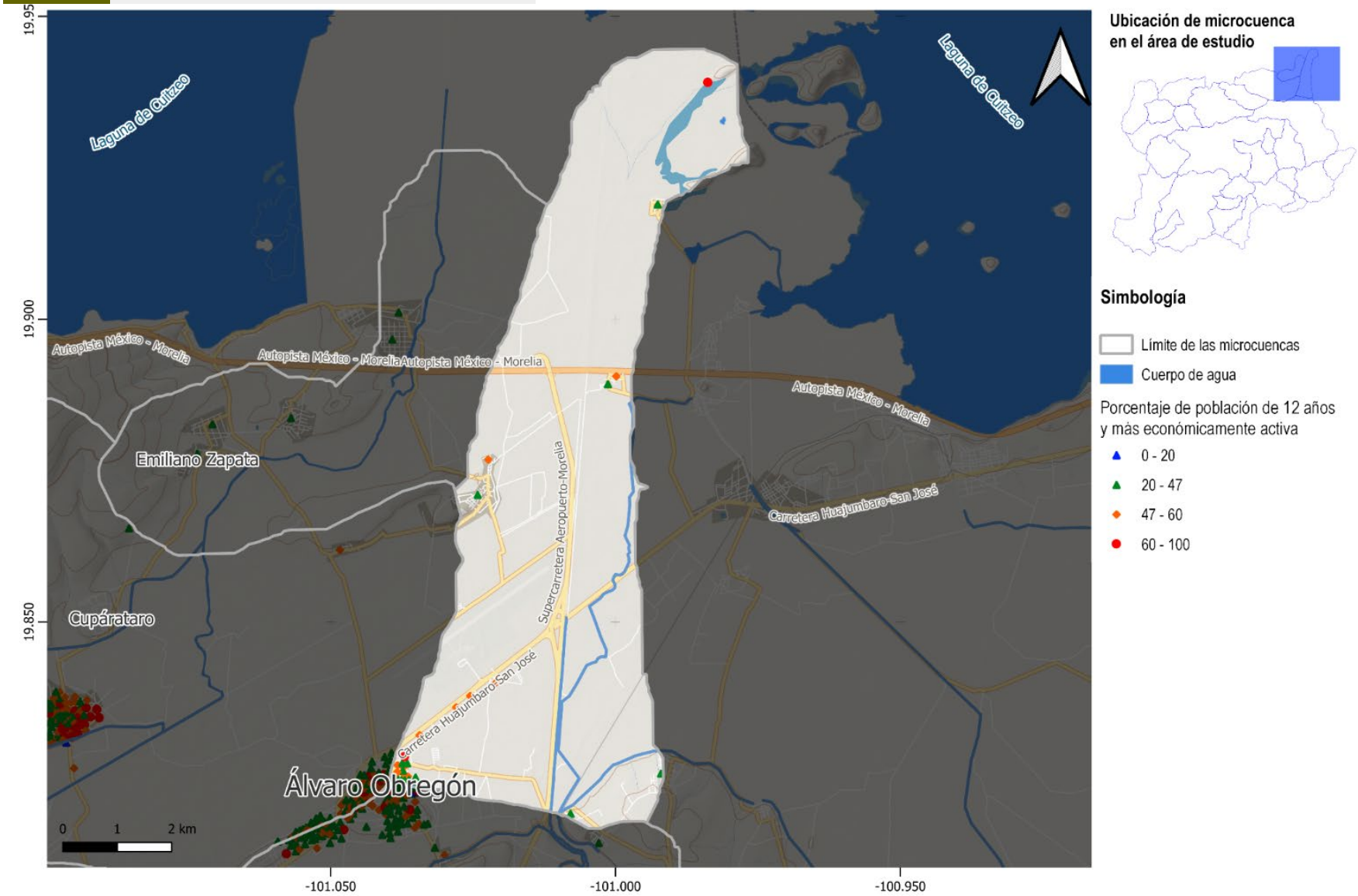
FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M9 Porcentaje de población de 18 a 24 años que asiste a la escuela



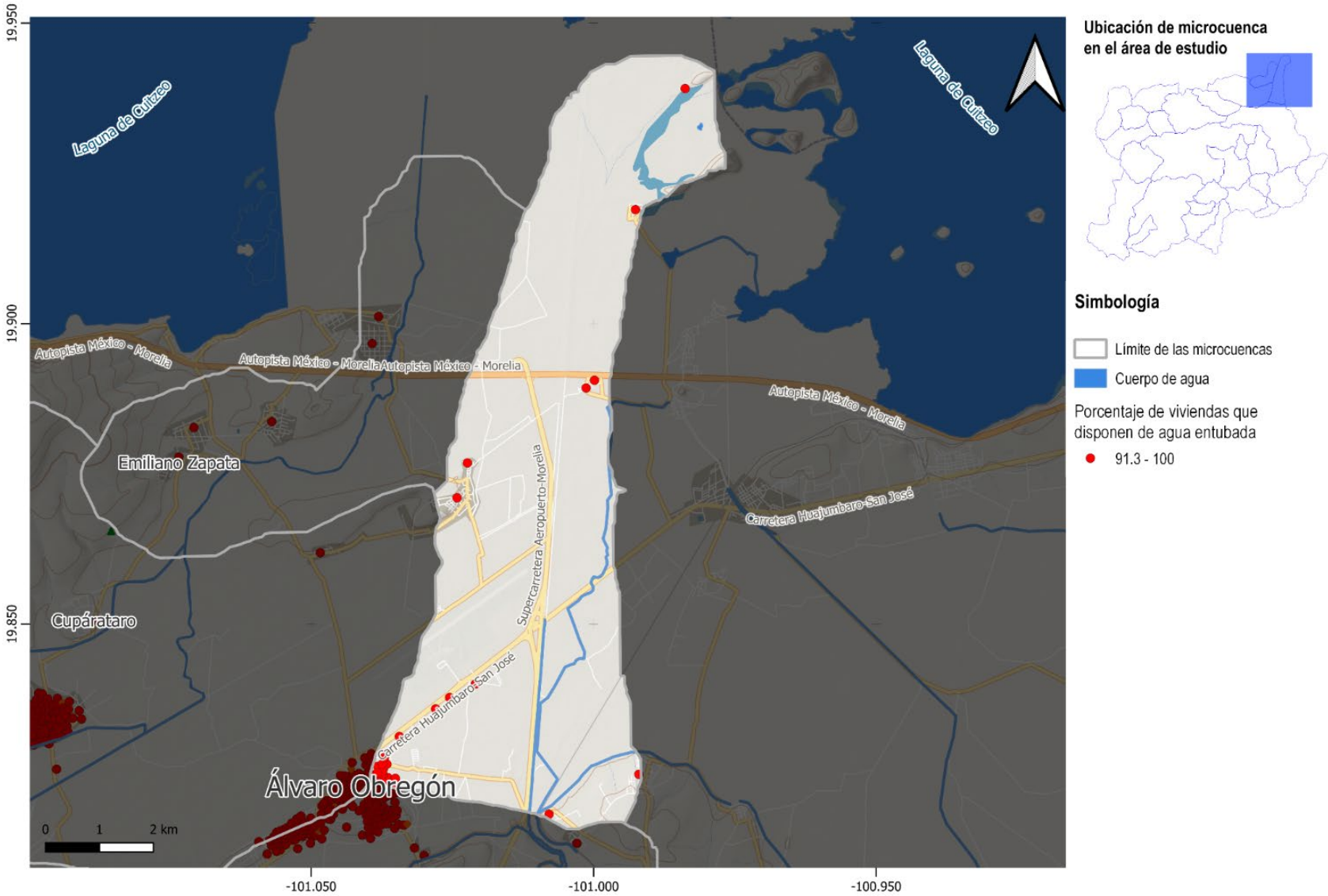
FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M10 Porcentaje de población de 12 años y más económicamente activa



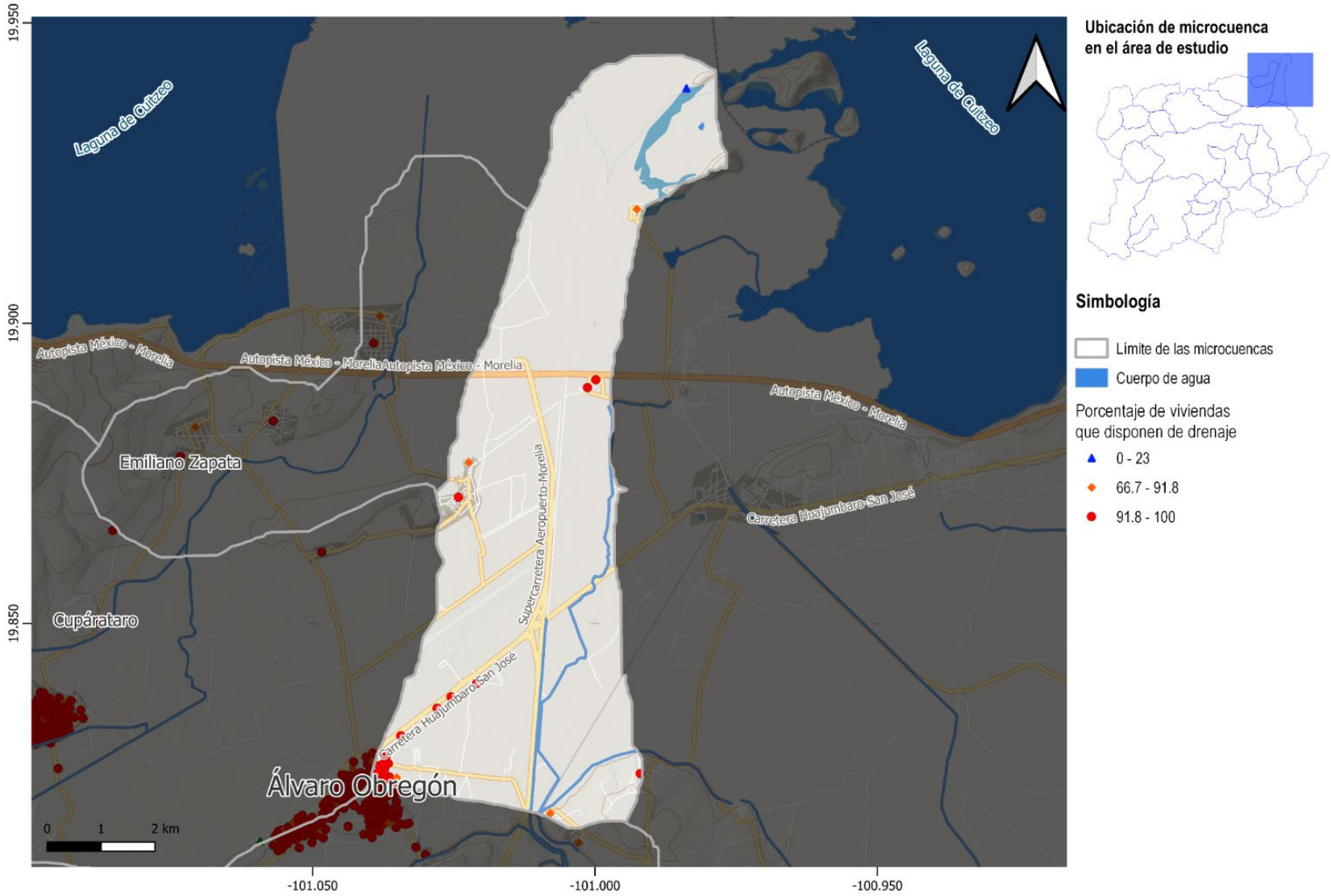
FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M11 Porcentaje de viviendas que disponen de agua entubada



FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M12 Porcentaje de viviendas que disponen de drenaje



FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

SISTEMA HIDROMETEOROLÓGICO Y CLIMÁTICO

La microcuenca de Álvaro Obregón 1 se localiza dentro de la cuenca de Lago de Cuitzeo. El acuífero que se encuentra en esta microcuenca es el Morelia Queréndaro.
Lo que respecta al clima el predominante es el templado subhúmedo con humedad baja.

CONCESIONES DE AGUA

El Registro Público de Derechos de Agua (REPDA) de la CONAGUA registra las concesiones de agua superficial y subterránea. Las concesiones de agua son títulos que otorga CONAGUa para el uso y el aprovechamiento del agua. Enseguida se muestra la tabla de cuáles de las concesiones que tienen en la microcuenca de Álvaro Obregón 1.

Tabla 4. Concesiones de aguas superficiales y subterráneas

Tipo de agua	Concesiones	Volumen (m3)	Títulos
Superficiales	----	----	----
Subterráneas	Agua potable	553,742	6
	Agropecuario	5,734,374	31
	Industrial	40,000	1

Fuente: Elaboración a partir de REPDA de CONAGUA, 2024

DEMANDA DE AGUA POTABLE

La demanda actual de agua potable está en función de la cantidad de población asentada tanto en el ámbito urbano como rural y de una dotación establecida esto es:

$$Dem\ Ap = (Pob\ URB \times Dot\ URB) + (Pob\ RUR \times RUR)$$

Donde:
Dem AP = Demanda de Agua Potable
Pob URB = Población Urbana
Pob RUR = Población Rural
Dot URB = Dotación Urbana = 286.14 litros por habitante por día*
Dot RUR = Dotación Rural = 100 litros por habitante por día**

En la siguiente tabla se puede observar la demanda de agua que se tiene en la microcuenca de Álvaro Obregón 1.

Tabla 5. Demanda actual de agua potable

Tipo de demanda	100l/h/d	Demanda de agua potable (hm3/año)
Población rural	3,293	0.26
Población urbana	1,380	

Fuente: Elaboración a partir de CONAGUA, 2015 y INEGI, 2020

*Calculada con base en el volumen total distribuido por el OOAPAS Morelia en el año 2022 y la población reportada en el censo 2020 del INEGI.
**Para zonas rurales, Conagua recomienda considerar un consumo promedio de 100 l/h/d, establecido en función del consumo doméstico.

DEMANDA DE AGUA DE RIEGO

Para el cálculo de la demanda de agua para riego se utilizó la siguiente fórmula:

$Dem\ AR = Con\ ASUP_R + Con\ ASUB_R$

Donde:

Dem AR = Demanda de Agua para Riego

Con $ASUP_R$ = Volumen concesionado de aguas superficiales para riego DR 02*

CON $ASUB_R$ = Volumen concesionado de aguas subterráneas para riego

Enseguida se muestra la tabla de la demanda actual de agua potable para riego en la microcuenca de Álvaro Obregón 1.

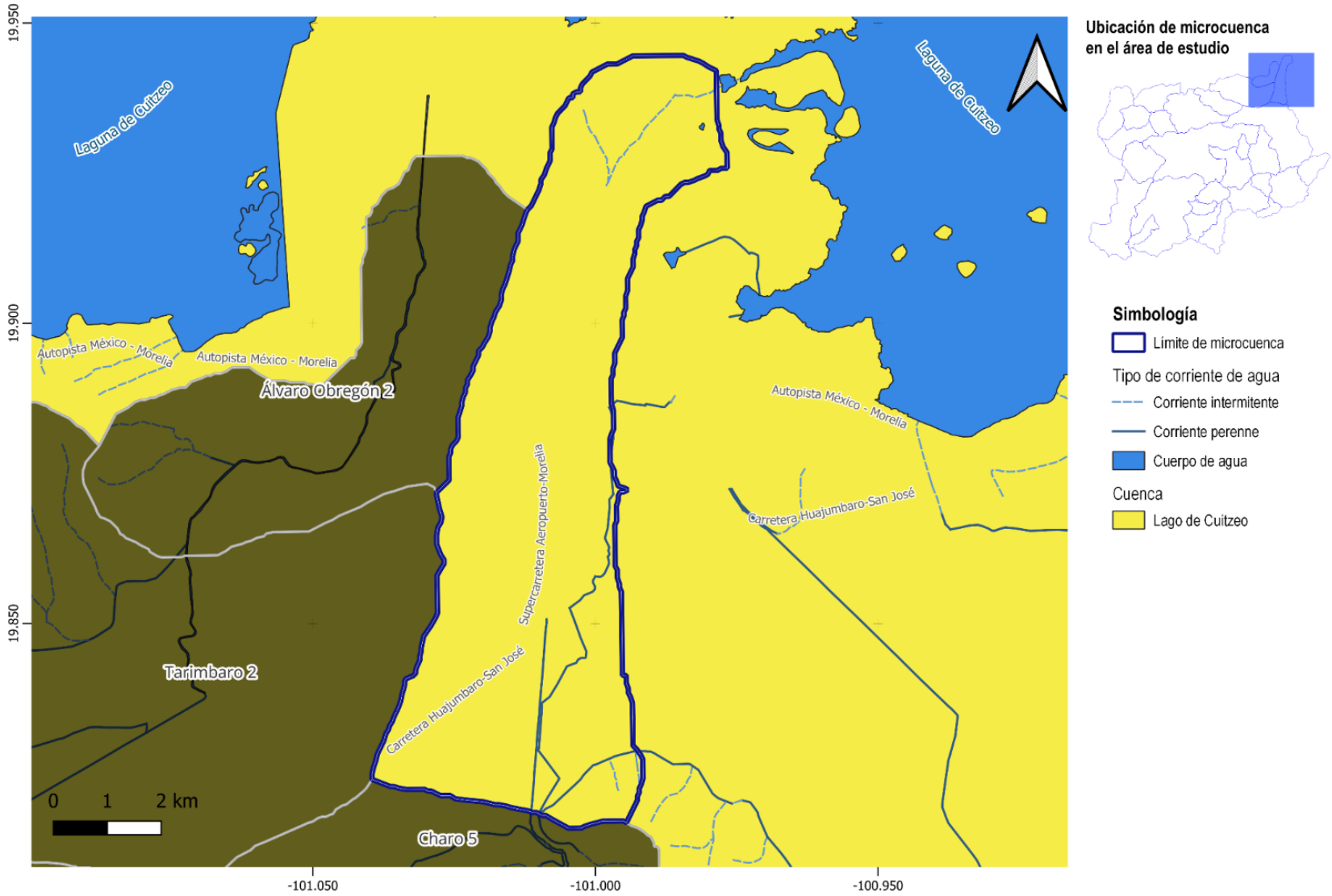
Tabla 6. Demanda actual de agua potable para riego

Tipo de demanda	Demanda de agua potable (hm3/año)
Volumen concesionado de aguas superficiales para riego	13.8
Volumen concesionado de aguas subterráneas para riego	5.73
Demanda total de agua para Riego	19.54

Fuente: Elaboración a partir de CONAGUA, 2024a 2024b

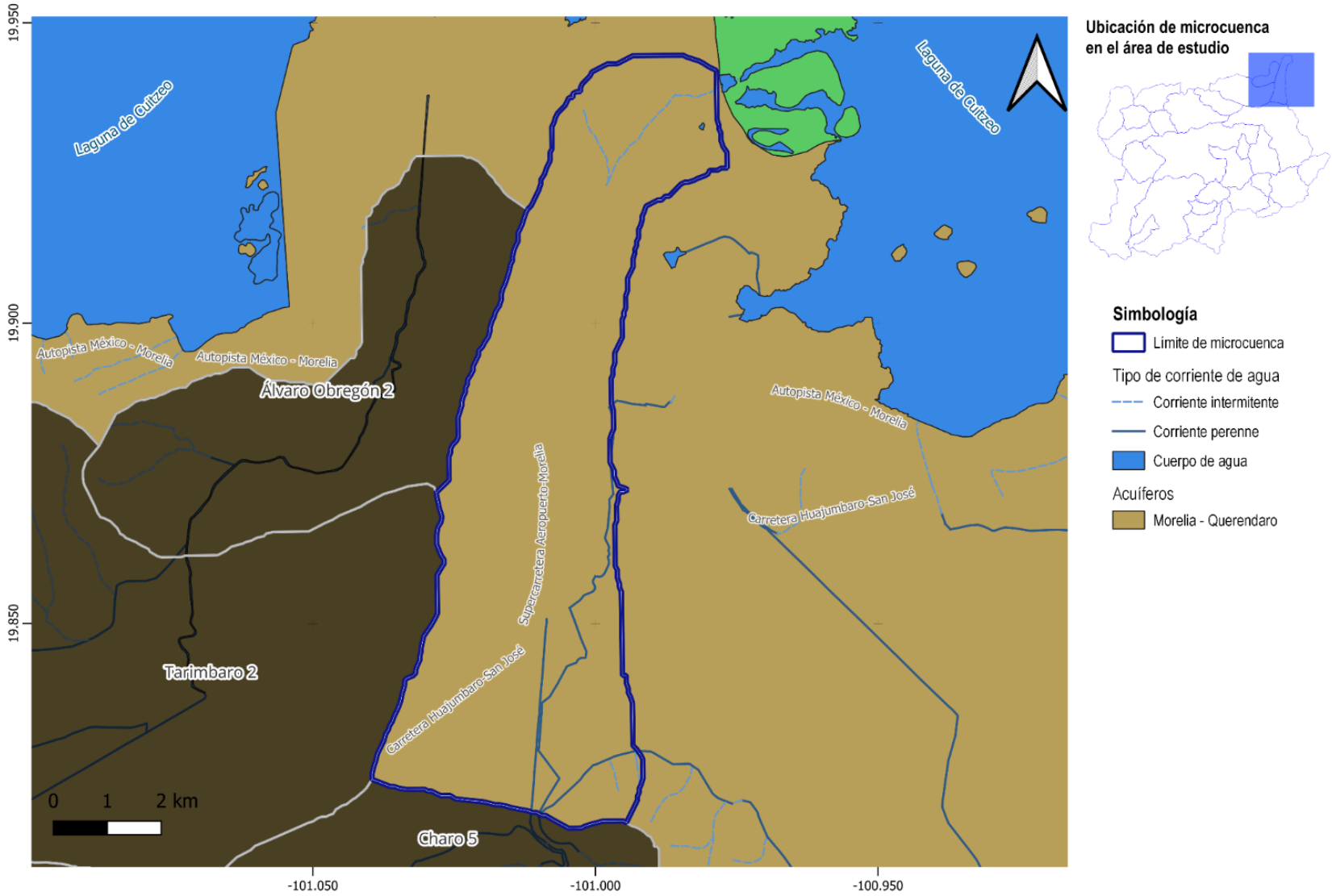
* Incluye a su vez la componente de aguas residuales tratadas.

M13 Red hidrográfica



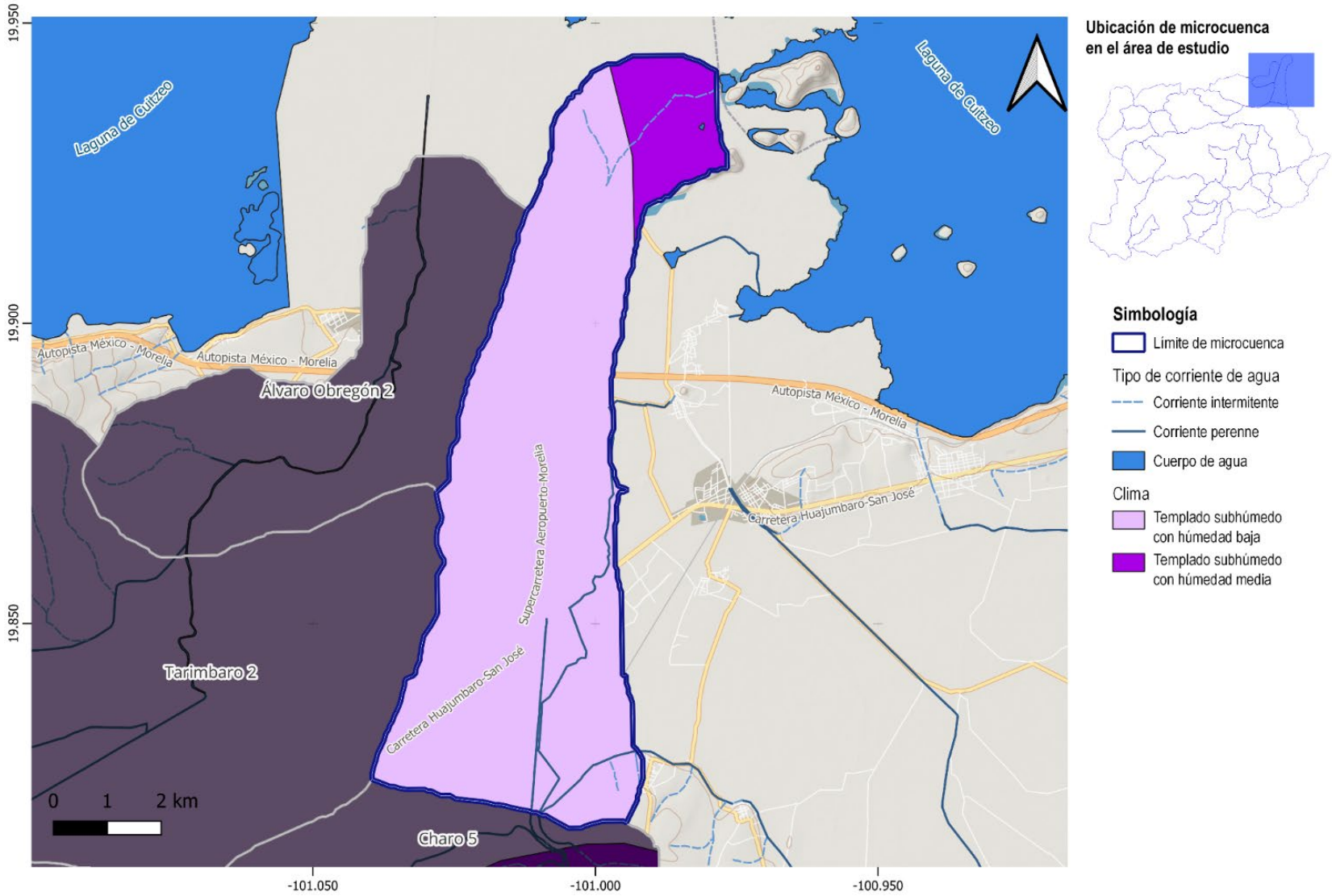
FUENTE: Red hidrográfica digital de México,INEGI, 2006 y 2010

M14 Acuíferos



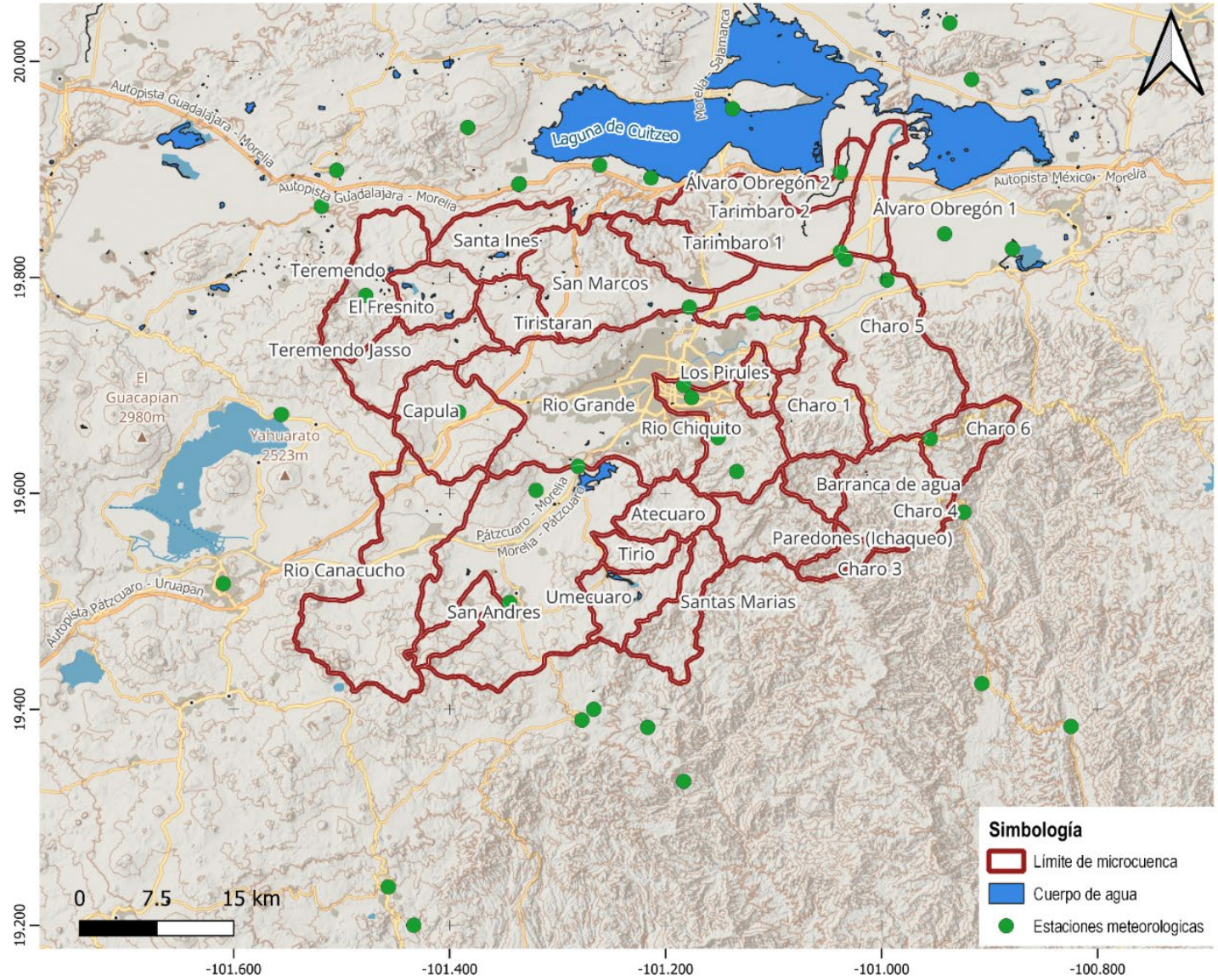
FUENTE: Situación de los recursos hídricos, CONAGUA, 2024

M15 Clima



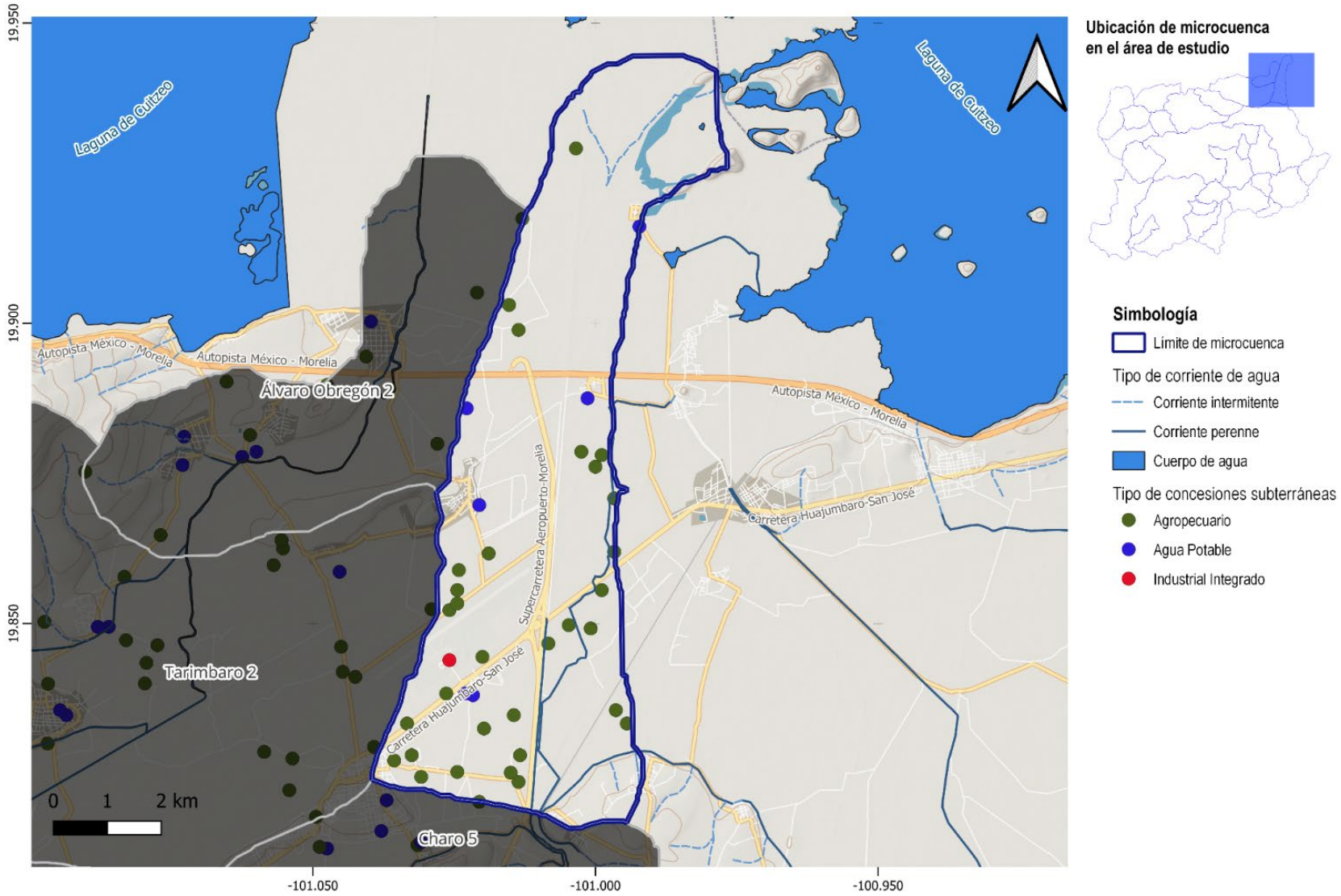
FUENTE: Unidades climática**s**, INEGI, 2008

M16 Estaciones climáticas



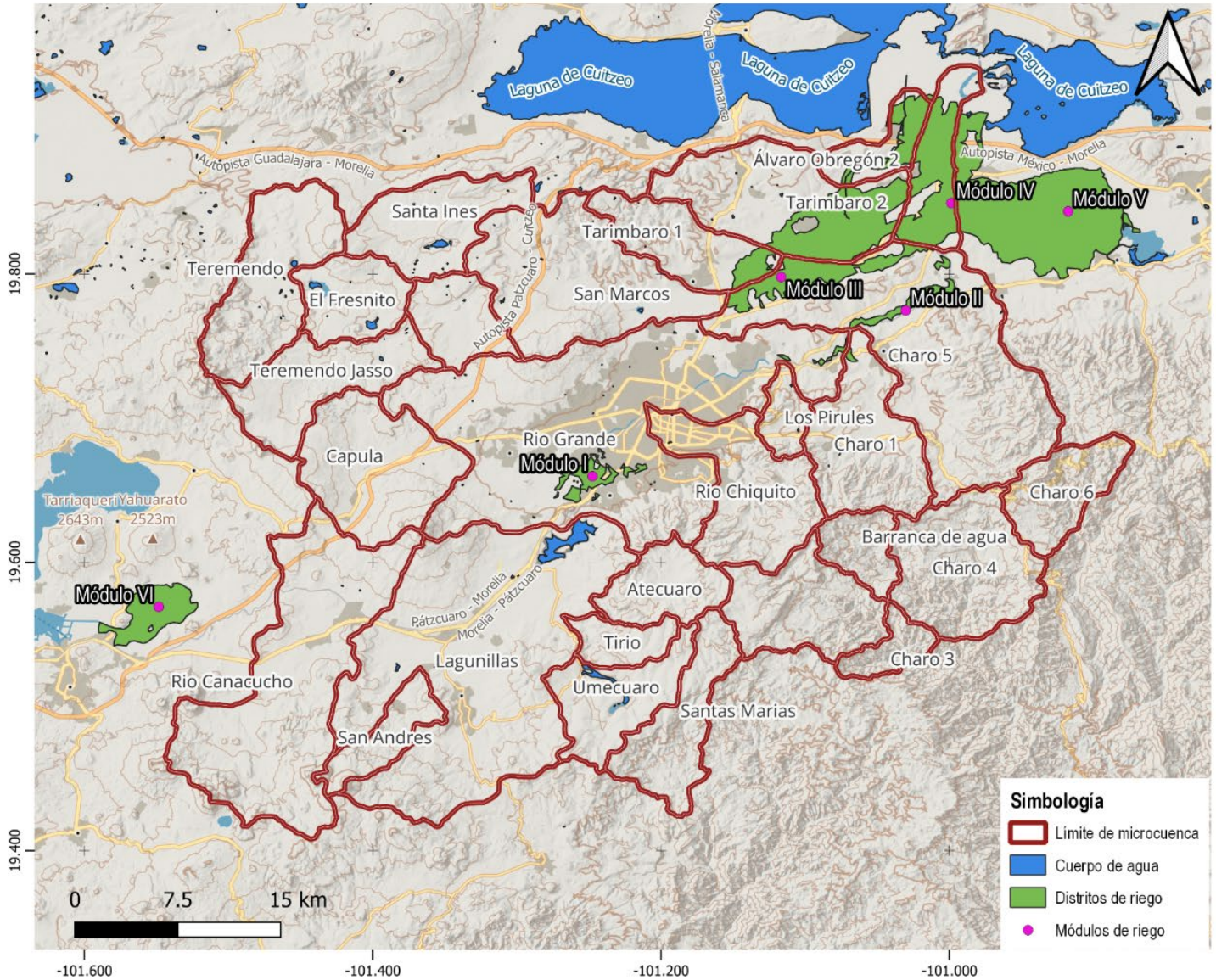
FUENTE: Sistema de Información Hidrológica, CONAGUA, 2024c

M17 Concesiones subterráneas



FUENTE: Registro Público de Derechos del Agua, CONAGUA, 2024

M18 Distritos de riego



FUENTE: Relación de títulos y volúmenes por fuente de abastecimiento otorgados al DR 020, CONAGUA, 2024b

DISPONIBILIDAD ACTUAL DE AGUA

La disponibilidad de agua en la cuenca se calculó a partir de la norma oficial mexicana NOM-011-CONAGUA-2015, y dada la información disponible, la disponibilidad de aguas superficiales se determina por la siguiente expresión:

VMA = Esc NAT + $Esc\ CP$ + $Ap\ ASUB$ − $Dem\ T$

Donde:

VMA = Volumen medio anual de escurrimiento

Esc NAT = Escurrimiento natural de la cuenca

Esc CP = Escurrimiento en cuenca propia

Ap ASUB = Aportación de aguas subterráneas

Dem T = Demanda total

Para mayor información y precisión sobre el cálculo consulta el documento completo en el portal Morelia Next Agua 2050 (https://implanmorelia.org/agua2050)

Tabla 8. Escurrimiento total anual de la cuenca

Componente del balance	Valor del componente (hm³)	Variables	Valor de las variables	Unidad de medida
Escurrimiento natural de la cuenca	4.36	Área de la cuenca	43.9	km²
		Coeficiente en función del tipo y el uso de suelo (K)	0.268	unidimensional
		Precipitación media anual (Pma)	708.4	mm
		Coeficiente de escurrimiento anual (Ce)	0.140	unidimensional
Escurrimiento de la cuenca propia	8.47	Escurrimiento aguas arriba*	232.7	hm³
		Retornos de agua potable	0.200	hm³
		Retornos de agua para riego	3.9	hm³
		Manantiales		hm³
		Evapotranspiración de embalses		hm³
Escurrimiento total	241.21			
Aportaciones de agua subterránea	6.32	Concesiones de agua potable	0.59	hm³
		Concesiones de agua para riego	5.730	hm³
Demanda de agua superficial	19.80	Población rural	3,293.00	habitantes
		Población urbana	1,380.000	habitantes
		Dotación rural	100.00	l/hab/dia
		Dotación urbana	286.140	l/hab/dia
		Demanda de agua potable	0.26	hm³
		Demanda de agua para riego**	19.540	hm³
Volumen Medio Anual (Disponibilidad)	227.72			

Fuente: Elaboración propia

* Agua que proviene de las cuencas hidrológicas de Capula, Lagunillas, Los pirules, Río Chiquito y Charo_1 ubicadas aguas arriba

** Es igual al volumen concesionado superficial y subterraneo para riego

Morelia
H. Ayuntamiento

IMPLAN
MORELIA MX
INSTITUTO MUNICIPAL DE PLANEACIÓN

MORELIA
EN DATOS

MICROCUENCA DE ÁLVARO OBREGÓN 2

SI.14.MICROCUENCA DE ÁLVARO OBREGÓN 2

ACTUALIZACIÓN: MARZO 2025

1 DESCRIPCIÓN

Caracterización física 01
Caracterización socioeconómica 07
Cobertura de agua potable y drenaje 07

2 INDICADORES

Caracterización física 01
Características socioeconómicas 07
Cobertura de agua potable y drenaje 07

3 MAPAS TEMÁTICOS

M1. Subregiones fisiográficas 02
M2. Topoformas 03
M3. Geología 04
M4. Edafología 05
M5. Uso de suelo 06
M6. Porcentaje de población con discapacidad 08
M7. Porcentaje de población afiliada a servicios de salud 09
M8. Porcentaje de población de 15 a 17 años que asiste a la escuela 10
M9. Porcentaje de población de 18 a 24 años que asiste a la escuela 11
M10. Porcentaje de población de 12 años y más económicamente activa 12
M11. Porcentaje de viviendas que disponen de agua entubada 13
M12. Porcentaje de viviendas que disponen de drenaje 14

4 FUENTES DE INFORMACIÓN

Fuentes de información 15

CARACTERIZACIÓN FÍSICA

La microcuenca de Álvaro Obregón 2 se localiza al noroeste del municipio de Álvaro Obregón cuenta con una superficie de 27.4 kilómetros cuadrados. Su geología está compuesta por roca ígnea extrusiva de tipo basalto y toba ácida; también cuenta con rocas de tipo lacustrSI.14.

El uso de suelo más predominante de la microcuenca es el agrícola pecuario forestal seguido de selva caducifolia.

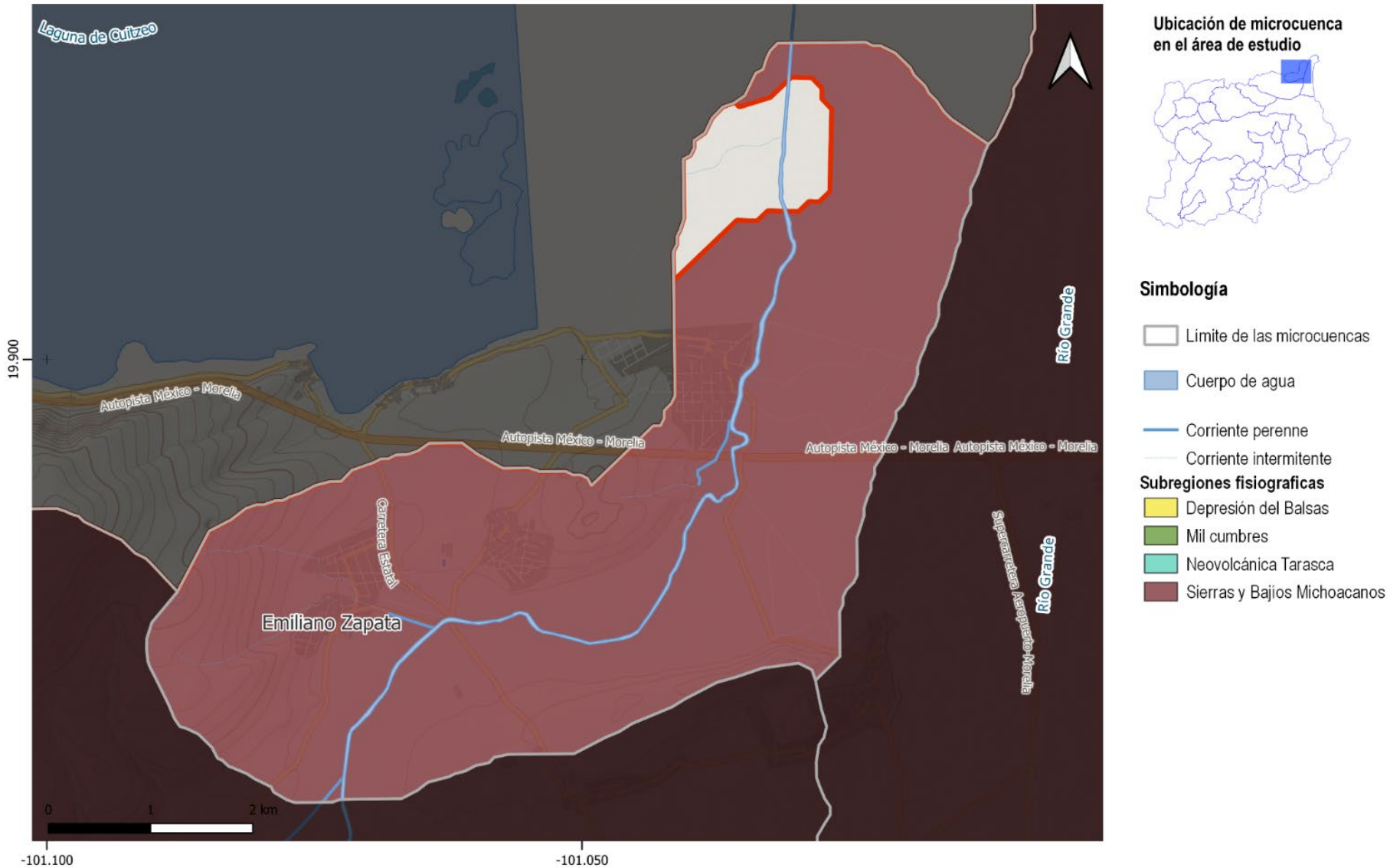
En la siguiente tabla se puede observar las características físicas que tiene la microcuenca.

Tabla 1. Caracterización física

Tema	Indicadores	Kilómetros cuadrados
Superficie	Área de la microcuenca	27.4
Regiones y subregiones fisiográficos	Eje neovolcánico, subregión cuerpo de agua	1.71
	Eje neovolcánico, subregión Sierras y Bajios Michoacanos	25.69
Topoformas	Cuerpo de agua	1.71
	Llanura	21.53
	Sierra	4.16
Tipo de suelo	Phaeozem	9.939
	Solonchak	3.355
	Vertisol	13.196
	Áreas construidas	0.909
Uso de suelo	Agrícola pecuaria forestal	22.61
	Asentamientos humanos	0.79
	Selva caducifolia	3.26
	Zona urbana	0.74

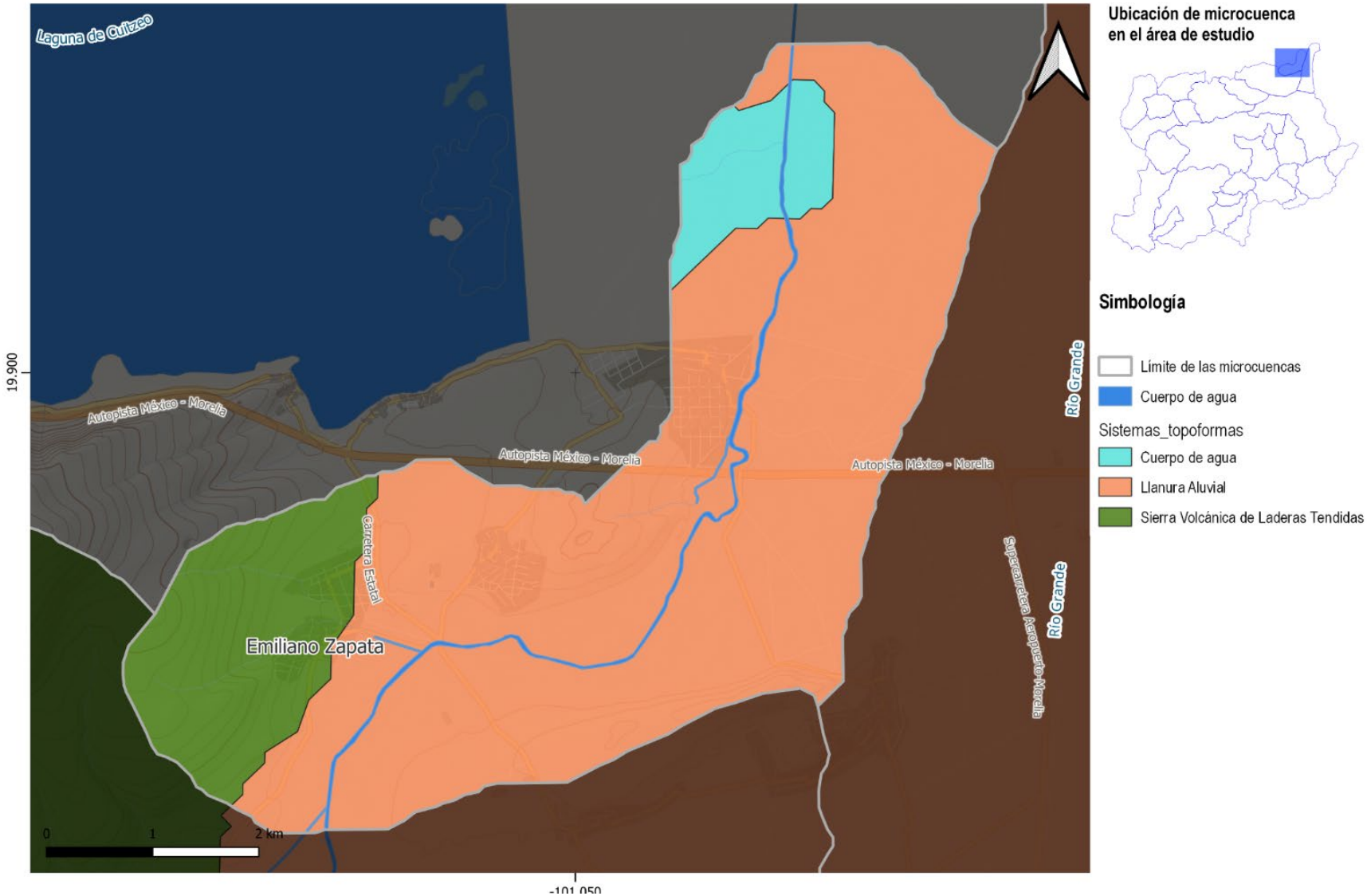
Fuente: INEGI, 2001, INEGI 2002-2006 , INEGI, 2016,

M1 Subregiones fisiográficas



FUENTE: Conjunto de datos vectoriales Fisiográficos, INEGI, 2001.

M2 Topoformas



FUENTE: Conjunto de datos vectoriales Fisiográficos, INEGI, 2001.

M3 Geología





Simbología

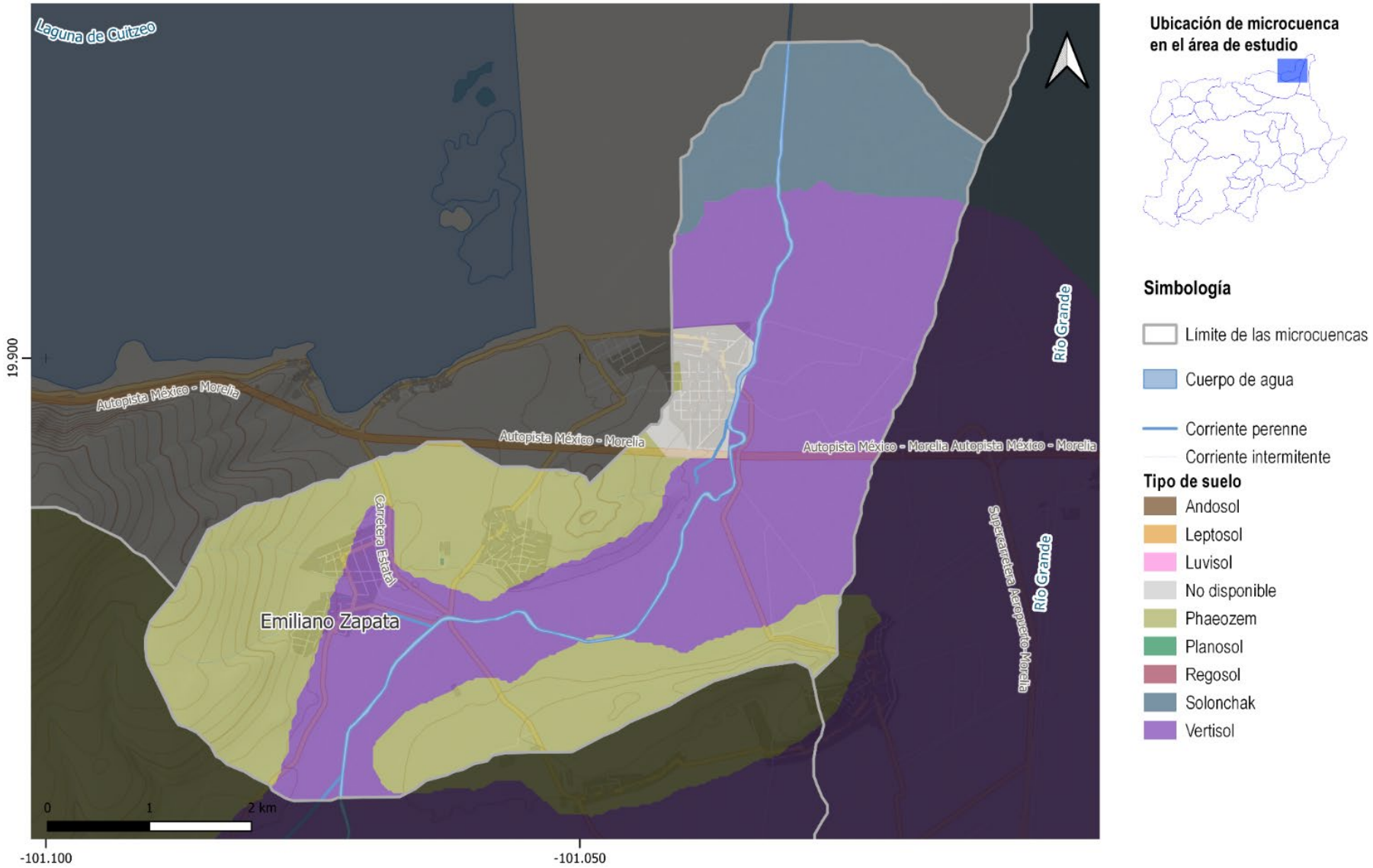
- Límite de las microcuencas
- Cuerpo de agua

Geologia

- Ígnea extrusiva
- Sedimentaria

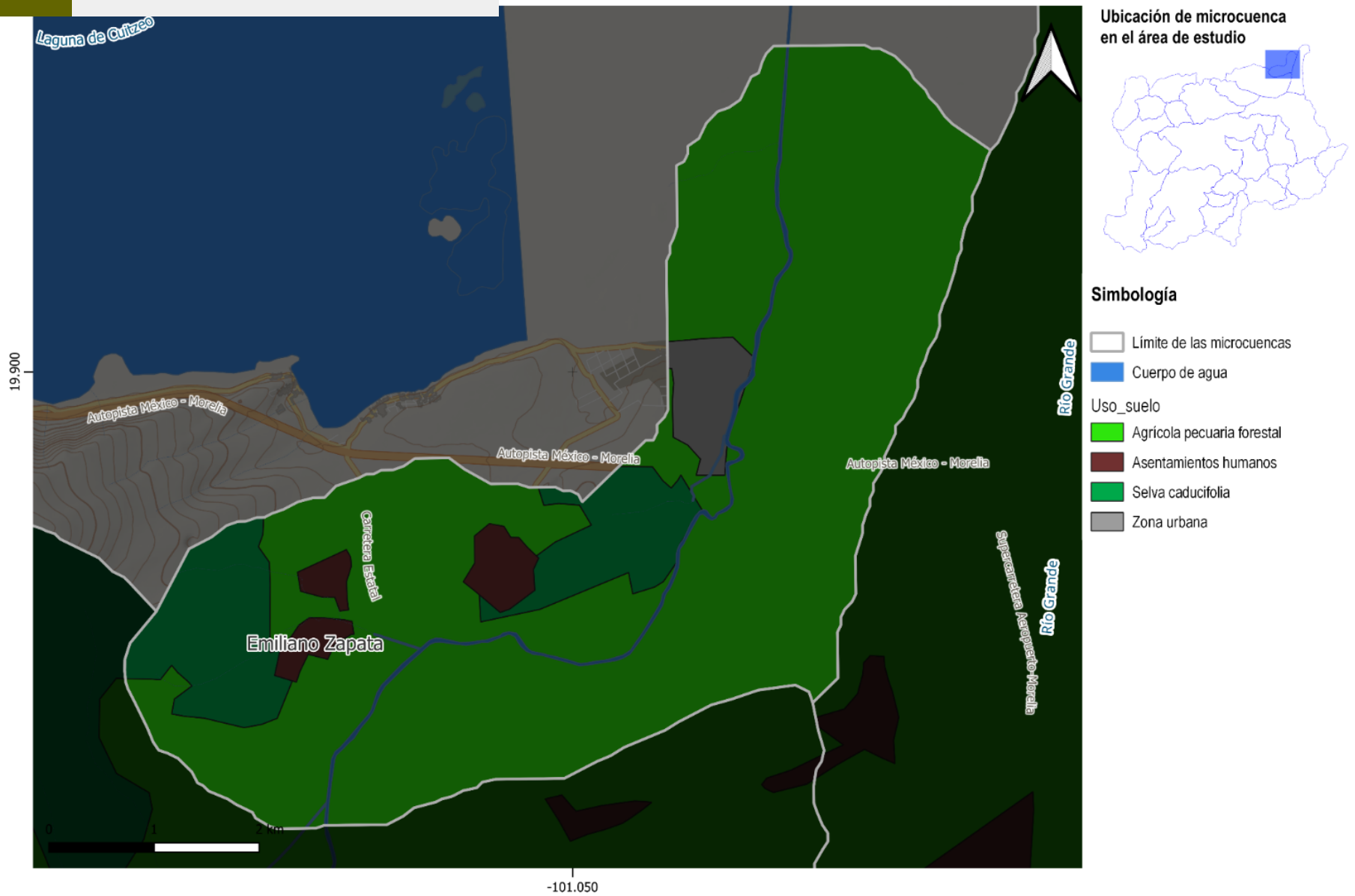
FUENTE: Conjunto de Datos Geológicos Vectoriales, INEGI, 2003.

M4 Edafología



FUENTE: Conjunto de datos vectoriales edafológicos(serie II), INEGI, 2002 - 2006

M5 Uso de suelo



FUENTE: Uso de suelo (serie VI), INEGI, 2016

CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA

Dentro de la microcuenca de Álvaro Obregón 2 se tienen 6 localidades rurales, con una población de 3,408 habitantes esto registrado para el año 2020.
En la siguiente tabla se muestra las características socioeconómicas que tiene la microcuenca de Álvaro Obregón 2.

Tabla 2. Características socioeconómicas

Tema	Indicadores
Número de localidades rurales	6
Población rural 2020	3,408
Tasa de crecimiento rural	1.302
Población rural al 2050 (proyección)	4,438
Población con discapacidad	277
Población con seguridad social	2,040
Población de 15 a 17 años que acude a la escuela	168
Población de 18 a 24 años que acude a la escuela	364
Población de 15 a 24 años que acude a la escuela	532
Población económicamente activa	1,139

Fuente: Elaboración a partir de INEGI, 2020

COBERTURA DE AGUA POTABLE Y DRENAJE

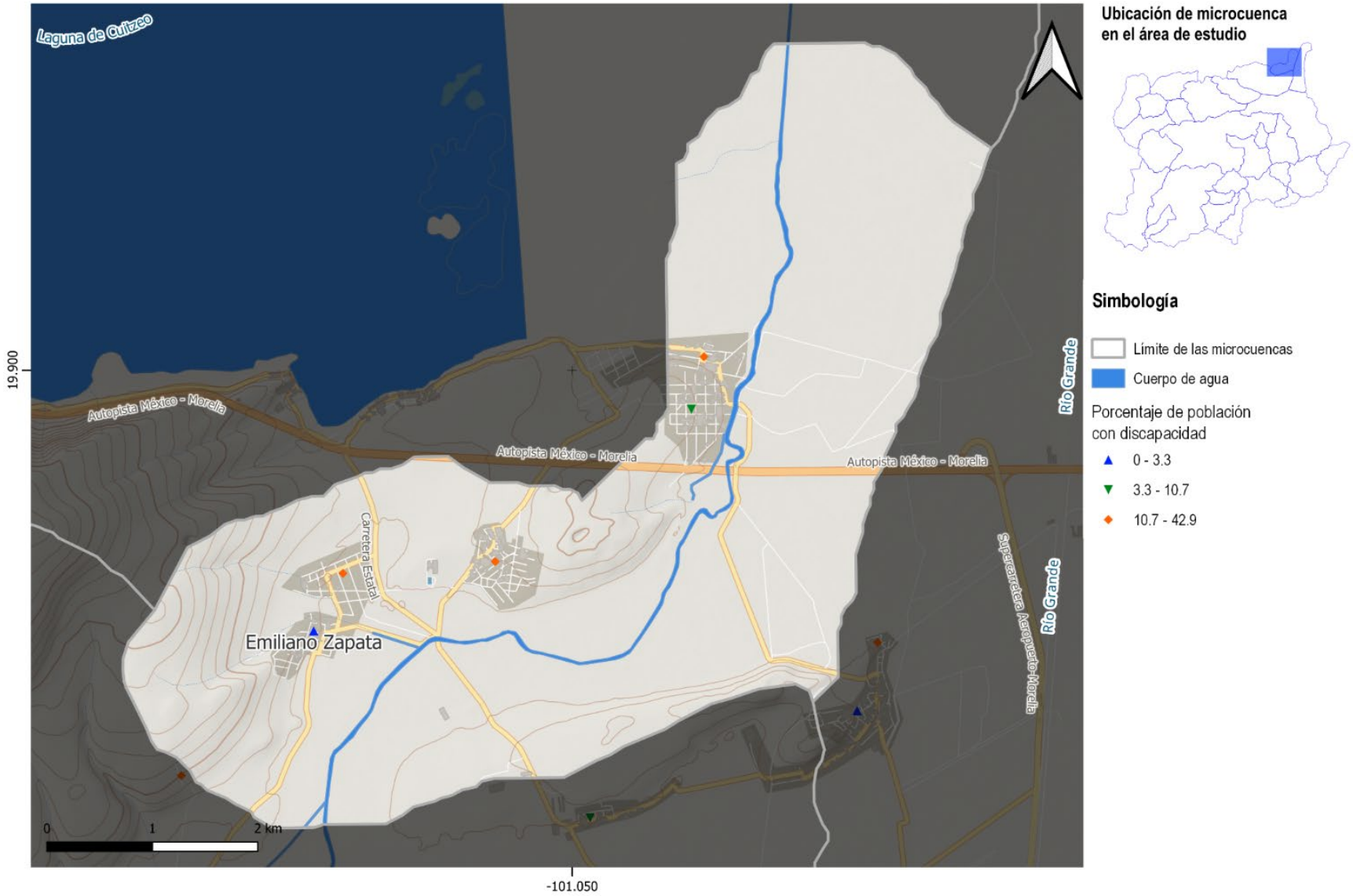
En la siguiente tabla se puede observar la cobertura de agua potable y alcantarillado en las viviendas de la microcuenca de Álvaro Obregón 2. Sin embargo, sigue habiendo un 17.8% de viviendas que no cuentan con agua potable y el 23.7 % de viviendas no tienen alcantarillado.

Tabla 3. Cobertura de agua potable y drenaje

Indicadores	Porcentaje
Cobertura de agua potable	82.2
Cobertura de alcantarillado	76.3

Fuente: Elaboración a partir de INEGI, 2020

M6 Porcentaje de población con discapacidad



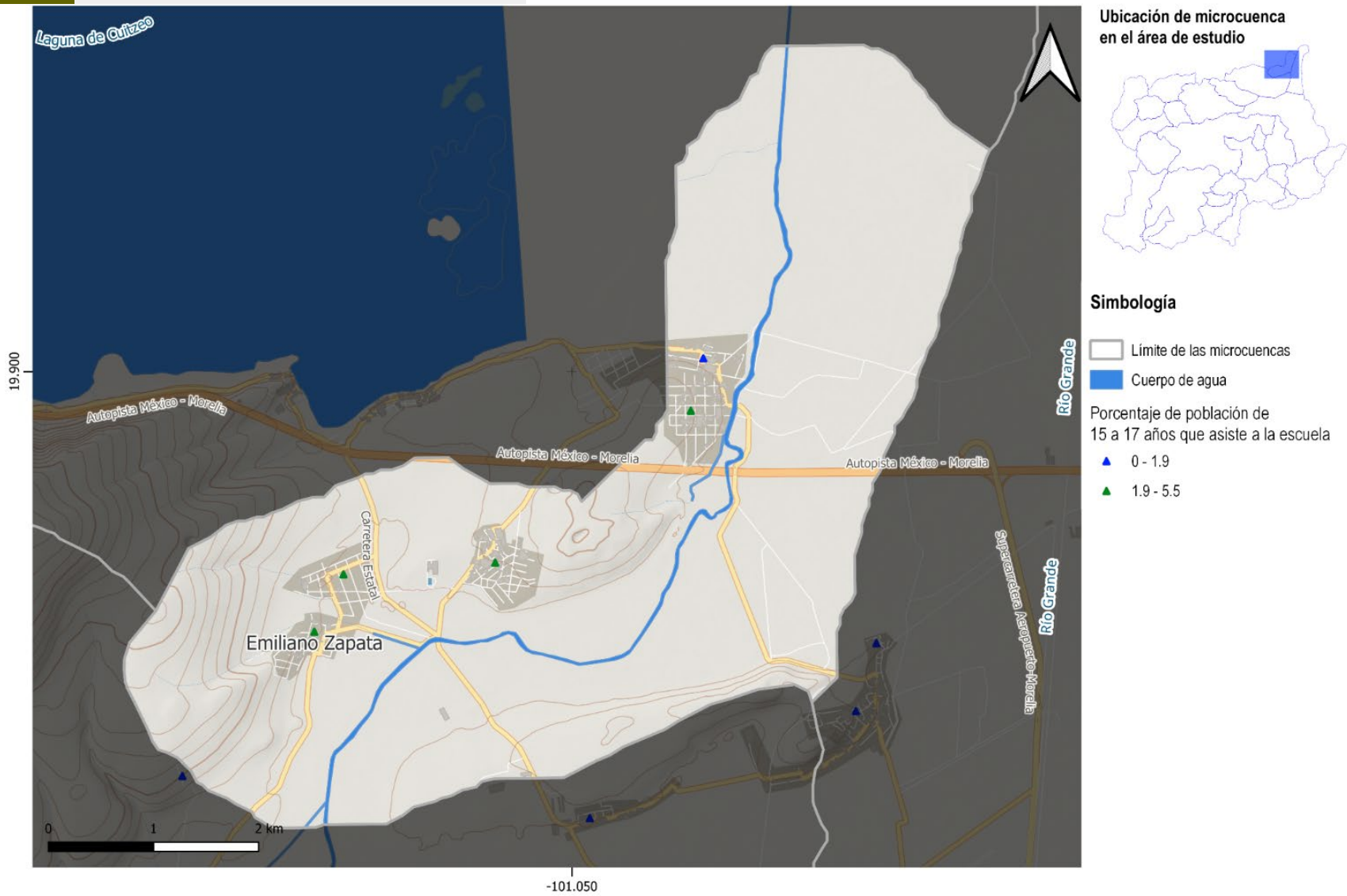
FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M7 Porcentaje de población afiliada a servicios de salud



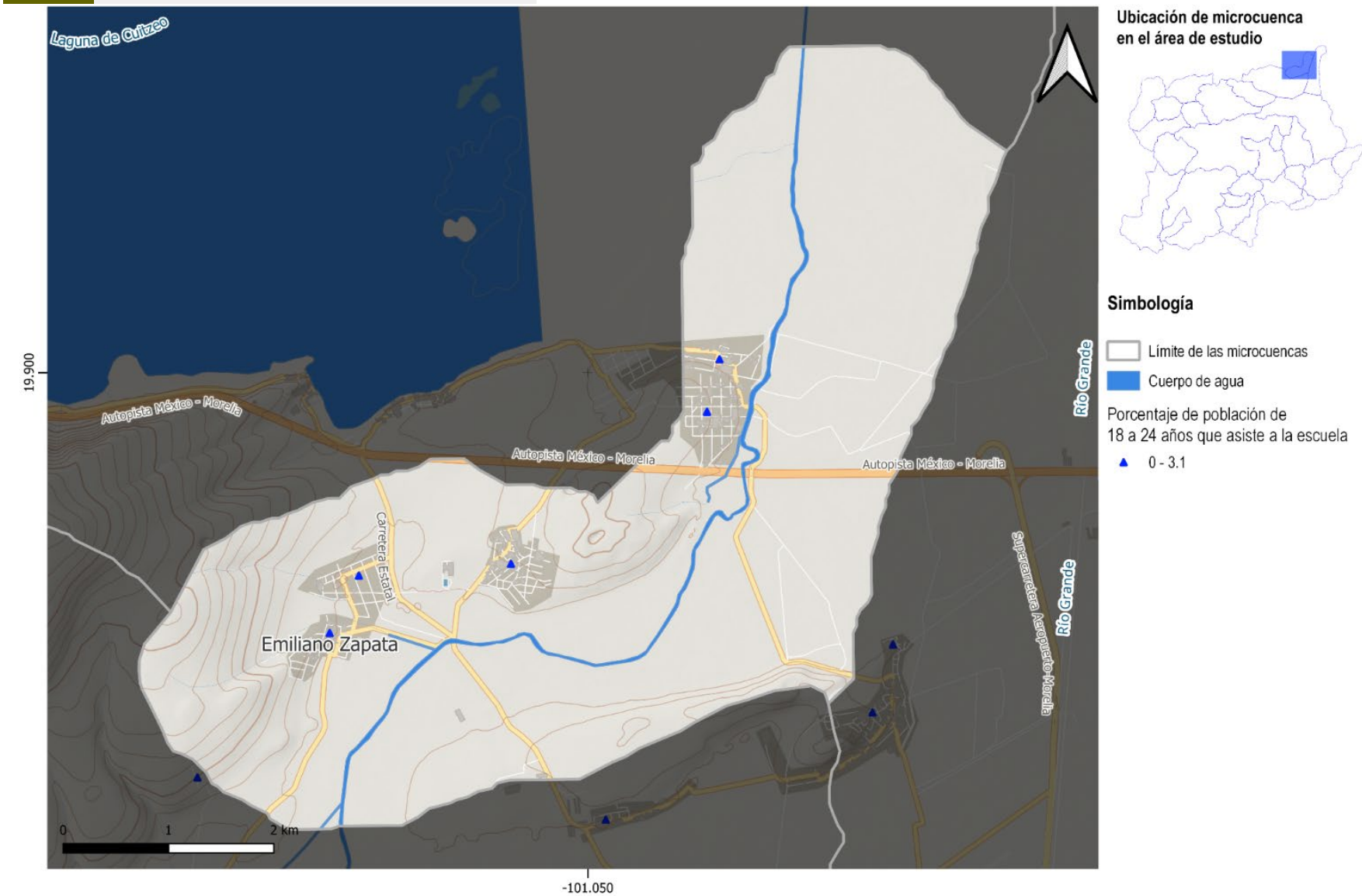
FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M8 Porcentaje de población de 15 a 17 años que asiste a la escuela



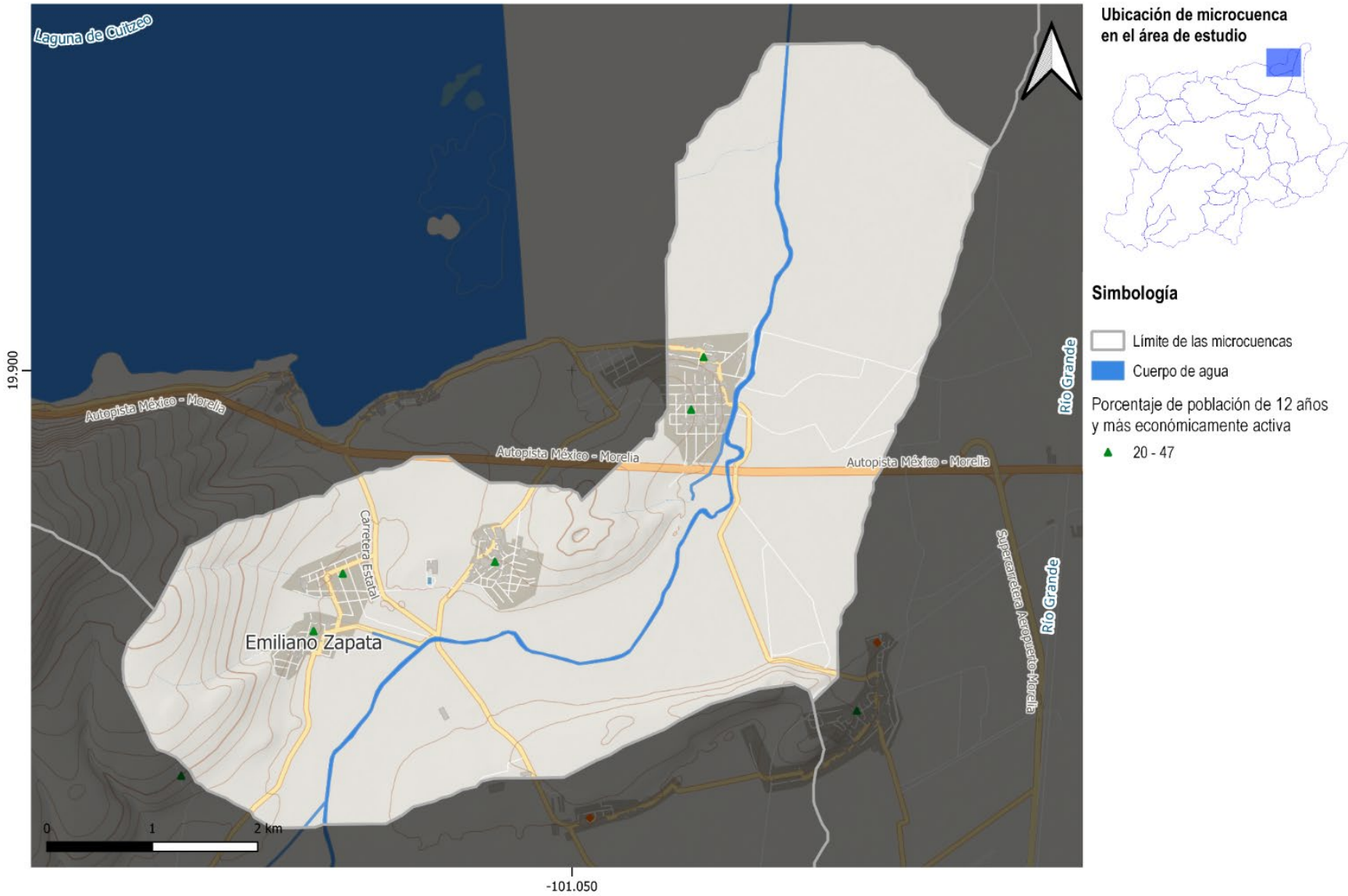
FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M9 Porcentaje de población de 18 a 24 años que asiste a la escuela



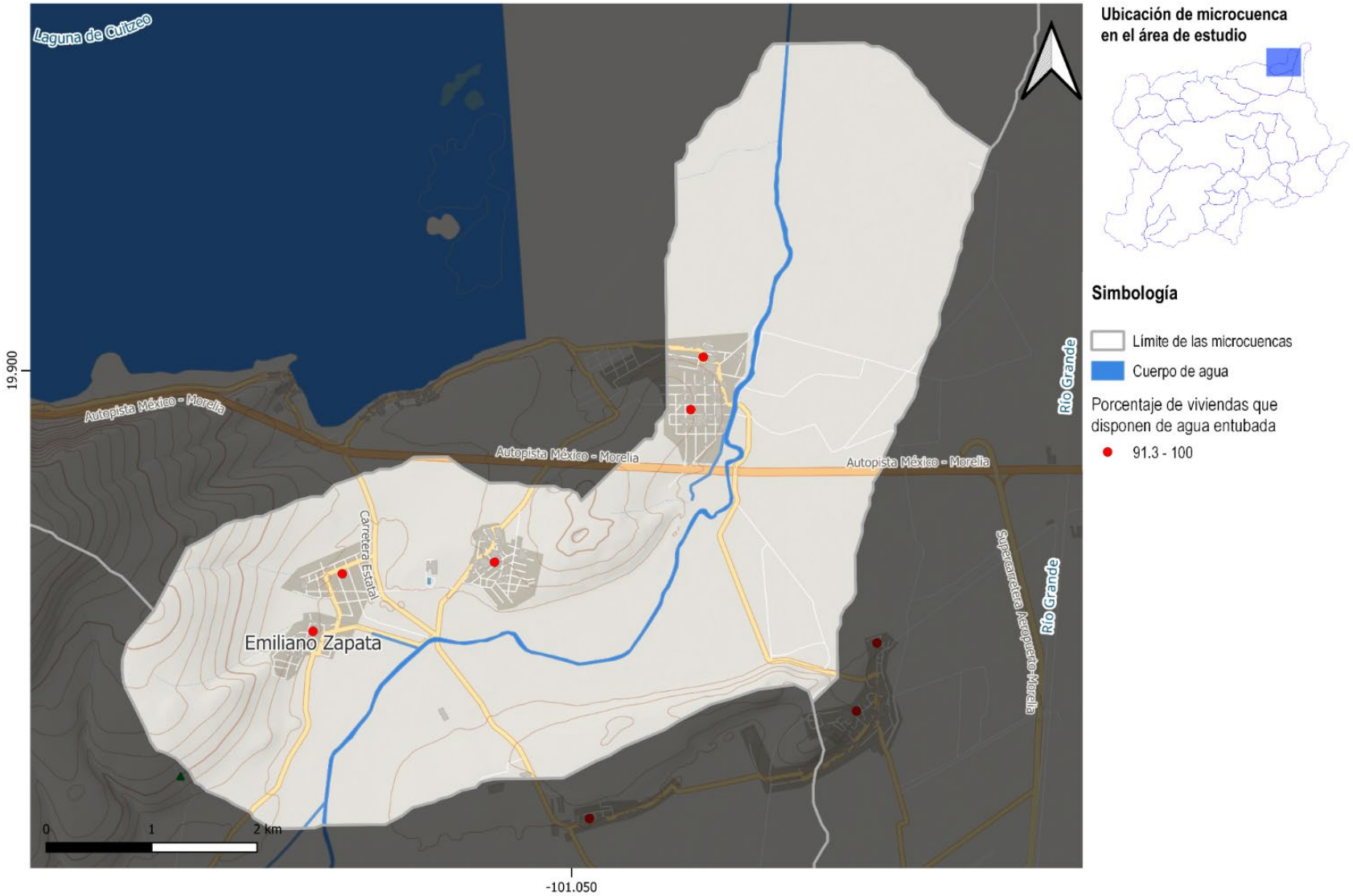
FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M10 Porcentaje de población de 12 años y más económicamente activa



FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M11 Porcentaje de viviendas que disponen de agua entubada



FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M12 Porcentaje de viviendas que disponen de drenaje



FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

SISTEMA HIDROMETEOROLÓGICO Y CLIMÁTICO

La microcuenca de Álvaro Obregón 2 se localiza dentro de la cuenca de Lago de Cuitzeo. El acuífero que se encuentra en esta microcuenca es el Morelia Queréndaro.
Lo que respecta al clima el predominante es el templado subhúmedo con humedad baja.

CONCESIONES DE AGUA

El Registro Público de Derechos de Agua (REPDA) de la CONAGUA registra las concesiones de agua superficial y subterránea. Las concesiones de agua son títulos que otorga CONAGUa para el uso y el aprovechamiento del agua. Enseguida se muestra la tabla de cuáles de las concesiones que tienen en la microcuenca de Álvaro Obregón 2.

Tabla 4. Concesiones de aguas superficiales y subterráneas

Tipo de agua	Concesiones	Volumen (m3)	Títulos
Superficiales	----	----	----
subterráneas	Agua potable	327,057	5
	Agropecuario	2,007,117	9

Fuente: Elaboración a partir de REPDA de CONAGUA, 2024

DEMANDA DE AGUA POTABLE

La demanda actual de agua potable está en función de la cantidad de población asentada tanto en el ámbito urbano como rural y de una dotación establecida esto es:

$$Dem\ Ap = (Pob\ URB \times Dot\ URB) + (Pob\ RUR \times RUR)$$

Donde:
Dem AP = Demanda de Agua Potable
Pob URB = Población Urbana
Pob RUR = Población Rural
Dot URB = Dotación Urbana = 286.14 litros por habitante por día*
Dot RUR = Dotación Rural = 100 litros por habitante por día**

En la siguiente tabla se puede observar la demanda de agua que se tiene en la microcuenca de Álvaro Obregón 2.

Tabla 5. Demanda actual de agua potable

Tipo de demanda	100l/h/d	Demanda de agua potable (hm3/año)
Población rural	3408	0.12
Población urbana	----	

Fuente: Elaboración a partir de CONAGUA, 2015 y INEGI, 2020

*Calculada con base en el volumen total distribuido por el OOAPAS Morelia en el año 2022 y la población reportada en el censo 2020 del INEGI.
**Para zonas rurales, Conagua recomienda considerar un consumo promedio de 100 l/h/d, establecido en función del consumo doméstico.

DEMANDA DE AGUA DE RIEGO

Para el cálculo de la demanda de agua para riego se utilizó la siguiente fórmula:

$Dem\ AR = Con\ ASUP_R + Con\ ASUB_R$

Donde:
Dem AR = Demanda de Agua para Riego
Con $ASUP_R$ = Volumen concesionado de aguas superficiales para riego DR 02*
CON $ASUB_R$ = Volumen concesionado de aguas subterráneas para riego

Enseguida se muestra la tabla de la demanda actual de agua potable para riego en la microcuenca de Álvaro Obregón 2.

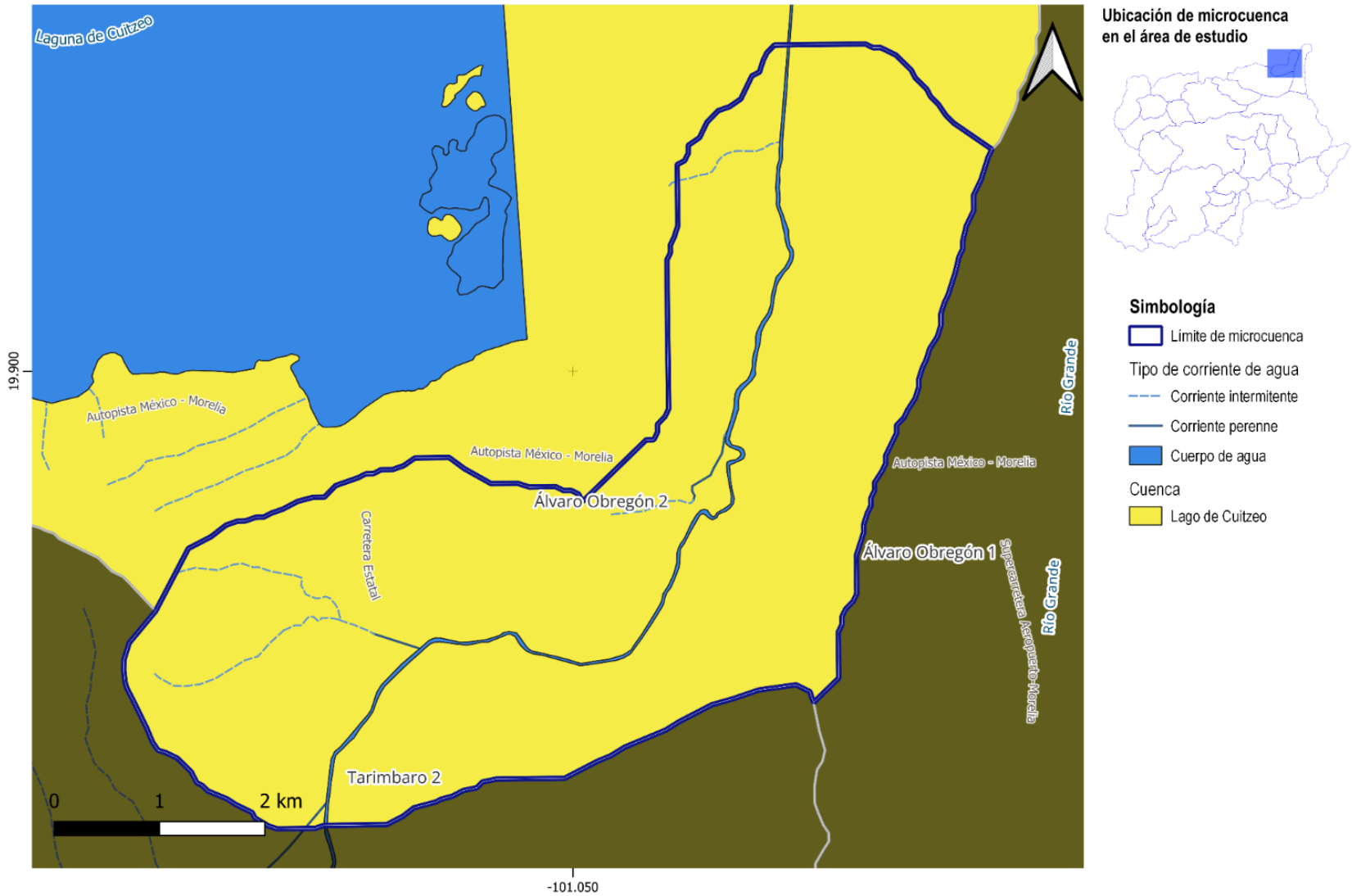
Tabla 6. Demanda actual de agua potable para riego

Tipo de demanda	Demanda de agua potable (hm3/año)
Volumen concesionado de aguas superficiales para riego	7.4
Volumen concesionado de aguas subterráneas para riego	2.0
Demanda total de agua para Riego	9.44

Fuente: Elaboración a partir de CONAGUA, 2024a 2024b

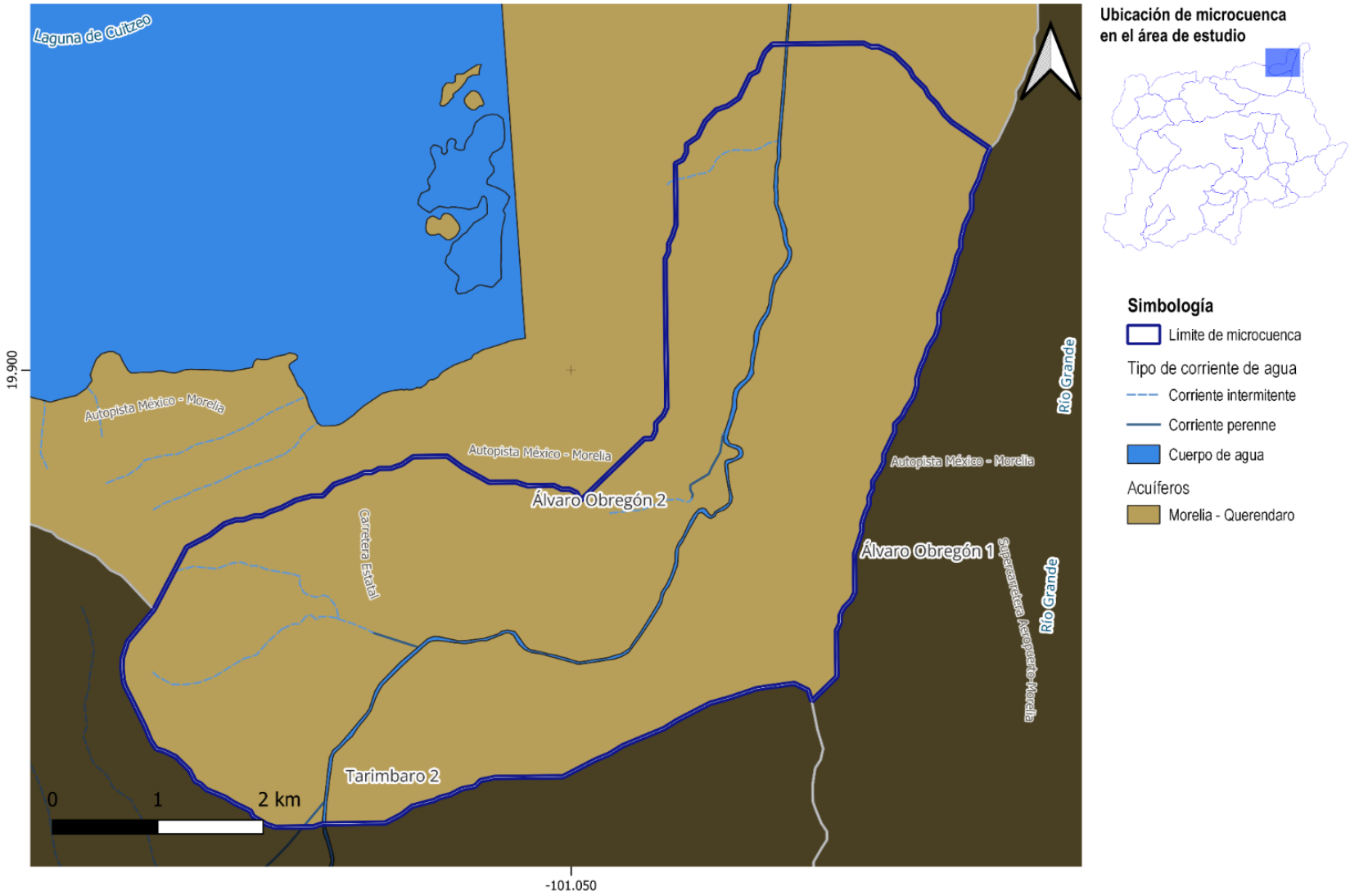
* Incluye a su vez la componente de aguas residuales tratadas.

M13 Red hidrográfica



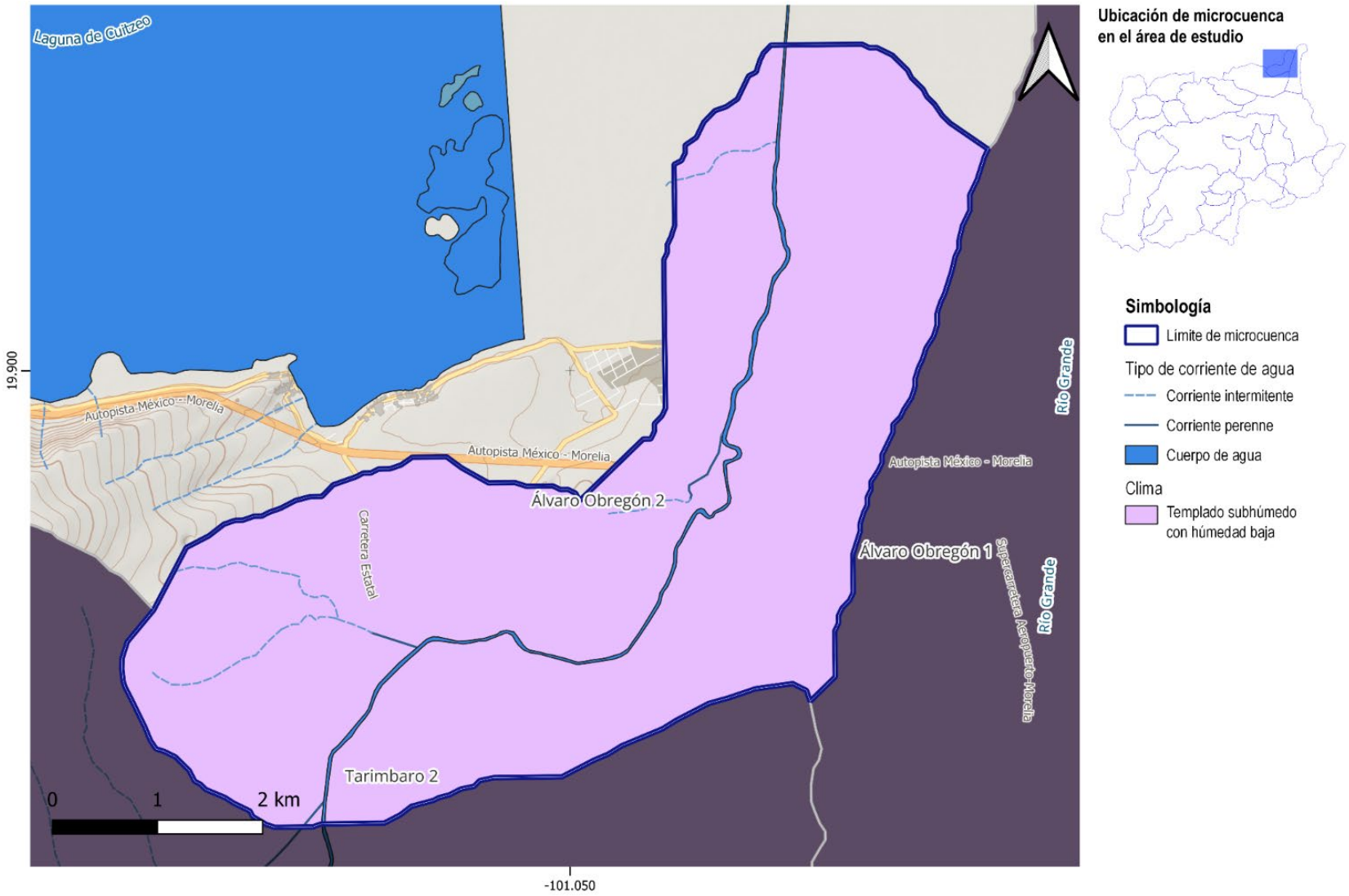
FUENTE: Red hidrográfica digital de México,INEGI, 2006 y 2010

M14 Acuíferos



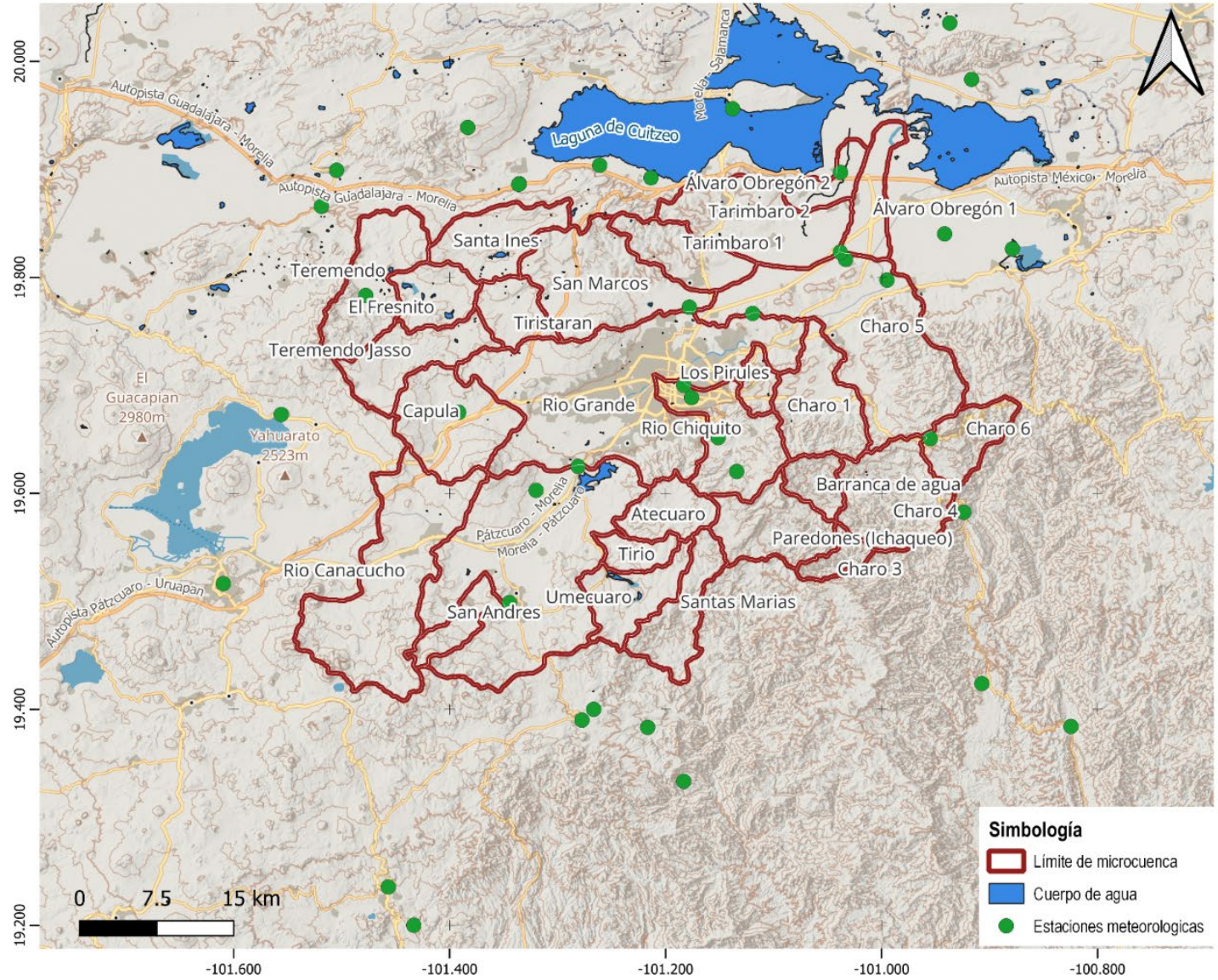
FUENTE: Situación de los recursos hídricos, CONAGUA, 2024d

M15 Clima



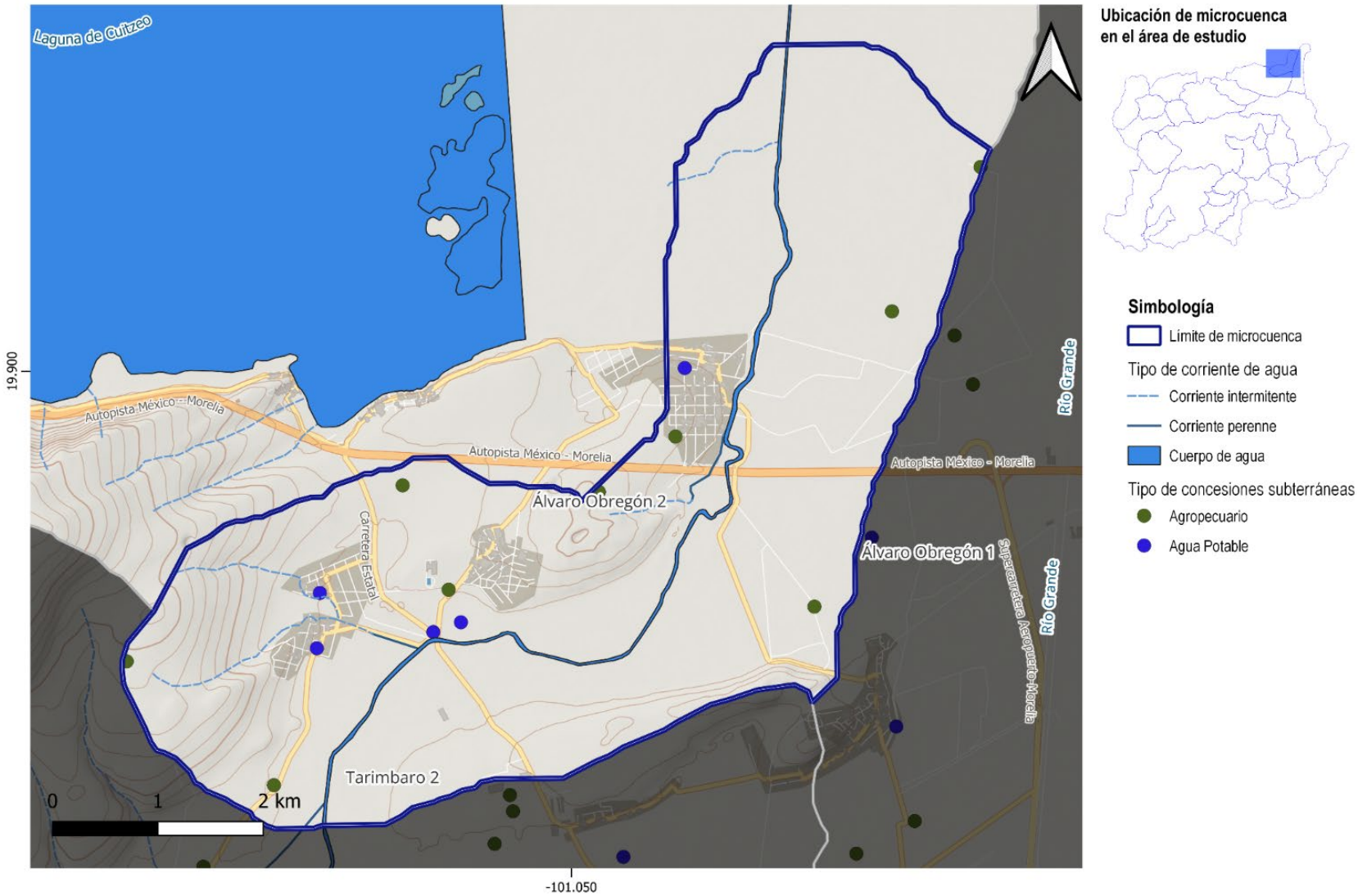
FUENTE: Unidades climática**s**, INEGI, 2008

M16 Estaciones climáticas



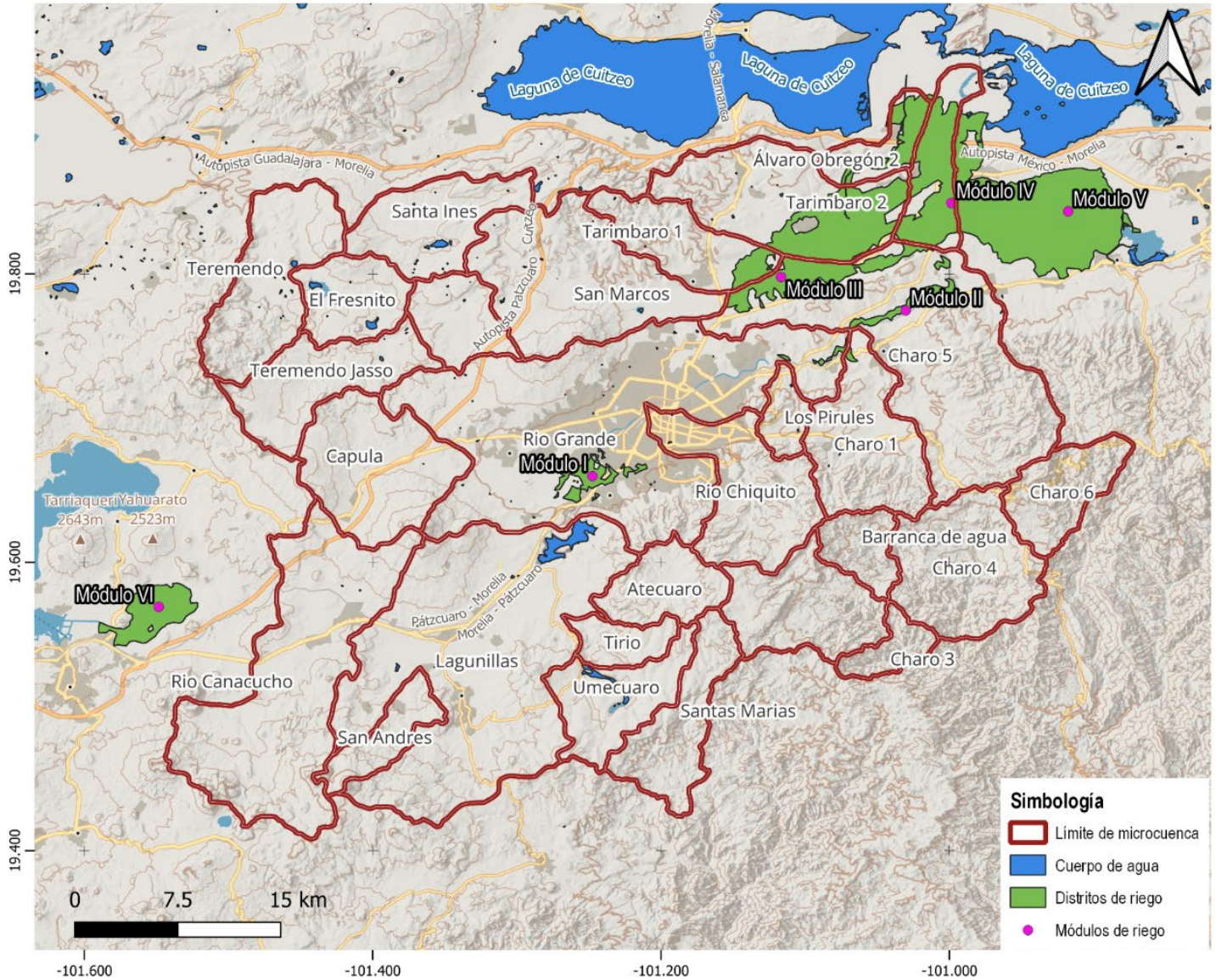
FUENTE: Sistema de Información Hidrológica, CONAGUA, 2024c

M17 Concesiones subterráneas



FUENTE: Registro Público de Derechos del Agua, CONAGUA, 2024

M18 Distritos de riego



FUENTE: Relación de títulos y volúmenes por fuente de abastecimiento otorgados al DR 020, CONAGUA, 2024b

DISPONIBILIDAD ACTUAL DE AGUA

La disponibilidad de agua en la cuenca se calculó a partir de la norma oficial mexicana NOM-011-CONAGUA-2015, y dada la información disponible, la disponibilidad de aguas superficiales se determina por la siguiente expresión:

VMA = Esc NAT + $Esc\ CP$ + $Ap\ ASUB$ − $Dem\ T$

Donde:

VMA = Volumen medio anual de escurrimiento

Esc NAT = Escurrimiento natural de la cuenca

Esc CP = Escurrimiento en cuenca propia

Ap ASUB = Aportación de aguas subterráneas

Dem T = Demanda total

Para mayor información y precisión sobre el cálculo consulta el documento completo en el portal Morelia Next Agua 2050 (https://implanmorelia.org/agua2050)

Tabla 8. Escurrimiento total anual de la cuenca

Componente del balance	Valor del componente (hm³)	Variables	Valor de las variables	Unidad de medida
Escurrimiento natural de la cuenca	2.71	Área de la cuenca	27.4	km²
		Coeficiente en función del tipo y el uso de suelo (K)	0.266	unidimensional
		Precipitación media anual (Pma)	712.2	mm
		Coeficiente de escurrimiento anual (Ce)	0.139	unidimensional
Escurrimiento de la cuenca propia	4.69	Escurrimiento aguas arriba*	236.7	hm³
		Retornos de agua potable	0.090	hm³
		Retornos de agua para riego	1.9	hm³
		Manantiales		hm³
		Evapotranspiración de embalses		hm³
Escurrimiento total	241.41			
Aportaciones de agua subterránea	2.34	Concesiones de agua potable	0.33	hm³
		Concesiones de agua para riego	2.010	hm³
Demanda de agua superficial	9.56	Población rural	3,408.00	habitantes
		Población urbana		habitantes
		Dotación rural	100.00	l/hab/dia
		Dotación urbana	286.140	l/hab/dia
		Demanda de agua potable	0.12	hm³
		Demanda de agua para riego**	9.440	hm³
Volumen Medio Anual (Disponibilidad)	234.18			

Fuente: Elaboración propia

* Agua que proviene de las cuencas hidrológicas de Capula, Lagunillas, Los pirules, Río Chiquito y Charo_1 ubicadas aguas arriba

** Es igual al volumen concesionado superficial y subterraneo para riego

Morelia
H. Ayuntamiento

IMPLAN
MORELIA MX
INSTITUTO MUNICIPAL DE PLANEACIÓN

MORELIA
EN DATOS

MICROCUENCA ATÉCUARO

SI.14. MICROCUENCA ATÉCUARO

ACTUALIZACIÓN: MARZO 2025

1 DESCRIPCIÓN

Caracterización física 01
Caracterización socioeconómica 08
Cobertura de agua potable y drenaje 08

2 INDICADORES

Caracterización física 01
Características socioeconómicas 08
Cobertura de agua potable y drenaje 08

3 MAPAS TEMÁTICOS

M1. Subregiones fisiográficas 02
M2. Topoformas 03
M3. Geología 04
M4. Edafología 05
M5. Uso de suelo 06
M6. Áreas Naturales Protegida 07
M7. Porcentaje de población con discapacidad 09
M8. Porcentaje de población afiliada a servicios de salud 10
M9. Porcentaje de población de 15 a 17 años que asiste a la escuela 11
M10. Porcentaje de población de 18 a 24 años que asiste a la escuela 12
M11. Porcentaje de población de 12 años y más económicamente activa 13
M12. Porcentaje de viviendas que disponen de agua entubada 14
M13. Porcentaje de viviendas que disponen de drenaje 15

4 FUENTES DE INFORMACIÓN

Fuentes de información 16

CARACTERIZACIÓN FÍSICA

La microcuenca de Atécuaro se localiza al sur de Morelia con una superficie de 43.47 kilómetros cuadrados. Su geología está compuesta por roca ígnea extrusiva de tipo andesita-brecha volcánica intermedia y toba ácida.

Dentro de la microcuenca se encuentra una parte de la área natural protegida Pico Azul - La Escalera la cual se decretó el 13 de septiembre de 2011.
El uso de suelo más predominante la microcuenca es el bosque de coníferas siguiendo el agrícola pecuaria forestal.

En la siguiente tabla se puede observar las características físicas que tiene la microcuenca.

Tabla 1. Caracterización física

Tema	Indicadores	Kilómetros cuadrados
Superficie	Área de la microcuenca	43.47
Regiones y subregiones fisiográficos	Eje neovolcánico, subregión neovolcánica tarasca	0.32
	Eje neovolcánico, subregión mil cumbres	43.15
Topoformas	Llanura	0.32
	Sierra	43.15
Tipo de suelo	Andosol	12.3
	Luvisol	31.2
Uso de suelo	Agrícola Pecuaria forestal	16.16
	Bosque de coníferas	17.09
	Bosque encino	4.63
	Vegetación inducida	5.59

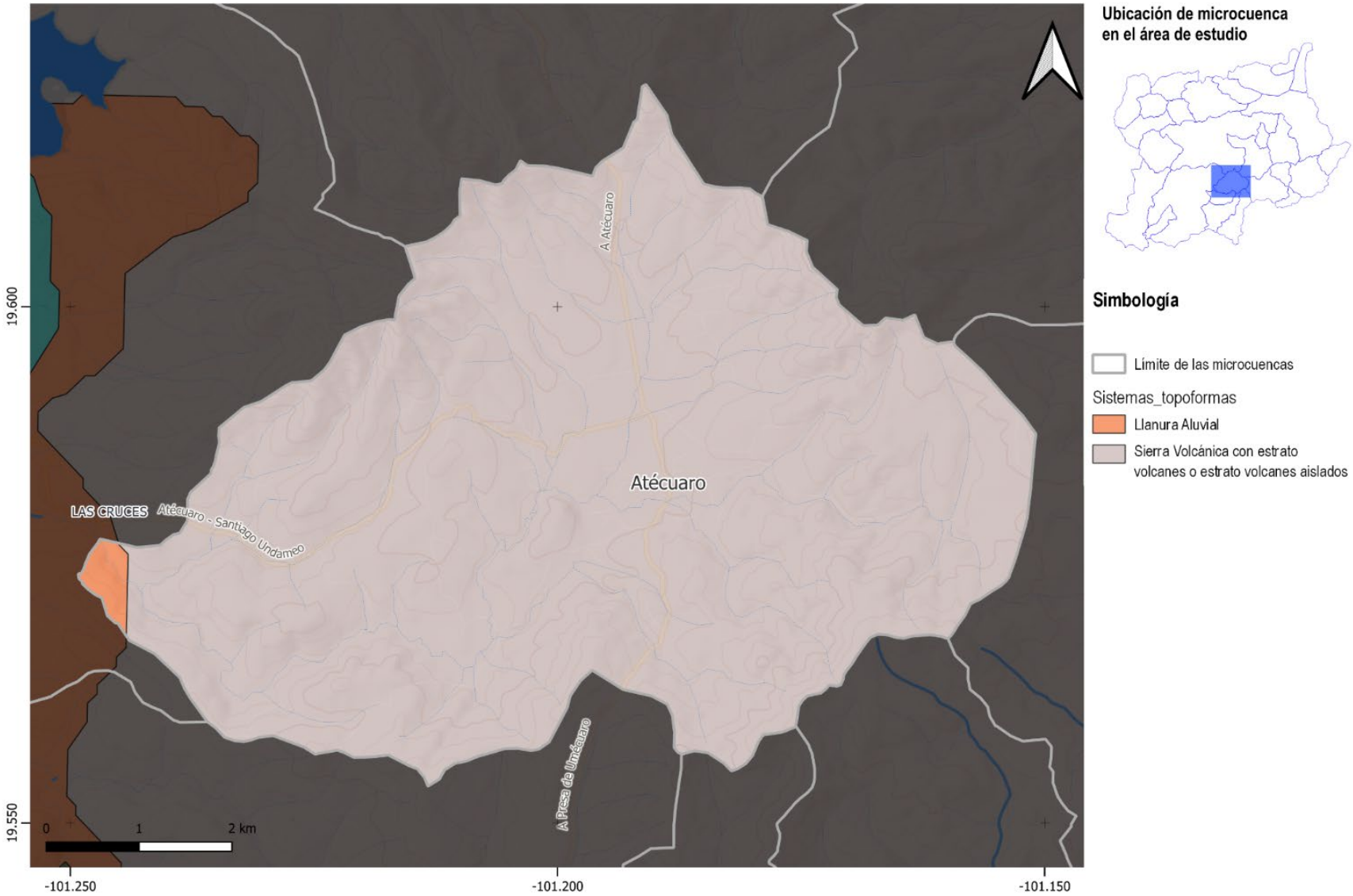
Fuente: INEGI, 2001, INEGI 2002-2006 , INEGI, 2016,

M1 Subregiones fisiográficas



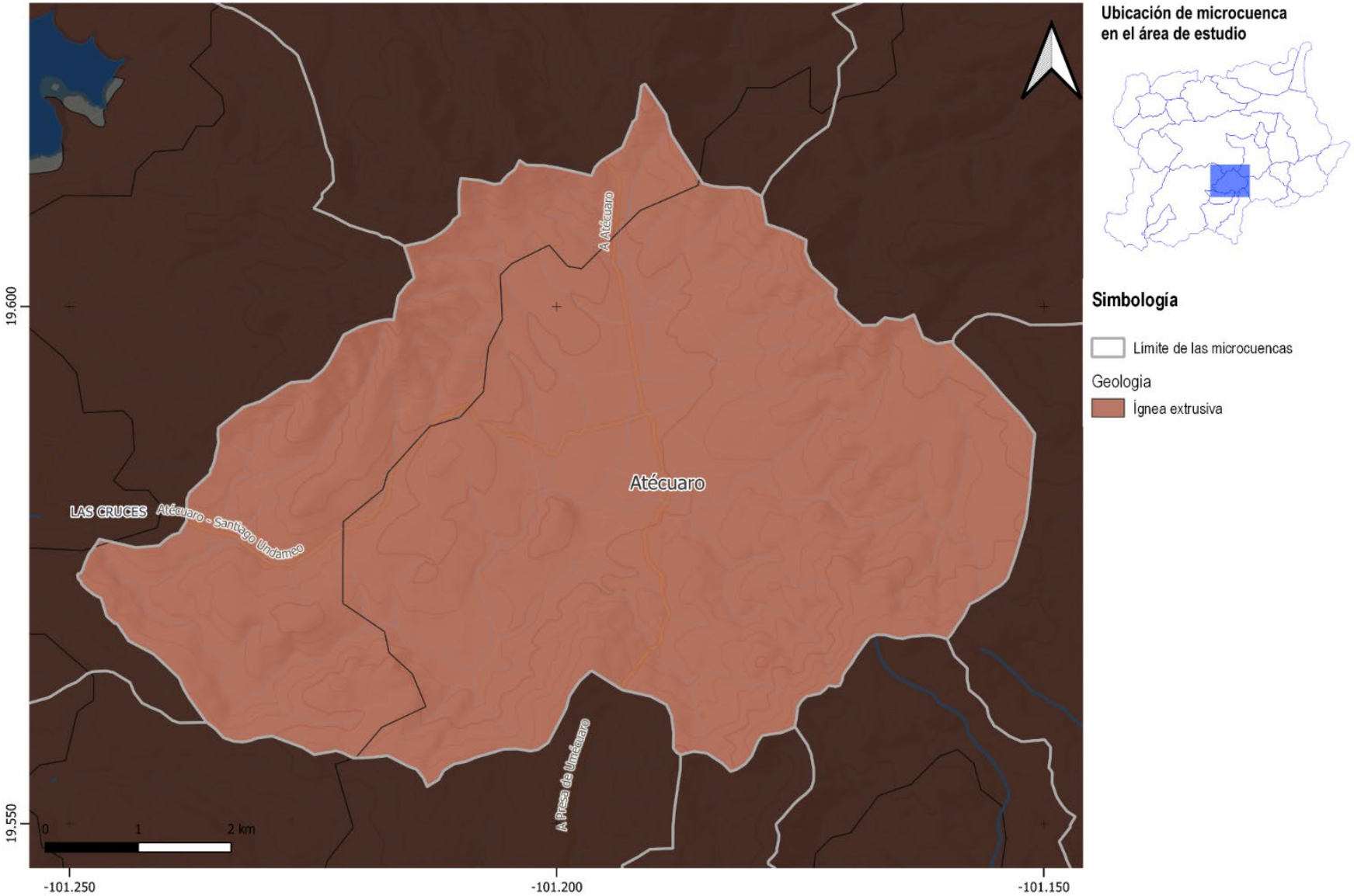
FUENTE: Conjunto de datos vectoriales Fisiográficos, INEGI, 2001.

M2 Topoformas



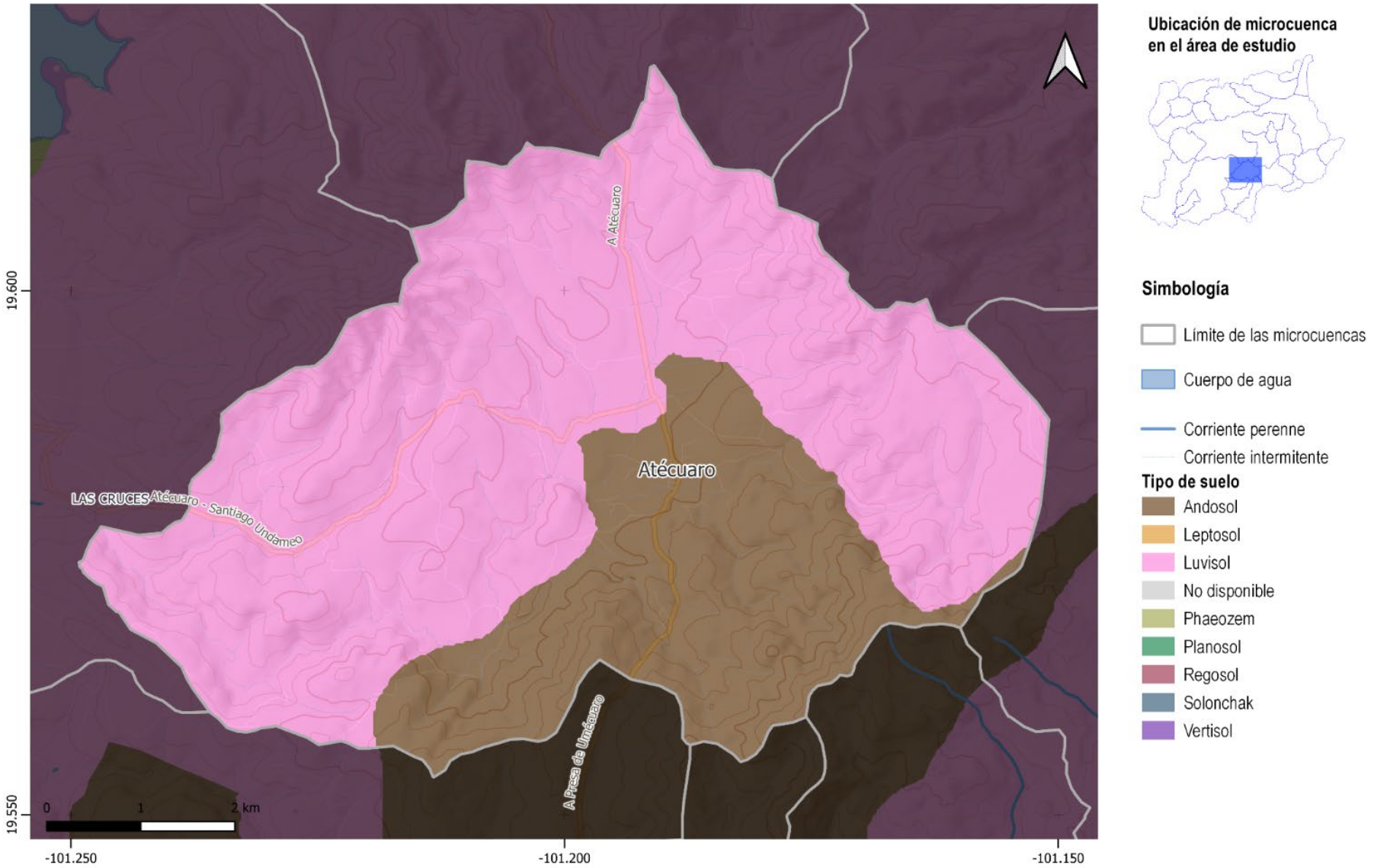
FUENTE: Conjunto de datos vectoriales Fisiográficos, INEGI, 2001.

M3 Geología



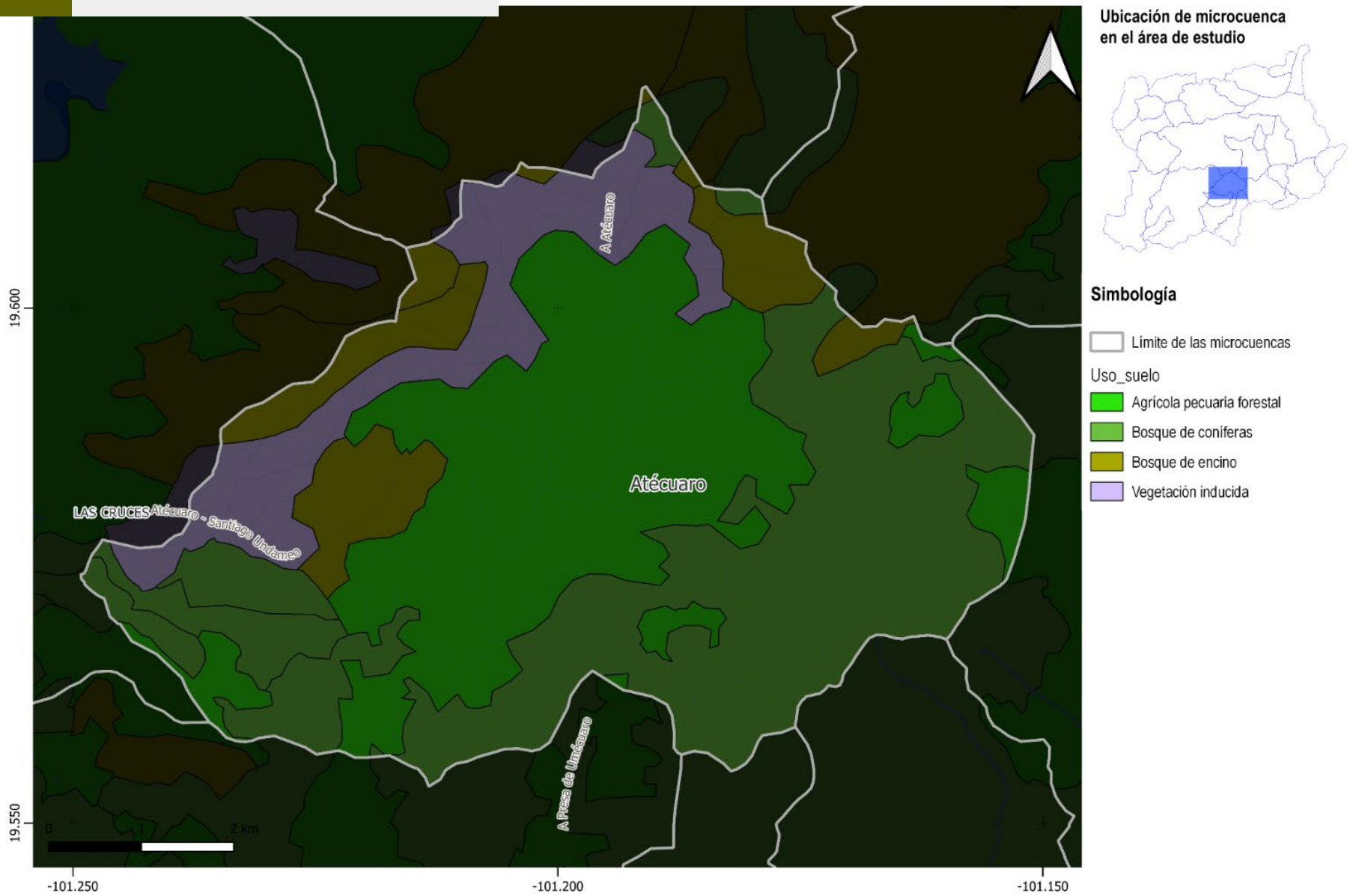
FUENTE: Conjunto de Datos Geológicos Vectoriales, INEGI, 2003.

M4 Edafología



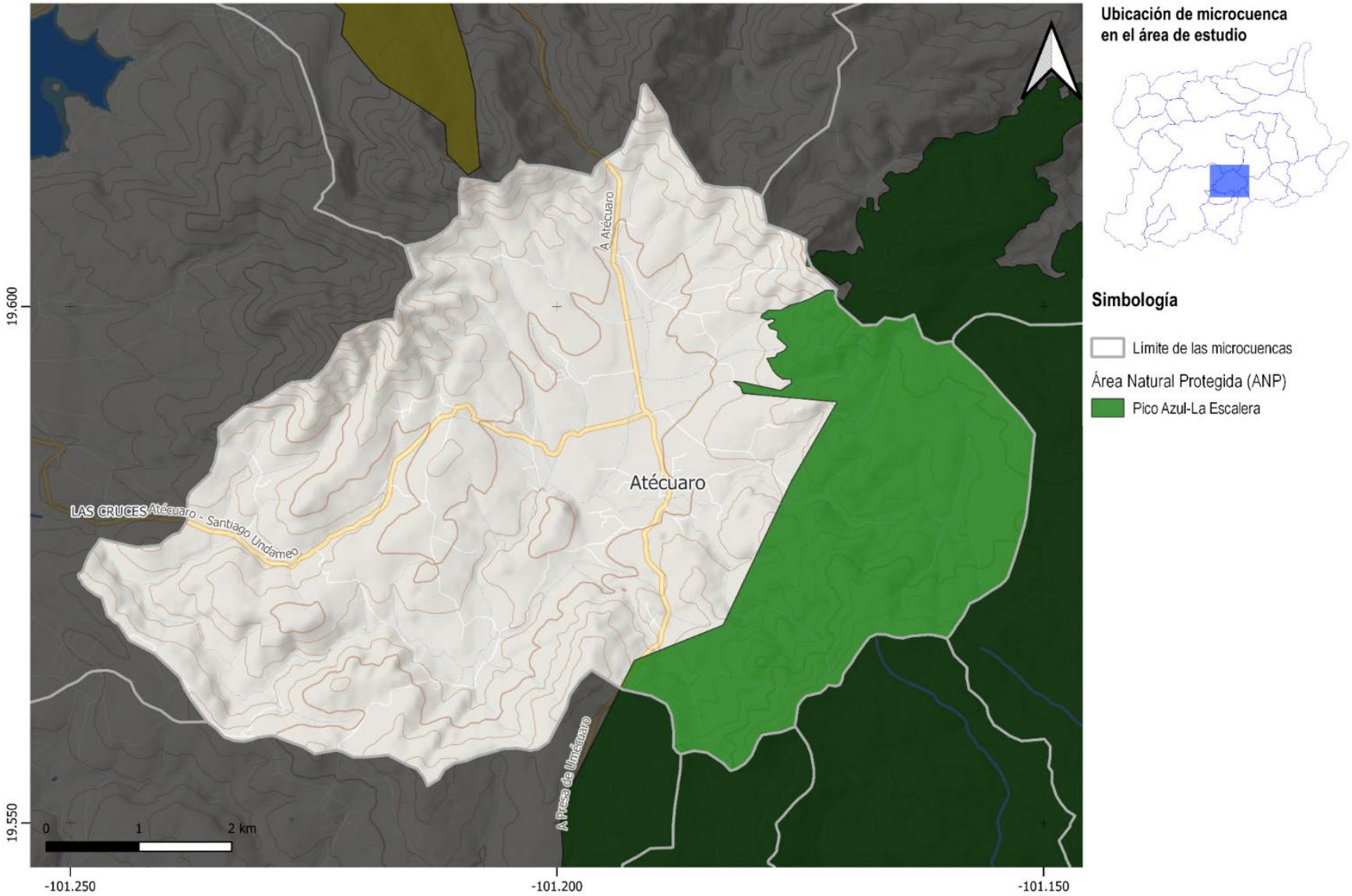
FUENTE: Conjunto de datos vectoriales edafológicos(serie II), INEGI, 2002 - 2006

M5 Uso de suelo



FUENTE: Uso de suelo (serie VI), INEGI, 2016

M6 Áreas Naturales Protegidas



FUENTE: DOF, 2023.

CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA

Dentro de la microcuenca de Atécuaro se tienen 15 localidades rurales, con una población de 1,339 habitantes esto registrado para el año 2020.
En la siguiente tabla se muestra las características socioeconómicas que tiene la microcuenca de Atécuaro.

Tabla 2. Características socioeconómicas

Tema	Indicadores
Número de localidades rurales	15
Población rural 2020	1,339
Tasa de crecimiento rural	1.446
Población rural al 2050 (proyección)	1,936
Población con discapacidad	42
Población con seguridad social	753
Población de 15 a 17 años que acude a la escuela	73
Población de 18 a 24 años que acude a la escuela	173
Población de 15 a 24 años que acude a la escuela	246
Población económicamente activa	494

Fuente: Elaboración a partir de INEGI, 2020

COBERTURA DE AGUA POTABLE Y DRENAJE

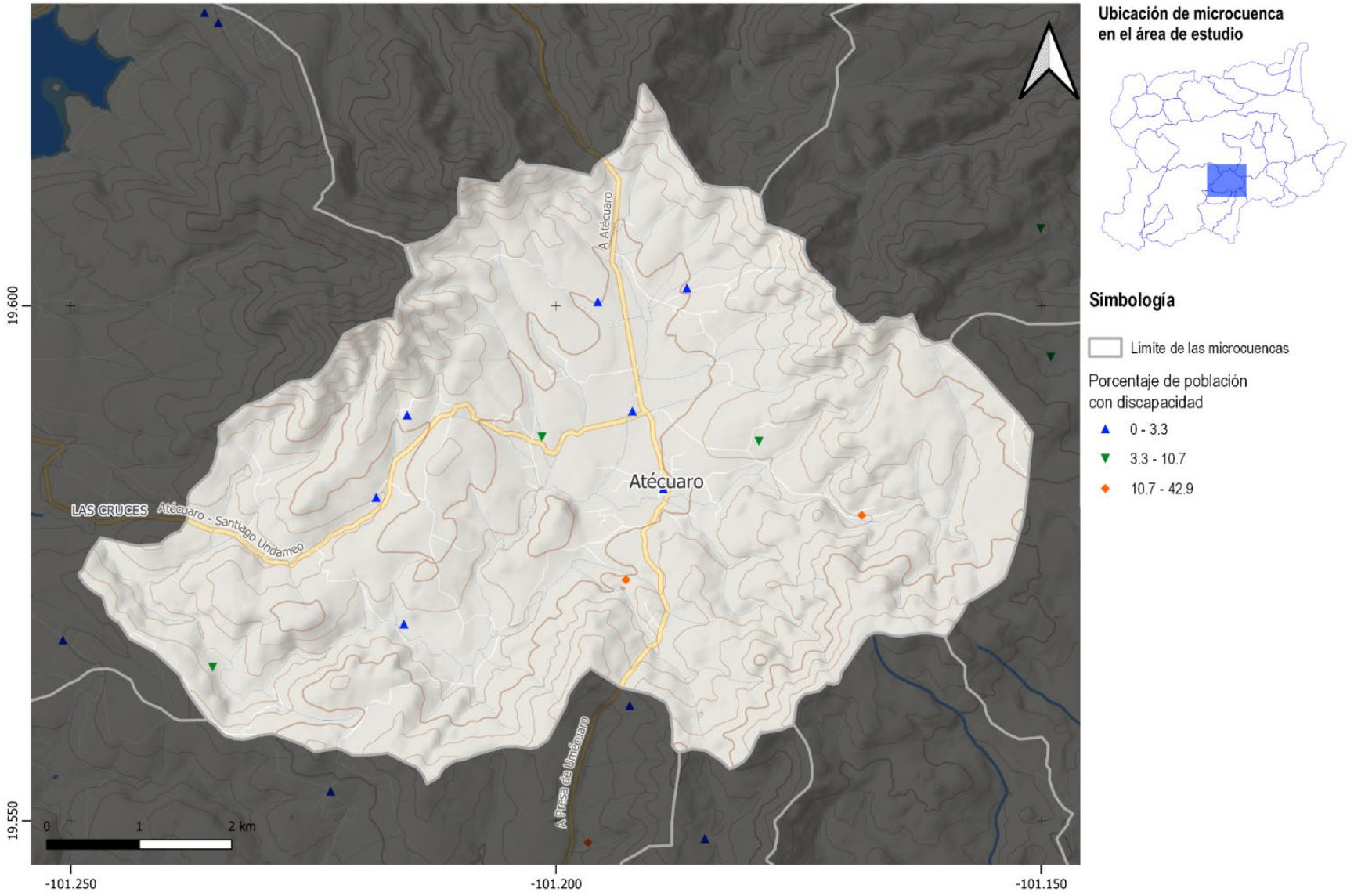
En la siguiente tabla se puede observar la cobertura de agua potable y alcantarillado en las viviendas de la microcuenca de Atécuaro. Sin embargo, sigue habiendo un 22.7% de viviendas que no cuentan con agua potable y un 26 % de viviendas que no tienen alcantarillado.

Tabla 3. Cobertura de agua potable y drenaje

Indicadores	Porcentaje
Cobertura de agua potable	77.3
Cobertura de alcantarillado	74

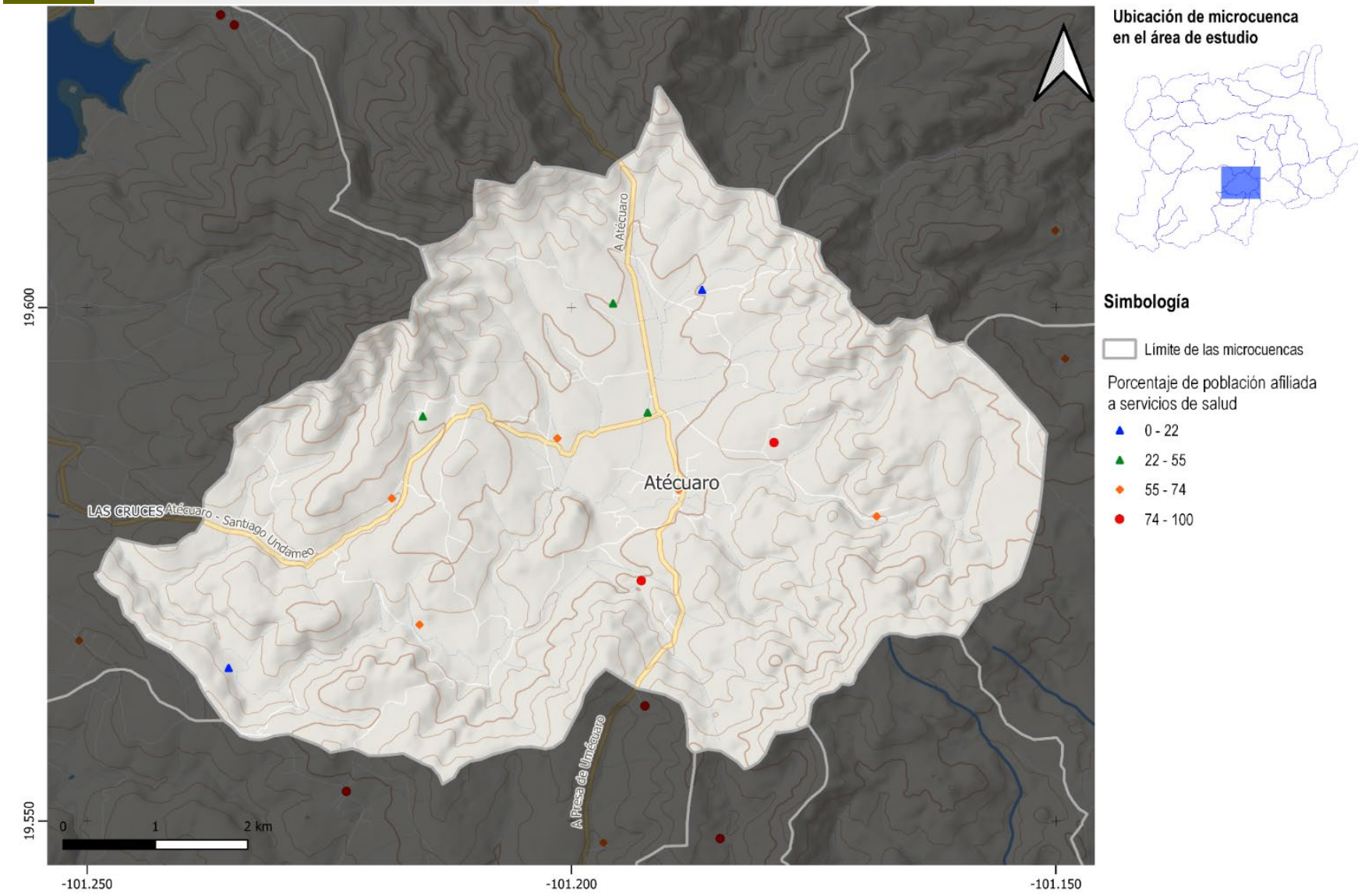
Fuente: Elaboración a partir de INEGI, 2020

M7 Porcentaje de población con discapacidad



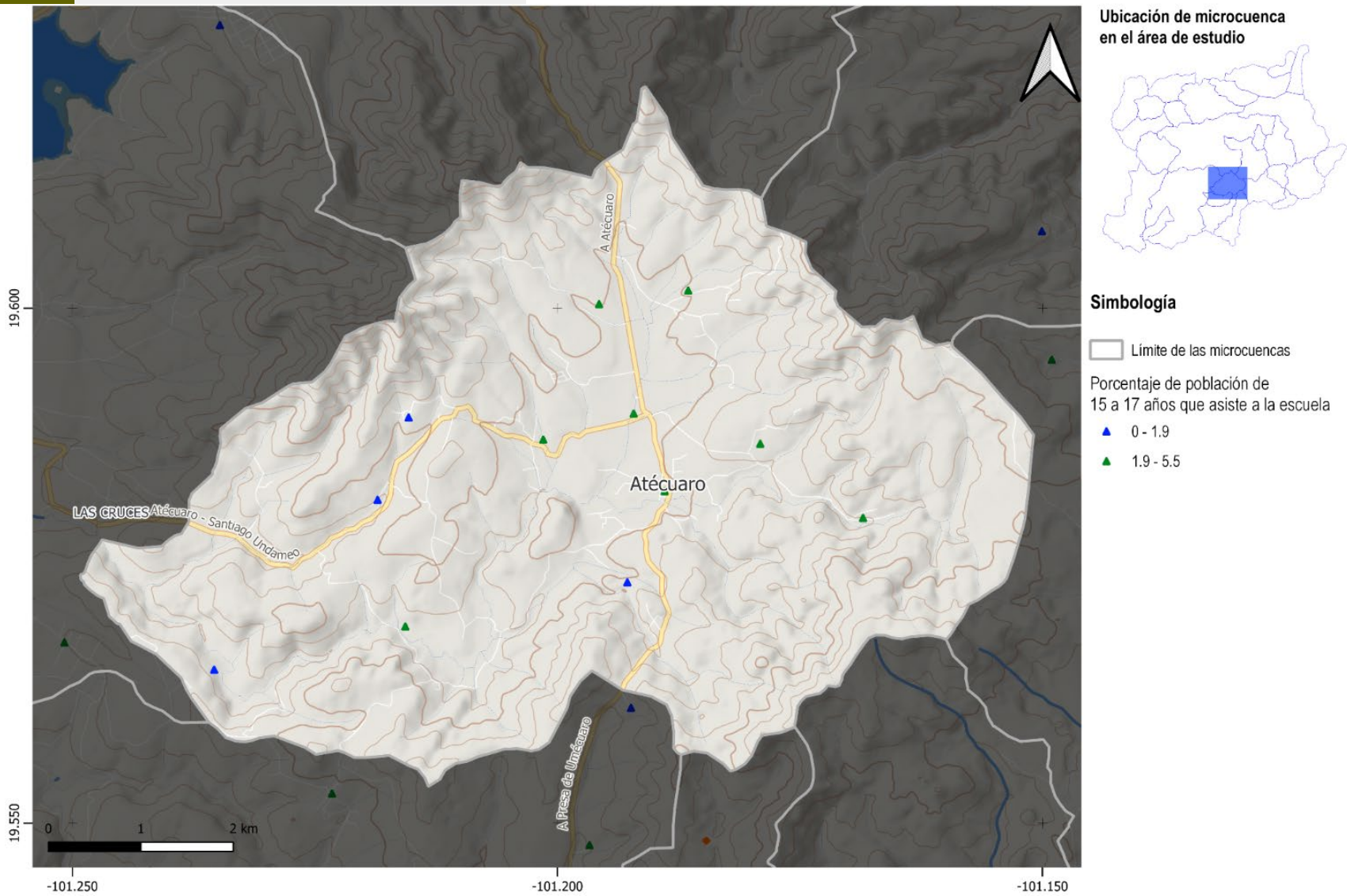
FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M8 Porcentaje de población afiliada a servicios de salud



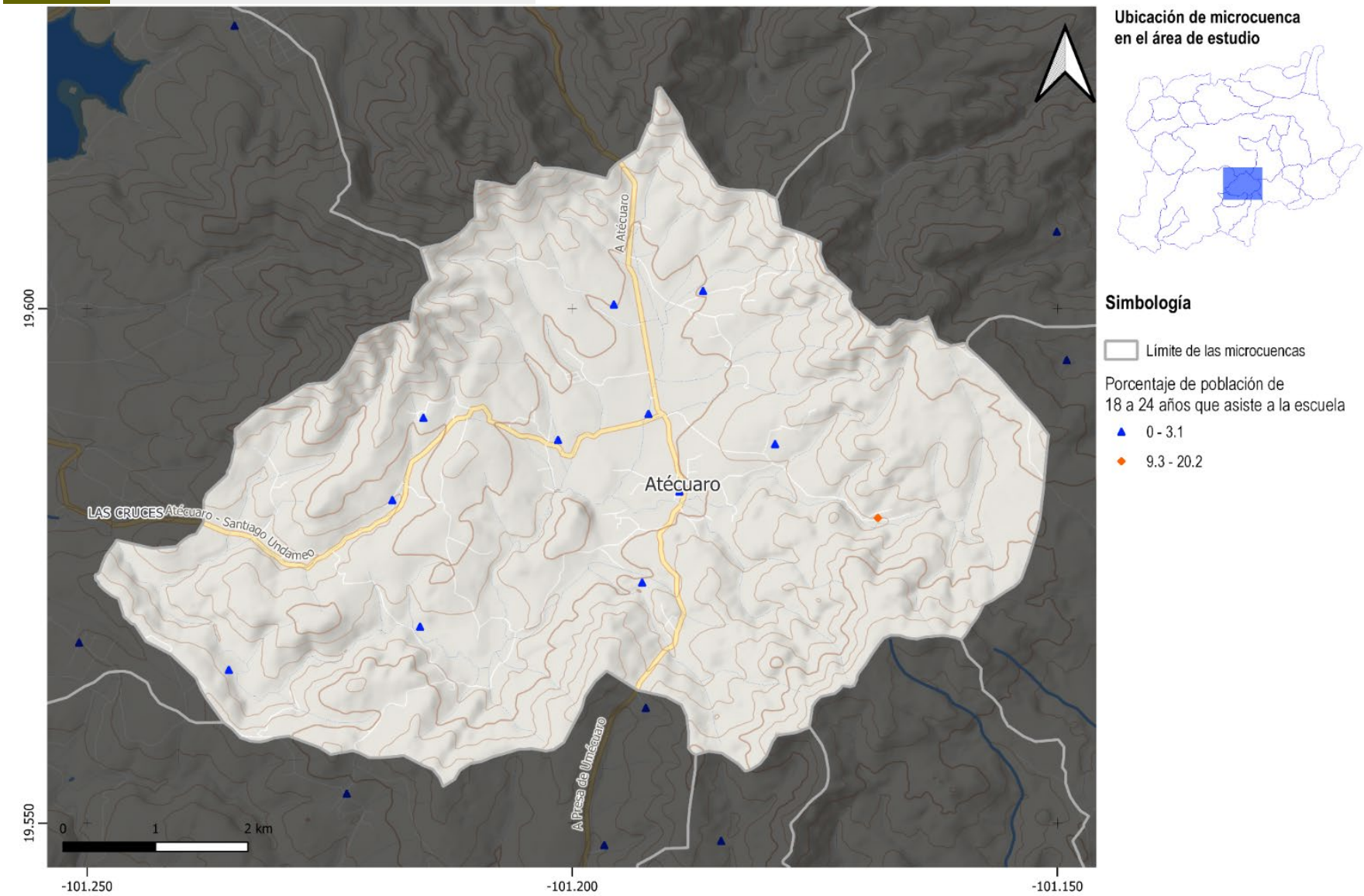
FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M9 Porcentaje de población de 15 a 17 años que asiste a la escuela



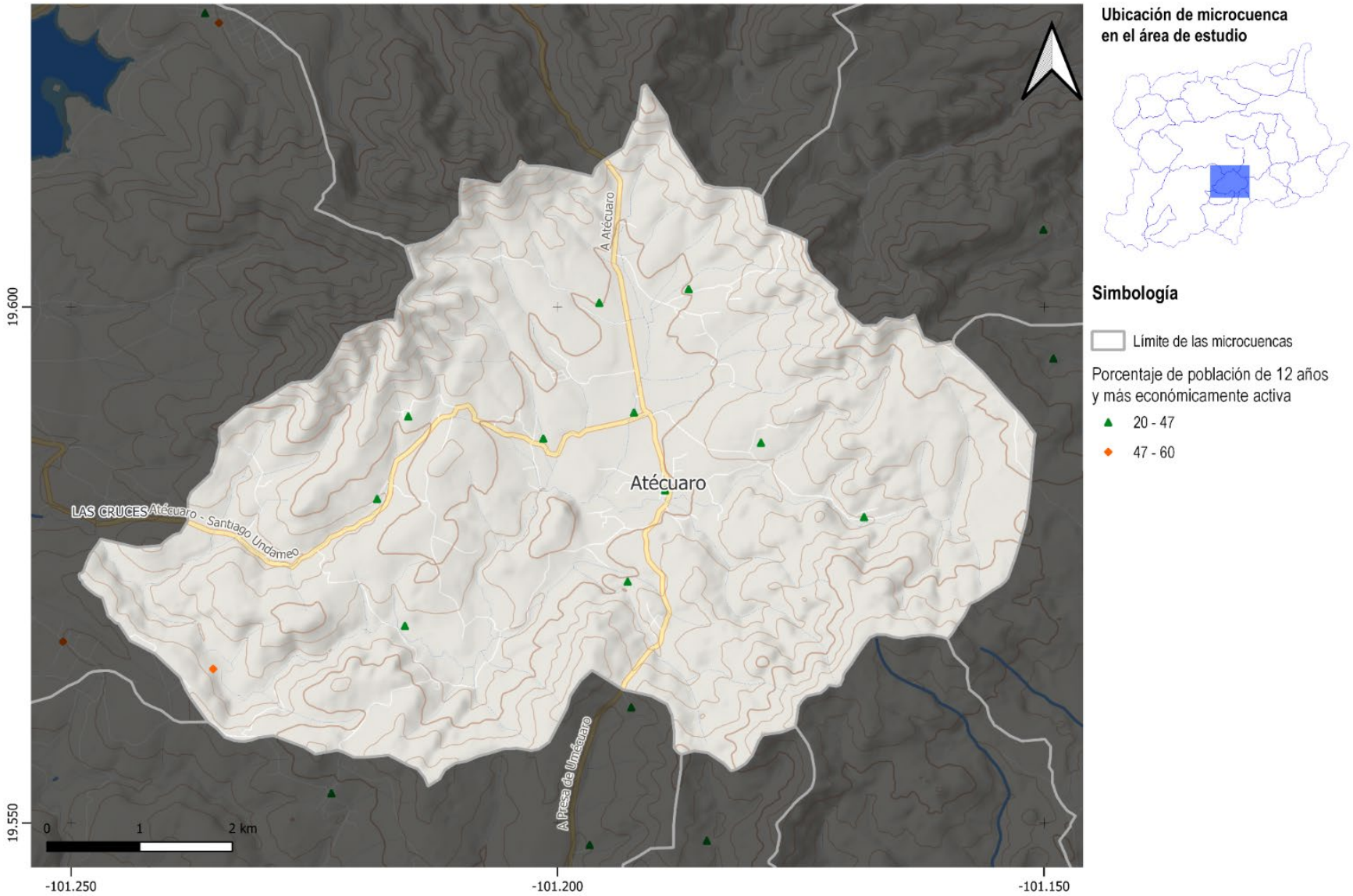
FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M10 Porcentaje de población de 18 a 24 años que asiste a la escuela



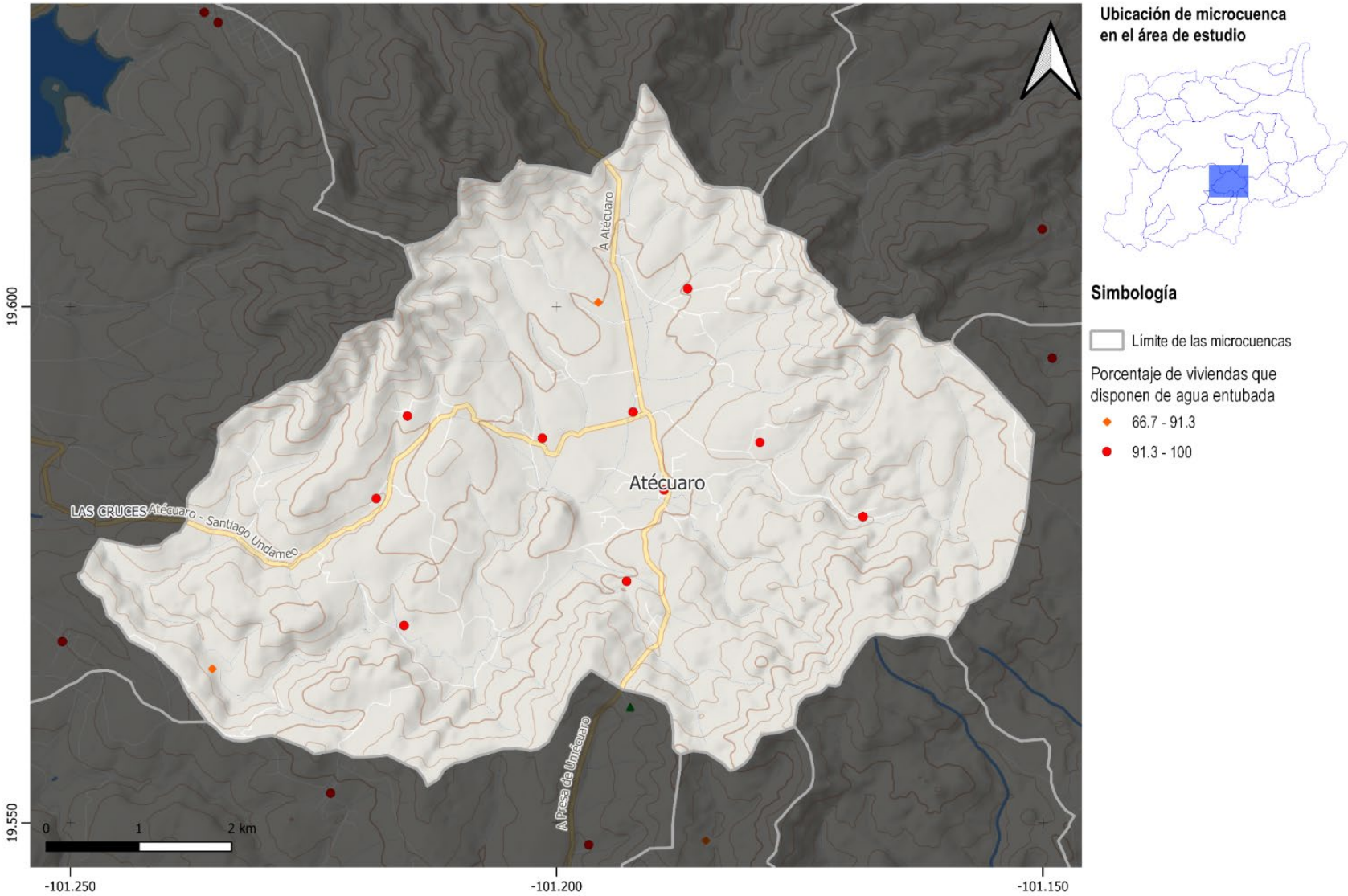
FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M11 Porcentaje de población de 12 años y más económicamente activa



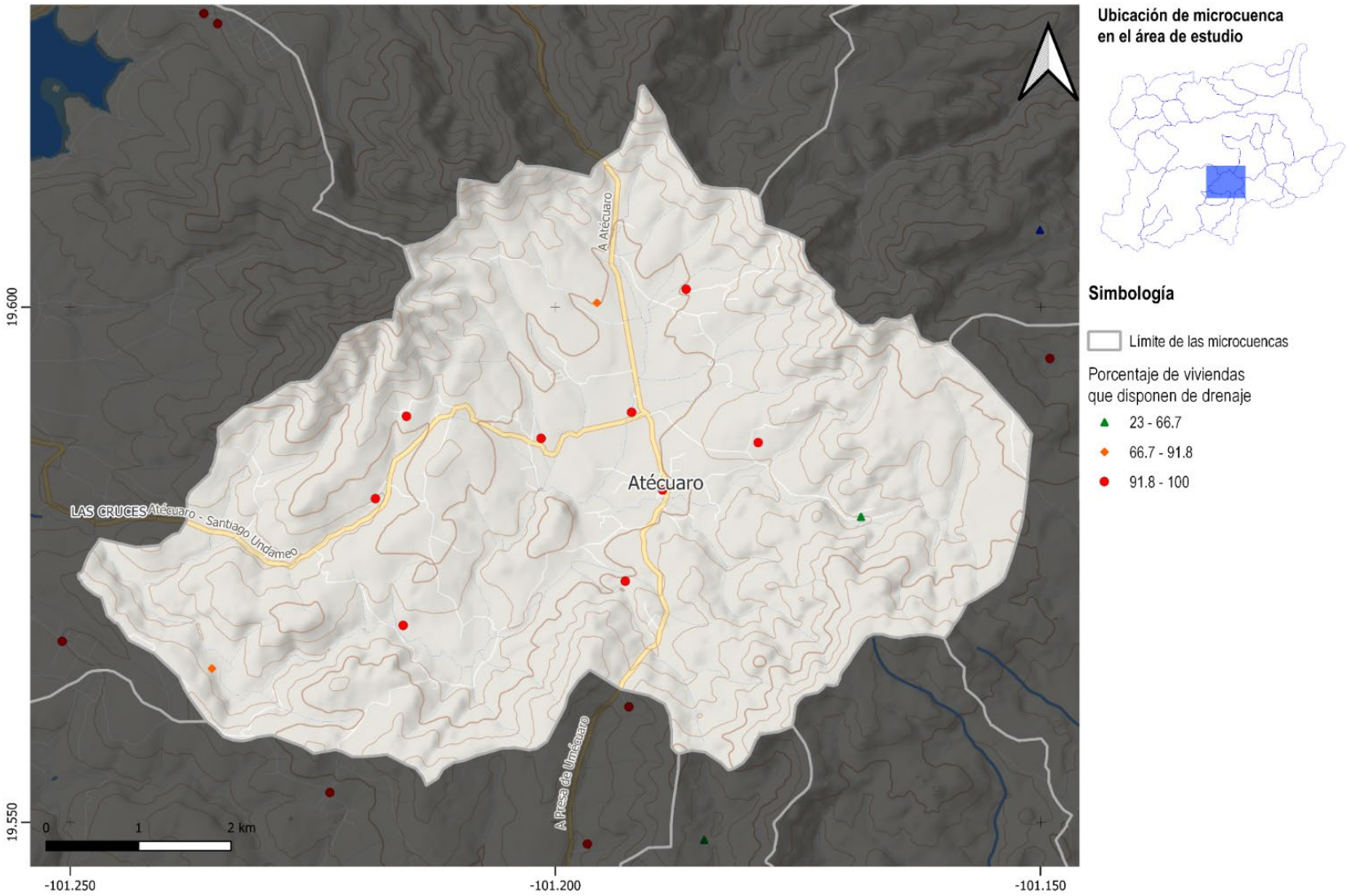
FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M12 Porcentaje de viviendas que disponen de agua entubada



FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M13 Porcentaje de viviendas que disponen de drenaje



FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

SISTEMA HIDROMETEOROLÓGICO Y CLIMÁTICO

La microcuenca de Atécuaro se localiza dentro de la cuenca de Lago de Cuitzeo. El acuífero que se encuentra en esta microcuenca es el Morelia Queréndaro.
Lo que respecta al clima el predominante es el templado subhúmedo con humedad alta.

CONCESIONES DE AGUA

El Registro Público de Derechos de Agua (REPDA) de la CONAGUA registra las concesiones de agua superficial y subterránea. Las concesiones de agua son títulos que otorga CONAGUa para el uso y el aprovechamiento del agua. Enseguida se muestra la tabla de cuáles de las concesiones que tienen en la microcuenca de Atécuaro..

Tabla 4. Concesiones de aguas superficiales y subterráneas

Tipo de agua	Concesiones	Volumen (m3)	Títulos
Superficiales	Agropecuario	102,622	2
subterráneas	----	----	----

Fuente: Elaboración a partir de REPDA de CONAGUA, 2024

DEMANDA DE AGUA POTABLE

La demanda actual de agua potable está en función de la cantidad de población asentada tanto en el ámbito urbano como rural y de una dotación establecida esto es:

$$Dem\ Ap = (Pob\ URB \times Dot\ URB) + (Pob\ RUR \times RUR)$$

Donde:
Dem AP = Demanda de Agua Potable
Pob URB = Población Urbana
Pob RUR = Población Rural
Dot URB = Dotación Urbana = 286.14 litros por habitante por día*
Dot RUR = Dotación Rural = 100 litros por habitante por día**

En la siguiente tabla se puede observar la demanda de agua que se tiene en la microcuenca de Atécuaro

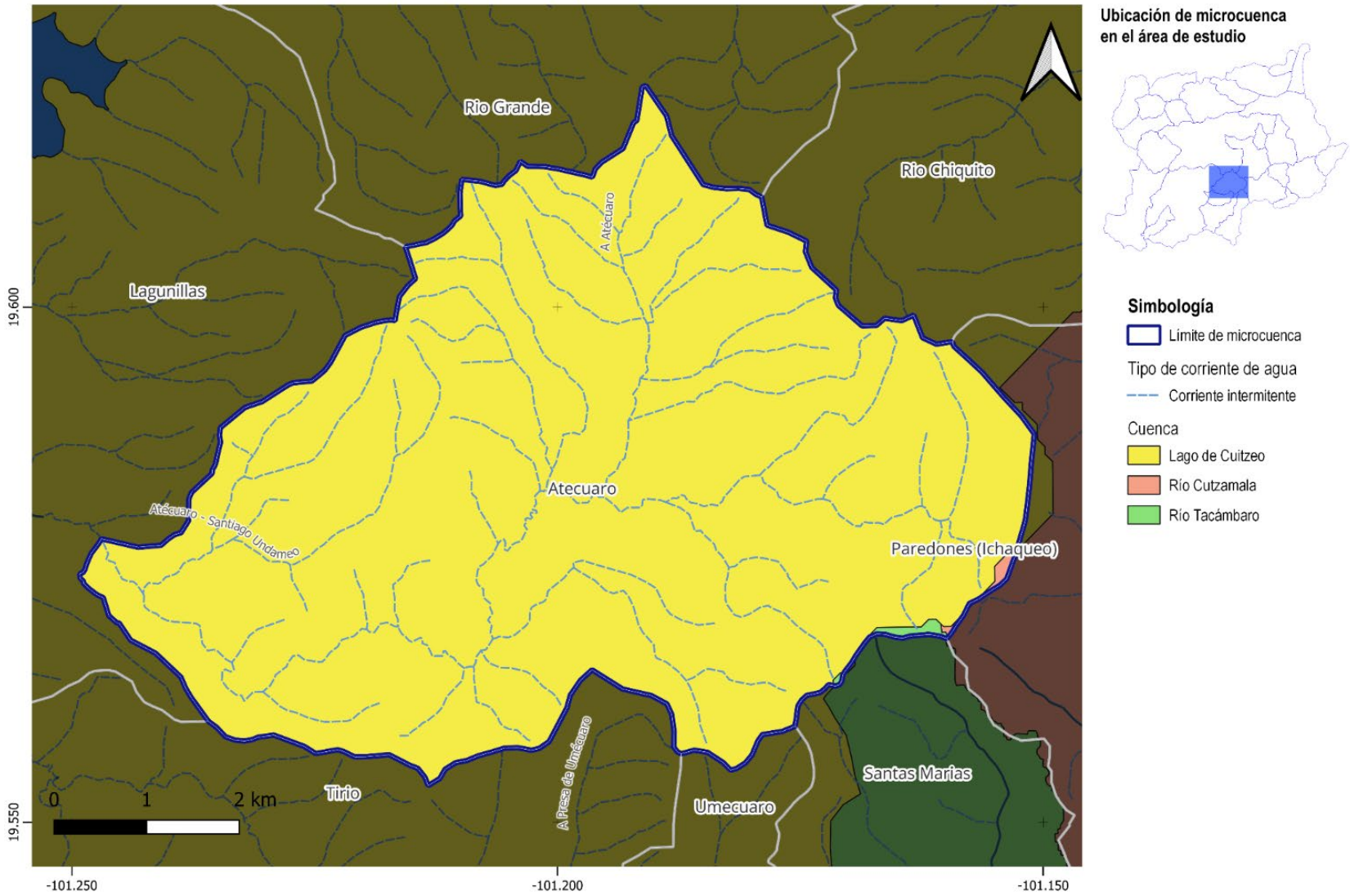
Tabla 5. Demanda actual de agua potable

Tipo de demanda	100l/h/d	Demanda de agua potable (hm3/año)
Población rural	1,339	0.05
Población urbana	----	----

Fuente: Elaboración a partir de CONAGUA, 2015 y INEGI, 2020

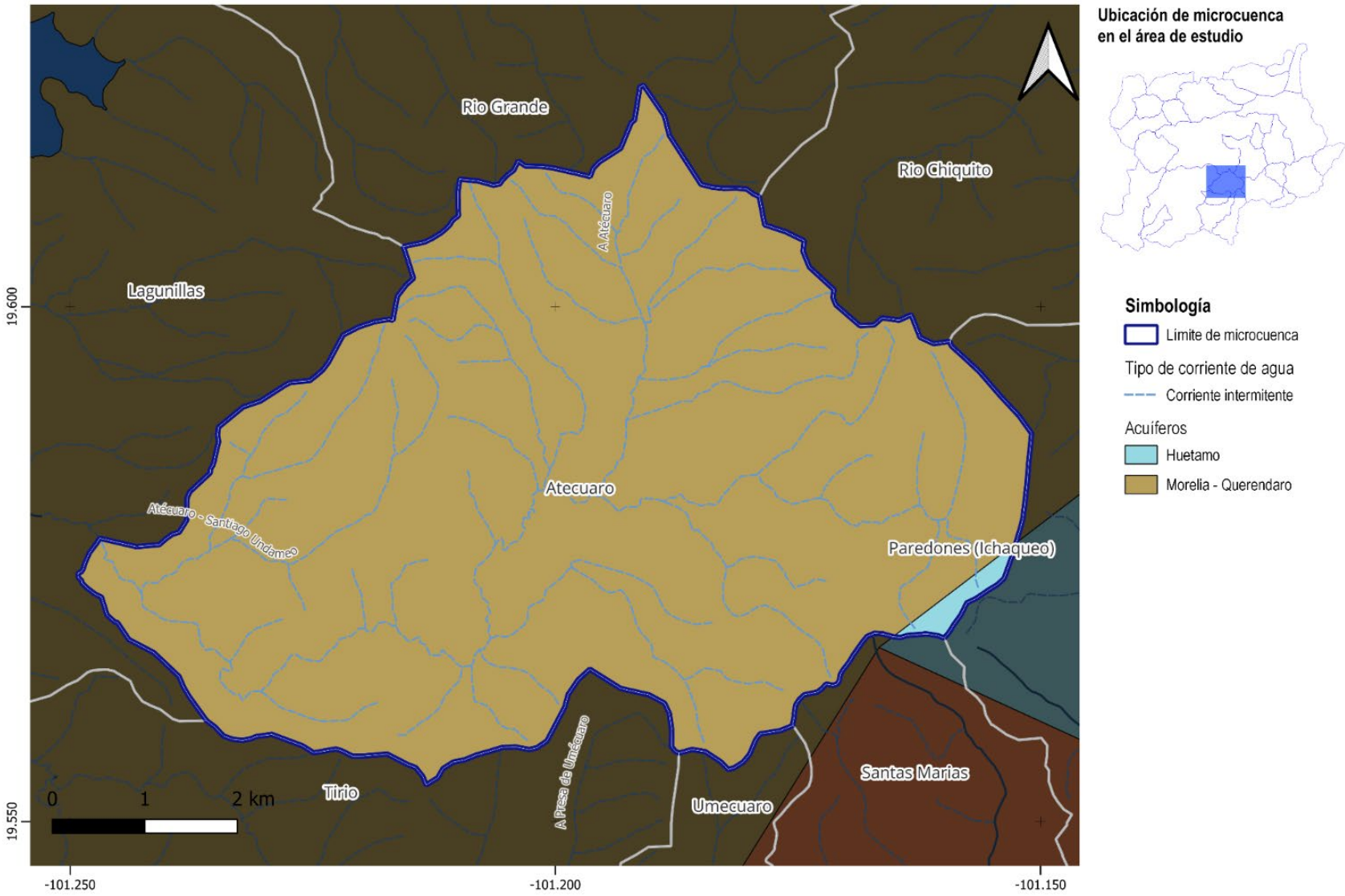
*Calculada con base en el volumen total distribuido por el OOAPAS Morelia en el año 2022 y la población reportada en el censo 2020 del INEGI.
**Para zonas rurales, Conagua recomienda considerar un consumo promedio de 100 l/h/d, establecido en función del consumo doméstico.

M14 Red hidrográfica



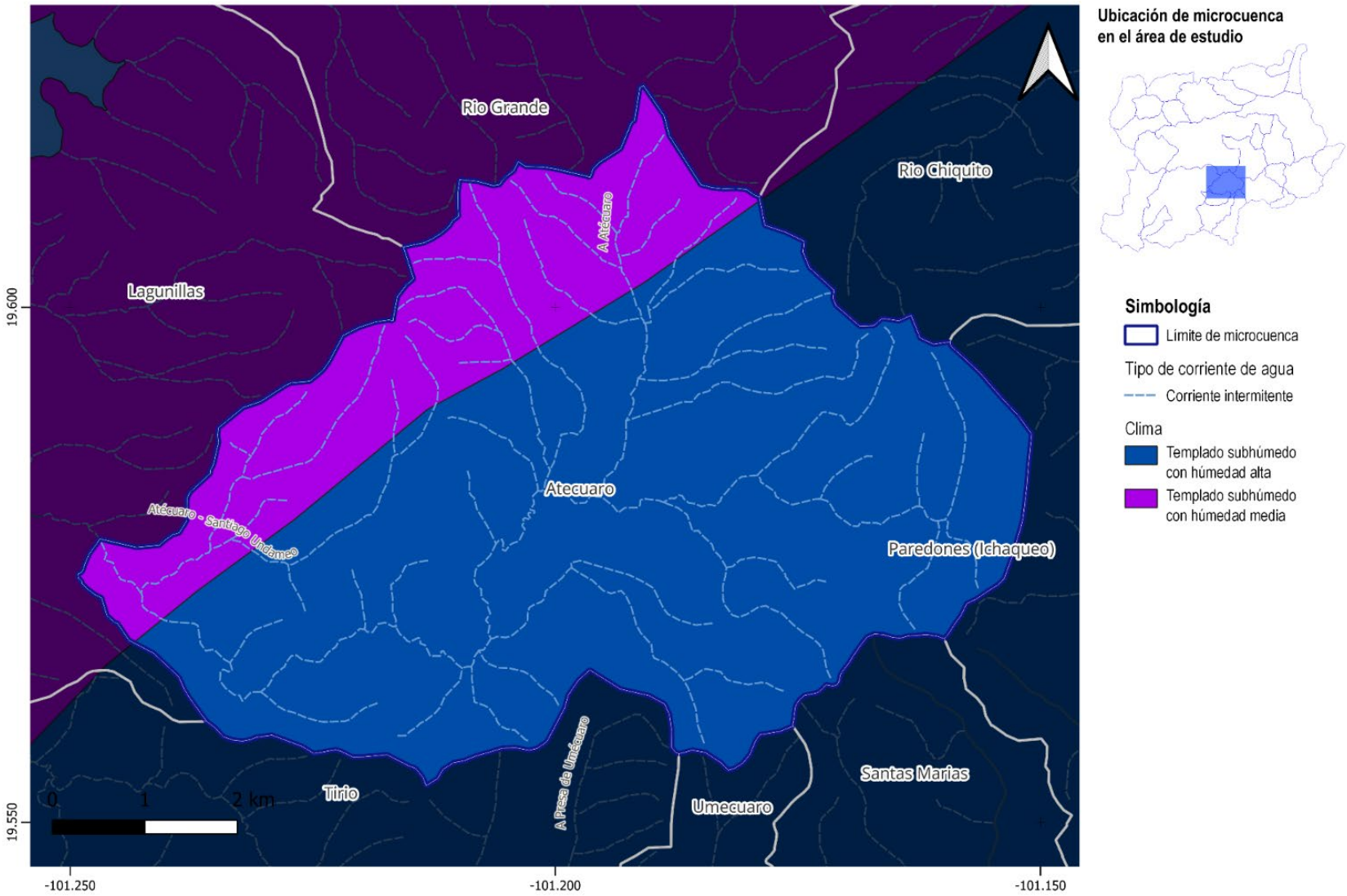
FUENTE: Red hidrográfica digital de México,INEGI, 2006 y 2010

M15 Acuíferos



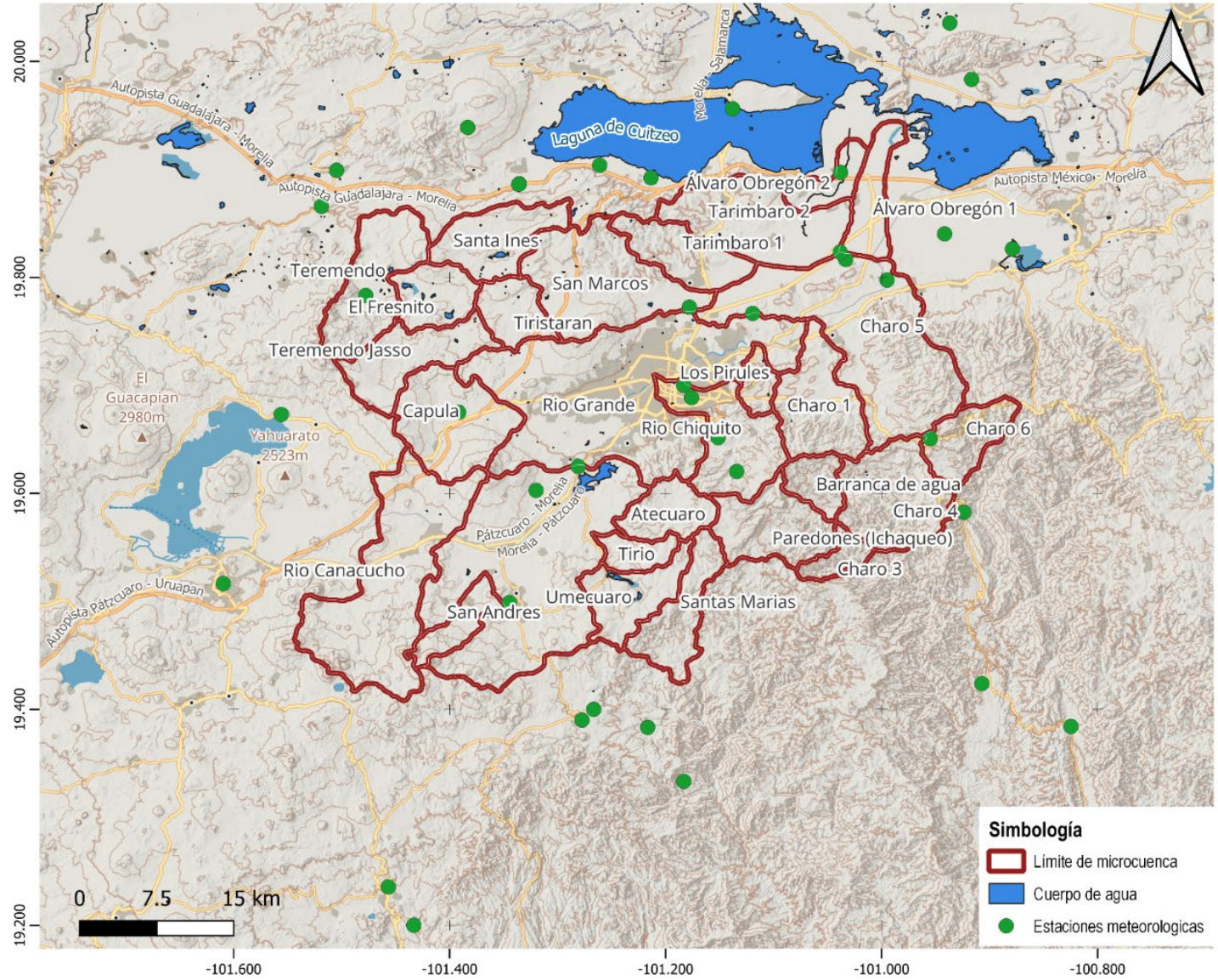
FUENTE: Situación de los recursos hídricos, CONAGUA, 2024d

M16 Clima



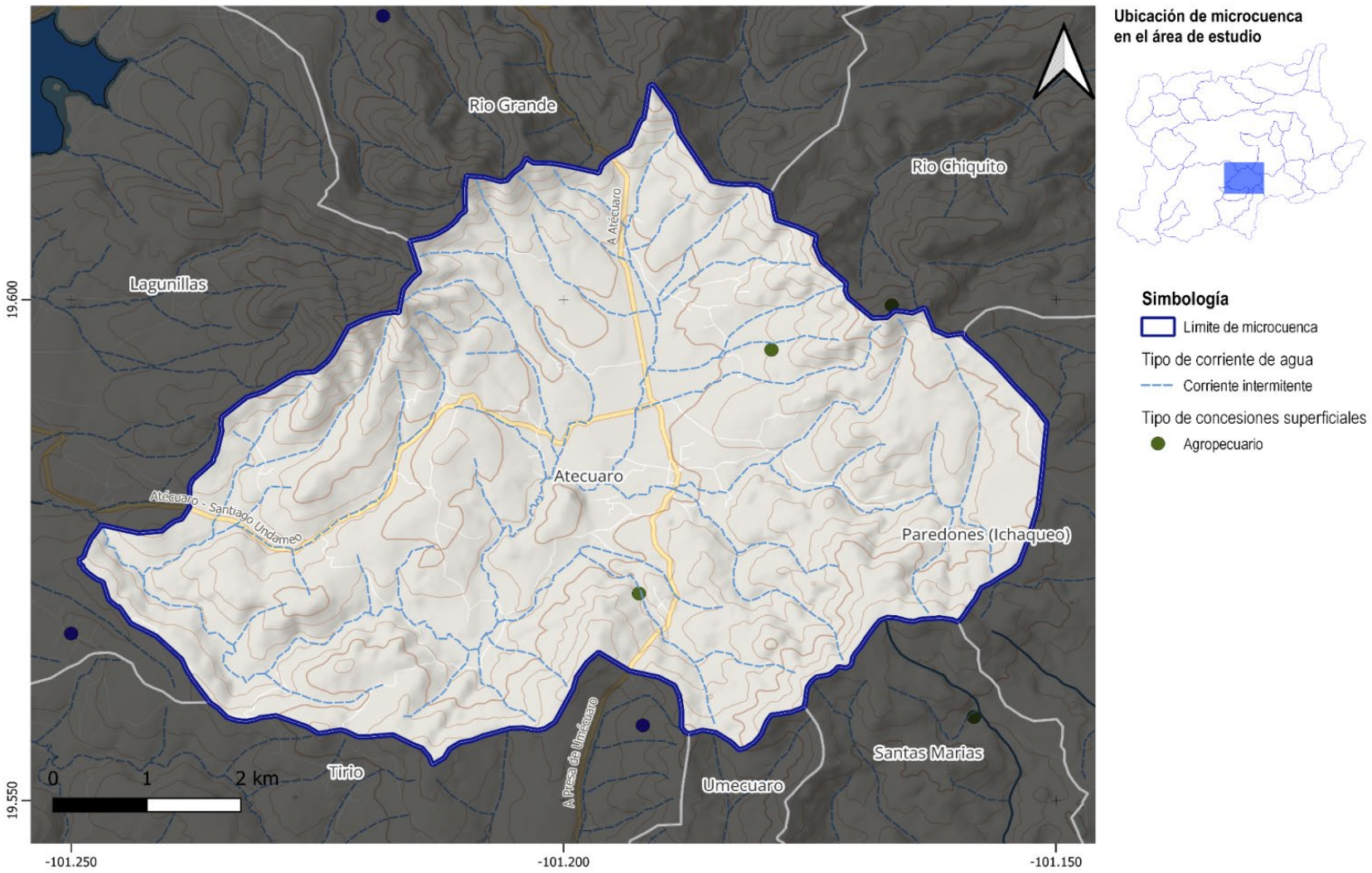
FUENTE: Unidades climática**s**, INEGI, 2008

M17 Estaciones climáticas



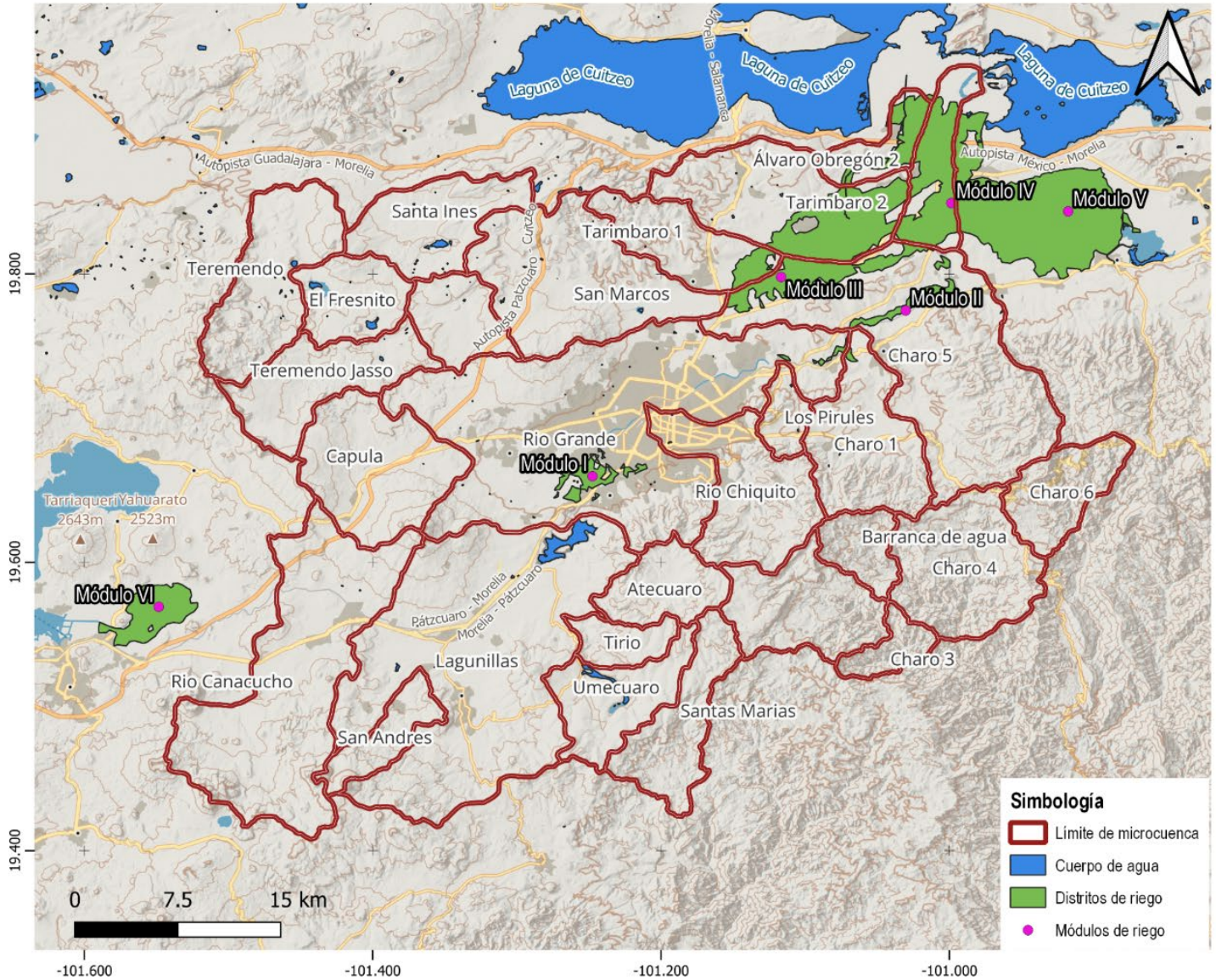
FUENTE: Sistema de Información Hidrológica, CONAGUA, 2024c

M18 Concesiones superficiales



FUENTE: Registro Público de Derechos del Agua, CONAGUA, 2024

M19 Distritos de riego



FUENTE: Relación de títulos y volúmenes por fuente de abastecimiento otorgados al DR 020, CONAGUA, 2024b

DISPONIBILIDAD ACTUAL DE AGUA

La disponibilidad de agua en la cuenca se calculó a partir de la norma oficial mexicana NOM-011-CONAGUA-2015, y dada la información disponible, la disponibilidad de aguas superficiales se determina por la siguiente expresión:

VMA = Esc NAT + $Esc\ CP$ + $Ap\ ASUB$ − $Dem\ T$

Donde:

VMA = Volumen medio anual de escurrimiento

Esc NAT = Escurrimiento natural de la cuenca

Esc CP = Escurrimiento en cuenca propia

Ap ASUB = Aportación de aguas subterráneas

Dem T = Demanda total

Para mayor información y precisión sobre el cálculo consulta el documento completo en el portal Morelia Next Agua 2050 (https://implanmorelia.org/agua2050)

Tabla 8. Disponibilidad media anual actual

Componente del balance	Valor del componente (hm³)	Variables	Valor de las variables	Unidad de medida
Escurrimiento natural de la cuenca	5.60	Área de la cuenca	43.5	km²
		Coeficiente en función del tipo y el uso de suelo (K)	0.241	unidimensional
		Precipitación media anual (Pma)	915.2	mm
		Coeficiente de escurrimiento anual (Ce)	0.141	unidimensional
Escurrimiento de la cuenca propia	5.64	Escurrimiento aguas arriba*		hm³
		Retornos de agua potable	0.040	hm³
		Retornos de agua para riego		hm³
		Manantiales		hm³
		Evapotranspiración de embalses		hm³
Escurrimiento total	5.64			
Aportaciones de agua subterránea	0.00	Concesiones de agua potable		hm³
		Concesiones de agua para riego		hm³
Demanda de agua superficial	0.05	Población rural	1,339.00	habitantes
		Población urbana		habitantes
		Dotación rural	100.00	l/hab/dia
		Dotación urbana	286.140	l/hab/dia
		Demanda de agua potable	0.05	hm³
		Demanda de agua para riego**		hm³
Volumen Medio Anual (Disponibilidad)	5.59			

Fuente: Elaboración propia

* Agua que proviene de las cuencas hidrológicas de Capula, Lagunillas, Los pirules, Río Chiquito y Charo_1 ubicadas aguas arriba

** Es igual al volumen concesionado superficial y subterránea para riego

Morelia
H. Ayuntamiento

IMPLAN
MORELIA MX
INSTITUTO MUNICIPAL DE PLANEACIÓN

MORELIA
EN DATOS

MICROCUENCA BARRANCA DE AGUA

SI.14. MICROCUENCA BARRANCA DE AGUA

ACTUALIZACIÓN: MARZO 2025

1 DESCRIPCIÓN

Caracterización física 01
Caracterización socioeconómica 08
Cobertura de agua potable y drenaje 08

2 INDICADORES

Caracterización física 01
Características socioeconómicas 08
Cobertura de agua potable y drenaje 08

3 MAPAS TEMÁTICOS

M1. Subregiones fisiográficas 02
M2. Topoformas 03
M3. Geología 04
M4. Edafología 05
M5. Uso de suelo 06
M6. Áreas Naturales Protegida 07
M7. Porcentaje de población con discapacidad 09
M8. Porcentaje de población afiliada a servicios de salud 10
M9. Porcentaje de población de 15 a 17 años que asiste a la escuela 11
M10. Porcentaje de población de 18 a 24 años que asiste a la escuela 12
M11. Porcentaje de población de 12 años y más económicamente activa 13
M12. Porcentaje de viviendas que disponen de agua entubada 14
M13. Porcentaje de viviendas que disponen de drenaje 15

4 FUENTES DE INFORMACIÓN

Fuentes de información 16

CARACTERIZACIÓN FÍSICA

La microcuenca de Barranca de Agua se localiza al sureste de Morelia con una superficie de 28.42 kilómetros cuadrados. Su geología está compuesta por roca ígnea extrusiva de tipo andesita-brecha volcánica intermedia.

Dentro de la microcuenca se encuentra una parte de la área natural protegida Pico Azul - La Escalera la cual se decretó el 13 de septiembre de 2011.
El uso de suelo más predominante la microcuenca es el bosque de coníferas seguido por bosque de encino.

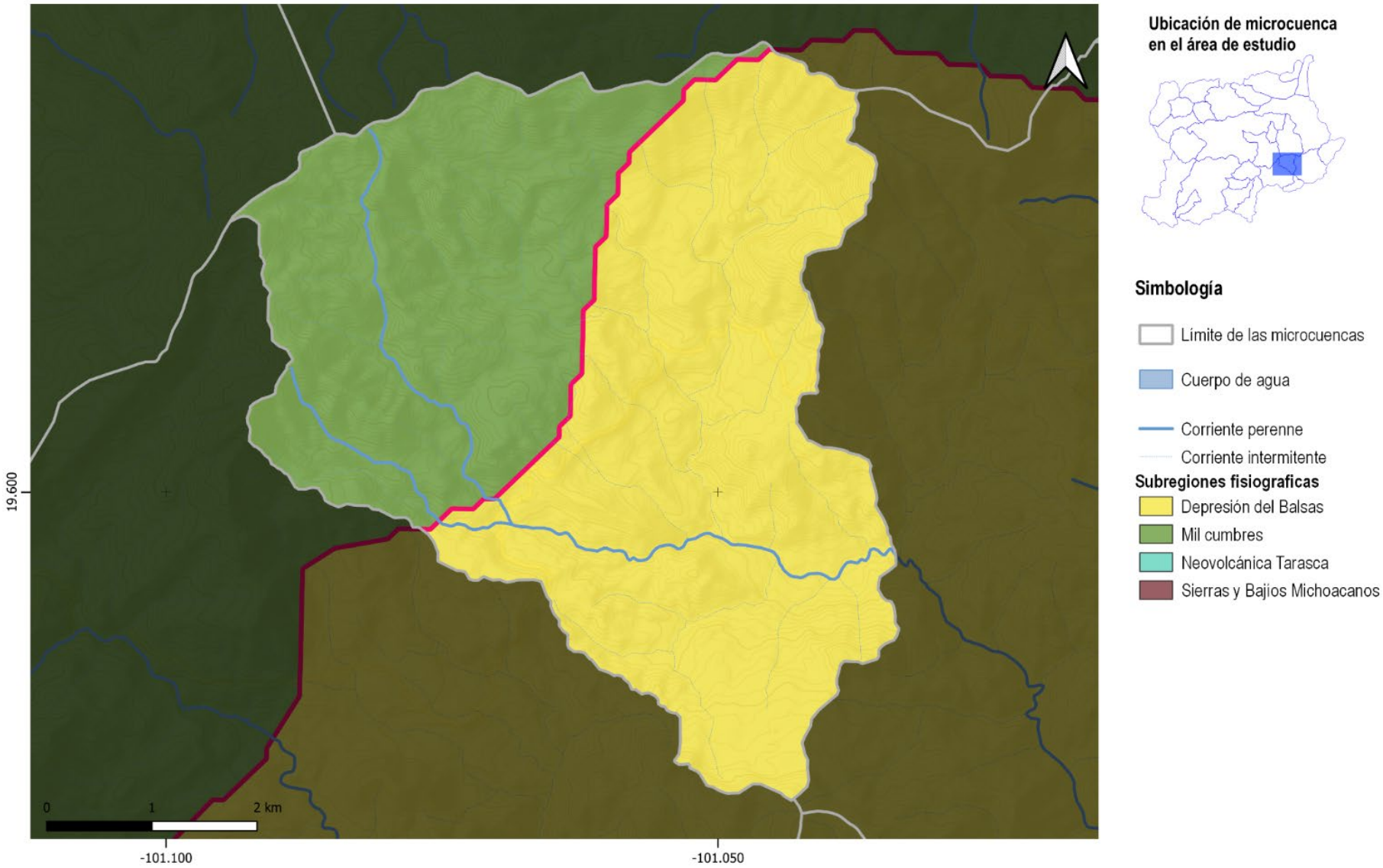
En la siguiente tabla se puede observar las características físicas que tiene la microcuenca.

Tabla 1. Caracterización física

Tema	Indicadores	Kilómetros cuadrados
Superficie	Área de la microcuenca	28.42
Regiones y subregiones fisiográficos	Eje neovolcánico, subregión fisiográfica mil cumbres	11.74
	Sierra madre del sur, subregión depresión del balsas	16.69
Topoformas	Sierra	11.74
	Valle	16.69
Tipo de suelo	Luvisol	28.136
	Regosol	0.288
Uso de suelo	Bosque de coníferas	12.96
	Bosque encino	12.91
	Vegetación inducida	2.55

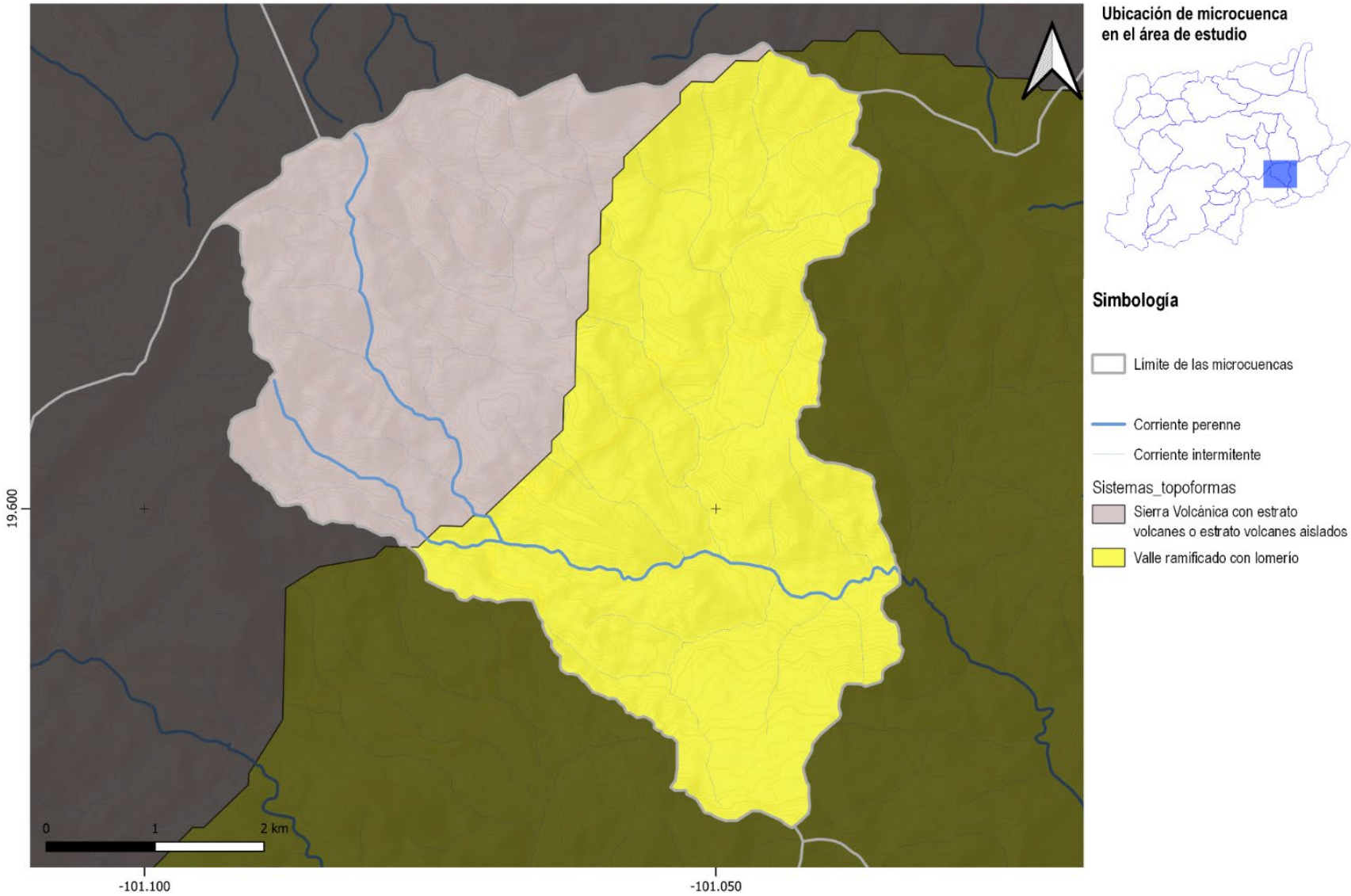
Fuente: INEGI, 2001, INEGI 2002-2006 , INEGI, 2016,

M1 Subregiones fisiográficas



FUENTE: Conjunto de datos vectoriales Fisiográficos, INEGI, 2001.

M2 Topoformas



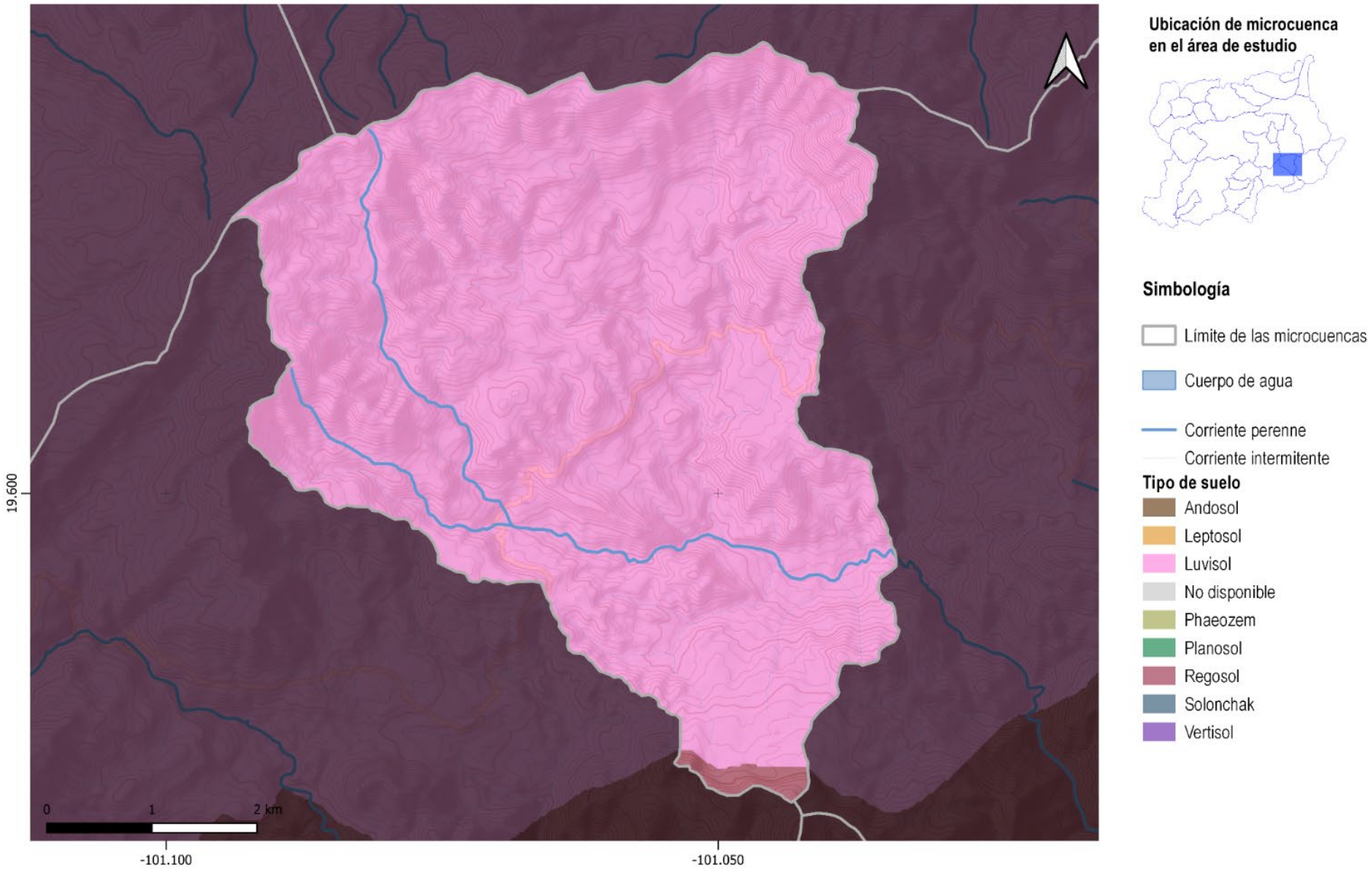
FUENTE: Conjunto de datos vectoriales Fisiográficos, INEGI, 2001.

M3 Geología



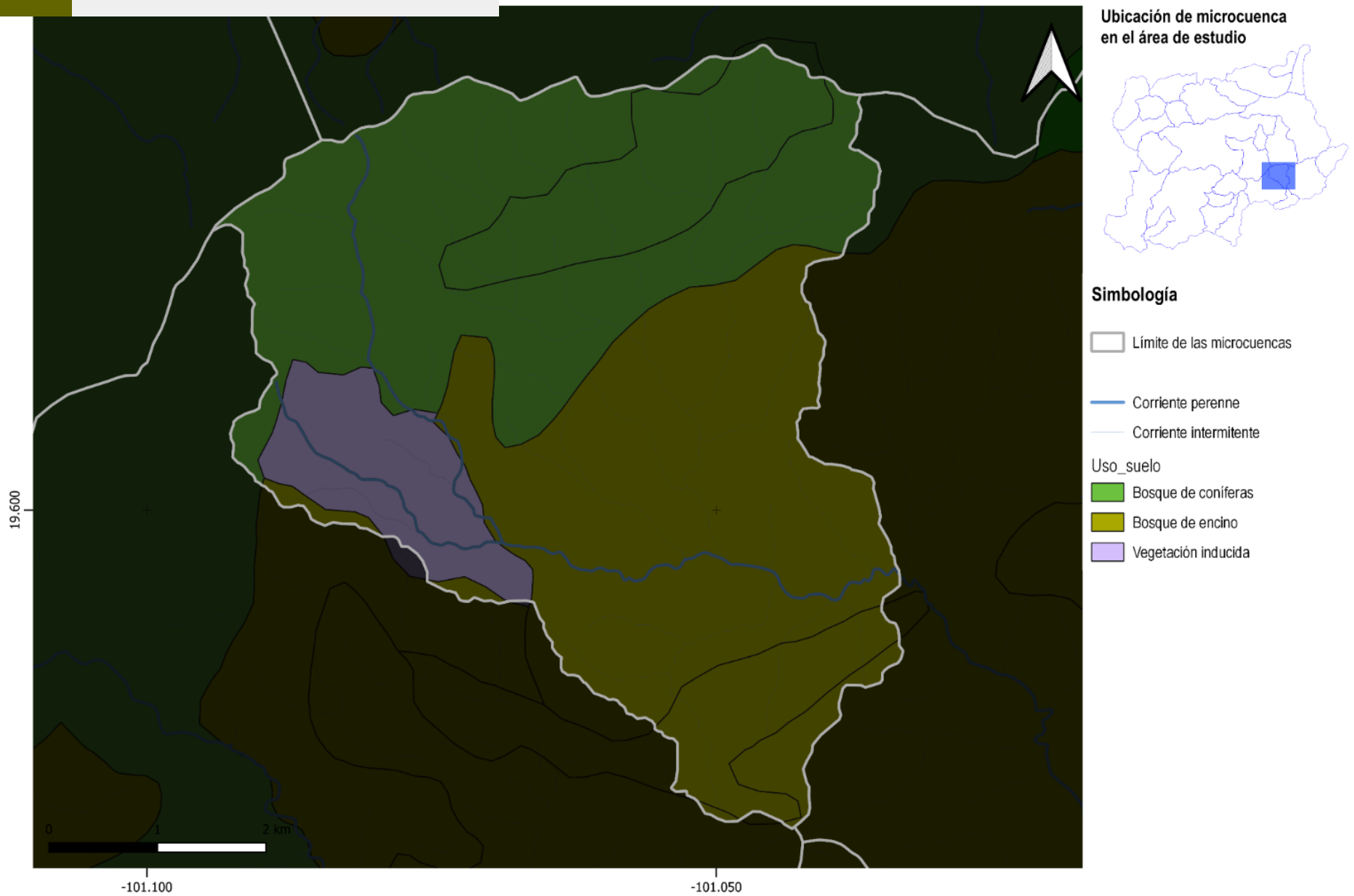
FUENTE: Conjunto de Datos Geológicos Vectoriales, INEGI, 2003.

M4 Edafología



FUENTE: Conjunto de datos vectoriales edafológicos(serie II), INEGI, 2002 - 2006

M5 Uso de suelo



FUENTE: Uso de suelo (serie VI), INEGI, 2016

M6 Áreas Naturales Protegidas



FUENTE: DOF, 2023.

CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA

Dentro de la microcuenca de Atécuaro se tienen 5 localidades rurales, con una población de 286 habitantes esto registrado para el año 2020.
En la siguiente tabla se muestra las características socioeconómicas que tiene la microcuenca de Barranca de Agua.

Tabla 2. Características socioeconómicas

Tema	Indicadores
Número de localidades rurales	5
Población rural 2020	286
Tasa de crecimiento rural	1.362
Población rural al 2050 (proyección)	390
Población con discapacidad	9
Población con seguridad social	226
Población de 15 a 17 años que acude a la escuela	15
Población de 18 a 24 años que acude a la escuela	26
Población de 15 a 24 años que acude a la escuela	41
Población económicamente activa	494

Fuente: Elaboración a partir de INEGI, 2020

COBERTURA DE AGUA POTABLE Y DRENAJE

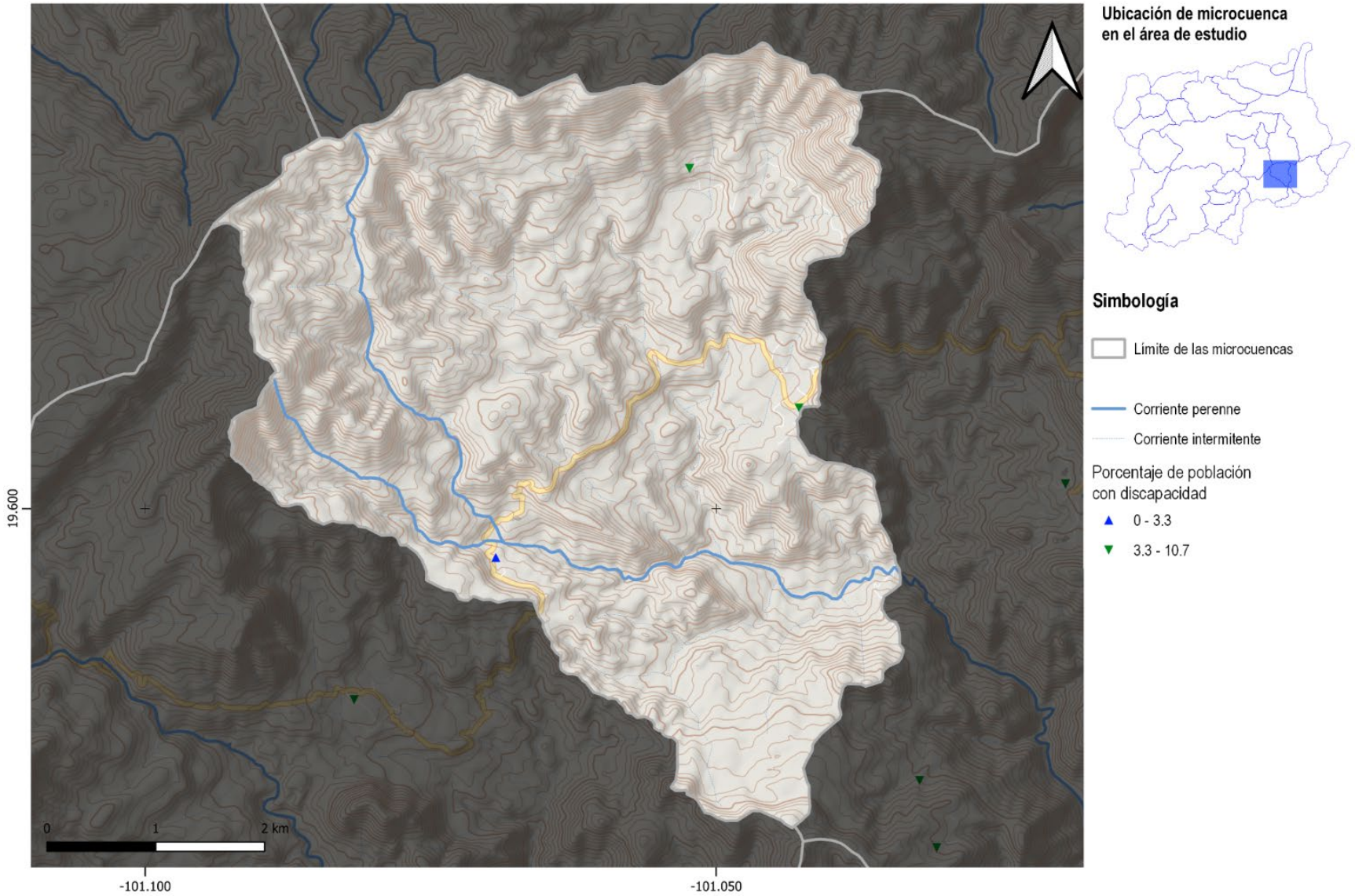
En la siguiente tabla se puede observar la cobertura de agua potable y alcantarillado en las viviendas de la microcuenca de Barranca de Agua. Sin embargo, sigue habiendo un 40% de viviendas que no cuentan con agua potable y un 40.1 % de viviendas que no tienen alcantarillado.

Tabla 3. Cobertura de agua potable y drenaje

Indicadores	Porcentaje
Cobertura de agua potable	60.0
Cobertura de alcantarillado	50.9

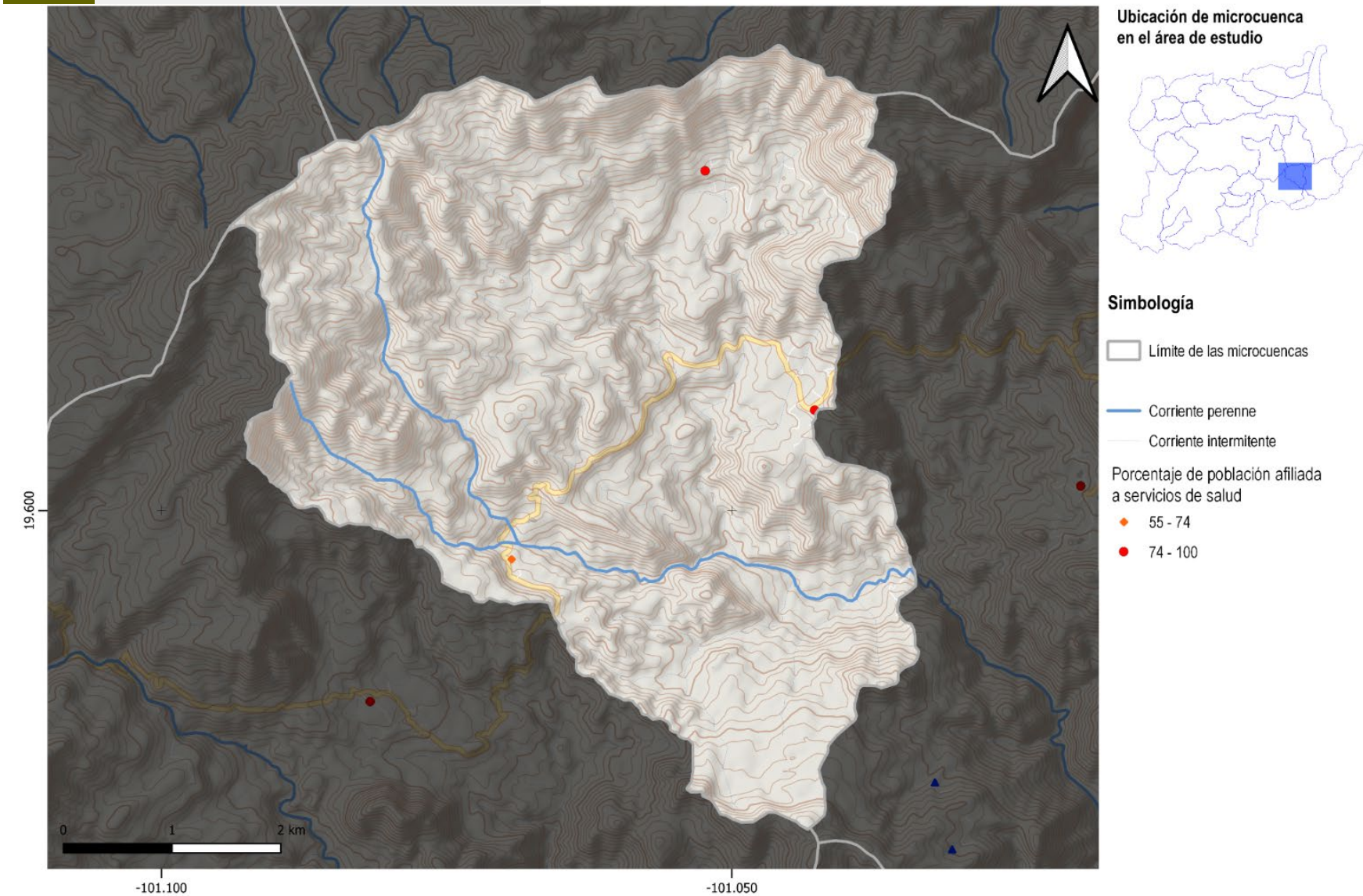
Fuente: Elaboración a partir de INEGI, 2020

M7 Porcentaje de población con discapacidad



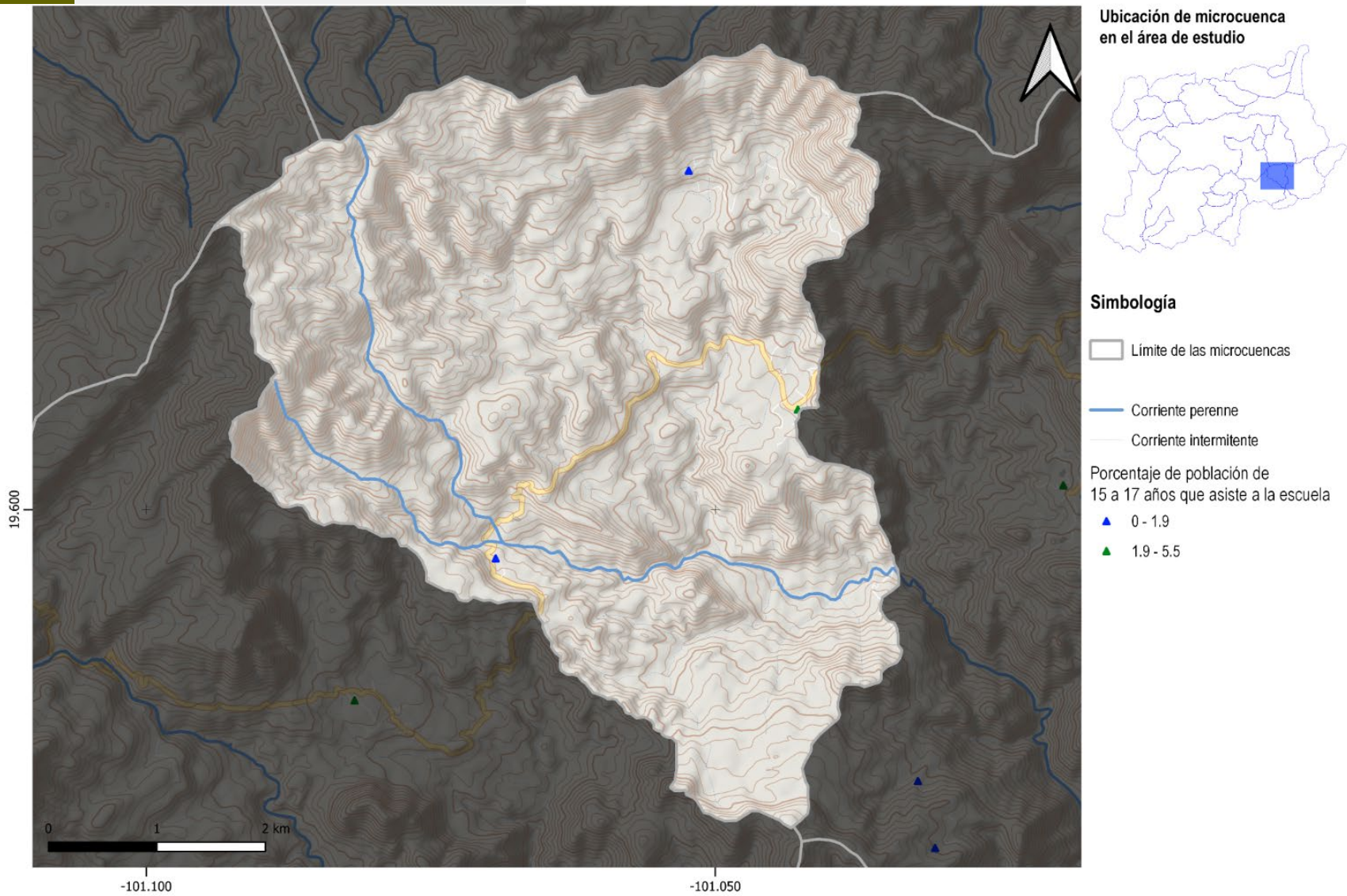
FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M8 Porcentaje de población afiliada a servicios de salud



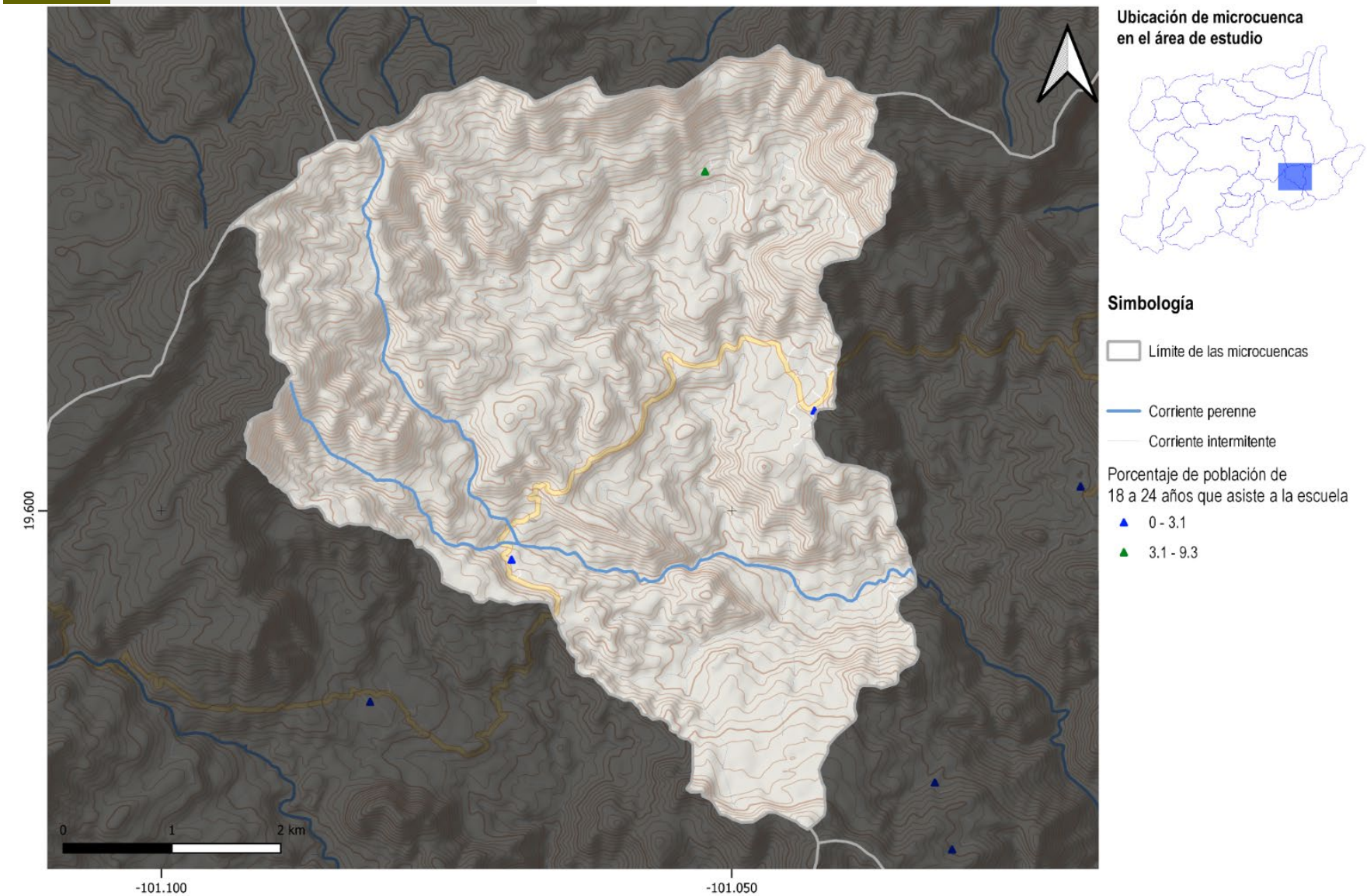
FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M9 Porcentaje de población de 15 a 17 años que asiste a la escuela



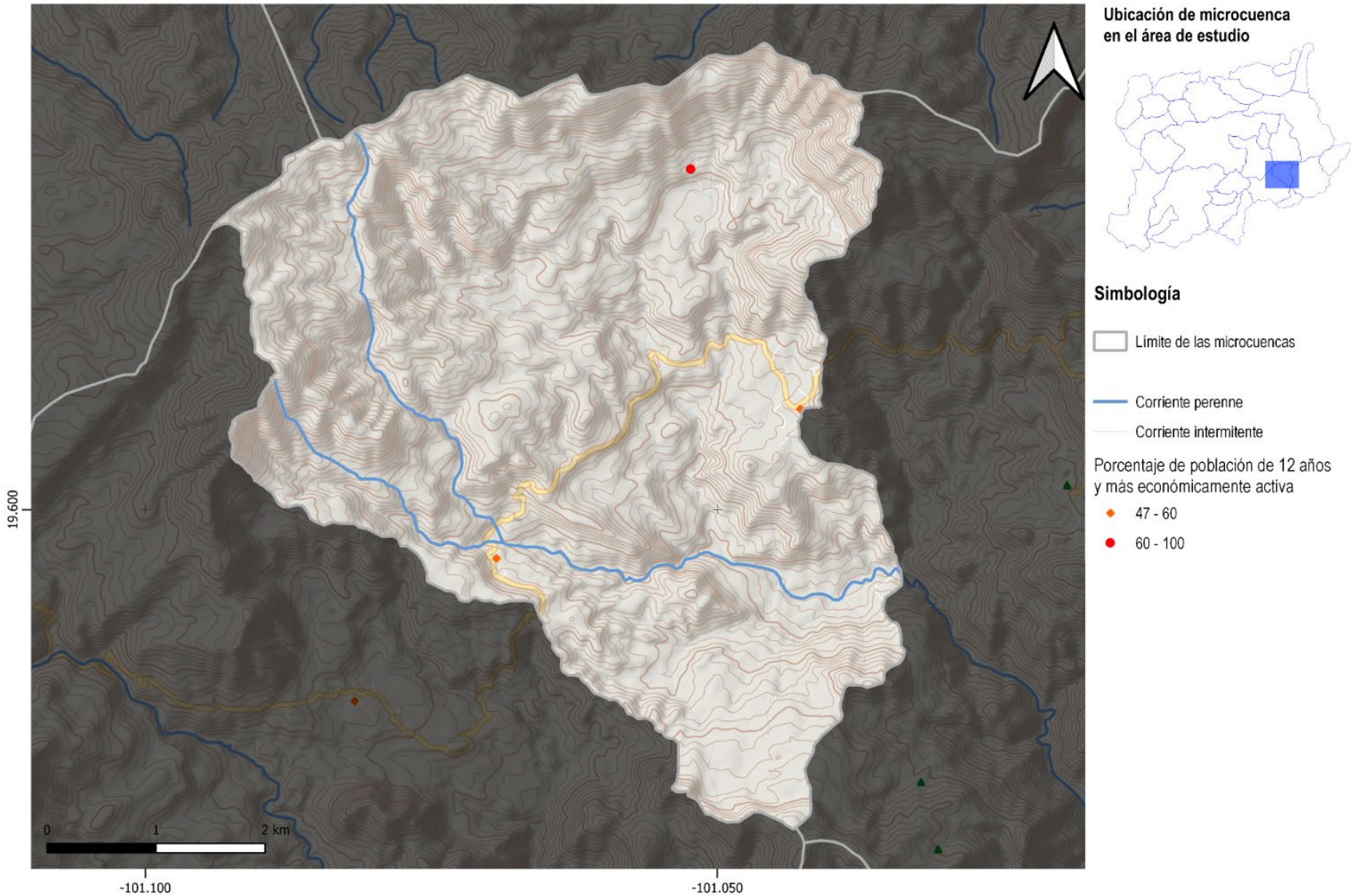
FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M10 Porcentaje de población de 18 a 24 años que asiste a la escuela



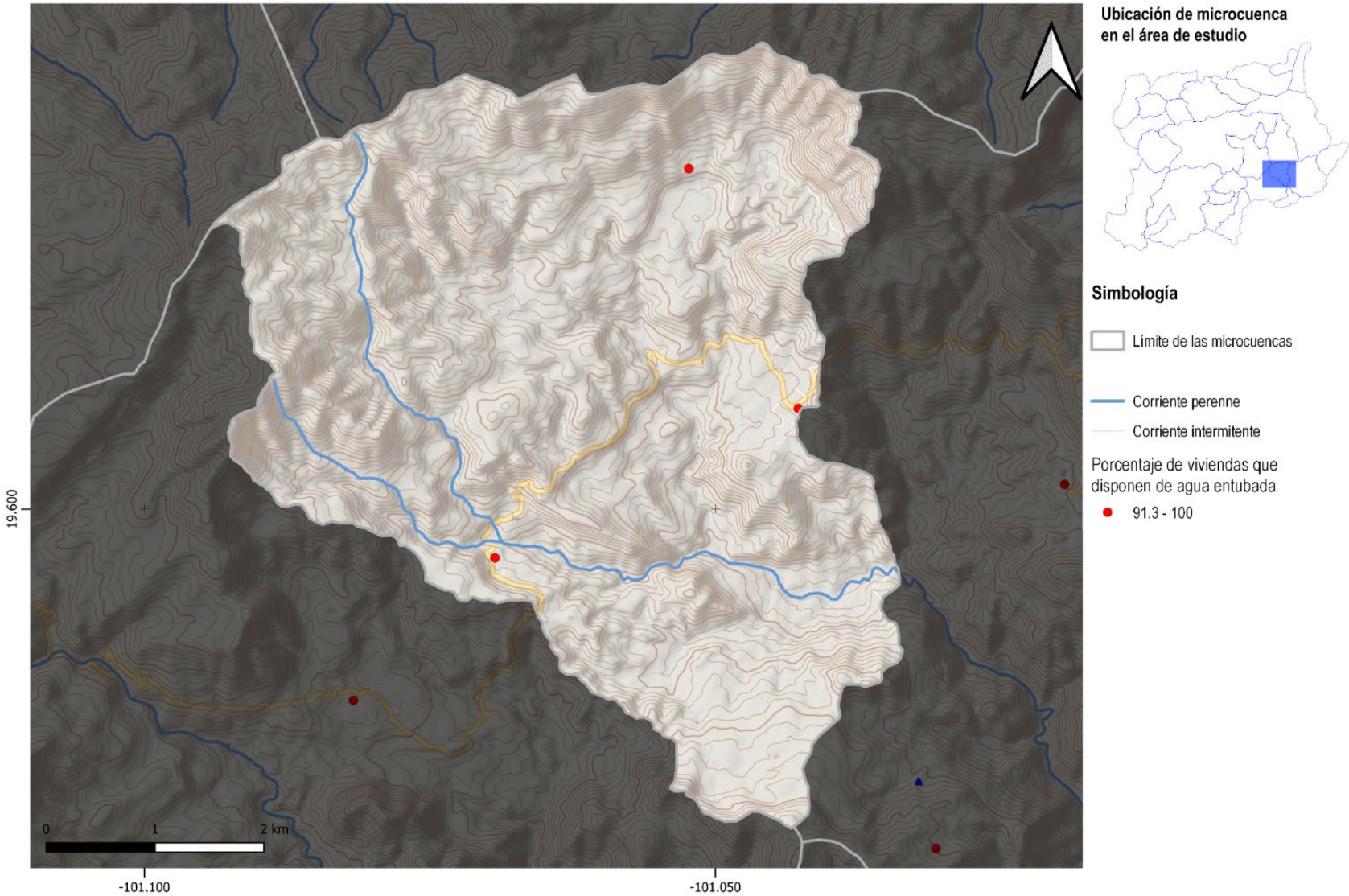
FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M11 Porcentaje de población de 12 años y más económicamente activa



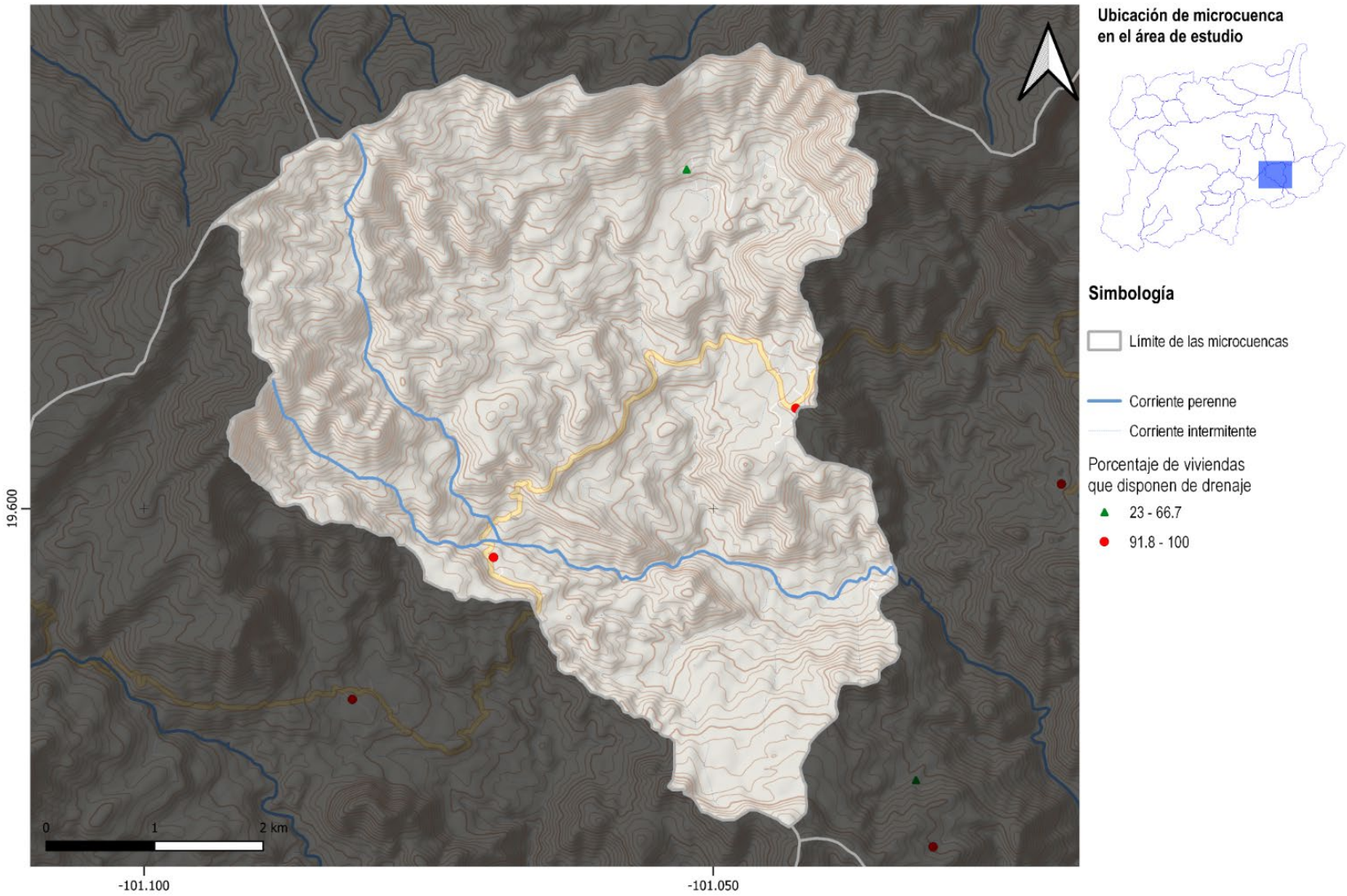
FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M12 Porcentaje de viviendas que disponen de agua entubada



FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M13 Porcentaje de viviendas que disponen de drenaje



FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

SISTEMA HIDROMETEOROLÓGICO Y CLIMÁTICO

La microcuenca de Barranca de Agua se localiza dentro de la cuenca de Río Cutzamala. El acuífero que se encuentra en esta microcuenca es Huetamo.

Lo que respecta al clima el predominante es el templado subhúmedo con humedad alta y una zona de clima templado subhúmedo con humedad alta.

CONCESIONES DE AGUA

El Registro Público de Derechos de Agua (REPDA) de la CONAGUA registra las concesiones de agua superficial y subterránea. Las concesiones de agua son títulos que otorga CONAGUa para el uso y el aprovechamiento del agua. Enseguida se muestra la tabla de cuáles de las concesiones que tienen en el microcuenca de Barranca de Agua.

Tabla 4. Concesiones de aguas superficiales y subterráneas

Tipo de agua	Concesiones	Volumen (m3)	Títulos
Superficiales	Agua potable	19,739	3
	Agropecuario	12,614	1
subterráneas	----	----	----

Fuente: Elaboración a partir de REPDA de CONAGUA, 2020

DEMANDA DE AGUA POTABLE

La demanda actual de agua potable está en función de la cantidad de población asentada tanto en el ámbito urbano como rural y de una dotación establecida esto es:

$$Dem\ Ap = (Pob\ URB \times Dot\ URB) + (Pob\ RUR \times RUR)$$

Donde:
Dem AP = Demanda de Agua Potable
Pob URB = Población Urbana
Pob RUR = Población Rural
Dot URB = Dotación Urbana = 286.14 litros por habitante por día*
Dot RUR = Dotación Rural = 100 litros por habitante por día**

En la siguiente tabla se puede observar la demanda de agua que se tiene en la microcuenca de Barranca de Agua.

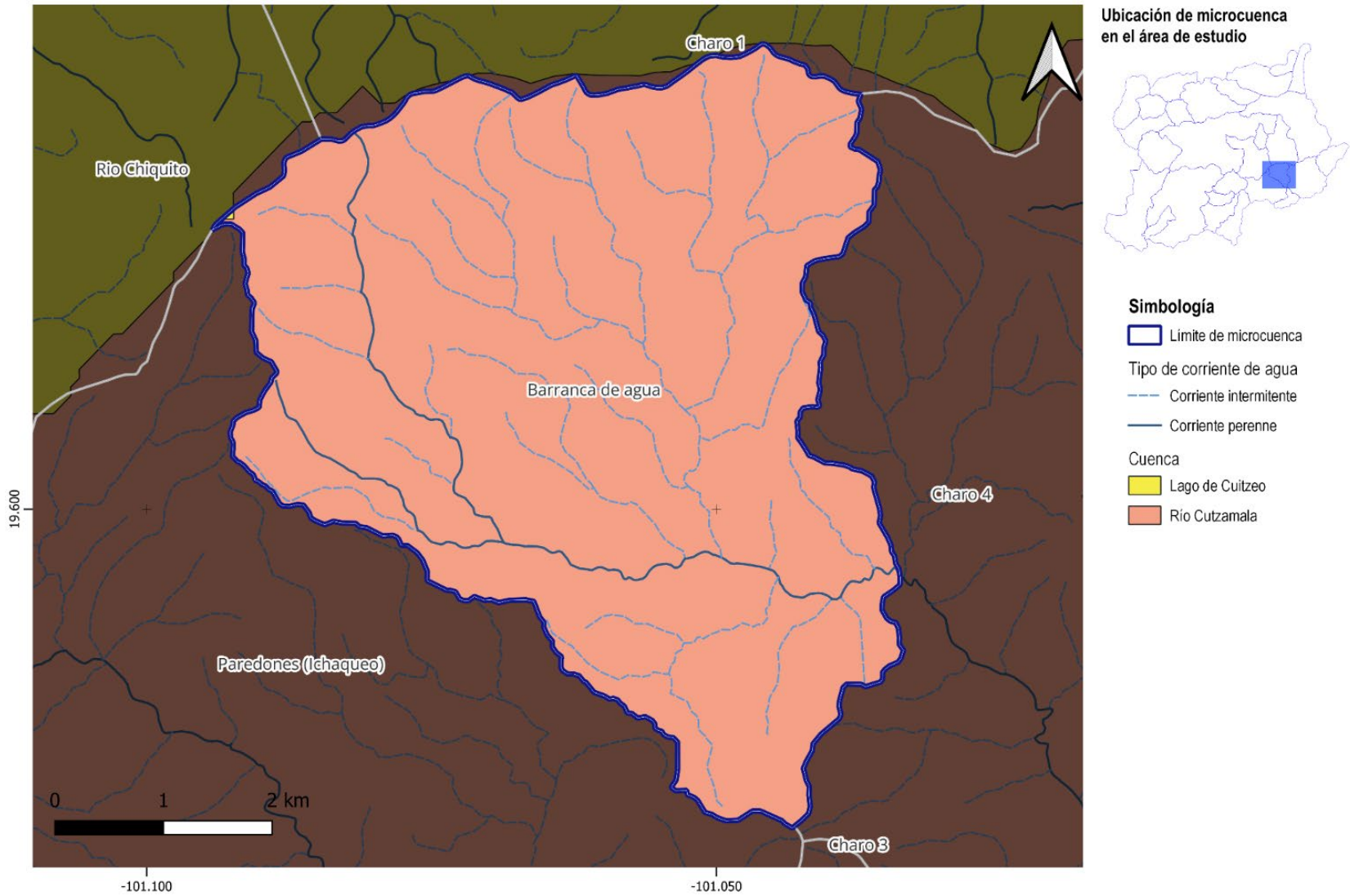
Tabla 5. Demanda actual de agua potable

Tipo de demanda	100l/h/d	Demanda de agua potable (hm3/año)
Población rural	286	0.01
Población urbana	----	----

Fuente: Elaboración a partir de CONAGUA, 2015 y INEGI, 2020

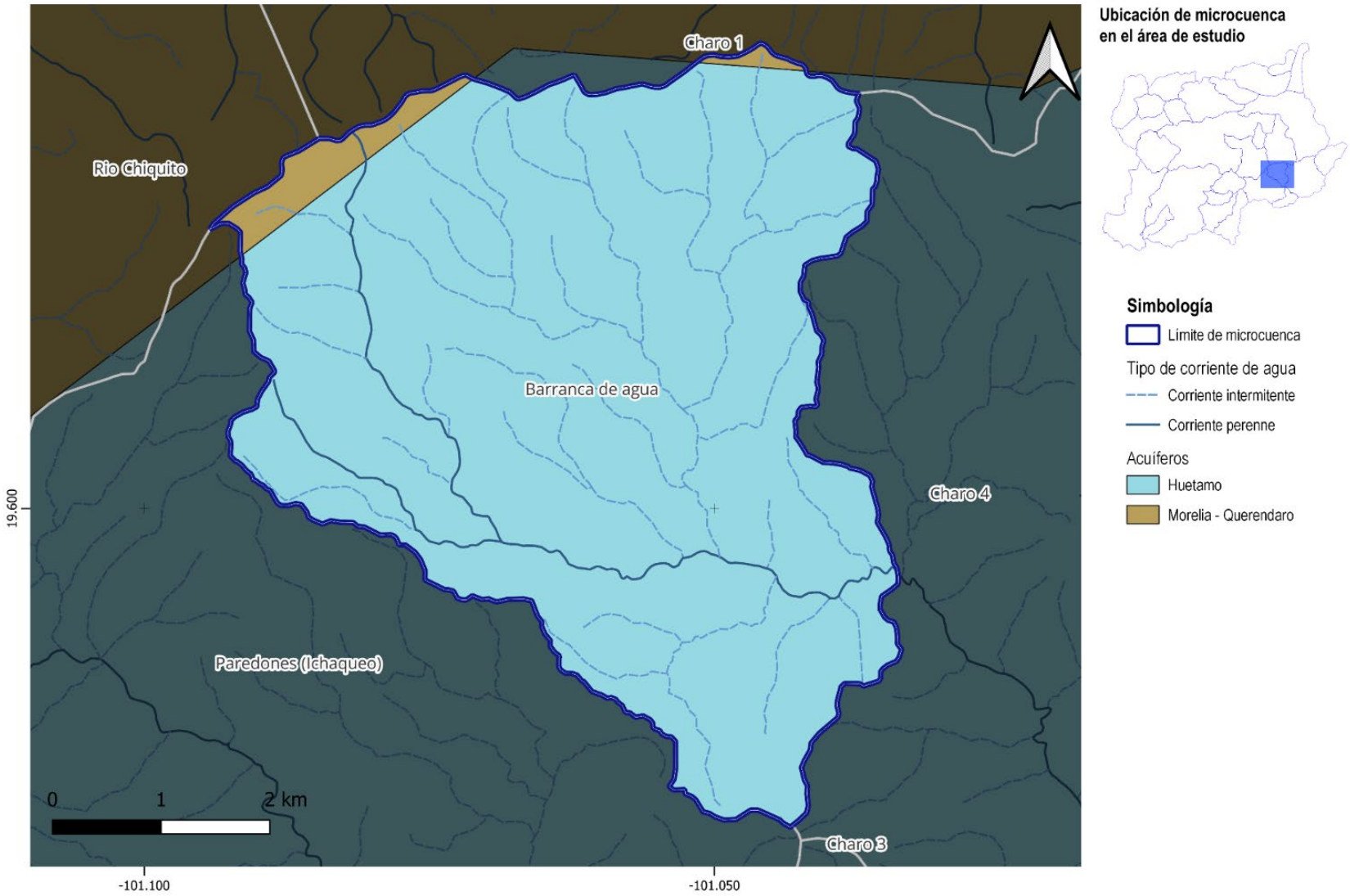
*Calculada con base en el volumen total distribuido por el OOAPAS Morelia en el año 2022 y la población reportada en el censo 2020 del INEGI.
**Para zonas rurales, Conagua recomienda considerar un consumo promedio de 100 l/h/d, establecido en función del consumo doméstico.

M14 Red hidrográfica



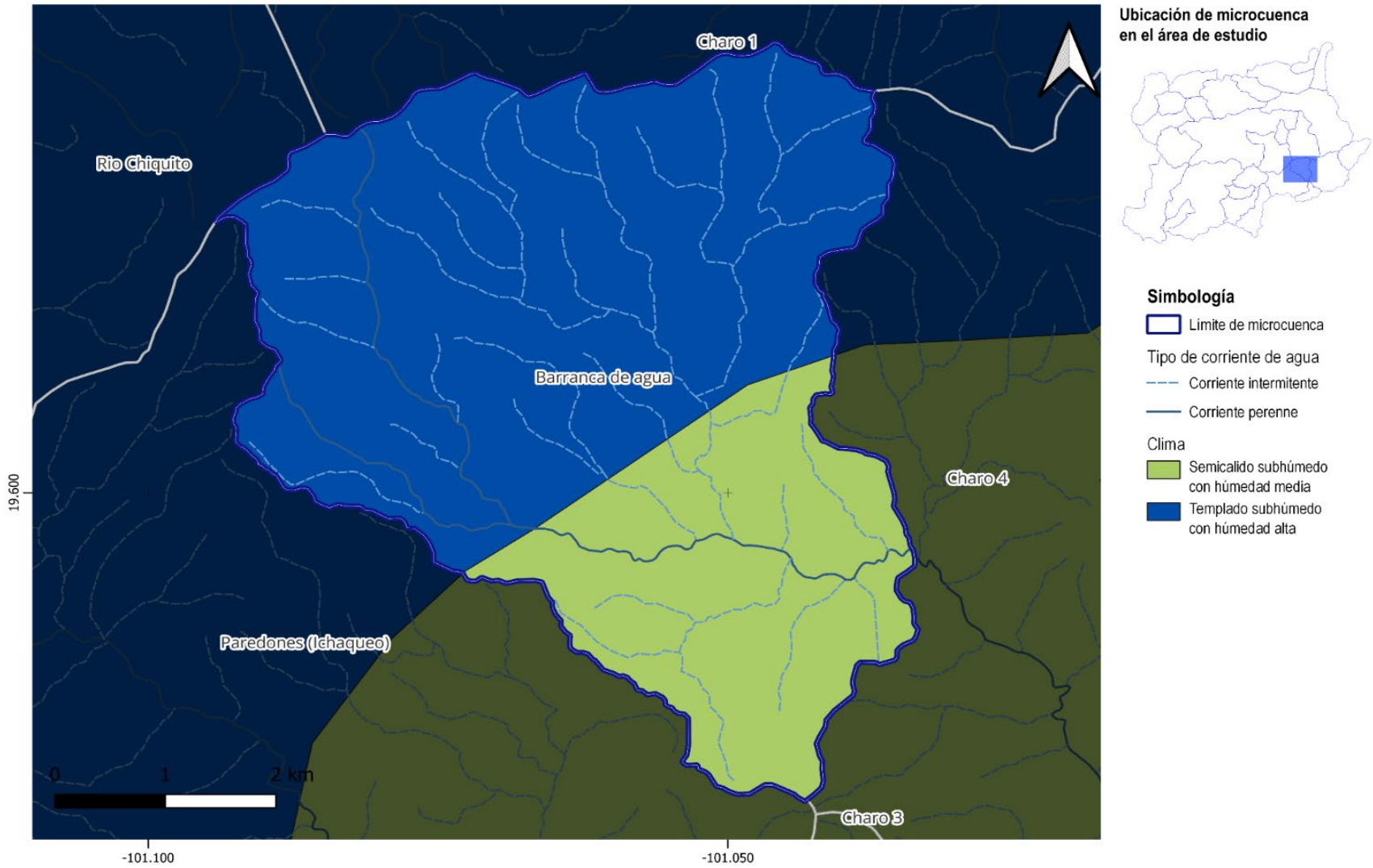
FUENTE: Red hidrográfica digital de México,INEGI, 2006 y 2010

M15 Acuíferos



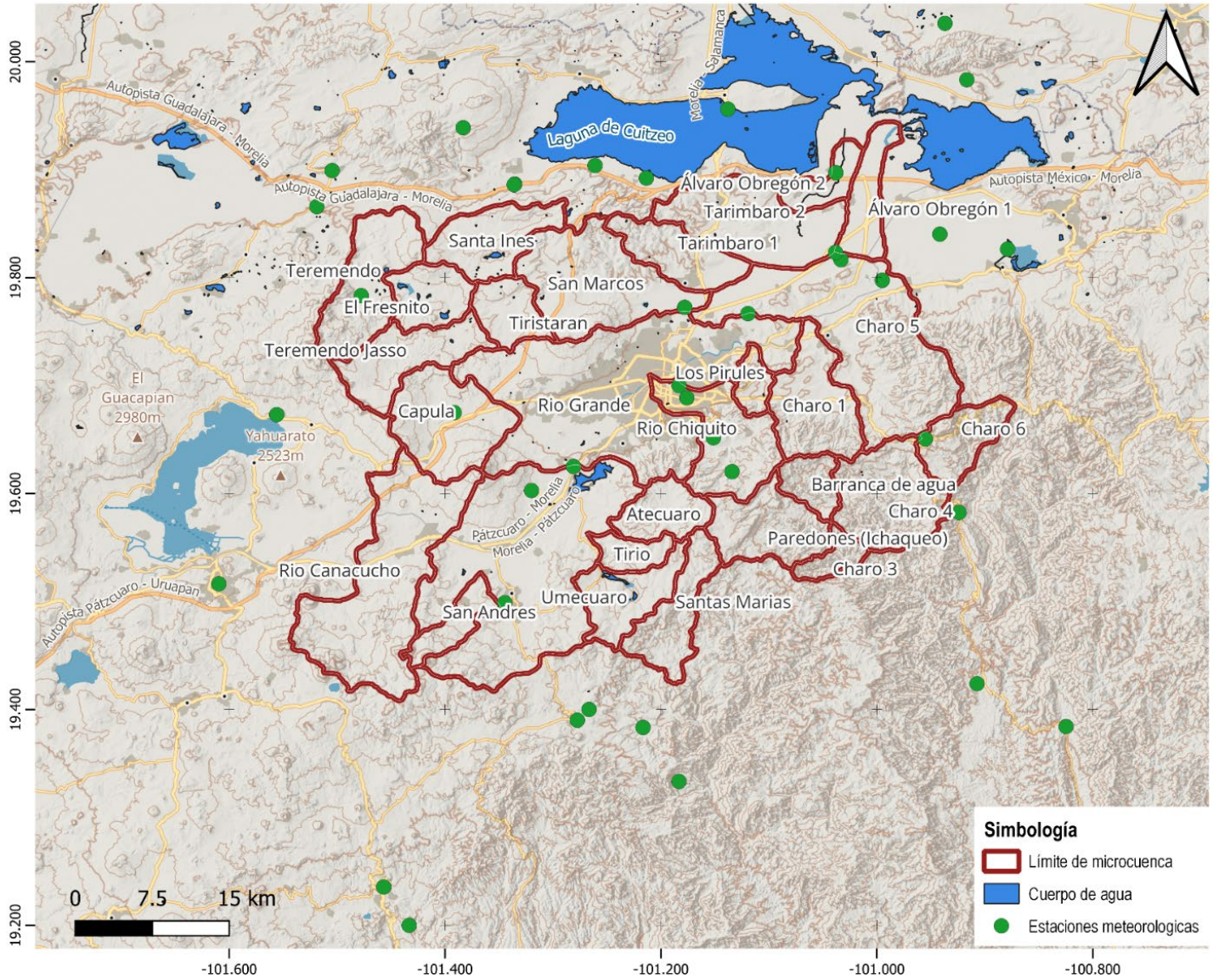
FUENTE: Situación de los recursos hídricos, CONAGUA, 2024d

M16 Clima



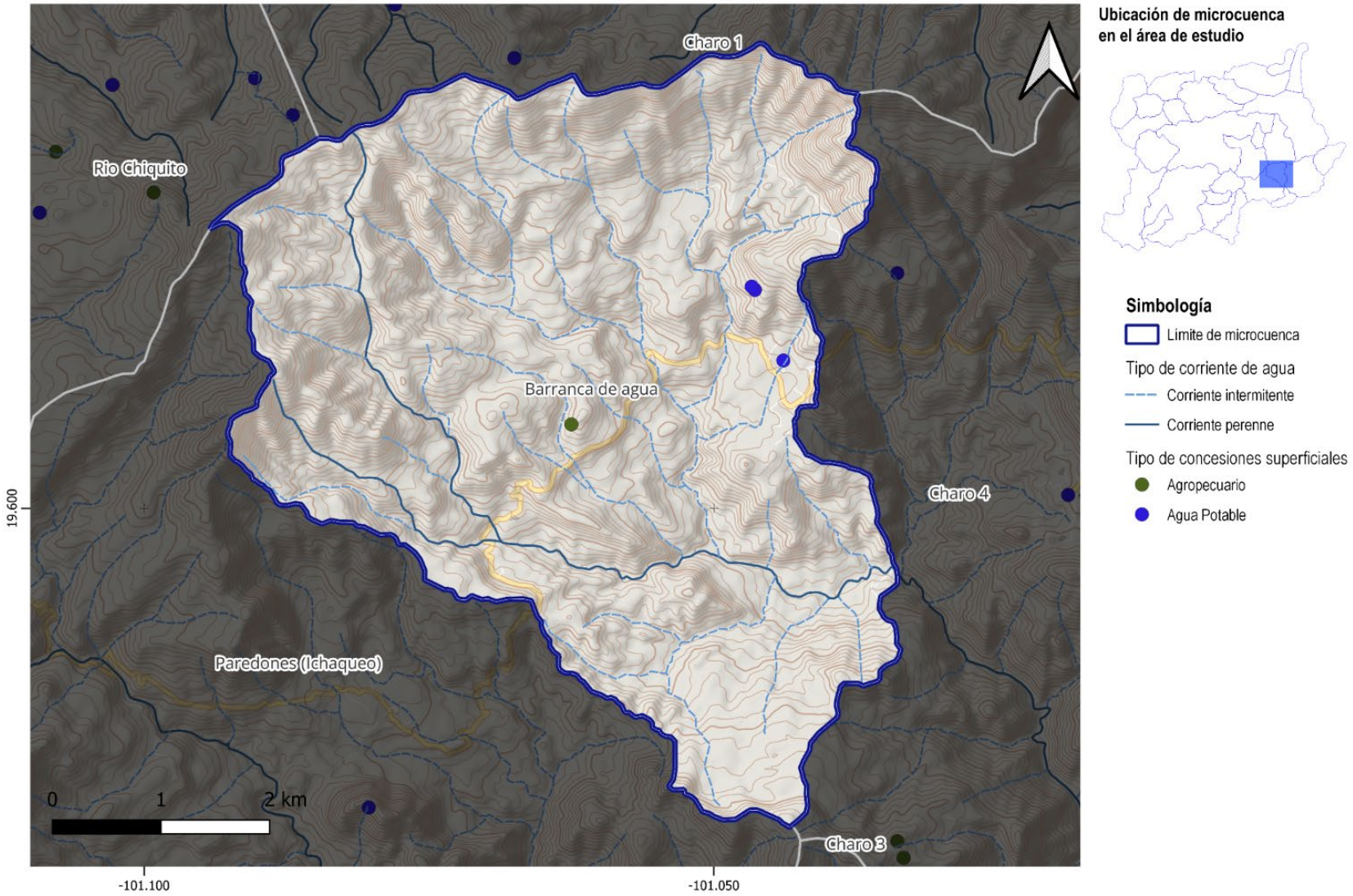
FUENTE: Unidades climática**s**, INEGI, 2008

M17 Estaciones climáticas



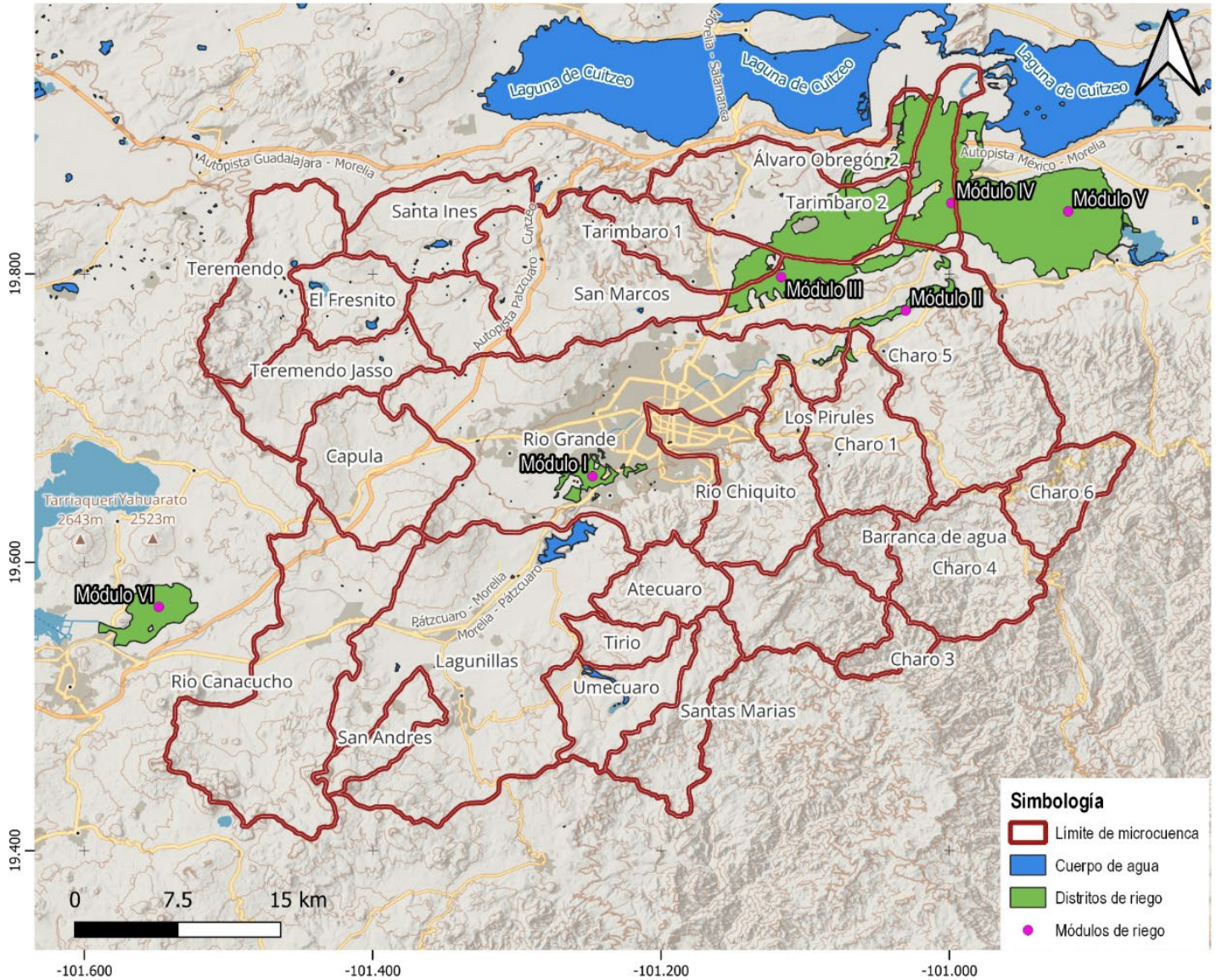
FUENTE: Sistema de Información Hidrológica, CONAGUA, 2024c

M18 Concesiones superficiales



FUENTE: Registro Público de Derechos del Agua, CONAGUA, 2024

M19 Distritos de riego



FUENTE: Relación de títulos y volúmenes por fuente de abastecimiento otorgados al DR 020, CONAGUA, 2024b

DISPONIBILIDAD ACTUAL DE AGUA

La disponibilidad de agua en la cuenca se calculó a partir de la norma oficial mexicana NOM-011-CONAGUA-2015, y dada la información disponible, la disponibilidad de aguas superficiales se determina por la siguiente expresión:

VMA = Esc NAT + $Esc\ CP$ + $Ap\ ASUB$ − $Dem\ T$

Donde:

VMA = Volumen medio anual de escurrimiento

Esc NAT = Escurrimiento natural de la cuenca

Esc CP = Escurrimiento en cuenca propia

Ap ASUB = Aportación de aguas subterráneas

Dem T = Demanda total

Para mayor información y precisión sobre el cálculo consulta el documento completo en el portal Morelia Next Agua 2050 (https://implanmorelia.org/agua2050)

Tabla 8. Escurrimiento total anual de la cuenca

Componente del balance	Valor del componente (hm³)	Variables	Valor de las variables	Unidad de medida
Escurrimiento natural de la cuenca	3.50	Área de la cuenca	28.4	km²
		Coeficiente en función del tipo y el uso de suelo (K)	0.222	unidimensional
		Precipitación media anual (Pma)	966.0	mm
		Coeficiente de escurrimiento anual (Ce)	0.127	unidimensional
Escurrimiento de la cuenca propia	3.51	Escurrimiento aguas arriba*		hm³
		Retornos de agua potable	0.010	hm³
		Retornos de agua para riego		hm³
		Manantiales		hm³
		Evapotranspiración de embalses		hm³
Escurrimiento total	3.51			
Aportaciones de agua subterránea	0.00	Concesiones de agua potable		hm³
		Concesiones de agua para riego		hm³
Demanda de agua superficial	0.01	Población rural	286.00	habitantes
		Población urbana		habitantes
		Dotación rural	100.00	l/hab/dia
		Dotación urbana	286.140	l/hab/dia
		Demanda de agua potable	0.01	hm³
		Demanda de agua para riego**		hm³
Volumen Medio Anual (Disponibilidad)	3.50			

Fuente: Elaboración propia

* Agua que proviene de las cuencas hidrológicas de Capula, Lagunillas, Los pirules, Río Chiquito y Charo_1 ubicadas aguas arriba

** Es igual al volumen concesionado superficial y subterraneo para riego

Morelia
H. Ayuntamiento

IMPLAN
MORELIA MX
INSTITUTO MUNICIPAL DE PLANEACIÓN

MORELIA
EN DATOS

MICROCUENCA CAPULA

SI.14. MICROCUENCA CAPULA

ACTUALIZACIÓN: MARZO 2025

1 DESCRIPCIÓN

Caracterización física 01
Caracterización socioeconómica 08
Cobertura de agua potable y drenaje 08

2 INDICADORES

Caracterización física 01
Características socioeconómicas 08
Cobertura de agua potable y drenaje 08

3 MAPAS TEMÁTICOS

M1. Subregiones fisiográficas 02
M2. Topoformas 03
M3. Geología 04
M4. Edafología 05
M5. Uso de suelo 06
M6. Áreas Naturales Protegida 07
M7. Porcentaje de población con discapacidad 09
M8. Porcentaje de población afiliada a servicios de salud 10
M9. Porcentaje de población de 15 a 17 años que asiste a la escuela 11
M10. Porcentaje de población de 18 a 24 años que asiste a la escuela 12
M11. Porcentaje de población de 12 años y más económicamente activa 13
M12. Porcentaje de viviendas que disponen de agua entubada 14
M13. Porcentaje de viviendas que disponen de drenaje 15

4 FUENTES DE INFORMACIÓN

Fuentes de información 16

CARACTERIZACIÓN FÍSICA

La microcuenca de Capula se localiza al oeste de Morelia con una superficie de 98.02 kilómetros cuadrados. Su geología está compuesta por roca ígnea extrusiva de tipo brecha volcánica básica y otra zona aluvial.

Dentro de la microcuenca se encuentra una parte de la área natural protegida Cerro del Águila la cual se decretó el 11 de mayo de 2023.
El uso de suelo más predominante la microcuenca es el agrícola pecuaria forestal seguido por bosque de encino.

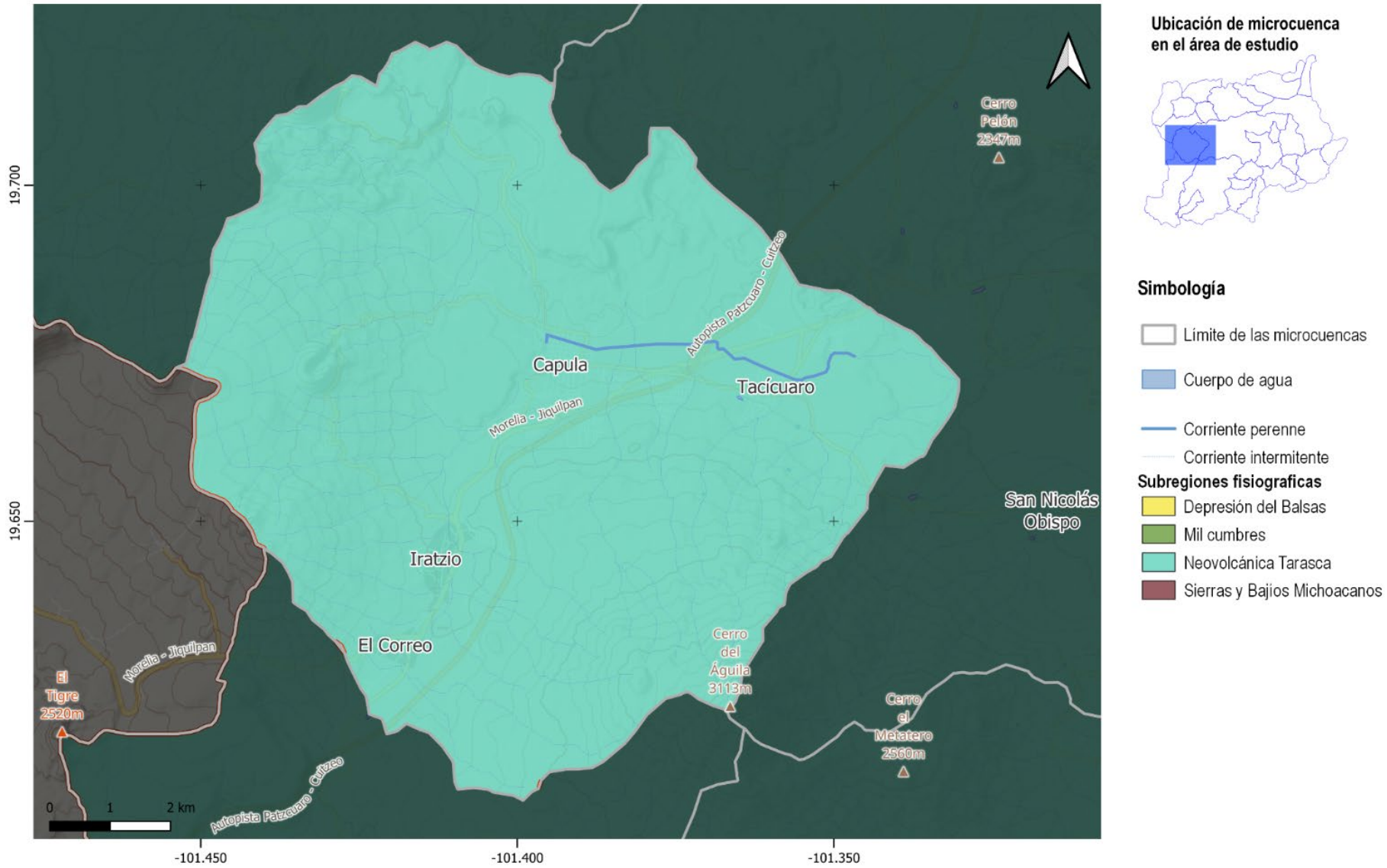
En la siguiente tabla se puede observar las características físicas que tiene la microcuenca.

Tabla 1. Caracterización física

Tema	Indicadores	Kilómetros cuadrados
Superficie	Área de la microcuenca	98.02
Regiones y subregiones fisiográficos	Eje neovolcánico, subregión fisiográfica Neovolcánica Tarasca	98.02
Topoformas	Meseta	20.07
	Sierra	77.95
Tipo de suelo	Andosol	31.798
	Leptosol	19.233
	Luvisol	43.613
	Phaeozem	1.885
	Regosol	0.208
	Áreas construidas	1.279
Uso de suelo	Agrícola pecuaria forestal	39.07
	Asentamientos humanos	2.19
	Bosque de coníferas	7.1
	Bosque encino	23.38
	Selva caducifolia	6.32
	Vegetación inducida	18.67
	Zona urbana	1.28

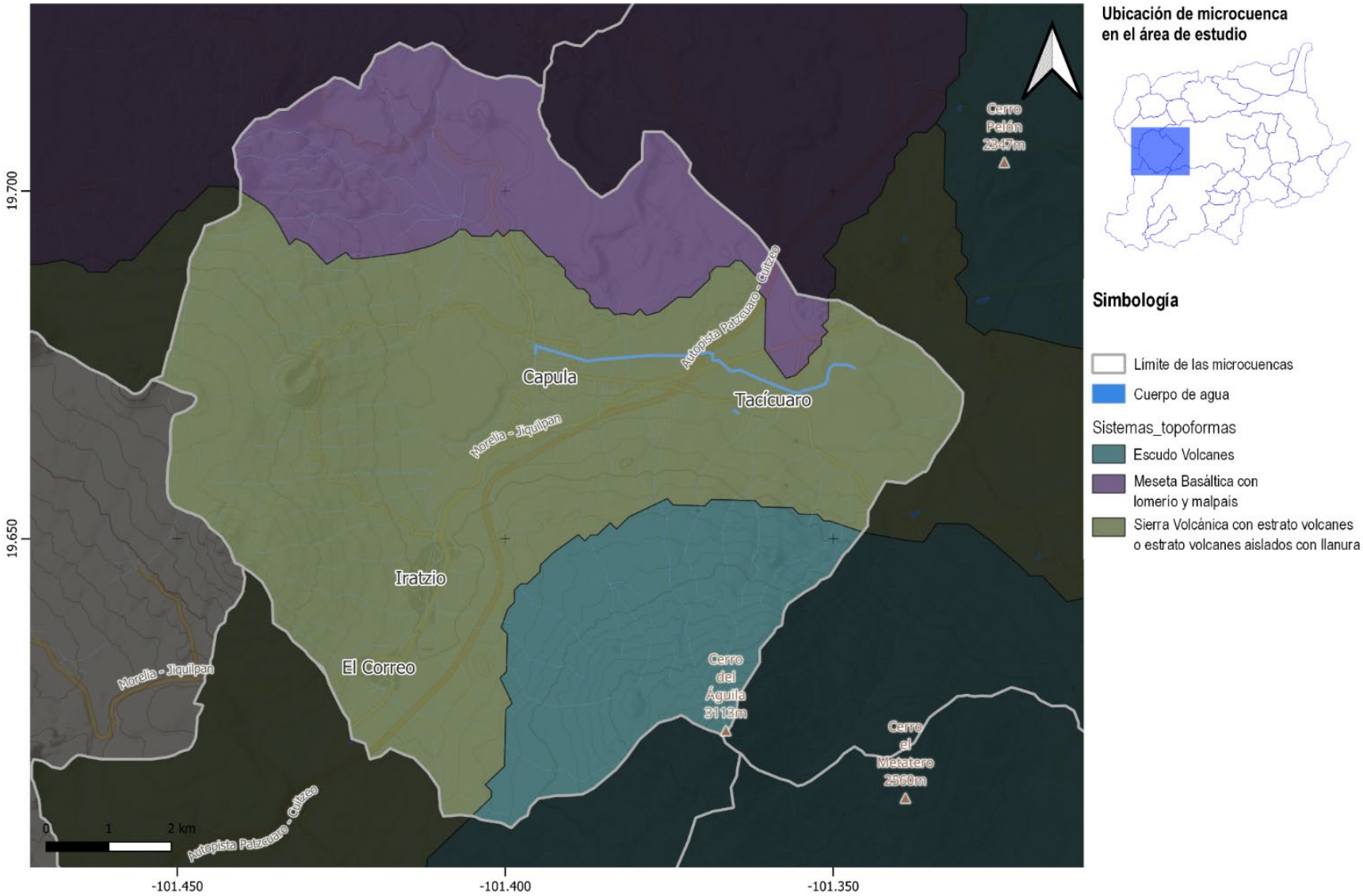
Fuente: INEGI, 2001, INEGI 2002-2006 , INEGI, 2016,

M1 Subregiones fisiográficas



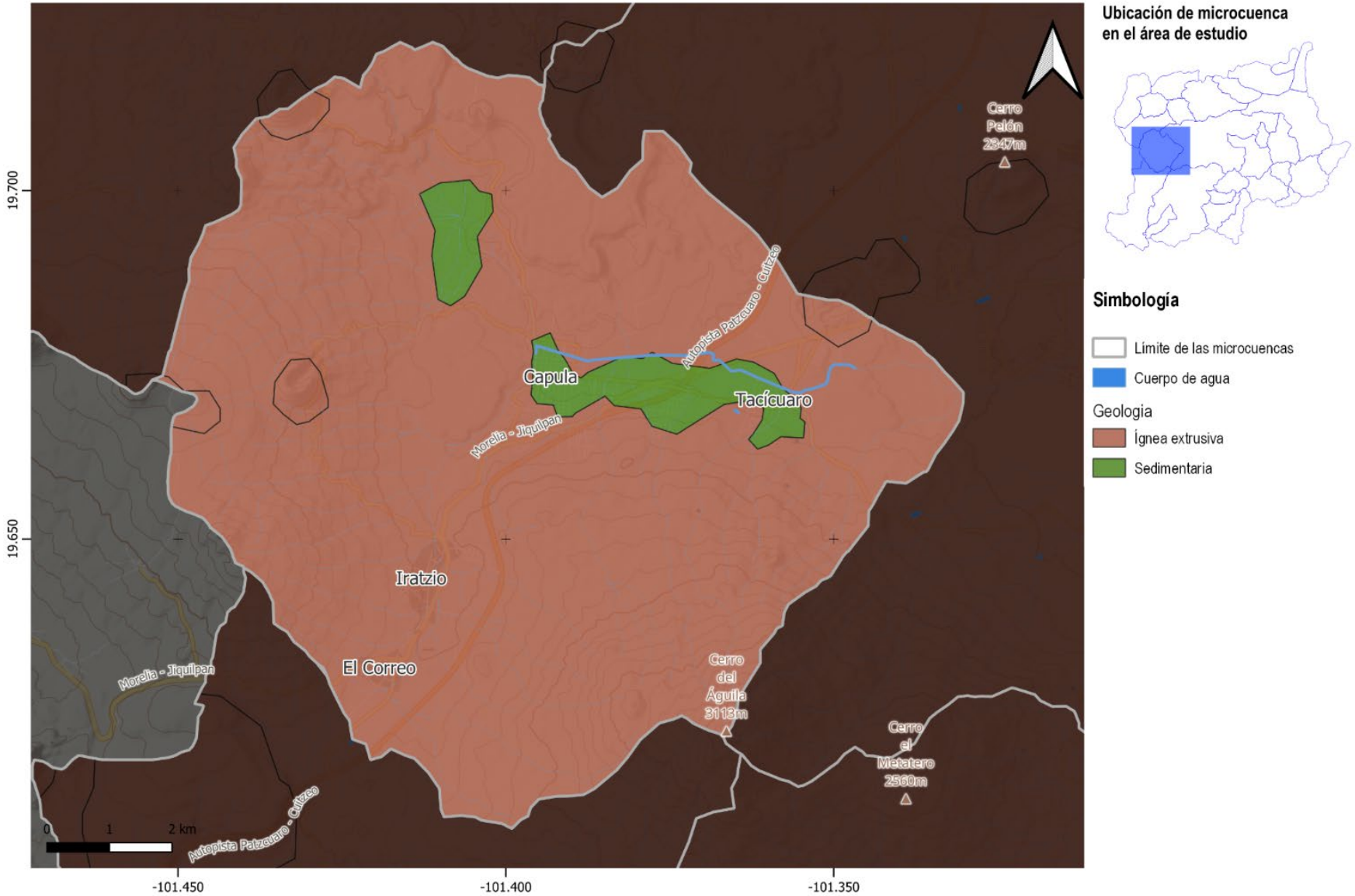
FUENTE: Conjunto de datos vectoriales Fisiográficos, INEGI, 2001.

M2 Topoformas



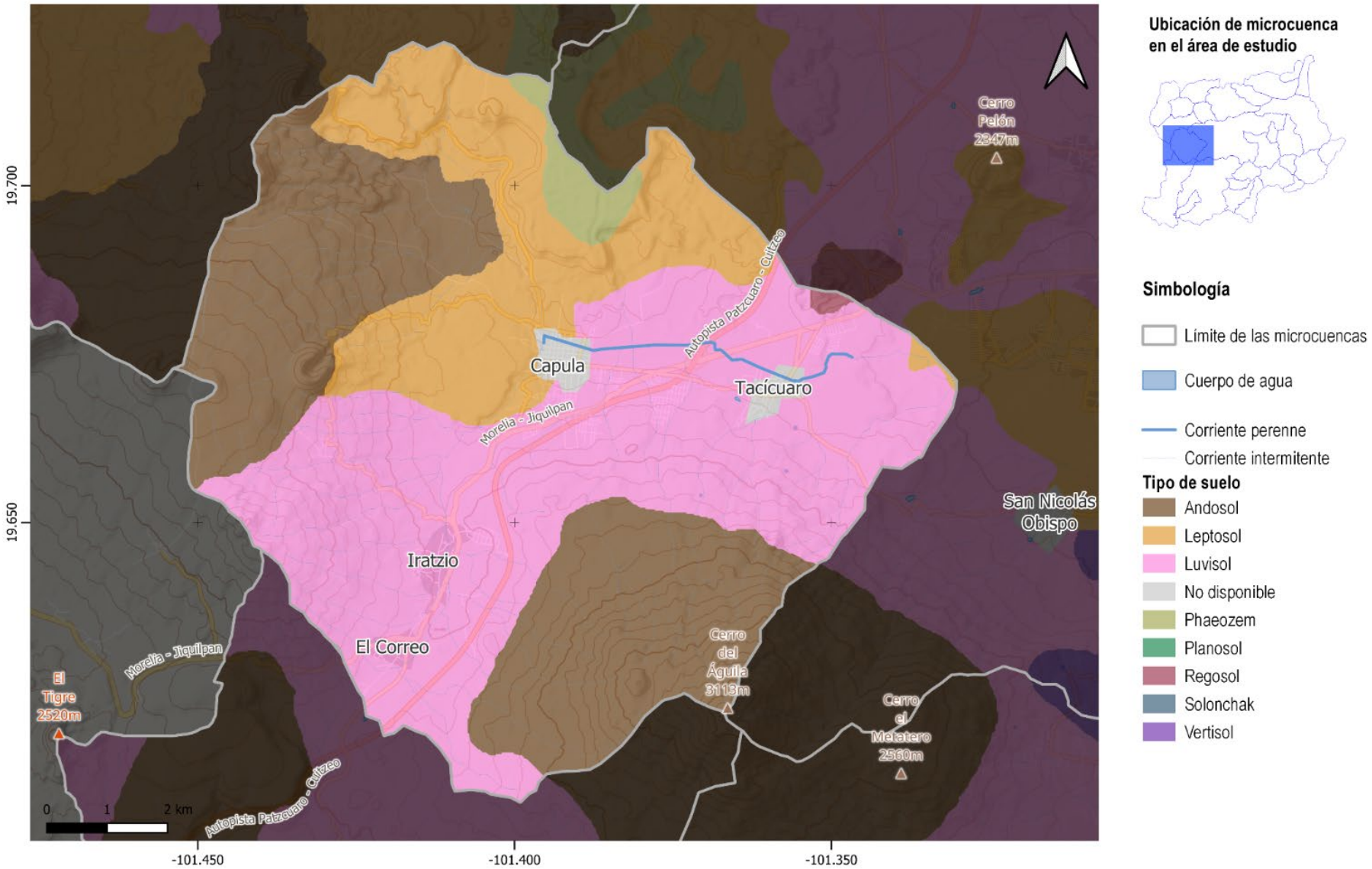
FUENTE: Conjunto de datos vectoriales Fisiográficos, INEGI, 2001.

M3 Geología



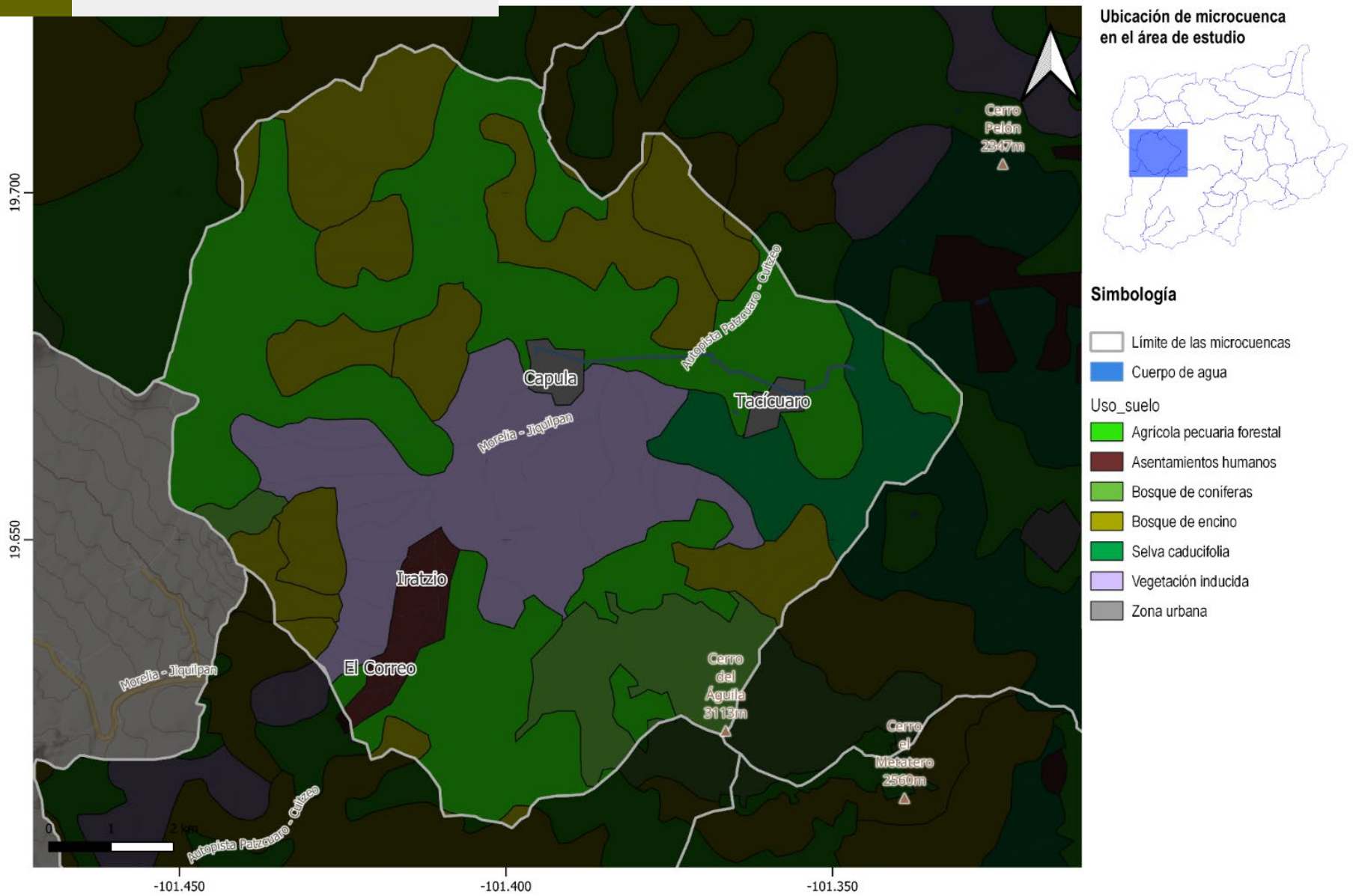
FUENTE: Conjunto de Datos Geológicos Vectoriales, INEGI, 2003.

M4 Edafología



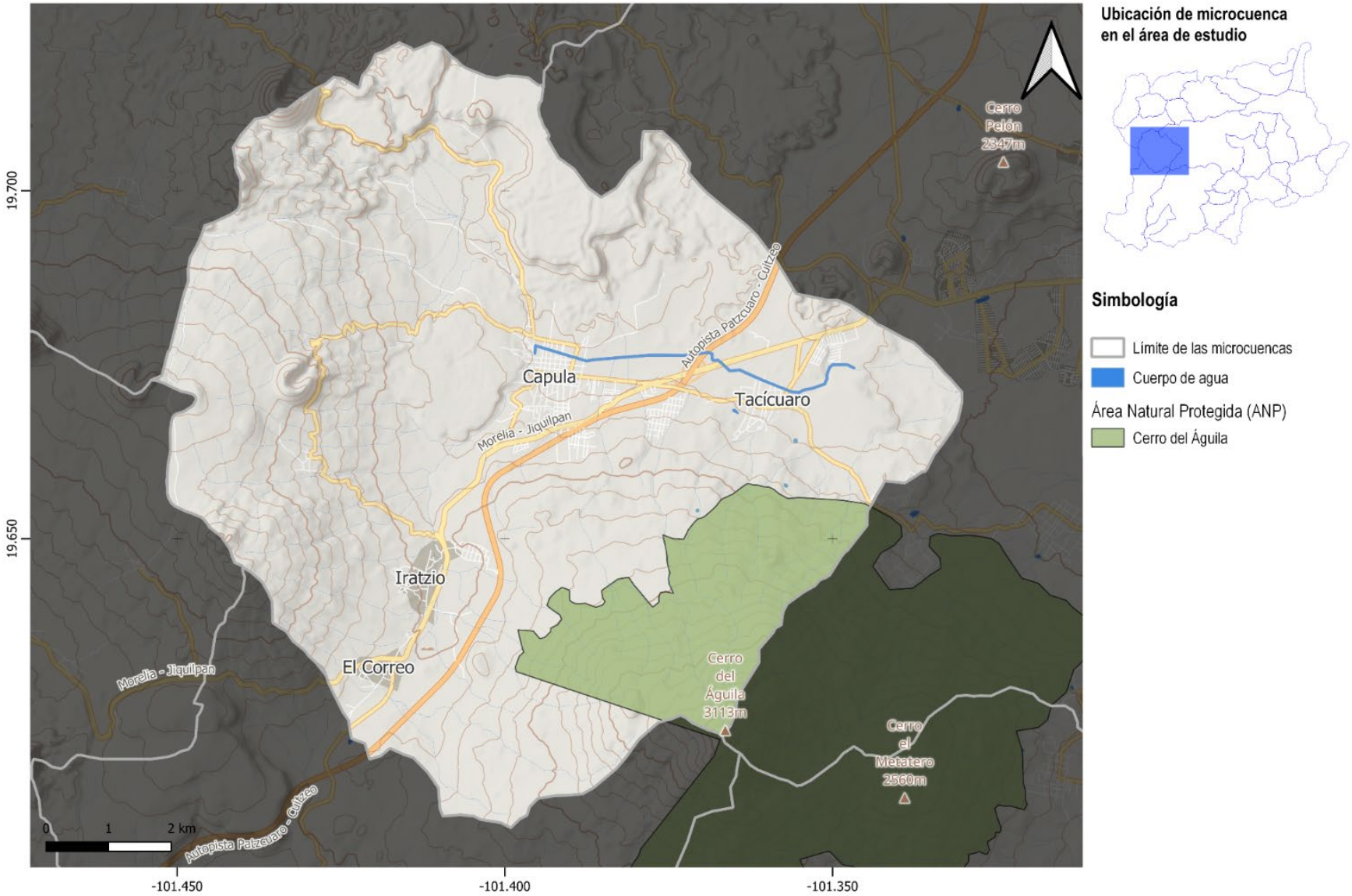
FUENTE: Conjunto de datos vectoriales edafológicos(serie II), INEGI, 2002 - 2006

M5 Uso de suelo



FUENTE: Uso de suelo (serie VI), INEGI, 2016

M6 Áreas Naturales Protegidas



FUENTE: DOF, 2023.

CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA

Dentro de la microcuenca de Capula se tienen 11 localidades rurales y 1 y una urbana, con una población rural de 3,734 personas y una urbana de 5,624 de habitantes esto registrado para el año 2020.

En la siguiente tabla se muestra las características socioeconómicas que tiene la microcuenca de Capula.

Tabla 2. Características socioeconómicas

Tema	Indicadores
Número de localidades rurales	11
Número de localidades urbanas	1
Población rural 2020	3,734
Población urbana 2020	5,624
Tasa de crecimiento rural	1
Tasa de crecimiento urbana	1
Población rural al 2050 (proyección)	5,399
Población urbana al 2050 (proyección)	8,132
Población con discapacidad	564
Población con seguridad social	4,227
Población de 15 a 17 años que acude a la escuela	445
Población de 18 a 24 años que acude a la escuela	980
Población de 15 a 24 años que acude a la escuela	1,425
Población económicamente activa	5,010

Fuente: Elaboración a partir de INEGI, 2020

COBERTURA DE AGUA POTABLE Y DRENAJE

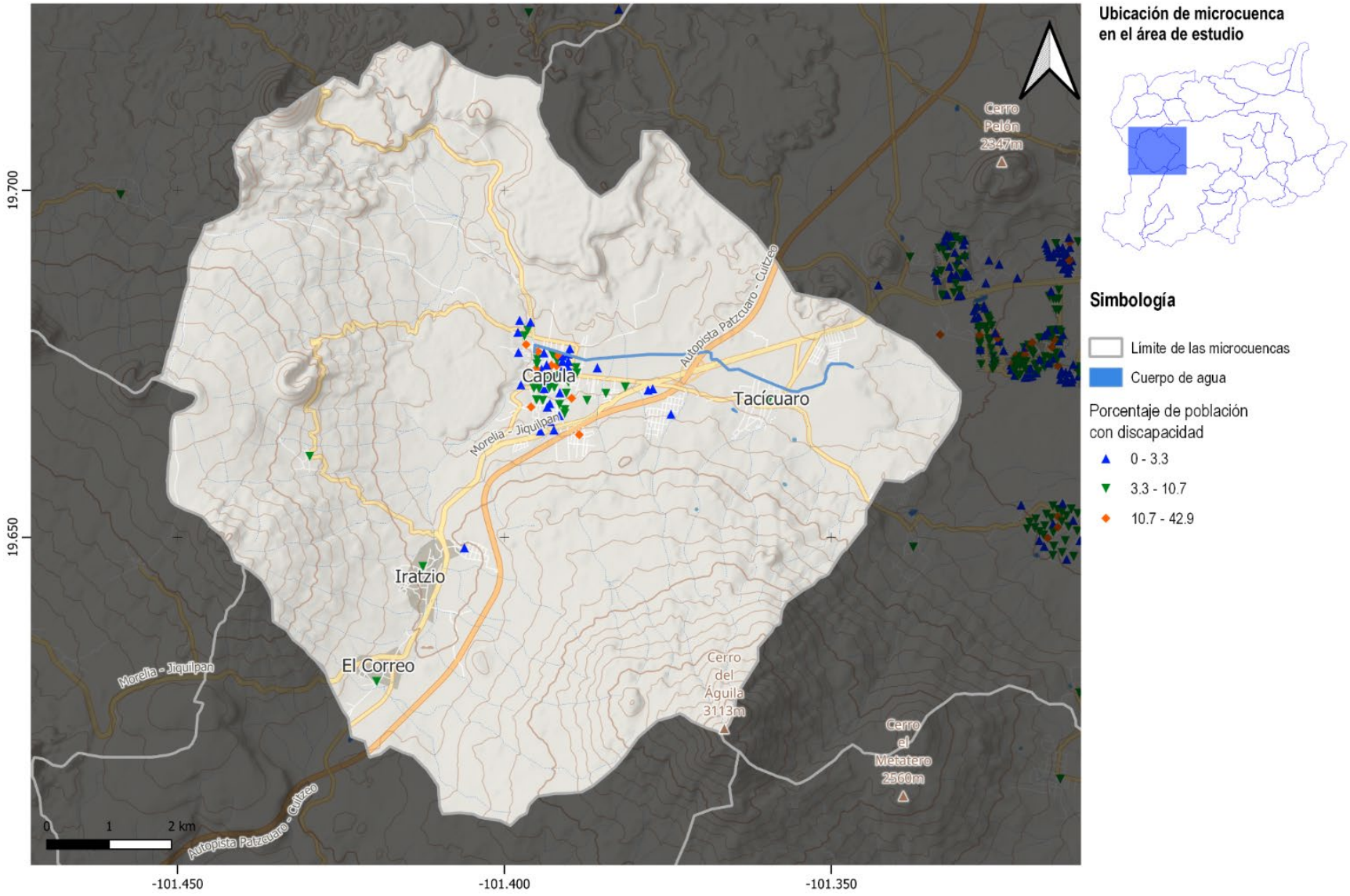
En la siguiente tabla se puede observar la cobertura de agua potable y alcantarillado en las viviendas de la microcuenca de Capula. Sin embargo, sigue habiendo un 37.8% de viviendas que no cuentan con agua potable y un 35.5 % de viviendas que no tienen alcantarillado.

Tabla 3. Cobertura de agua potable y drenaje

Indicadores	Porcentaje
Cobertura de agua potable	62.2
Cobertura de alcantarillado	64.5

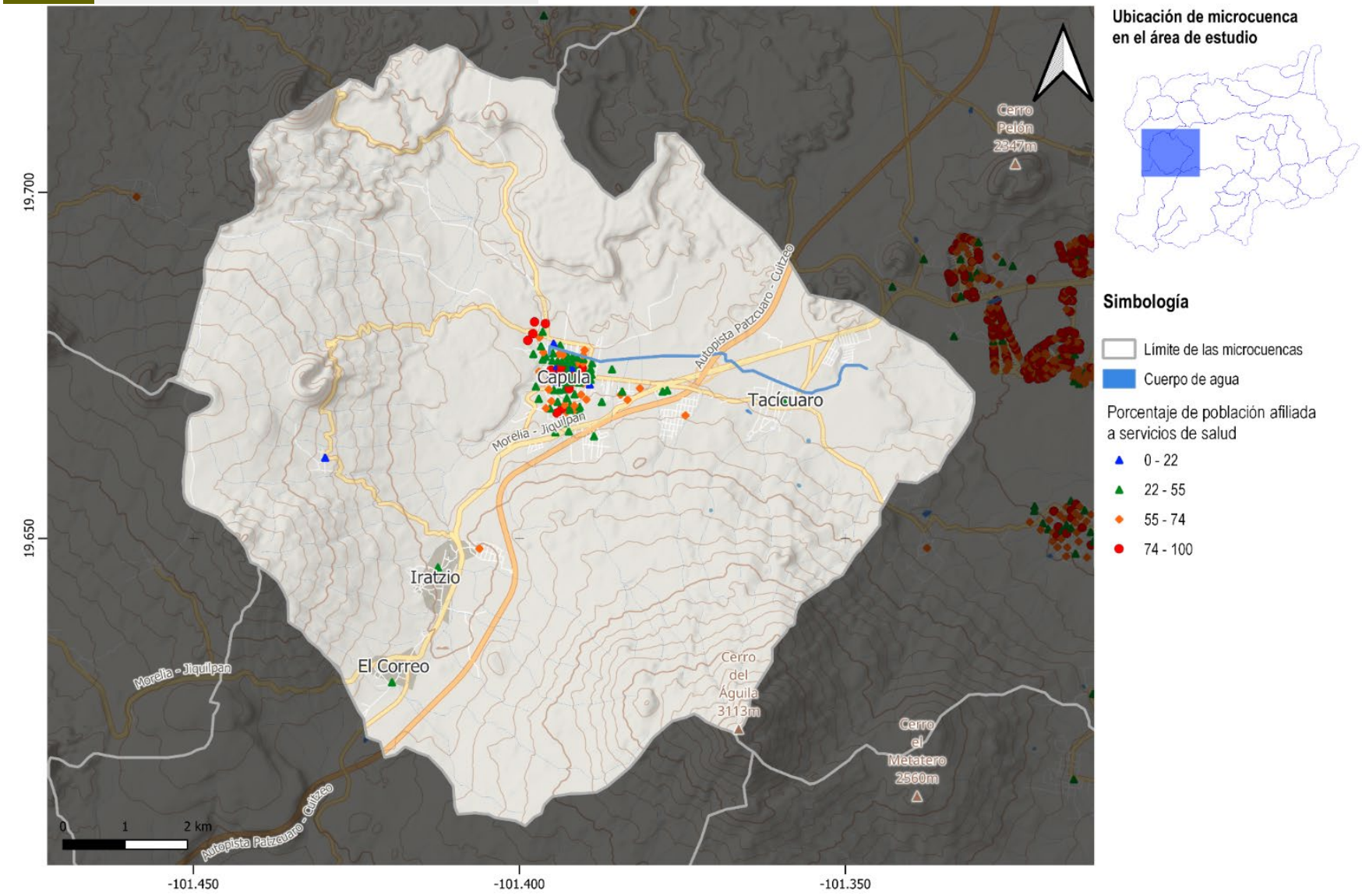
Fuente: Elaboración a partir de INEGI, 2020

M7 Porcentaje de población con discapacidad



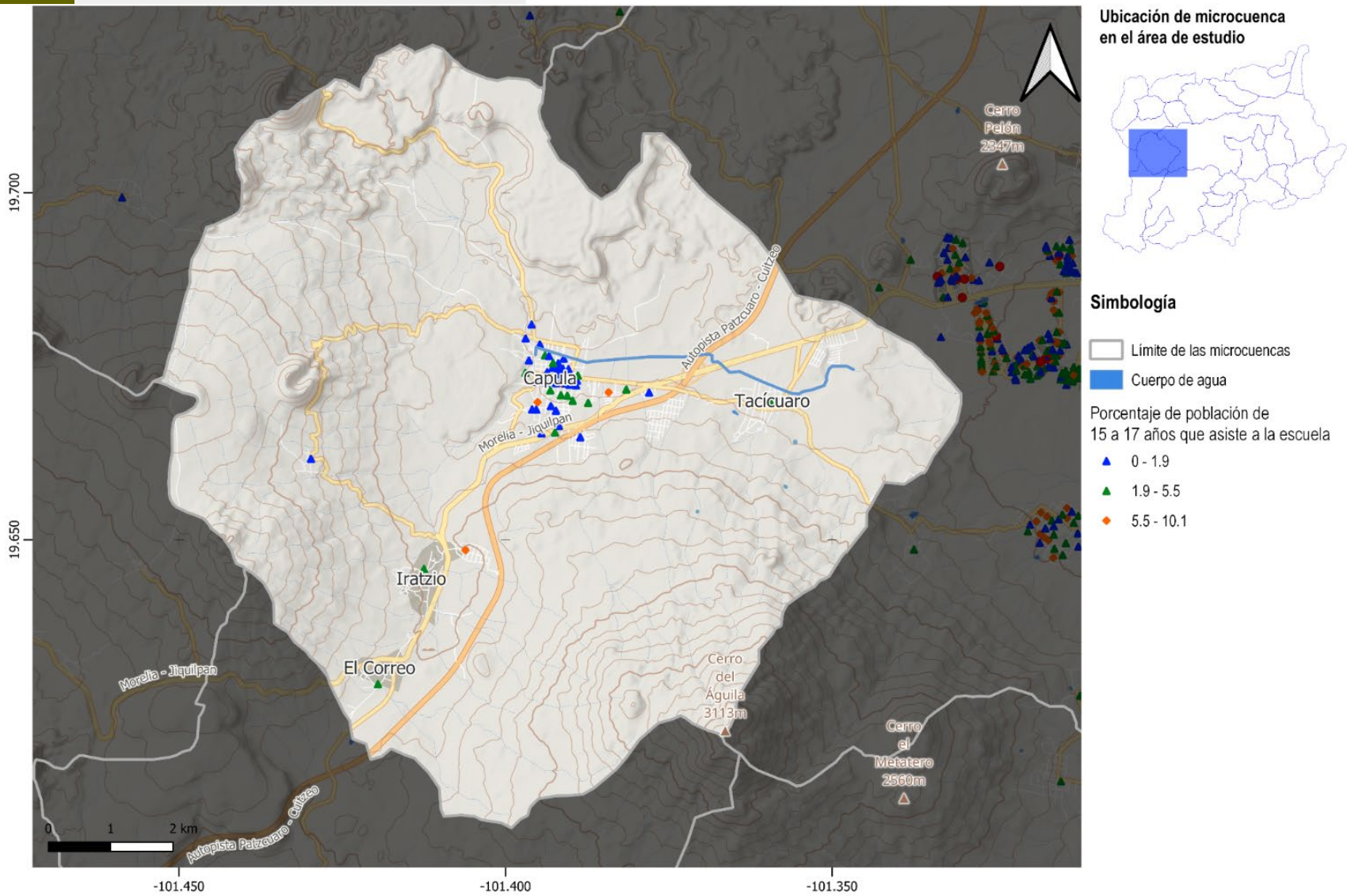
FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M8 Porcentaje de población afiliada a servicios de salud



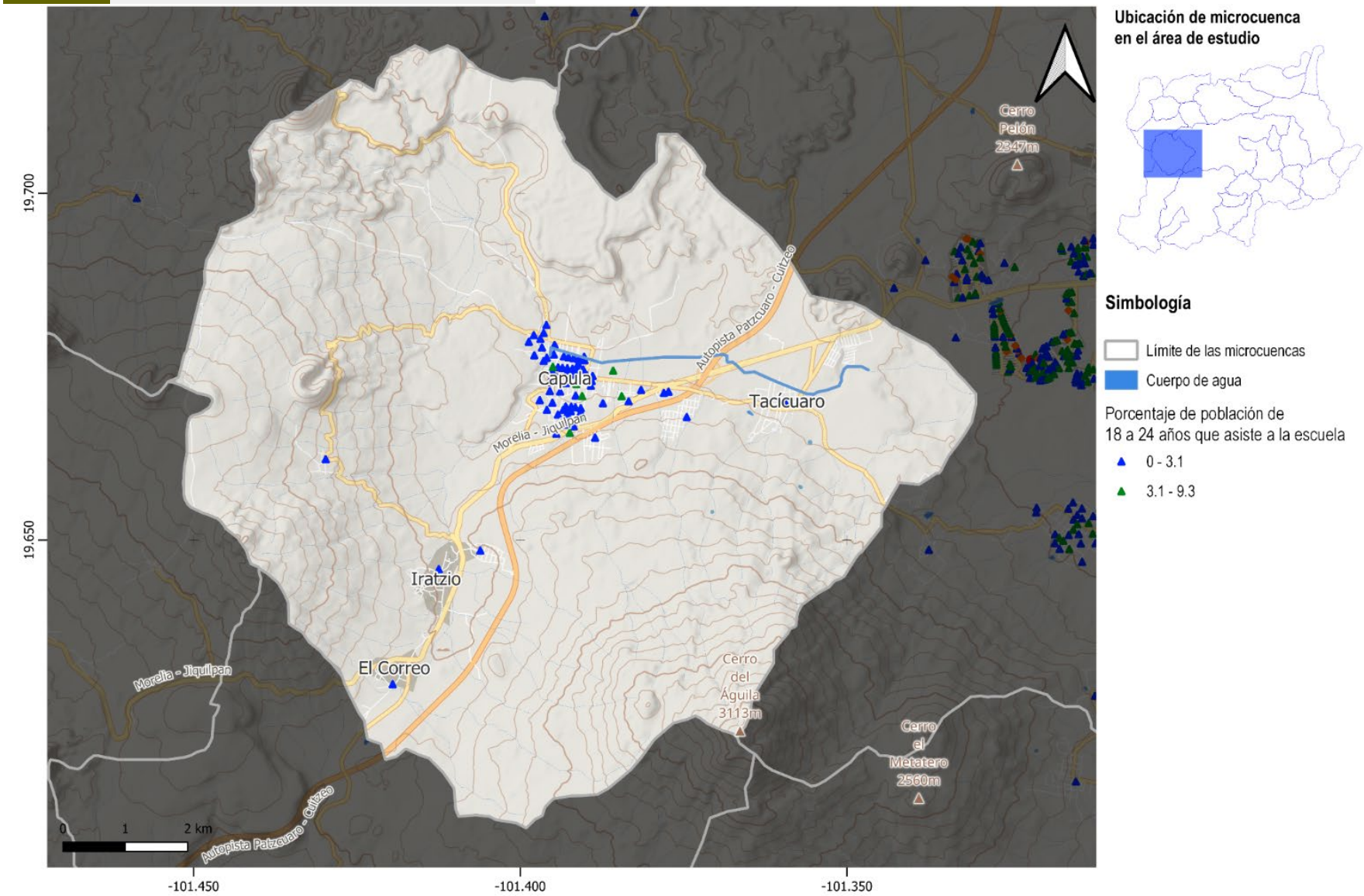
FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M9 Porcentaje de población de 15 a 17 años que asiste a la escuela



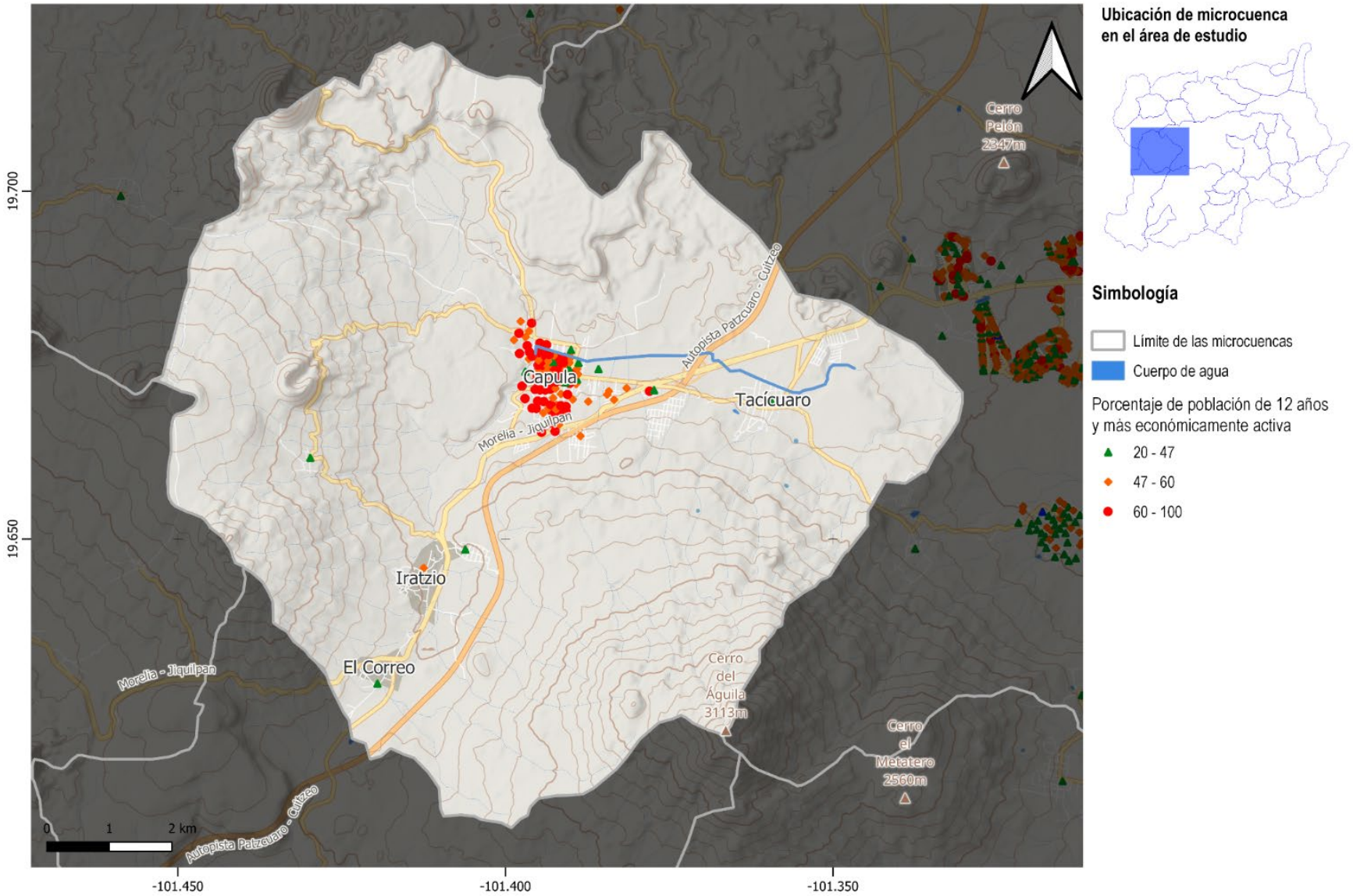
FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M10 Porcentaje de población de 18 a 24 años que asiste a la escuela



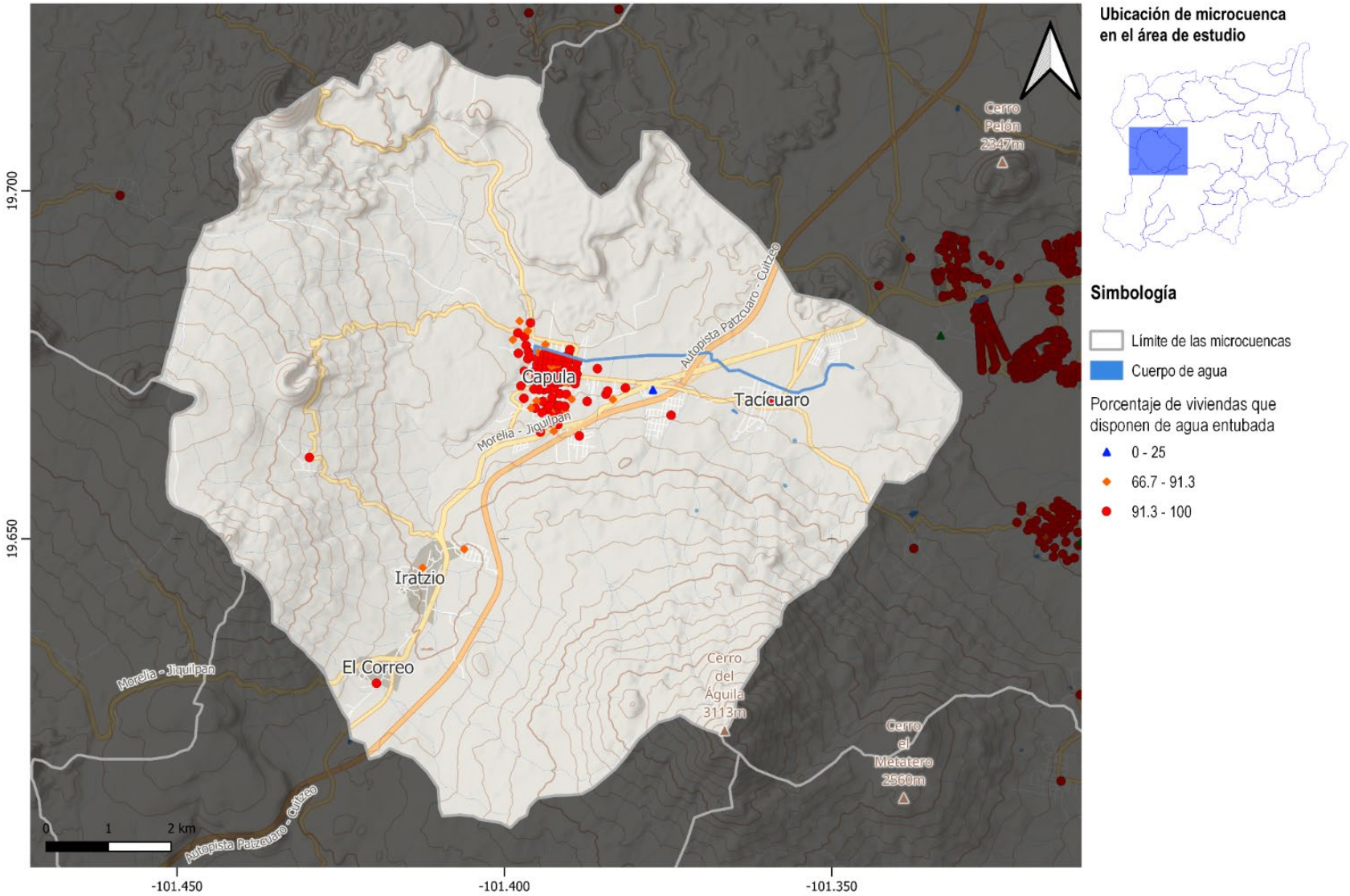
FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M11 Porcentaje de población de 12 años y más económicamente activa



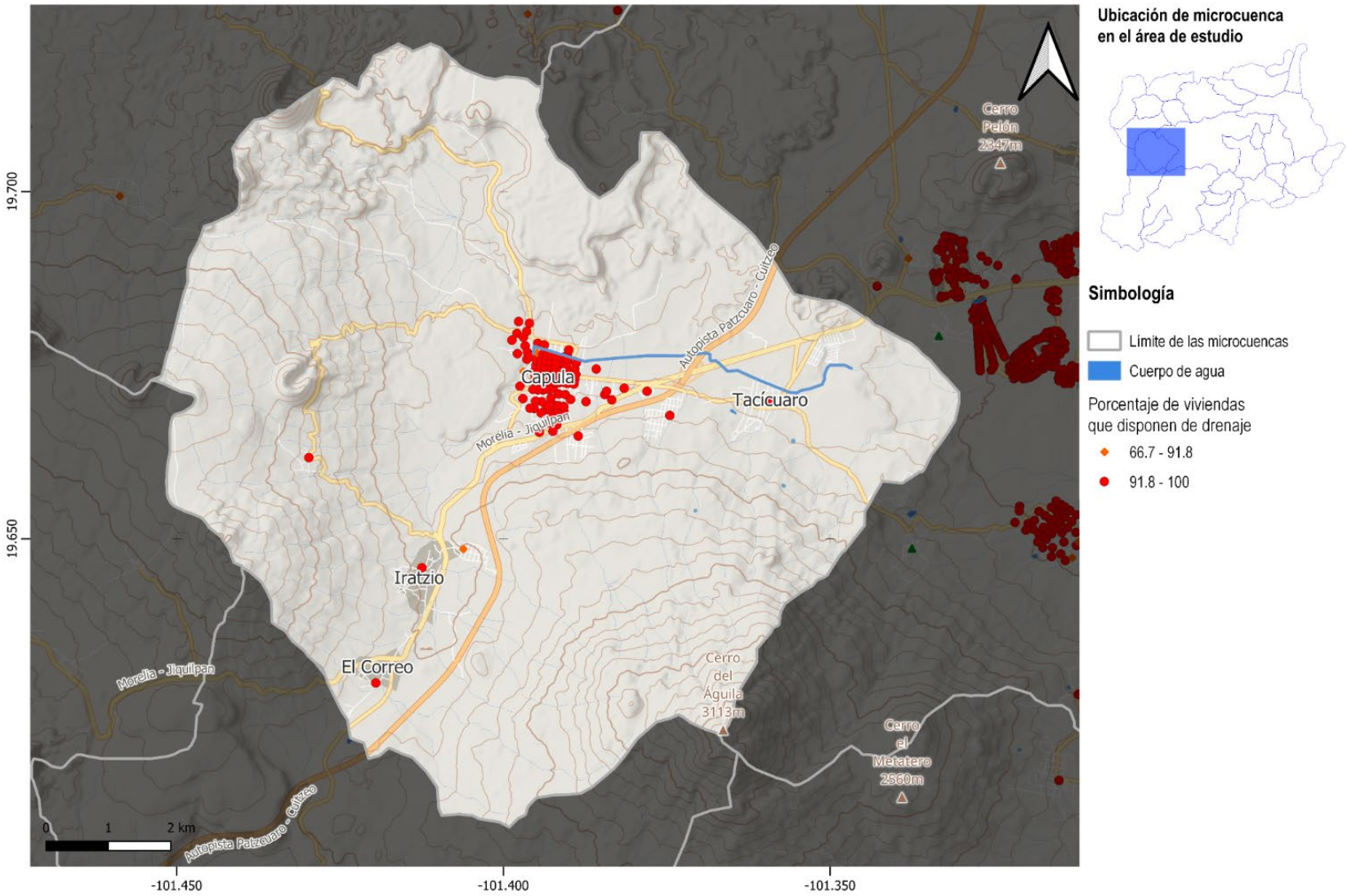
FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M12 Porcentaje de viviendas que disponen de agua entubada



FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M13 Porcentaje de viviendas que disponen de drenaje



FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

SISTEMA HIDROMETEOROLÓGICO Y CLIMÁTICO

La microcuenca de Capula se localiza dentro de la cuenca de Lago de Cuitzeo. El acuífero que se encuentra en esta microcuenca es Morelia Queréndaro.

Lo que respecta al clima el predominante es el templado subhúmedo con humedad media.

CONCESIONES DE AGUA

El Registro Público de Derechos de Agua (REPDA) de la CONAGUA registra las concesiones de agua superficial y subterránea. Las concesiones de agua son títulos que otorga CONAGUa para el uso y el aprovechamiento del agua. Enseguida se muestra la tabla de cuáles de las concesiones que tienen en la microcuenca de Capula.

Tabla 4. Concesiones de aguas superficiales y subterráneas

Tipo de agua	Concesiones	Volumen (m3)	Títulos
Superficiales	Agropecuario	12,500	1
subterráneas	Agua potable	14,332	2
	Agropecuario	559,328	14
	Industrial	115,000	2

Fuente: Elaboración a partir de REPDA de CONAGUA, 2024

DEMANDA DE AGUA POTABLE

La demanda actual de agua potable está en función de la cantidad de población asentada tanto en el ámbito urbano como rural y de una dotación establecida esto es:

$$Dem\ Ap = (Pob\ URB \times Dot\ URB) + (Pob\ RUR \times RUR)$$

Donde:
Dem AP = Demanda de Agua Potable
Pob URB = Población Urbana
Pob RUR = Población Rural
Dot URB = Dotación Urbana = 286.14 litros por habitante por día*
Dot RUR = Dotación Rural = 100 litros por habitante por día**

En la siguiente tabla se puede observar la demanda de agua que se tiene en la microcuenca de Álvaro Capula..

Tabla 5. Demanda actual de agua potable

Tipo de demanda	100l/h/d	Demanda de agua potable (hm3/año)
Población rural	3,734	0.72
Población urbana	5,624	

Fuente: Elaboración a partir de CONAGUA, 2015 y INEGI, 2020

*Calculada con base en el volumen total distribuido por el OOAPAS Morelia en el año 2022 y la población reportada en el censo 2020 del INEGI.
**Para zonas rurales, Conagua recomienda considerar un consumo promedio de 100 l/h/d, establecido en función del consumo doméstico.

DEMANDA DE AGUA DE RIEGO

Para el cálculo de la demanda de agua para riego se utilizó la siguiente fórmula:

$Dem\ AR = Con\ ASUP_R + Con\ ASUB_R$

Donde:
Dem AR = Demanda de Agua para Riego
Con ASUPR = Volumen concesionado de aguas superficiales para riego DR 02*
CON ASUBR = Volumen concesionado de aguas subterráneas para riego

Enseguida se muestra la tabla de la demanda actual de agua potable para riego en la microcuenca de Capula.

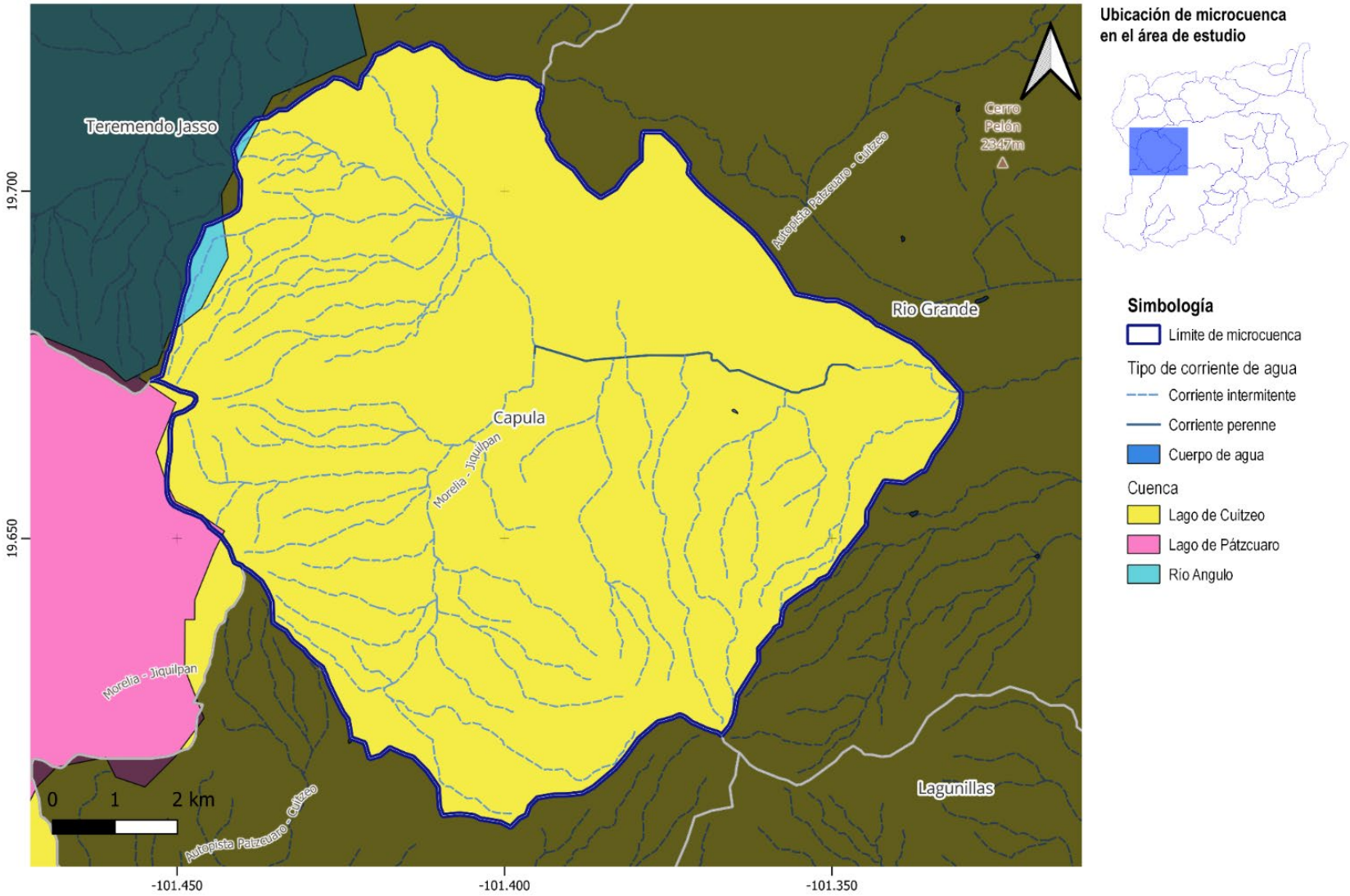
Tabla 6. Demanda actual de agua potable para riego

Tipo de demanda	Demanda de agua potable (hm3/año)
Volumen concesionado de aguas superficiales para riego	----
Volumen concesionado de aguas subterráneas para riego	0.56
Demanda total de agua para Riego	0.56

Fuente: Elaboración a partir de CONAGUA, 2024a 2024b

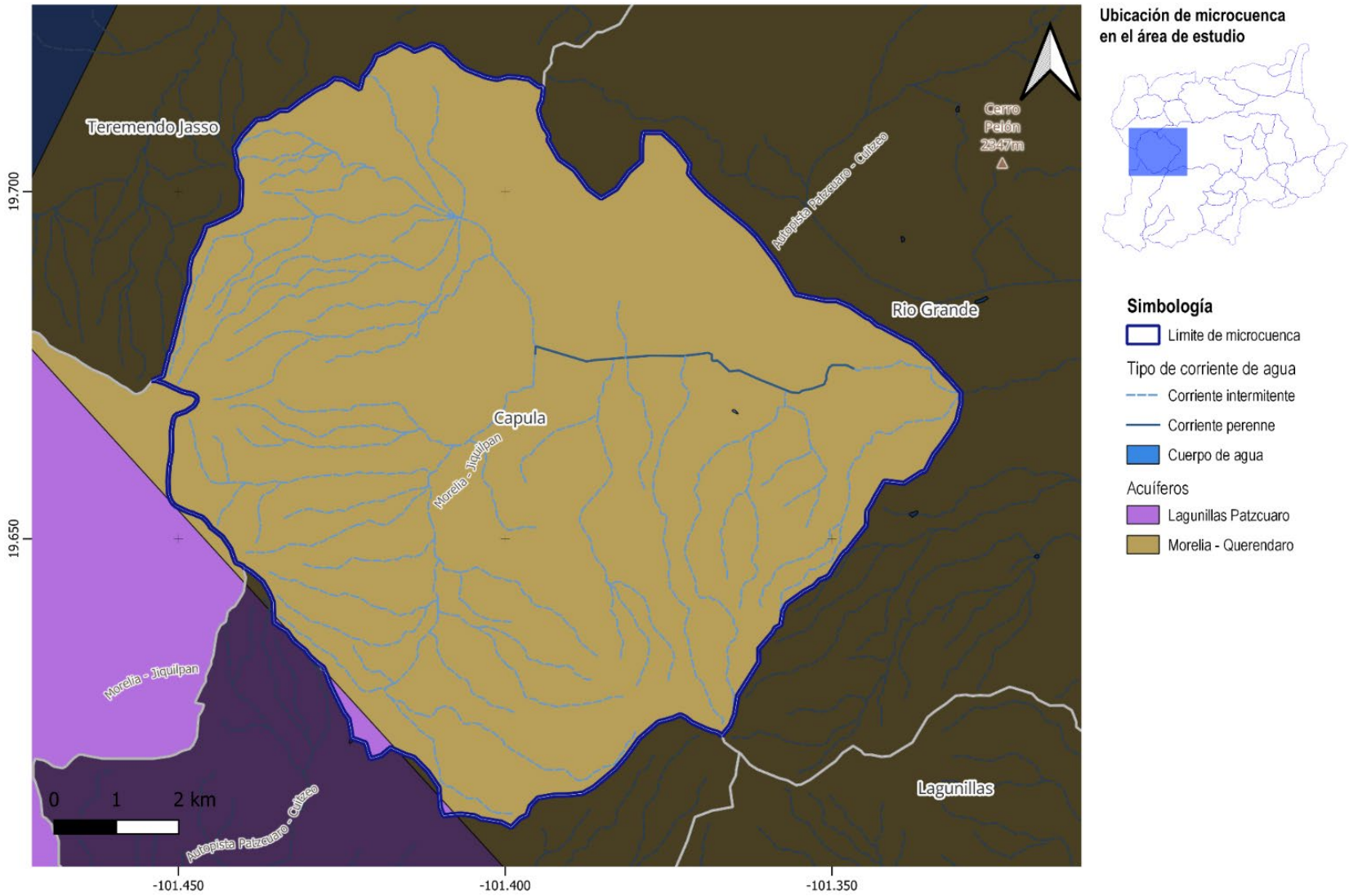
* Incluye a su vez la componente de aguas residuales tratadas.

M14 Red hidrográfica



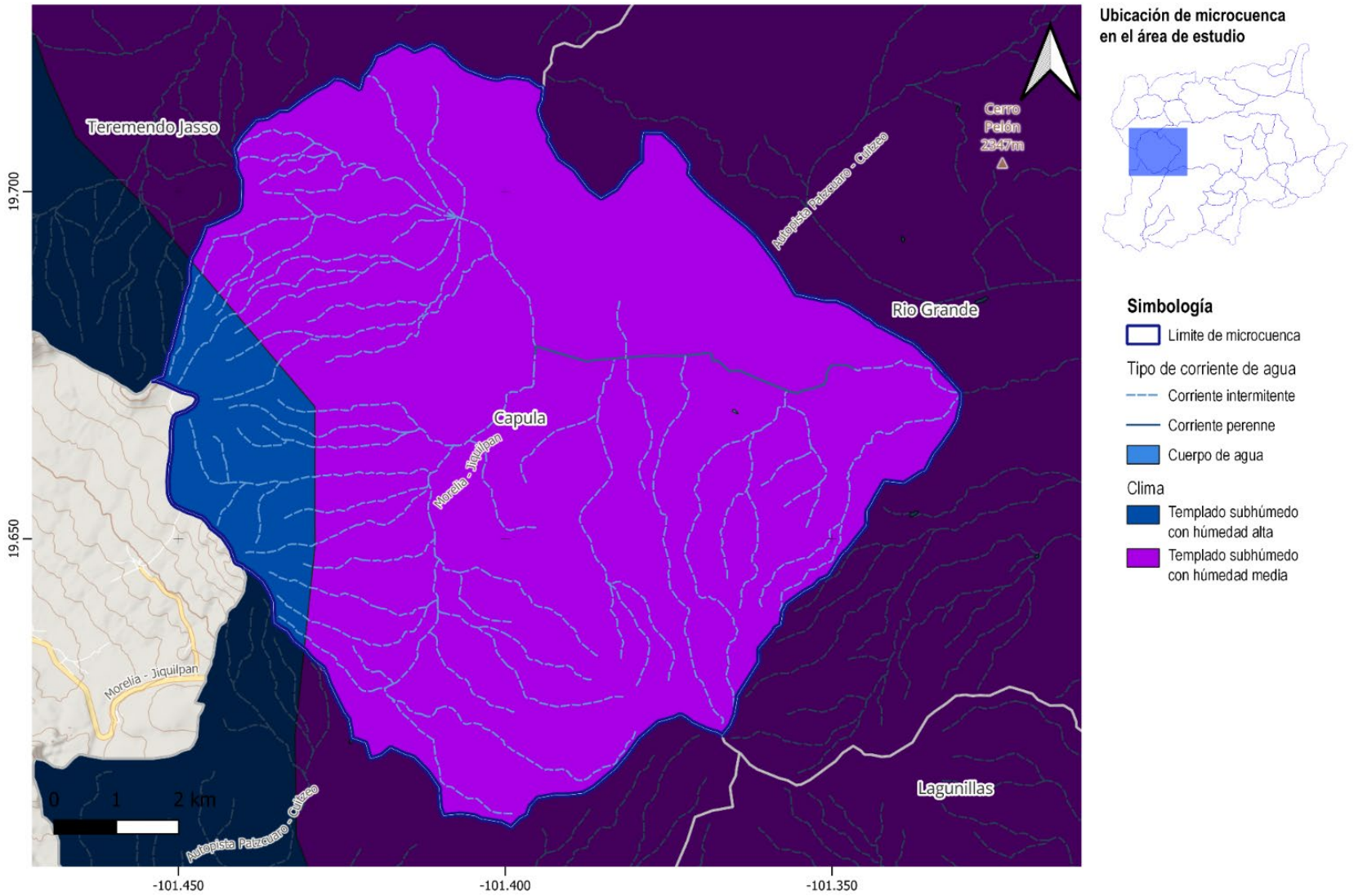
FUENTE: Red hidrográfica digital de México,INEGI, 2006 y 2010

M15 Acuíferos



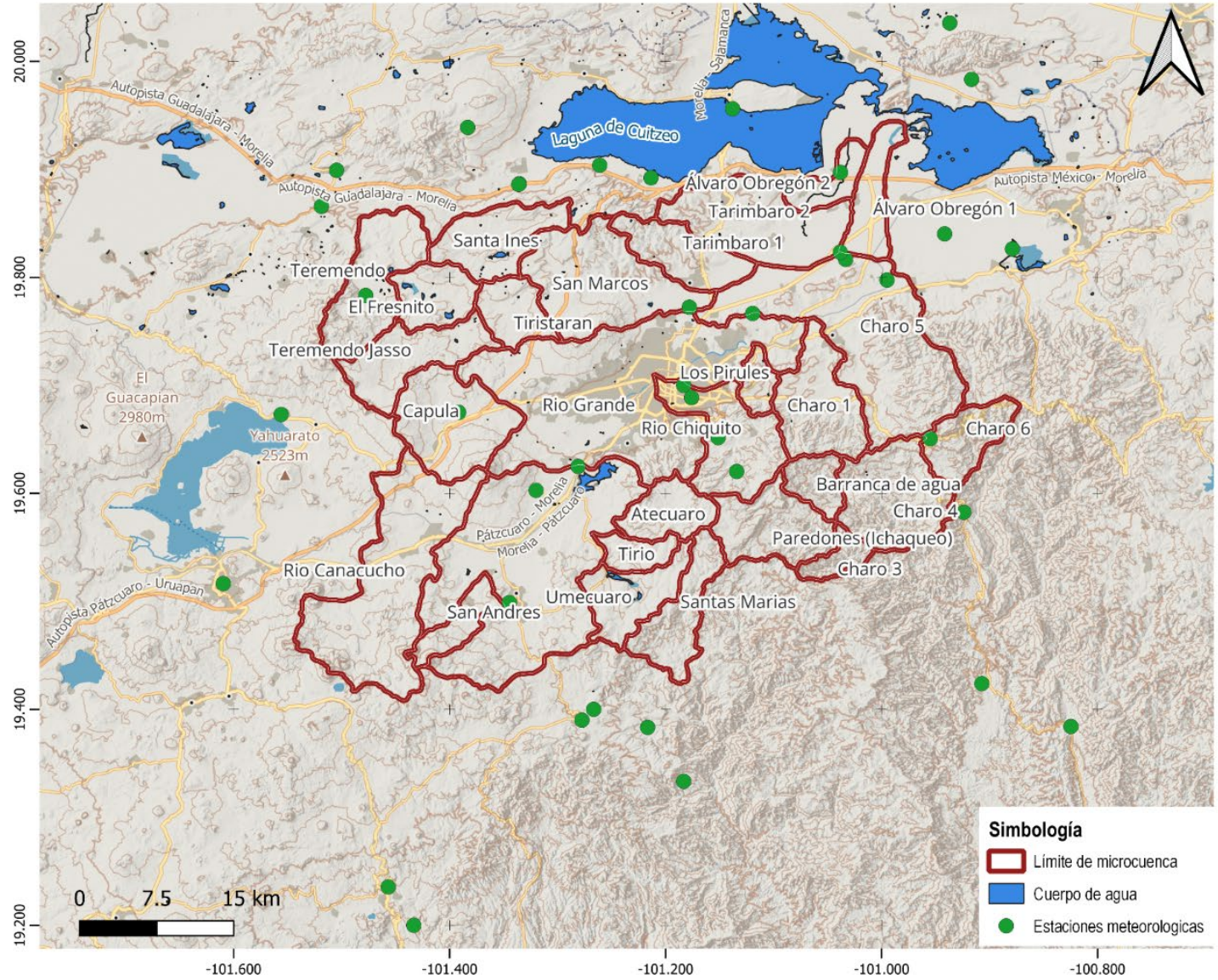
FUENTE: Situación de los recursos hídricos, CONAGUA, 2024d

M16 Clima



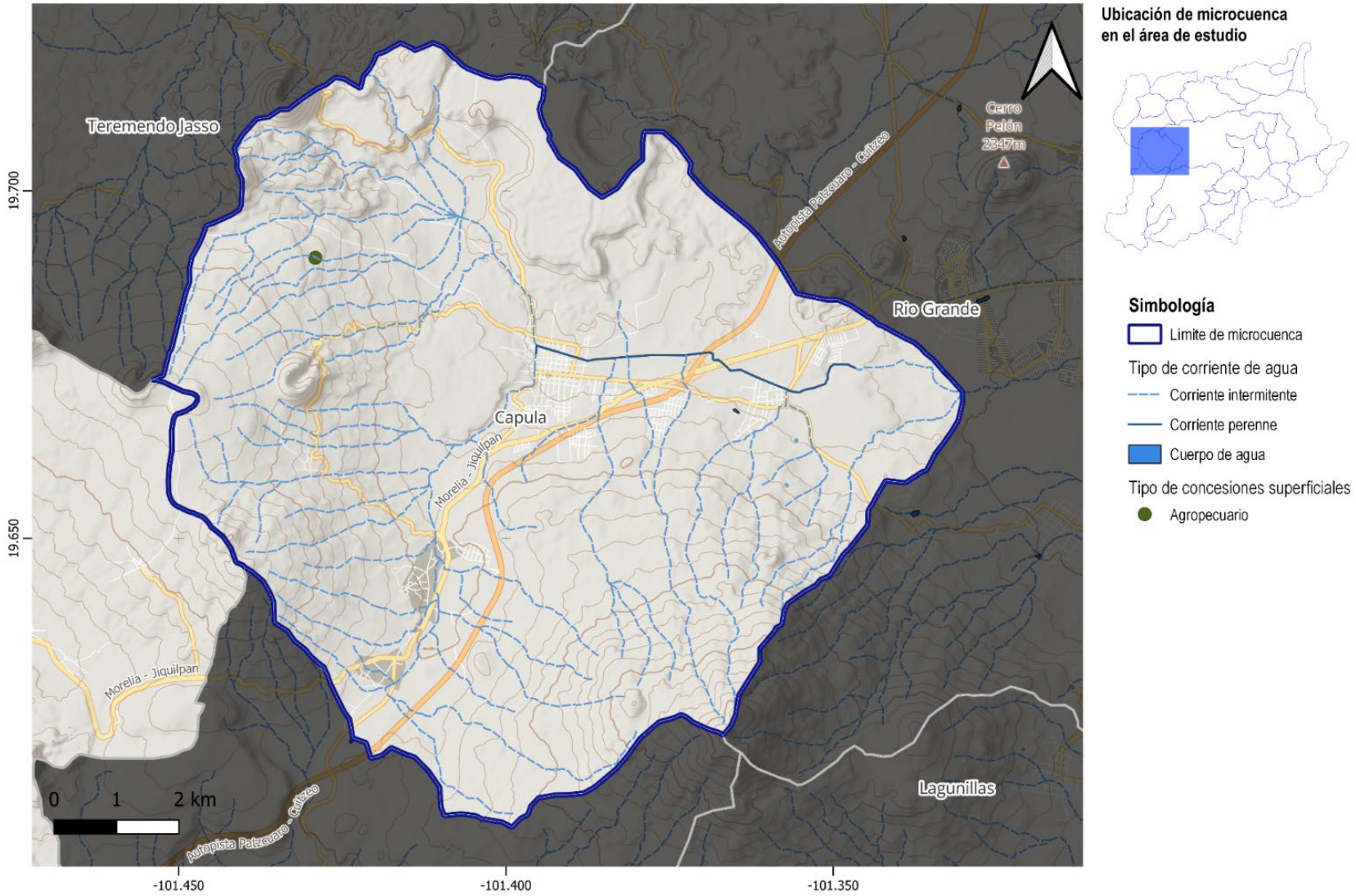
FUENTE: Unidades climática**s**, INEGI, 2008

M17 Estaciones climáticas



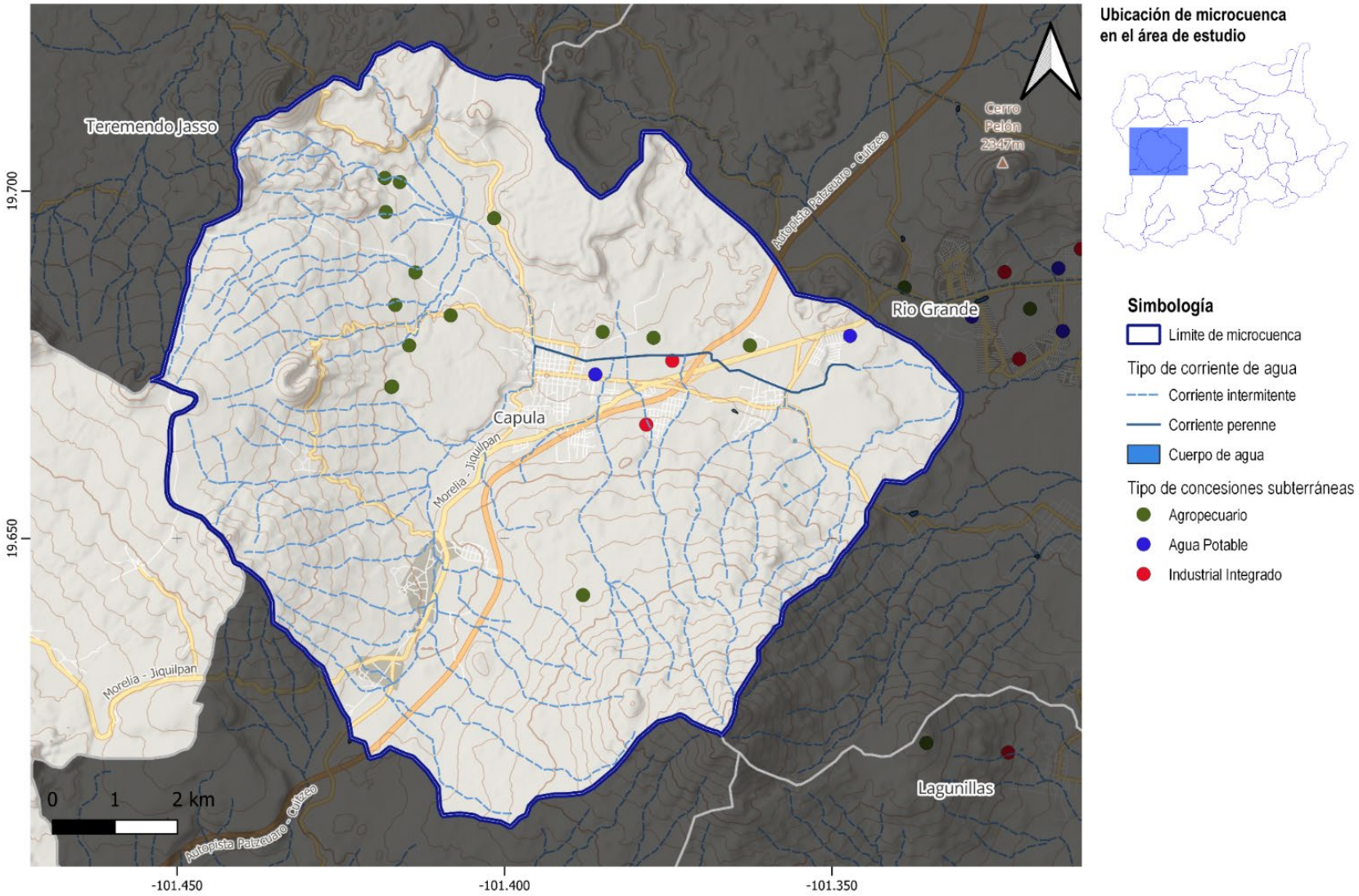
FUENTE: Sistema de Información Hidrológica, CONAGUA, 2024c

M18 Concesiones superficiales



FUENTE: Registro Público de Derechos del Agua, CONAGUA, 2024

M19 Concesiones subterráneas



Ubicación de microcuenca en el área de estudio

Simbología

- Límite de microcuenca

Tipo de corriente de agua

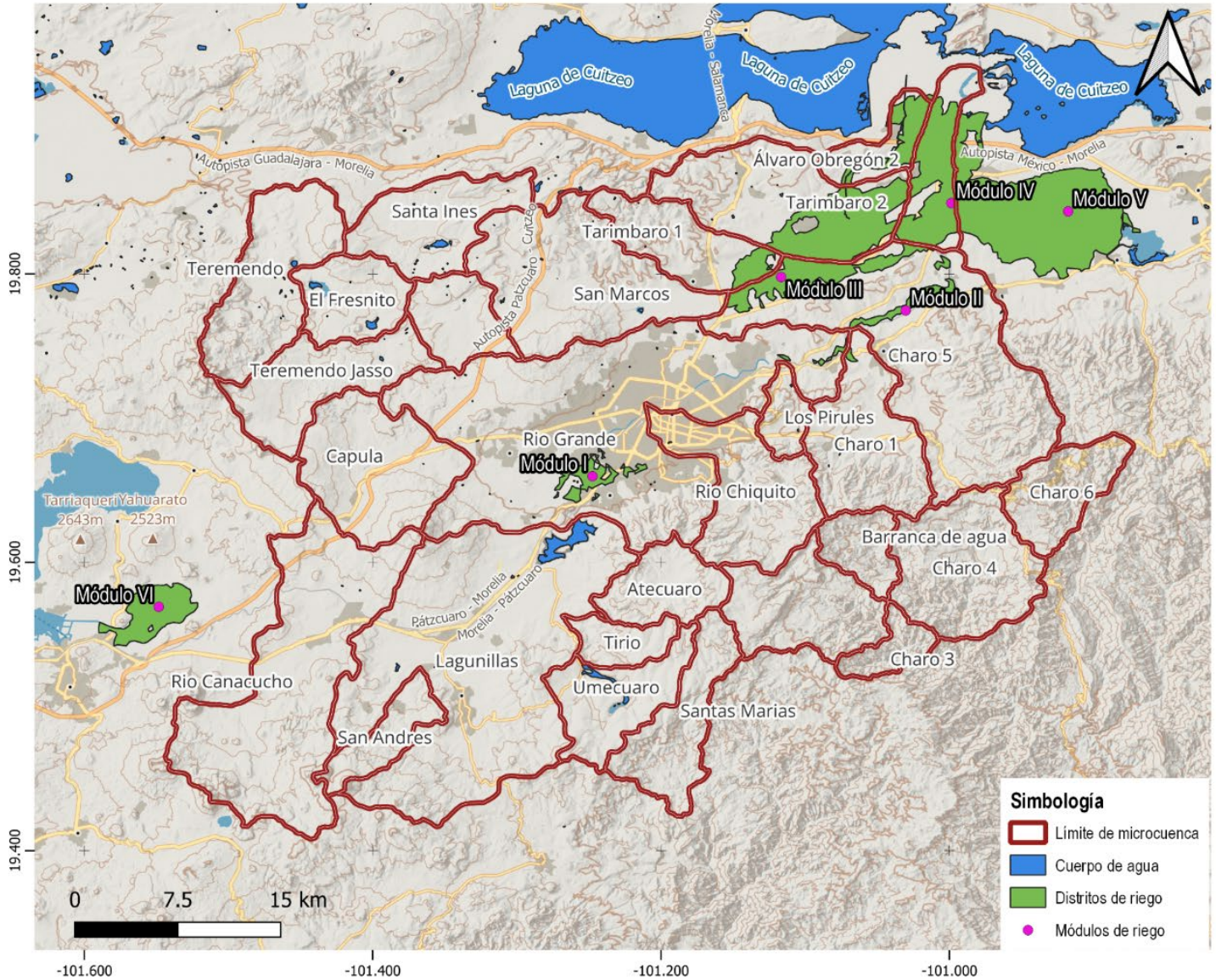
- Corriente intermitente
- Corriente perenne
- Cuerpo de agua

Tipo de concesiones subterráneas

- Agropecuario
- Agua Potable
- Industrial Integrado

FUENTE: Registro Público de Derechos del Agua, CONAGUA, 2024

M20 Distritos de riego



FUENTE: Relación de títulos y volúmenes por fuente de abastecimiento otorgados al DR 020, CONAGUA, 2024b

DISPONIBILIDAD ACTUAL DE AGUA

La disponibilidad de agua en la cuenca se calculó a partir de la norma oficial mexicana NOM-011-CONAGUA-2015, y dada la información disponible, la disponibilidad de aguas superficiales se determina por la siguiente expresión:

VMA = Esc NAT + $Esc\ CP$ + $Ap\ ASUB$ − $Dem\ T$

Donde:

VMA = Volumen medio anual de escurrimiento

Esc NAT = Escurrimiento natural de la cuenca

Esc CP = Escurrimiento en cuenca propia

Ap ASUB = Aportación de aguas subterráneas

Dem T = Demanda total

Para mayor información y precisión sobre el cálculo consulta el documento completo en el portal Morelia Next Agua 2050 (https://implanmorelia.org/agua2050)

Tabla 8. Escurrimiento total anual de la cuenca

Componente del balance	Valor del componente (hm³)	Variables	Valor de las variables	Unidad de medida
Escurrimiento natural de la cuenca	10.92	Área de la cuenca	98.0	km²
		Coeficiente en función del tipo y el uso de suelo (K)	0.247	unidimensional
		Precipitación media anual (Pma)	822.850	mm
		Coeficiente de escurrimiento anual (Ce)	0.135	unidimensional
Escurrimiento de la cuenca propia	11.57	Escurrimiento aguas arriba*		hm³
		Retornos de agua potable	0.540	hm³
		Retornos de agua para riego	0.11	hm³
		Manantiales		hm³
		Evapotranspiración de embalses		hm³
Escurrimiento total	11.57			
Aportaciones de agua subterránea	0.82	Concesiones de agua potable	0.26	hm³
		Concesiones de agua para riego	0.560	hm³
Demanda de agua superficial	1.28	Población rural	3,734.00	habitantes
		Población urbana	5,624.000	habitantes
		Dotación rural	100.00	l/hab/dia
		Dotación urbana	286.140	l/hab/dia
		Demanda de agua potable	0.72	hm³
		Demanda de agua para riego**	0.560	hm³
Volumen Medio Anual (Disponibilidad)	11.11			

Fuente: Elaboración propia

* Agua que proviene de las cuencas hidrológicas de Capula, Lagunillas, Los pirules, Río Chiquito y Charo_1 ubicadas aguas arriba

** Es igual al volumen concesionado superficial y subterraneo para riego

Morelia
H. Ayuntamiento

IMPLAN
MORELIA MX
INSTITUTO MUNICIPAL DE PLANEACIÓN

MORELIA
EN DATOS

MICROCUENCA DE CHARO 1

SI.14. MICROCUENCA DE CHARO 1

ACTUALIZACIÓN: MARZO 2025

1 DESCRIPCIÓN

Caracterización física 01
Caracterización socioeconómica 08
Cobertura de agua potable y drenaje 08

2 INDICADORES

Caracterización física 01
Características socioeconómicas 08
Cobertura de agua potable y drenaje 08

3 MAPAS TEMÁTICOS

M1. Subregiones fisiográficas 02
M2. Topoformas 03
M3. Geología 04
M4. Edafología 05
M5. Uso de suelo 06
M6. Áreas Naturales Protegida 07
M7. Porcentaje de población con discapacidad 09
M8. Porcentaje de población afiliada a servicios de salud 10
M9. Porcentaje de población de 15 a 17 años que asiste a la escuela 11
M10. Porcentaje de población de 18 a 24 años que asiste a la escuela 12
M11. Porcentaje de población de 12 años y más económicamente activa 13
M12. Porcentaje de viviendas que disponen de agua entubada 14
M13. Porcentaje de viviendas que disponen de drenaje 15

4 FUENTES DE INFORMACIÓN

Fuentes de información 16

CARACTERIZACIÓN FÍSICA

La microcuenca de Charo 1 se localiza mayormente en el oeste de Charo y una pequeña proporción al este de Morelia, cuenta con una superficie de 83.71 kilómetros cuadrados. Su geología está compuesta por roca aluvial y roca ígnea extrusiva de tipo andesita, andesita-brecha volcánica intermedia, dacita - brecha volcánica ácida, dacita-toba ácida, toba ácida, toba intermedi-brecha volcánica intermedia, volcanoclástico y por último roca sedimentaria de tipo limolita-arenisca.

Dentro de la microcuenca se encuentra una parte de la área natural protegida Pico Azul- La Escalera a la cual se decretó el 13 de septiembre de 2009.
El uso de suelo más predominante de la microcuenca es el agrícola pecuario forestal seguido por la selva caducifolia.

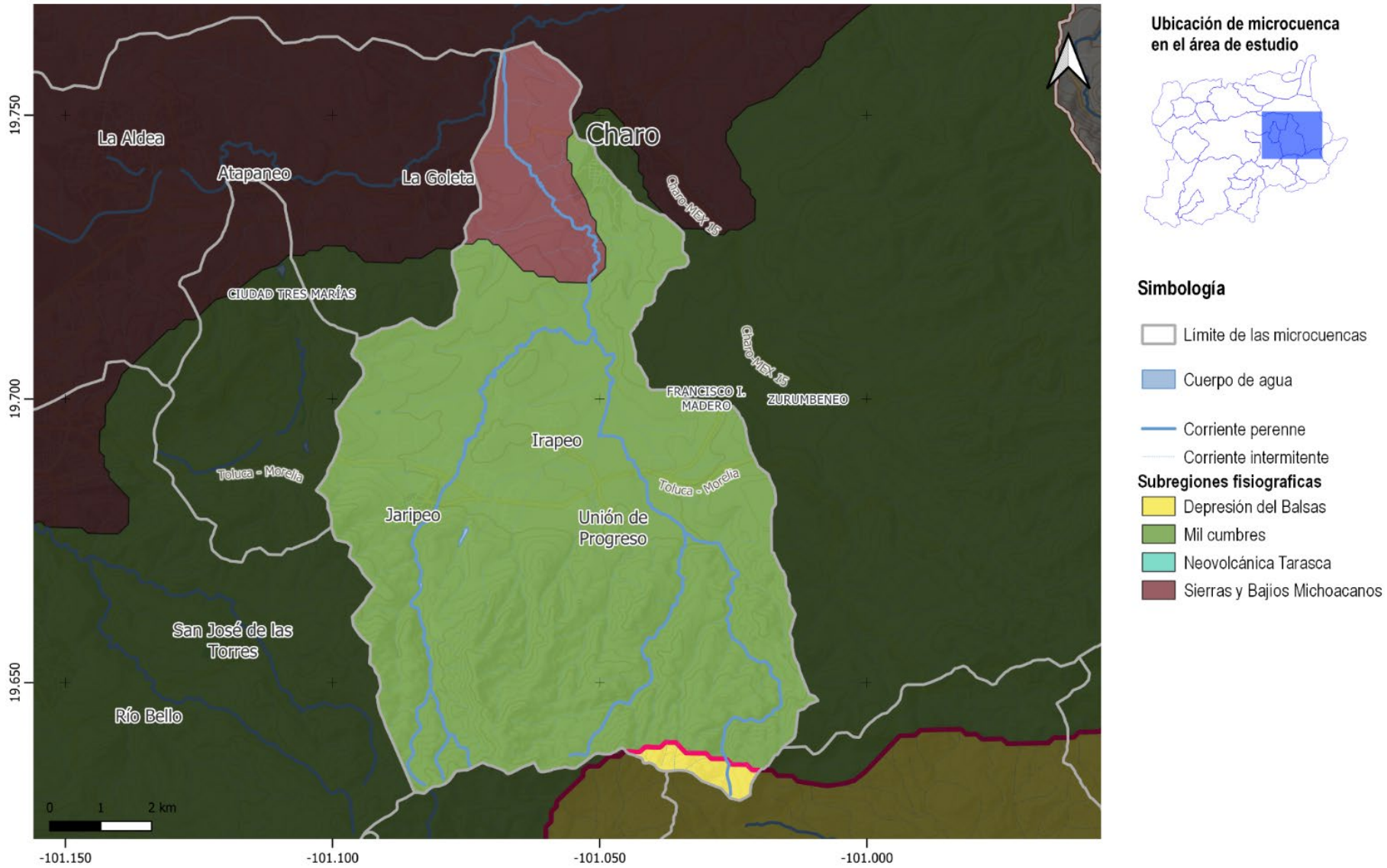
En la siguiente tabla se puede observar las características físicas que tiene la microcuenca.

Tabla 1. Caracterización física

Tema	Indicadores	Kilómetros cuadrados
Superficie	Área de la microcuenca	83.71
Regiones y subregiones fisiográficos	Eje neovolcánico, subregión fisiográfica Sierras y Bajíos Michoacanos	8.12
	Eje neovolcánico, subregión fisiográfica mil cumbres	74.44
	Sierra madre del sur, subregión depresión del balsas	1.15
Topoformas	Llanura	7.81
	Lomerío	0.31
	Sierra	74.44
Tipo de suelo	Leptosol	10.81
	Luvisol	30.80
	Phaeozem	21.33
	Vertisol	20.09
	Áreas construidas	0.69
Uso de suelo	Agrícola pecuaria forestal	34.01
	Asentamientos humanos	3.61
	Selva caducifolia	16.95
	Vegetación inducida	0.9
	Zona urbana	0.88

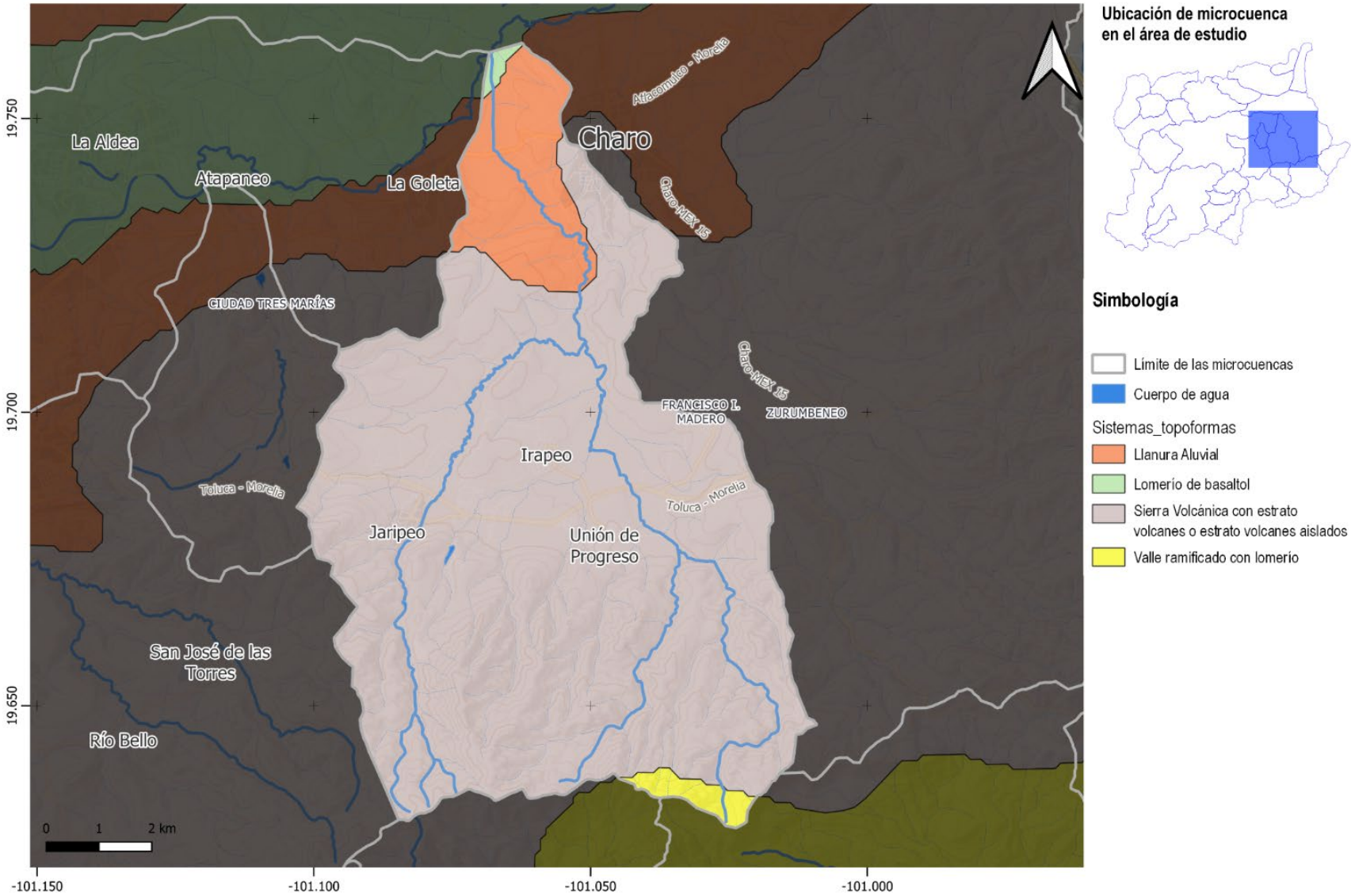
Fuente: INEGI, 2001, INEGI 2002-2006 , INEGI, 2016,

M1 Subregiones fisiográficas



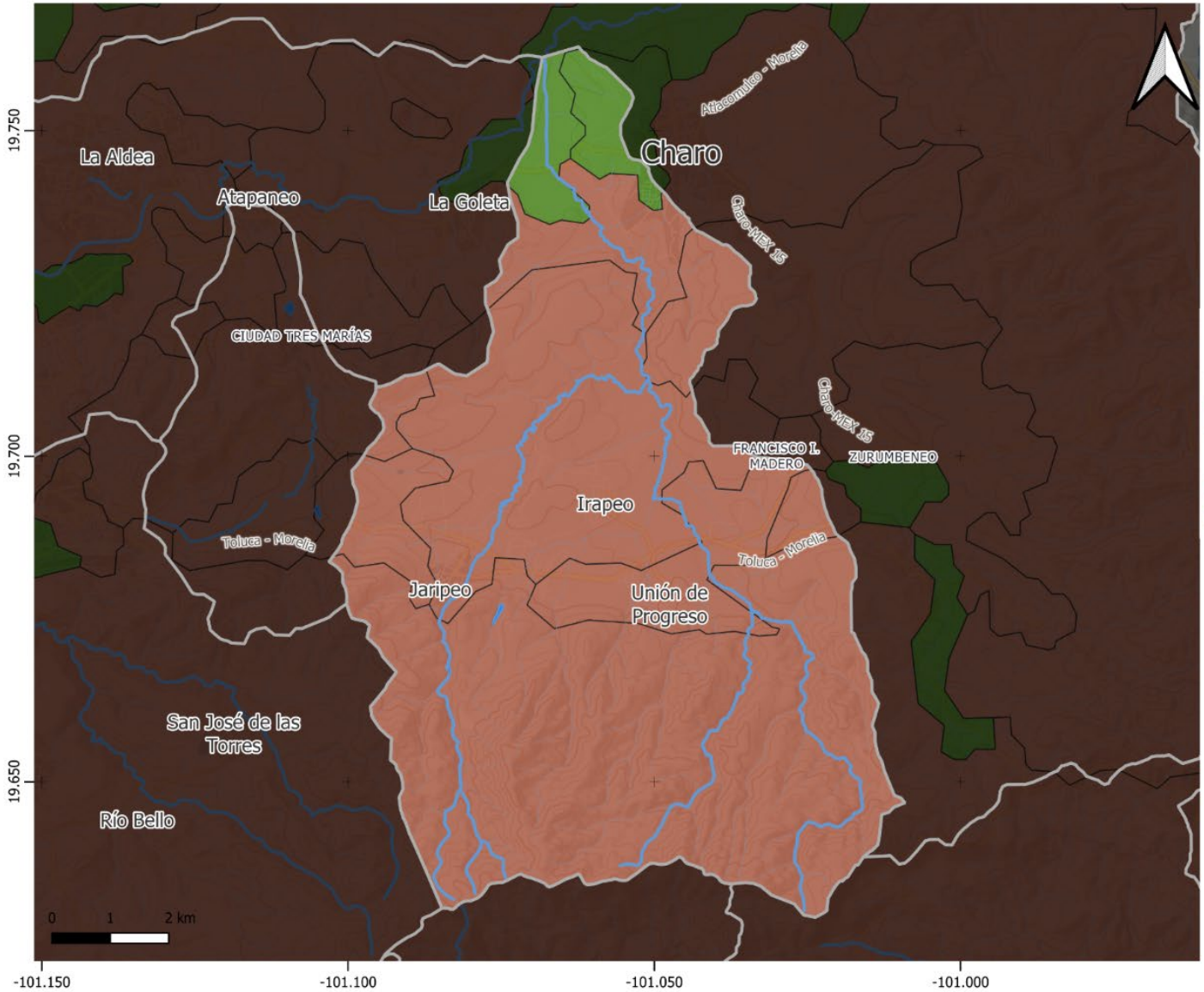
FUENTE: Conjunto de datos vectoriales Fisiográficos, INEGI, 2001.

M2 Topoformas



FUENTE: Conjunto de datos vectoriales Fisiográficos, INEGI, 2001.

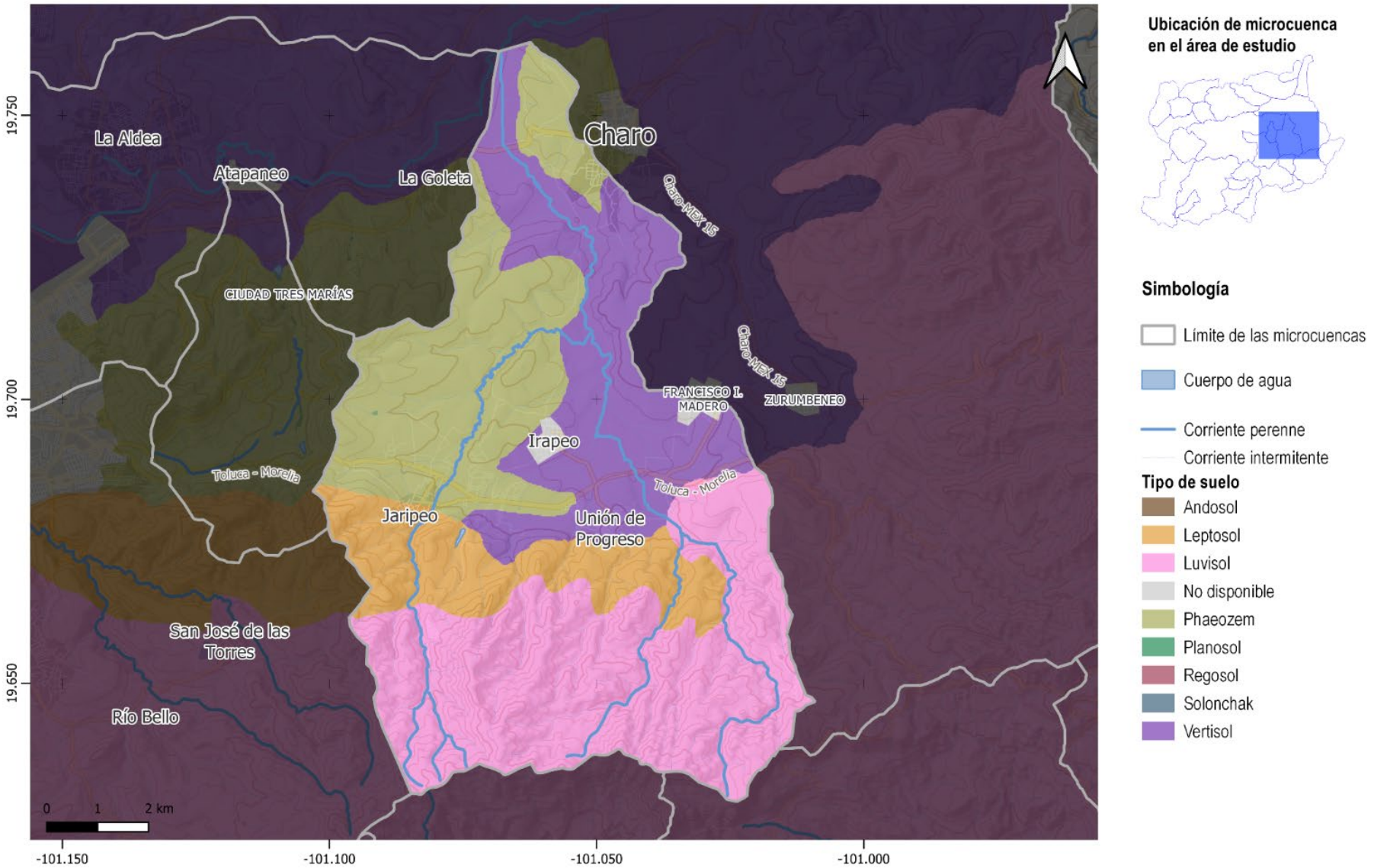
M3 Geología





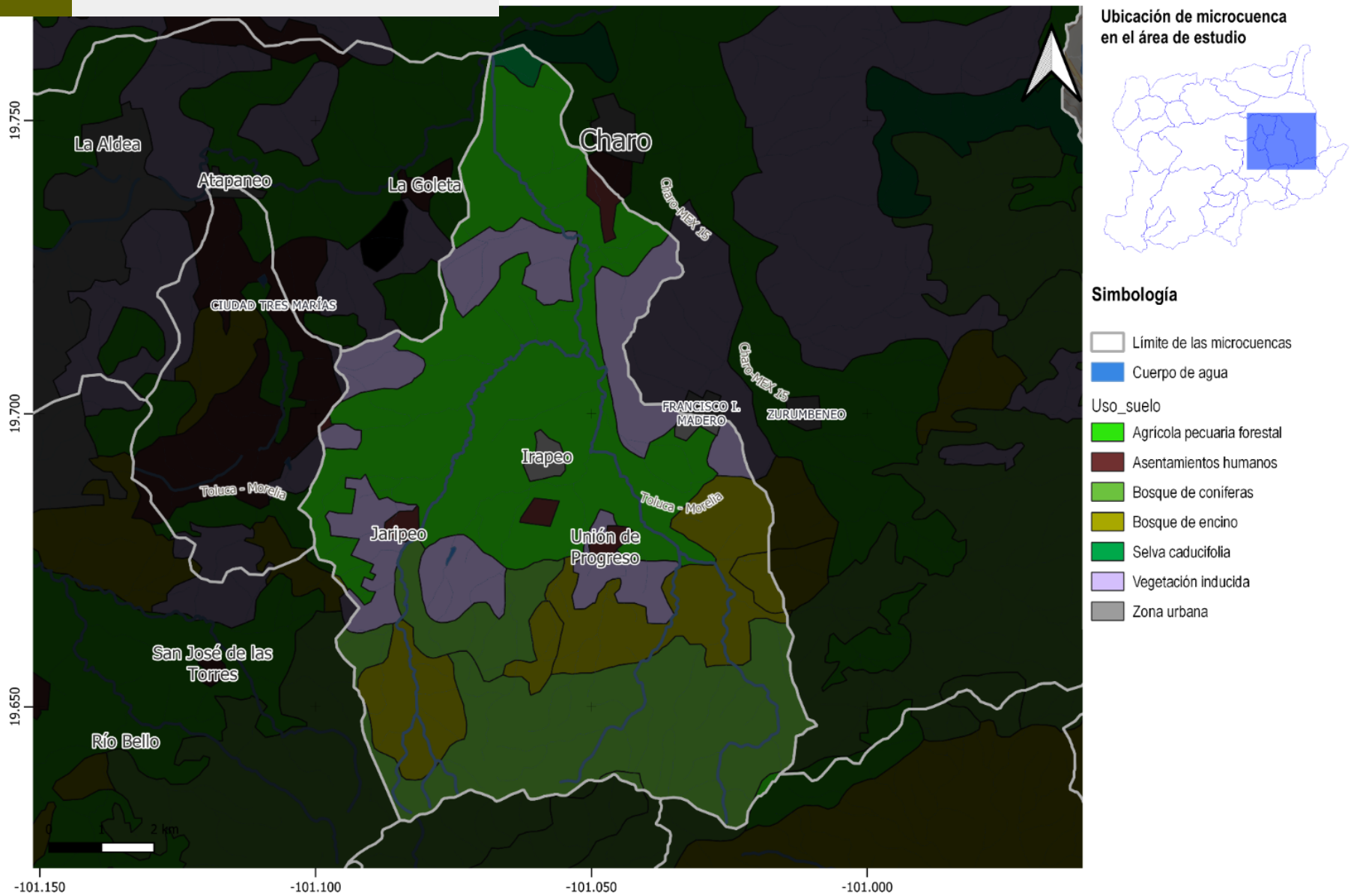
FUENTE: Conjunto de Datos Geológicos Vectoriales, INEGI, 2003.

M4 Edafología



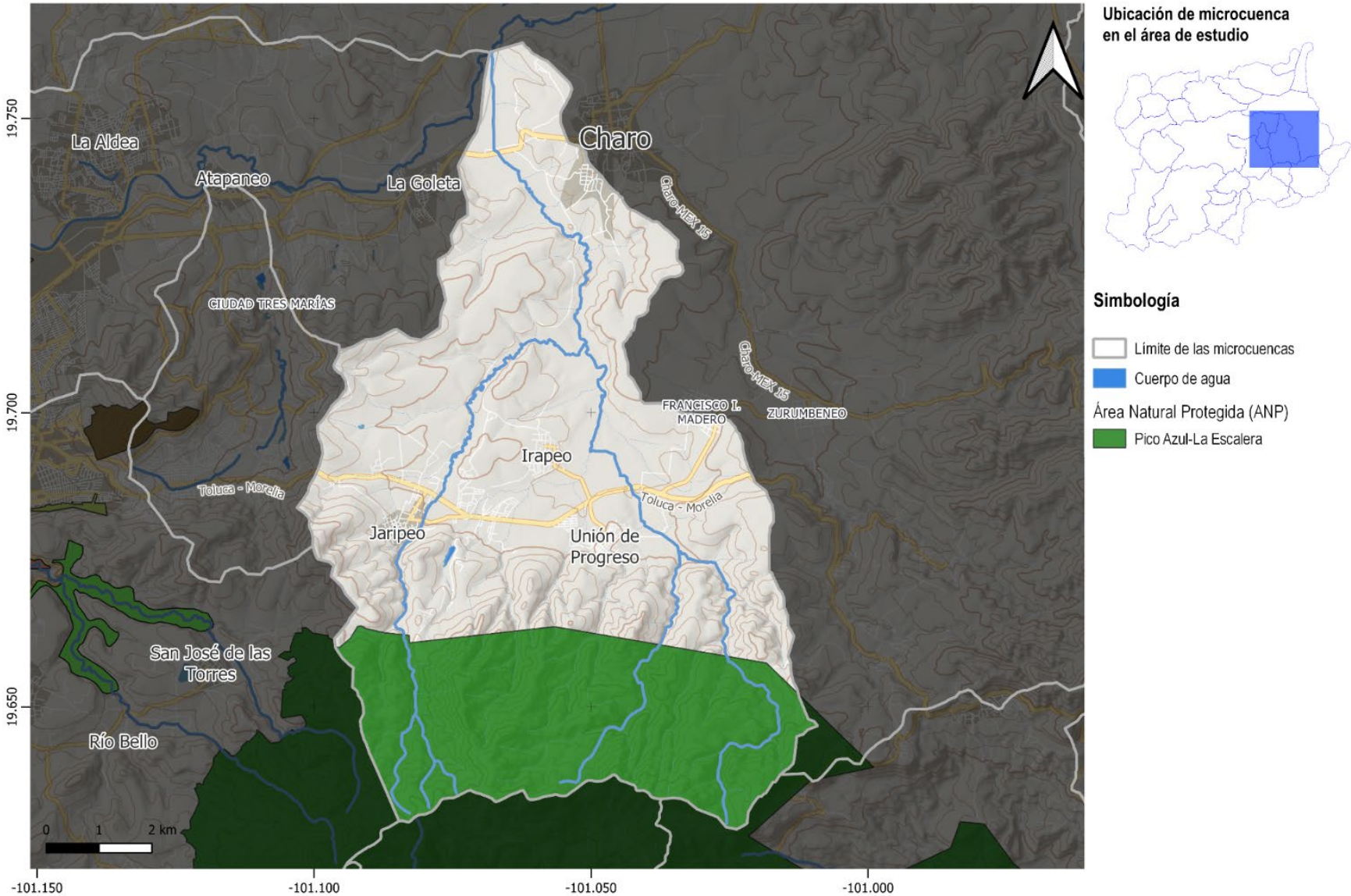
FUENTE: Conjunto de datos vectoriales edafológicos(serie II), INEGI, 2002 - 2006

M5 Uso de suelo



FUENTE: Uso de suelo (serie VI), INEGI, 2016

M6 Áreas Naturales Protegidas



FUENTE: DOF, 2023.

CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA

Dentro de la microcuenca de Charo 1 se tienen 20 localidades rurales y 1 urbana, con una población rural de 6,998 habitantes y una urbana de 3,253 habitantes esto registrado para el año 2020.
En la siguiente tabla se muestra las características socioeconómicas que tiene la microcuenca de Charo 1.

Tabla 2. Características socioeconómicas

Tema	Indicadores
Número de localidades rurales	20
Número de localidades urbanas	1
Población rural 2020	6,998
Población urbana 2021	3,253
Tasa de crecimiento rural	1
Tasa de crecimiento urbana	2
Población rural al 2050 (proyección)	6,788
Población urbana al 2050 (proyección)	7,199
Población con discapacidad	358
Población con seguridad social	3,934
Población de 15 a 17 años que acude a la escuela	394
Población de 18 a 24 años que acude a la escuela	789
Población de 15 a 24 años que acude a la escuela	1,183
Población económicamente activa	3,346

Fuente: Elaboración a partir de INEGI, 2020

COBERTURA DE AGUA POTABLE Y DRENAJE

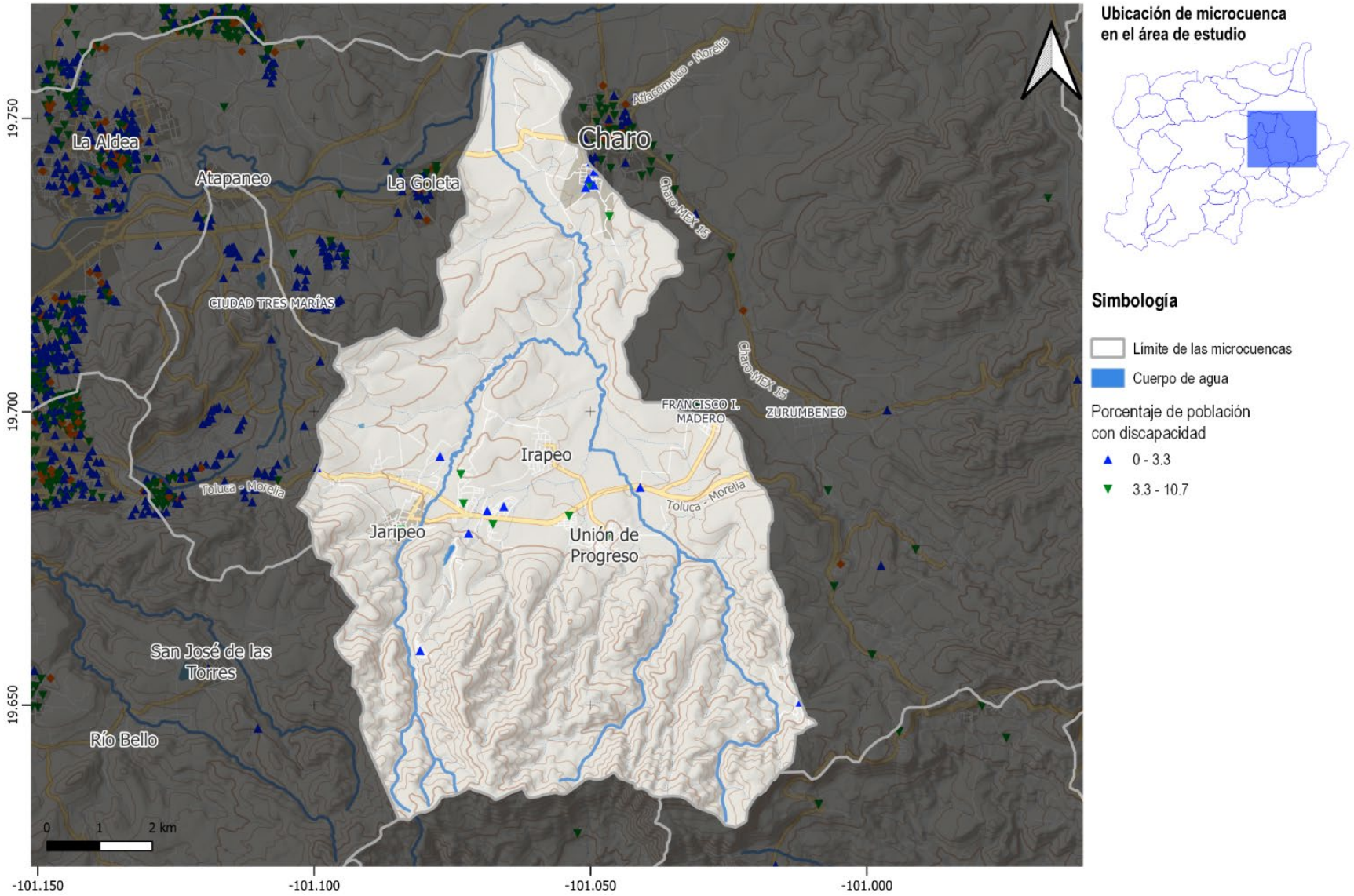
En la siguiente tabla se puede observar la cobertura de agua potable y alcantarillado en las viviendas de la microcuenca de Charo 1. Sin embargo, sigue habiendo un 40.1 % de viviendas que no cuentan con agua potable y el 30.5% de viviendas no tienen alcantarillado.

Tabla 3. Cobertura de agua potable y drenaje

Indicadores	Porcentaje
Cobertura de agua potable	59.9
Cobertura de alcantarillado	69.5

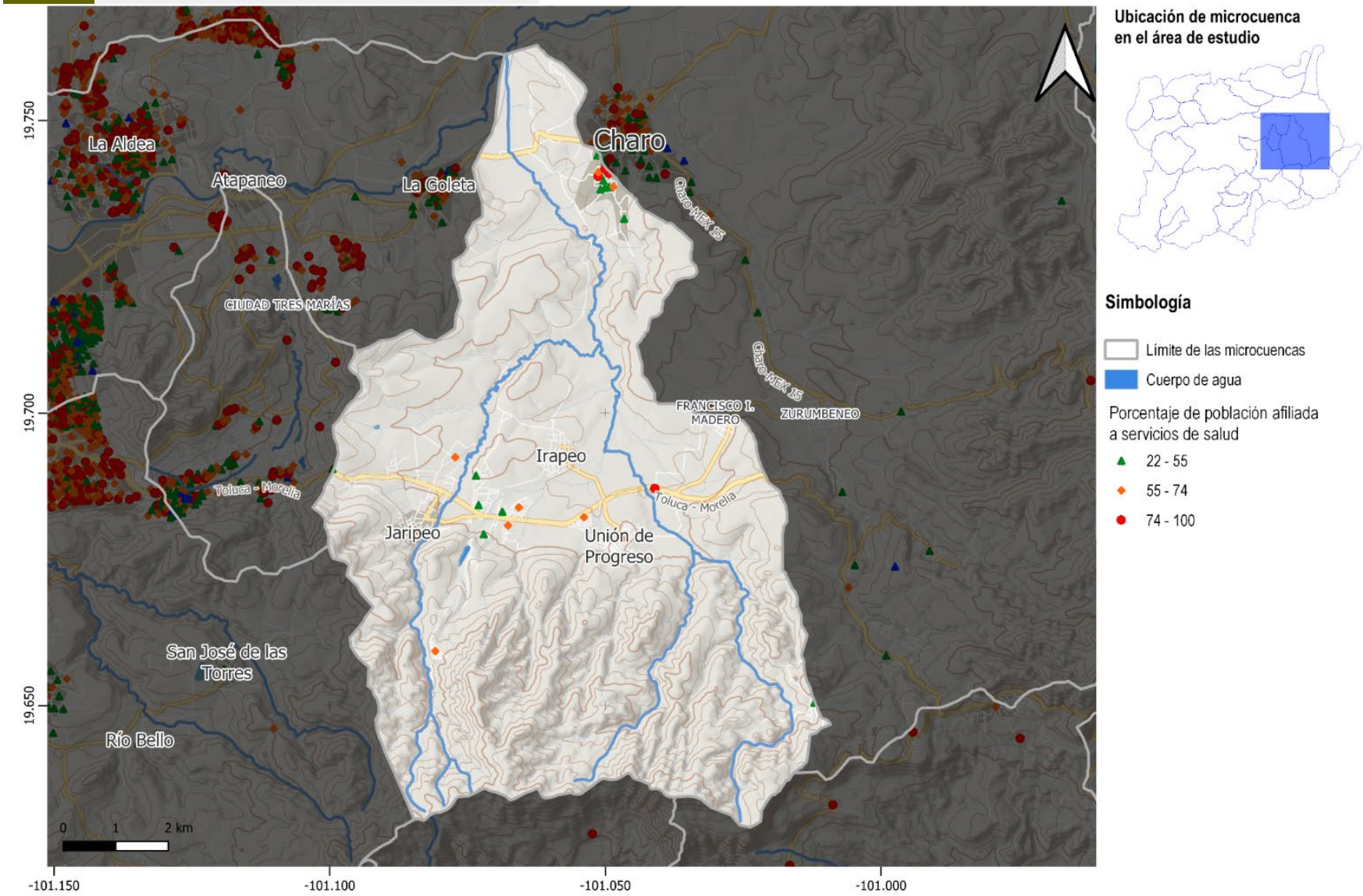
Fuente: Elaboración a partir de INEGI, 2020

M7 Porcentaje de población con discapacidad



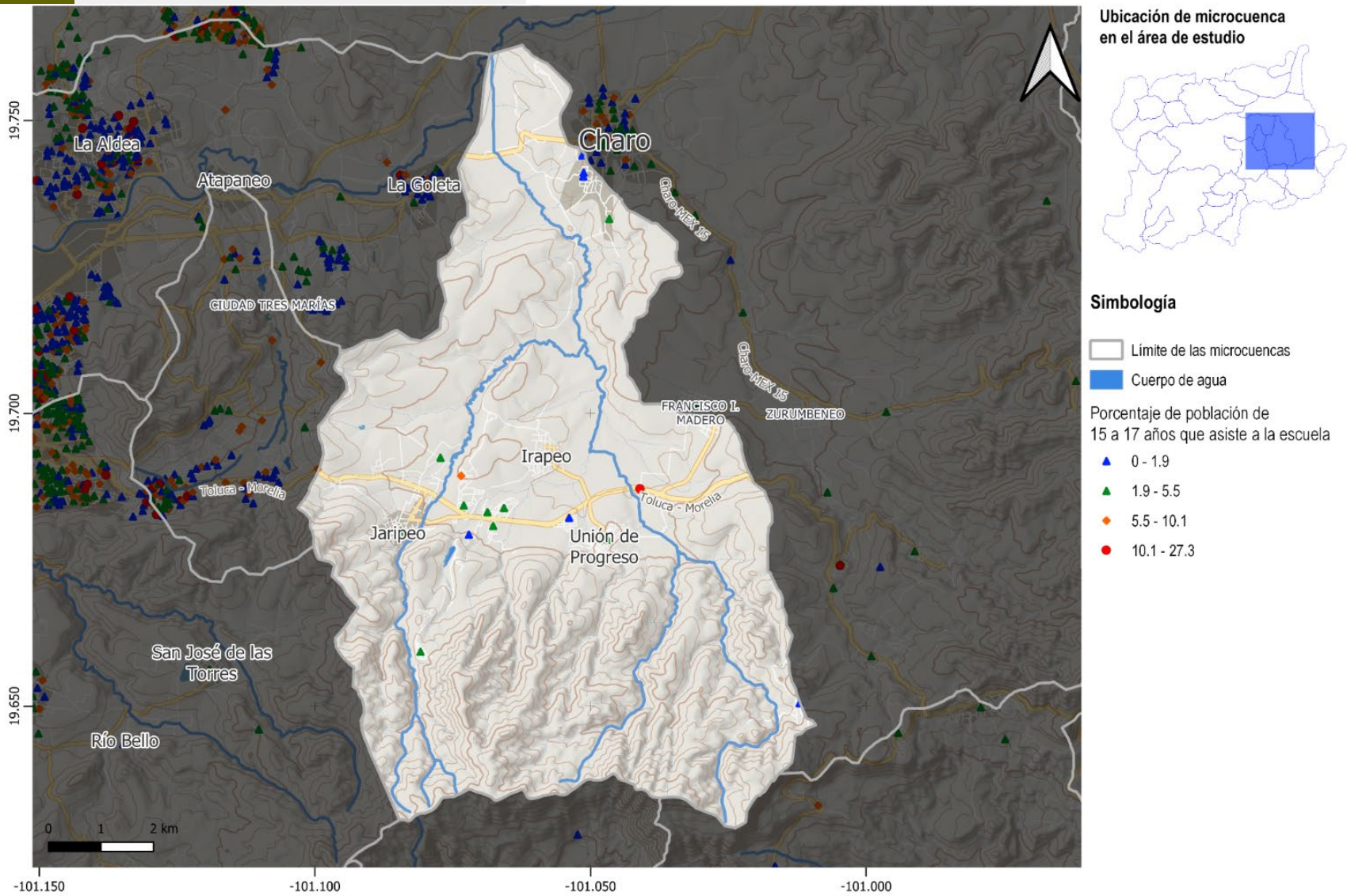
FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M8 Porcentaje de población afiliada a servicios de salud



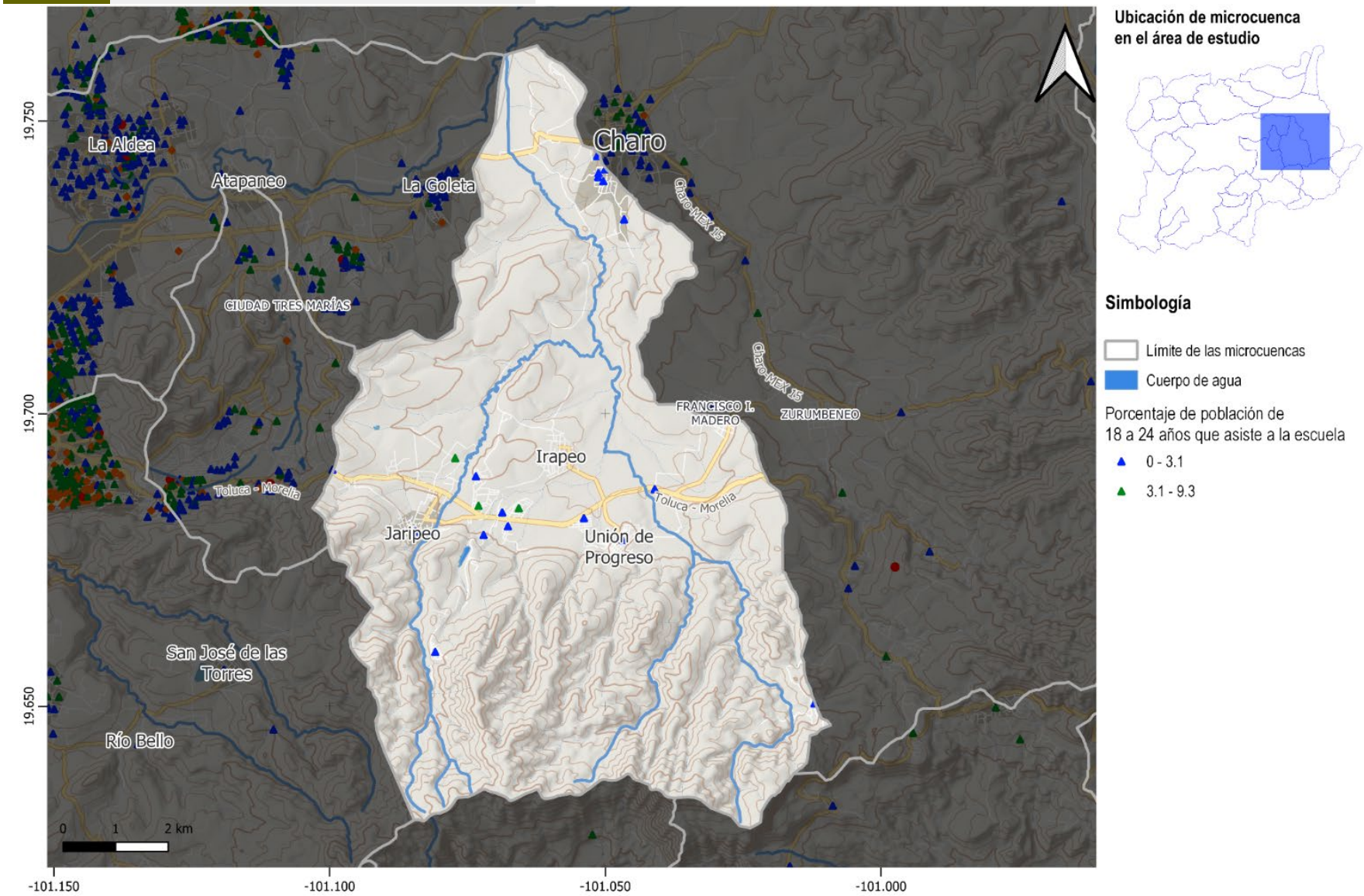
FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M9 Porcentaje de población de 15 a 17 años que asiste a la escuela



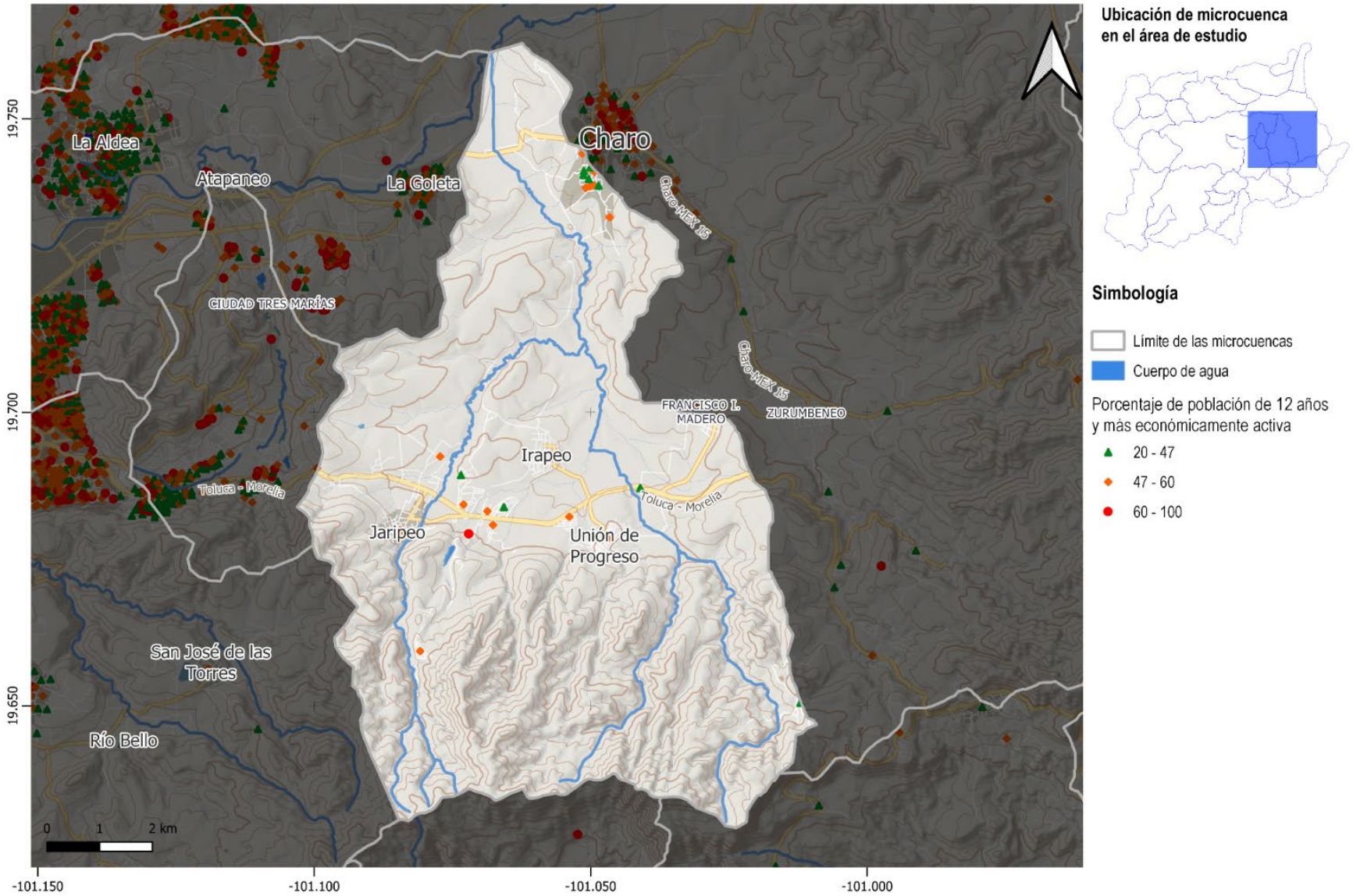
FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M10 Porcentaje de población de 18 a 24 años que asiste a la escuela



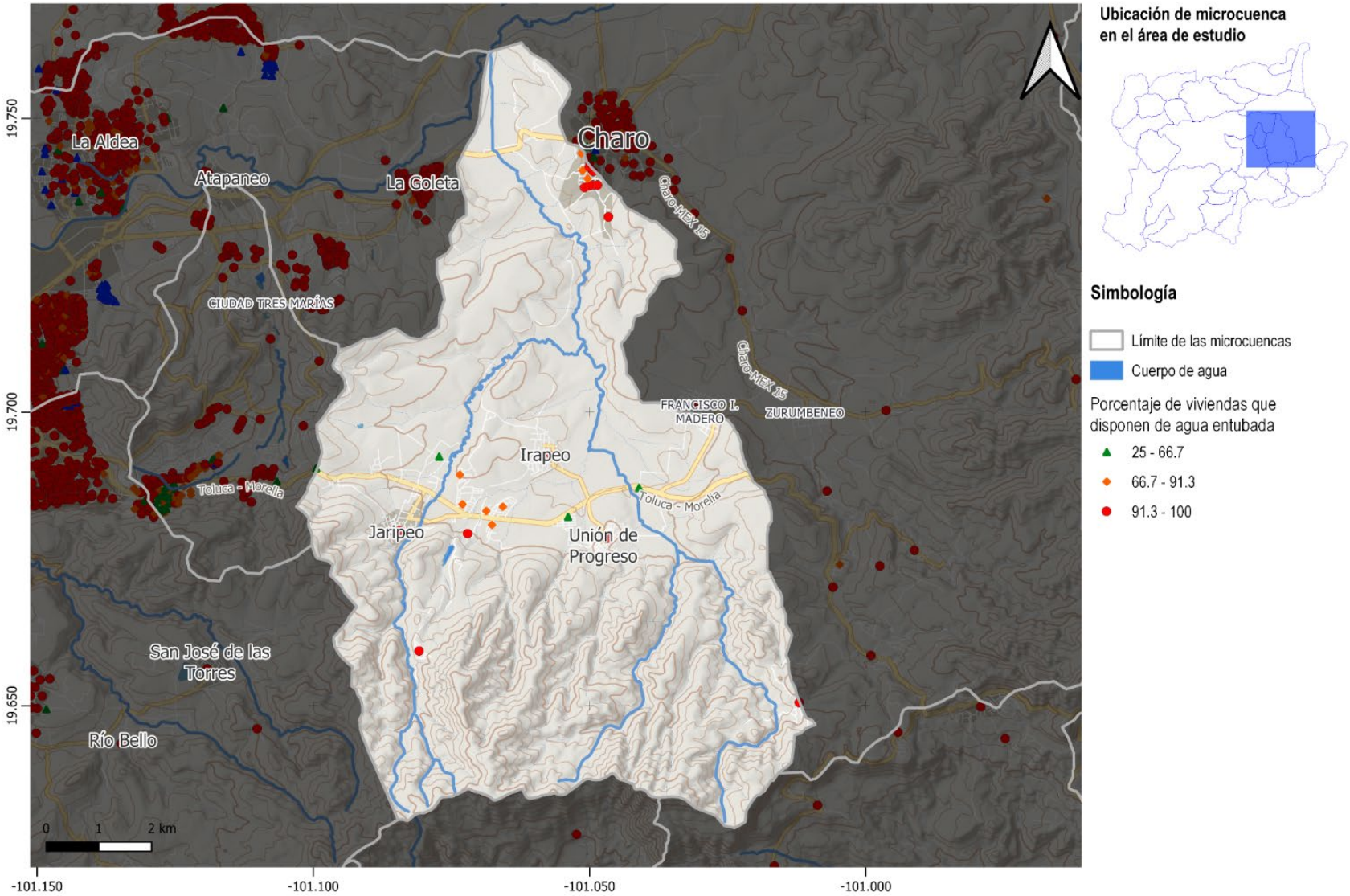
FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M11 Porcentaje de población de 12 años y más económicamente activa



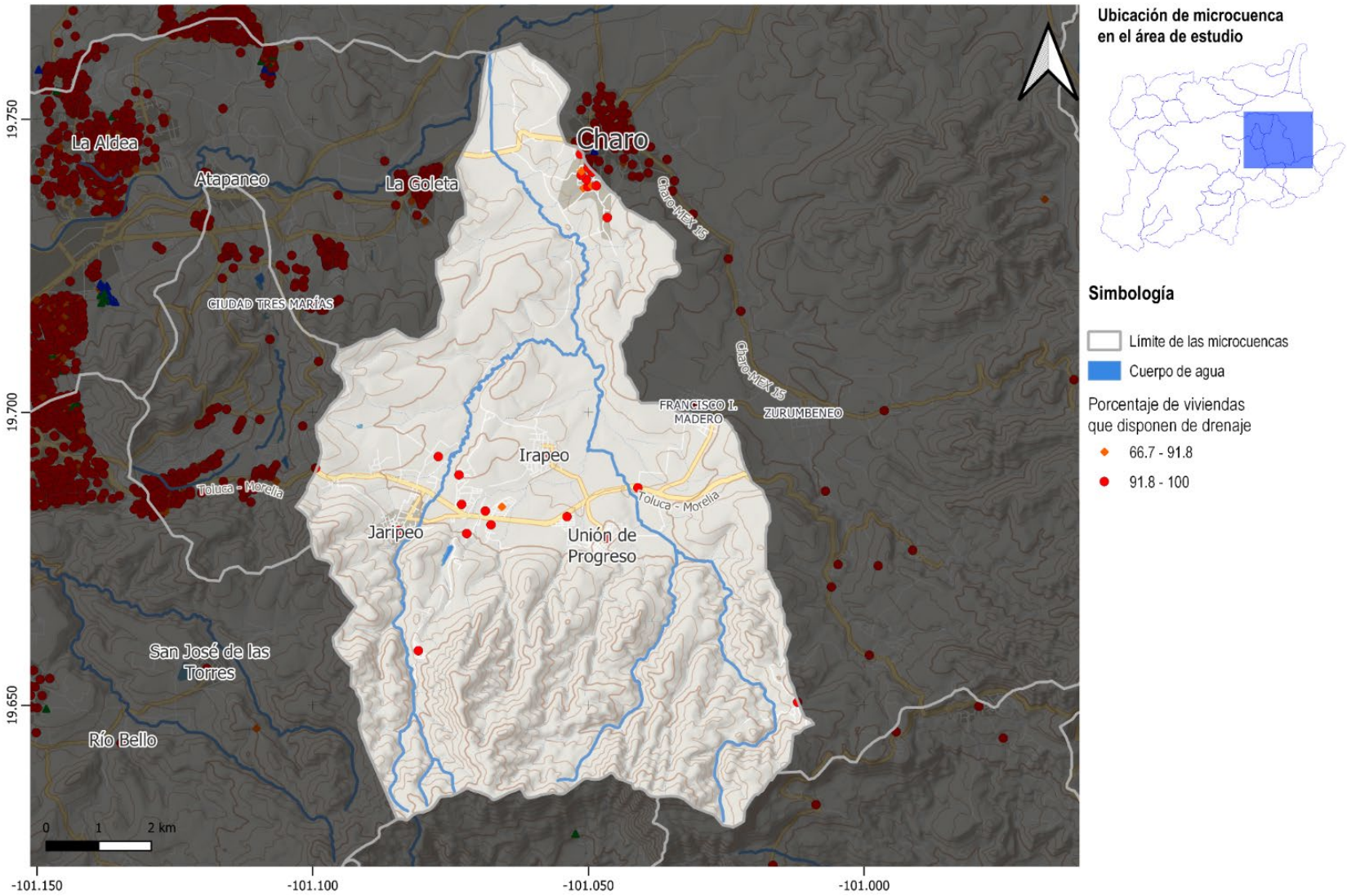
FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M12 Porcentaje de viviendas que disponen de agua entubada



FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M13 Porcentaje de viviendas que disponen de drenaje



Ubicación de microcuenca en el área de estudio

Simbología

- Límite de las microcuencas
- Cuerpo de agua

Porcentaje de viviendas que disponen de drenaje

- 66.7 - 91.8
- 91.8 - 100

FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

SISTEMA HIDROMETEOROLÓGICO Y CLIMÁTICO

La microcuenca de Charo 1 se localiza dentro de la cuenca de Lago de Cuitzeo. El acuífero que se encuentra en esta microcuenca es el de Morelia Queréndaro.

Lo que respecta al clima el predominante es el templado subhúmedo con humedad media y alta.

CONCESIONES DE AGUA

El Registro Público de Derechos de Agua (REPDA) de la CONAGUA registra las concesiones de agua superficial y subterránea. Las concesiones de agua son títulos que otorga CONAGUa para el uso y el aprovechamiento del agua. Enseguida se muestra la tabla de cuáles de las concesiones que tienen en la microcuenca de Charo 1.

Tabla 4. Concesiones de aguas superficiales y subterráneas

Tipo de agua	Concesiones	Volumen (m3)	Títulos
Superficiales	Agua potable	117,953	6
	Agropecuario	1,542,012	8
	Industrial	9,461	1
subterráneas	Agua potable	220,515	3
	Agropecuario	2,101,557	7
	Industrial	250,675	4

Fuente: Elaboración a partir de REPDA de CONAGUA, 2020

DEMANDA DE AGUA POTABLE

La demanda actual de agua potable está en función de la cantidad de población asentada tanto en el ámbito urbano como rural y de una dotación establecida esto es:

$$Dem\ Ap = (Pob\ URB \times Dot\ URB) + (Pob\ RUR \times RUR)$$

Donde:
Dem AP = Demanda de Agua Potable
Pob URB = Población Urbana
Pob RUR = Población Rural
Dot URB = Dotación Urbana = 286.14 litros por habitante por día*
Dot RUR = Dotación Rural = 100 litros por habitante por día**

En la siguiente tabla se puede observar la demanda de agua que se tiene en la microcuenca de Charo 1.

Tabla 5. Demanda actual de agua potable

Tipo de demanda	100l/h/d	Demanda de agua potable (hm3/año)
Población rural	6,998	0.60
Población urbana	3,253	

Fuente: Elaboración a partir de CONAGUA, 2015 y INEGI, 2020

*Calculada con base en el volumen total distribuido por el OOAPAS Morelia en el año 2022 y la población reportada en el censo 2020 del INEGI.
**Para zonas rurales, Conagua recomienda considerar un consumo promedio de 100 l/h/d, establecido en función del consumo doméstico.

DEMANDA DE AGUA DE RIEGO

Para el cálculo de la demanda de agua para riego se utilizó la siguiente fórmula:

$Dem\ AR = Con\ ASUP_R + Con\ ASUB_R$

Donde:
Dem AR = Demanda de Agua para Riego
Con ASUPR = Volumen concesionado de aguas superficiales para riego DR 02*
CON ASUBR = Volumen concesionado de aguas subterráneas para riego

Enseguida se muestra la tabla de la demanda actual de agua potable para riego en la microcuenca de Charo 1.

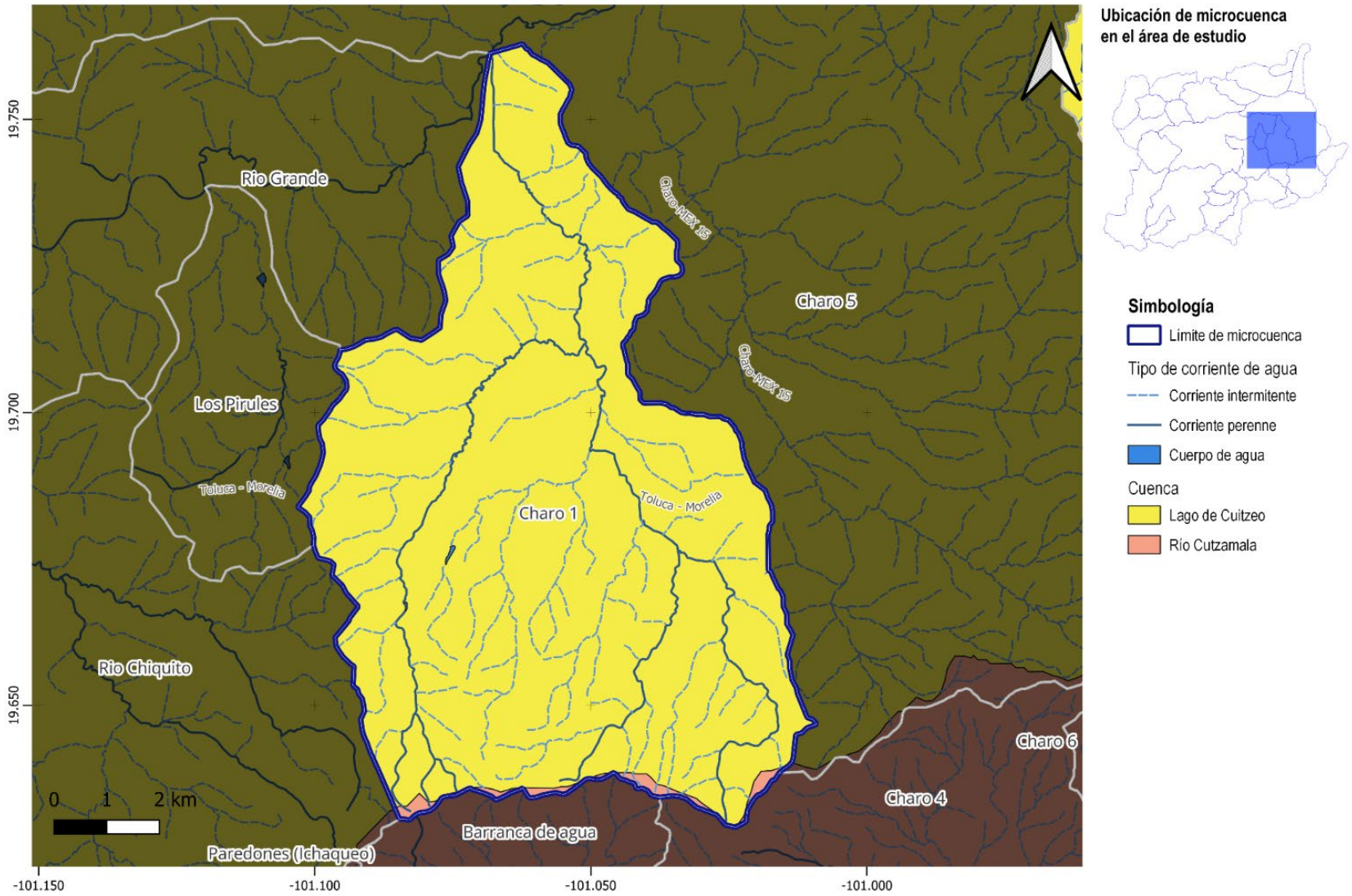
Tabla 6. Demanda actual de agua potable para riego

Tipo de demanda	Demanda de agua potable (hm3/año)
Volumen concesionado de aguas superficiales para riego	1.8
Volumen concesionado de aguas subterráneas para riego	2.10
Demanda total de agua para Riego	3.85

Fuente: Elaboración a partir de CONAGUA, 2024a 2024b

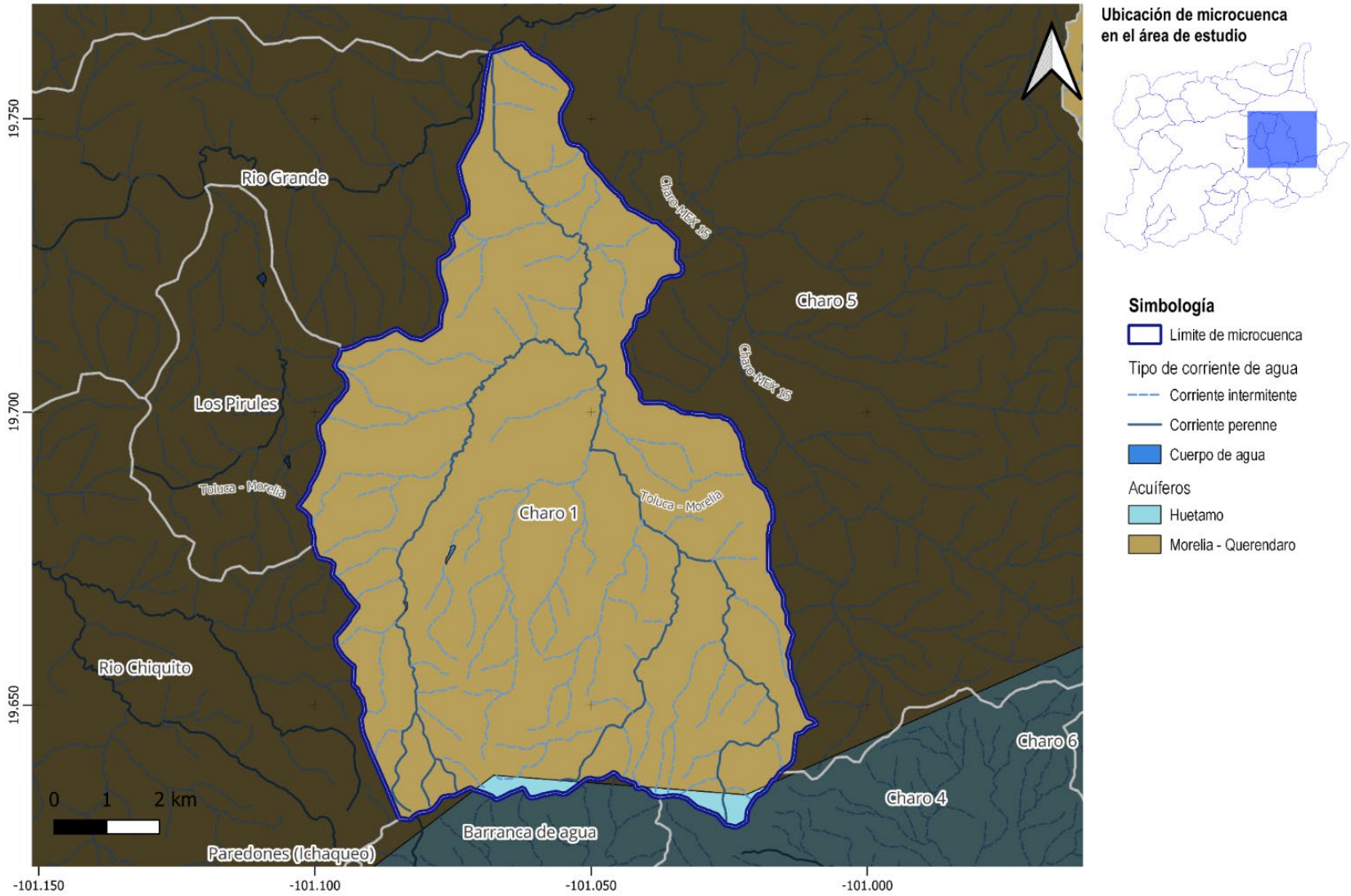
* Incluye a su vez la componente de aguas residuales tratadas.

M14 Red hidrográfica



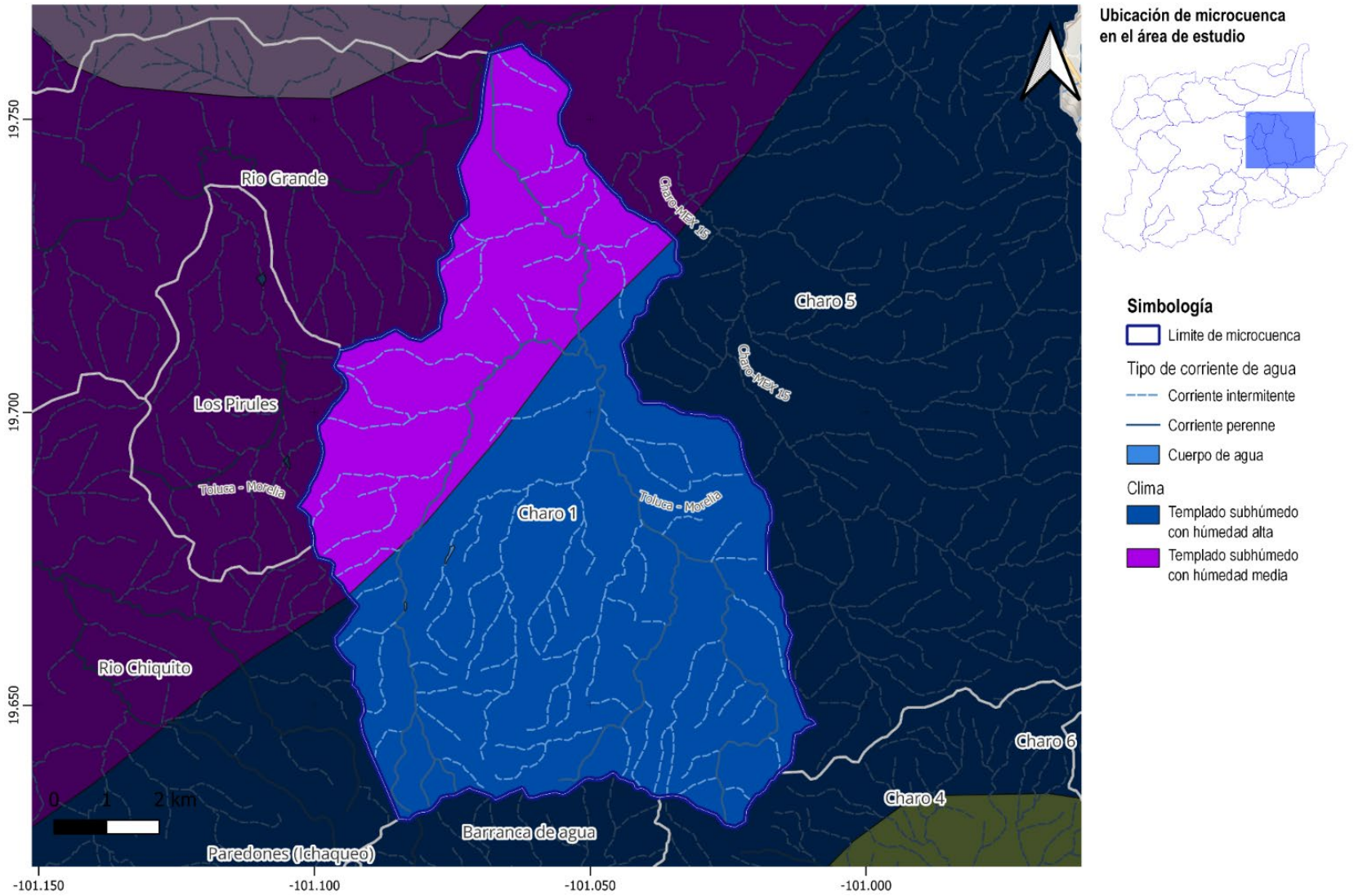
FUENTE: Red hidrográfica digital de México,INEGI, 2006 y 2010

M15 Acuíferos



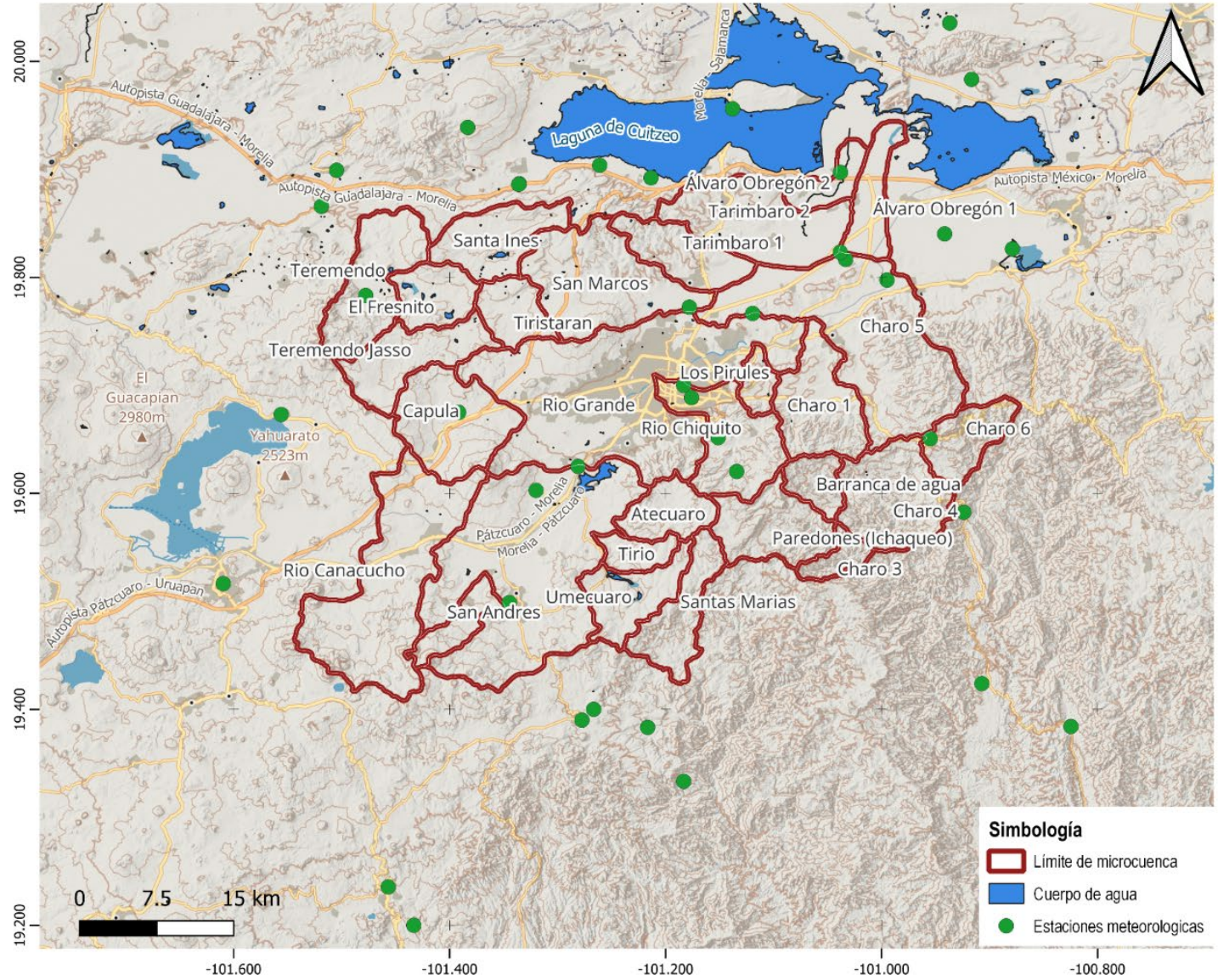
FUENTE: Situación de los recursos hídricos, CONAGUA, 2024d

M16 Clima



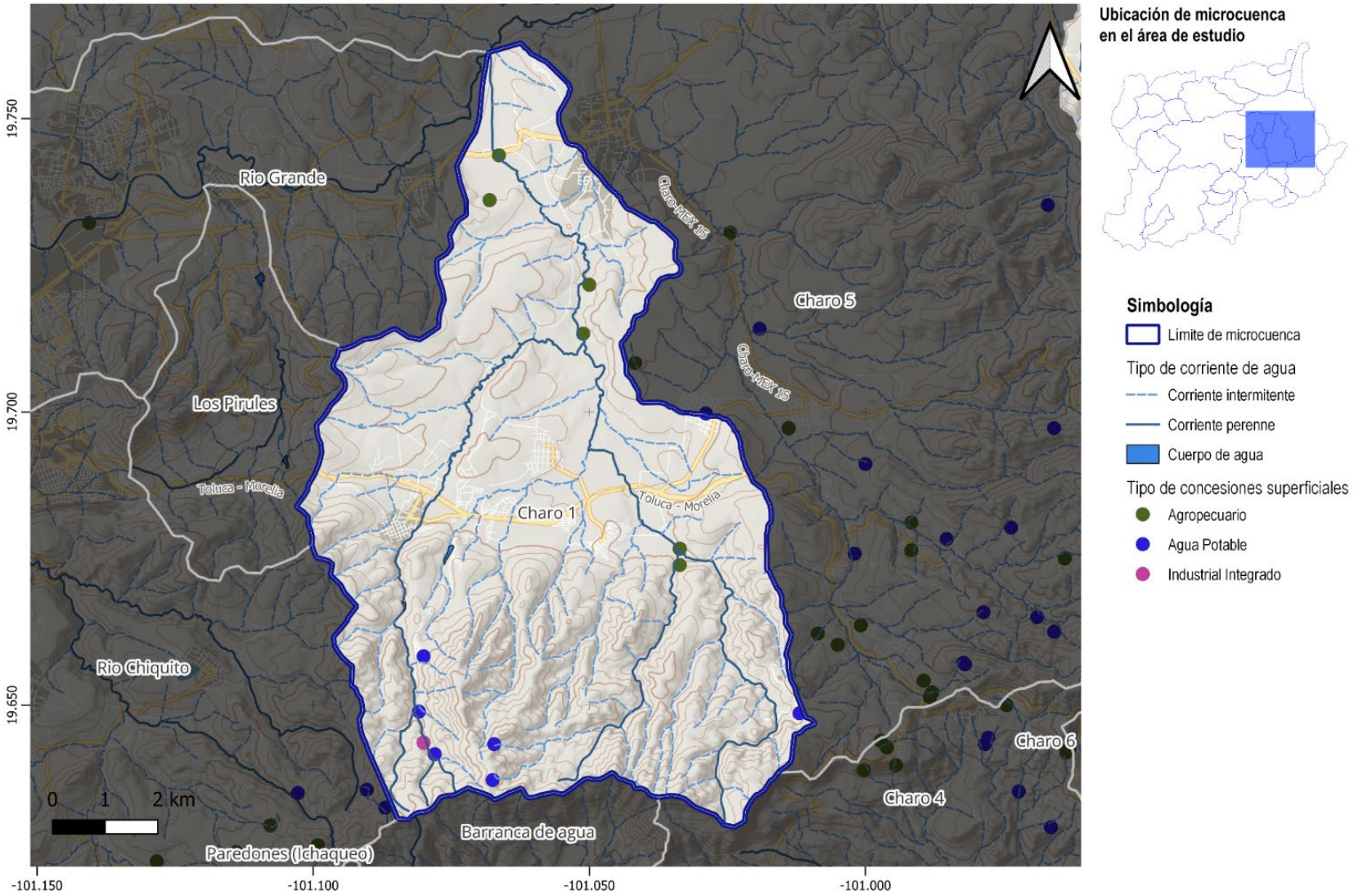
FUENTE: Unidades climática**s**, INEGI, 2008

M17 Estaciones climáticas



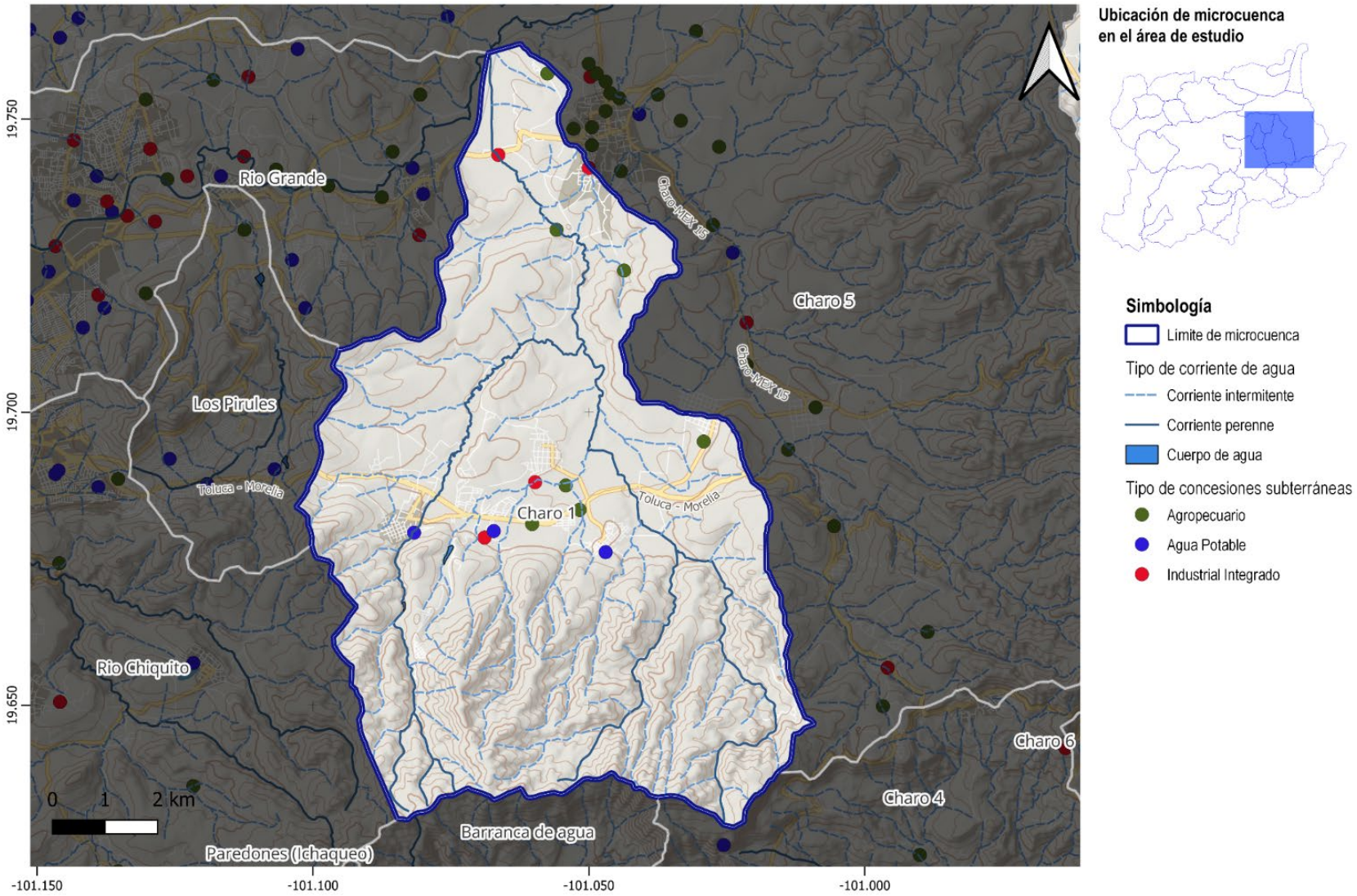
FUENTE: Sistema de Información Hidrológica, CONAGUA, 2024c

M18 Concesiones superficiales



FUENTE: Registro Público de Derechos del Agua, CONAGUA, 2024

M19 Concesiones subterráneas



Ubicación de microcuenca en el área de estudio

Simbología

- Límite de microcuenca

Tipo de corriente de agua

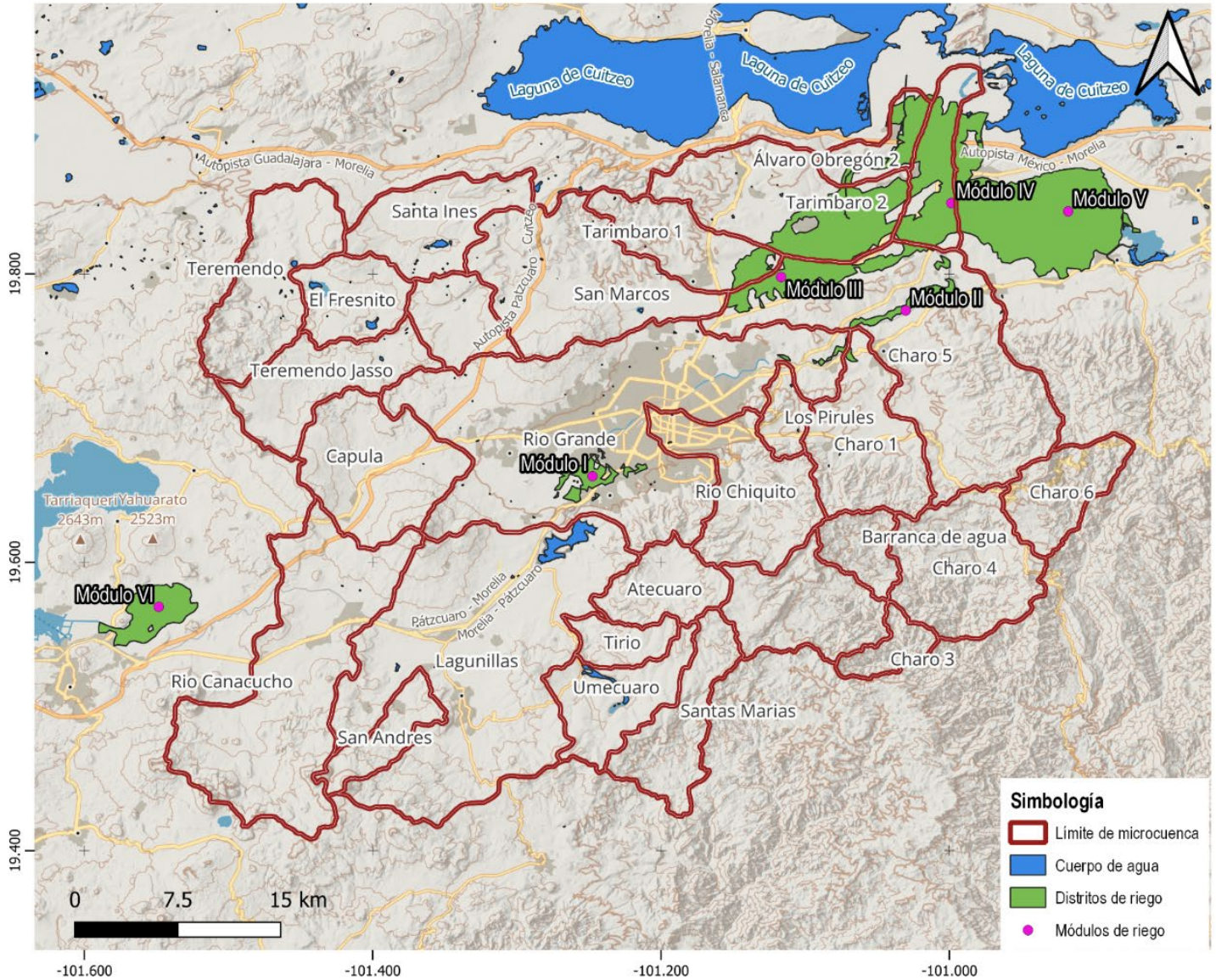
- Corriente intermitente
- Corriente perenne
- Cuerpo de agua

Tipo de concesiones subterráneas

- Agropecuario
- Agua Potable
- Industrial Integrado

FUENTE: Registro Público de Derechos del Agua, CONAGUA, 2024

M20 Distritos de riego



FUENTE: Relación de títulos y volúmenes por fuente de abastecimiento otorgados al DR 020, CONAGUA, 2024b

DISPONIBILIDAD ACTUAL DE AGUA

La disponibilidad de agua en la cuenca se calculó a partir de la norma oficial mexicana NOM-011-CONAGUA-2015, y dada la información disponible, la disponibilidad de aguas superficiales se determina por la siguiente expresión:

VMA = Esc NAT + $Esc\ CP$ + $Ap\ ASUB$ − $Dem\ T$

Donde:

VMA = Volumen medio anual de escurrimiento

Esc NAT = Escurrimiento natural de la cuenca

Esc CP = Escurrimiento en cuenca propia

Ap ASUB = Aportación de aguas subterráneas

Dem T = Demanda total

Para mayor información y precisión sobre el cálculo consulta el documento completo en el portal Morelia Next Agua 2050 (https://implanmorelia.org/agua2050)

Tabla 8. Escurrimiento total anual de la cuenca

Componente del balance	Valor del componente (hm³)	Variables	Valor de las variables	Unidad de medida
Escurrimiento natural de la cuenca	10.60	Área de la cuenca	83.7	km²
		Coeficiente en función del tipo y el uso de suelo (K)	0.245	unidimensional
		Precipitación media anual (Pma)	891.9	mm
		Coeficiente de escurrimiento anual (Ce)	0.142	unidimensional
Escurrimiento de la cuenca propia	11.82	Escurrimiento aguas arriba*		hm³
		Retornos de agua potable	0.450	hm³
		Retornos de agua para riego	0.8	hm³
		Manantiales		hm³
		Evapotranspiración de embalses		hm³
Escurrimiento total	11.82			
Aportaciones de agua subterránea	2.57	Concesiones de agua potable	0.47	hm³
		Concesiones de agua para riego	2.100	hm³
Demanda de agua superficial	4.45	Población rural	6,998.00	habitantes
		Población urbana	3,253.000	habitantes
		Dotación rural	100.00	l/hab/dia
		Dotación urbana	286.140	l/hab/dia
		Demanda de agua potable	0.60	hm³
		Demanda de agua para riego**	3.850	hm³
Volumen Medio Anual (Disponibilidad)	9.94			

Fuente: Elaboración propia

* Agua que proviene de las cuencas hidrológicas de Capula, Lagunillas, Los pirules, Río Chiquito y Charo_1 ubicadas aguas arriba

** Es igual al volumen concesionado superficial y subterraneo para riego

Morelia
H. Ayuntamiento

IMPLAN
MORELIA MX
INSTITUTO MUNICIPAL DE PLANEACIÓN

MORELIA
EN DATOS

MICROCUENCA DE CHARO 3

SI.14. MICROCUENCA DE CHARO 3

ACTUALIZACIÓN: MARZO 2025

1 DESCRIPCIÓN

Caracterización física 01
Caracterización socioeconómica 08
Cobertura de agua potable y drenaje 08

2 INDICADORES

Caracterización física 01
Características socioeconómicas 08
Cobertura de agua potable y drenaje 08

3 MAPAS TEMÁTICOS

M1. Subregiones fisiográficas 02
M2. Topoformas 03
M3. Geología 04
M4. Edafología 05
M5. Uso de suelo 06
M6. Áreas Naturales Protegida 07
M7. Porcentaje de población con discapacidad 09
M8. Porcentaje de población afiliada a servicios de salud 10
M9. Porcentaje de población de 15 a 17 años que asiste a la escuela 11
M10. Porcentaje de población de 18 a 24 años que asiste a la escuela 12
M11. Porcentaje de población de 12 años y más económicamente activa 13
M12. Porcentaje de viviendas que disponen de agua entubada 14
M13. Porcentaje de viviendas que disponen de drenaje 15

4 FUENTES DE INFORMACIÓN

Fuentes de información 16

CARACTERIZACIÓN FÍSICA

La microcuenca de Charo 3 se localiza una parte al suroeste del municipio de Charo y una parte en el zona noroeste del municipio de Tzitzio, cuenta con una superficie de 20 kilómetros cuadrados. Su geología está compuesta por roca ígnea extrusiva de tipo basalto y andesita-brecha volcánica intermedia

Dentro de la microcuenca se encuentra una parte de la área natural protegida Pico Azul- La Escalera a la cual se decretó el 13 de septiembre de 2009.
Lo referente al uso de suelo solo se tiene el más predominante el bosque de encino y el resto es bosque de coníferas.

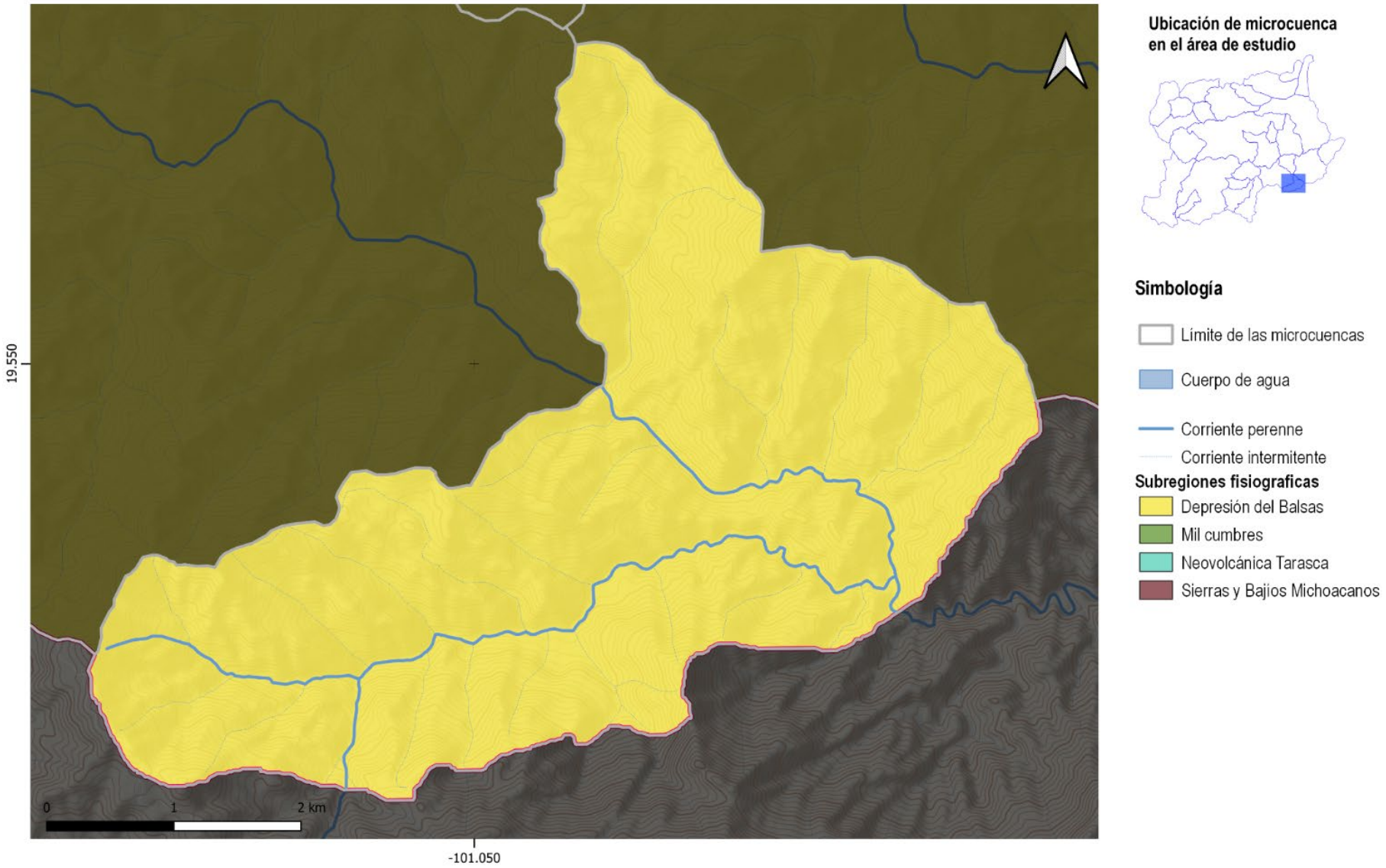
En la siguiente tabla se puede observar las características físicas que tiene la microcuenca.

Tabla 1. Caracterización física

Tema	Indicadores	Kilómetros cuadrados
Superficie	Área de la microcuenca	20
Regiones y subregiones fisiográficos	Sierra madre del sur, subregión depresión del balsas	20
Topoformas	Valle	20
Tipo de suelo	Leptosol	0.02
	Regosol	19.97
Uso de suelo	Bosque de coníferas	0.49
	Bosque encino	19.5

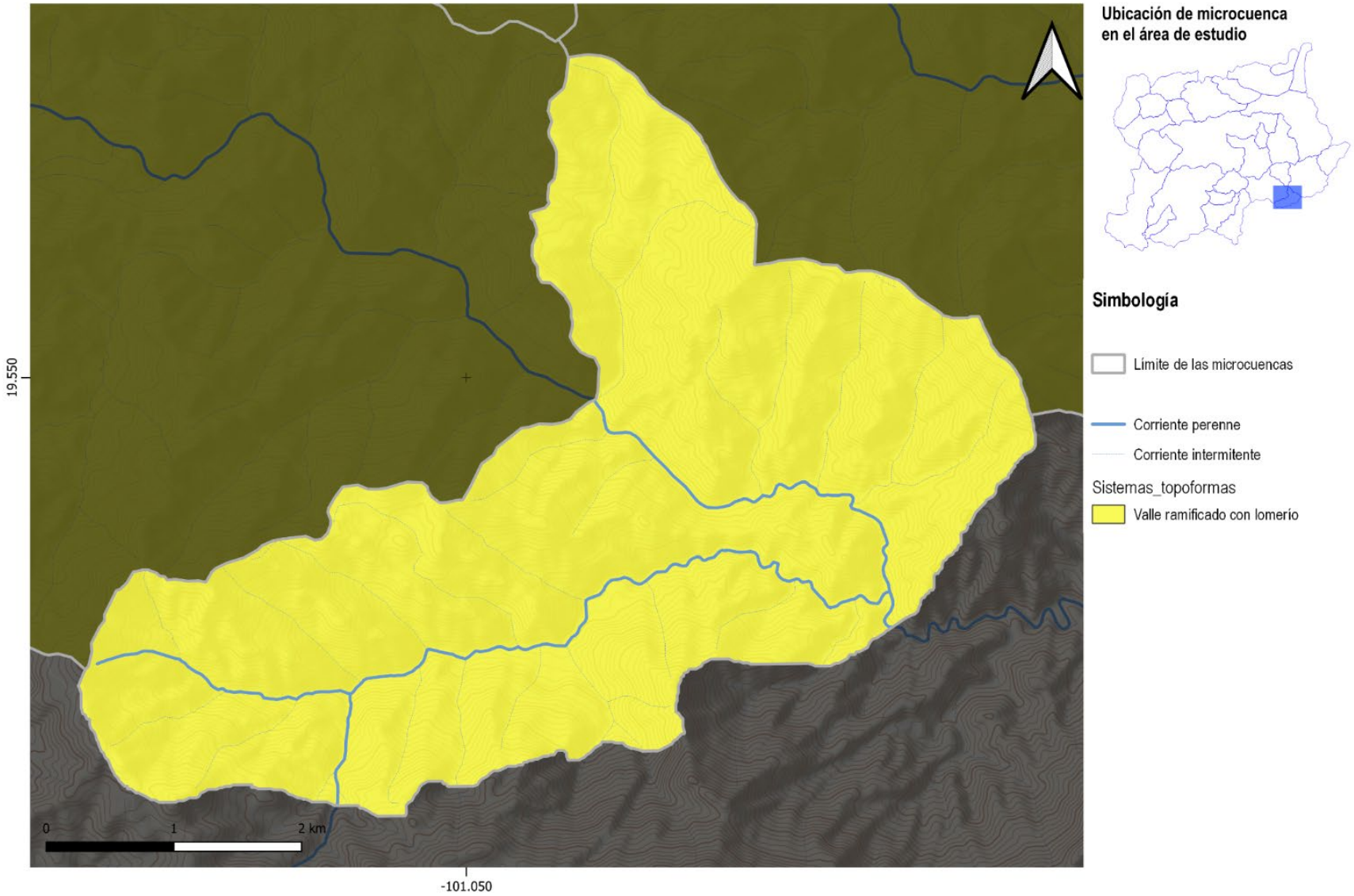
Fuente: INEGI, 2001, INEGI 2002-2006 , INEGI, 2016,

M1 Subregiones fisiográficas



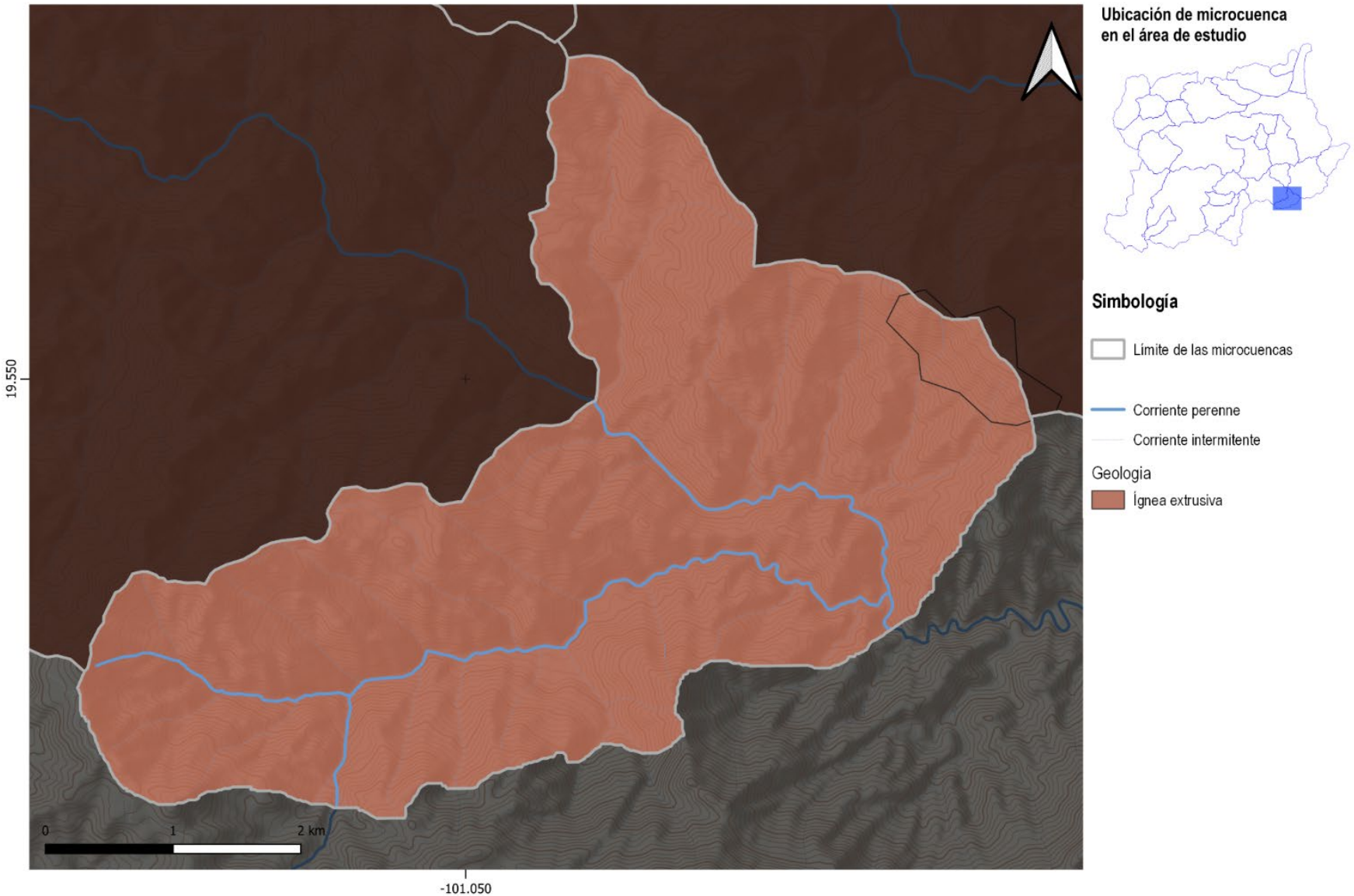
FUENTE: Conjunto de datos vectoriales Fisiográficos, INEGI, 2001.

M2 Topoformas



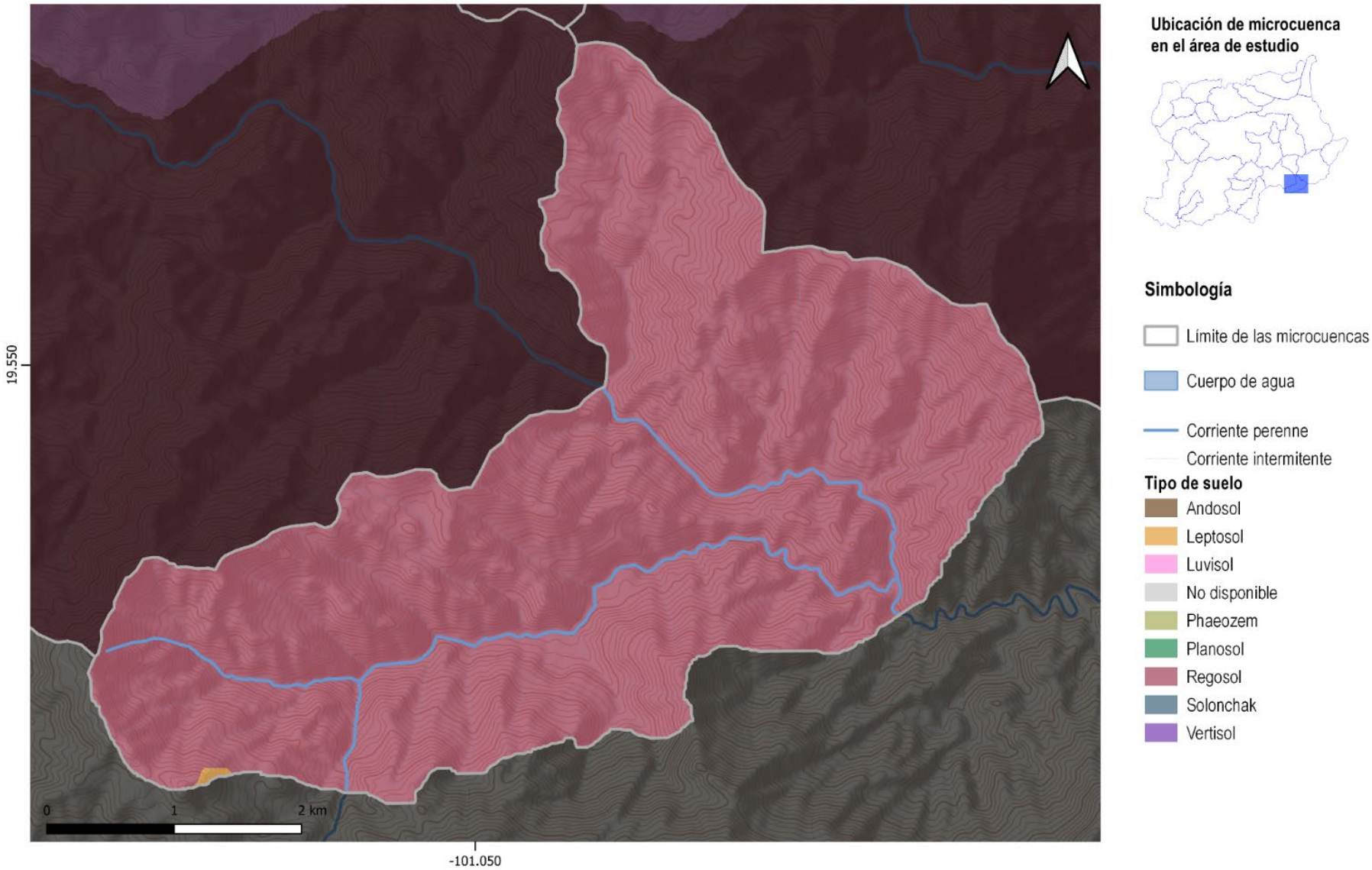
FUENTE: Conjunto de datos vectoriales Fisiográficos, INEGI, 2001.

M3 Geología



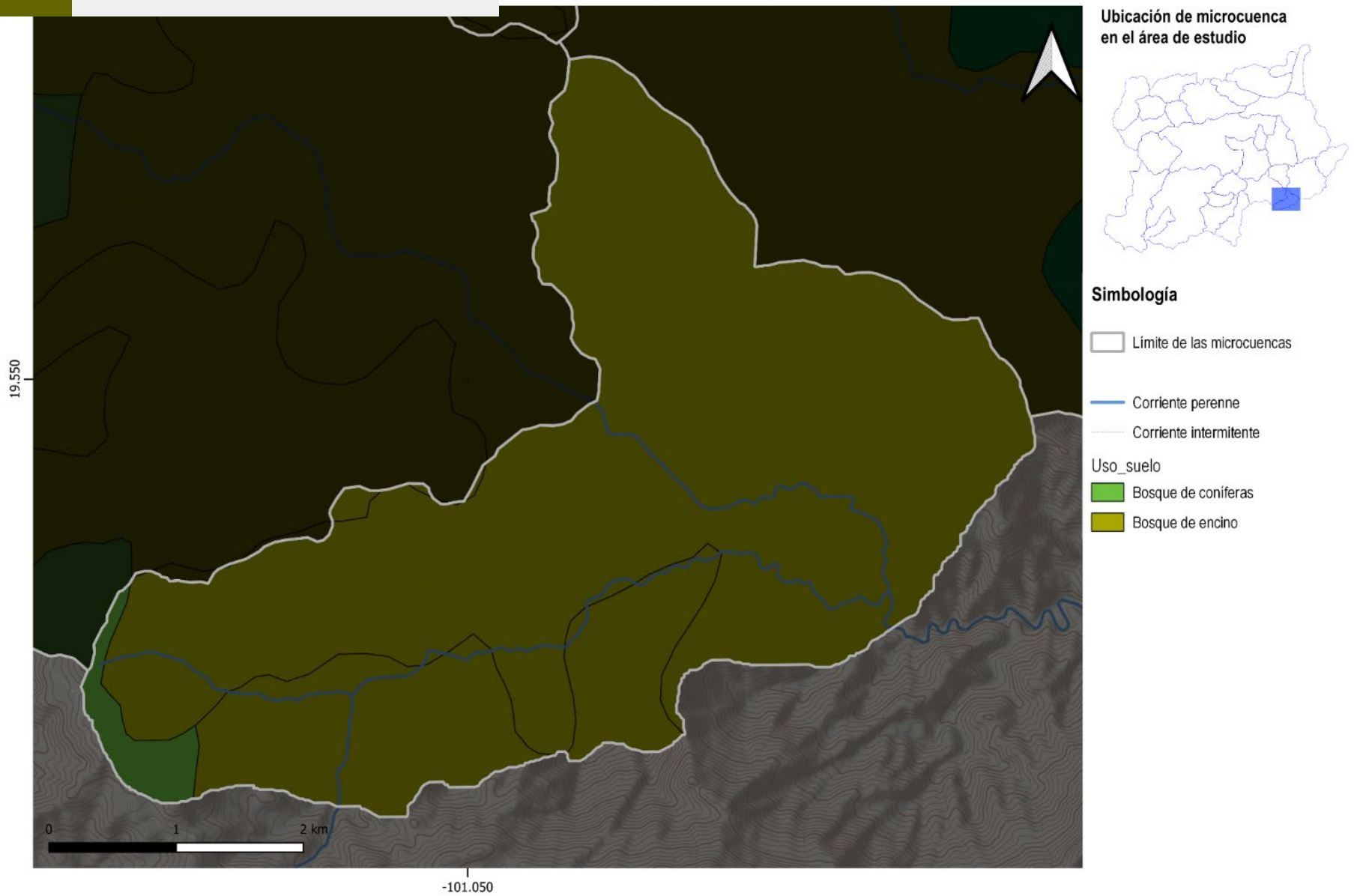
FUENTE: Conjunto de Datos Geológicos Vectoriales, INEGI, 2003.

M4 Edafología



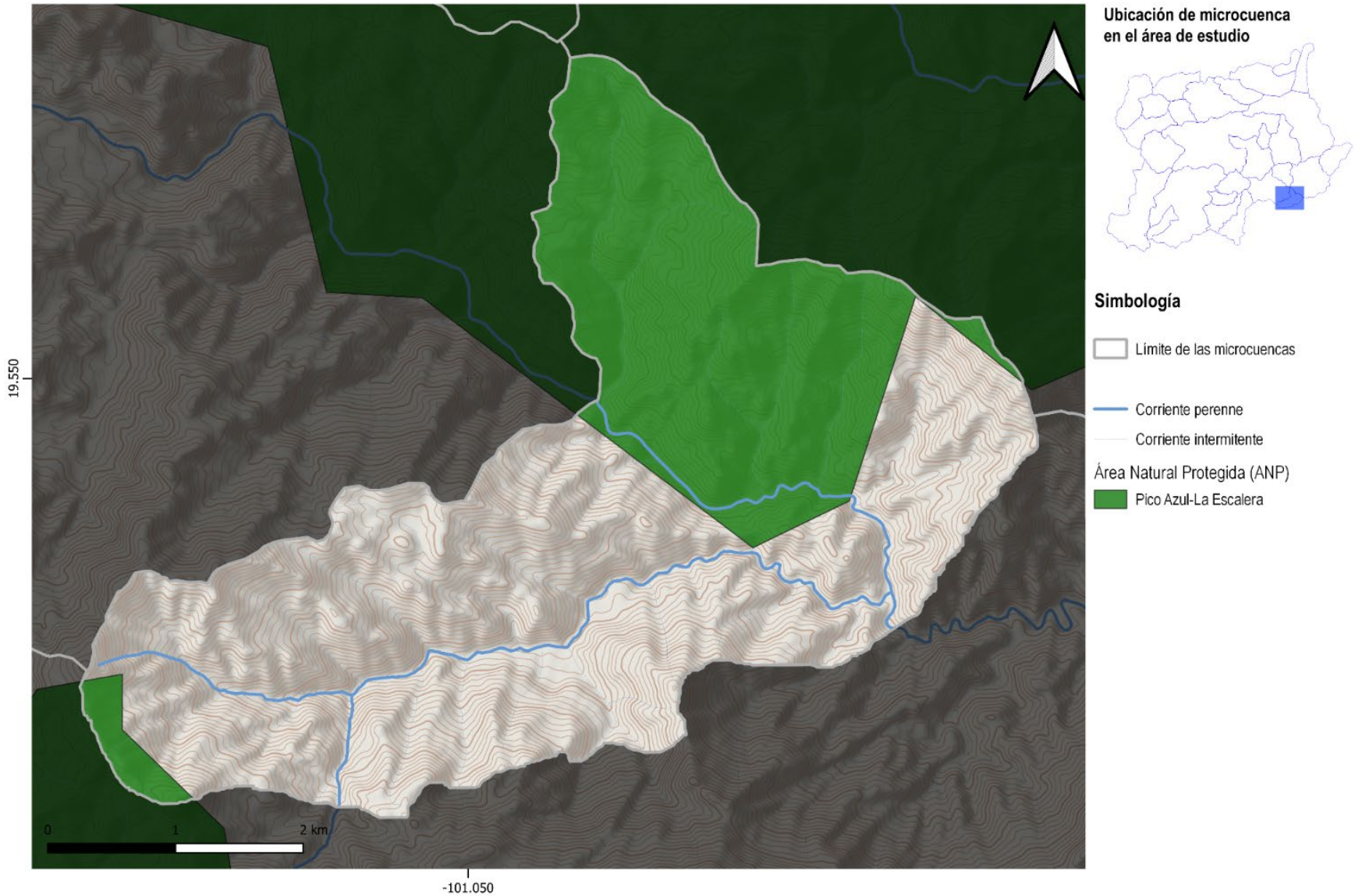
FUENTE: Conjunto de datos vectoriales edafológicos(serie II), INEGI, 2002 - 2006

M5 Uso de suelo



FUENTE: Uso de suelo (serie VI), INEGI, 2016

M6 Áreas Naturales Protegidas



FUENTE: DOF, 2023.

CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA

Dentro de la microcuenca de Charo 3 se tienen 3 localidades rurales, con una población de 16 habitantes esto registrado para el año 2020.
En la siguiente tabla se muestra las características socioeconómicas que tiene la microcuenca de Charo 3.

Tabla 2. Características socioeconómicas

Tema	Indicadores
Número de localidades rurales	3
Población rural 2020	16
Tasa de crecimiento rural	1.284
Población rural al 2050 (proyección)	21
Población con discapacidad	0
Población con seguridad social	0
Población de 15 a 17 años que acude a la escuela	1
Población de 18 a 24 años que acude a la escuela	1
Población de 15 a 24 años que acude a la escuela	2
Población económicamente activa	3

Fuente: Elaboración a partir de INEGI, 2020

COBERTURA DE AGUA POTABLE Y DRENAJE

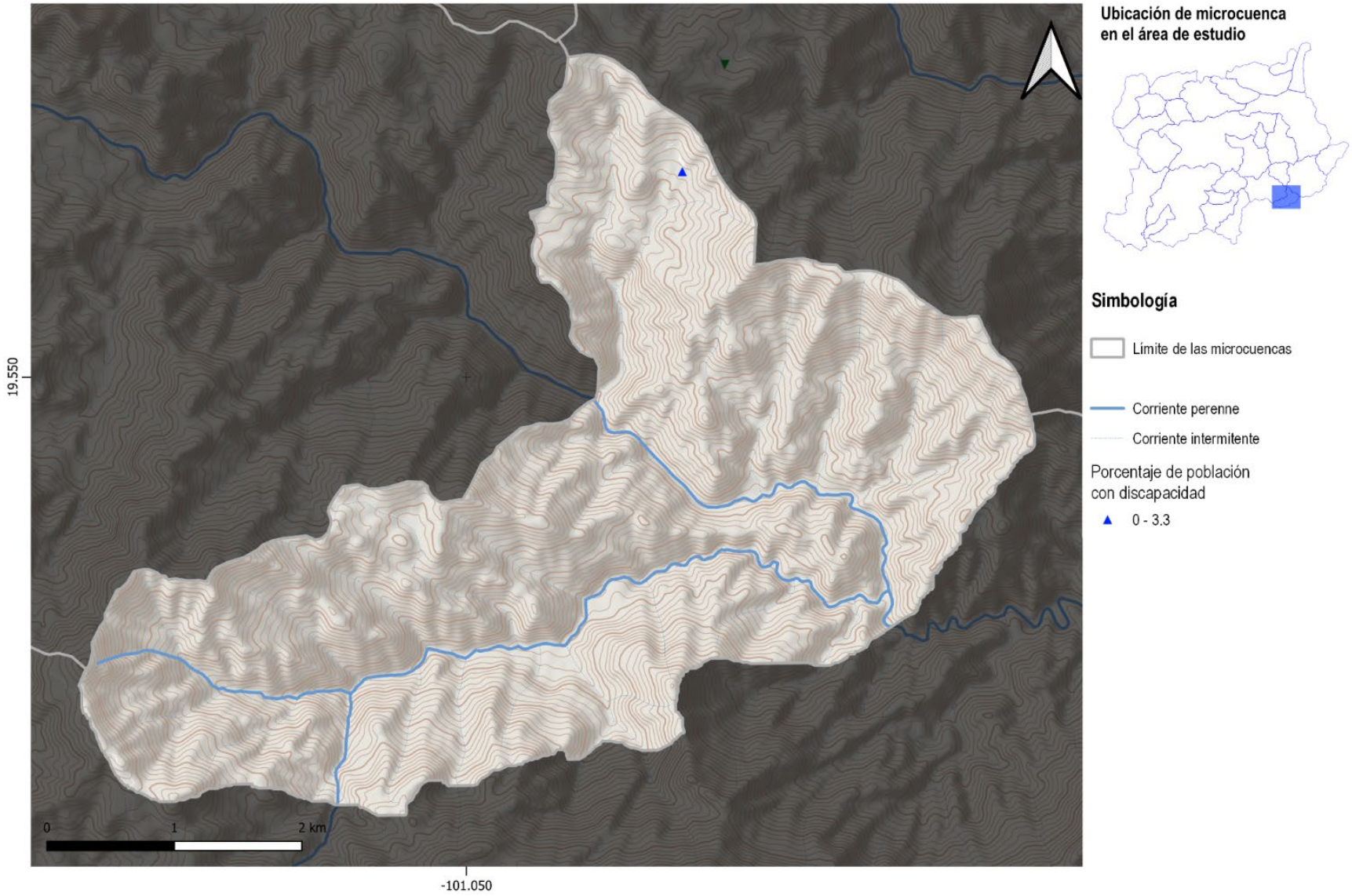
En la siguiente tabla se puede observar la cobertura de agua potable y alcantarillado en las viviendas de la microcuenca de Charo 3. Sin embargo, más de la mitad de las viviendas (83.3%) no cuentan con alcantarillado y el 50% no cuenta con agua potablSI.14.

Tabla 3. Cobertura de agua potable y drenaje

Indicadores	Porcentaje
Cobertura de agua potable	50.0
Cobertura de alcantarillado	16.7

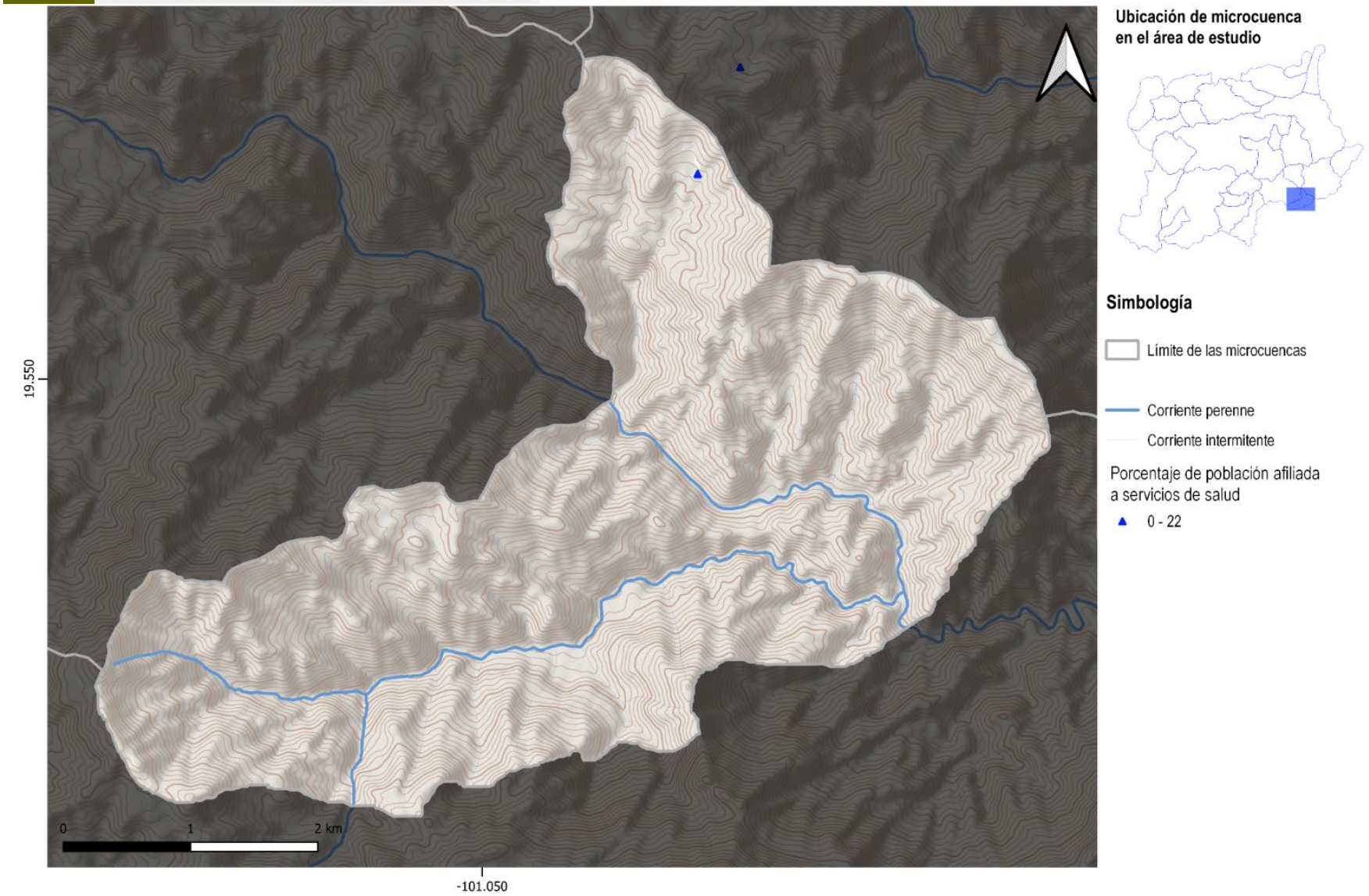
Fuente: Elaboración a partir de INEGI, 2020

M7 Porcentaje de población con discapacidad



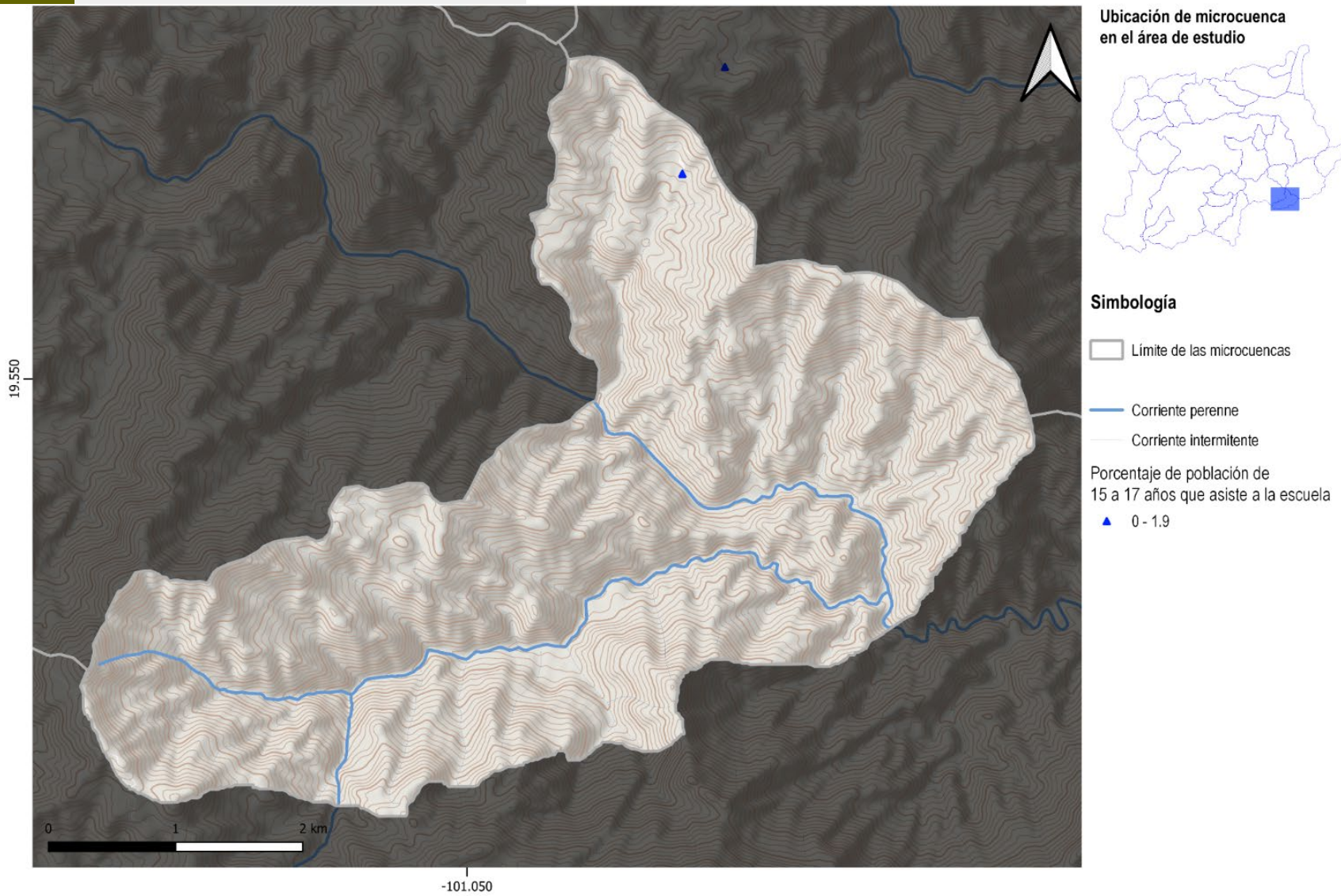
FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M8 Porcentaje de población afiliada a servicios de salud



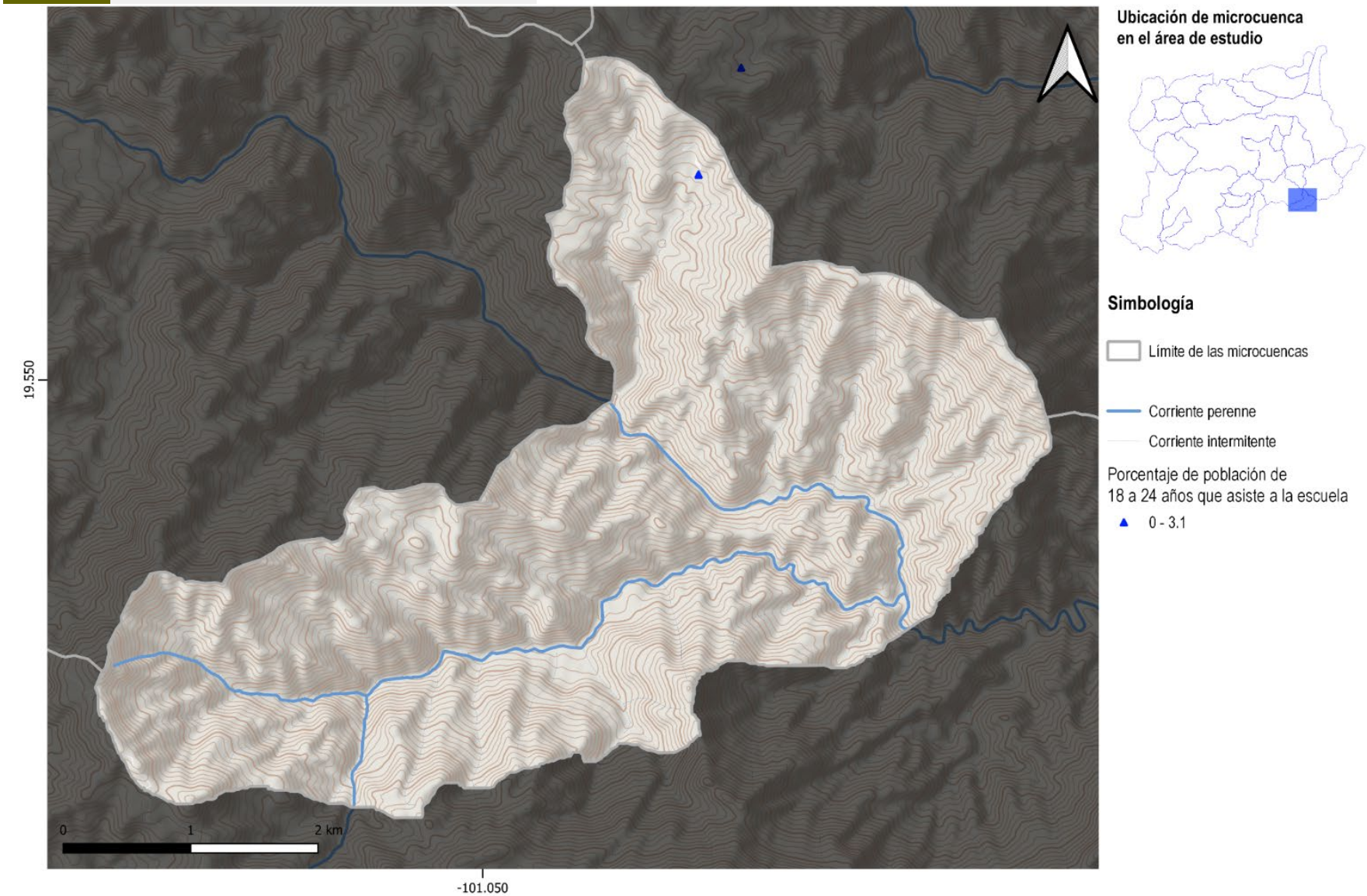
FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M9 Porcentaje de población de 15 a 17 años que asiste a la escuela



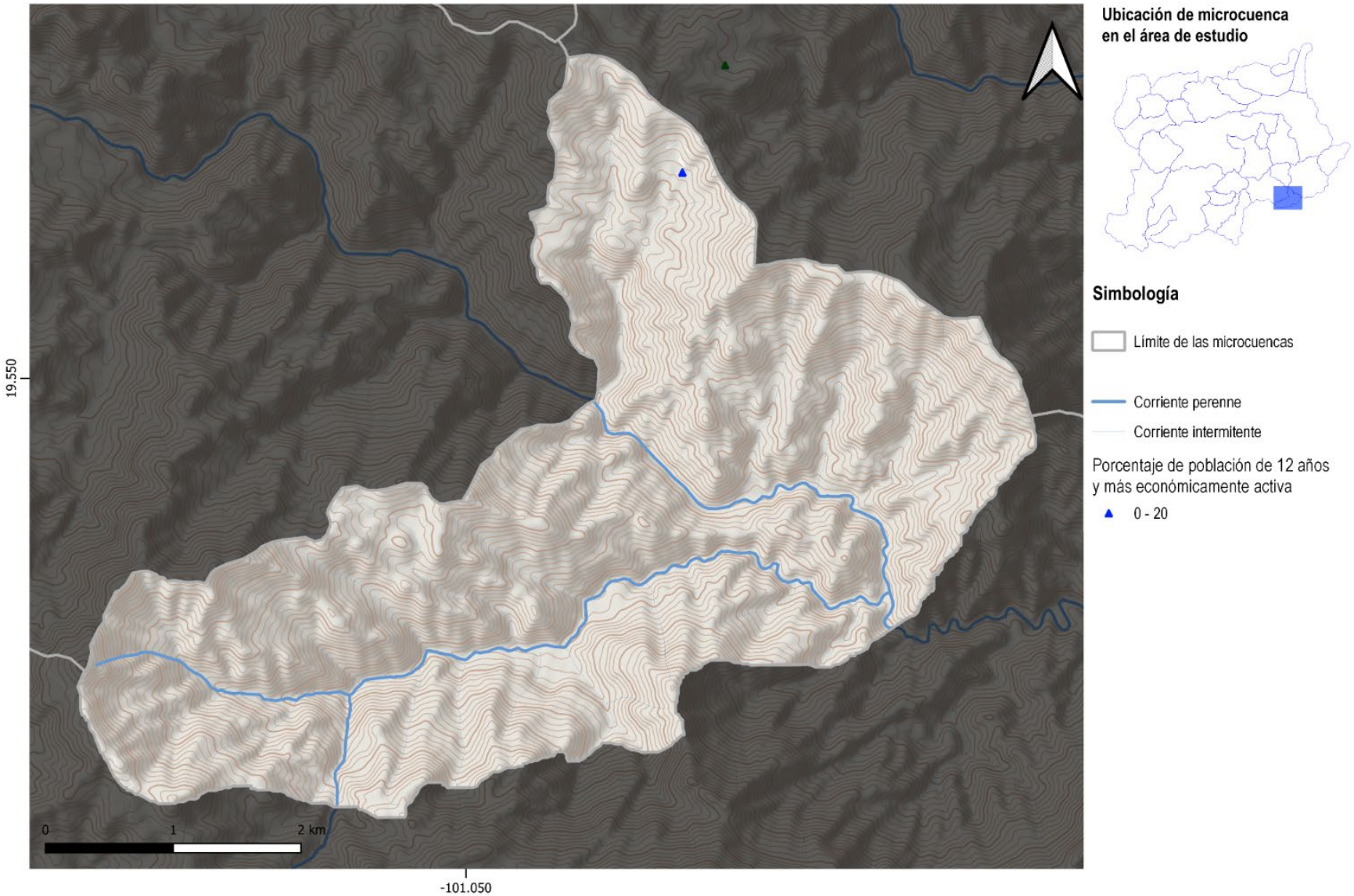
FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M10 Porcentaje de población de 18 a 24 años que asiste a la escuela



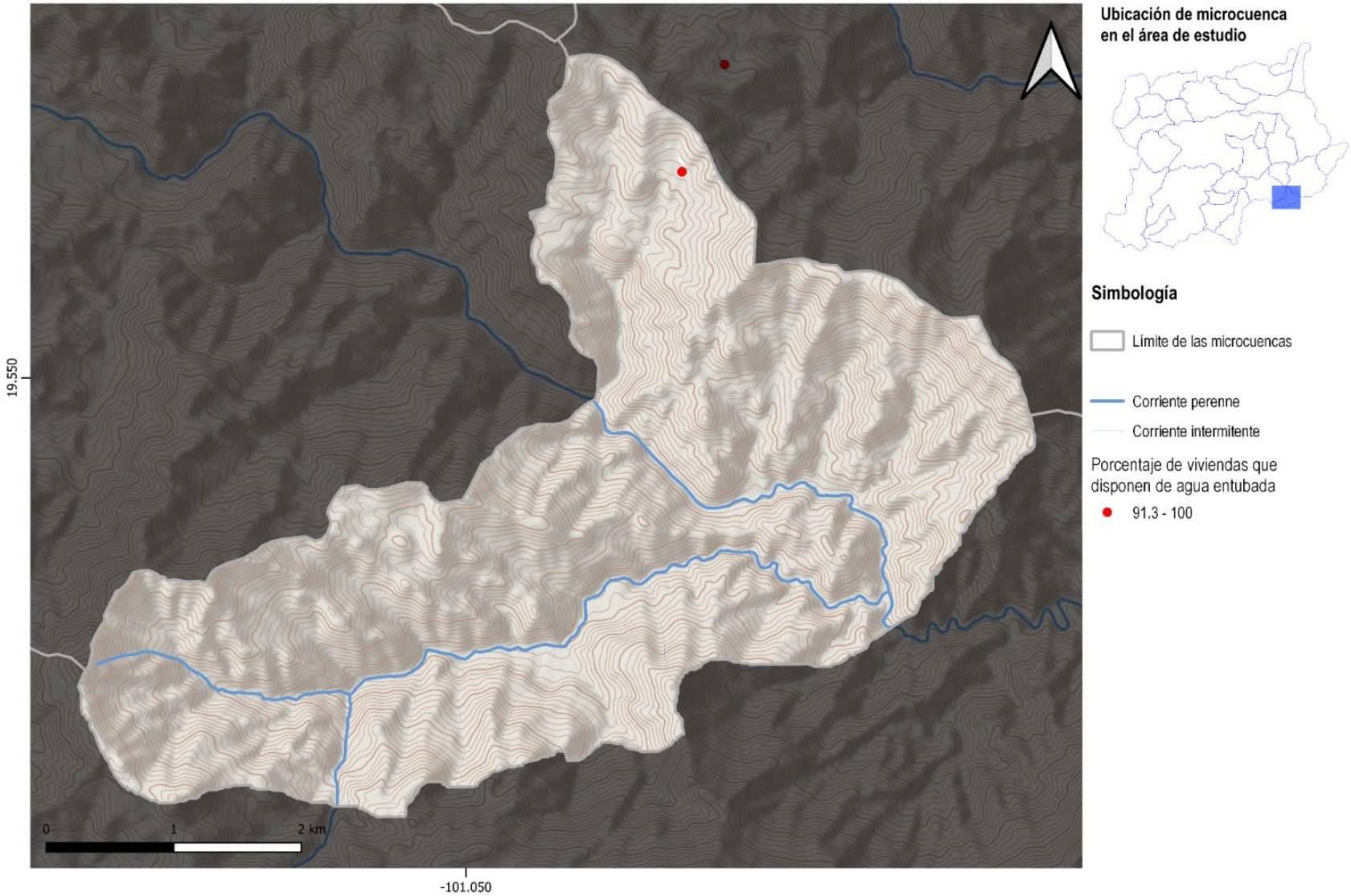
FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M11 Porcentaje de población de 12 años y más económicamente activa



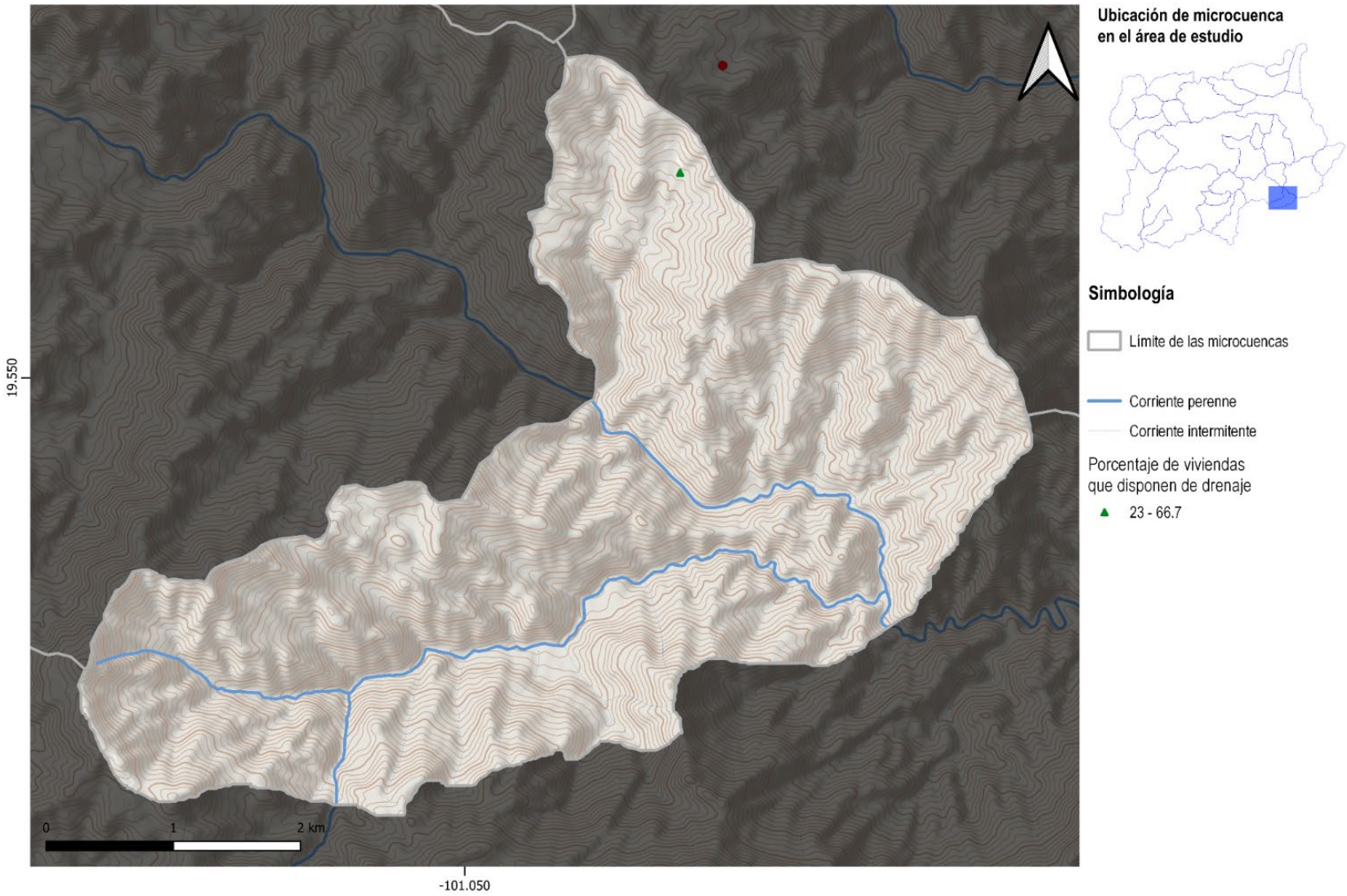
FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M12 Porcentaje de viviendas que disponen de agua entubada



FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M13 Porcentaje de viviendas que disponen de drenaje



FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

SISTEMA HIDROMETEOROLÓGICO Y CLIMÁTICO

La microcuenca de Charo 3 se localiza dentro de la cuenca de Río Cutzamala. El acuífero que se encuentra en esta microcuenca es el de Huetamo.

Lo que respecta al clima el predominante es el semicálido subhúmedo con humedad media y una parte de templado subhúmedo con humedad alta.

CONCESIONES DE AGUA

El Registro Público de Derechos de Agua (REPDA) de la CONAGUA registra las concesiones de agua superficial y subterránea. Las concesiones de agua son títulos que otorga CONAGUa para el uso y el aprovechamiento del agua. Enseguida se muestra la tabla de cuáles de las concesiones que tienen en la microcuenca de Charo 3.

Tabla 4. Concesiones de aguas superficiales y subterráneas

Tipo de agua	Concesiones	Volumen (m3)	Títulos
Superficiales	Agua potable	862	1
subterráneas	Agua potable	46,538	1

Fuente: Elaboración a partir de REPDA de CONAGUA, 2020

DEMANDA DE AGUA POTABLE

La demanda actual de agua potable está en función de la cantidad de población asentada tanto en el ámbito urbano como rural y de una dotación establecida esto es:

$$Dem\ Ap = (Pob\ URB \times Dot\ URB) + (Pob\ RUR \times RUR)$$

Donde:
Dem AP = Demanda de Agua Potable
Pob URB = Población Urbana
Pob RUR = Población Rural
Dot URB = Dotación Urbana = 286.14 litros por habitante por día*
Dot RUR = Dotación Rural = 100 litros por habitante por día**

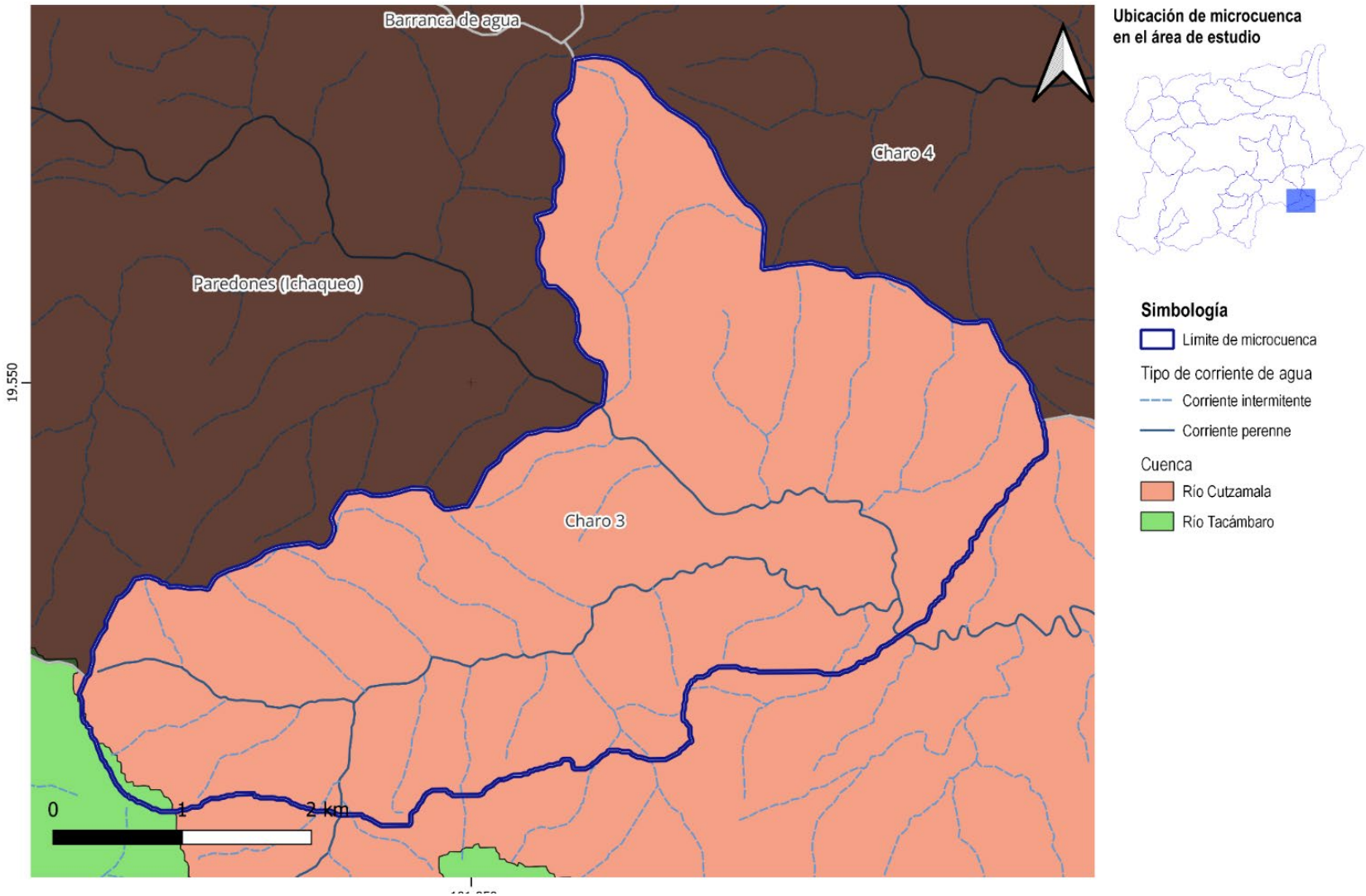
En la siguiente tabla se puede observar la demanda de agua que se tiene en la microcuenca de Charo 3.

Tabla 5. Demanda actual de agua potable

Tipo de demanda	100l/h/d	Demanda de agua potable (hm3/año)
Población rural	16	0.00
Población urbana	----	

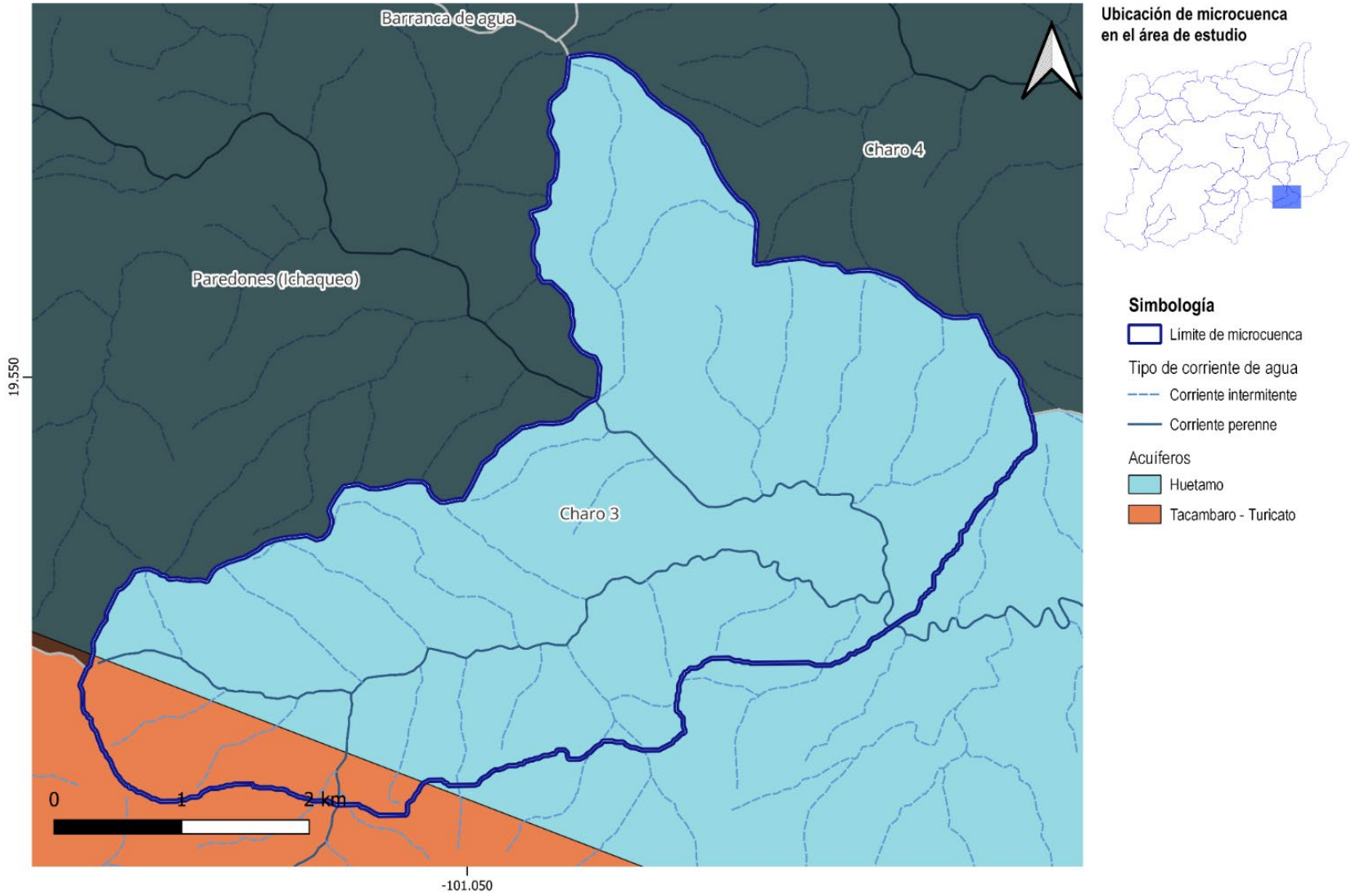
Fuente: Elaboración a partir de CONAGUA, 2015 y INEGI, 2020

M14 Red hidrográfica



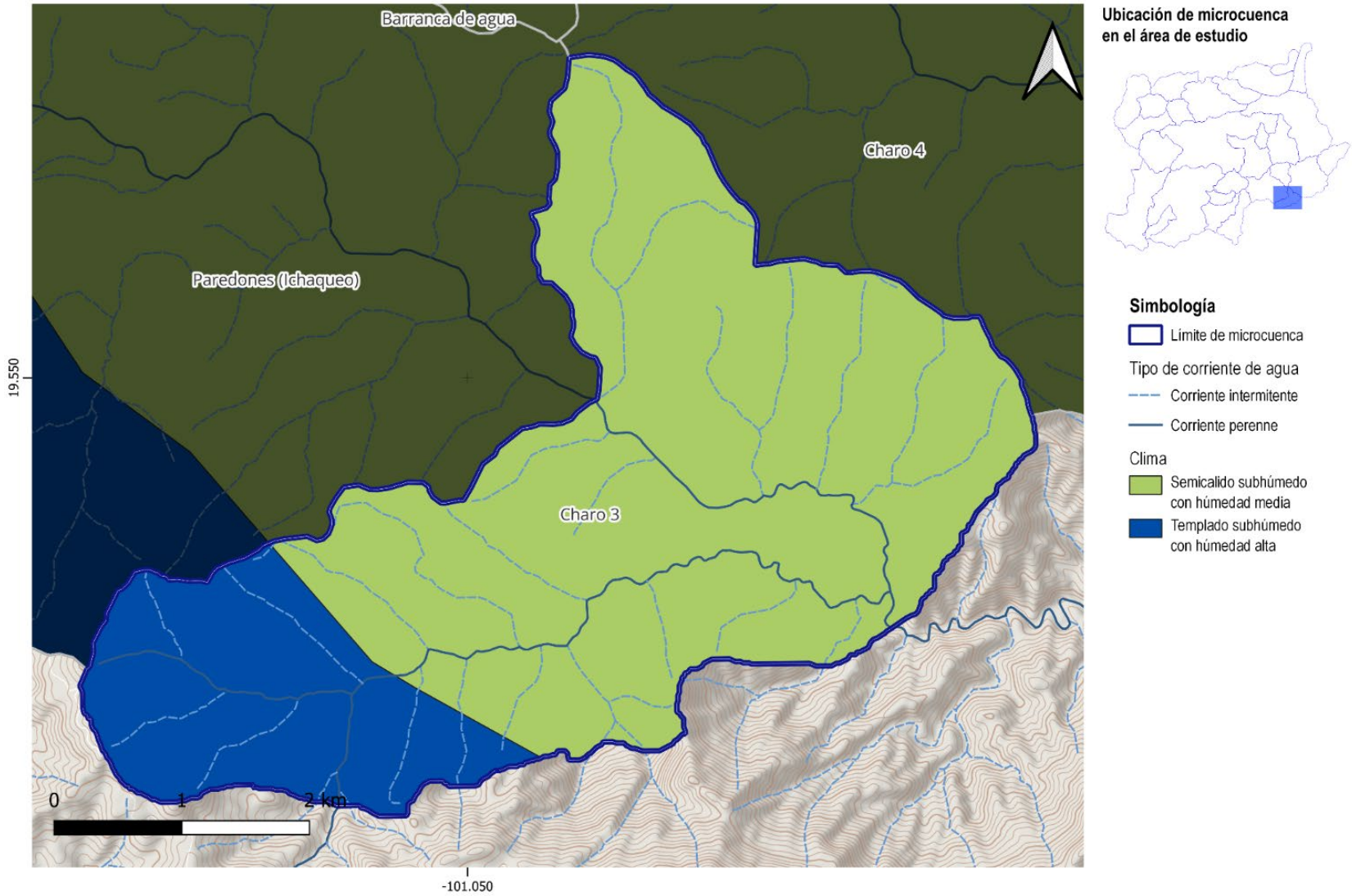
FUENTE: Red hidrográfica digital de México,INEGI, 2006 y 2010

M15 Acuíferos



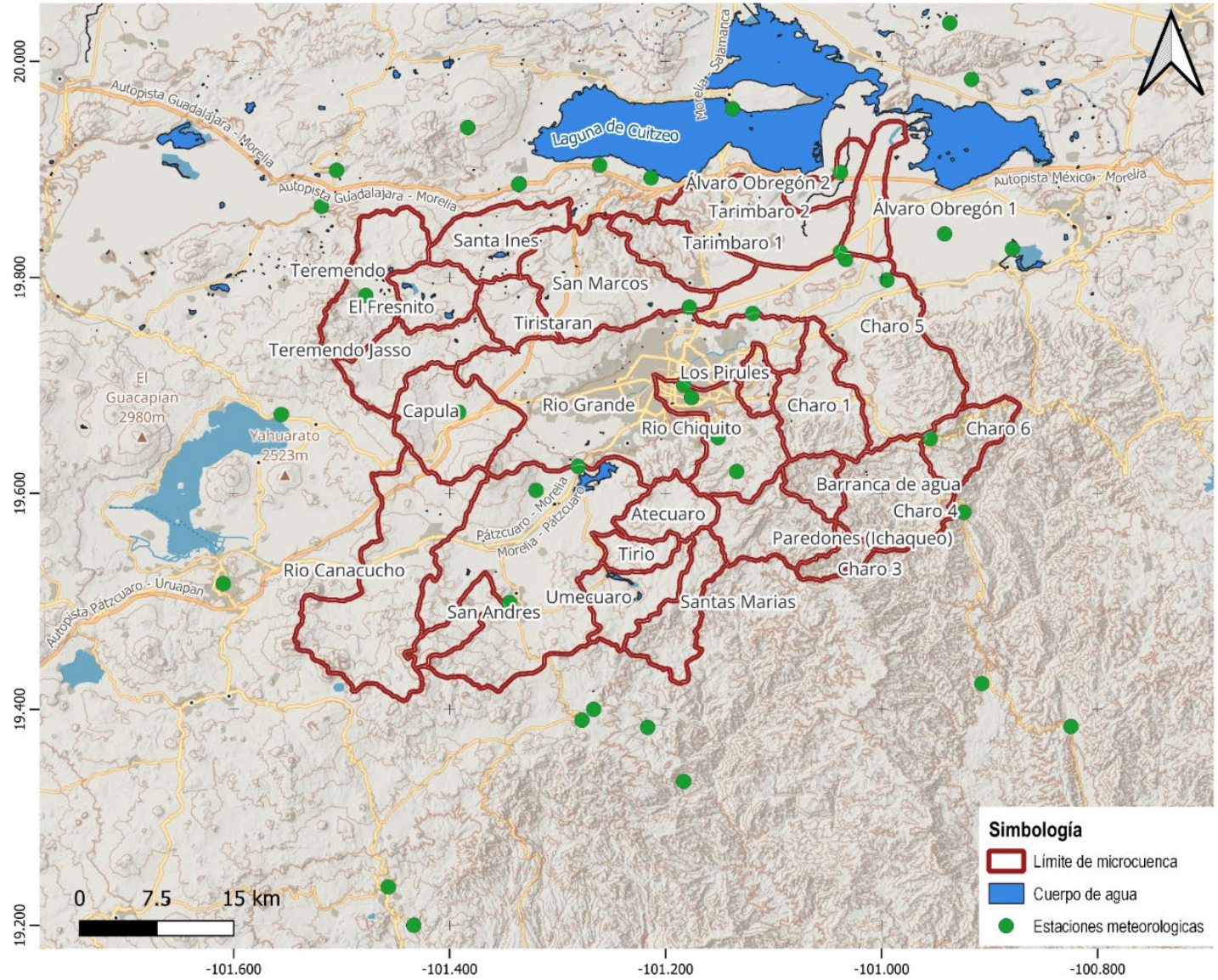
FUENTE: Situación de los recursos hídricos, CONAGUA, 2024

M16 Clima



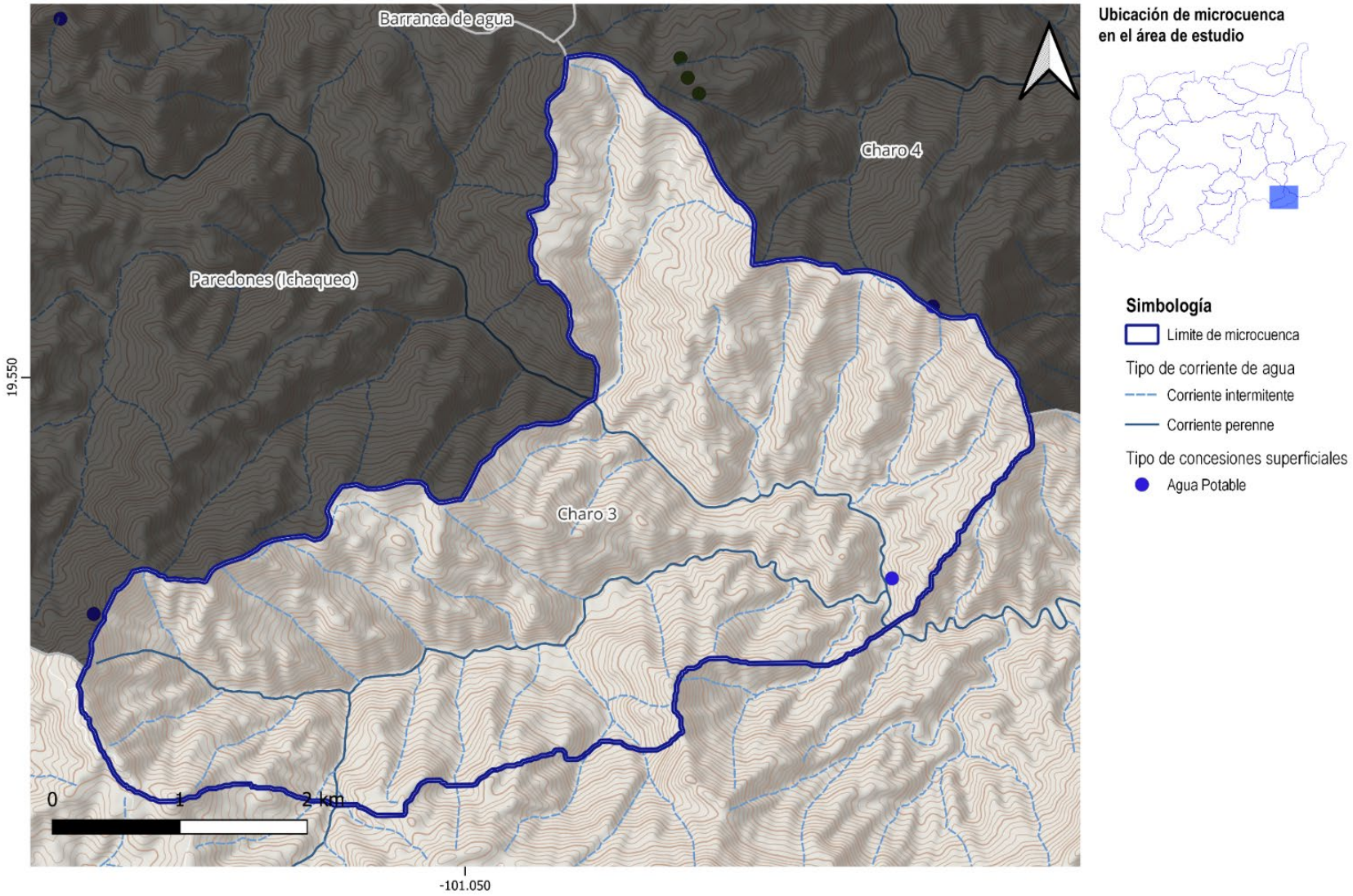
FUENTE: Unidades climática**s**, INEGI, 2008

M17 Estaciones climáticas



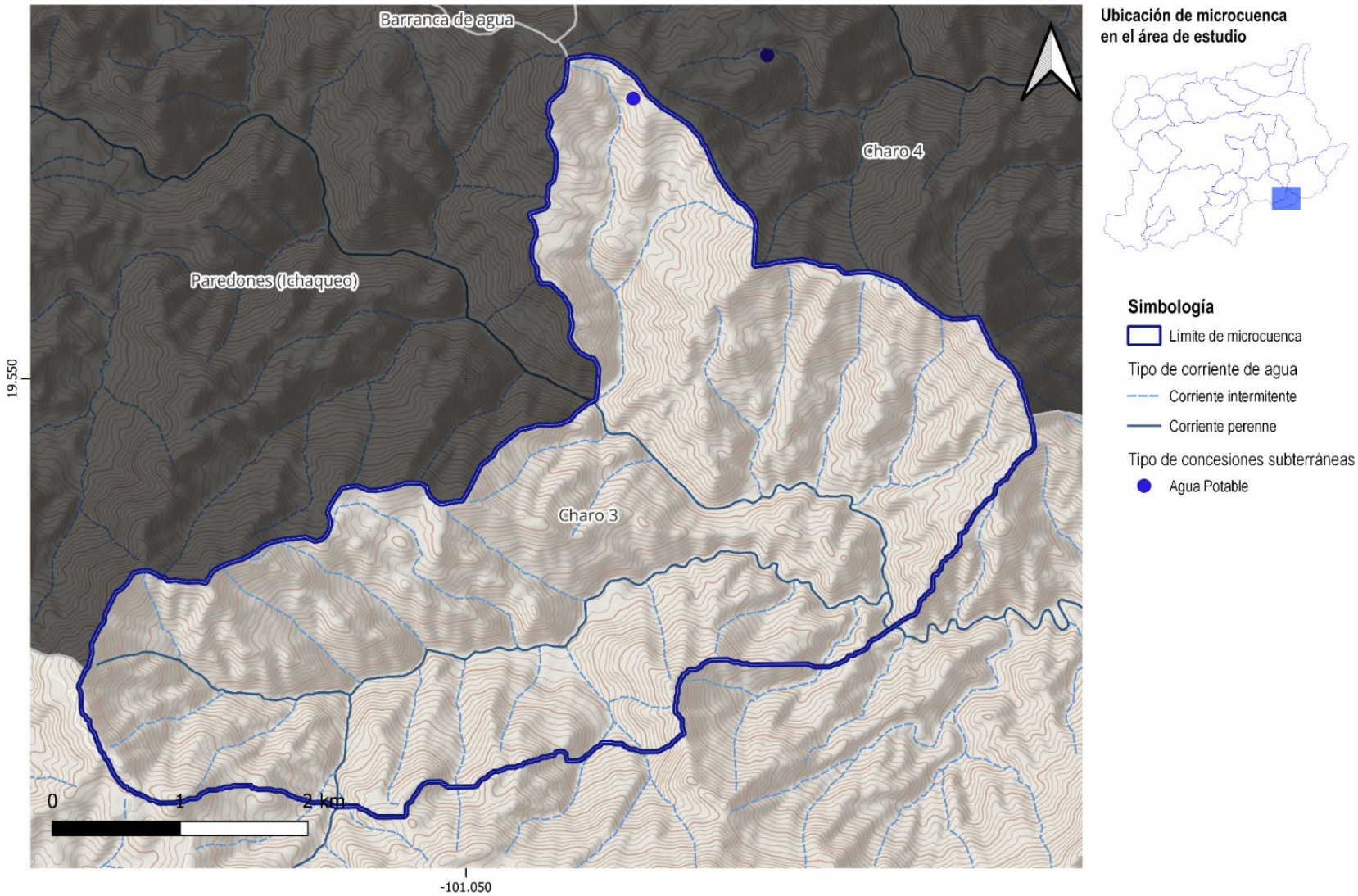
FUENTE: Sistema de Información Hidrológica, CONAGUA, 2024c

M18 Concesiones superficiales



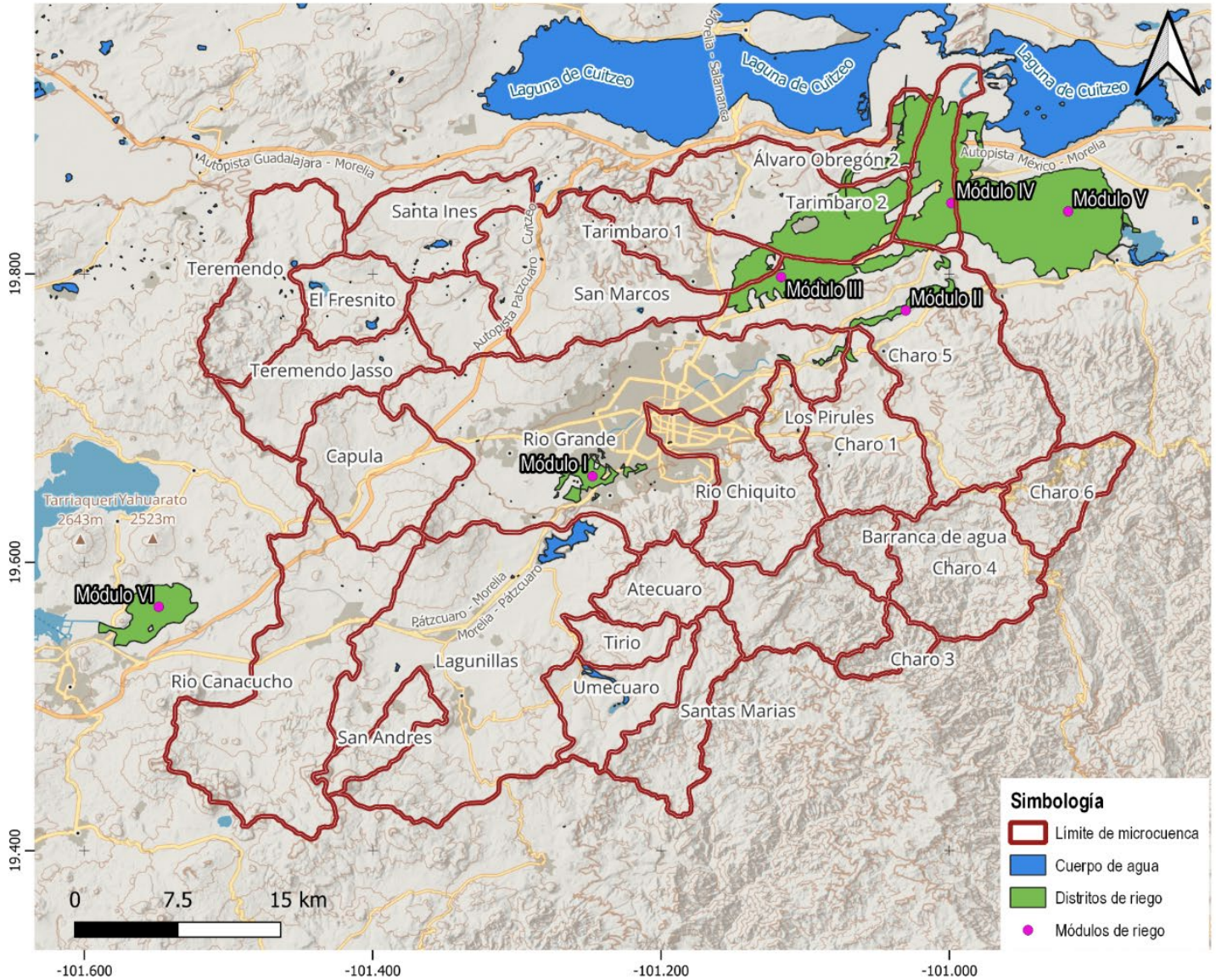
FUENTE: Registro Público de Derechos del Agua, CONAGUA, 2024

M19 Concesiones subterráneas



FUENTE: Registro Público de Derechos del Agua, CONAGUA, 2024

M20 Distritos de riego



FUENTE: Relación de títulos y volúmenes por fuente de abastecimiento otorgados al DR 020, CONAGUA, 2024b

DISPONIBILIDAD ACTUAL DE AGUA

La disponibilidad de agua en la cuenca se calculó a partir de la norma oficial mexicana NOM-011-CONAGUA-2015, y dada la información disponible, la disponibilidad de aguas superficiales se determina por la siguiente expresión:

VMA = Esc NAT + $Esc\ CP$ + $Ap\ ASUB$ − $Dem\ T$

Donde:

VMA = Volumen medio anual de escurrimiento

Esc NAT = Escurrimiento natural de la cuenca

Esc CP = Escurrimiento en cuenca propia

Ap ASUB = Aportación de aguas subterráneas

Dem T = Demanda total

Para mayor información y precisión sobre el cálculo consulta el documento completo en el portal Morelia Next Agua 2050 (https://implanmorelia.org/agua2050)

Tabla 8. Escurrimiento total anual de la cuenca

Componente del balance	Valor del componente (hm³)	Variables	Valor de las variables	Unidad de medida
Escurrimiento natural de la cuenca	2.62	Área de la cuenca	20.0	km²
		Coeficiente en función del tipo y el uso de suelo (K)	0.220	unidimensional
		Precipitación media anual (Pma)	1,008.1	mm
		Coeficiente de escurrimiento anual (Ce)	0.130	unidimensional
Escurrimiento de la cuenca propia	2.62	Escurrimiento aguas arriba*	9.2	hm³
		Retornos de agua potable		hm³
		Retornos de agua para riego		hm³
		Manantiales		hm³
		Evapotranspiración de embalses		hm³
Escurrimiento total	11.81			
Aportaciones de agua subterránea	0.05	Concesiones de agua potable	0.05	hm³
		Concesiones de agua para riego		hm³
Demanda de agua superficial	0.00	Población rural	16.00	habitantes
		Población urbana		habitantes
		Dotación rural	100.00	l/hab/dia
		Dotación urbana	286.140	l/hab/dia
		Demanda de agua potable	0.00	hm³
		Demanda de agua para riego**		hm³
Volumen Medio Anual (Disponibilidad)	11.86			

Fuente: Elaboración propia

* Agua que proviene de las cuencas hidrológicas de Capula, Lagunillas, Los pirules, Río Chiquito y Charo_1 ubicadas aguas arriba

** Es igual al volumen concesionado superficial y subterraneo para riego

Morelia
H. Ayuntamiento

IMPLAN
MORELIA MX
INSTITUTO MUNICIPAL DE PLANEACIÓN

MORELIA
EN DATOS

MICROCUENCA DE CHARO 4

SI.14. MICROCUENCA DE CHARO 4

ACTUALIZACIÓN: ENERO 2025

1 DESCRIPCIÓN

Caracterización física 01
Caracterización socioeconómica 08
Cobertura de agua potable y drenaje 08

2 INDICADORES

Caracterización física 01
Características socioeconómicas 08
Cobertura de agua potable y drenaje 08

3 MAPAS TEMÁTICOS

M1. Subregiones fisiográficas 02
M2. Topoformas 03
M3. Geología 04
M4. Edafología 05
M5. Uso de suelo 06
M6. Áreas Naturales Protegida 07
M7. Porcentaje de población con discapacidad 09
M8. Porcentaje de población afiliada a servicios de salud 10
M9. Porcentaje de población de 15 a 17 años que asiste a la escuela 11
M10. Porcentaje de población de 18 a 24 años que asiste a la escuela 12
M11. Porcentaje de población de 12 años y más económicamente activa 13
M12. Porcentaje de viviendas que disponen de agua entubada 14
M13. Porcentaje de viviendas que disponen de drenaje 15

4 FUENTES DE INFORMACIÓN

Fuentes de información 16

CARACTERIZACIÓN FÍSICA

La microcuenca de Charo 4 se localiza al sur del municipio de Charo y una parte al norte del municipio de Tzitzio, cuenta con una superficie de 96.16 kilómetros cuadrados. Su geología está compuesta por roca sedimentaria de tipo limolita-arenisca y arenisca-conglomerado; también cuenta con roca ígnea extrusiva de tipo basalto, brecha volcánica intermedia, andesita-brecha volcánica intermedia y toba ácida.

Dentro de la microcuenca se encuentra una parte de la área natural protegida Pico Azul- La Escalera a la cual se decretó el 13 de septiembre de 2009.
El uso de suelo más predominante de la microcuenca es el bosque de encino seguido por selva caducifolia.

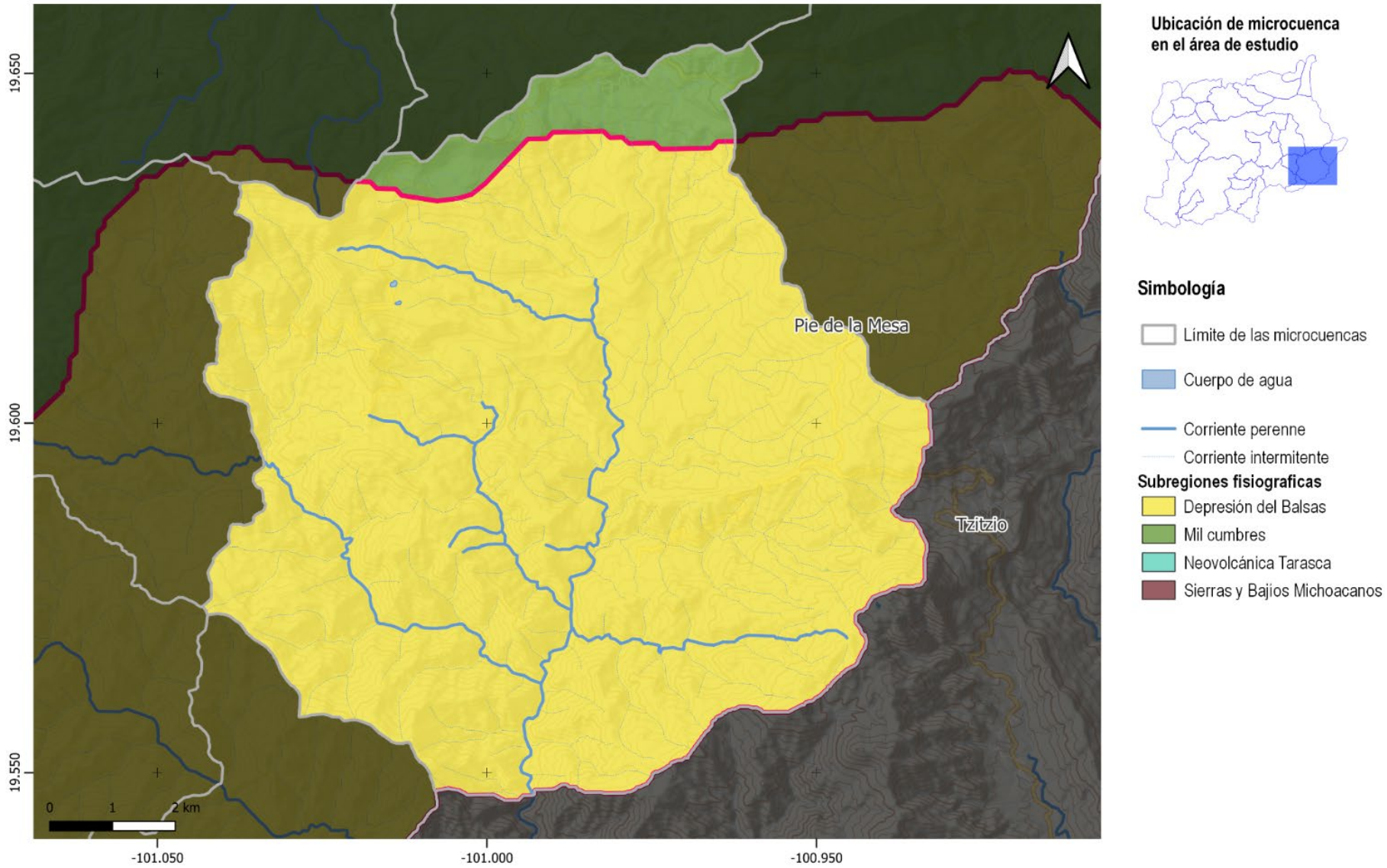
En la siguiente tabla se puede observar las características físicas que tiene la microcuenca.

Tabla 1. Caracterización física

Tema	Indicadores	Kilómetros cuadrados
Superficie	Área de la microcuenca	96.16
Regiones y subregiones fisiográficos	Eje neovolcánico, subregión fisiográfica mil cumbres	6.1
	Sierra madre del sur, subregión depresión del balsas	90.05
Topoformas	Sierra	6.1
	Valle	90.05
Tipo de suelo	Luvisol	52.37
	Regosol	43.79
Uso de suelo	Agrícola pecuaria forestal	2.1
	Bosque de coníferas	4.25
	Bosque encino	73.79
	Selva caducifolia	15.56
	Vegetación inducida	0.45

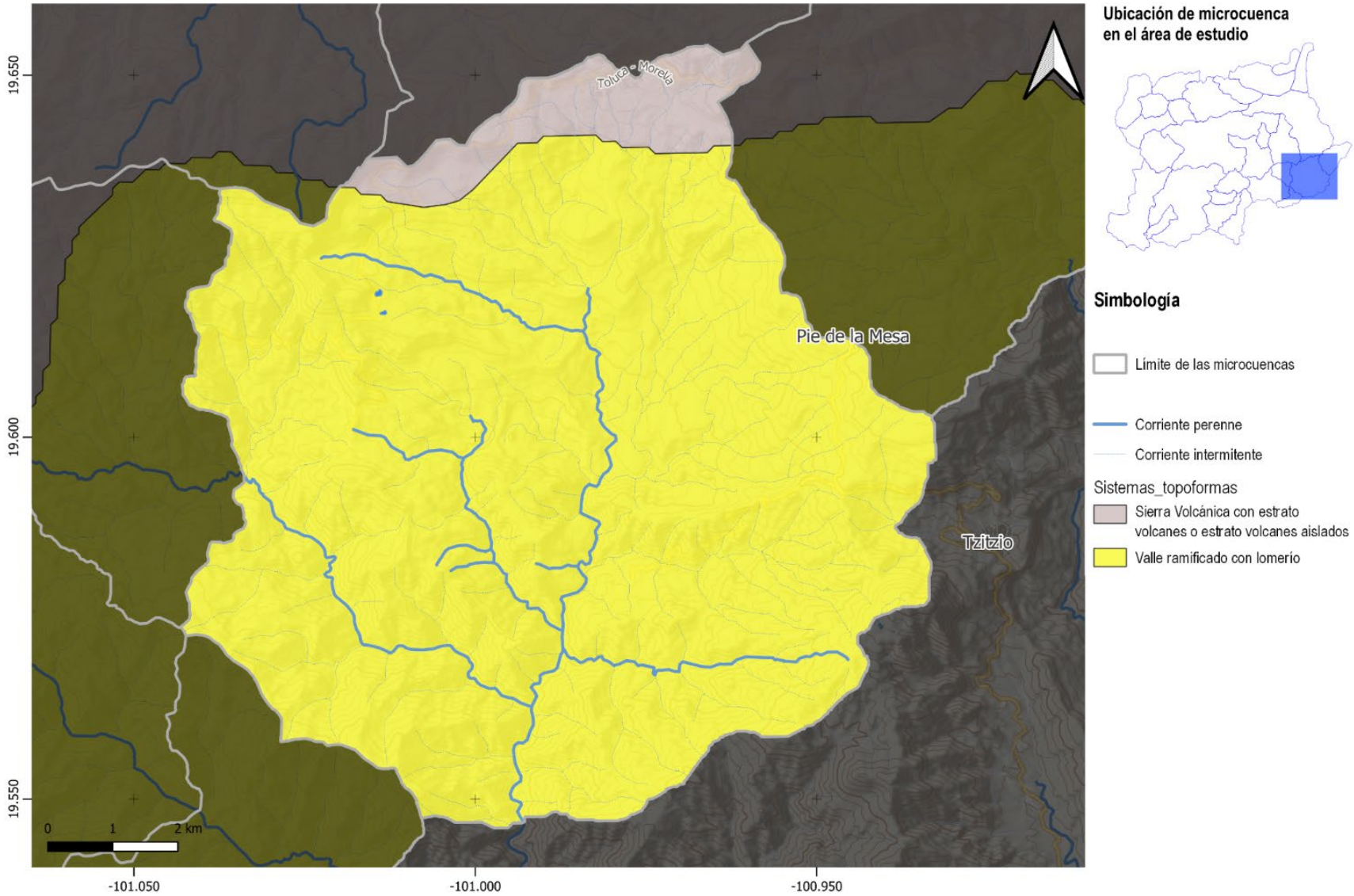
Fuente: INEGI, 2001, INEGI 2002-2006 , INEGI, 2016,

M1 Subregiones fisiográficas



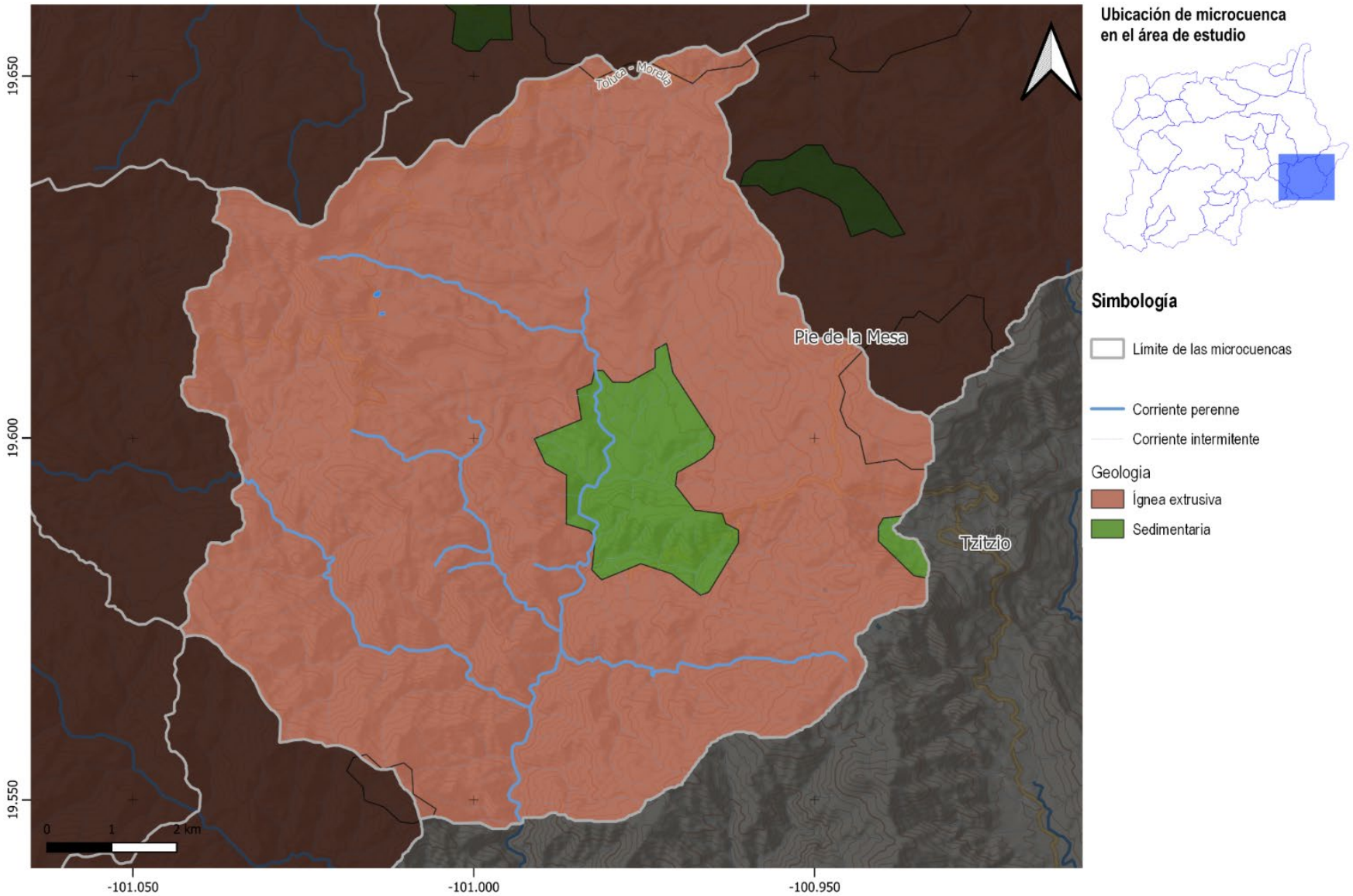
FUENTE: Conjunto de datos vectoriales Fisiográficos, INEGI, 2001.

M2 Topoformas



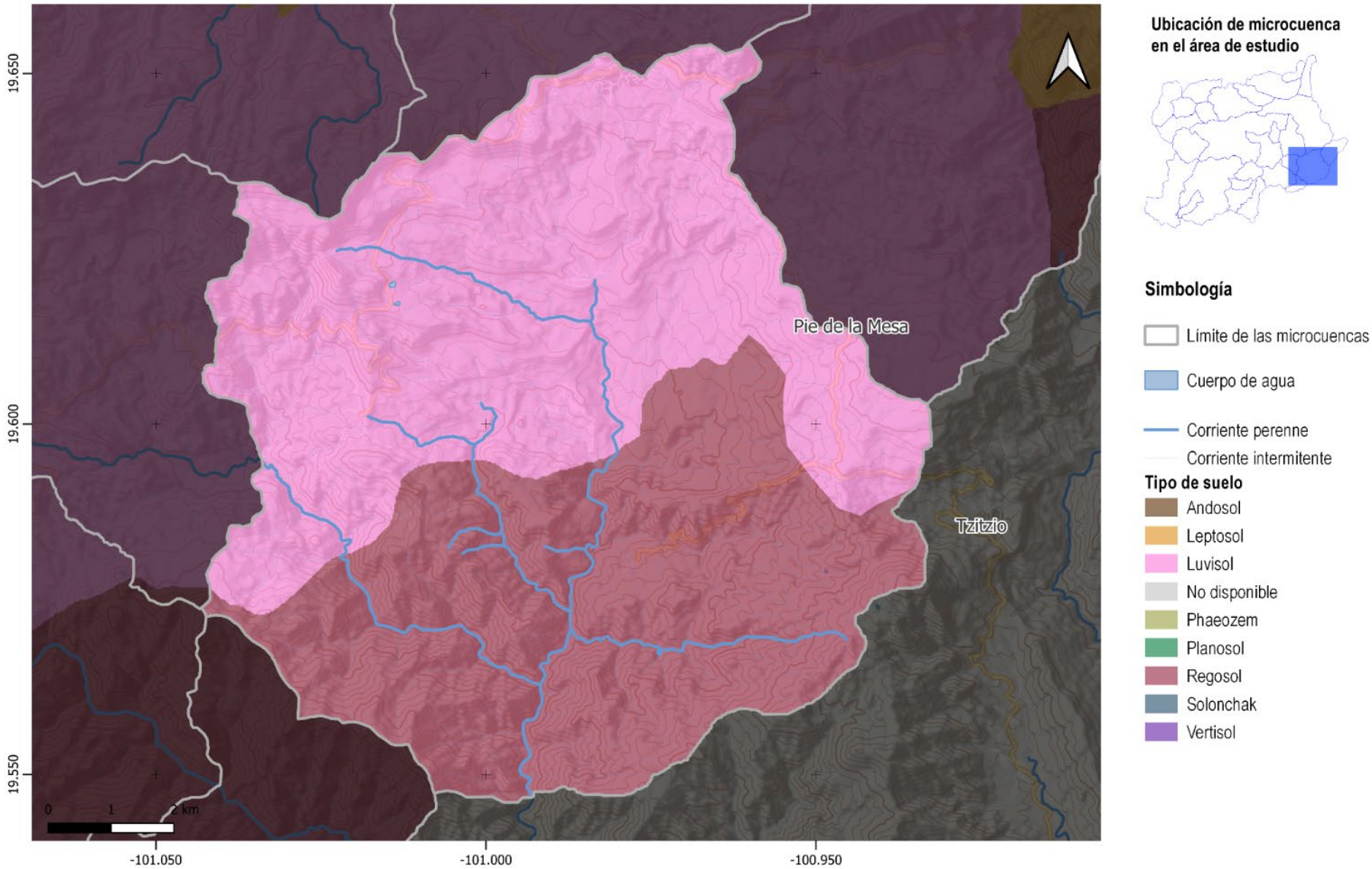
FUENTE: Conjunto de datos vectoriales Fisiográficos, INEGI, 2001.

M3 Geología



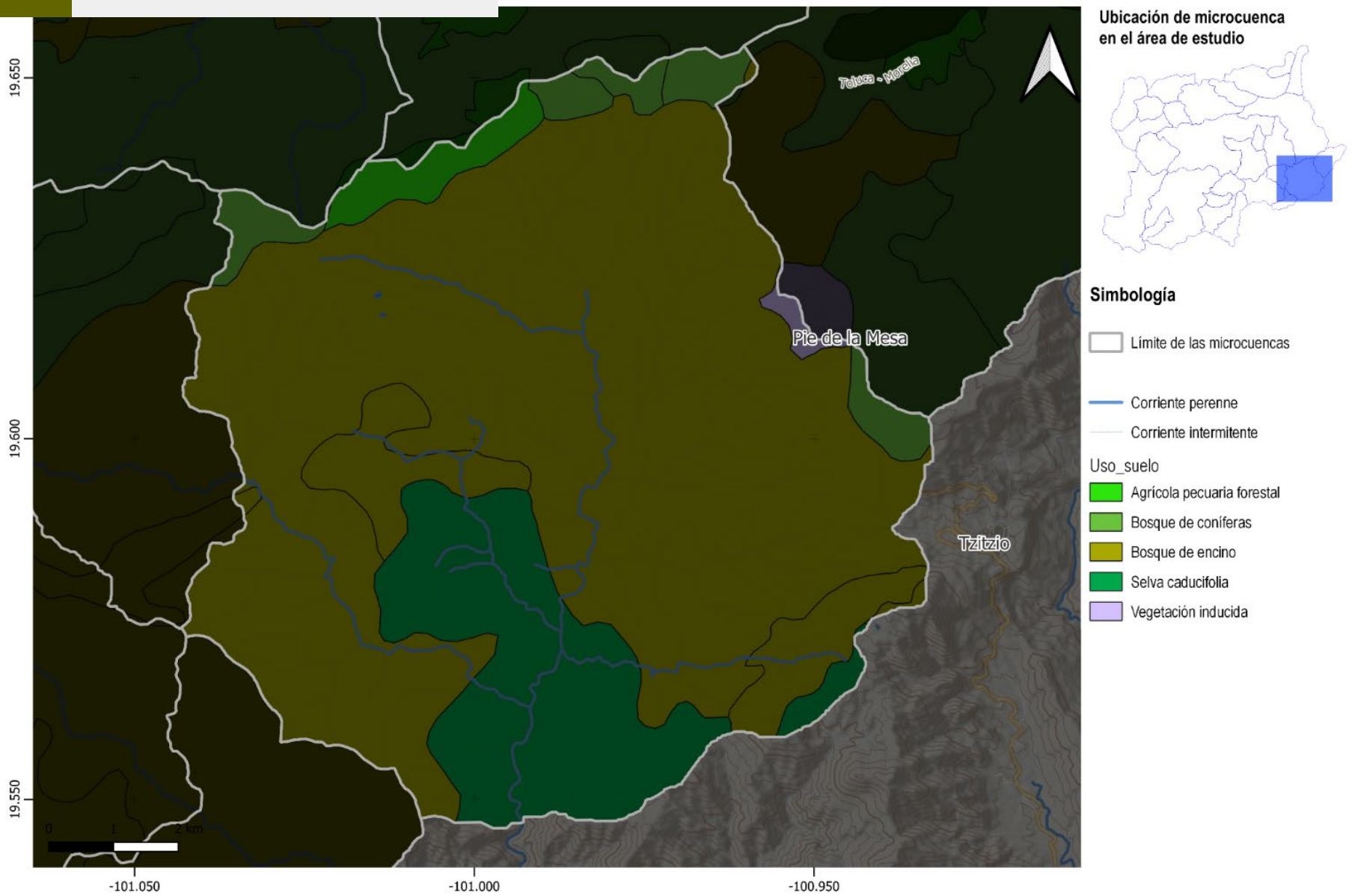
FUENTE: Conjunto de Datos Geológicos Vectoriales, INEGI, 2003.

M4 Edafología



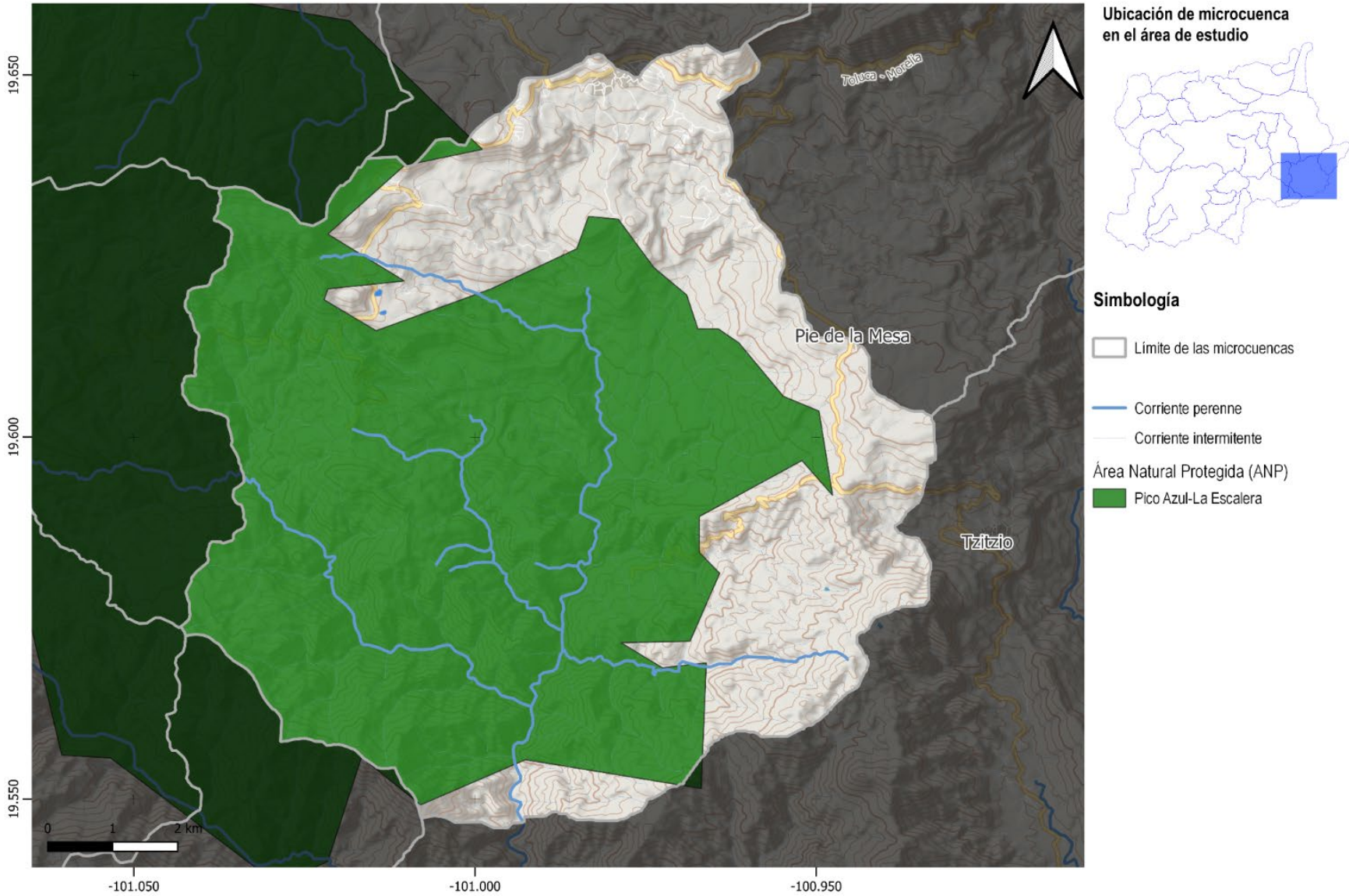
FUENTE: Conjunto de datos vectoriales edafológicos(serie II), INEGI, 2002 - 2006

M5 Uso de suelo



FUENTE: Uso de suelo (serie VI), INEGI, 2016

M6 Áreas Naturales Protegidas



FUENTE: DOF, 2023.

CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA

Dentro de la microcuenca de Charo 4 se tienen 25 localidades rurales, con una población de 1,438 habitantes esto registrado para el año 2020.
En la siguiente tabla se muestra las características socioeconómicas que tiene la microcuenca de Charo 4.

Tabla 2. Características socioeconómicas

Tema	Indicadores
Número de localidades rurales	25
Población rural 2020	1,438
Tasa de crecimiento rural	1.285
Población rural al 2050 (proyección)	1,848
Población con discapacidad	94
Población con seguridad social	983
Población de 15 a 17 años que acude a la escuela	96
Población de 18 a 24 años que acude a la escuela	181
Población de 15 a 24 años que acude a la escuela	277
Población económicamente activa	558

Fuente: Elaboración a partir de INEGI, 2020

COBERTURA DE AGUA POTABLE Y DRENAJE

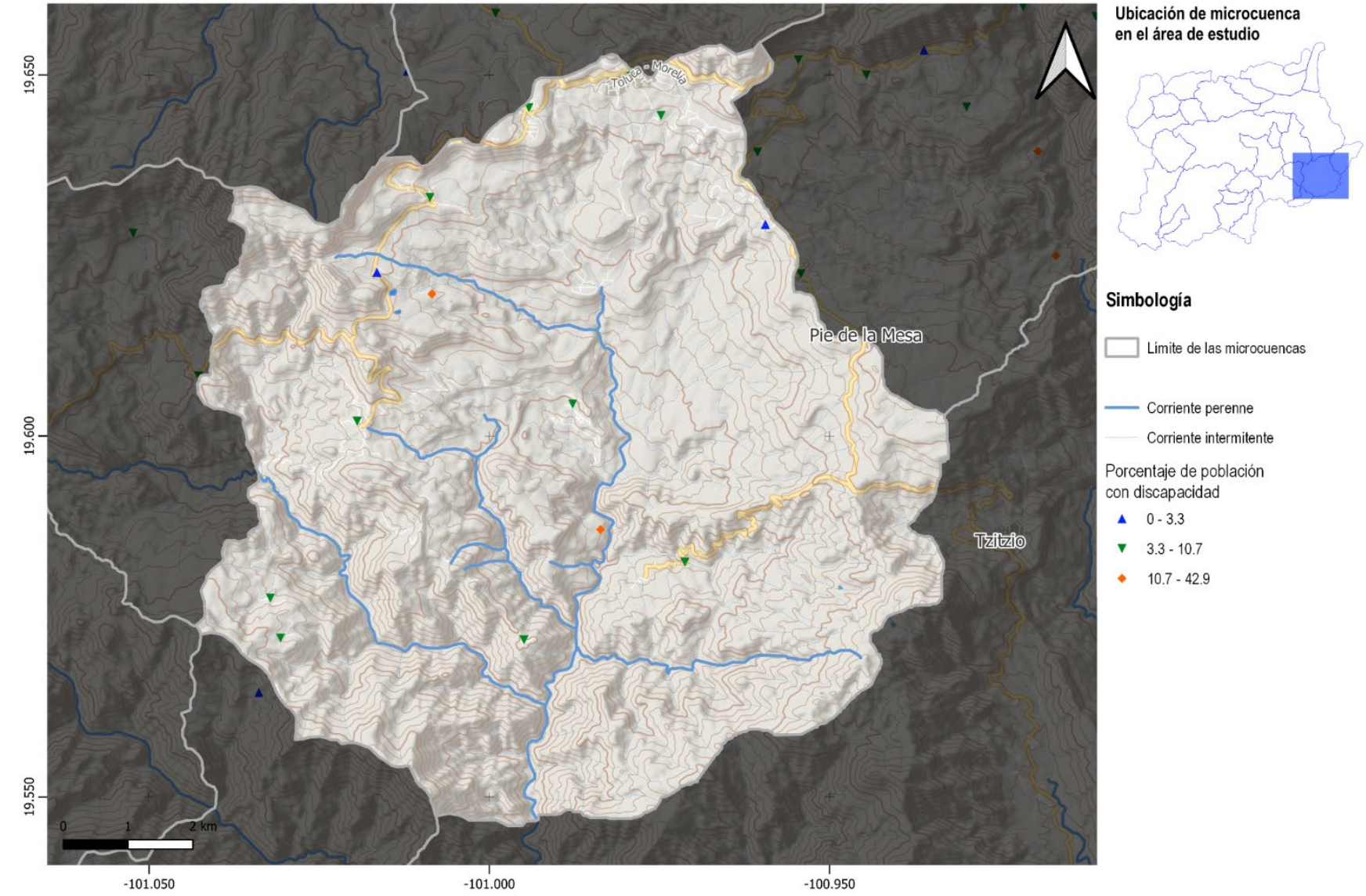
En la siguiente tabla se puede observar la cobertura de agua potable y alcantarillado en las viviendas de la microcuenca de Charo 4. Sin embargo, sigue habiendo un 48.7 % de viviendas que no cuentan con agua potable y el 49.6 % de viviendas no tienen alcantarillado.

Tabla 3. Cobertura de agua potable y drenaje

Indicadores	Porcentaje
Cobertura de agua potable	51.3
Cobertura de alcantarillado	50.4

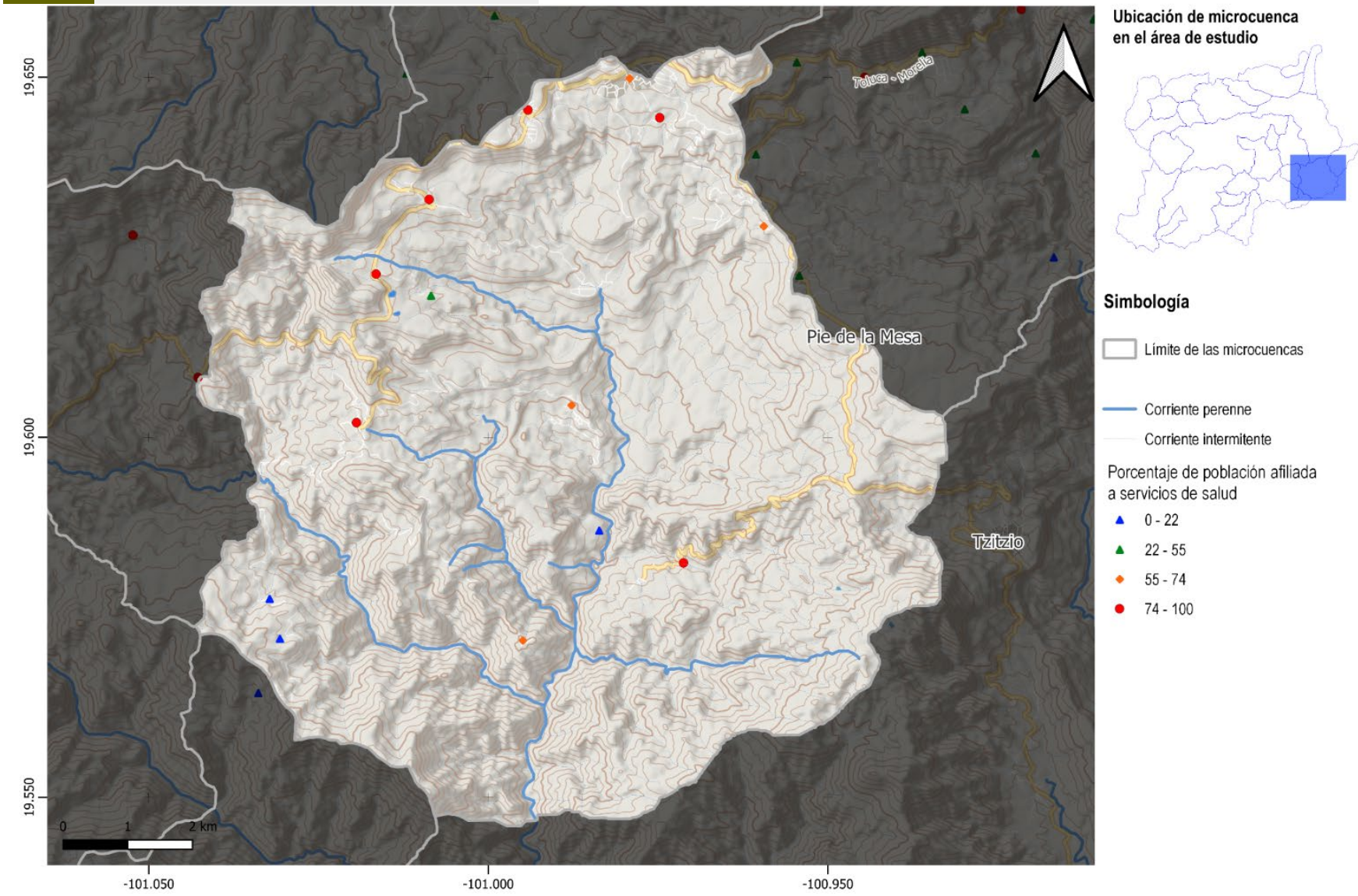
Fuente: Elaboración a partir de INEGI, 2020

M7 Porcentaje de población con discapacidad



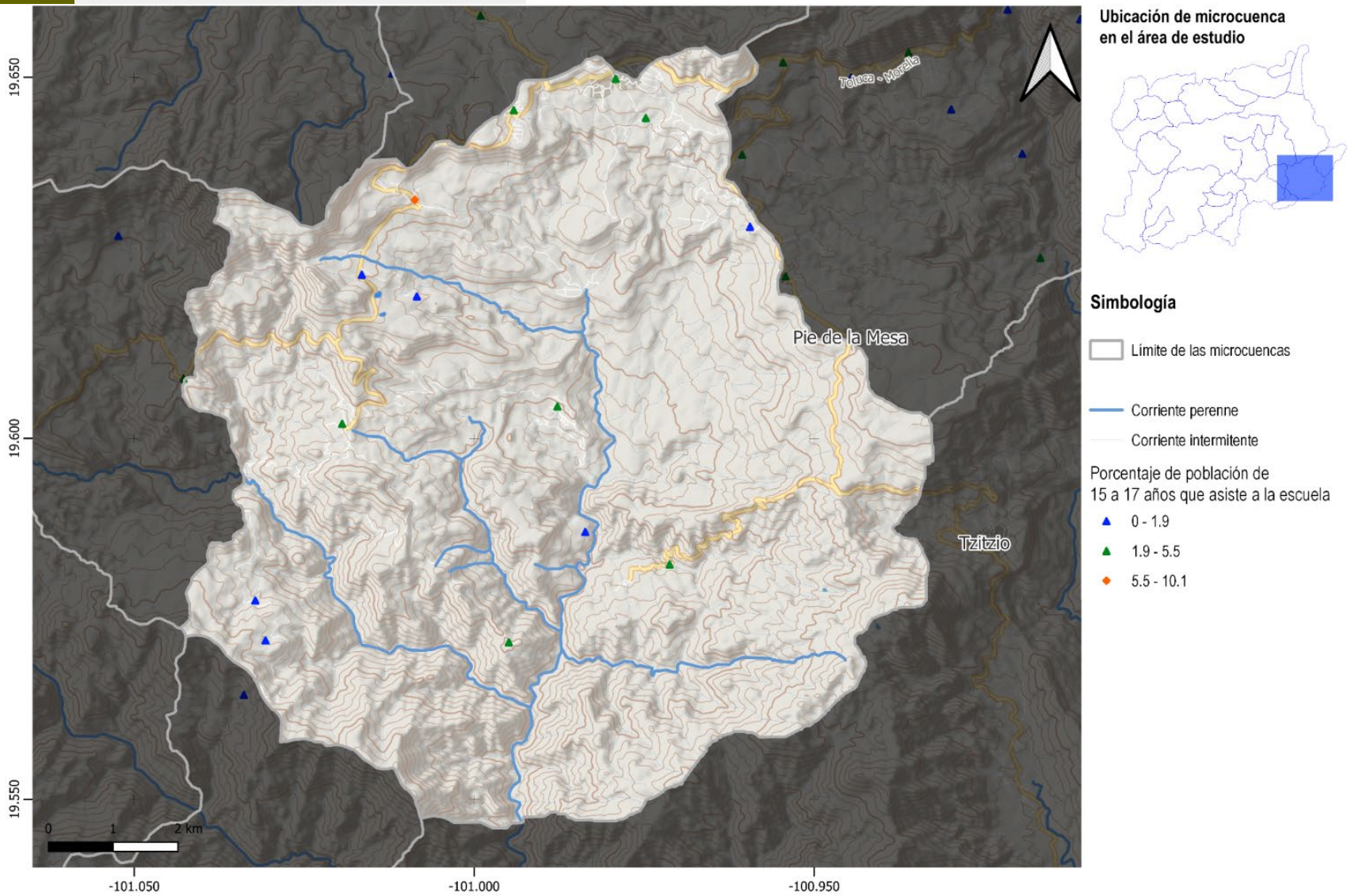
FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M8 Porcentaje de población afiliada a servicios de salud



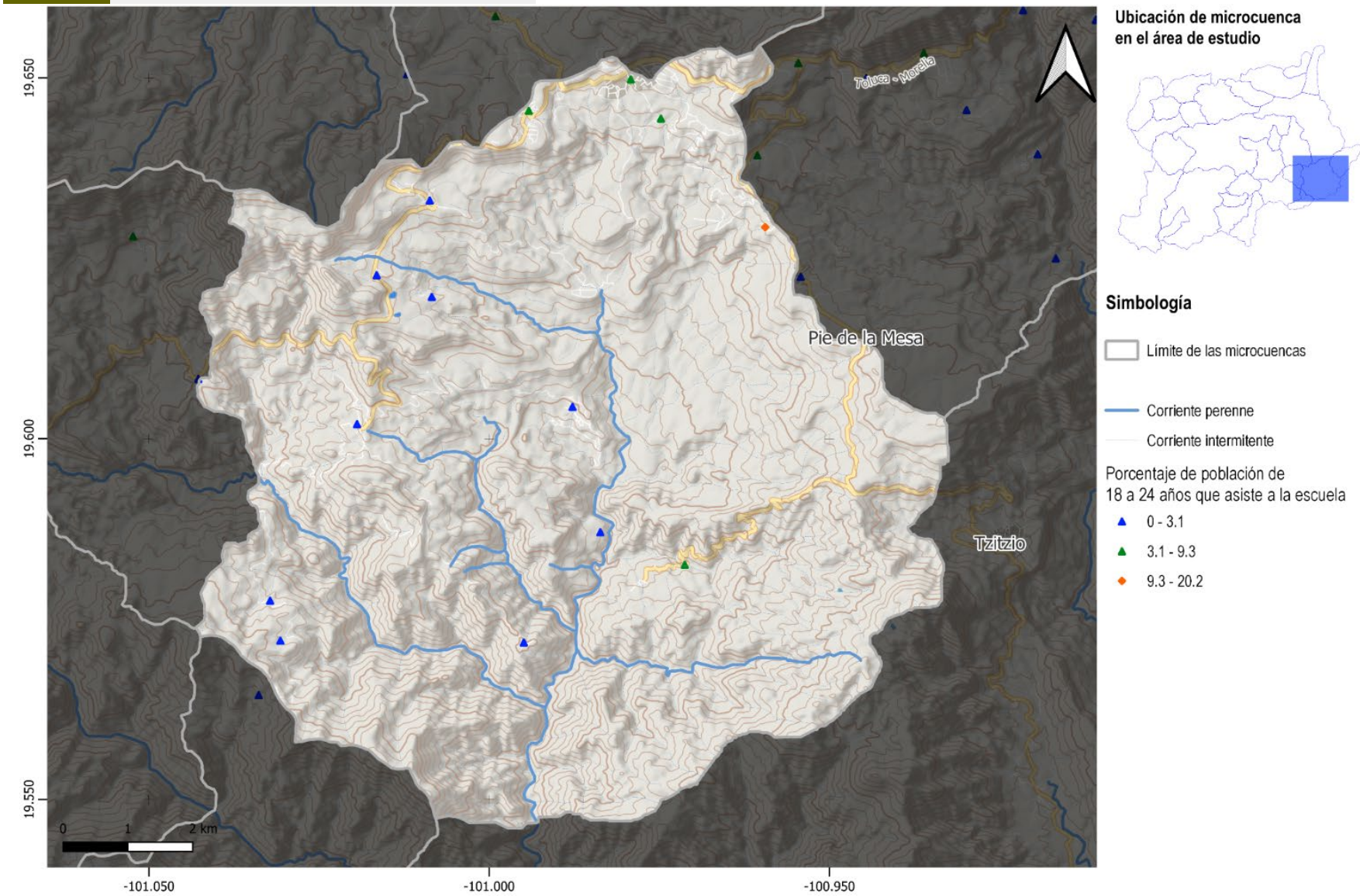
FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M9 Porcentaje de población de 15 a 17 años que asiste a la escuela



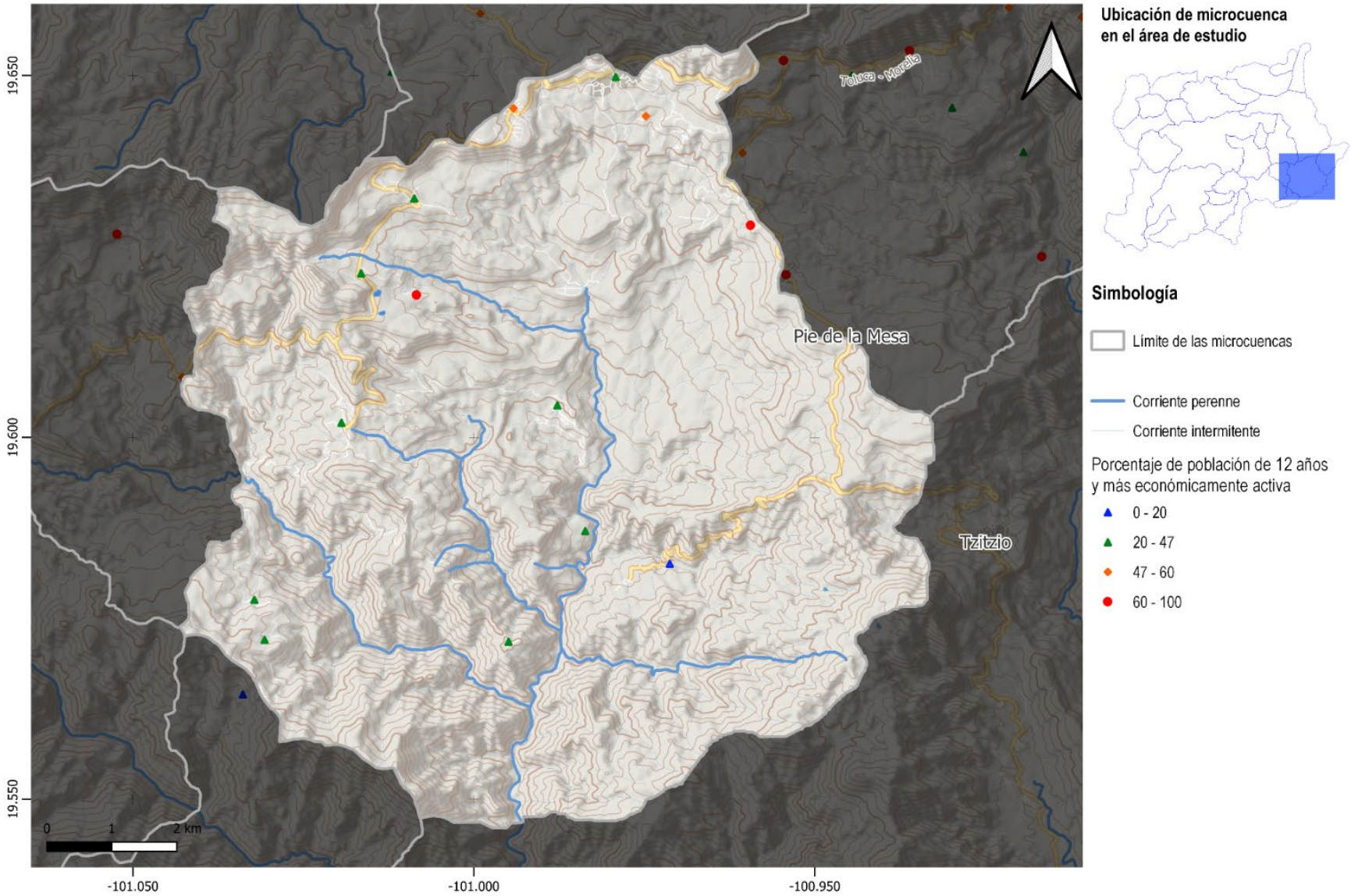
FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M10 Porcentaje de población de 18 a 24 años que asiste a la escuela



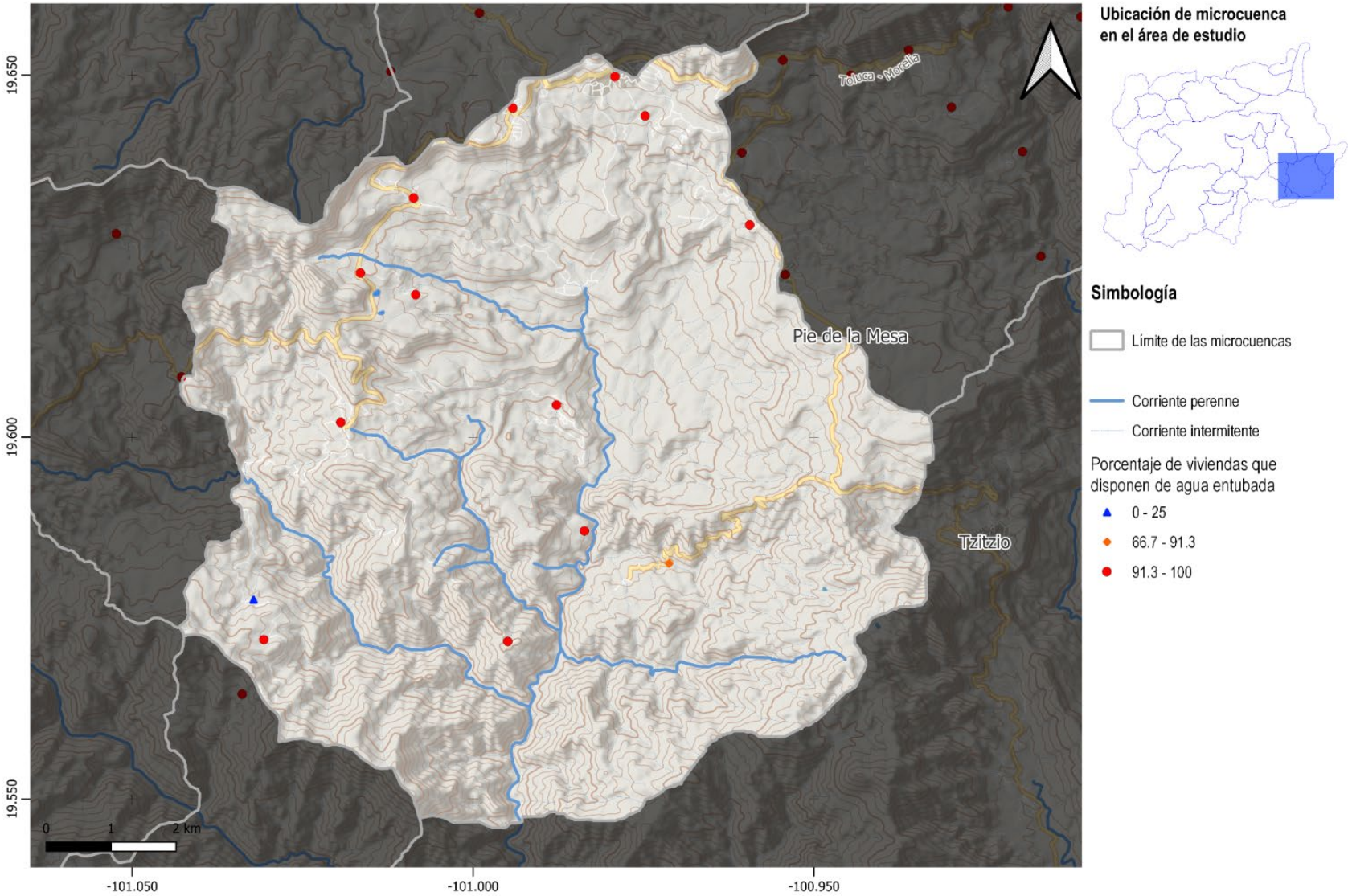
FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M11 Porcentaje de población de 12 años y más económicamente activa



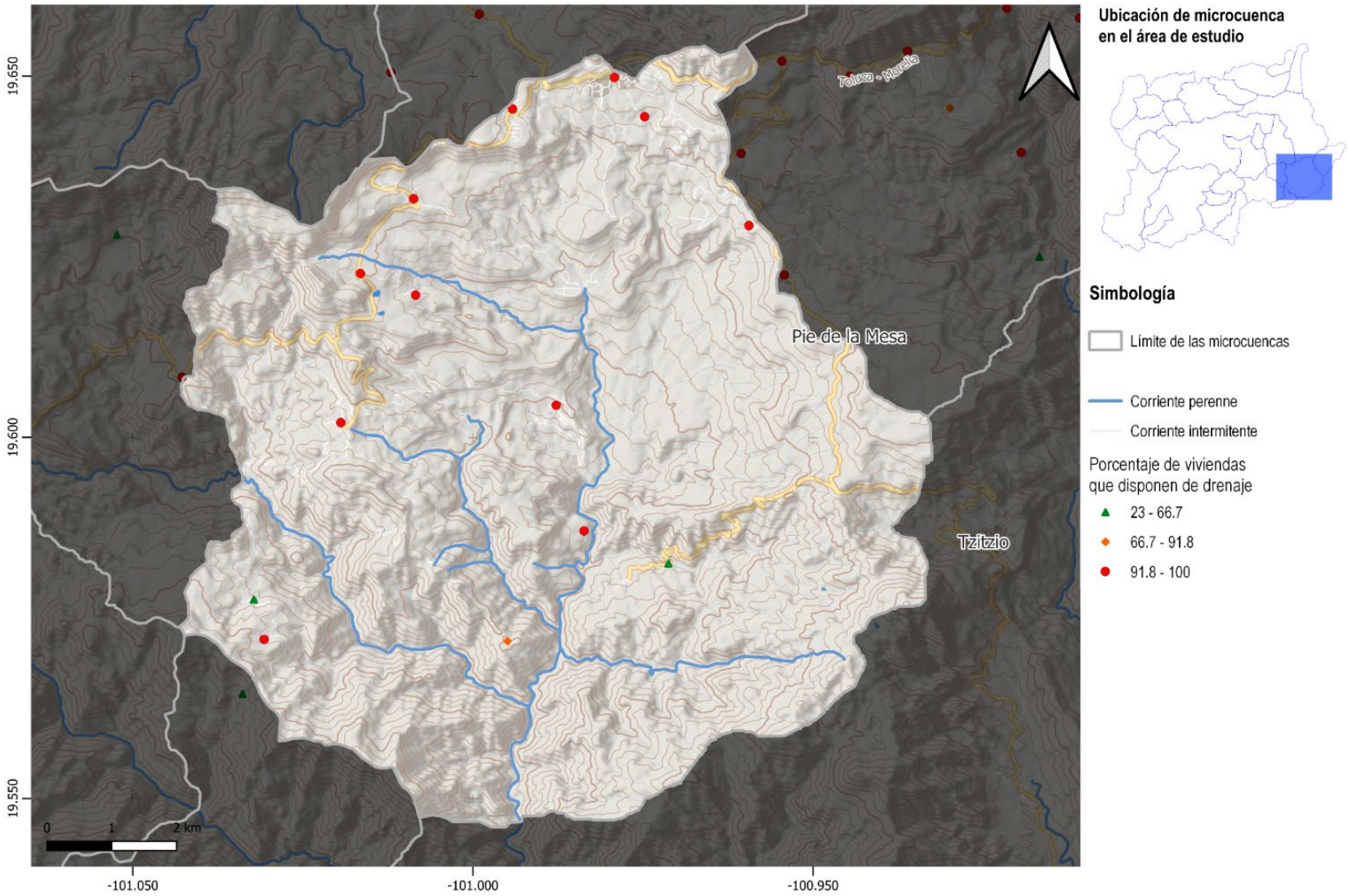
FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M12 Porcentaje de viviendas que disponen de agua entubada



FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M13 Porcentaje de viviendas que disponen de drenaje



FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

SISTEMA HIDROMETEOROLÓGICO Y CLIMÁTICO

La microcuenca de Charo 4 se localiza dentro de la cuenca de Río Cutzamala. El acuífero que se encuentra en esta microcuenca es el de Huetamo.

Lo que respecta al clima el predominante es el semicálido subhúmedo con humedad media.

CONCESIONES DE AGUA

El Registro Público de Derechos de Agua (REPDA) de la CONAGUA registra las concesiones de agua superficial y subterránea. Las concesiones de agua son títulos que otorga CONAGUa para el uso y el aprovechamiento del agua. Enseguida se muestra la tabla de cuáles de las concesiones que tienen en la microcuenca de Charo 4.

Tabla 4. Concesiones de aguas superficiales y subterráneas

Tipo de agua	Concesiones	Volumen (m3)	Títulos
Superficiales	Agua potable	86,150	22
	Agropecuario	167,003	12
subterráneas	Agua potable	111,600	2
	Agropecuario	146,000	2
	Industrial	32,850	1

Fuente: Elaboración a partir de REPDA de CONAGUA, 2024

DEMANDA DE AGUA POTABLE

La demanda actual de agua potable está en función de la cantidad de población asentada tanto en el ámbito urbano como rural y de una dotación establecida esto es:

$$Dem\ Ap = (Pob\ URB \times Dot\ URB) + (Pob\ RUR \times RUR)$$

Donde:
Dem AP = Demanda de Agua Potable
Pob URB = Población Urbana
Pob RUR = Población Rural
Dot URB = Dotación Urbana = 286.14 litros por habitante por día*
Dot RUR = Dotación Rural = 100 litros por habitante por día**

En la siguiente tabla se puede observar la demanda de agua que se tiene en la microcuenca de Charo 4.

Tabla 5. Demanda actual de agua potable

Tipo de demanda	100l/h/d	Demanda de agua potable (hm3/año)
Población rural	1,438	0.05
Población urbana	----	

Fuente: Elaboración a partir de CONAGUA, 2015 y INEGI, 2020

*Calculada con base en el volumen total distribuido por el OOAPAS Morelia en el año 2022 y la población reportada en el censo 2020 del INEGI.
**Para zonas rurales, Conagua recomienda considerar un consumo promedio de 100 l/h/d, establecido en función del consumo doméstico.

DEMANDA DE AGUA DE RIEGO

Para el cálculo de la demanda de agua para riego se utilizó la siguiente fórmula:

$Dem\ AR = Con\ ASUP_R + Con\ ASUB_R$

Donde:
Dem AR = Demanda de Agua para Riego
Con ASUPR = Volumen concesionado de aguas superficiales para riego DR 02*
CON ASUBR = Volumen concesionado de aguas subterráneas para riego

Enseguida se muestra la tabla de la demanda actual de agua potable para riego en la microcuenca de Charo 4.

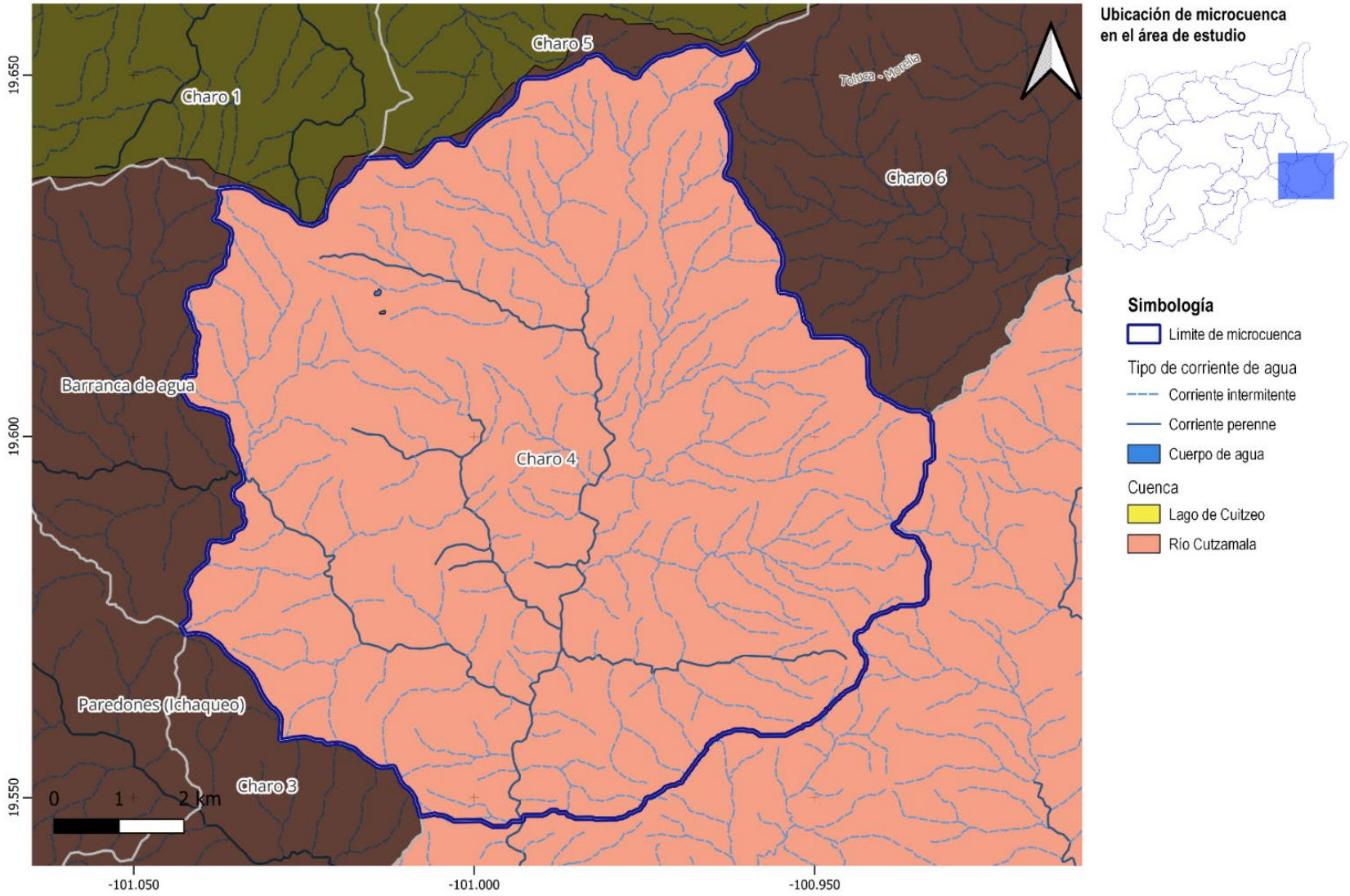
Tabla 6. Demanda actual de agua potable para riego

Tipo de demanda	Demanda de agua potable (hm3/año)
Volumen concesionado de aguas superficiales para riego	----
Volumen concesionado de aguas subterráneas para riego	0.15
Demanda total de agua para Riego	0.15

Fuente: Elaboración a partir de CONAGUA, 2024a 2024b

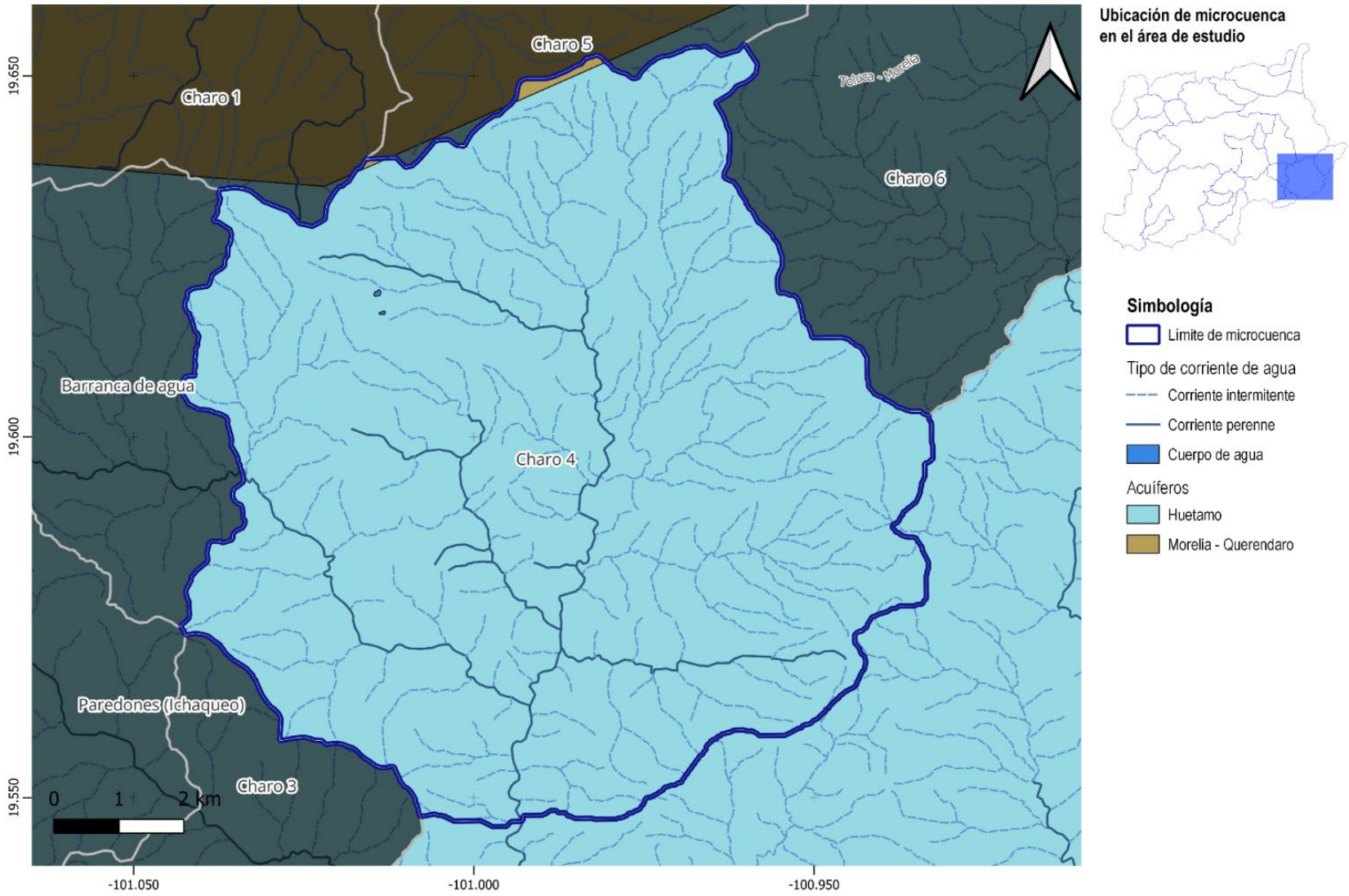
* Incluye a su vez la componente de aguas residuales tratadas.

M14 Red hidrográfica



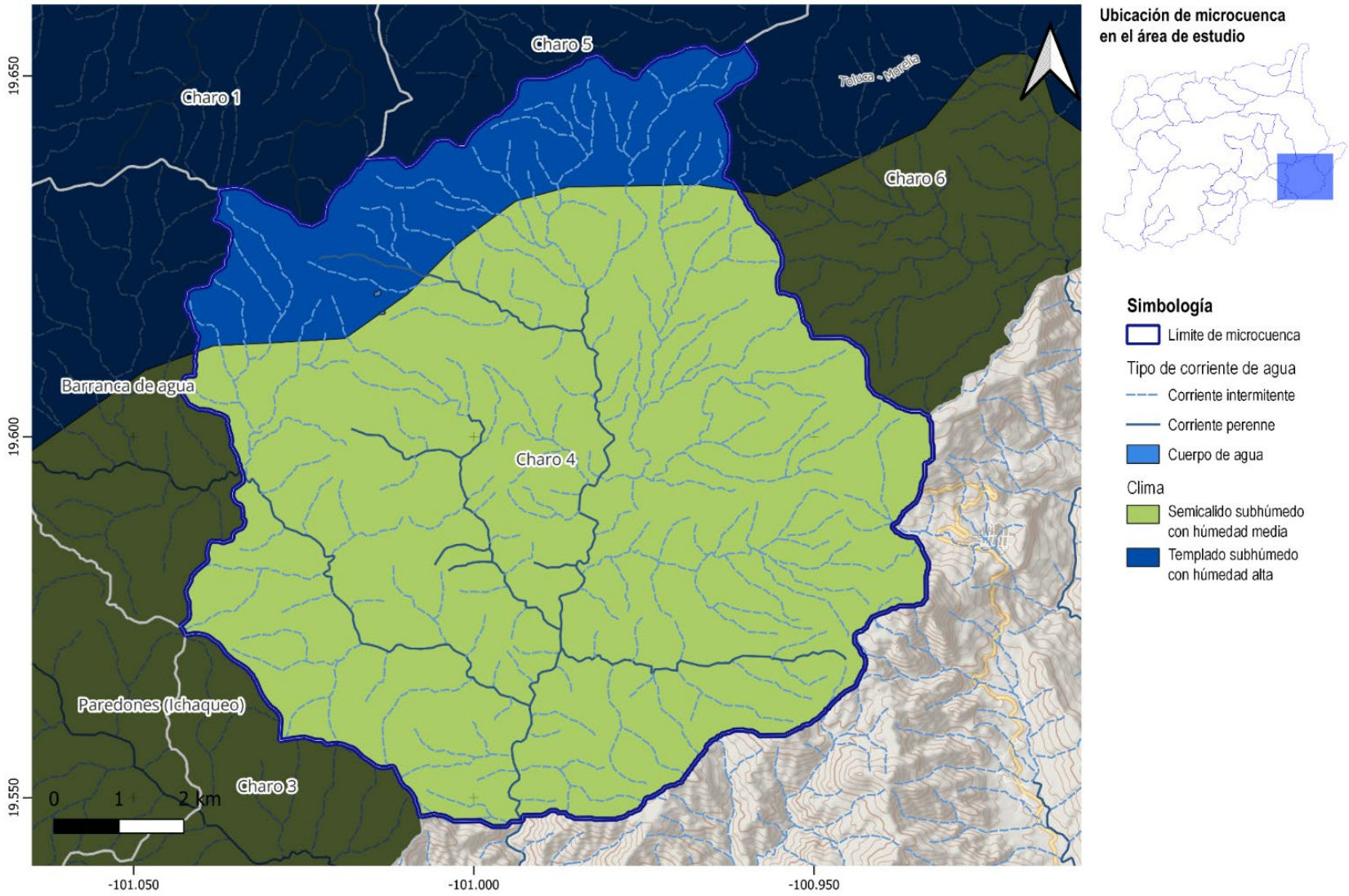
FUENTE: Red hidrográfica digital de México,INEGI, 2006 y 2010

M15 Acuíferos



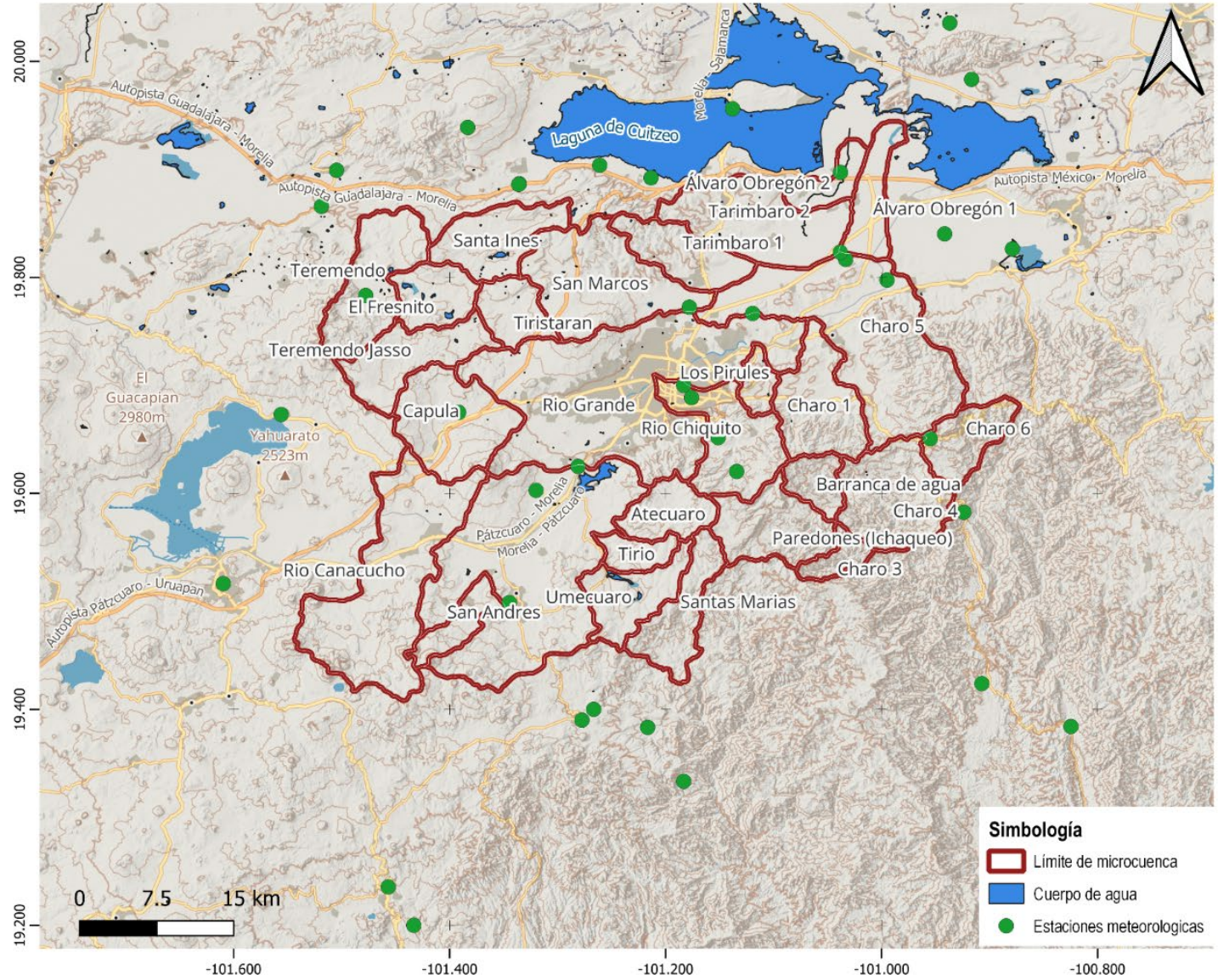
FUENTE: Situación de los recursos hídricos, CONAGUA, 2024d

M16 Clima



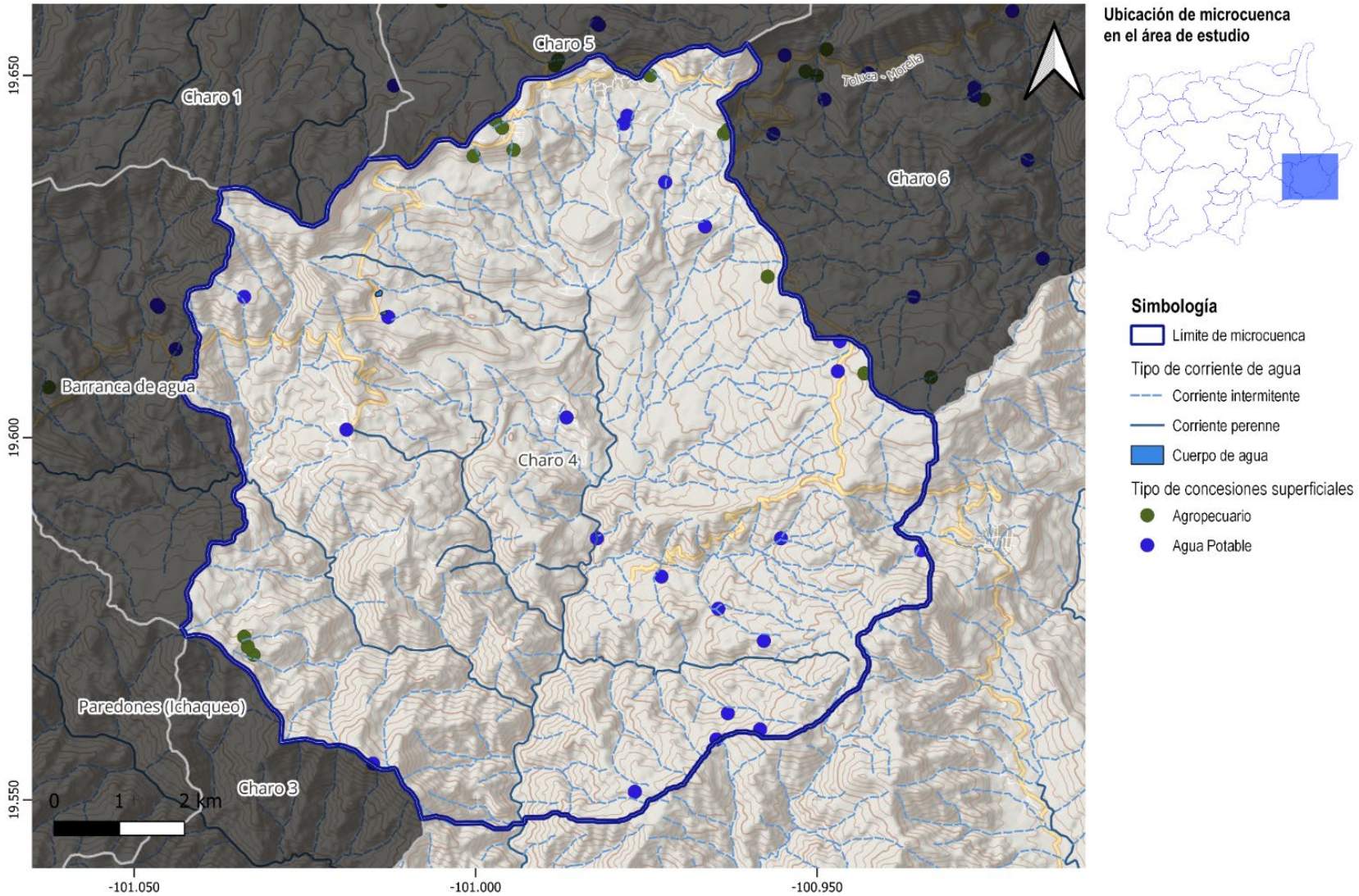
FUENTE: Unidades climática**s**, INEGI, 2008

M17 Estaciones climáticas



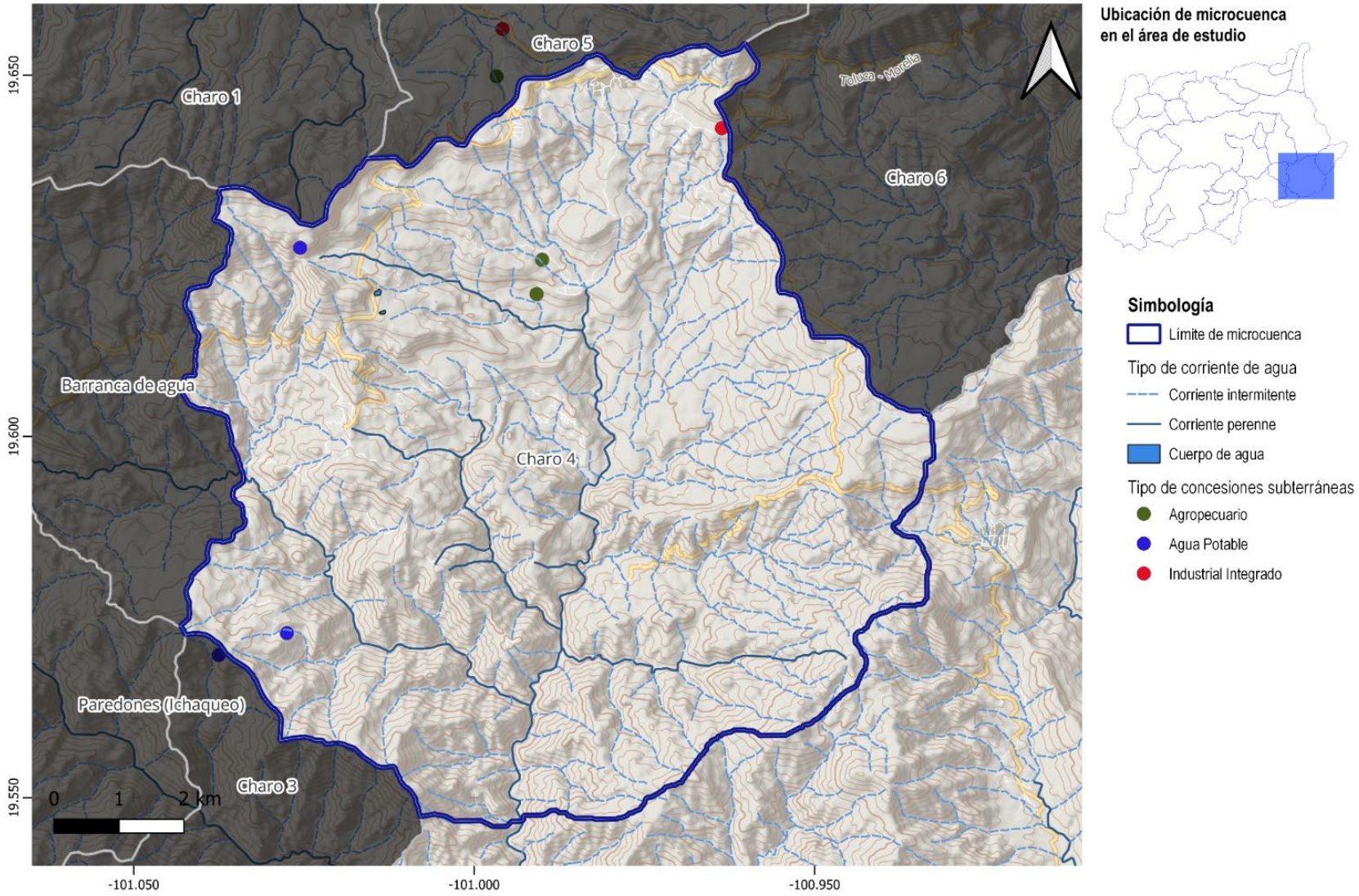
FUENTE: Sistema de Información Hidrológica, CONAGUA, 2024c

M18 Concesiones superficiales



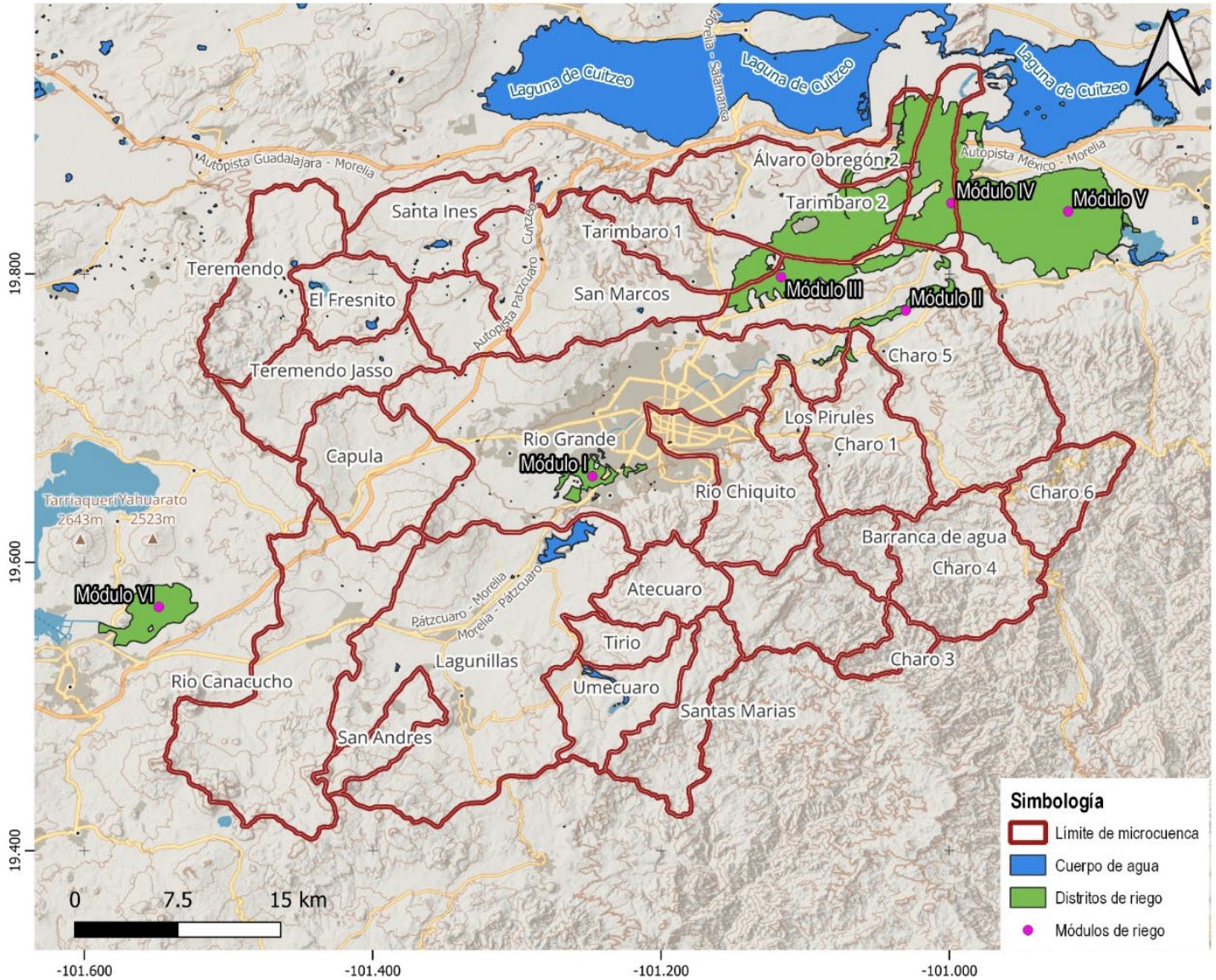
FUENTE: Registro Público de Derechos del Agua, CONAGUA, 2024

M19 Concesiones subterráneas



FUENTE: Registro Público de Derechos del Agua, CONAGUA, 2024

M20 Distritos de riego



FUENTE: Relación de títulos y volúmenes por fuente de abastecimiento otorgados al DR 020, CONAGUA, 2024b

DISPONIBILIDAD ACTUAL DE AGUA

La disponibilidad de agua en la cuenca se calculó a partir de la norma oficial mexicana NOM-011-CONAGUA-2015, y dada la información disponible, la disponibilidad de aguas superficiales se determina por la siguiente expresión:

VMA = Esc NAT + $Esc\ CP$ + $Ap\ ASUB$ − $Dem\ T$

Donde:

VMA = Volumen medio anual de escurrimiento

Esc NAT = Escurrimiento natural de la cuenca

Esc CP = Escurrimiento en cuenca propia

Ap ASUB = Aportación de aguas subterráneas

Dem T = Demanda total

Para mayor información y precisión sobre el cálculo consulta el documento completo en el portal Morelia Next Agua 2050 (https://implanmorelia.org/agua2050)

Tabla 8. Escurrimiento total anual de la cuenca

Componente del balance	Valor del componente (hm³)	Variables	Valor de las variables	Unidad de medida
Escurrimiento natural de la cuenca	16.36	Área de la cuenca	96.2	km²
		Coeficiente en función del tipo y el uso de suelo (K)	0.221	unidimensional
		Precipitación media anual (Pma)	1,154.7	mm
		Coeficiente de escurrimiento anual (Ce)	0.147	unidimensional
Escurrimiento de la cuenca propia	16.43	Escurrimiento aguas arriba*	3.5	hm³
		Retornos de agua potable	0.040	hm³
		Retornos de agua para riego	0.0	hm³
		Manantiales		hm³
		Evapotranspiración de embalses		hm³
Escurrimiento total	19.92			
Aportaciones de agua subterránea	0.29	Concesiones de agua potable	0.14	hm³
		Concesiones de agua para riego	0.150	hm³
Demanda de agua superficial	0.20	Población rural	1,438.00	habitantes
		Población urbana		habitantes
		Dotación rural	100.00	l/hab/dia
		Dotación urbana	286.140	l/hab/dia
		Demanda de agua potable	0.05	hm³
		Demanda de agua para riego**	0.150	hm³
Volumen Medio Anual (Disponibilidad)	20.00			

Fuente: Elaboración propia

* Agua que proviene de las cuencas hidrológicas de Capula, Lagunillas, Los pirules, Río Chiquito y Charo_1 ubicadas aguas arriba

** Es igual al volumen concesionado superficial y subterraneo para riego

Morelia
H. Ayuntamiento

IMPLAN
MORELIA MX
INSTITUTO MUNICIPAL DE PLANEACIÓN

MORELIA
EN DATOS

MICROCUENCA DE CHARO 5

SI.14. MICROCUENCA DE CHARO 5

ACTUALIZACIÓN: MARZO 2025

1 DESCRIPCIÓN

Caracterización física 01
Caracterización socioeconómica 07
Cobertura de agua potable y drenaje 07

2 INDICADORES

Caracterización física 01
Características socioeconómicas 07
Cobertura de agua potable y drenaje 07

3 MAPAS TEMÁTICOS

M1. Subregiones fisiográficas 02
M2. Topoformas 03
M3. Geología 04
M4. Edafología 05
M5. Uso de suelo 06
M6. Porcentaje de población con discapacidad 08
M7. Porcentaje de población afiliada a servicios de salud 09
M8. Porcentaje de población de 15 a 17 años que asiste a la escuela 10
M9. Porcentaje de población de 18 a 24 años que asiste a la escuela 11
M10. Porcentaje de población de 12 años y más económicamente activa 12
M11. Porcentaje de viviendas que disponen de agua entubada 13
M12. Porcentaje de viviendas que disponen de drenaje 14

4 FUENTES DE INFORMACIÓN

Fuentes de información 15

CARACTERIZACIÓN FÍSICA

La microcuenca de Charo 5 se localiza una zona en la parte norte y este de Charo y una parte en las zona oeste de Indaparapeo y otra en el sureste de Tarimbaro, cuenta con una superficie de 226.34 kilómetros cuadrados. Su geología está compuesta por roca aluvial, roca sedimentaria de tipo conglomerado y limolita - arenisca, cuenta también con roca ígnea extrusiva de tipo dacita - toba ácida, roba ácida, roba intermedia - brecha volcánica intermedia y volcanoclástico.

El uso de suelo más predominante de la microcuenca es el agrícola pecuario forestal seguido del bosque de coníferas

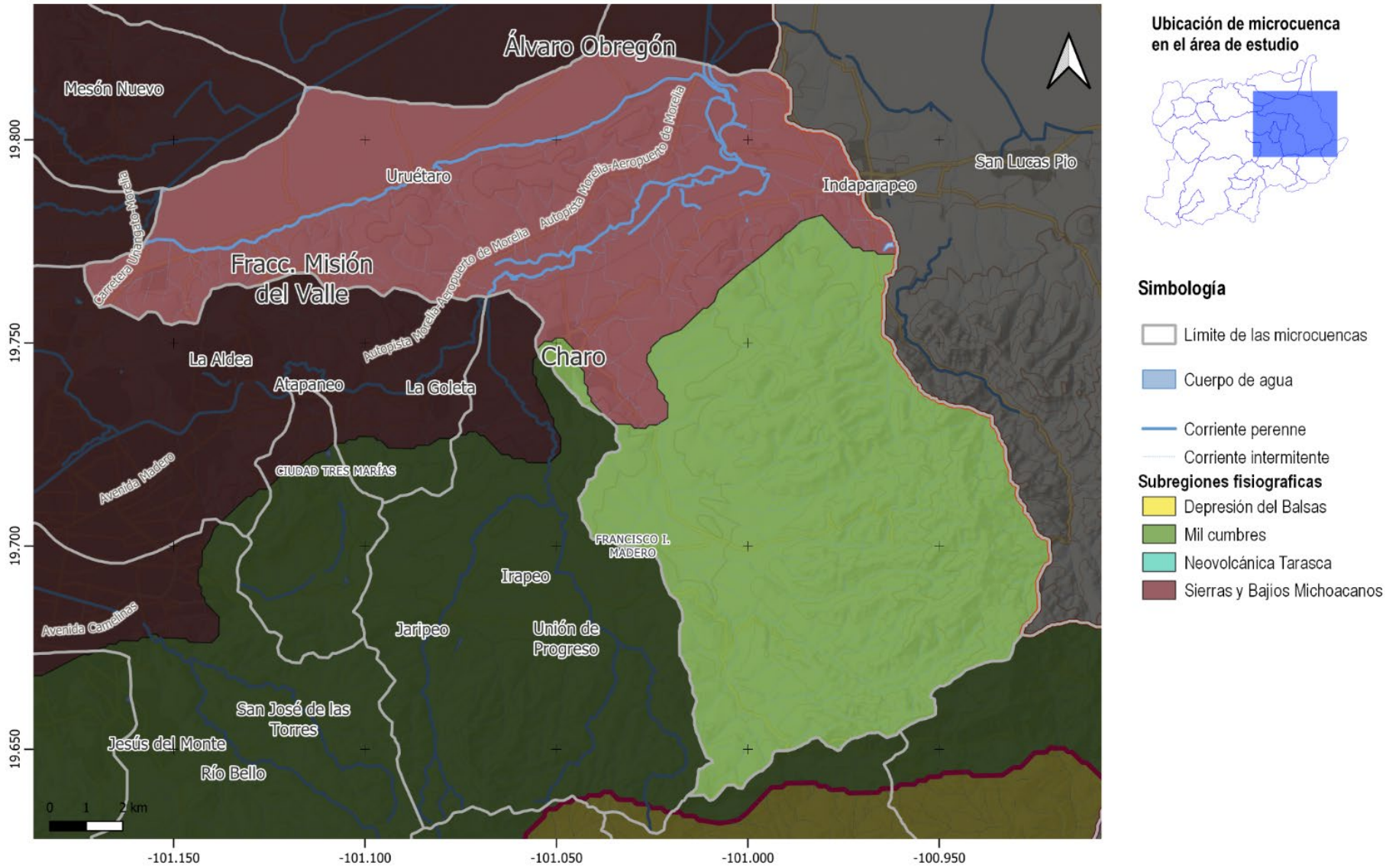
En la siguiente tabla se puede observar las características físicas que tiene la microcuenca.

Tabla 1. Caracterización física

Tema	Indicadores	Kilómetros cuadrados
Superficie	Área de la microcuenca	226.34
Regiones y subregiones fisiográficos	Eje neovolcánico, subregión Sierras y Bajíos Michoacanos	109.29
	Eje neovolcánico, subregión mil cumbres	117.05
Topoformas	Llanura	70.03
	Lomerío	39.25
	Sierra	117.05
Tipo de suelo	Luvisol	86.60
	Phaeozem	9.86
	Vertisol	127.25
	Áreas construidas	2.63
Uso de suelo	Agrícola pecuaria forestal	91.13
	Asentamientos humanos	8.28
	Bosque de coníferas	55.14
	Bosque encino	4.89
	Bosque Mesófilo Montaña	3.19
	Selva caducifolia	15.91
	Vegetación inducida	43.22
	Zona urbana	4.59

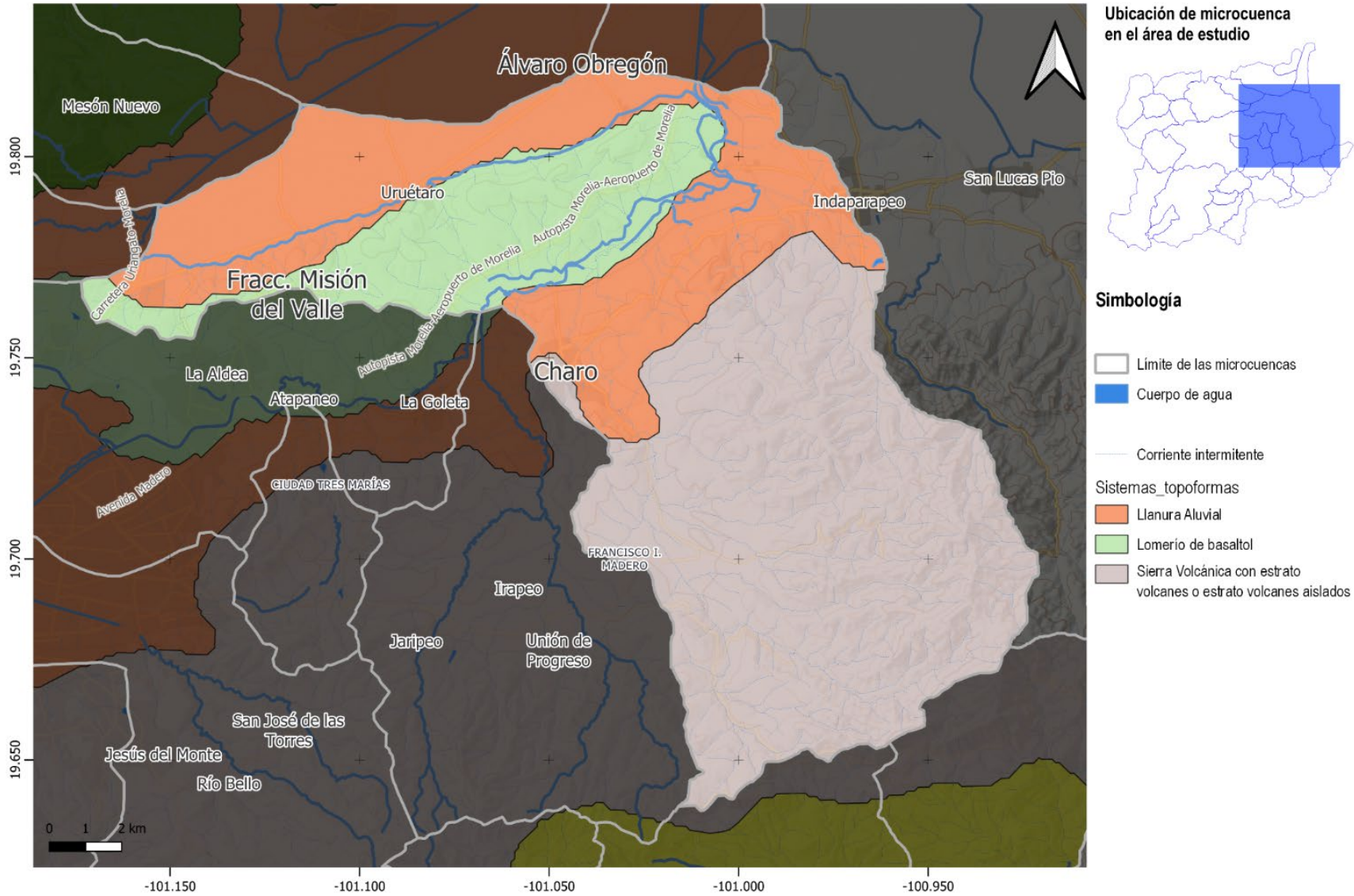
Fuente: INEGI, 2001, INEGI 2002-2006 , INEGI, 2016,

M1 Subregiones fisiográficas



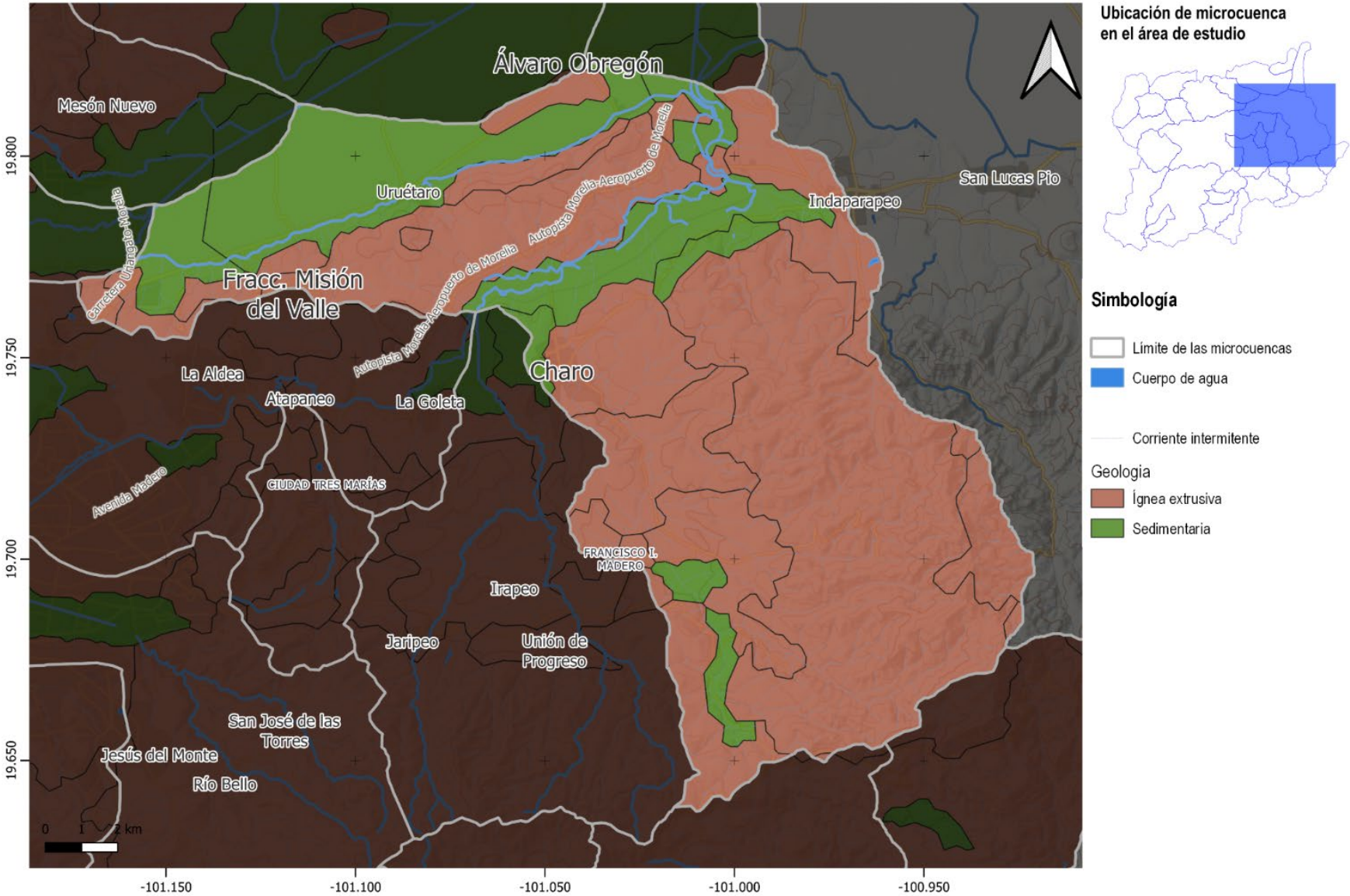
FUENTE: Conjunto de datos vectoriales Fisiográficos, INEGI, 2001.

M2 Topoformas



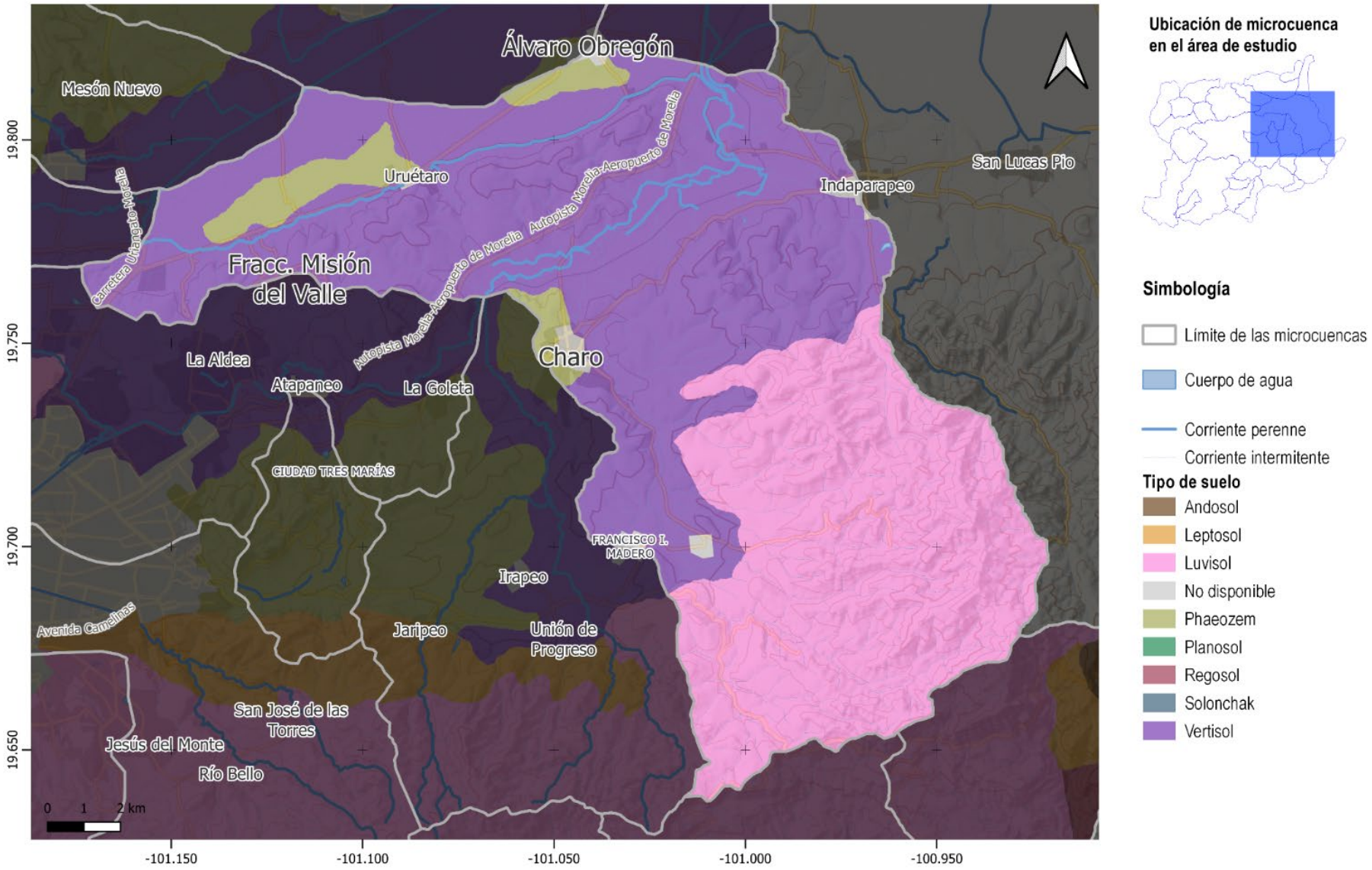
FUENTE: Conjunto de datos vectoriales Fisiográficos, INEGI, 2001.

M3 Geología



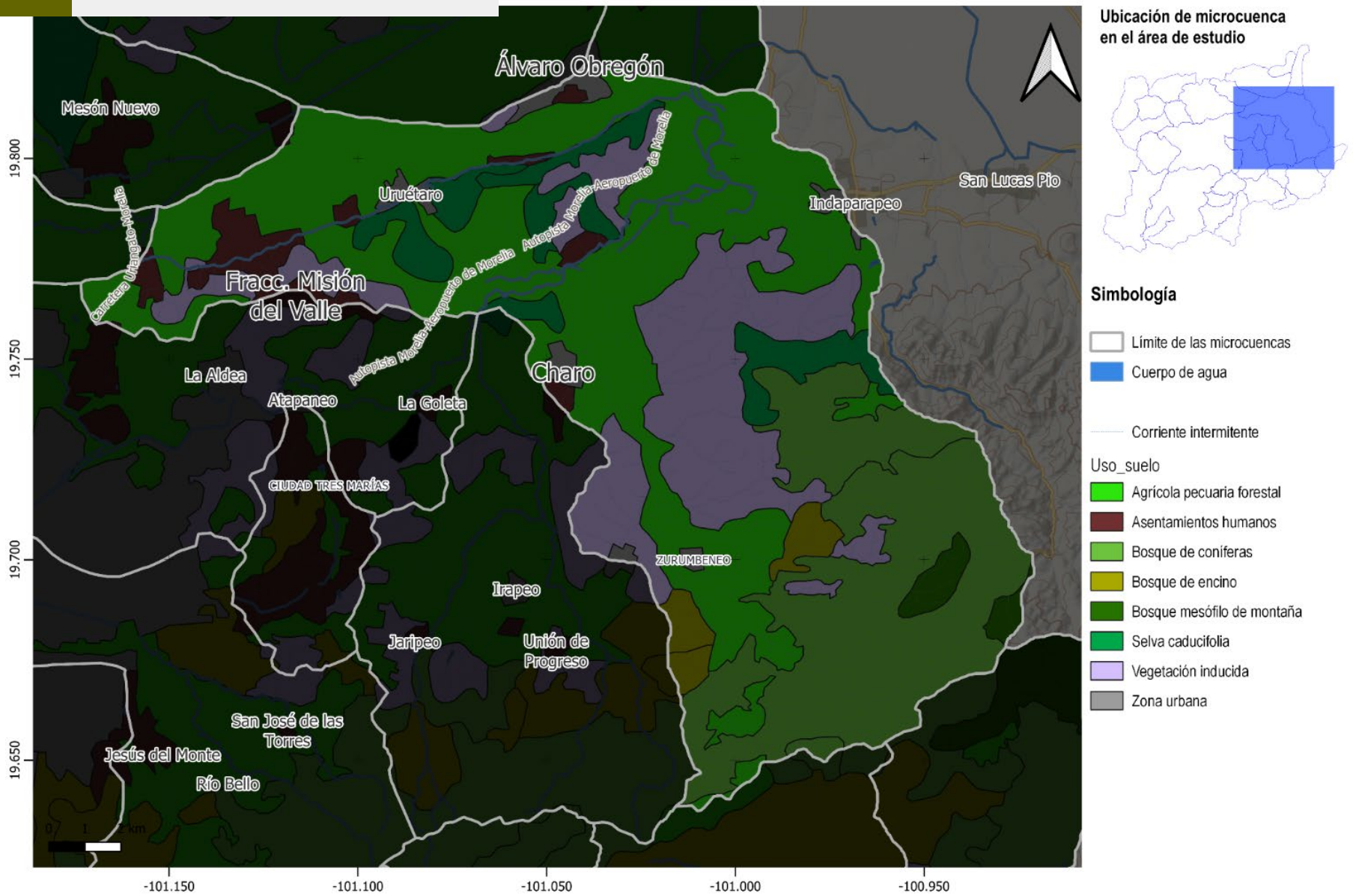
FUENTE: Conjunto de Datos Geológicos Vectoriales, INEGI, 2003.

M4 Edafología



FUENTE: Conjunto de datos vectoriales edafológicos(serie II), INEGI, 2002 - 2006

M5 Uso de suelo



FUENTE: Uso de suelo (serie VI), INEGI, 2016

CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA

Dentro de la microcuenca de Charo 5 se tienen 69 localidades rurales y 6 urbana, con una población rural de 11,285 habitantes y una urbana de 54,247 habitantes esto registrado para el año 2020.
En la siguiente tabla se muestra las características socioeconómicas que tiene la microcuenca de Charo 5.

Tabla 2. Características socioeconómicas

Tema	Indicadores
Número de localidades rurales	69
Número de localidades urbanas	6
Población rural 2020	11,285
Población urbana 2020	54,247
Tasa de crecimiento rural	1
Tasa de crecimiento urbano	2
Población rural al 2050 (proyección)	14,043
Población urbana al 2050 (proyección)	94,116
Población con discapacidad	2,184
Población con seguridad social	32,868
Población de 15 a 17 años que acude a la escuela	2,703
Población de 18 a 24 años que acude a la escuela	5,776
Población de 15 a 24 años que acude a la escuela	8,479
Población económicamente activa	24,891

Fuente: Elaboración a partir de INEGI, 2020

COBERTURA DE AGUA POTABLE Y DRENAJE

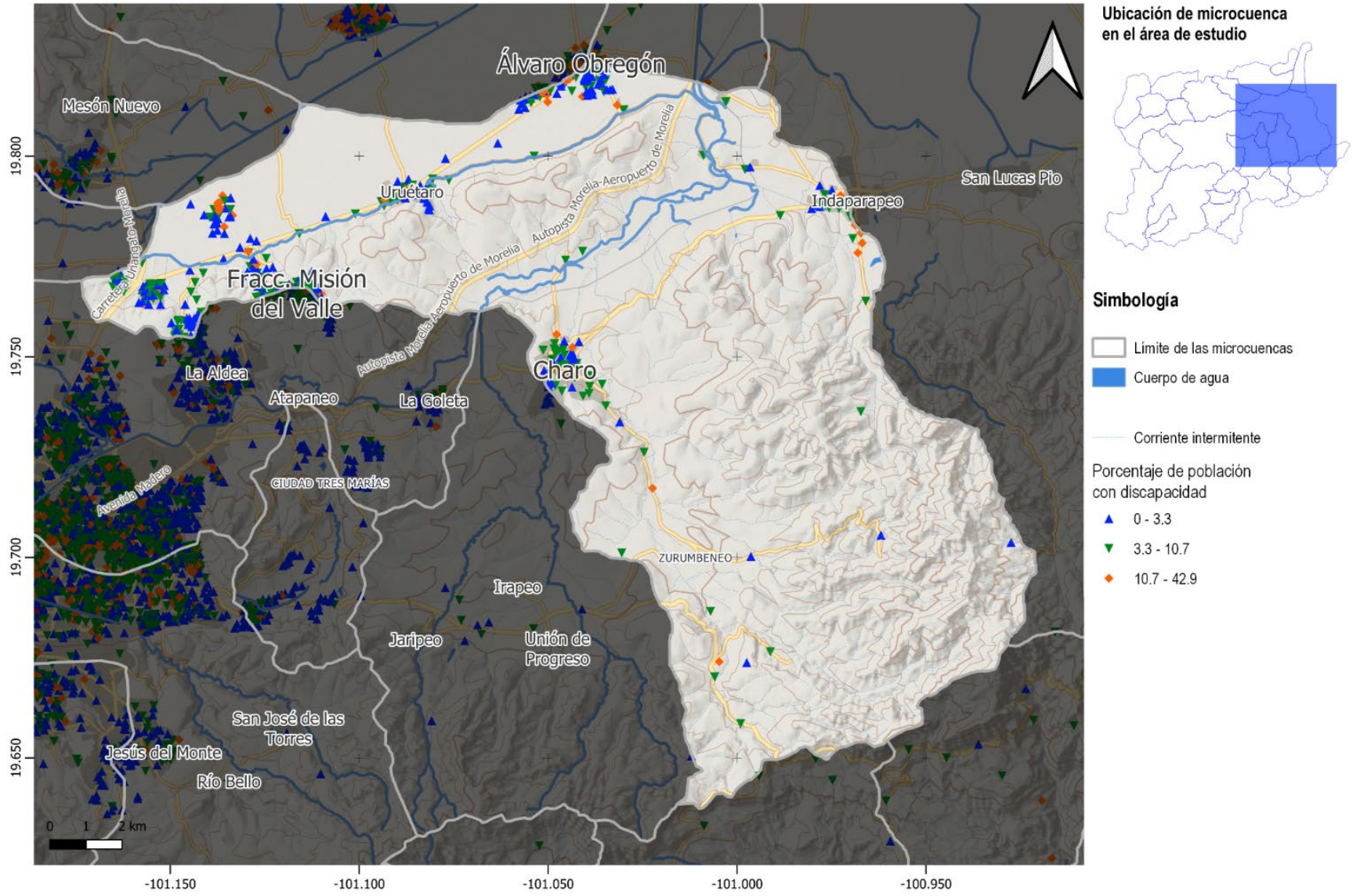
En la siguiente tabla se puede observar la cobertura de agua potable y alcantarillado en las viviendas de la microcuenca de Charo 5. Sin embargo, sigue habiendo un 20 % de viviendas que no cuentan con agua potable y el 21.5 % de viviendas no tienen alcantarillado.

Tabla 3. Cobertura de agua potable y drenaje

Indicadores	Porcentaje
Cobertura de agua potable	80.0
Cobertura de alcantarillado	78.5

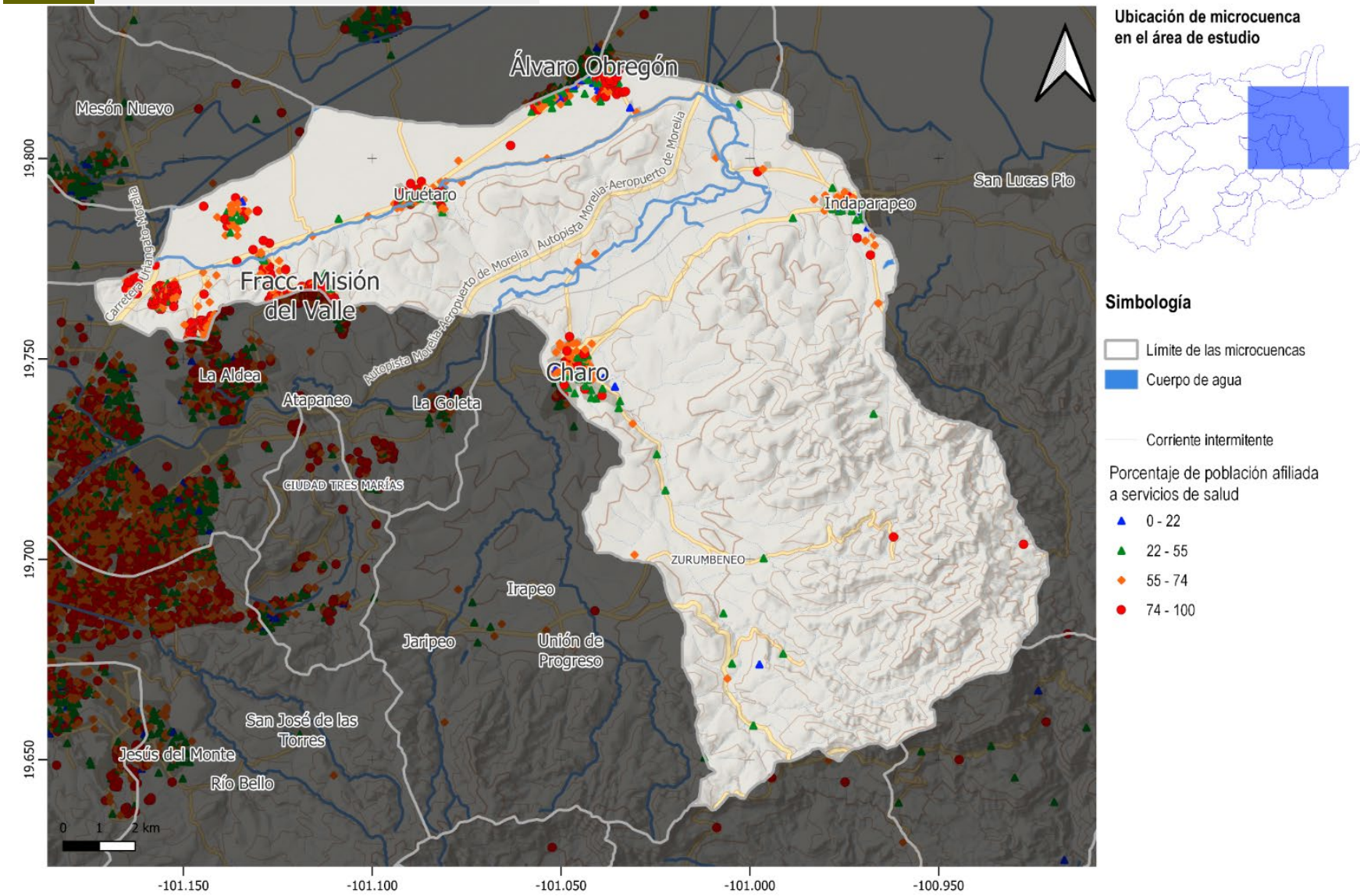
Fuente: Elaboración a partir de INEGI, 2020

M6 Porcentaje de población con discapacidad



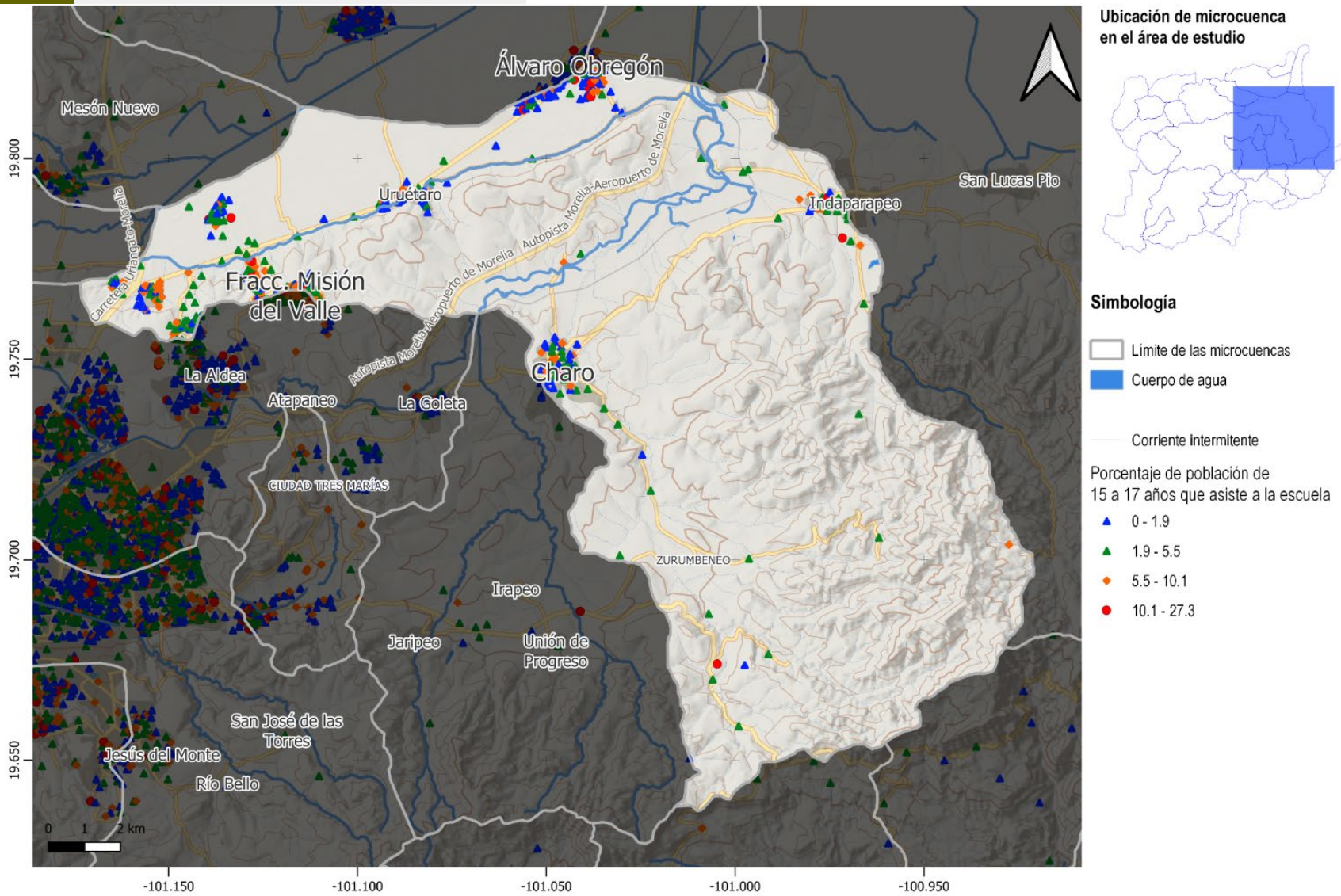
FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M7 Porcentaje de población afiliada a servicios de salud



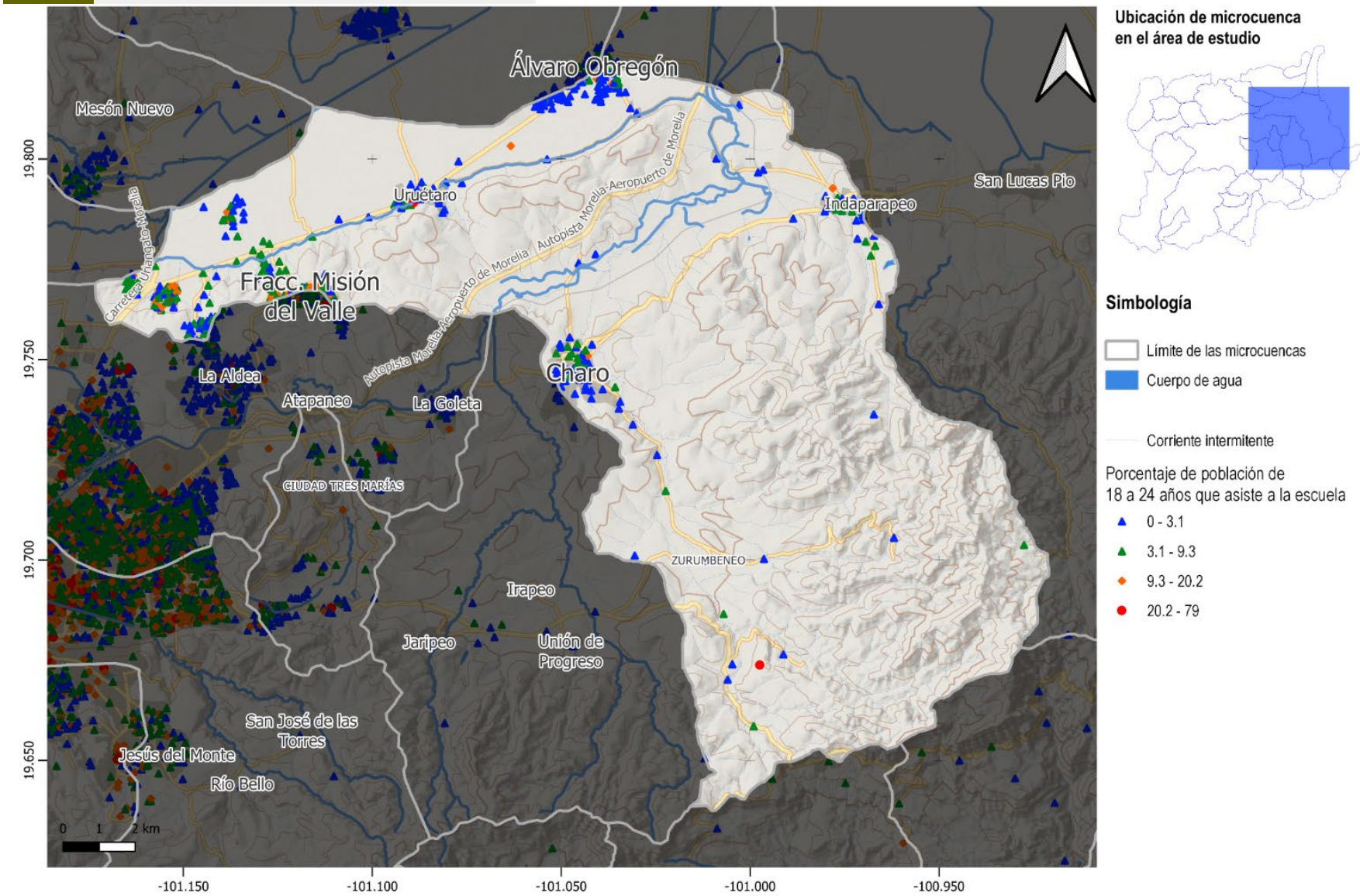
FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M8 Porcentaje de población de 15 a 17 años que asiste a la escuela



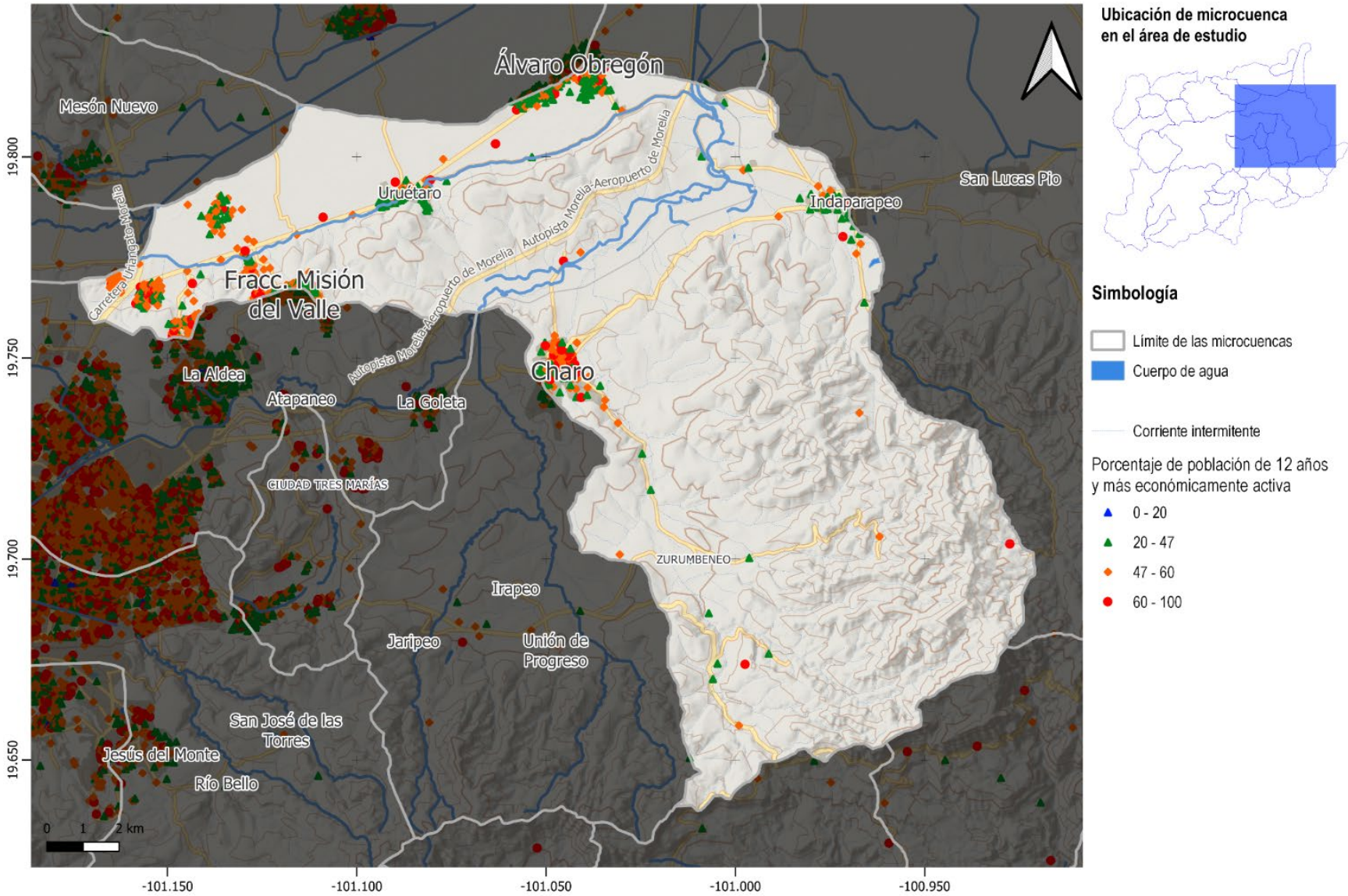
FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M9 Porcentaje de población de 18 a 24 años que asiste a la escuela



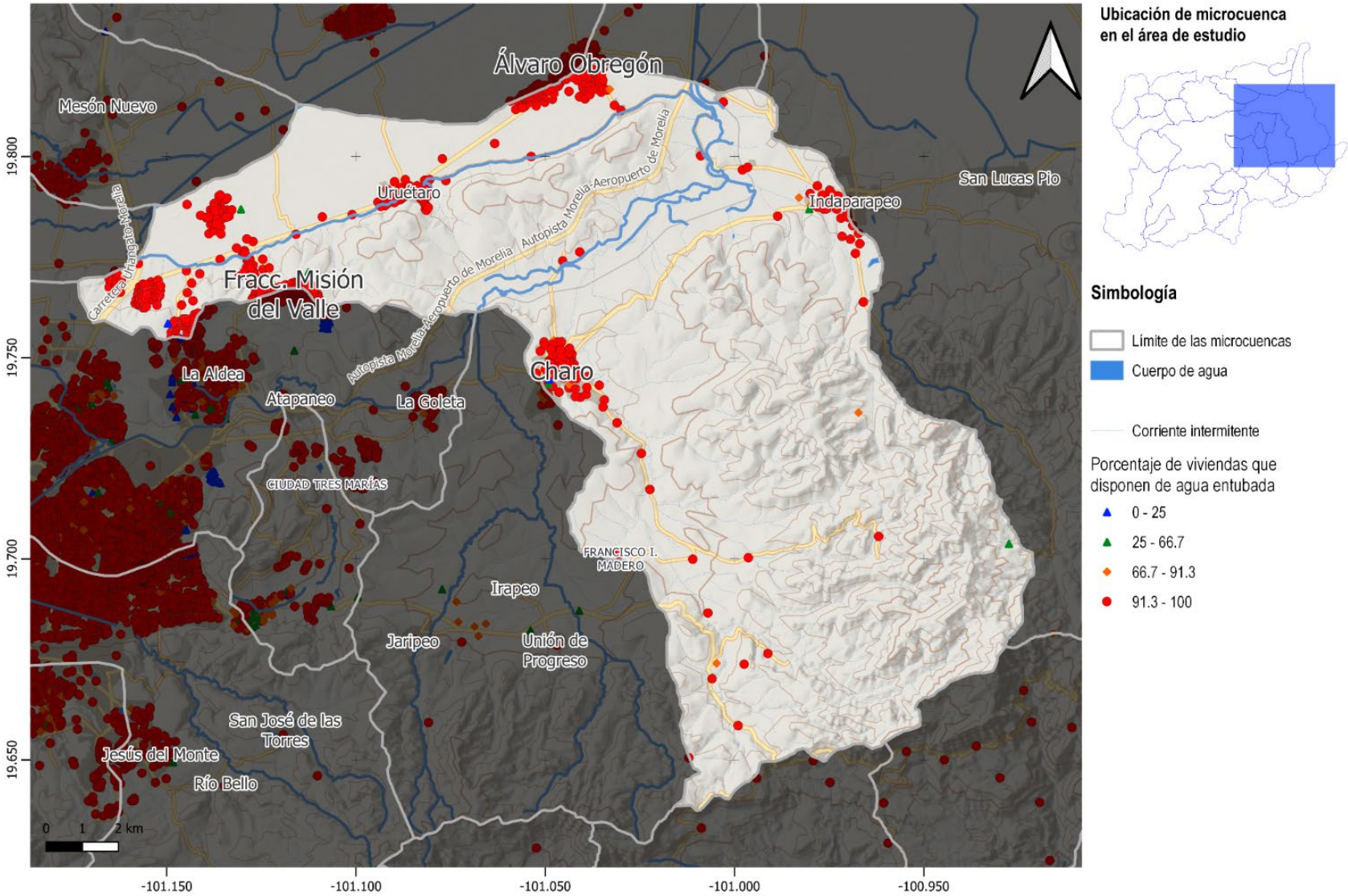
FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M10 Porcentaje de población de 12 años y más económicamente activa



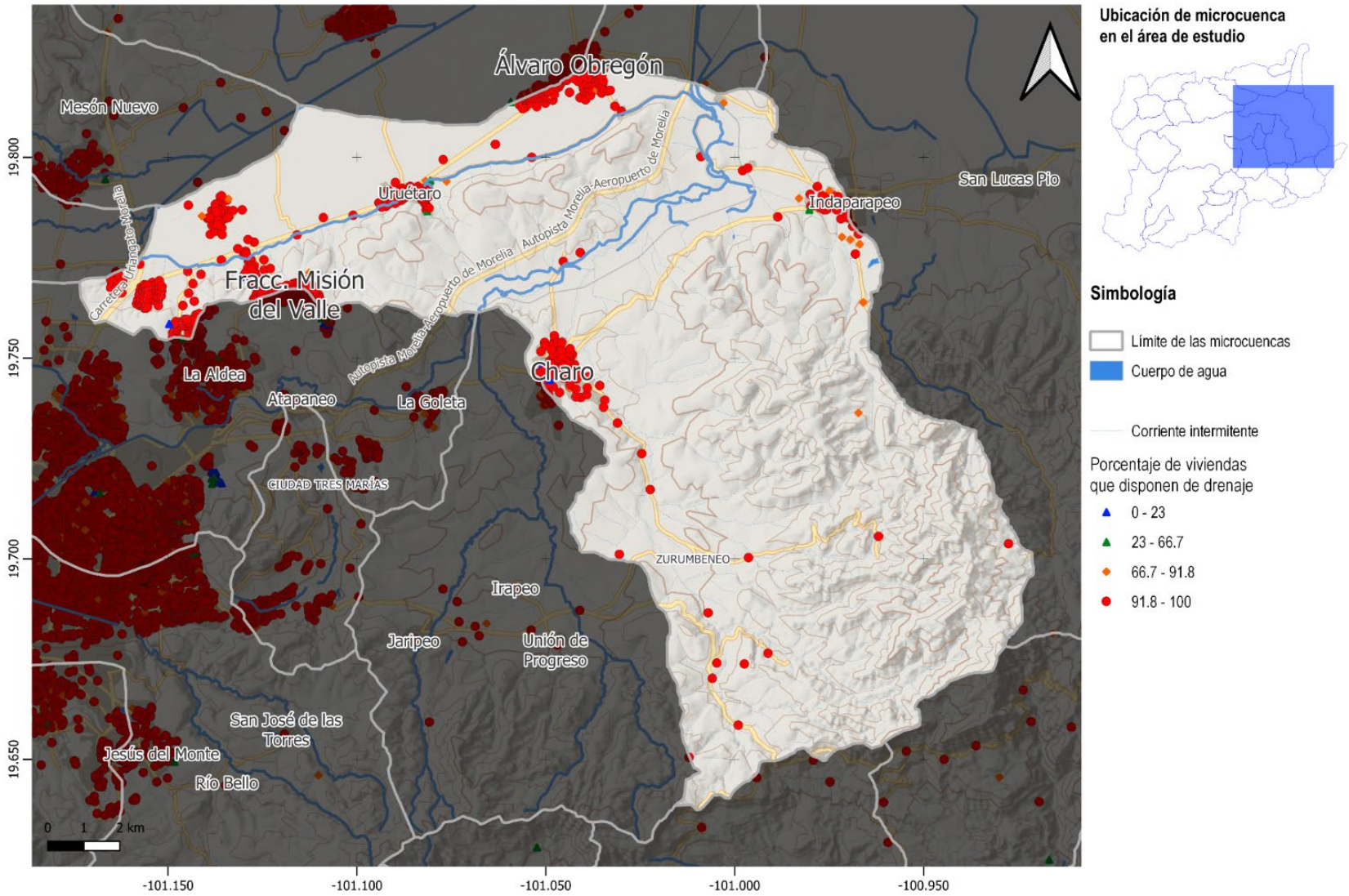
FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M11 Porcentaje de viviendas que disponen de agua entubada



FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M12 Porcentaje de viviendas que disponen de drenaje



FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

SISTEMA HIDROMETEOROLÓGICO Y CLIMÁTICO

La microcuenca de Charo 5 se localiza dentro de la cuenca de Lago de Cuitzeo. El acuífero que se encuentra en esta microcuenca es el de Morelia Queréndaro.

Lo que respecta al clima el predominante es el templado subhúmedo con humedad alta, seguido del clima templado subhúmedo con humedad media y baja .

PRESAS

De acuerdo con el sistema de seguridad de Presas del CONAGUA en la microcuenca de Charo 5 en la tabla siguiente se aprecia que solo cuenta con dos presas.

Tabla 4. Presas

Presa	Corriente
Derrame Joconoles	Río Grande
Derrame Zacapendo	Río Grande

Fuente: Elaboración a partir de CONAGUA, 2024

CONCESIONES DE AGUA

El Registro Público de Derechos de Agua (REPDA) de la CONAGUA registra las concesiones de agua superficial y subterránea. Las concesiones de agua son títulos que otorga CONAGUa para el uso y el aprovechamiento del agua. Enseguida se muestra la tabla de cuáles de las concesiones que tienen en la microcuenca de Charo 5.

Tabla 5. Concesiones de aguas superficiales y subterráneas

Tipo de agua	Concesiones	Volumen (m3)	Títulos
Superficiales	Agua potable	246,887	16
	Agropecuario	3,363,095	16
subterráneas	Agua potable	2,743,751	31
	Agropecuario	9,815,963	65
	Industrial	113,724	5

Fuente: Elaboración a partir de REPDA de CONAGUA, 2024

DEMANDA DE AGUA POTABLE

La demanda actual de agua potable está en función de la cantidad de población asentada tanto en el ámbito urbano como rural y de una dotación establecida esto es:

Dem Ap= (Pob URB x Dot URB) + (Pob RUR x RUR)

Donde:
Dem AP = Demanda de Agua Potable
Pob URB = Población Urbana
Pob RUR = Población Rural
Dot URB = Dotación Urbana = 286.14 litros por habitante por día*
Dot RUR = Dotación Rural = 100 litros por habitante por día**

En la siguiente tabla se puede observar la demanda de agua que se tiene en la microcuenca de Charo 5.

Tabla 6. Demanda actual de agua potable

Tipo de demanda	100l/h/d	Demanda de agua potable (hm3/año)
Población rural	11,285	6.08
Población urbana	54,247	

Fuente: Elaboración a partir de CONAGUA, 2015 y INEGI, 2020

*Calculada con base en el volumen total distribuido por el OOAPAS Morelia en el año 2022 y la población reportada en el censo 2020 del INEGI.
**Para zonas rurales, Conagua recomienda considerar un consumo promedio de 100 l/h/d, establecido en función del consumo doméstico.

DEMANDA DE AGUA DE RIEGO

Para el cálculo de la demanda de agua para riego se utilizó la siguiente fórmula:

$Dem\ AR = Con\ ASUP_{R} + Con\ ASUB_{R}$
Donde:
Dem AR = Demanda de Agua para Riego
Con ASUPR = Volumen concesionado de aguas superficiales para riego DR 02*
CON ASUBR = Volumen concesionado de aguas subterráneas para riego

Enseguida se muestra la tabla de la demanda actual de agua potable para riego en la microcuenca de Charo 5.

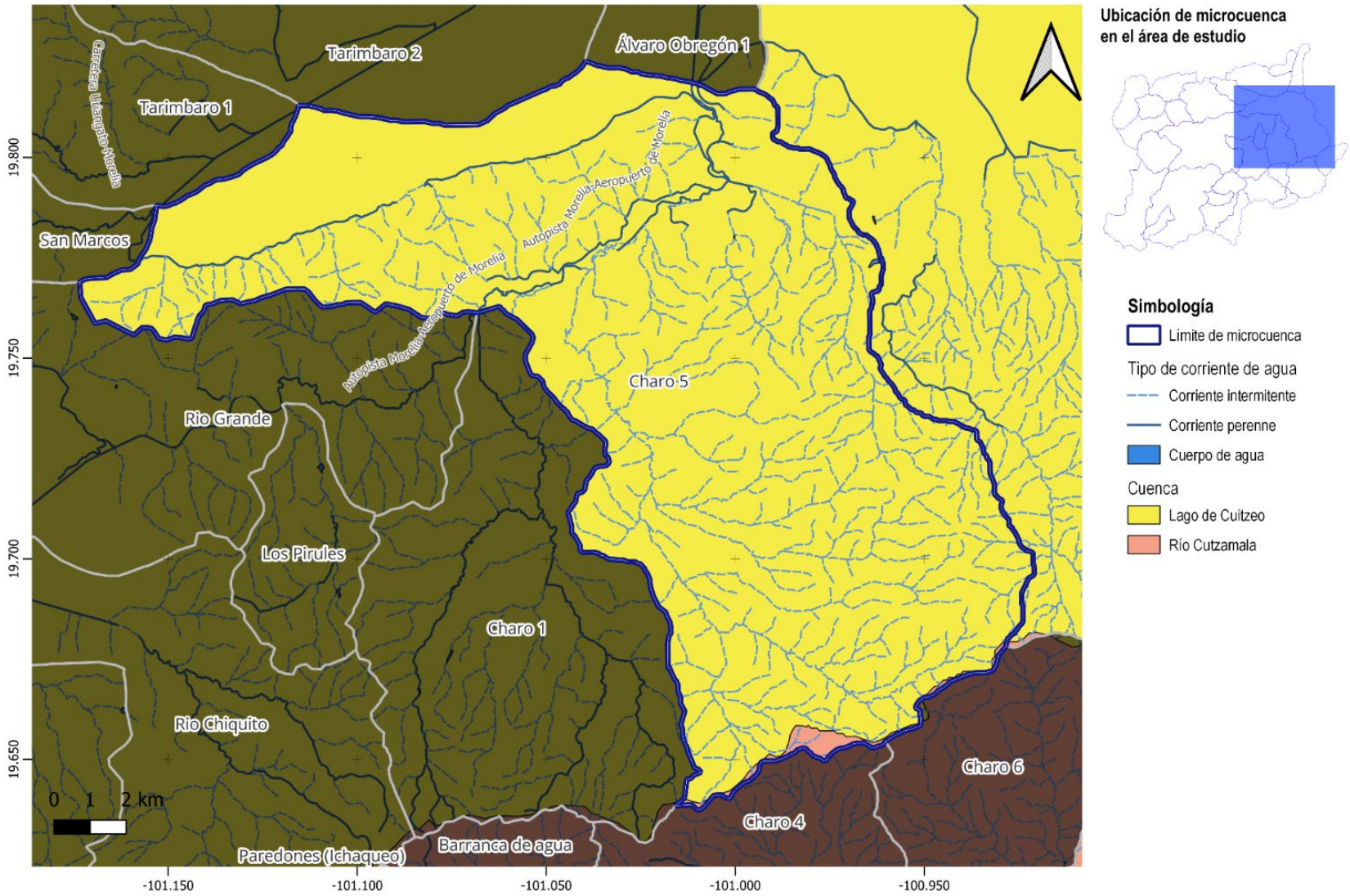
Tabla 7. Demanda actual de agua potable para riego

Tipo de demanda	Demanda de agua potable (hm3/año)
Volumen concesionado de aguas superficiales para riego	15.8
Volumen concesionado de aguas subterráneas para riego	9.82
Demanda total de agua para Riego	25.58

Fuente: Elaboración a partir de CONAGUA, 2024a 2024b

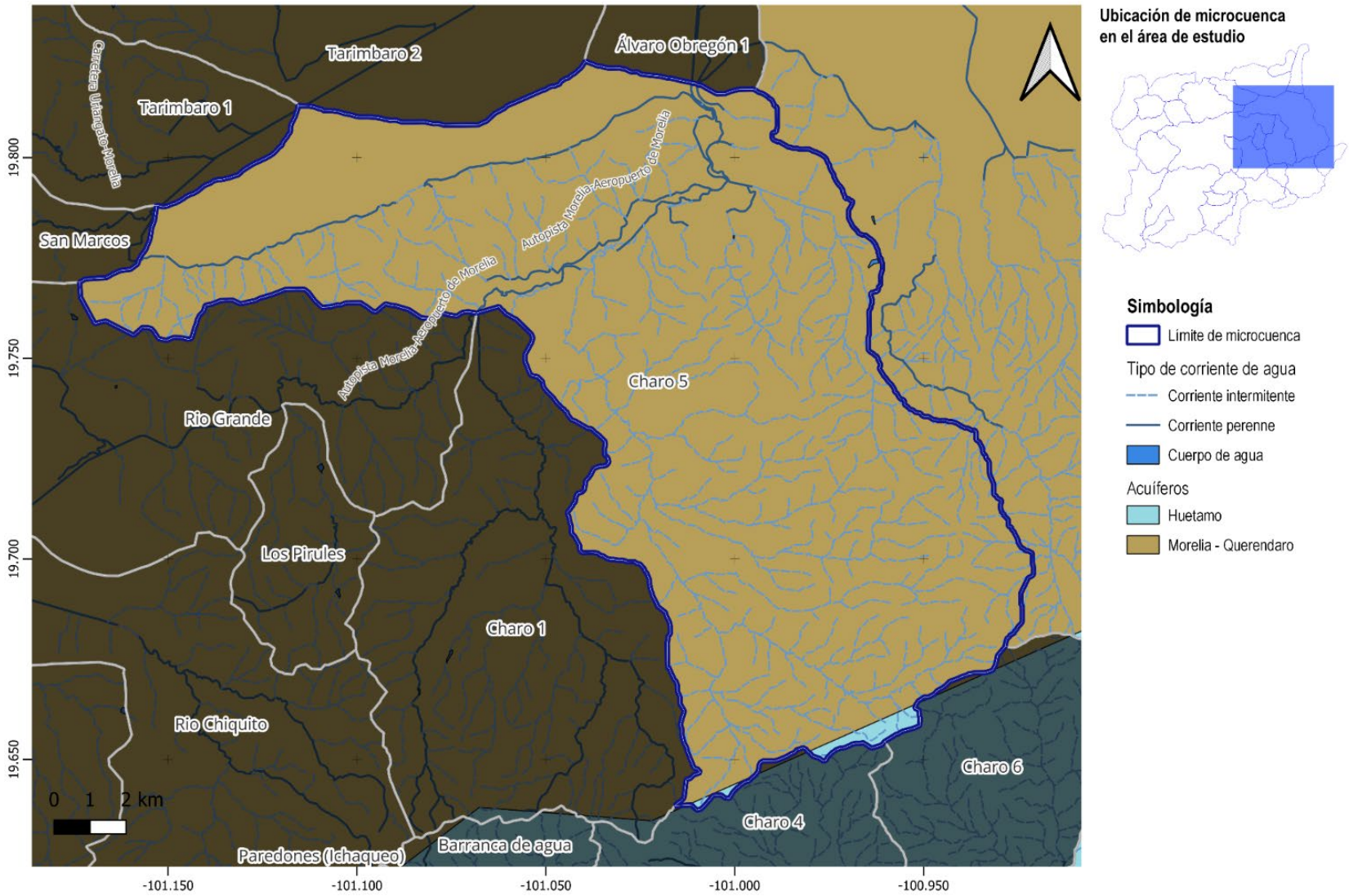
* Incluye a su vez la componente de aguas residuales tratadas.

M13 Red hidrográfica



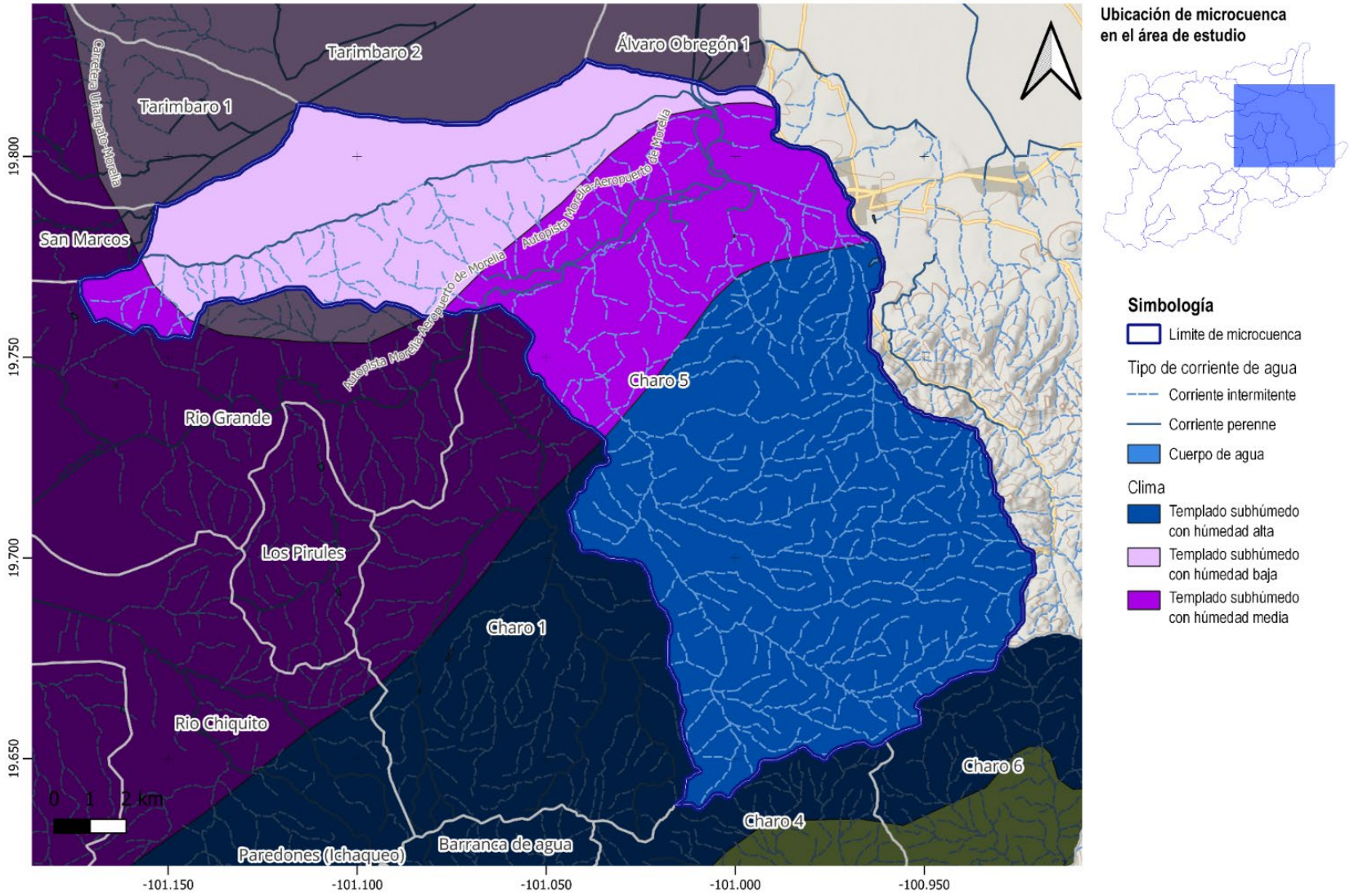
FUENTE: Red hidrográfica digital de México,INEGI, 2006 y 2010

M14 Acuíferos



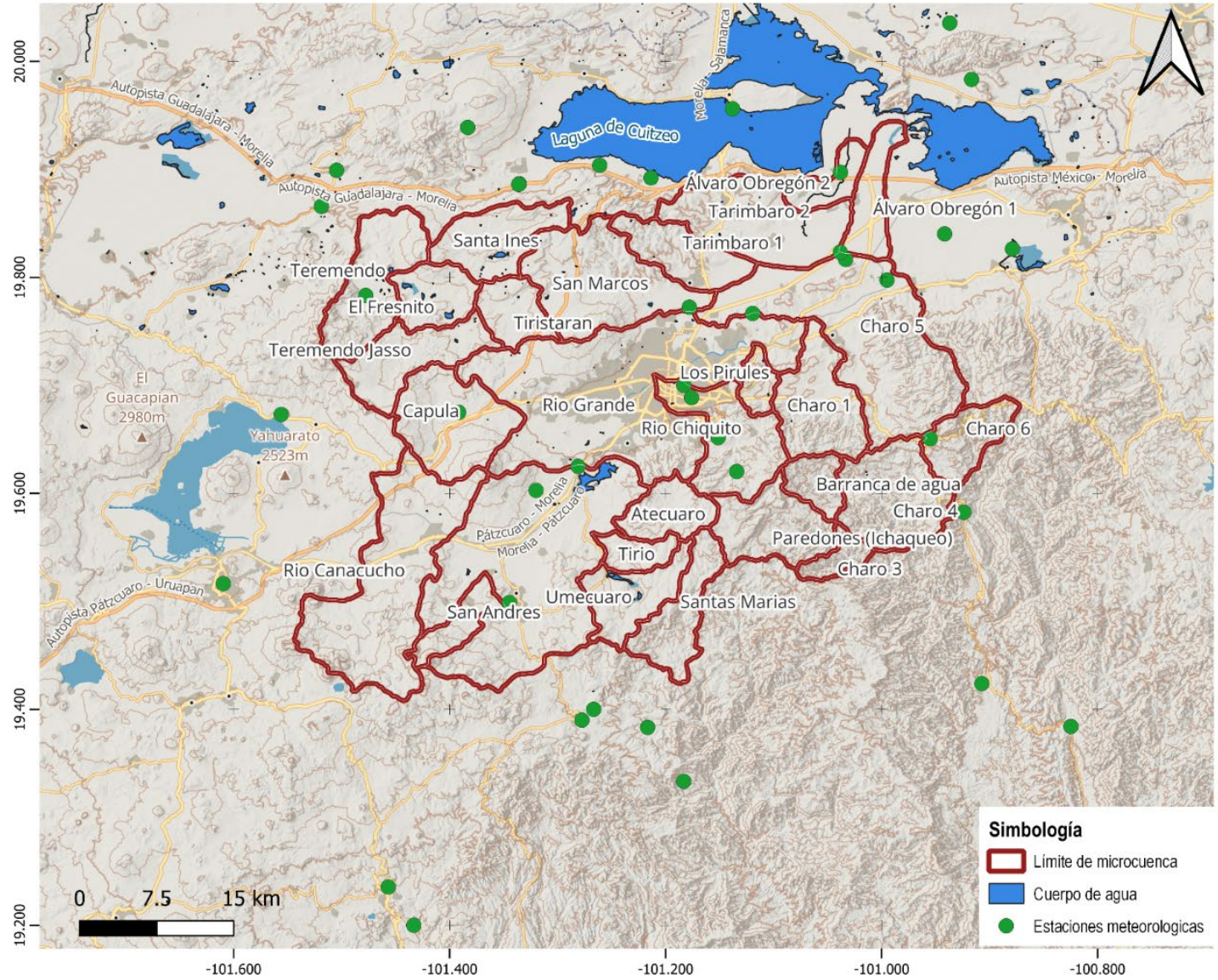
FUENTE: Situación de los recursos hídricos, CONAGUA, 2024d

M15 Clima



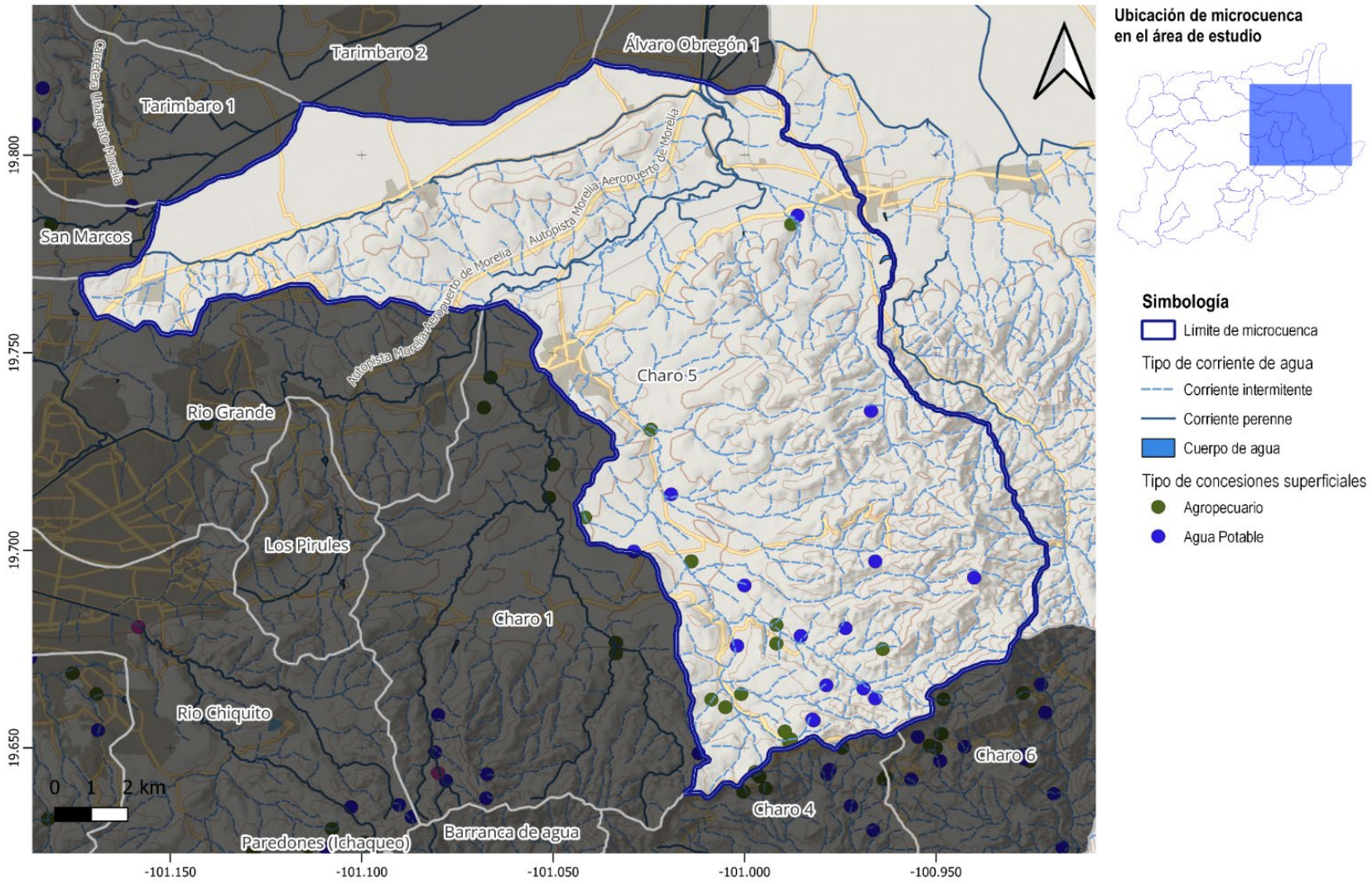
FUENTE: Unidades climática**s**, INEGI, 2008

M16 Estaciones climáticas



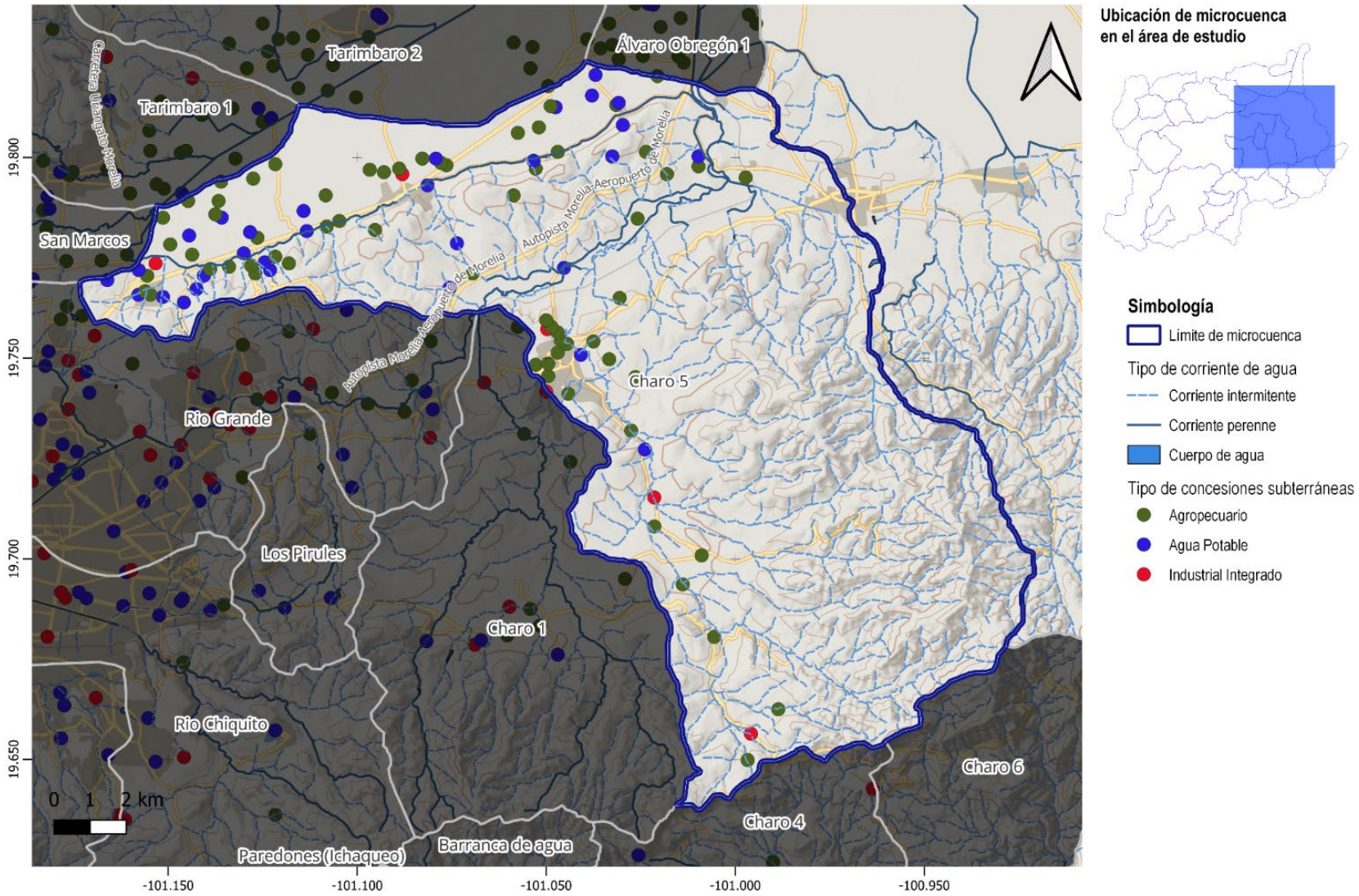
FUENTE: Sistema de Información Hidrológica, CONAGUA, 2024c

M17 Concesiones superficiales



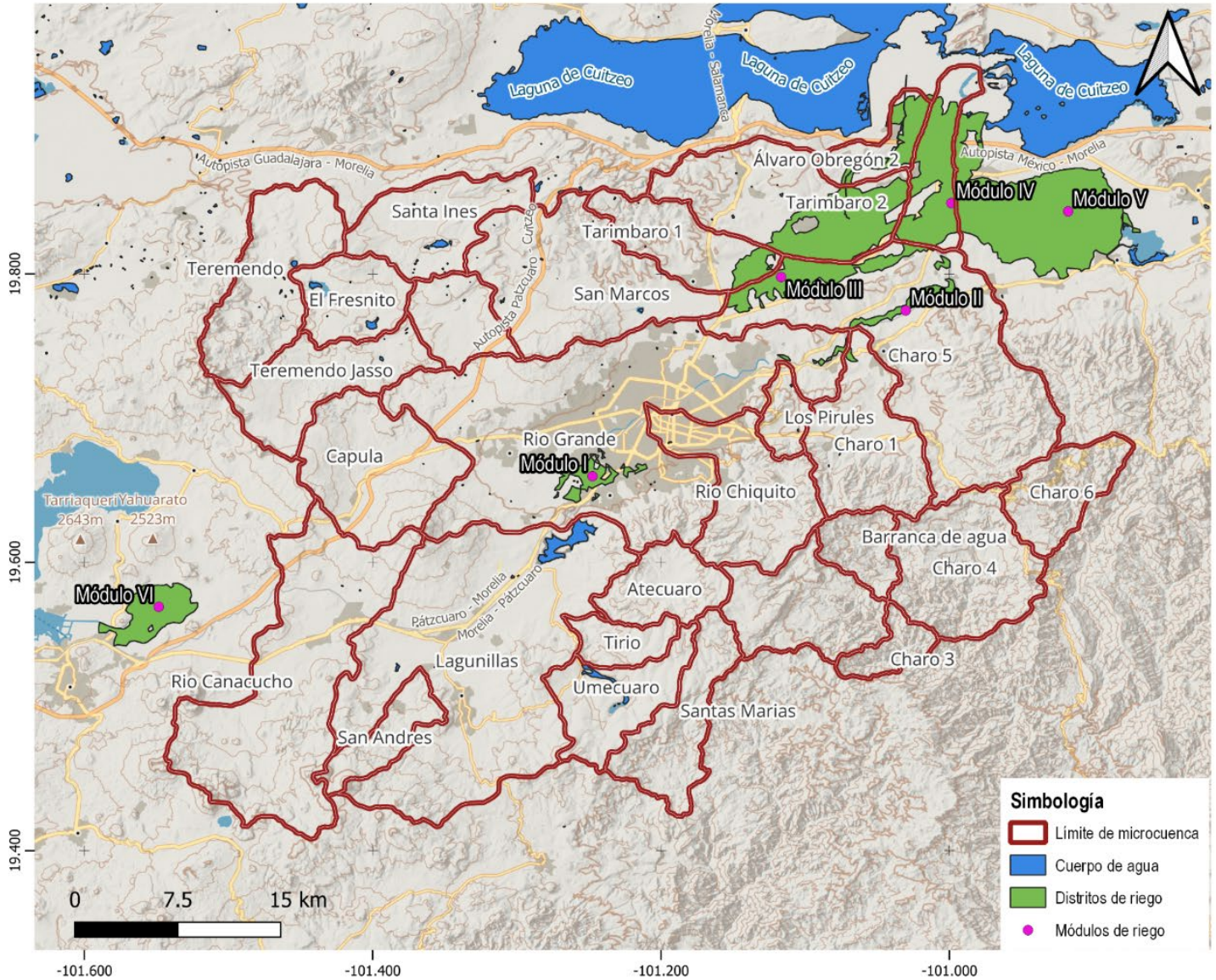
FUENTE: Registro Público de Derechos del Agua, CONAGUA, 2024

M18 Concesiones subterráneas



FUENTE: Registro Público de Derechos del Agua, CONAGUA, 2024

M19 Distritos de riego



FUENTE: Relación de títulos y volúmenes por fuente de abastecimiento otorgados al DR 020, CONAGUA, 2024b

DISPONIBILIDAD ACTUAL DE AGUA

La disponibilidad de agua en la cuenca se calculó a partir de la norma oficial mexicana NOM-011-CONAGUA-2015, y dada la información disponible, la disponibilidad de aguas superficiales se determina por la siguiente expresión:

VMA = Esc NAT + $Esc\ CP$ + $Ap\ ASUB$ − $Dem\ T$

Donde:

VMA = Volumen medio anual de escurrimiento

Esc NAT = Escurrimiento natural de la cuenca

Esc CP = Escurrimiento en cuenca propia

Ap ASUB = Aportación de aguas subterráneas

Dem T = Demanda total

Para mayor información y precisión sobre el cálculo consulta el documento completo en el portal Morelia Next Agua 2050 (https://implanmorelia.org/agua2050)

Tabla 8. Escurrimiento total anual de la cuenca

Componente del balance	Valor del componente (hm³)	Variables	Valor de las variables	Unidad de medida
Escurrimiento natural de la cuenca	26.75	Área de la cuenca	226.3	km²
		Coeficiente en función del tipo y el uso de suelo (K)	0.248	unidimensional
		Precipitación media anual (Pma)	847.6	mm
		Coeficiente de escurrimiento anual (Ce)	0.139	unidimensional
Escurrimiento de la cuenca propia	36.43	Escurrimiento aguas arriba*	215.2	hm³
		Retornos de agua potable	4.560	hm³
		Retornos de agua para riego	5.1	hm³
		Manantiales		hm³
		Evapotranspiración de embalses		hm³
Escurrimiento total	251.64			
Aportaciones de agua subterránea	12.68	Concesiones de agua potable	2.86	hm³
		Concesiones de agua para riego	9.820	hm³
Demanda de agua superficial	31.66	Población rural	11,285.00	habitantes
		Población urbana	54,247.000	habitantes
		Dotación rural	100.00	l/hab/dia
		Dotación urbana	286.140	l/hab/dia
		Demanda de agua potable	6.08	hm³
		Demanda de agua para riego**	25.580	hm³
Volumen Medio Anual (Disponibilidad)	232.66			

Fuente: Elaboración propia

* Agua que proviene de las cuencas hidrológicas de Capula, Lagunillas, Los pirules, Río Chiquito y Charo_1 ubicadas aguas arriba

** Es igual al volumen concesionado superficial y subterraneo para riego

Morelia
H. Ayuntamiento

IMPLAN
MORELIA MX
INSTITUTO MUNICIPAL DE PLANEACIÓN

MORELIA
EN DATOS

MICROCUENCA DE CHARO 6

SI.14. MICROCUENCA DE CHARO 6

ACTUALIZACIÓN: MARZO 2025

1 DESCRIPCIÓN

Caracterización física 01
Caracterización socioeconómica 07
Cobertura de agua potable y drenaje 07

2 INDICADORES

Caracterización física 01
Características socioeconómicas 07
Cobertura de agua potable y drenaje 07

3 MAPAS TEMÁTICOS

M1. Subregiones fisiográficas 02
M2. Topoformas 03
M3. Geología 04
M4. Edafología 05
M5. Uso de suelo 06
M6. Porcentaje de población con discapacidad 08
M7. Porcentaje de población afiliada a servicios de salud 09
M8. Porcentaje de población de 15 a 17 años que asiste a la escuela 10
M9. Porcentaje de población de 18 a 24 años que asiste a la escuela 11
M10. Porcentaje de población de 12 años y más económicamente activa 12
M11. Porcentaje de viviendas que disponen de agua entubada 13
M12. Porcentaje de viviendas que disponen de drenaje 14

4 FUENTES DE INFORMACIÓN

Fuentes de información 15

CARACTERIZACIÓN FÍSICA

La microcuenca de Charo 6 se localiza al sureste de Charo, una parte al norte de Tzitzio, otra al sur de Indaparapeo y otra al oeste de Queréndaro, cuenta con una superficie de 47.49 kilómetros cuadrados. Su geología está compuesta por roca sedimentaria de tipo conglomerado y roca ígnea extrusiva de tipo andesita-brecha volcánica intermedia, brecha volcánica intermedia, toba ácida y dacita -toba ácida.

El uso de suelo más predominante de la microcuenca es el bosque de coníferas seguido por el bosque de encino.

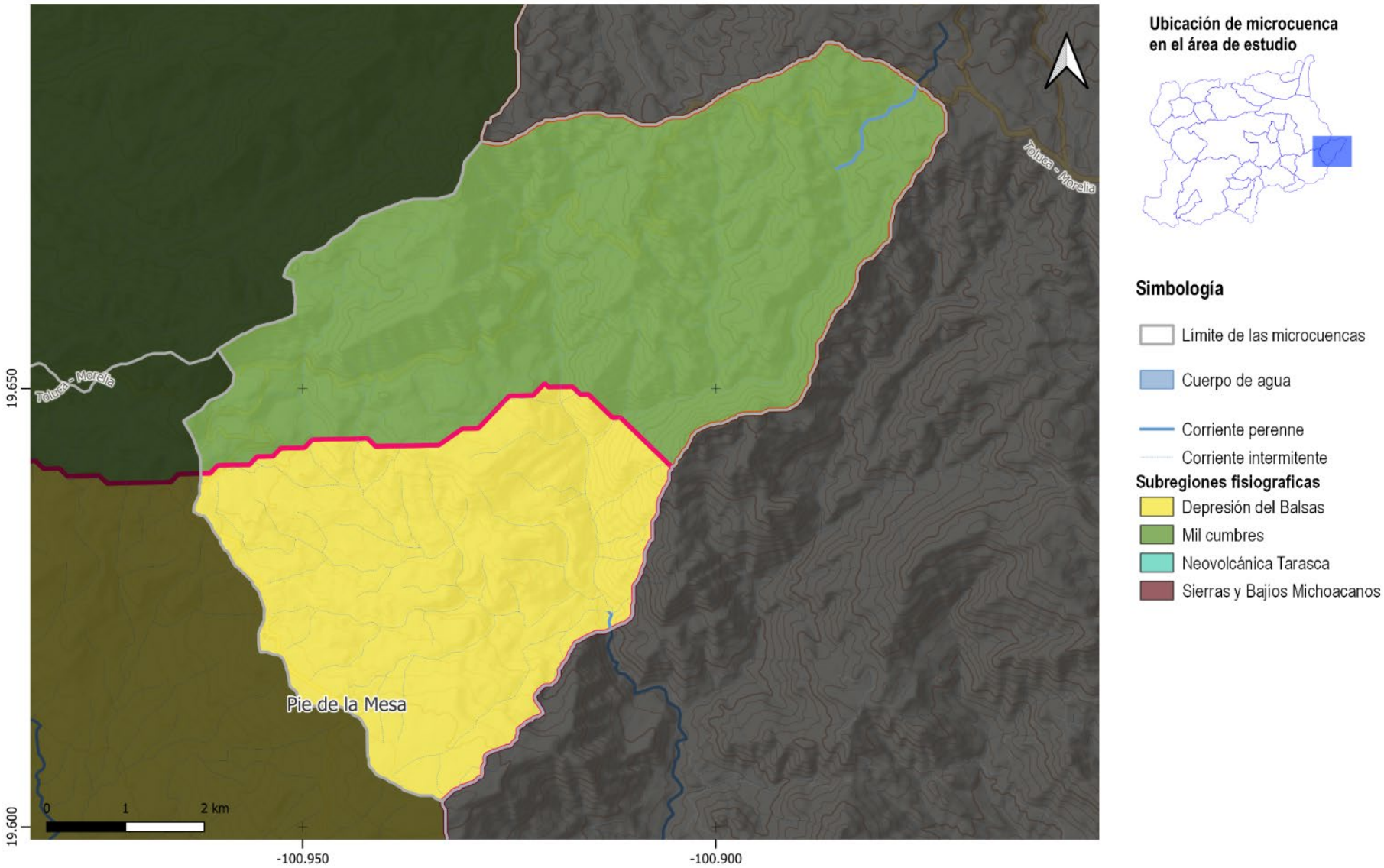
En la siguiente tabla se puede observar las características físicas que tiene la microcuenca.

Tabla 1. Caracterización física

Tema	Indicadores	Kilómetros cuadrados
Superficie	Área de la microcuenca	47.49
Regiones y subregiones fisiográficos	Eje neovolcánico, subregión mil cumbres	28.66
	Sierra madre del sur, subregión depresión del balsas	18.83
Topoformas	Sierra	28.66
	Valle	18.83
Tipo de suelo	Andosol	9.68
	Leptosol	6.00
	Luvisol	29.25
	Regosol	2.56
Uso de suelo	Agrícola pecuaria forestal	0.78
	Bosque de coníferas	23.35
	Bosque encino	5.72
	Bosque Mesófilo Montaña	16.7
	Vegetación inducida	0.94

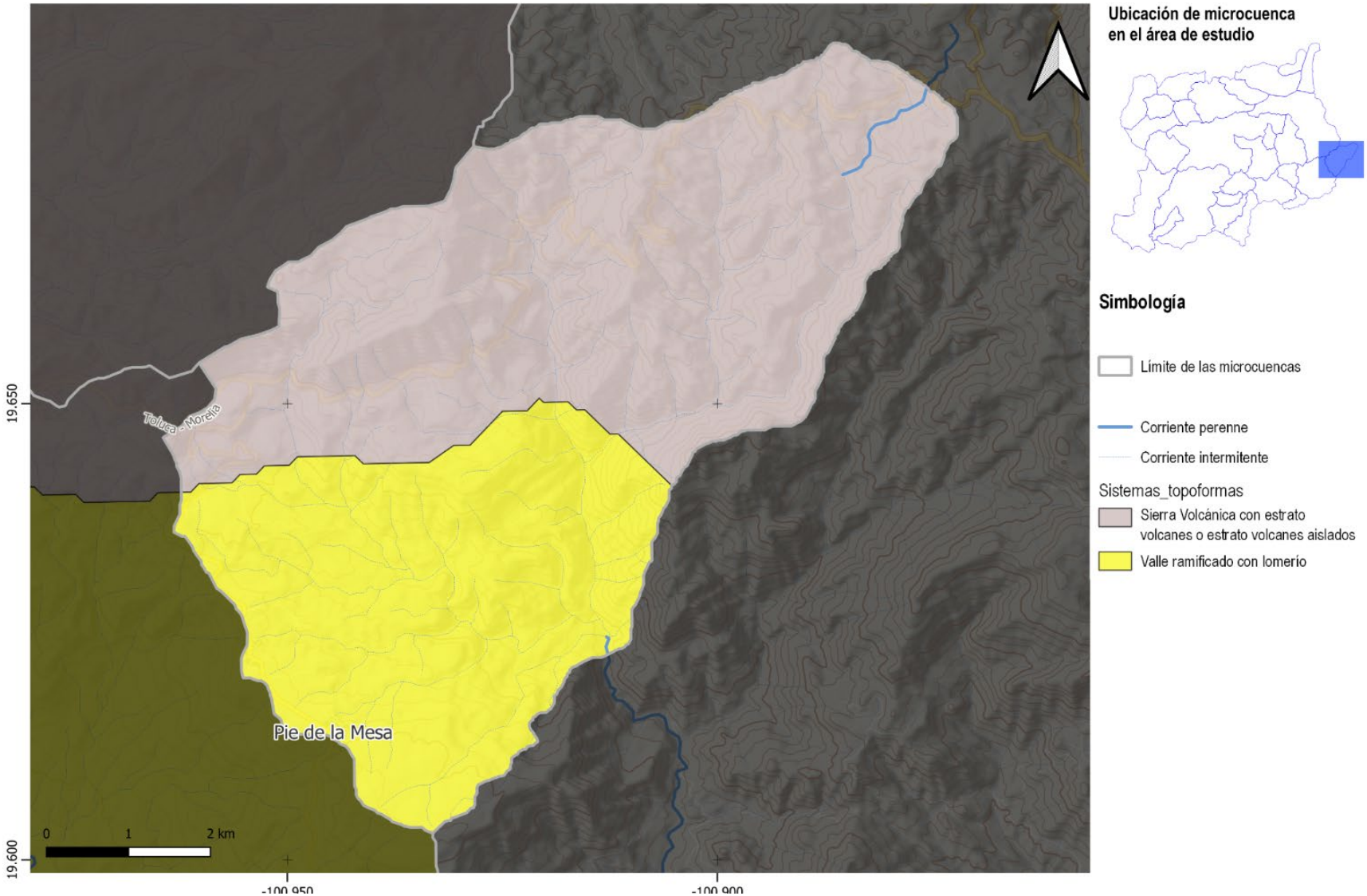
Fuente: INEGI, 2001, INEGI 2002-2006 , INEGI, 2016,

M1 Subregiones fisiográficas



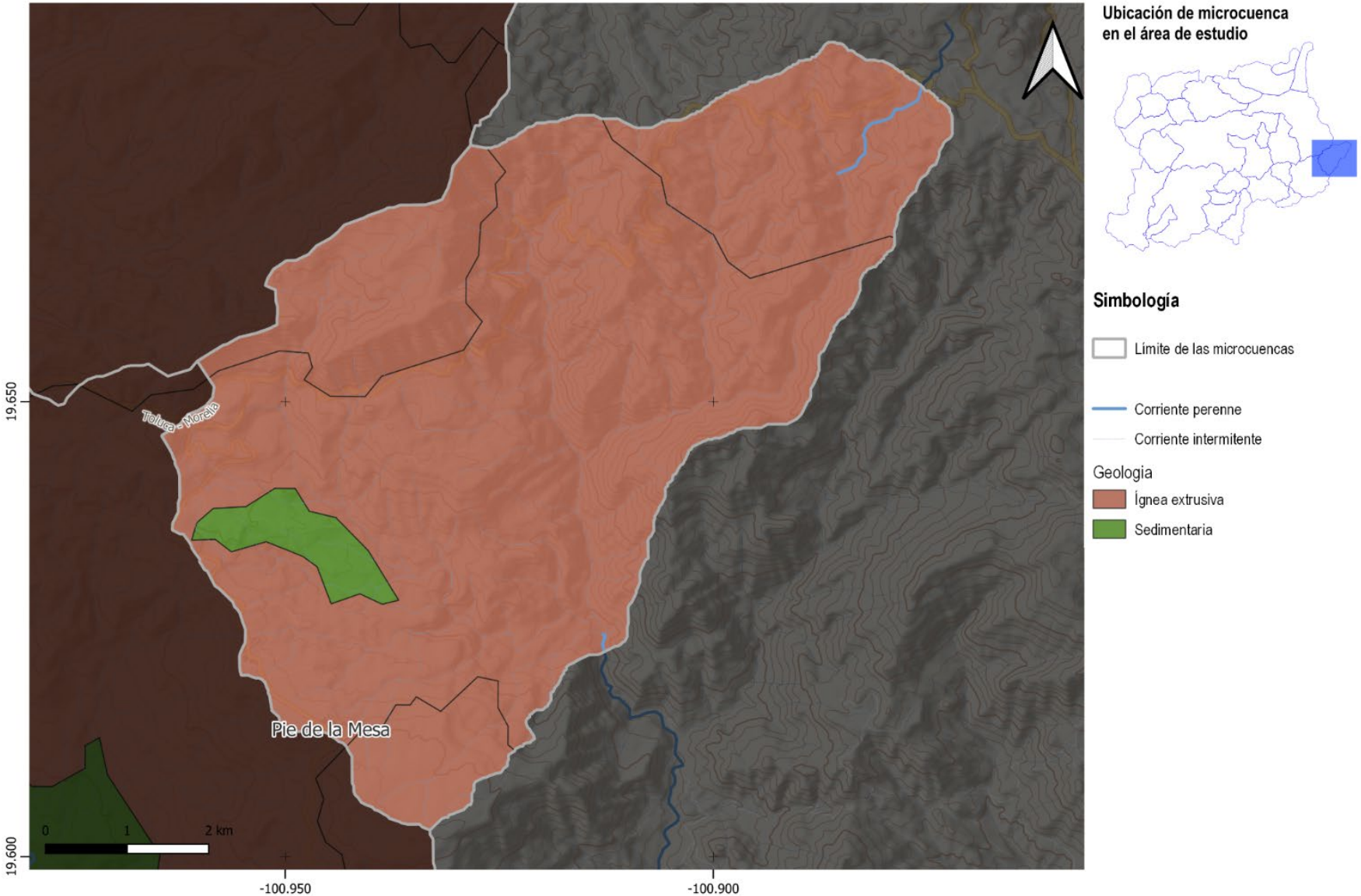
FUENTE: Conjunto de datos vectoriales Fisiográficos, INEGI, 2001.

M2 Topoformas



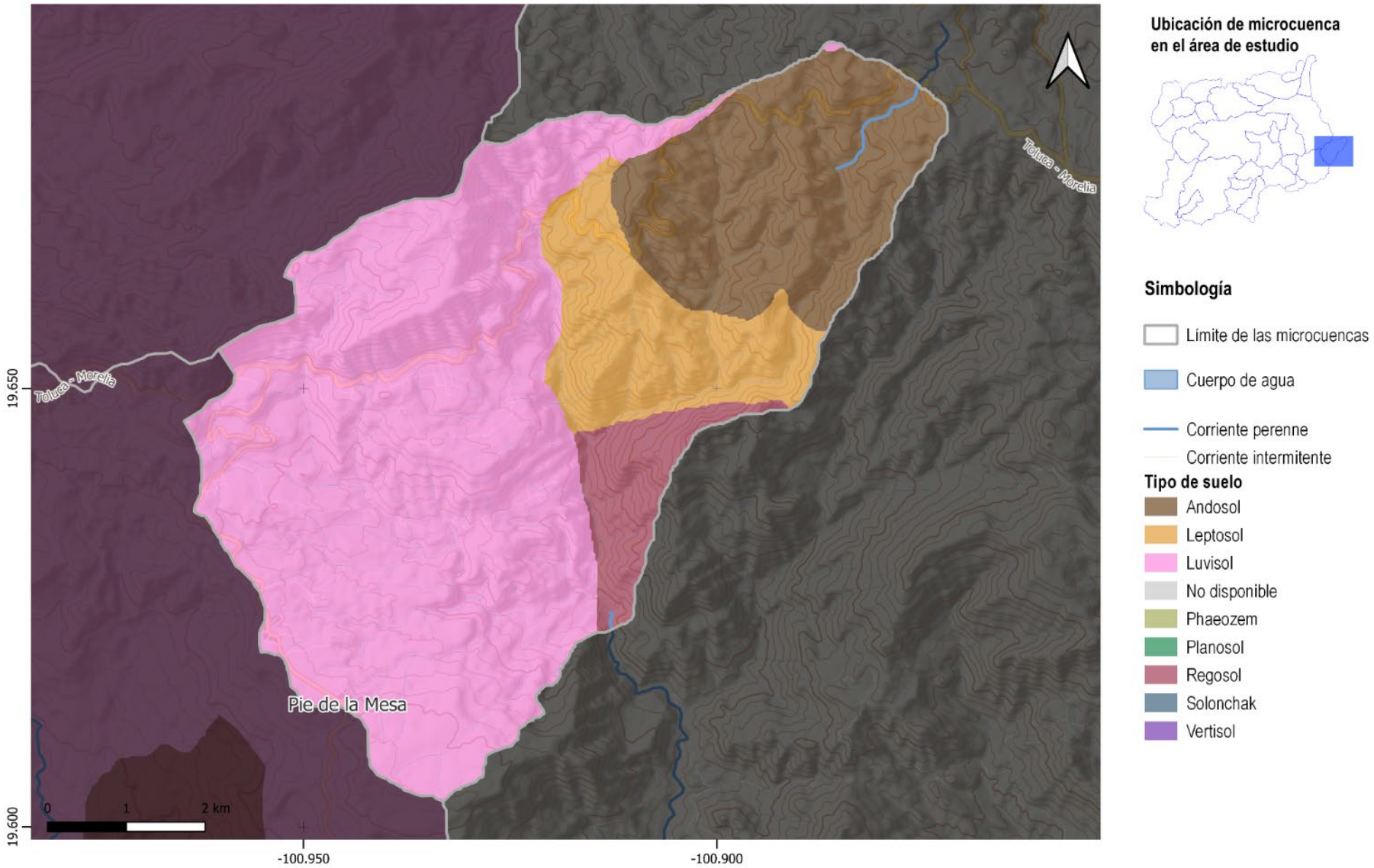
FUENTE: Conjunto de datos vectoriales Fisiográficos, INEGI, 2001.

M3 Geología



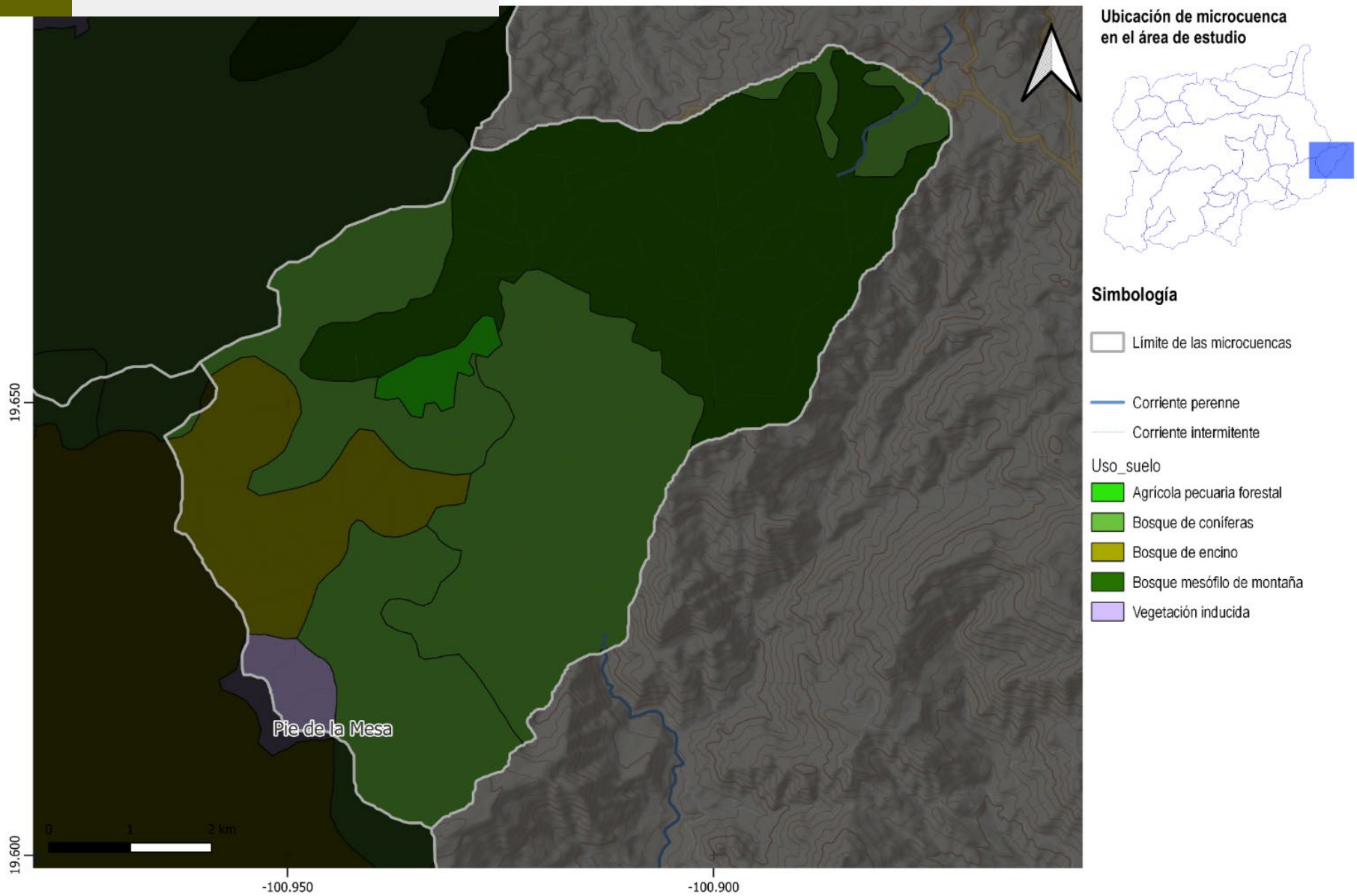
FUENTE: Conjunto de Datos Geológicos Vectoriales, INEGI, 2003.

M4 Edafología



FUENTE: Conjunto de datos vectoriales edafológicos(serie II), INEGI, 2002 - 2006

M5 Uso de suelo



FUENTE: Uso de suelo (serie VI), INEGI, 2016

CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA

Dentro de la microcuenca de Charo 6 se tienen 20 localidades rurales, con una población de 1,289 habitantes esto registrado para el año 2020.
En la siguiente tabla se muestra las características socioeconómicas que tiene la microcuenca de Charo 6.

Tabla 2. Características socioeconómicas

Tema	Indicadores
Número de localidades rurales	20
Población rural 2020	1,289
Tasa de crecimiento rural	1.216
Población rural al 2050 (proyección)	1,567
Población con discapacidad	74
Población con seguridad social	685
Población de 15 a 17 años que acude a la escuela	67
Población de 18 a 24 años que acude a la escuela	149
Población de 15 a 24 años que acude a la escuela	216
Población económicamente activa	714

Fuente: Elaboración a partir de INEGI, 2020

COBERTURA DE AGUA POTABLE Y DRENAJE

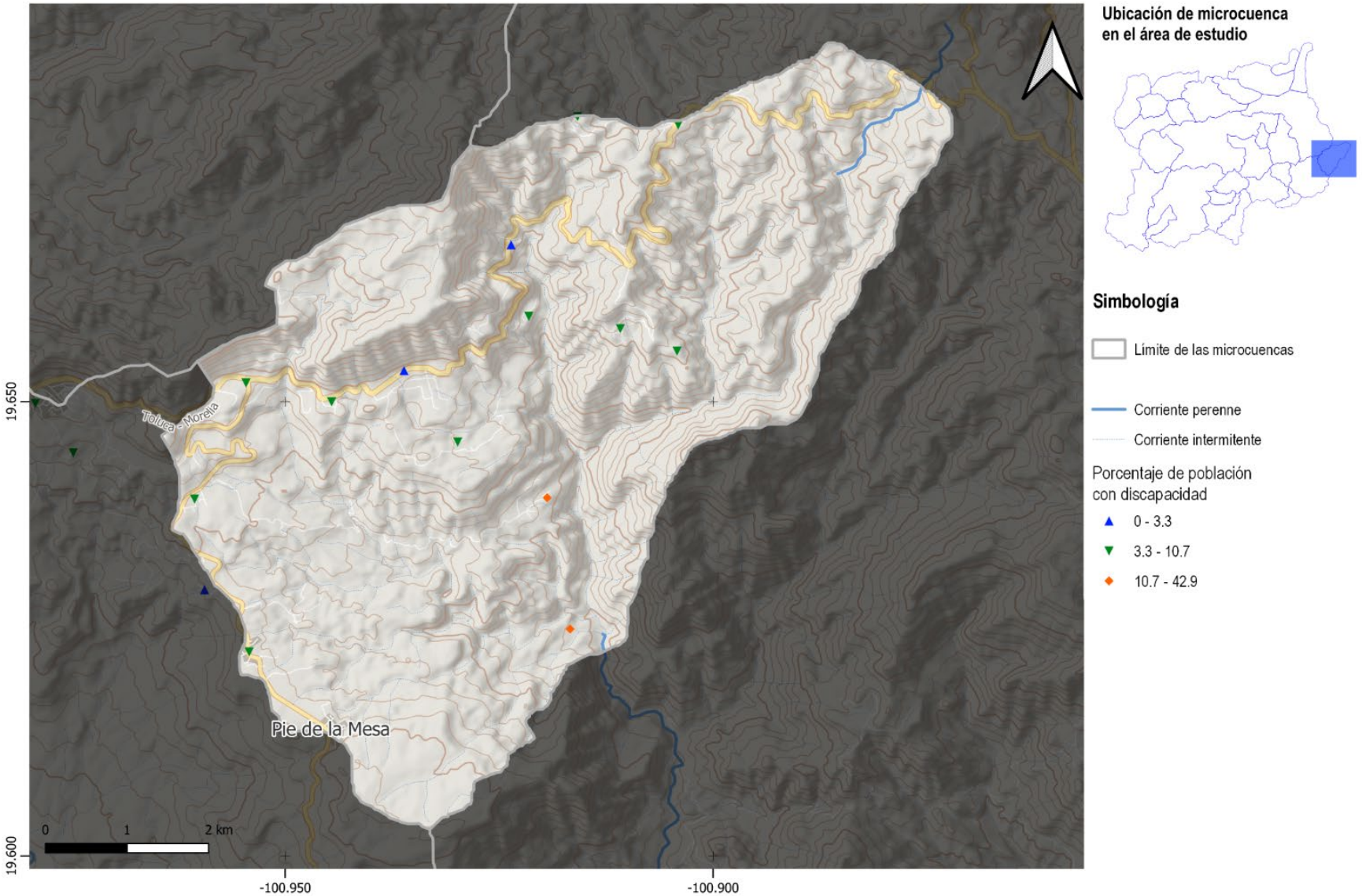
En la siguiente tabla se puede observar la cobertura de agua potable y alcantarillado en las viviendas de la microcuenca de Charo 6. Sin embargo, sigue habiendo un 26.7% de viviendas que no cuentan con agua potable y el 31.3% de viviendas no tienen alcantarillado.

Tabla 3. Cobertura de agua potable y drenaje

Indicadores	Porcentaje
Cobertura de agua potable	73.3
Cobertura de alcantarillado	68.7

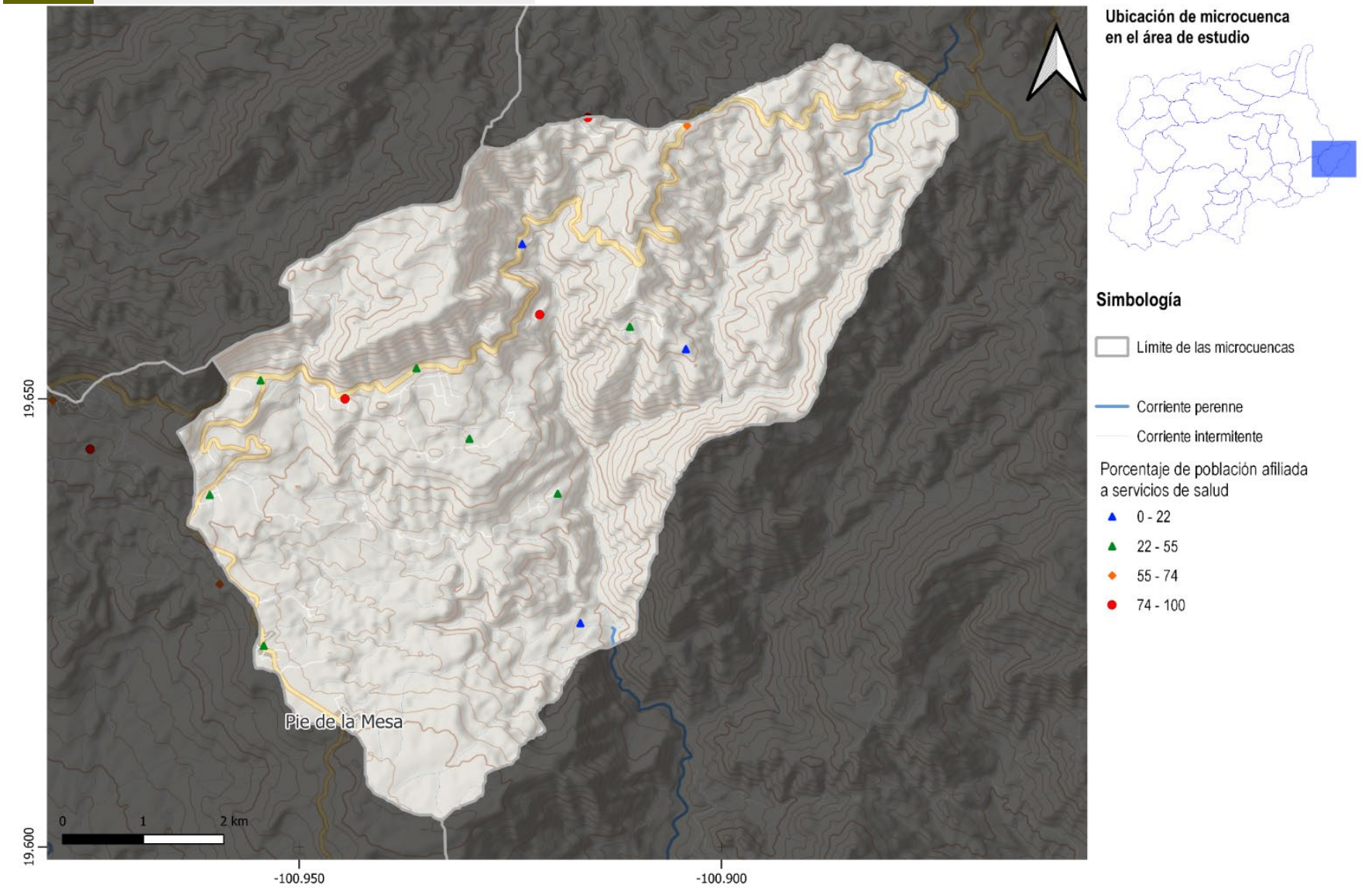
Fuente: Elaboración a partir de INEGI, 2020

M6 Porcentaje de población con discapacidad



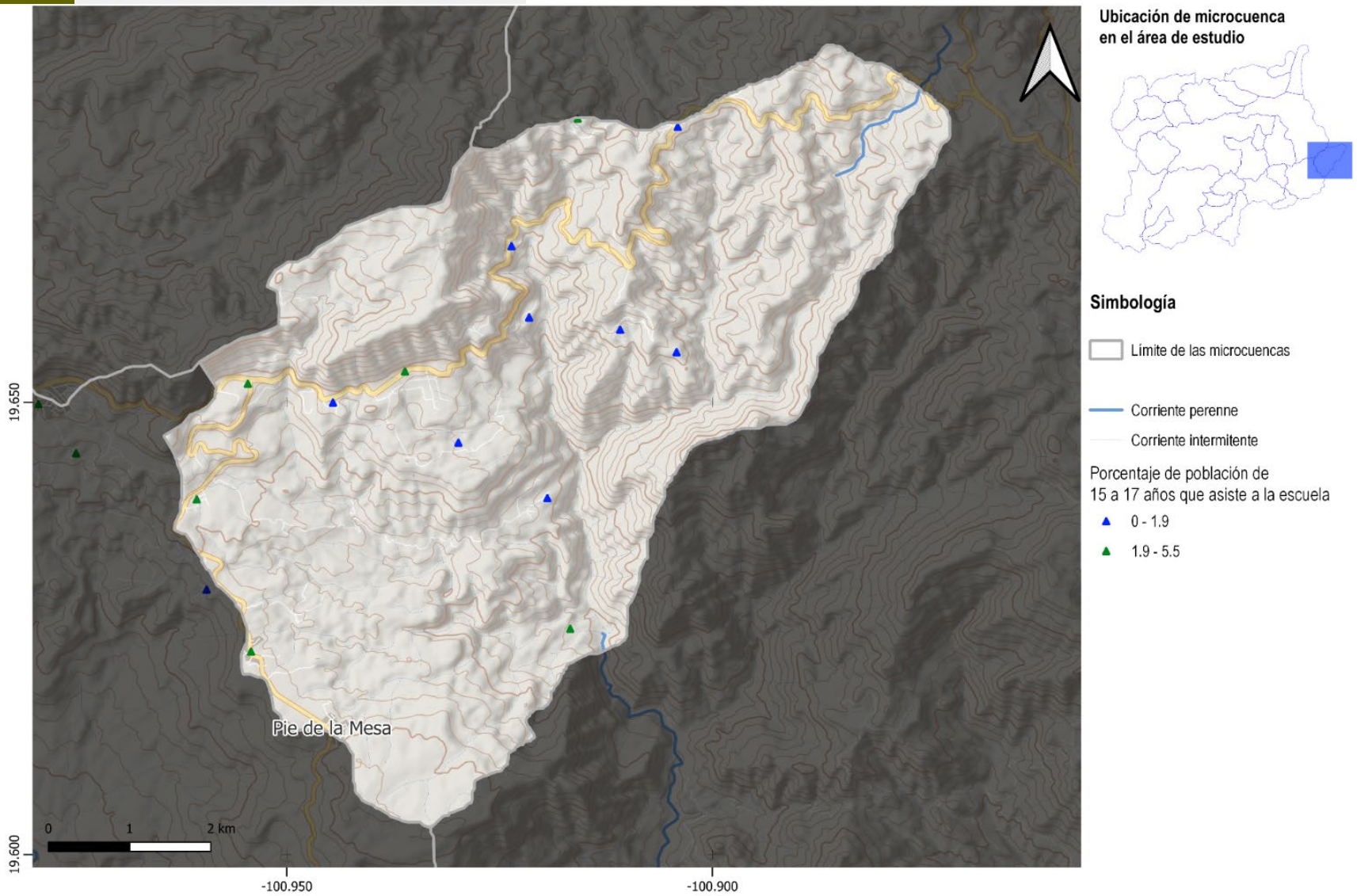
FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M7 Porcentaje de población afiliada a servicios de salud



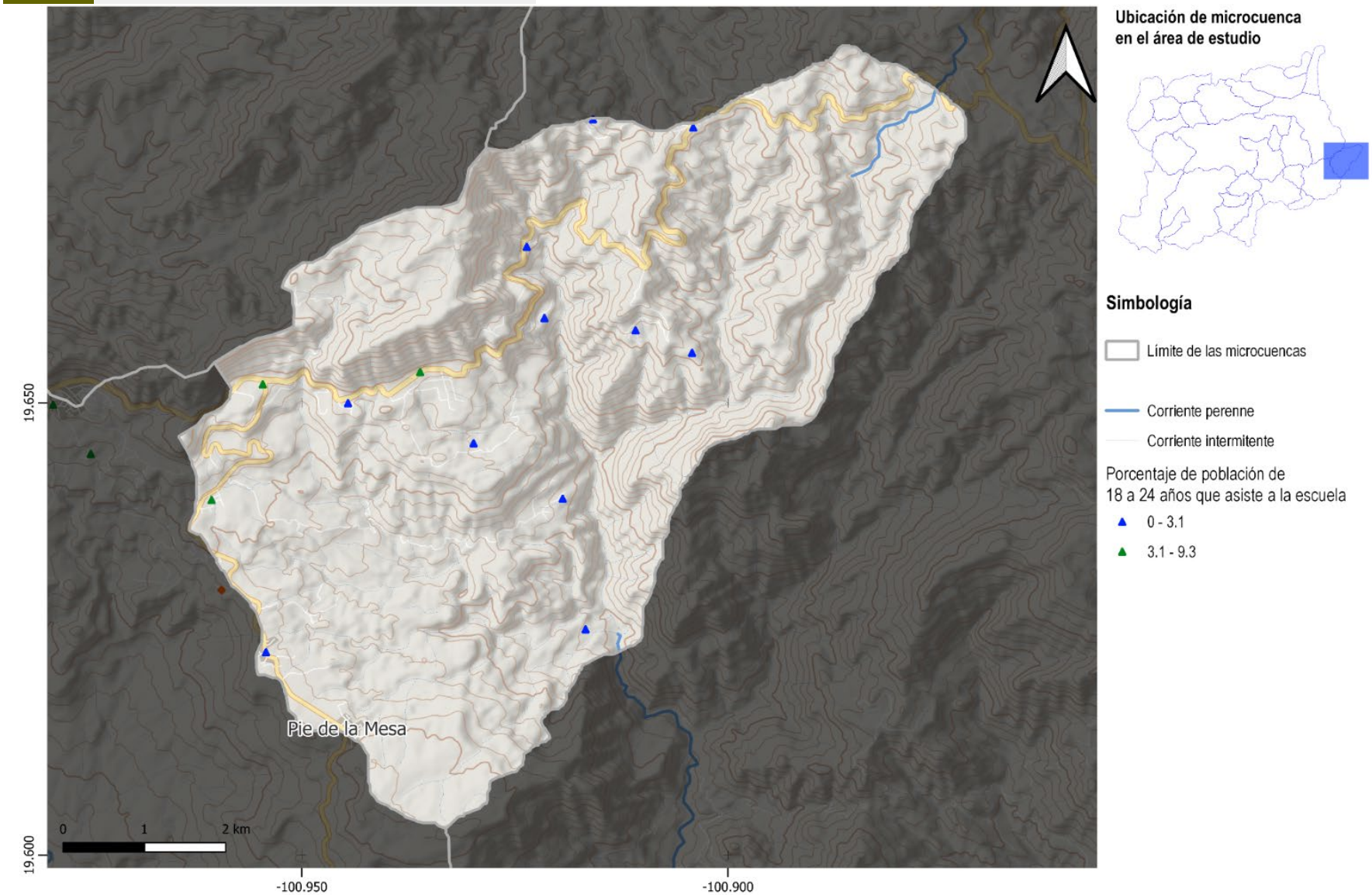
FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M8 Porcentaje de población de 15 a 17 años que asiste a la escuela



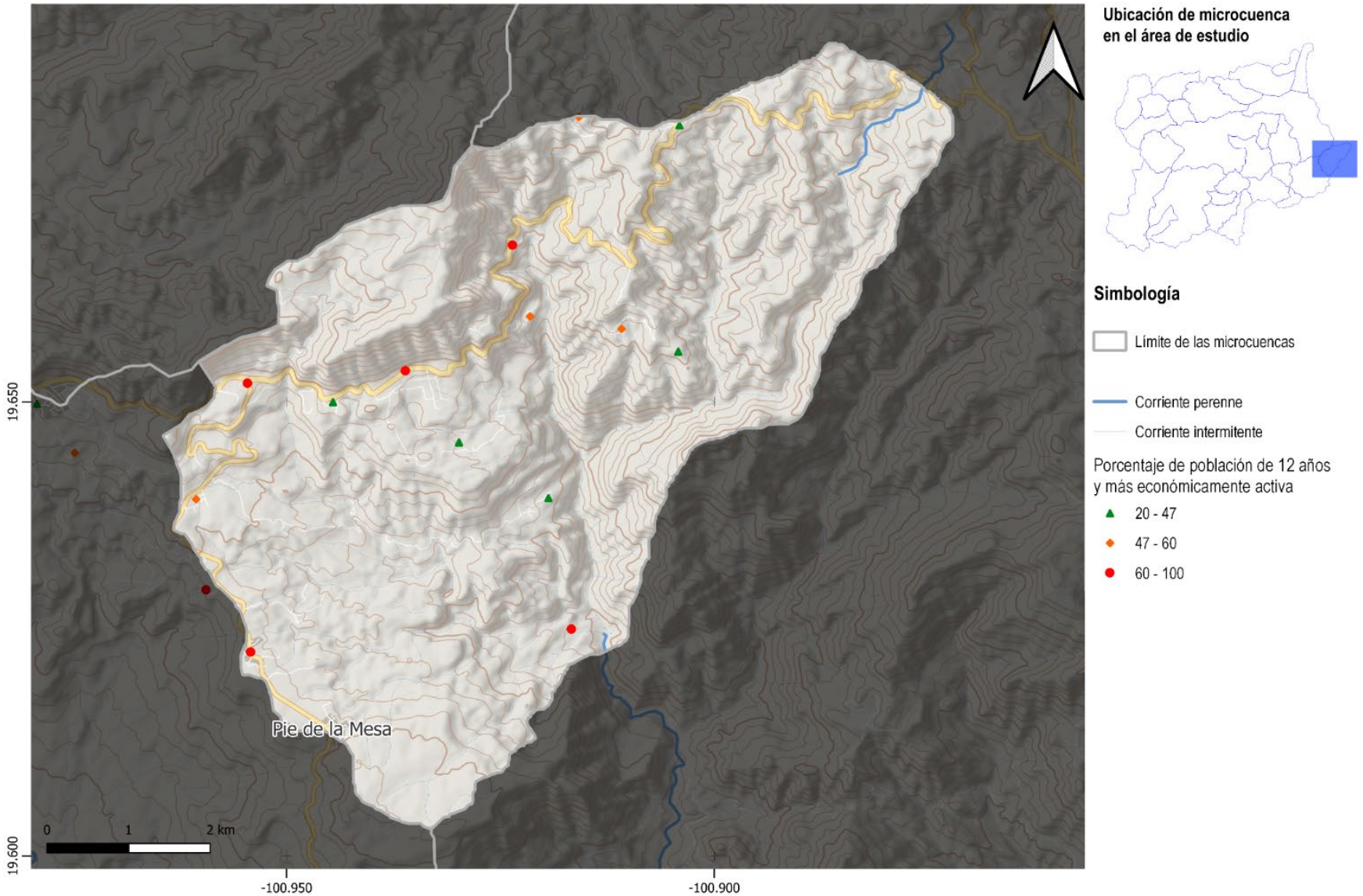
FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M9 Porcentaje de población de 18 a 24 años que asiste a la escuela



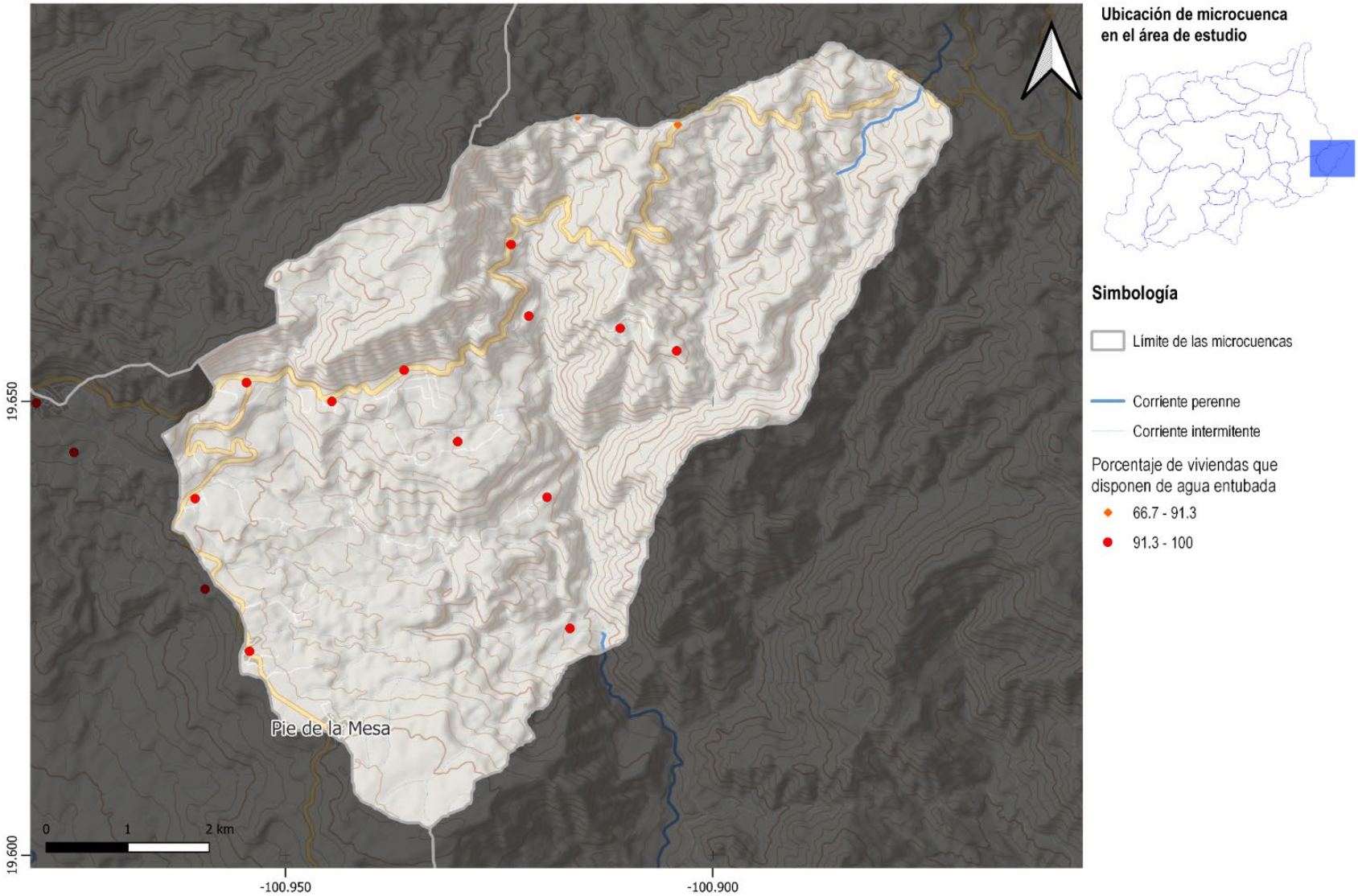
FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M10 Porcentaje de población de 12 años y más económicamente activa



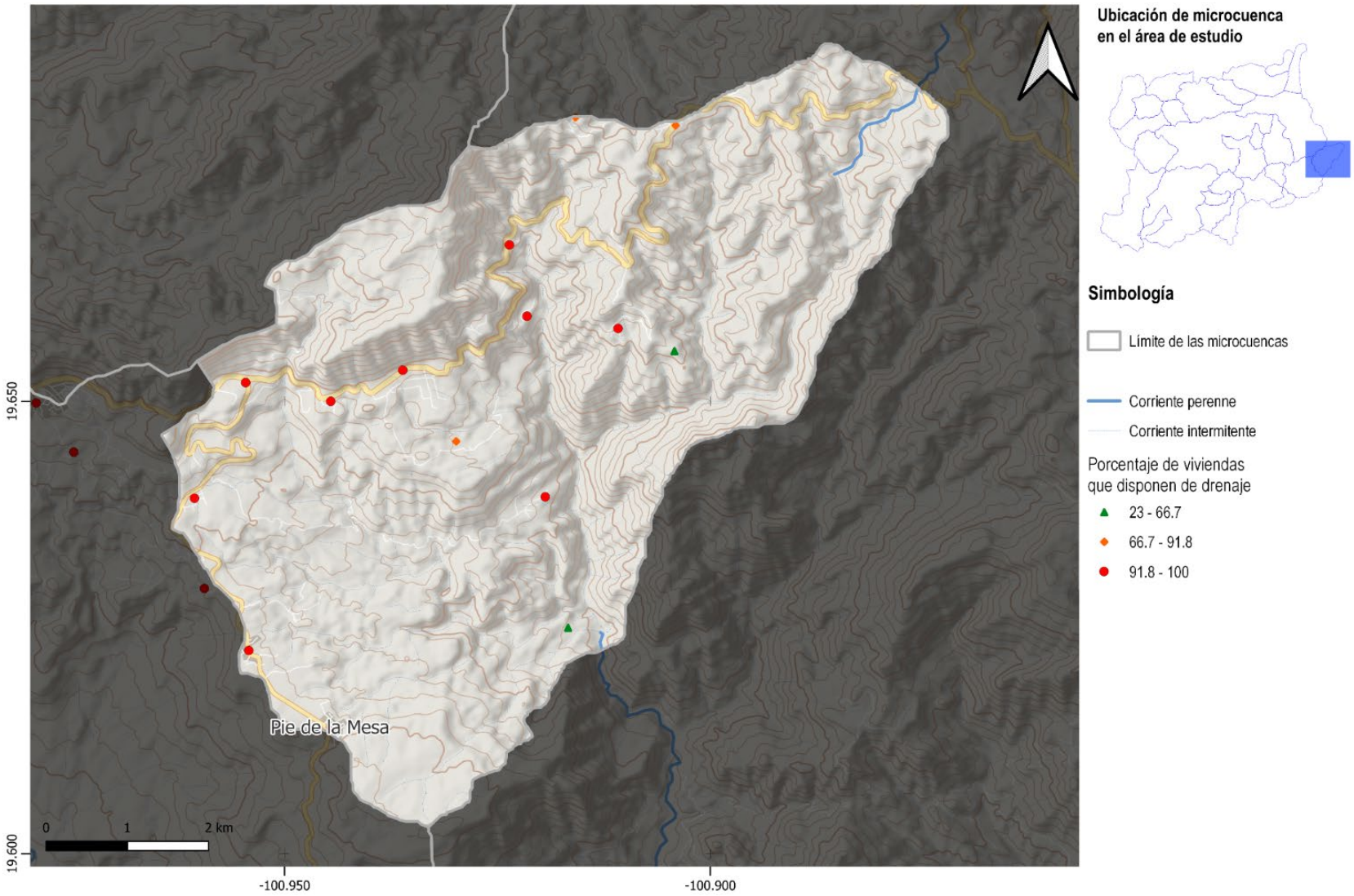
FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M11 Porcentaje de viviendas que disponen de agua entubada



FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M12 Porcentaje de viviendas que disponen de drenaje



FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

SISTEMA HIDROMETEOROLÓGICO Y CLIMÁTICO

La microcuenca de Charo 6 se localiza dentro de la cuenca de Río Cutzamala. El acuífero que se encuentra en esta microcuenca es el de Huetamo.

Lo que respecta al clima el predominante es el templado subhúmedo con humedad alta seguido del clima semicálido subhúmedo con humedad media.

CONCESIONES DE AGUA

El Registro Público de Derechos de Agua (REPDA) de la CONAGUA registra las concesiones de agua superficial y subterránea. Las concesiones de agua son títulos que otorga CONAGUa para el uso y el aprovechamiento del agua. Enseguida se muestra la tabla de cuáles de las concesiones que tienen en el microcuenca de Charo 6.

Tabla 4. Concesiones de aguas superficiales y subterráneas

Tipo de agua	Concesiones	Volumen (m3)	Títulos
Superficiales	Agua potable	88,753	16
	Agropecuario	223,727	7
subterráneas	----	----	----

Fuente: Elaboración a partir de REPDA de CONAGUA, 2024

DEMANDA DE AGUA POTABLE

La demanda actual de agua potable está en función de la cantidad de población asentada tanto en el ámbito urbano como rural y de una dotación establecida esto es:

$$Dem\ Ap = (Pob\ URB \times Dot\ URB) + (Pob\ RUR \times RUR)$$

Donde:
Dem AP = Demanda de Agua Potable
Pob URB = Población Urbana
Pob RUR = Población Rural
Dot URB = Dotación Urbana = 286.14 litros por habitante por día*
Dot RUR = Dotación Rural = 100 litros por habitante por día**

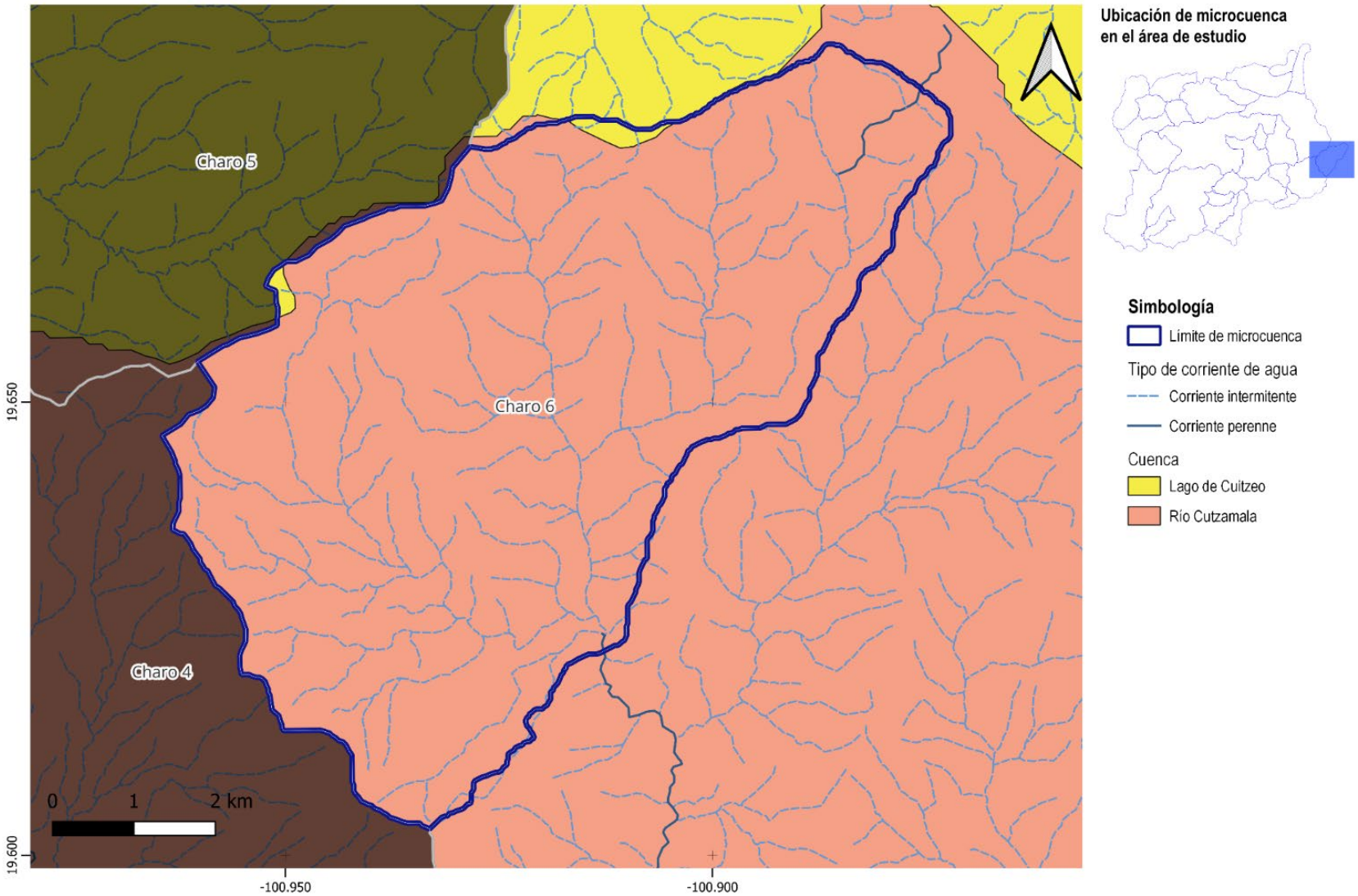
En la siguiente tabla se puede observar la demanda de agua que se tiene en la microcuenca de Charo 6.

Tabla 5. Demanda actual de agua potable

Tipo de demanda	100l/h/d	Demanda de agua potable (hm3/año)
Población rural	1289	0.05
Población urbana	----	

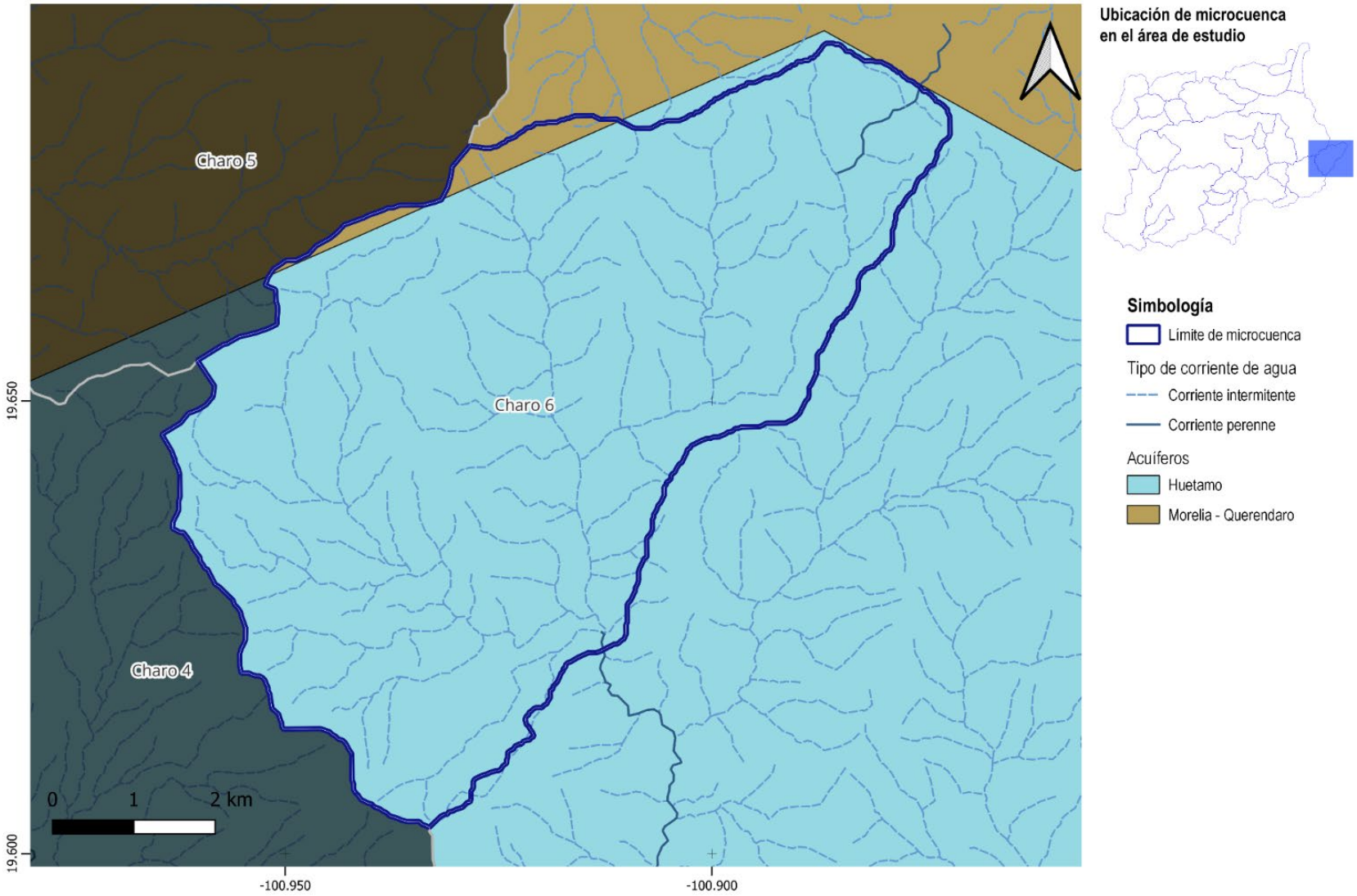
Fuente: Elaboración a partir de CONAGUA, 2015 y INEGI, 2020

M13 Red hidrográfica



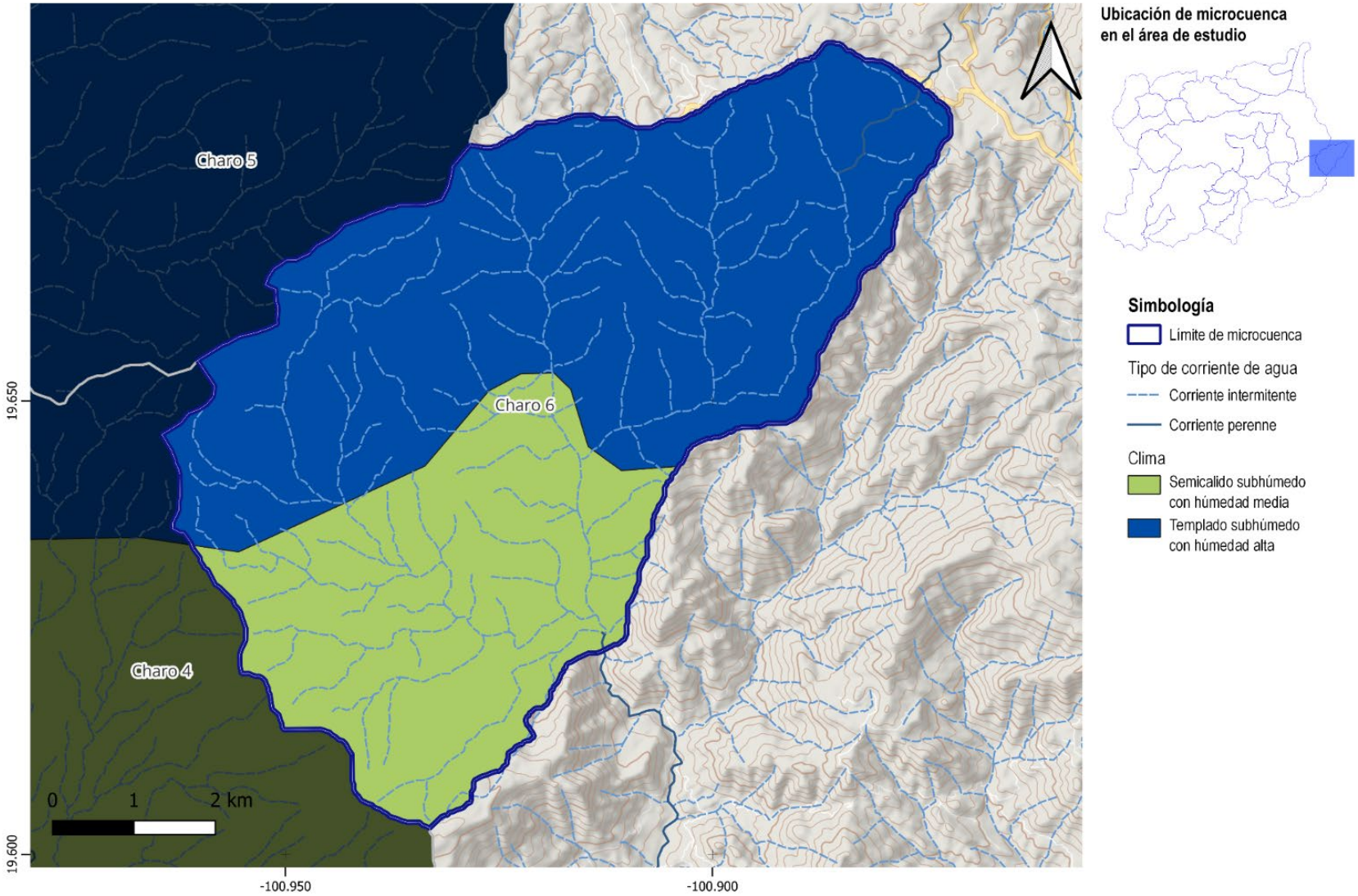
FUENTE: Red hidrográfica digital de México,INEGI, 2006 y 2010

M14 Acuíferos



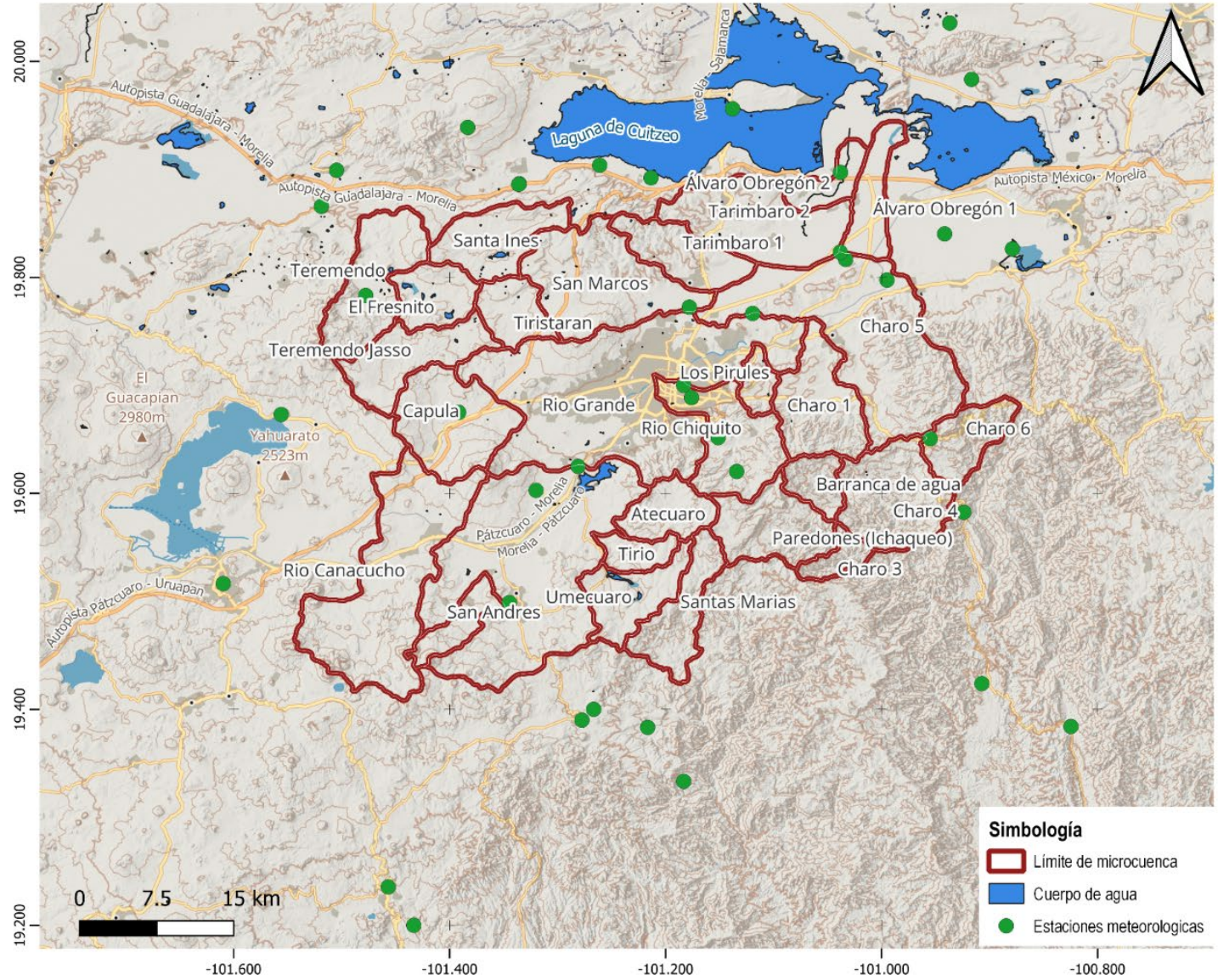
FUENTE: Situación de los recursos hídricos, CONAGUA, 2024d

M15 Clima



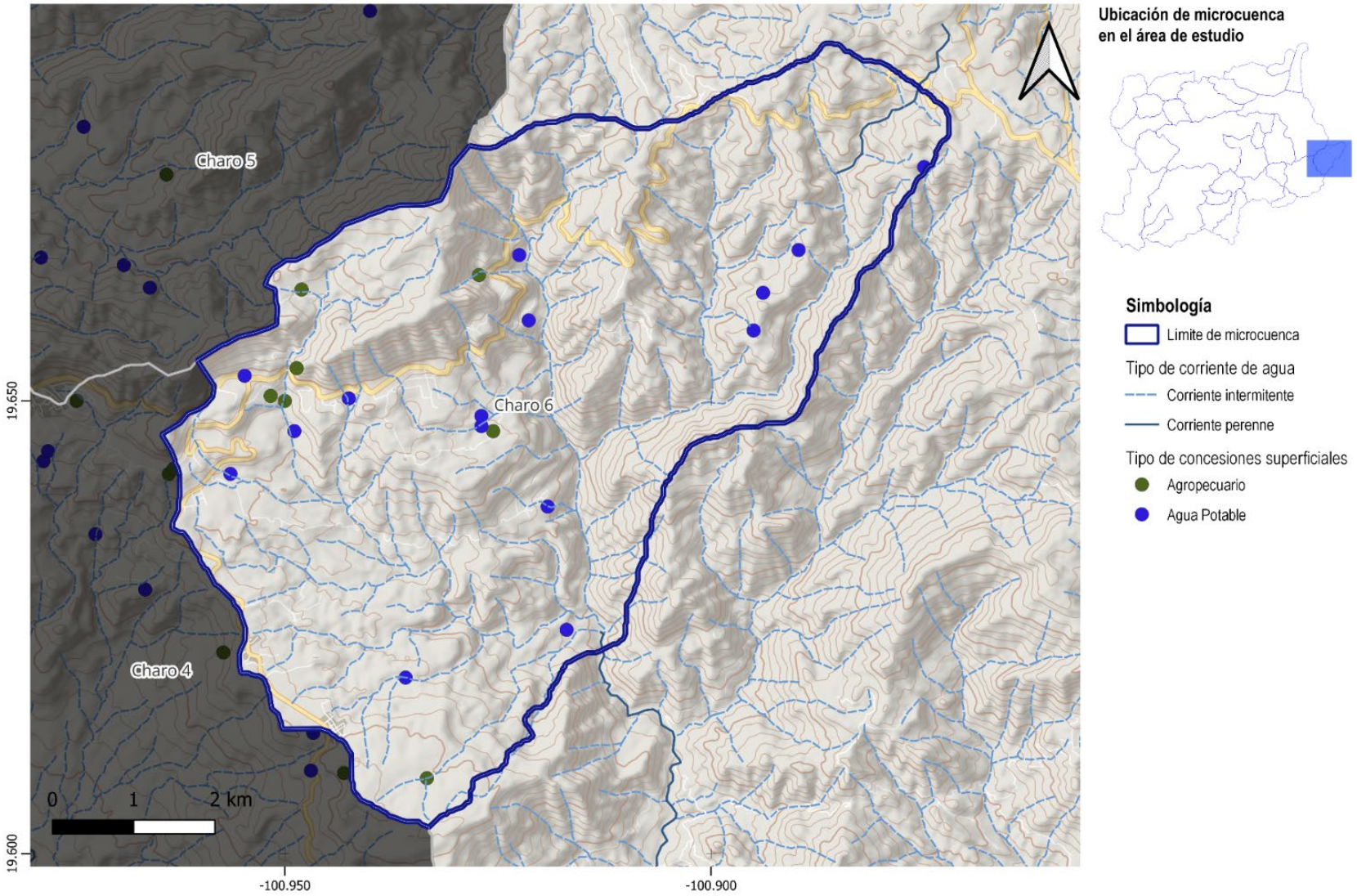
FUENTE: Unidades climática**s**, INEGI, 2008

M16 Estaciones climáticas



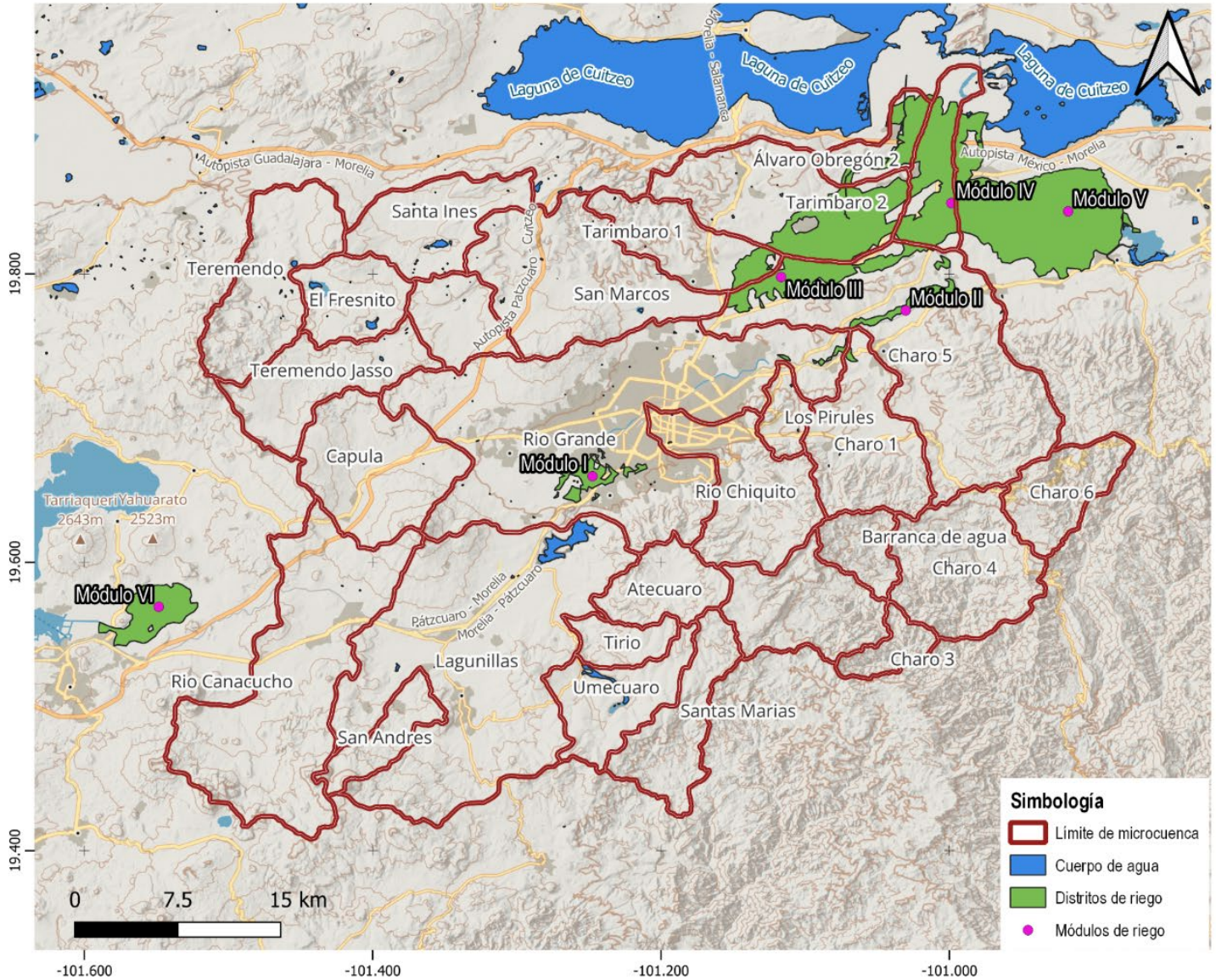
FUENTE: Sistema de Información Hidrológica, CONAGUA, 2024c

M17 Concesiones superficiales



FUENTE: Registro Público de Derechos del Agua, CONAGUA, 2024

M18 Distritos de riego



FUENTE: Relación de títulos y volúmenes por fuente de abastecimiento otorgados al DR 020, CONAGUA, 2024b

DISPONIBILIDAD ACTUAL DE AGUA

La disponibilidad de agua en la cuenca se calculó a partir de la norma oficial mexicana NOM-011-CONAGUA-2015, y dada la información disponible, la disponibilidad de aguas superficiales se determina por la siguiente expresión:

VMA = Esc NAT + $Esc\ CP$ + $Ap\ ASUB$ − $Dem\ T$

Donde:

VMA = Volumen medio anual de escurrimiento

Esc NAT = Escurrimiento natural de la cuenca

Esc CP = Escurrimiento en cuenca propia

Ap ASUB = Aportación de aguas subterráneas

Dem T = Demanda total

Para mayor información y precisión sobre el cálculo consulta el documento completo en el portal Morelia Next Agua 2050 (https://implanmorelia.org/agua2050)

Tabla 8. Escurrimiento total anual de la cuenca

Componente del balance	Valor del componente (hm³)	Variables	Valor de las variables	Unidad de medida
Escurrimiento natural de la cuenca	9.08	Área de la cuenca	47.5	km²
		Coeficiente en función del tipo y el uso de suelo (K)	0.221	unidimensional
		Precipitación media anual (Pma)	1,229.0	mm
		Coeficiente de escurrimiento anual (Ce)	0.156	unidimensional
Escurrimiento de la cuenca propia	9.12	Escurrimiento aguas arriba*		hm³
		Retornos de agua potable	0.040	hm³
		Retornos de agua para riego		hm³
		Manantiales		hm³
		Evapotranspiración de embalses		hm³
Escurrimiento total	9.12			
Aportaciones de agua subterránea	0.00	Concesiones de agua potable		hm³
		Concesiones de agua para riego		hm³
Demanda de agua superficial	0.05	Población rural	1,289.00	habitantes
		Población urbana		habitantes
		Dotación rural	100.00	l/hab/dia
		Dotación urbana	286.140	l/hab/dia
		Demanda de agua potable	0.05	hm³
		Demanda de agua para riego**		hm³
Volumen Medio Anual (Disponibilidad)	9.07			

Fuente: Elaboración propia

* Agua que proviene de las cuencas hidrológicas de Capula, Lagunillas, Los pirules, Río Chiquito y Charo_1 ubicadas aguas arriba

** Es igual al volumen concesionado superficial y subterraneo para riego

Morelia
H. Ayuntamiento

IMPLAN
MORELIA MX
INSTITUTO MUNICIPAL DE PLANEACIÓN

MORELIA
EN DATOS

MICROCUENCA EL FRESNITO

SI.14. MICROCUENCA EL FRESNITO

ACTUALIZACIÓN: MARZO 2025

1 DESCRIPCIÓN

Caracterización física 01
Caracterización socioeconómica 07
Cobertura de agua potable y drenaje 07

2 INDICADORES

Caracterización física 01
Características socioeconómicas 07
Cobertura de agua potable y drenaje 07

3 MAPAS TEMÁTICOS

M1. Subregiones fisiográficas 02
M2. Topoformas 03
M3. Geología 04
M4. Edafología 05
M5. Uso de suelo 06
M6. Porcentaje de población con discapacidad 08
M7. Porcentaje de población afiliada a servicios de salud 09
M8. Porcentaje de población de 15 a 17 años que asiste a la escuela 10
M9. Porcentaje de población de 18 a 24 años que asiste a la escuela 11
M10. Porcentaje de población de 12 años y más económicamente activa 12
M11. Porcentaje de viviendas que disponen de agua entubada 13
M12. Porcentaje de viviendas que disponen de drenaje 14

4 FUENTES DE INFORMACIÓN

Fuentes de información 15

CARACTERIZACIÓN FÍSICA

La microcuenca El Fresnito se localiza al noroeste de Morelia con una superficie de 45.77 kilómetros cuadrados. Su geología está compuesta por roca ígnea extrusiva de tipo andesita-brecha volcánica básica y toba ácida y unas zonas lacustres y aluviales..

El uso de suelo más predominante la microcuenca es agrícola pecuaria forestal seguido por selva caducifolia.

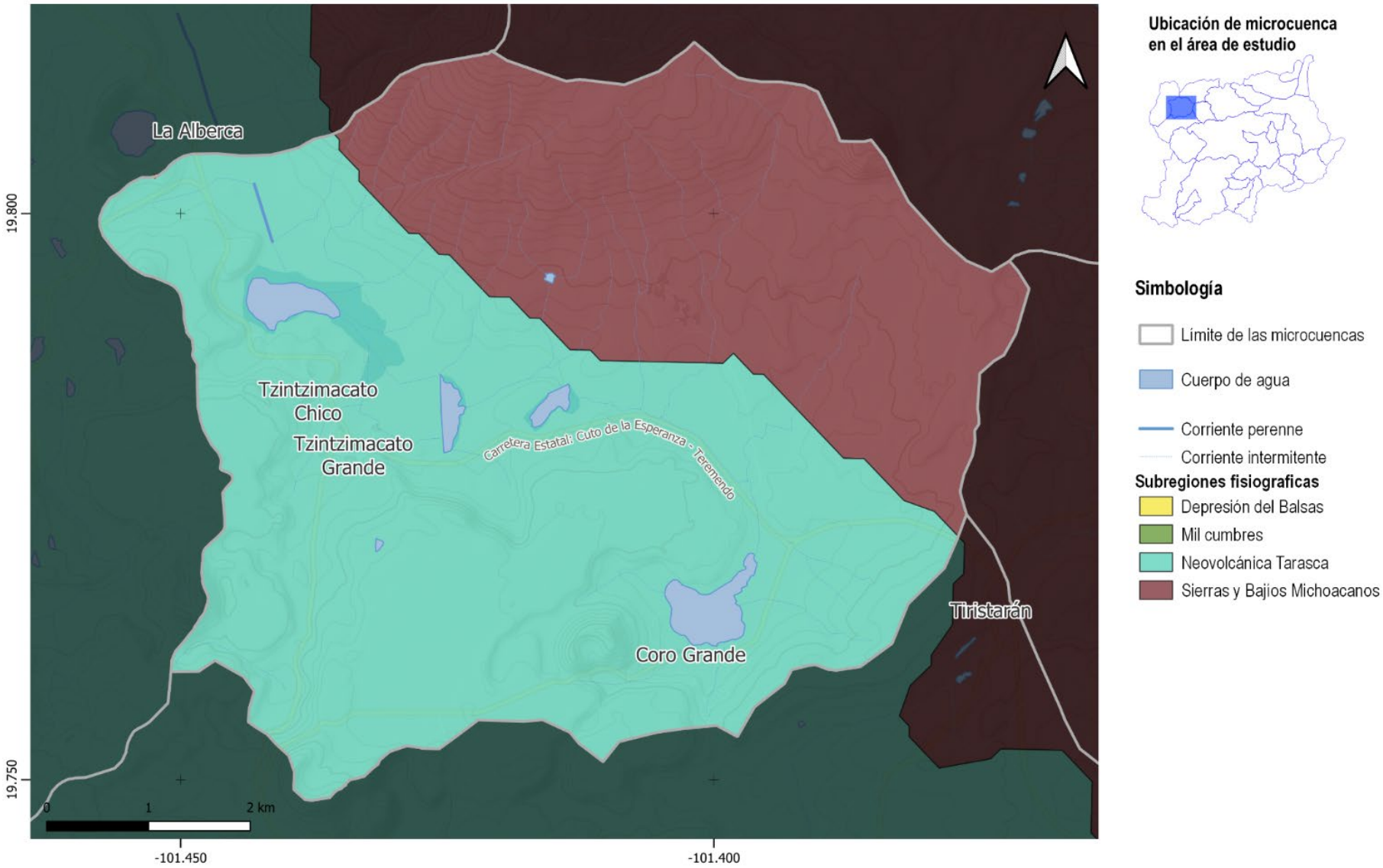
En la siguiente tabla se puede observar las características físicas que tiene la microcuenca.

Tabla 1. Caracterización física

Tema	Indicadores	Kilómetros cuadrados
Superficie	Área de la microcuenca	45.77
Regiones y subregiones fisiográficos	Eje neovolcánico, subregión fisiográfica Neovolcánica Tarasca	29.68
	Eje neovolcánico, subregión fisiográfica Sierras y Bajíos Michoacanos	16.09
Topoformas	Lomerío	4.74
	Meseta	29.68
	Sierra	11.35
Tipo de suelo	Andosol	1.189
	Leptosol	0.271
	Luvisol	23.111
	Phaeozem	4.79
	Planosol	7.441
	Vertisol	7.623
	No disponible	1.347
Uso de suelo	Agrícola pecuaria forestal	38.03
	Bosque encino	1.23
	Cuerpo de agua	0.94
	Selva caducifolia	4.87
	Vegetación inducida	0.71

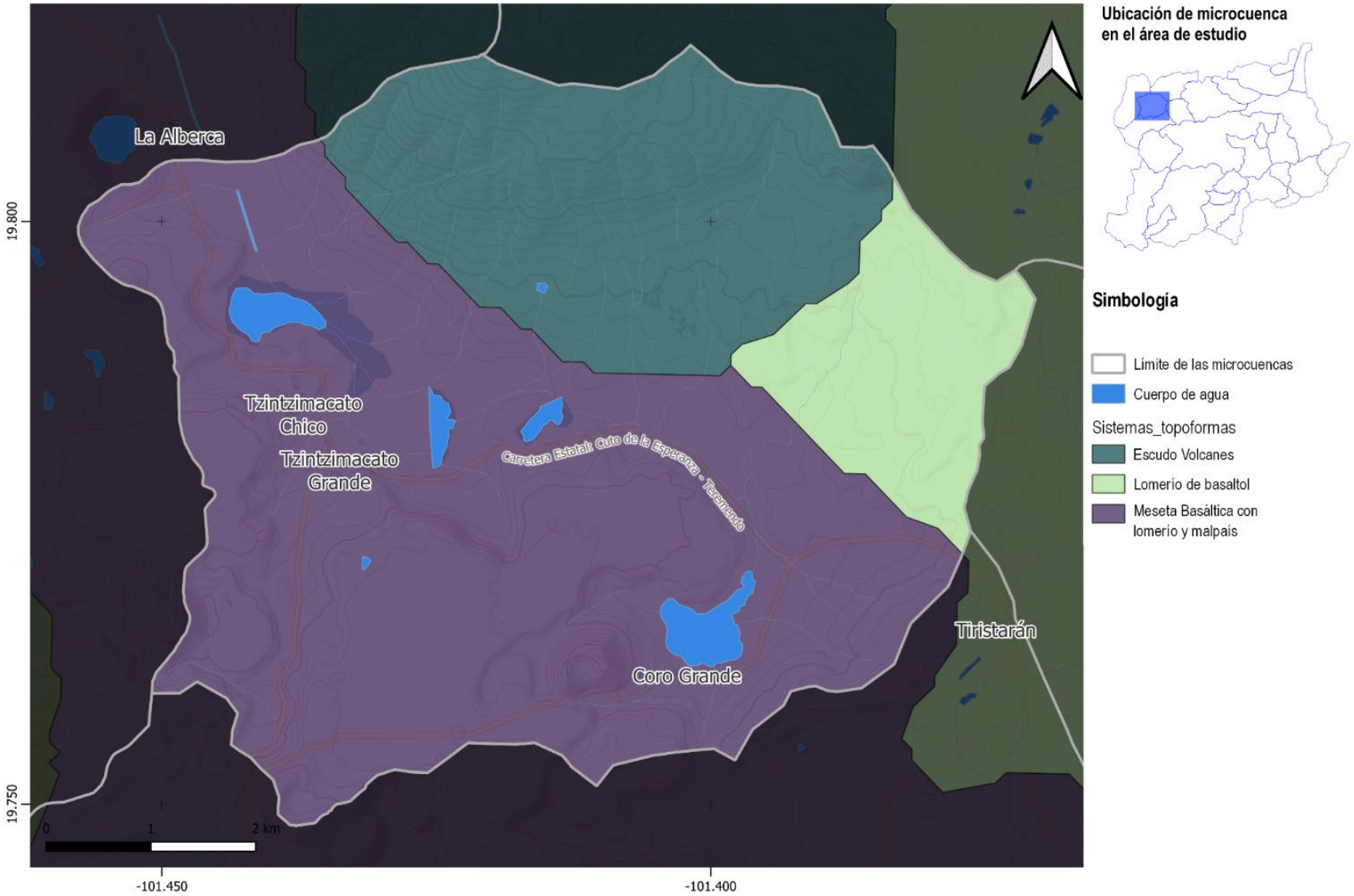
Fuente: INEGI, 2001, INEGI 2002-2006 , INEGI, 2016,

M1 Subregiones fisiográficas



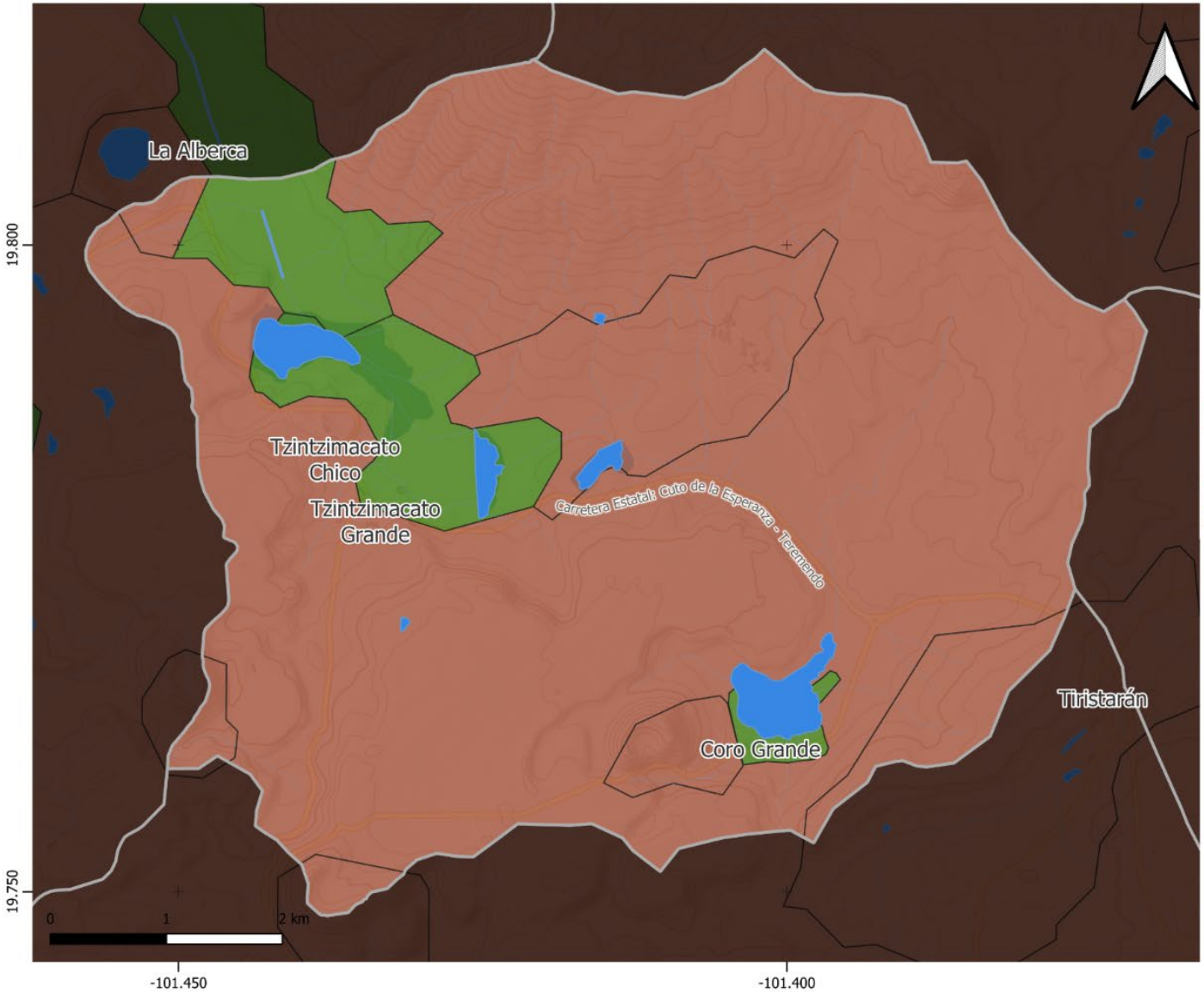
FUENTE: Conjunto de datos vectoriales Fisiográficos, INEGI, 2001.

M2 Topoformas



FUENTE: Conjunto de datos vectoriales Fisiográficos, INEGI, 2001.

M3 Geología





Simbología

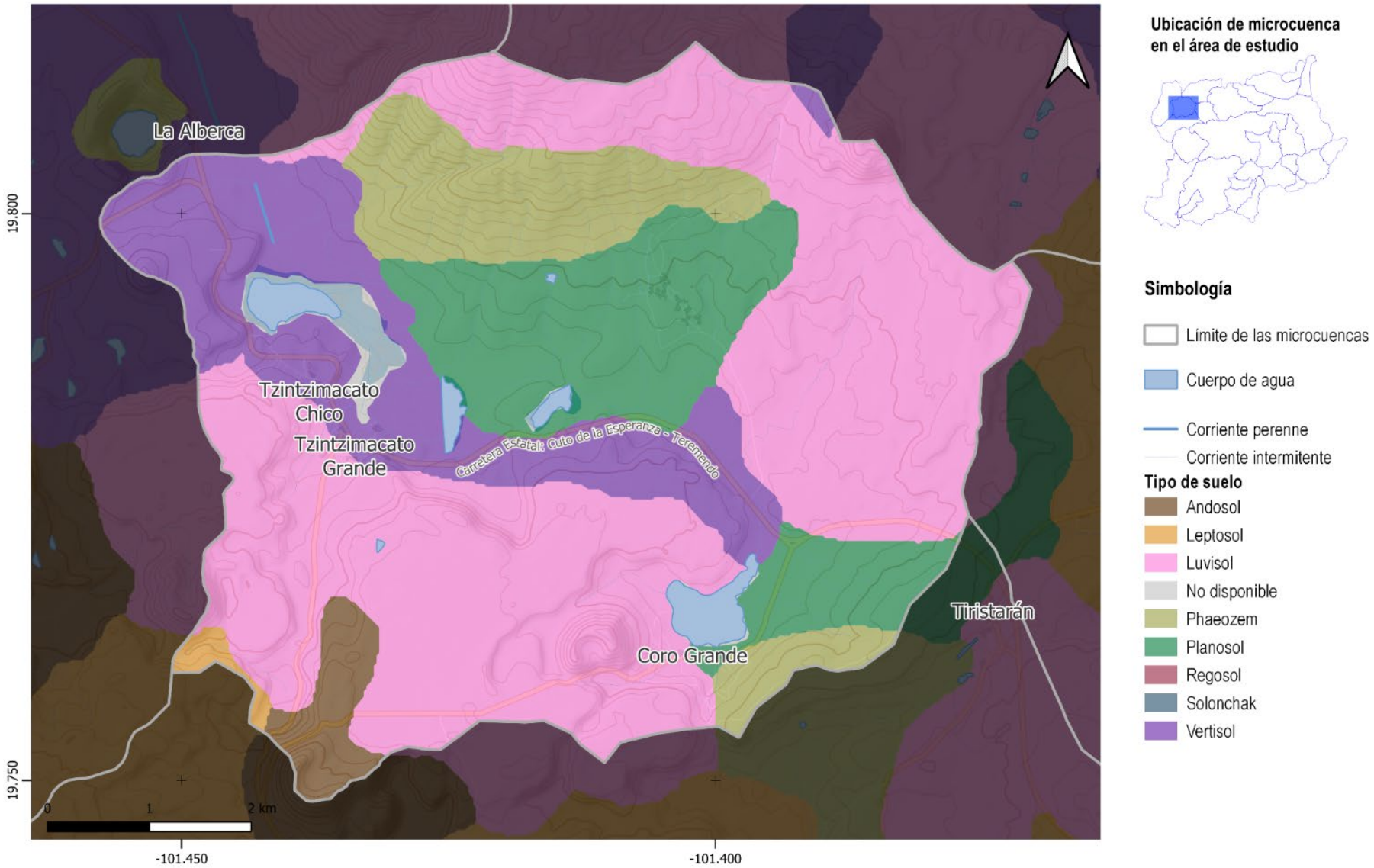
- Límite de las microcuencas
- Cuerpo de agua

Geologia

- Ígnea extrusiva
- Sedimentaria

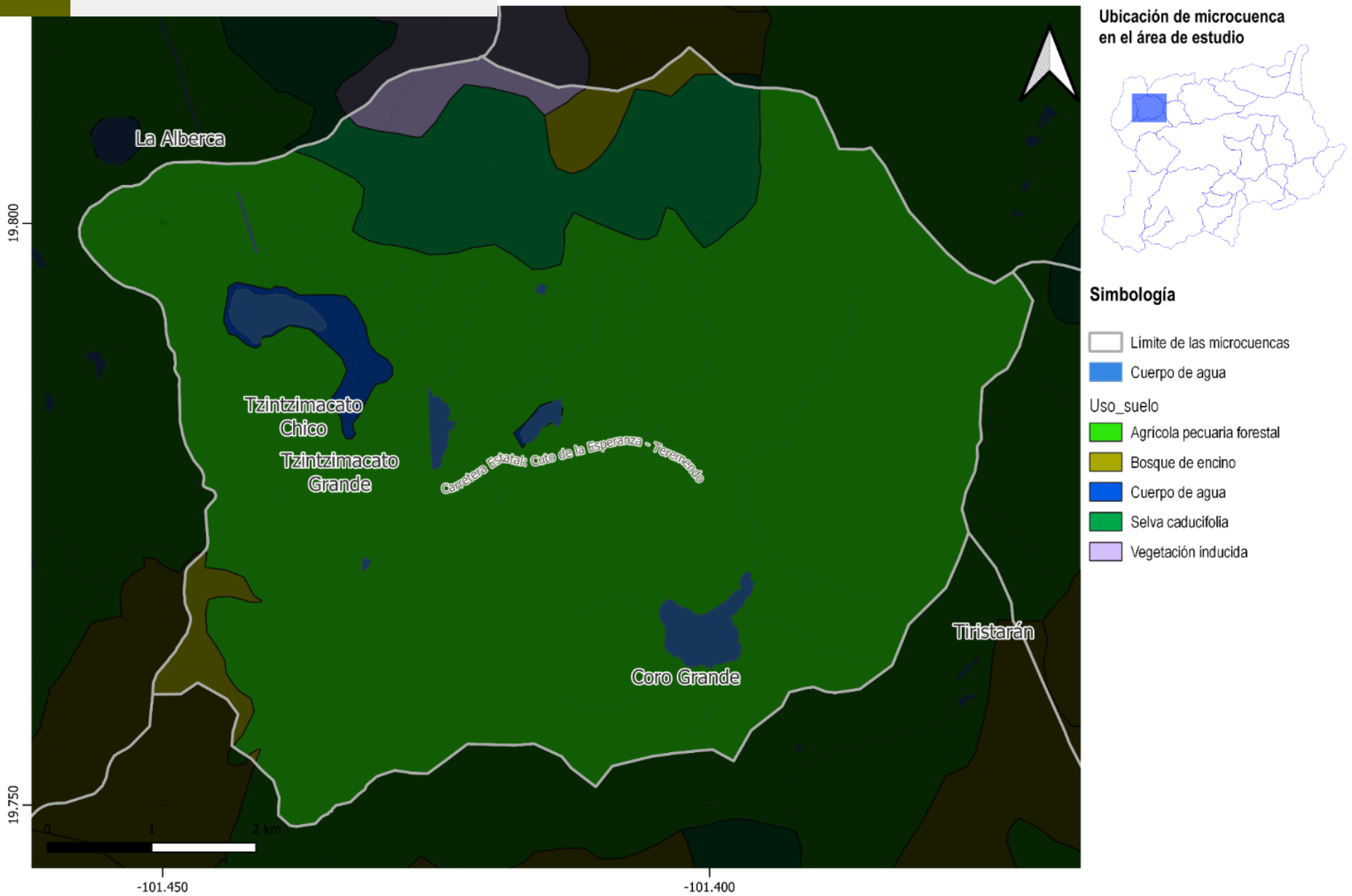
FUENTE: Conjunto de Datos Geológicos Vectoriales, INEGI, 2003.

M4 Edafología



FUENTE: Conjunto de datos vectoriales edafológicos(serie II), INEGI, 2002 - 2006

M5 Uso de suelo



FUENTE: Uso de suelo (serie VI), INEGI, 2016

CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA

Dentro de la microcuenca El Fresnito se tienen 4 localidades rurales, con una población de 1,572 habitantes esto registrado para el año 2020.
En la siguiente tabla se muestra las características socioeconómicas que tiene la microcuenca El Fresnito

Tabla 2. Características socioeconómicas

Tema	Indicadores
Número de localidades rurales	4
Población rural 2020	1,572
Tasa de crecimiento rural	1.446
Población rural al 2050 (proyección)	2,273
Población con discapacidad	112
Población con seguridad social	1,159
Población de 15 a 17 años que acude a la escuela	86
Población de 18 a 24 años que acude a la escuela	178
Población de 15 a 24 años que acude a la escuela	264
Población económicamente activa	725

Fuente: Elaboración a partir de INEGI, 2020

COBERTURA DE AGUA POTABLE Y DRENAJE

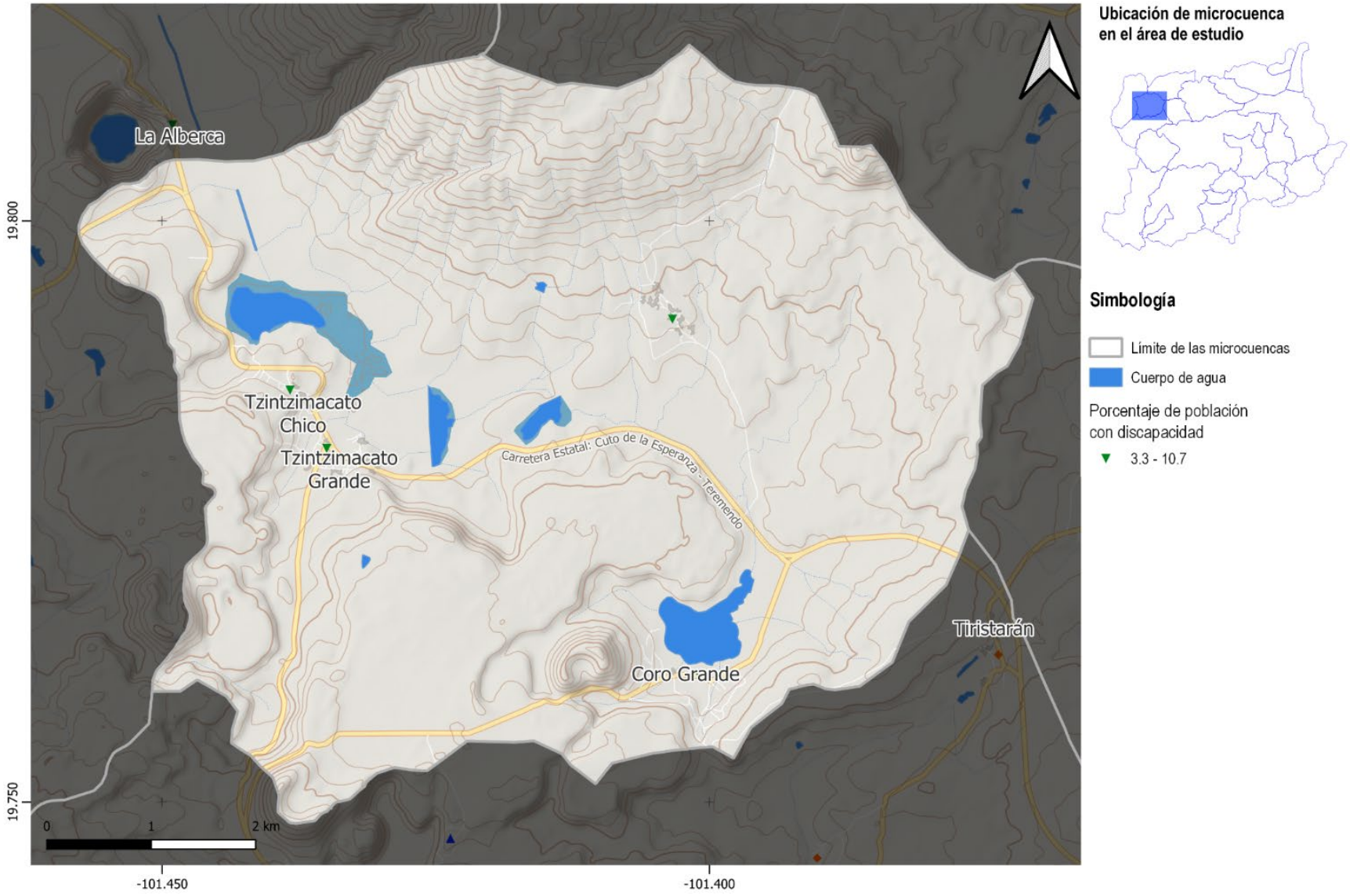
En la siguiente tabla se puede observar la cobertura de agua potable y alcantarillado en las viviendas de la microcuenca El Fresnito. La cobertura de agua potable casi es el 100% en las viviendas, pero en el caso del alcantarillado solo 12.2 % de las viviendas no tienen alcantarillado.

Tabla 3. Cobertura de agua potable y drenaje

Indicadores	Porcentaje
Cobertura de agua potable	99.8
Cobertura de alcantarillado	87.8

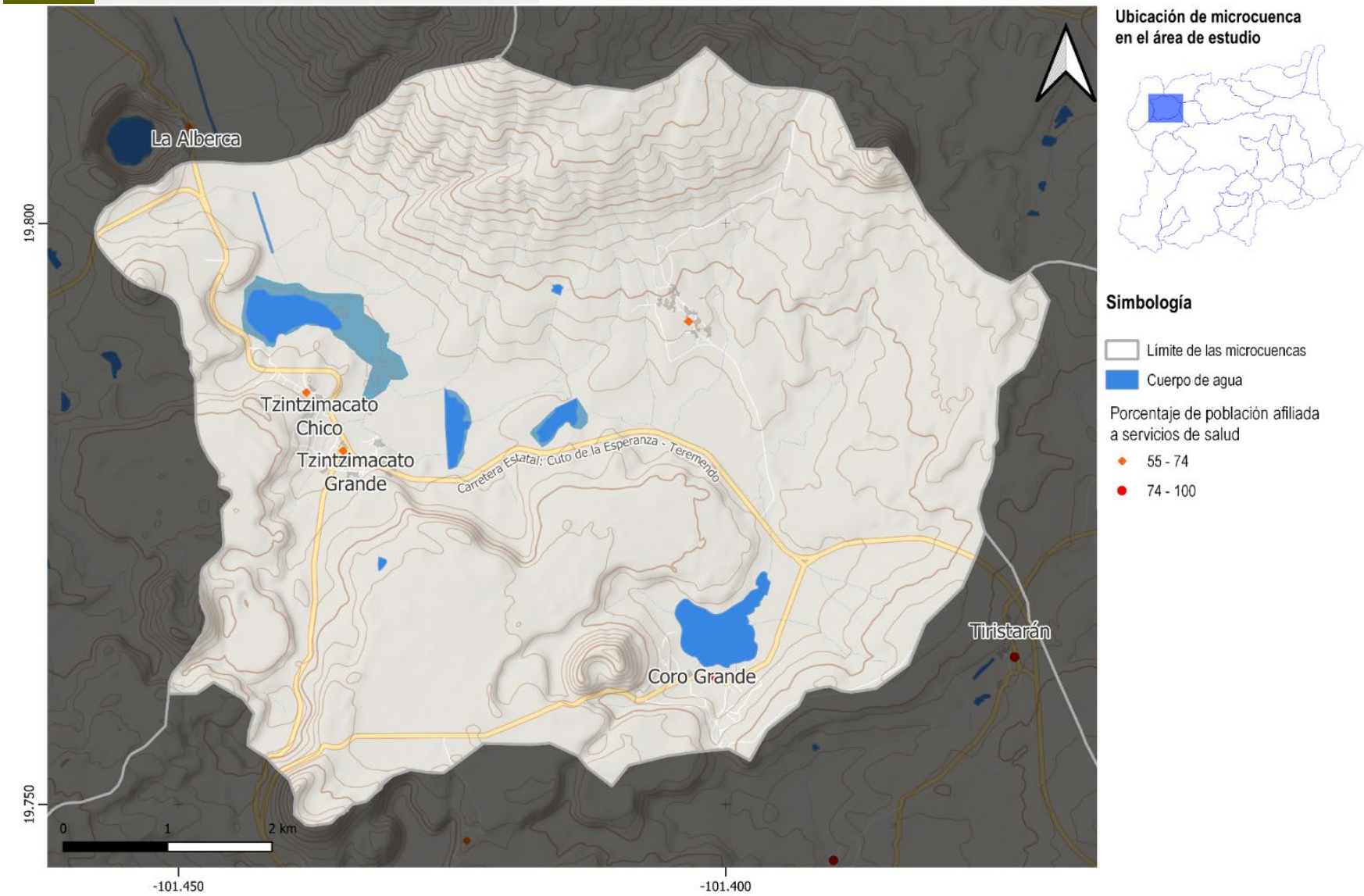
Fuente: Elaboración a partir de INEGI, 2020

M6 Porcentaje de población con discapacidad



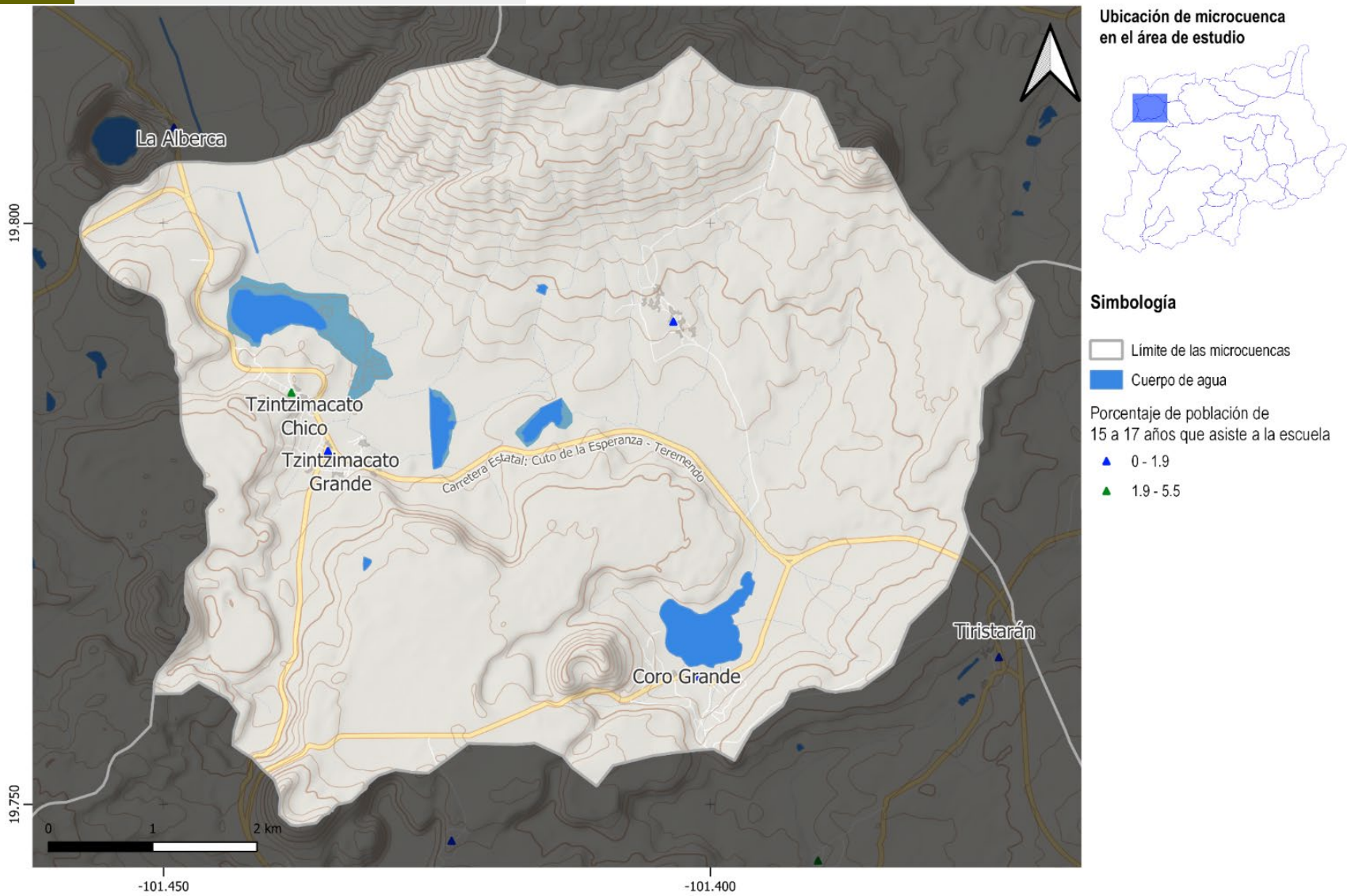
FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M7 Porcentaje de población afiliada a servicios de salud



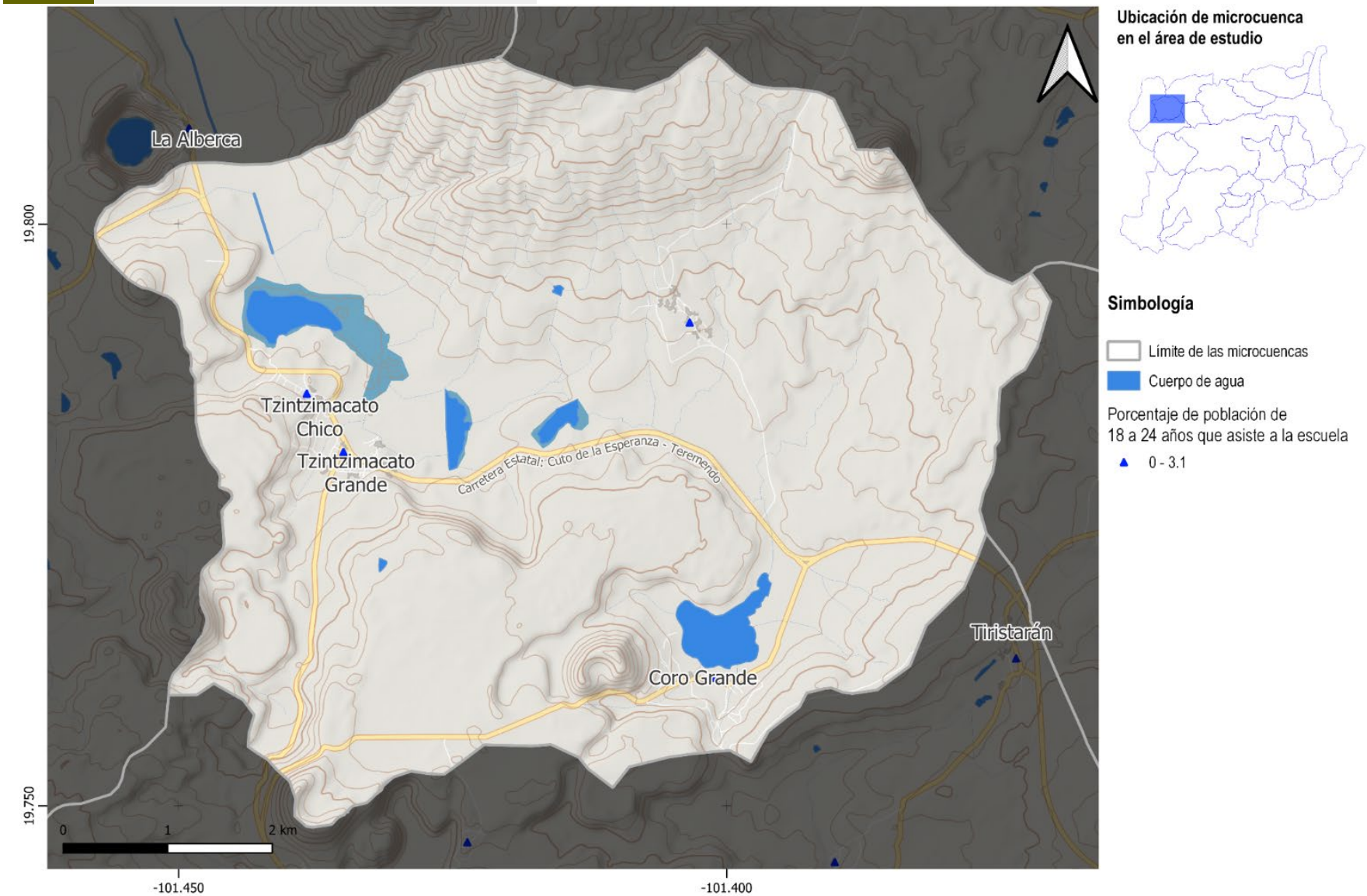
FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M8 Porcentaje de población de 15 a 17 años que asiste a la escuela



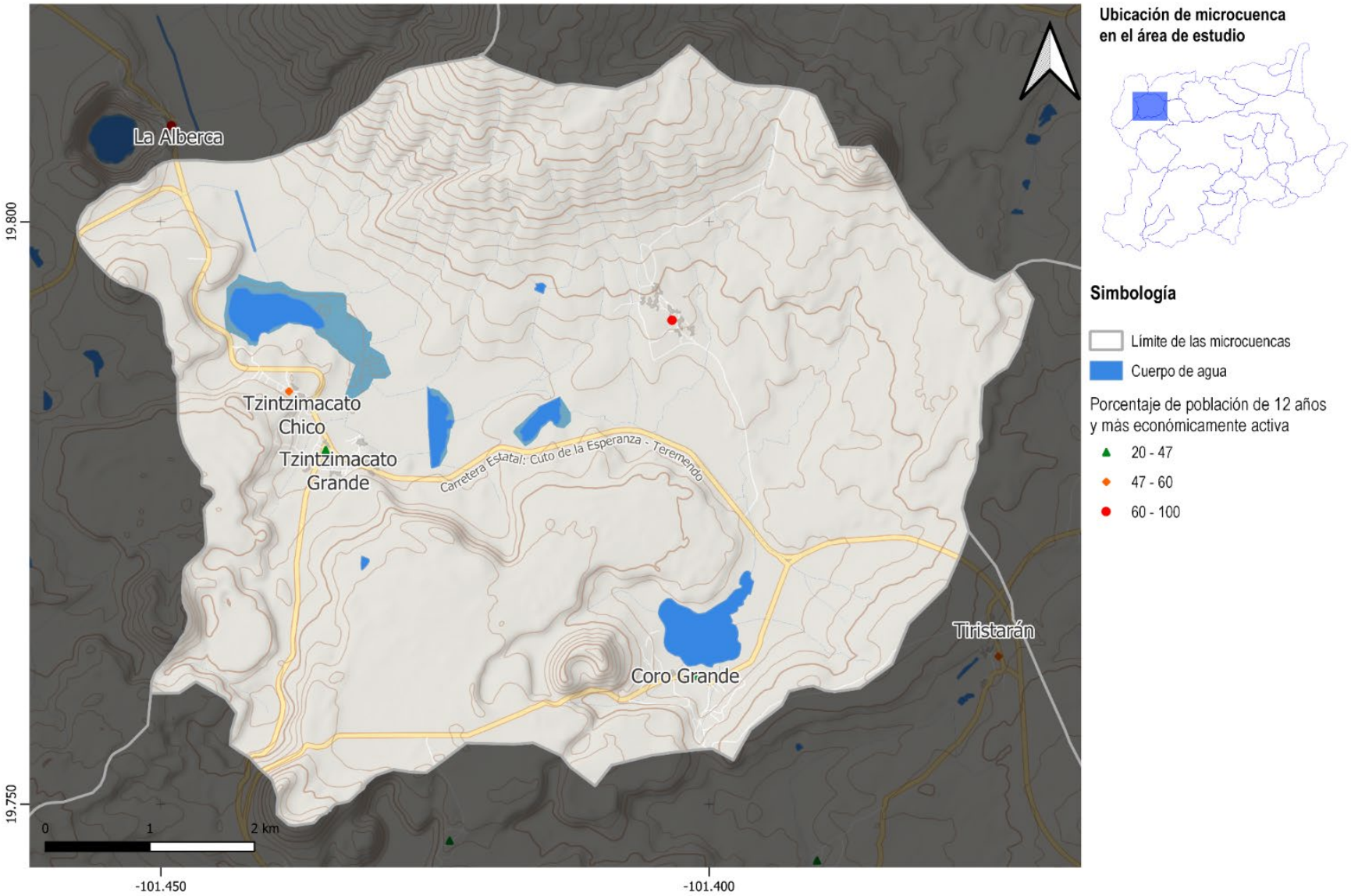
FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M9 Porcentaje de población de 18 a 24 años que asiste a la escuela



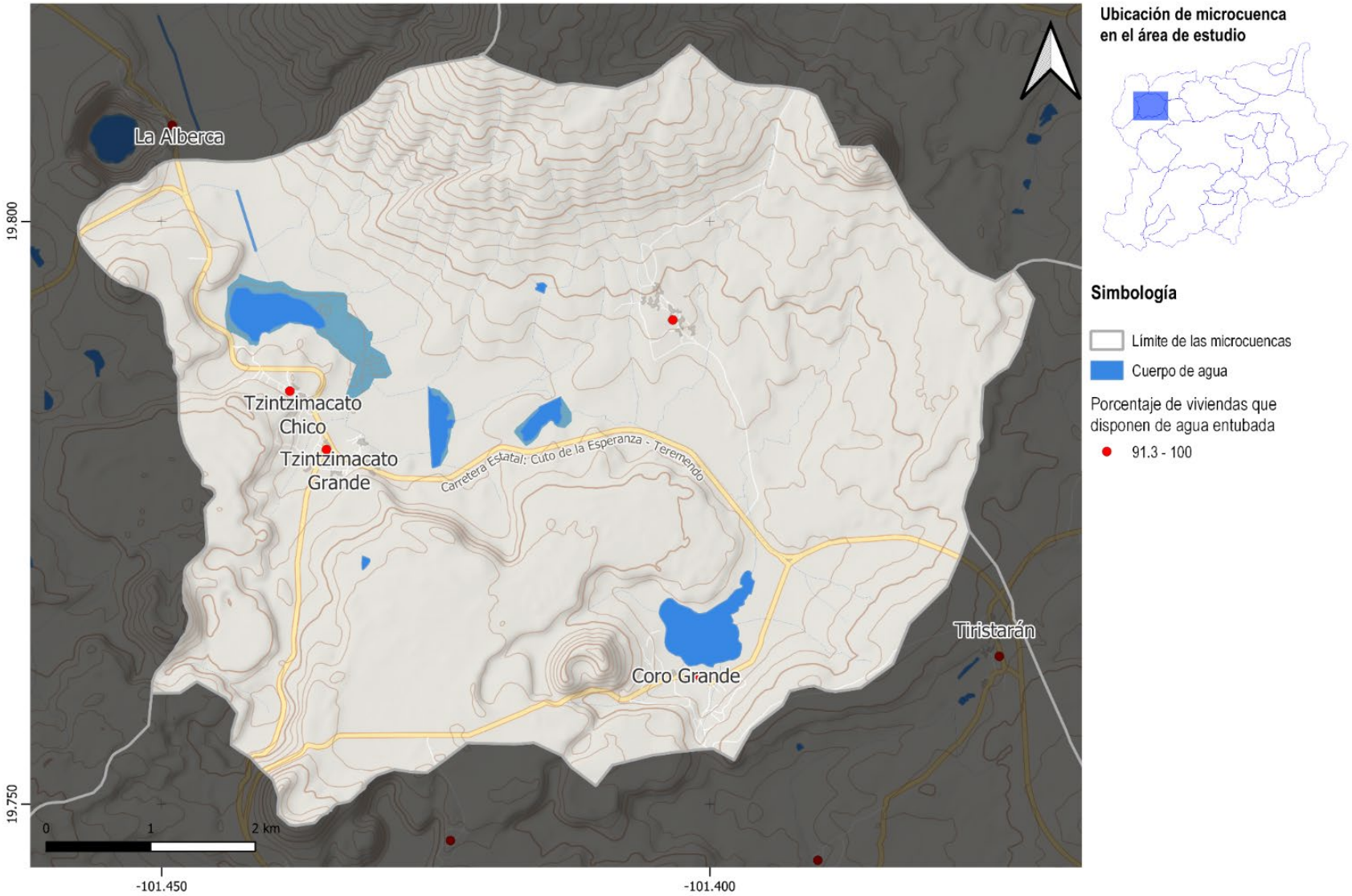
FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M10 Porcentaje de población de 12 años y más económicamente activa



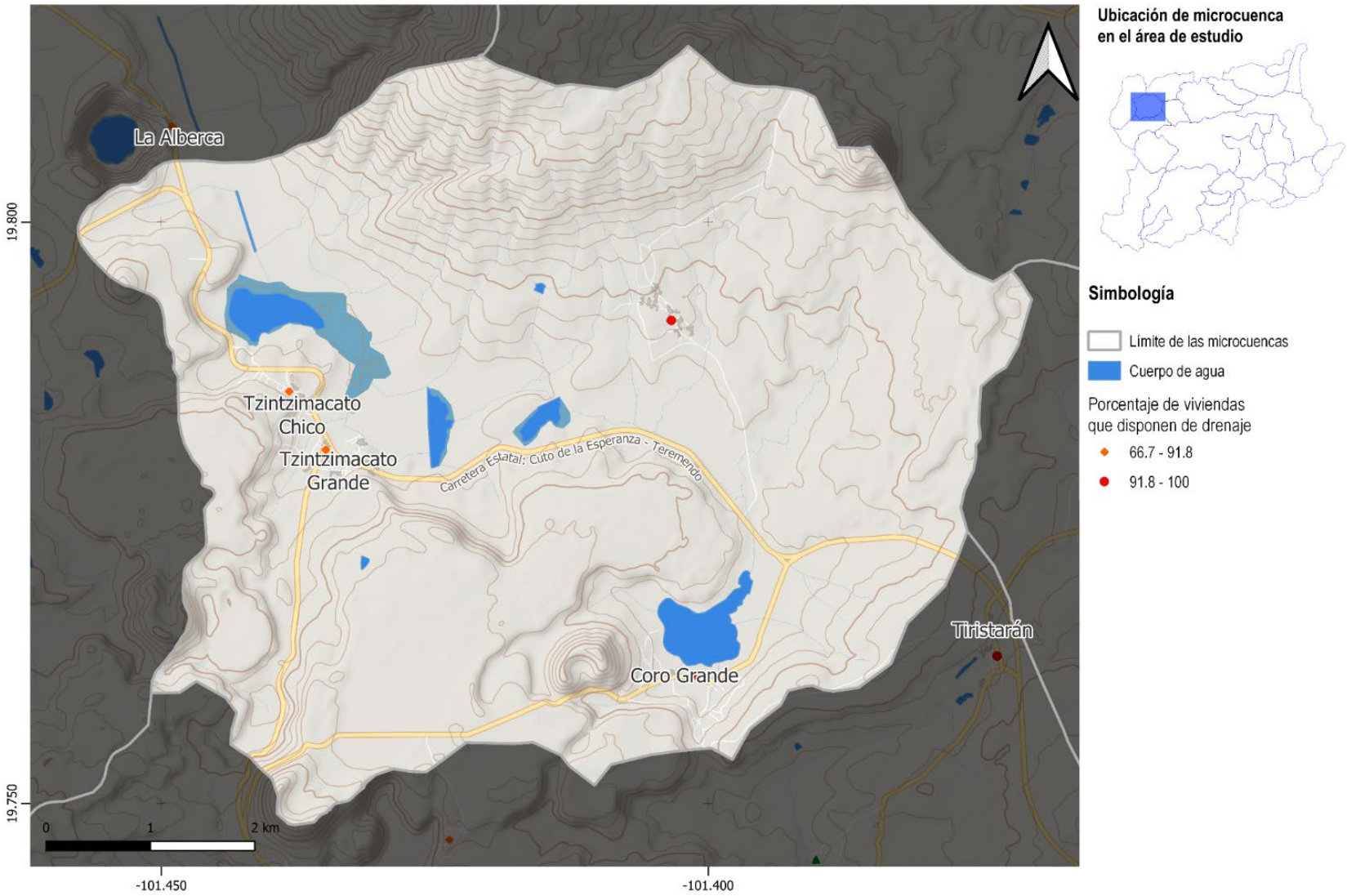
FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M11 Porcentaje de viviendas que disponen de agua entubada



FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M12 Porcentaje de viviendas que disponen de drenaje



FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

SISTEMA HIDROMETEOROLÓGICO Y CLIMÁTICO

La microcuenca el Fresnito se localiza dentro de la cuenca de Río Angulo. El acuífero que se encuentra en esta microcuenca es el de Morelia Queréndaro y una proporción de Zacapu.

Lo que respecta al clima el predominante es el templado subhúmedo con humedad media.

PRESAS

De acuerdo con el sistema de seguridad de Presas del CONAGUA en la microcuenca el Fresnito en la tabla siguiente se aprecia que solo cuenta con dos presas.

Tabla 4. Presas

Presa	Corriente
Amando	Arroyo los Capulines o Bca Honda
El Fresnito	Arroyo las Canalejas

Fuente: Elaboración a partir de CONAGUA, 2024

CONCESIONES DE AGUA

El Registro Público de Derechos de Agua (REPDA) de la CONAGUA registra las concesiones de agua superficial y subterránea. Las concesiones de agua son títulos que otorga CONAGUa para el uso y el aprovechamiento del agua. Enseguida se muestra la tabla de cuáles de las concesiones que tienen en la microcuenca de Charo 5.

Tabla 5. Concesiones de aguas superficiales y subterráneas

Tipo de agua	Concesiones	Volumen (m3)	Títulos
Superficiales	Agropecuario	267,500	5
subterráneas	Agua potable	74,790	3

Fuente: Elaboración a partir de REPDA de CONAGUA, 2024

DEMANDA DE AGUA POTABLE

La demanda actual de agua potable está en función de la cantidad de población asentada tanto en el ámbito urbano como rural y de una dotación establecida esto es:

$$Dem\ Ap = (Pob\ URB \times Dot\ URB) + (Pob\ RUR \times RUR)$$

Donde:
Dem AP = Demanda de Agua Potable
Pob URB = Población Urbana
Pob RUR = Población Rural
Dot URB = Dotación Urbana = 286.14 litros por habitante por día*
Dot RUR = Dotación Rural = 100 litros por habitante por día**

En la siguiente tabla se puede observar la demanda de agua que se tiene en la microcuenca de Charo 5.

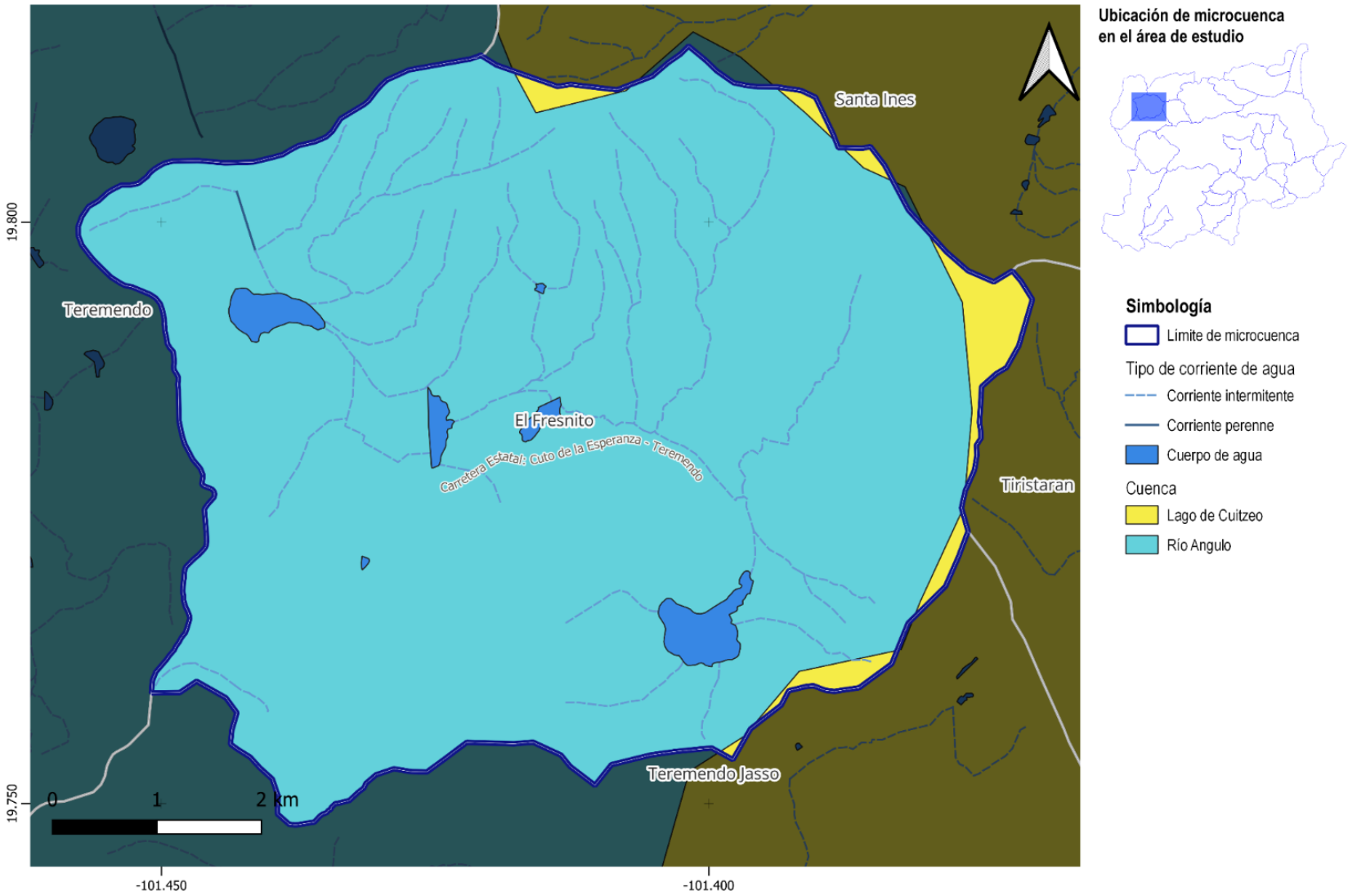
Tabla 6. Demanda actual de agua potable

Tipo de demanda	100l/h/d	Demanda de agua potable (hm3/año)
Población rural	1,572	0.06
Población urbana	----	----

Fuente: Elaboración a partir de CONAGUA, 2015 y INEGI, 2020

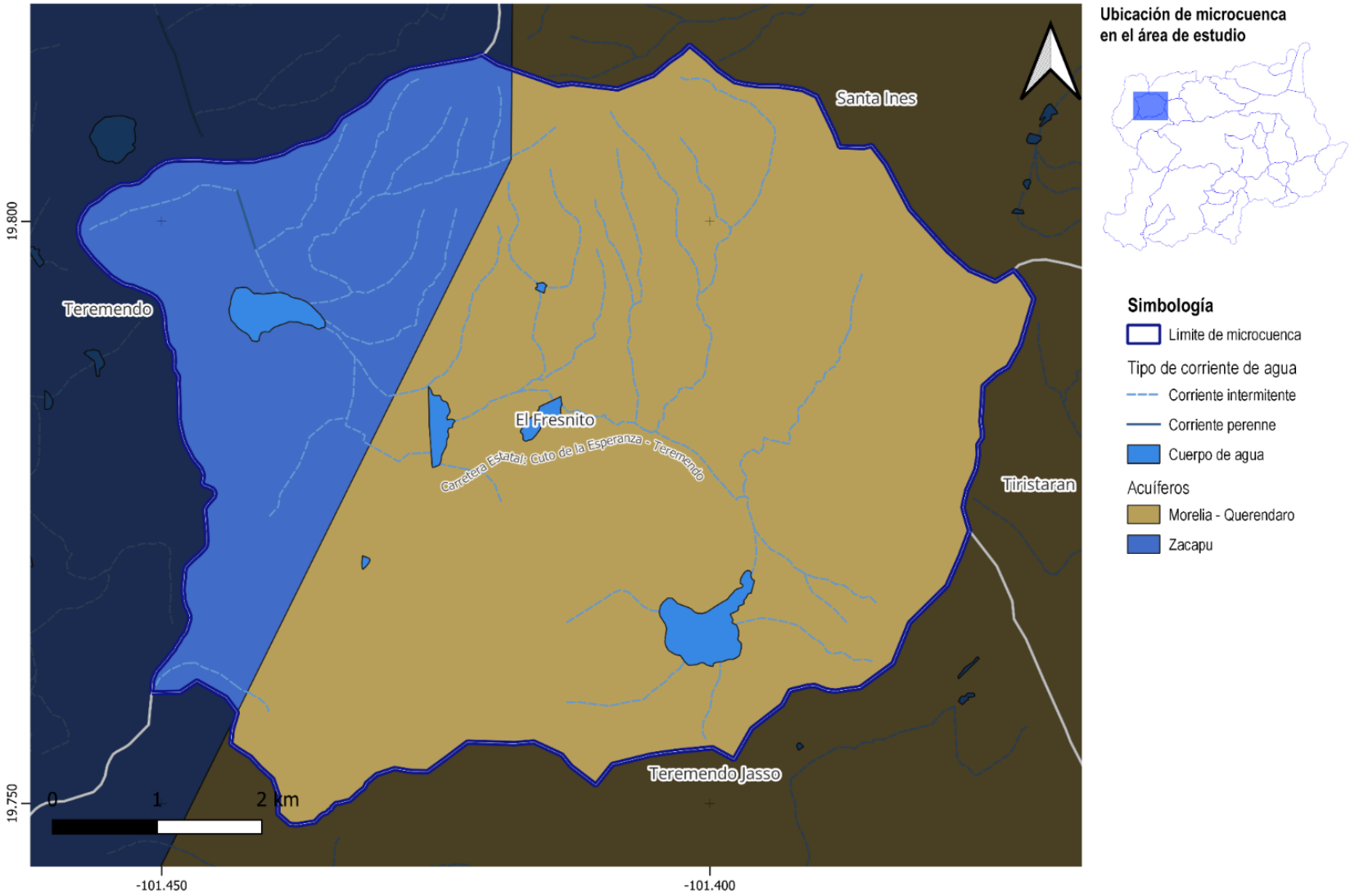
*Calculada con base en el volumen total distribuido por el OOAPAS Morelia en el año 2022 y la población reportada en el censo 2020 del INEGI.
**Para zonas rurales, Conagua recomienda considerar un consumo promedio de 100 l/h/d, establecido en función del consumo doméstico.

M13 Red hidrográfica



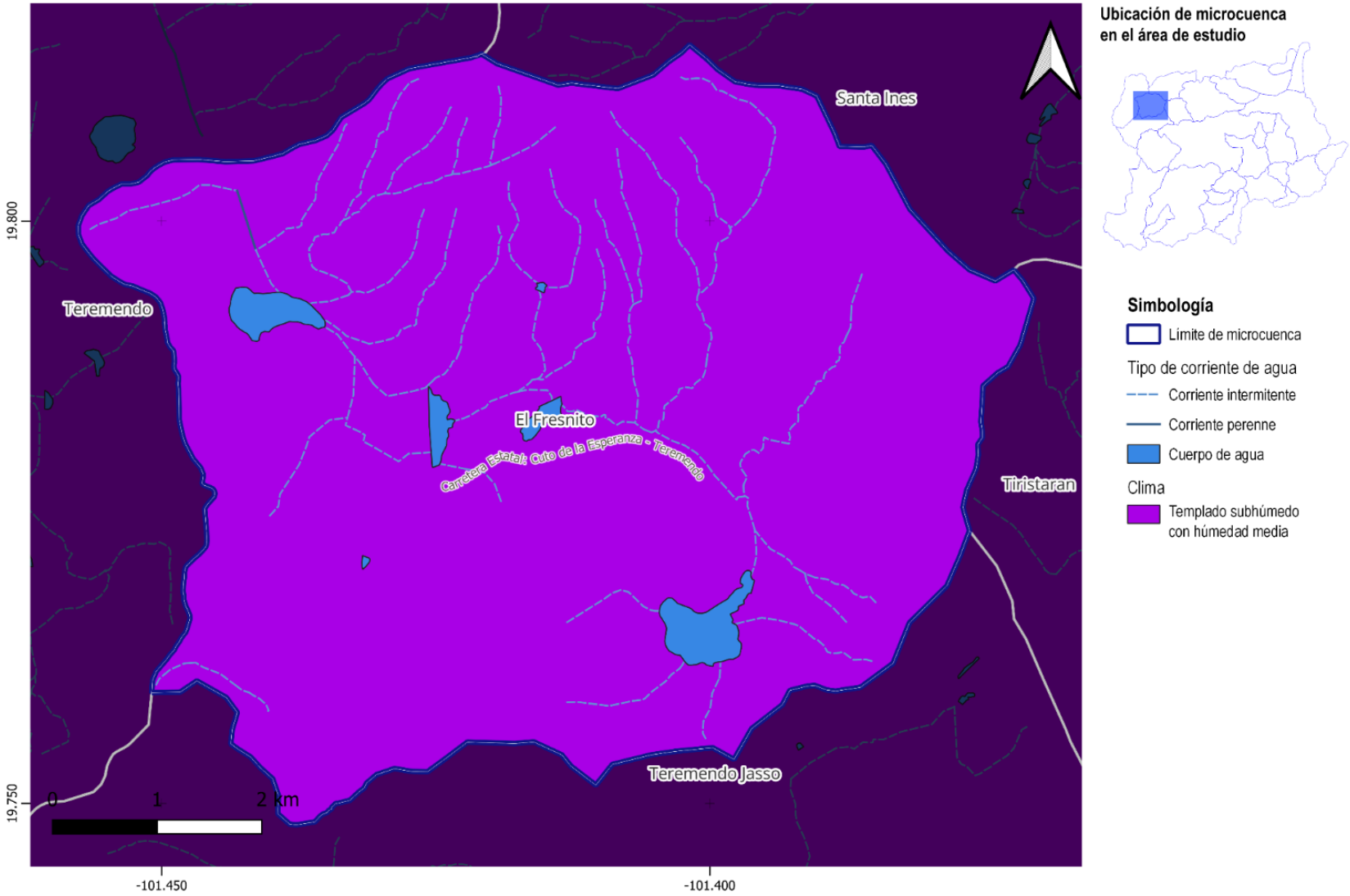
FUENTE: Red hidrográfica digital de México,INEGI, 2006 y 2010

M14 Acuíferos



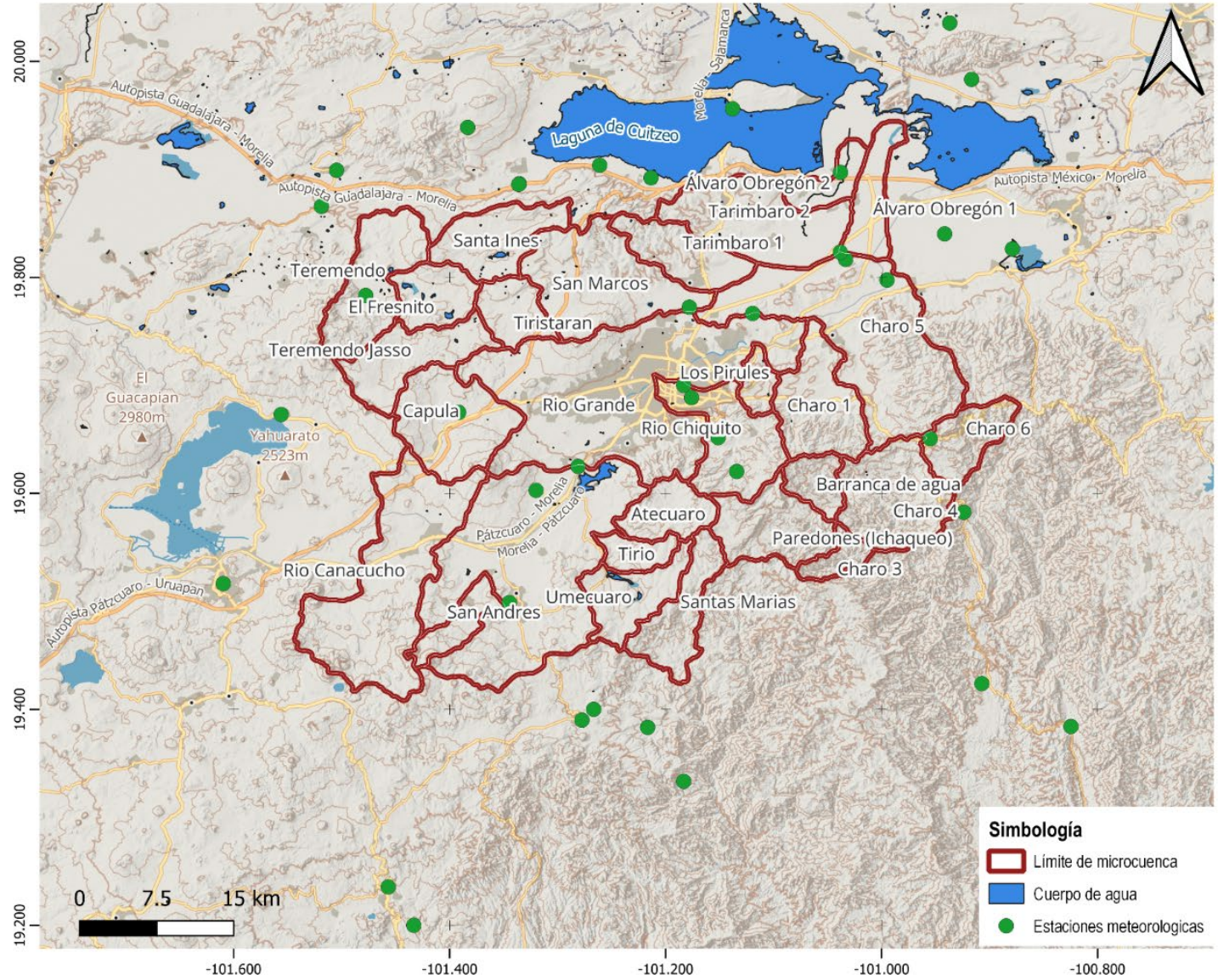
FUENTE: Situación de los recursos hídricos, CONAGUA, 2024d

M15 Clima



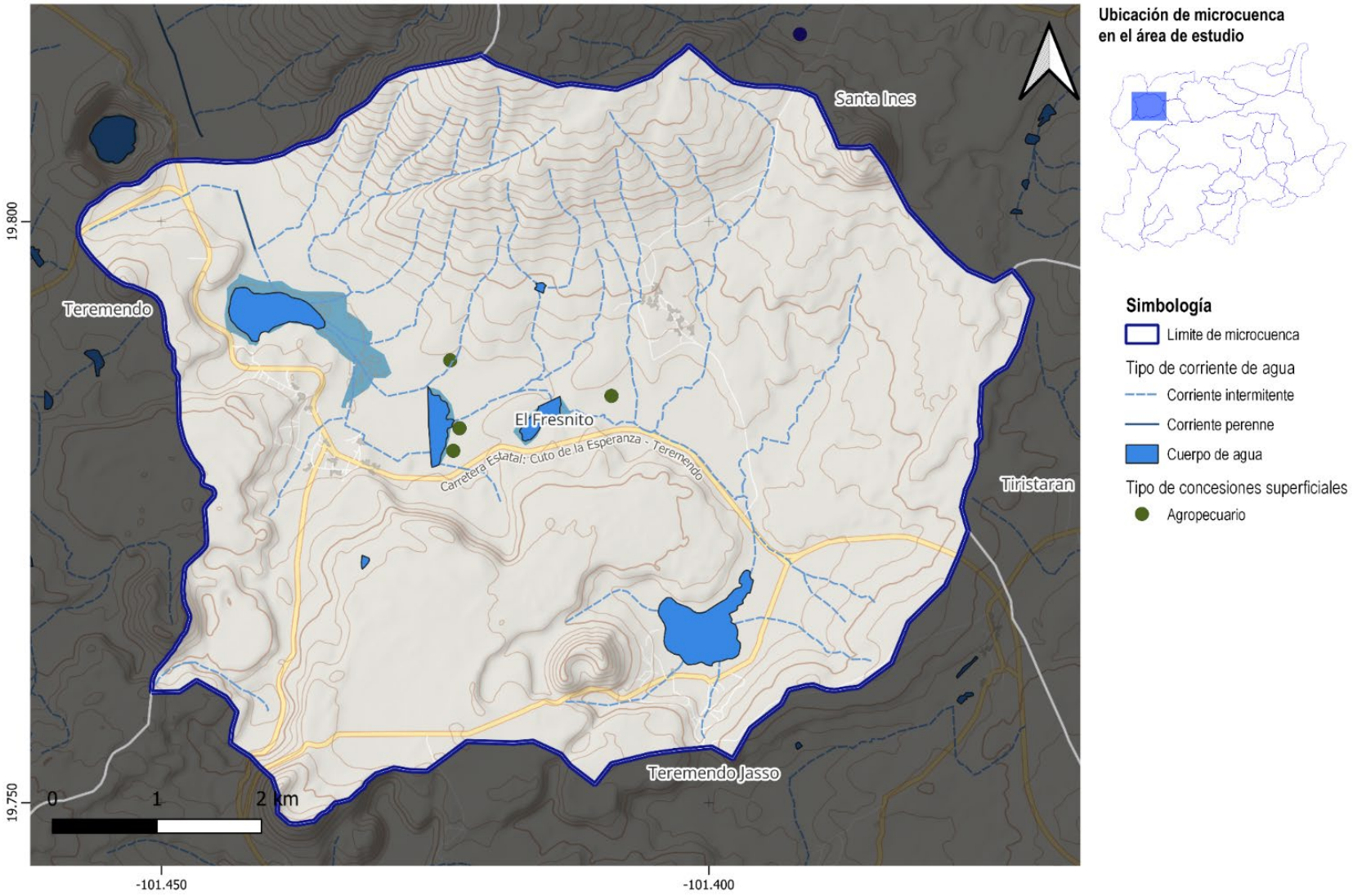
FUENTE: Unidades climática**s**, INEGI, 2008

M16 Estaciones climáticas



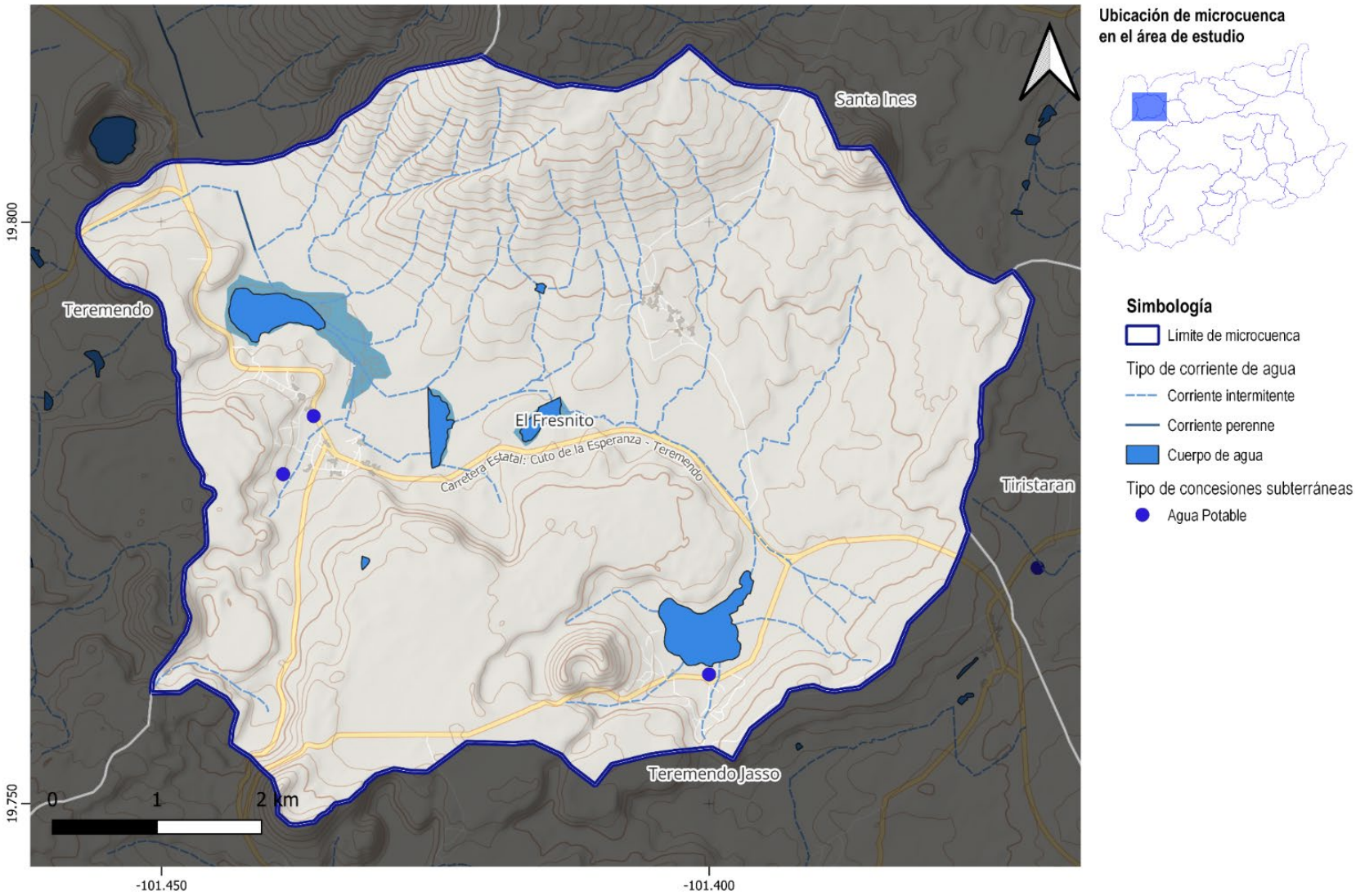
FUENTE: Sistema de Información Hidrológica, CONAGUA, 2024c

M17 Concesiones superficiales



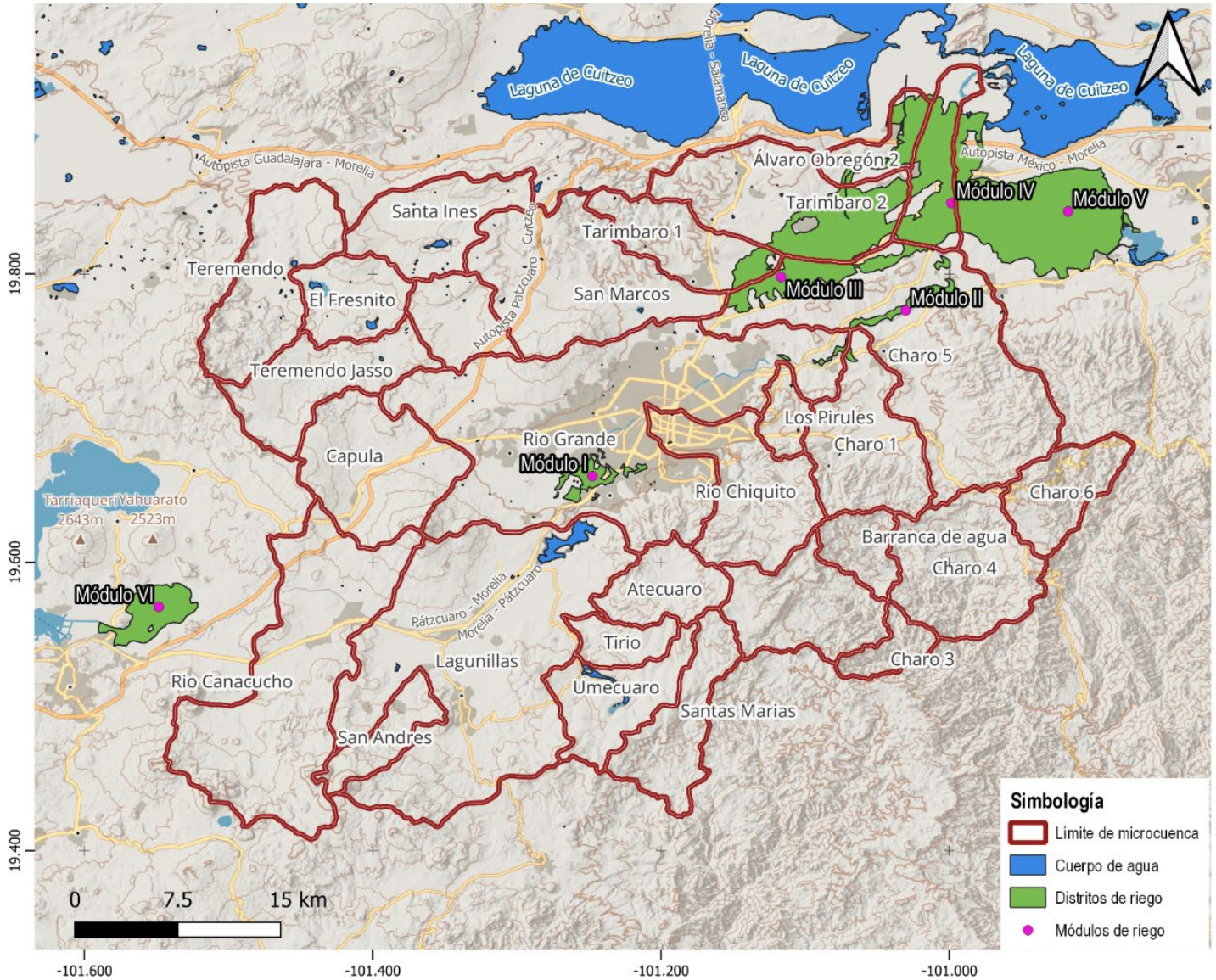
FUENTE: Registro Público de Derechos del Agua, CONAGUA, 2024

M18 Concesiones subterráneas



FUENTE: Registro Público de Derechos del Agua, CONAGUA, 2024

M19 Distritos de riego



FUENTE: Relación de títulos y volúmenes por fuente de abastecimiento otorgados al DR 020, CONAGUA, 2024b

DISPONIBILIDAD ACTUAL DE AGUA

La disponibilidad de agua en la cuenca se calculó a partir de la norma oficial mexicana NOM-011-CONAGUA-2015, y dada la información disponible, la disponibilidad de aguas superficiales se determina por la siguiente expresión:

VMA = Esc NAT + $Esc\ CP$ + $Ap\ ASUB$ − $Dem\ T$

Donde:

VMA = Volumen medio anual de escurrimiento

Esc NAT = Escurrimiento natural de la cuenca

Esc CP = Escurrimiento en cuenca propia

Ap ASUB = Aportación de aguas subterráneas

Dem T = Demanda total

Para mayor información y precisión sobre el cálculo consulta el documento completo en el portal Morelia Next Agua 2050 (https://implanmorelia.org/agua2050)

Tabla 8. Escurrimiento total anual de la cuenca

Componente del balance	Valor del componente (hm³)	Variables	Valor de las variables	Unidad de medida
Escurrimiento natural de la cuenca	5.31	Área de la cuenca	45.8	km²
		Coeficiente en función del tipo y el uso de suelo (K)	0.263	unidimensional
		Precipitación media anual (Pma)	789.6	mm
		Coeficiente de escurrimiento anual (Ce)	0.147	unidimensional
Escurrimiento de la cuenca propia	5.35	Escurrimiento aguas arriba*		hm³
		Retornos de agua potable	0.040	hm³
		Retornos de agua para riego		hm³
		Manantiales		hm³
		Evapotranspiración de embalses		hm³
Escurrimiento total	5.35			
Aportaciones de agua subterránea	0.07	Concesiones de agua potable	0.07	hm³
		Concesiones de agua para riego		hm³
Demanda de agua superficial	0.06	Población rural	1,572.00	habitantes
		Población urbana		habitantes
		Dotación rural	100.00	l/hab/dia
		Dotación urbana	286.140	l/hab/dia
		Demanda de agua potable	0.06	hm³
		Demanda de agua para riego**		hm³
Volumen Medio Anual (Disponibilidad)	5.37			

Fuente: Elaboración propia

* Agua que proviene de las cuencas hidrológicas de Capula, Lagunillas, Los pirules, Río Chiquito y Charo_1 ubicadas aguas arriba

** Es igual al volumen concesionado superficial y subterraneo para riego

FUENTES DE INFORMACIÓN

CONAGUA, 2024. Registro Público de Derechos del Agua. https://app.conagua.gob.mx/consultarepda.aspx

CONAGUA, 2024b. Relación de títulos y volúmenes por fuente de abastecimiento otorgados al DR 020.

CONAGUA, 2024c. Sistema de Información Hidrológica, 2024. Base de datos histórica de estaciones climatológicas. https://sih.conagua.gob.mx/climas.html

CONAGUA, 2024d. Situación de los recursos hídricos. SINA. https://sinav30.conagua.gob.mx:8080/SINA/?opcion=acuiferos

INEGI, 2001. Conjunto de datos vectoriales Fisiográficos. Continuo Nacional. Escala 1:1000 000. Serie I (Provincias fisiográficas). Obtenido de: https://www.inegi.org.mx/temas/fisiografia/#descargas

INEGI, 2003. Conjunto de Datos Geológicos Vectoriales E1401. Escala 1:250,000. Serie I. Recuperado de: https://www.inegi.org.mx/temas/geologia/#descargas

INEGI, 2006. Red hidrográfica digital de México, escala 1:250,000 (Edición 1.0). Obtenido de: https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=889463598428

INEGI, 2002-2006. Conjunto de datos vectoriales edafológicos Escala 1:250 000 Serie II. Obtenido de: https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=794551131916

NEGI, 2010. Red hidrográfica digital de México, escala 1:50,000 (Edición 2.0).

INEGI, 2016. Uso del suelo y vegetación, escala 1:250 000, serie VI. Obtenido de: https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=889463173359

INEGI (2008) Conjunto de datos vectoriales escala 1:1000 000. Unidades climáticas. Obtenido de: https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=702825267568

INEGI (2020). Censos de población y vivienda. Obtenido de: https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/

Morelia
H. Ayuntamiento

IMPLAN
MORELIA MX
INSTITUTO MUNICIPAL DE PLANEACIÓN

MORELIA
EN DATOS

MICROCUENCA LAGUNILLAS

SI.14. MICROCUENCA LAGUNILLAS

ACTUALIZACIÓN: MARZO 2025

1 DESCRIPCIÓN

Caracterización física 01
Caracterización socioeconómica 08
Cobertura de agua potable y drenaje 08

2 INDICADORES

Caracterización física 01
Características socioeconómicas 08
Cobertura de agua potable y drenaje 08

3 MAPAS TEMÁTICOS

M1. Subregiones fisiográficas 02
M2. Topoformas 03
M3. Geología 04
M4. Edafología 05
M5. Uso de suelo 06
M6. Áreas Naturales Protegida 07
M7. Porcentaje de población con discapacidad 09
M8. Porcentaje de población afiliada a servicios de salud 10
M9. Porcentaje de población de 15 a 17 años que asiste a la escuela 11
M10. Porcentaje de población de 18 a 24 años que asiste a la escuela 12
M11. Porcentaje de población de 12 años y más económicamente activa 13
M12. Porcentaje de viviendas que disponen de agua entubada 14
M13. Porcentaje de viviendas que disponen de drenaje 15

4 FUENTES DE INFORMACIÓN

Fuentes de información 16

CARACTERIZACIÓN FÍSICA

La microcuenca Lagunillas se localiza al suroeste de Morelia y una parte en el noroeste de Acuitzio con una superficie de 303.91 kilómetros cuadrados. Su geología está compuesta por roca ígnea extrusiva de tipo brecha volcánica básica, dacita–brecha volcánica ácida, toba ácida, basalto y dacita; en otras partes se encuentra aluviales.

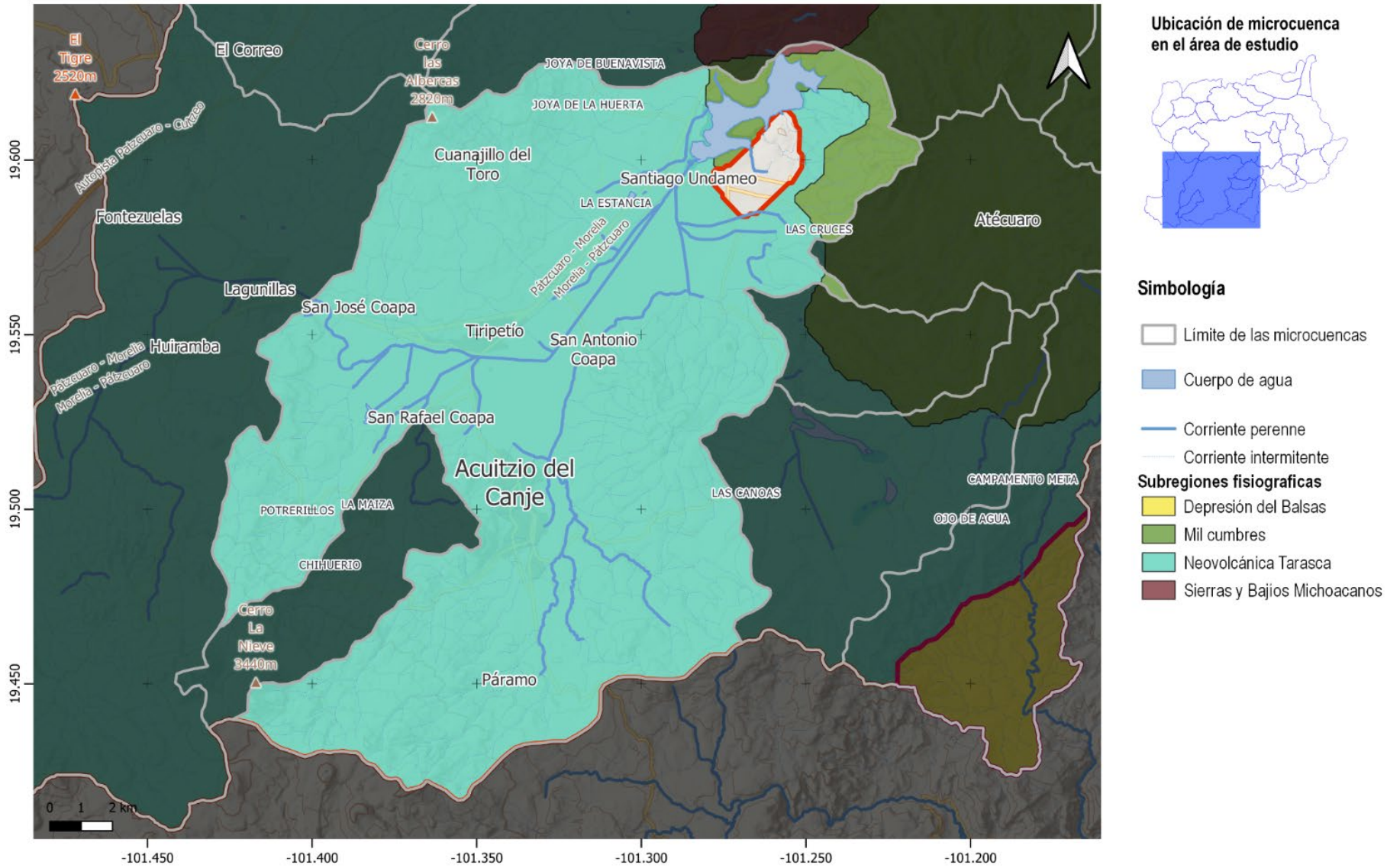
Dentro de la microcuenca se encuentra una parte de la área natural protegida Cerro del Águila la cual se decretó el 11 de mayo de 2023.
El uso de suelo más predominante la microcuenca es agrícola pecuaria forestal seguido por bosque encino.
En la siguiente tabla se puede observar las características físicas que tiene la microcuenca.

Tabla 1. Caracterización física

Tema	Indicadores	Kilómetros cuadrados
Superficie	Área de la microcuenca	303.91
Regiones y subregiones fisiográficos	Eje neovolcánico, subregión fisiográfica Neovolcánica Tarasca	280.78
	Eje neovolcánico, subregión fisiográfica Cuerpo de Agua	5.32
	Eje neovolcánico, subregión fisiográfica Sierras y Bajíos Michoacanos	0.47
	Eje neovolcánico, subregión mil cumbres	17.34
Topoformas	Cuerpo de agua	5.32
	Llanura	88.22
	Sierra	210.37
Tipo de suelo	Andosol	74.331
	Leptosol	1.424
	Luvisol	210.406
	Phaeozem	4.412
	Vertisol	6.037
	Áreas construidas	7.295
Uso de suelo	Agrícola pecuaria forestal	164.08
	Asentamientos humanos	2.37
	Bosque de coníferas	48.09
	Bosque encino	50.49
	Cuerpo de agua	4.78
	Selva caducifolia	17.16
	Vegetación inducida	12.5
	Zona urbana	4.43

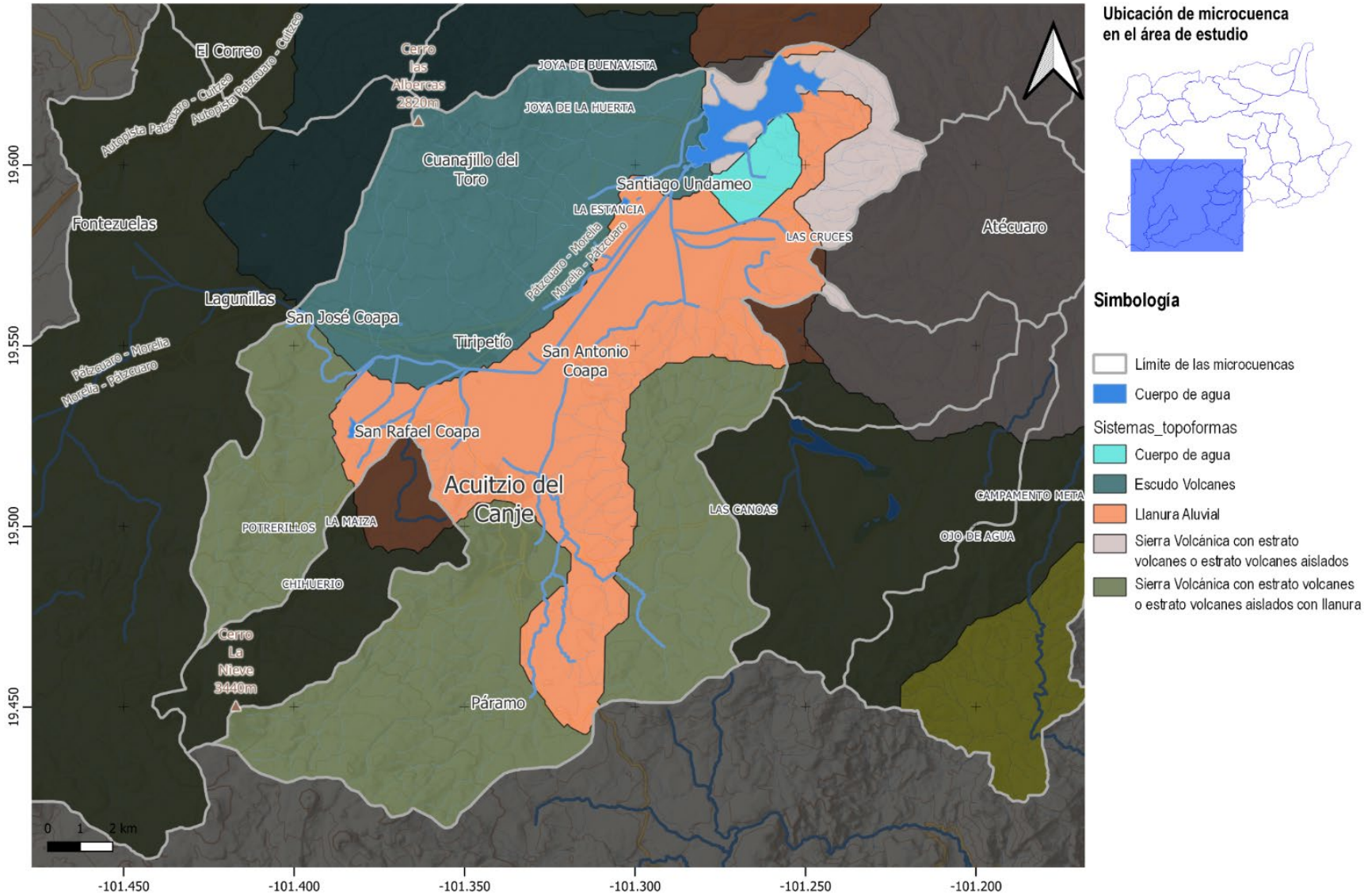
Fuente: INEGI, 2001, INEGI 2002-2006 , INEGI, 2016,

M1 Subregiones fisiográficas



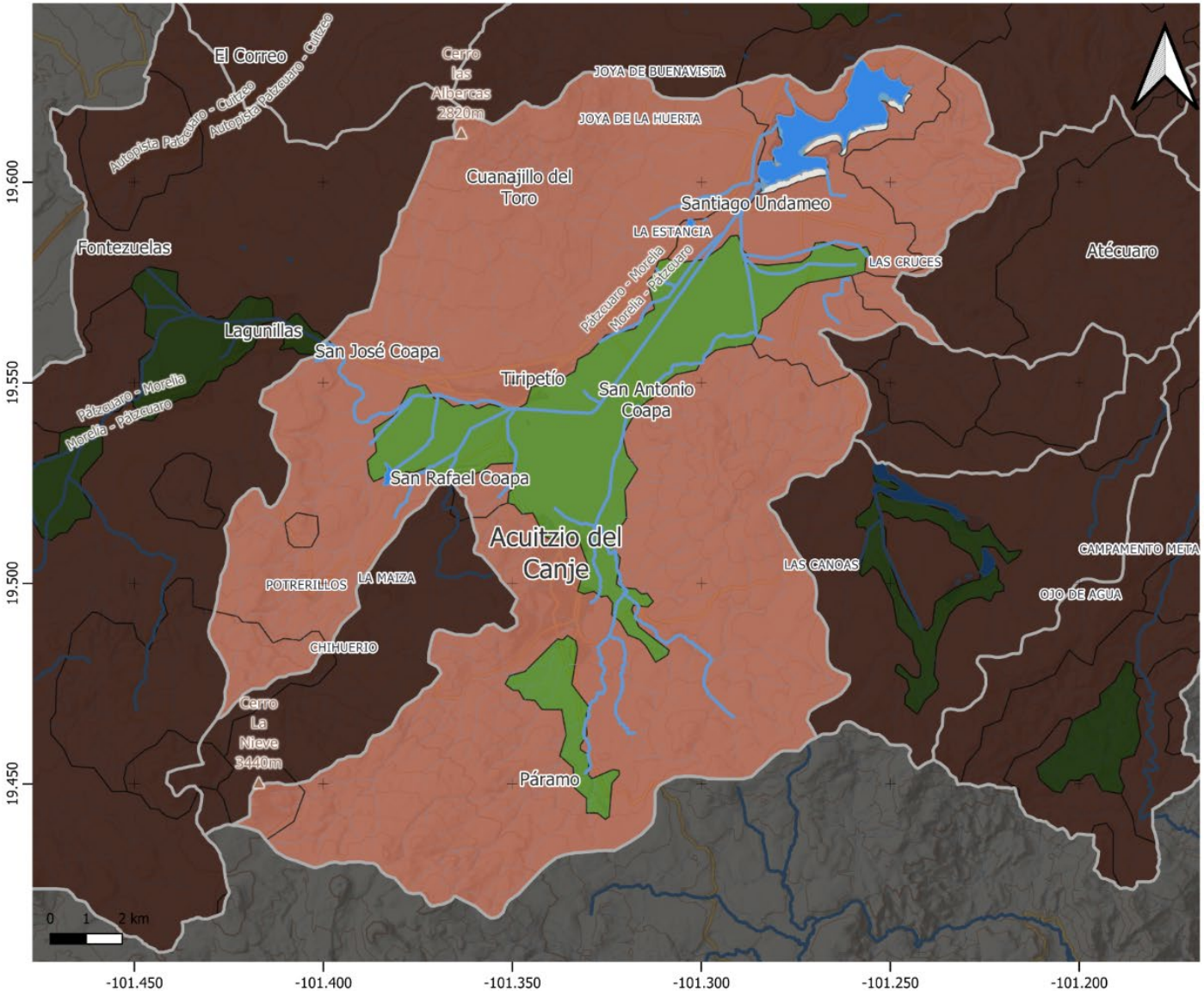
FUENTE: Conjunto de datos vectoriales Fisiográficos, INEGI, 2001.

M2 Topoformas

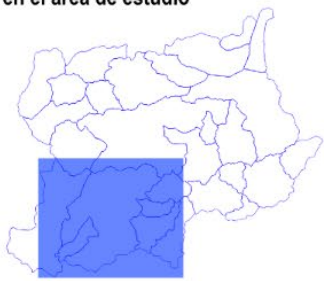


FUENTE: Conjunto de datos vectoriales Fisiográficos, INEGI, 2001.

M3 Geología



Ubicación de microcuenca en el área de estudio



Simbología

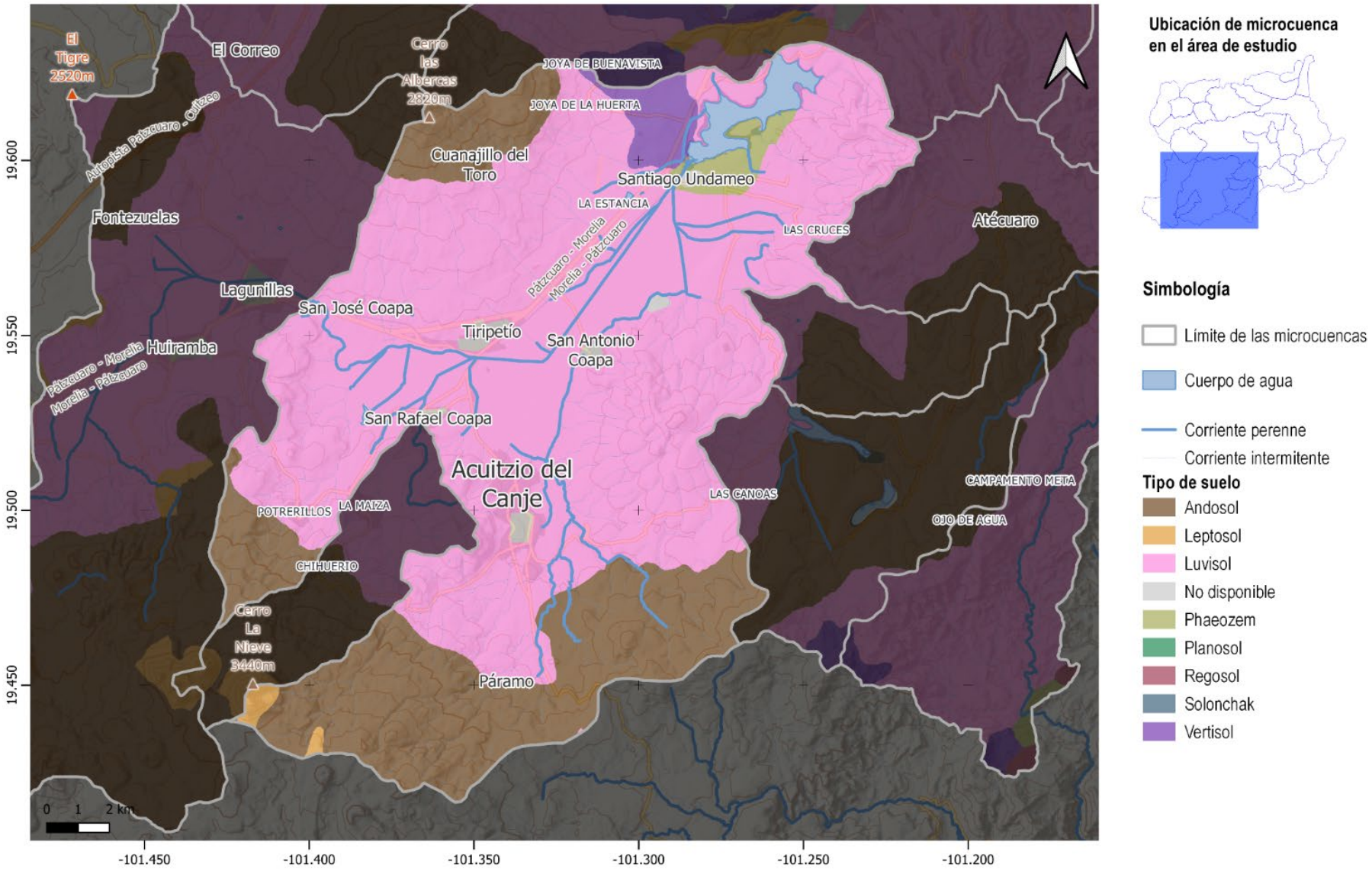
- Límite de las microcuencas
- Cuerpo de agua

Geologia

- Ígnea extrusiva
- Sedimentaria

FUENTE: Conjunto de Datos Geológicos Vectoriales, INEGI, 2003.

M4 Edafología



Ubicación de microcuenca en el área de estudio

Simbología

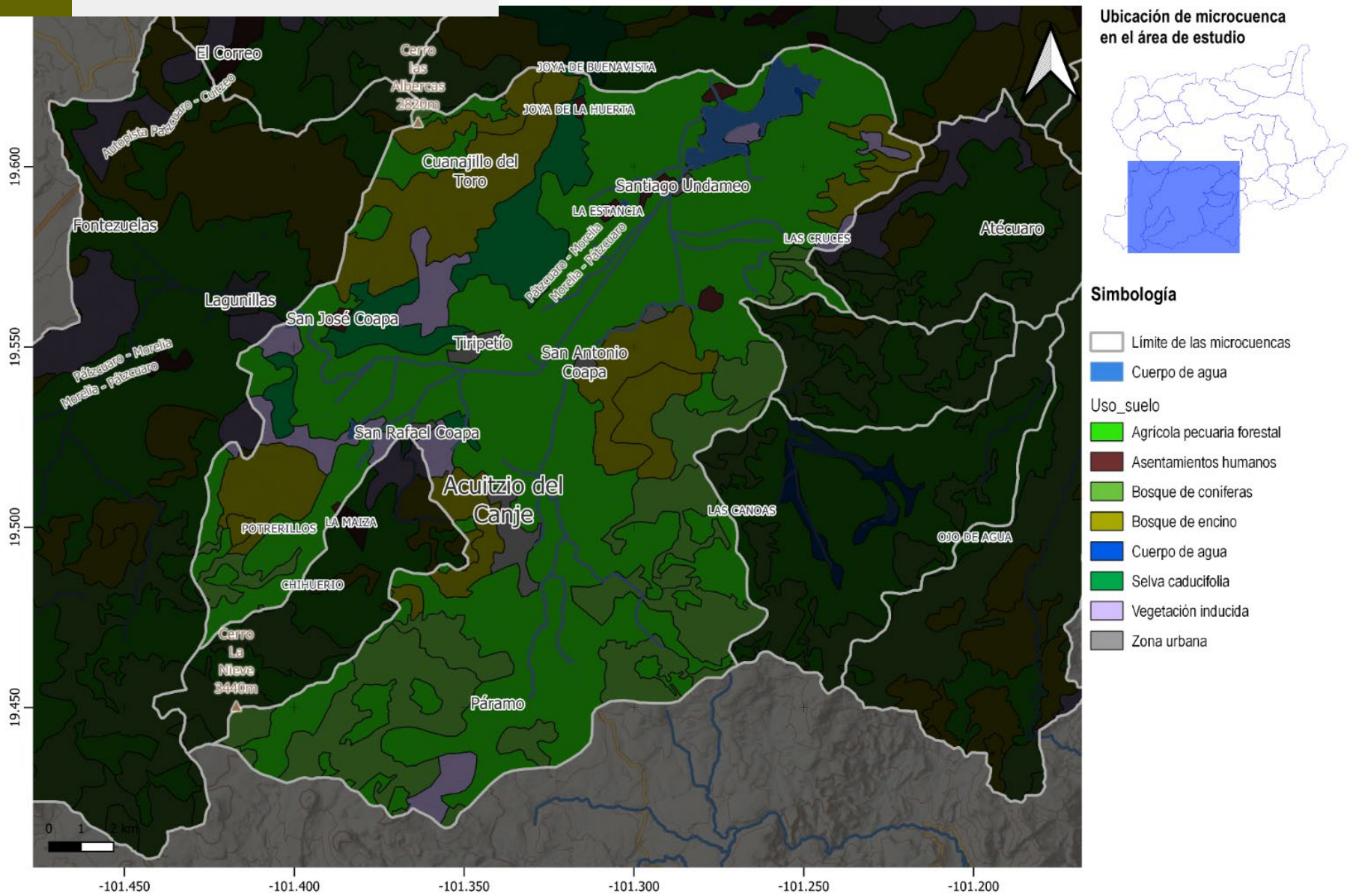
- Límite de las microcuencas
- Cuerpo de agua
- Corriente perenne
- Corriente intermitente

Tipo de suelo

- Andosol
- Leptosol
- Luvisol
- No disponible
- Phaeozem
- Planosol
- Regosol
- Solonchak
- Vertisol

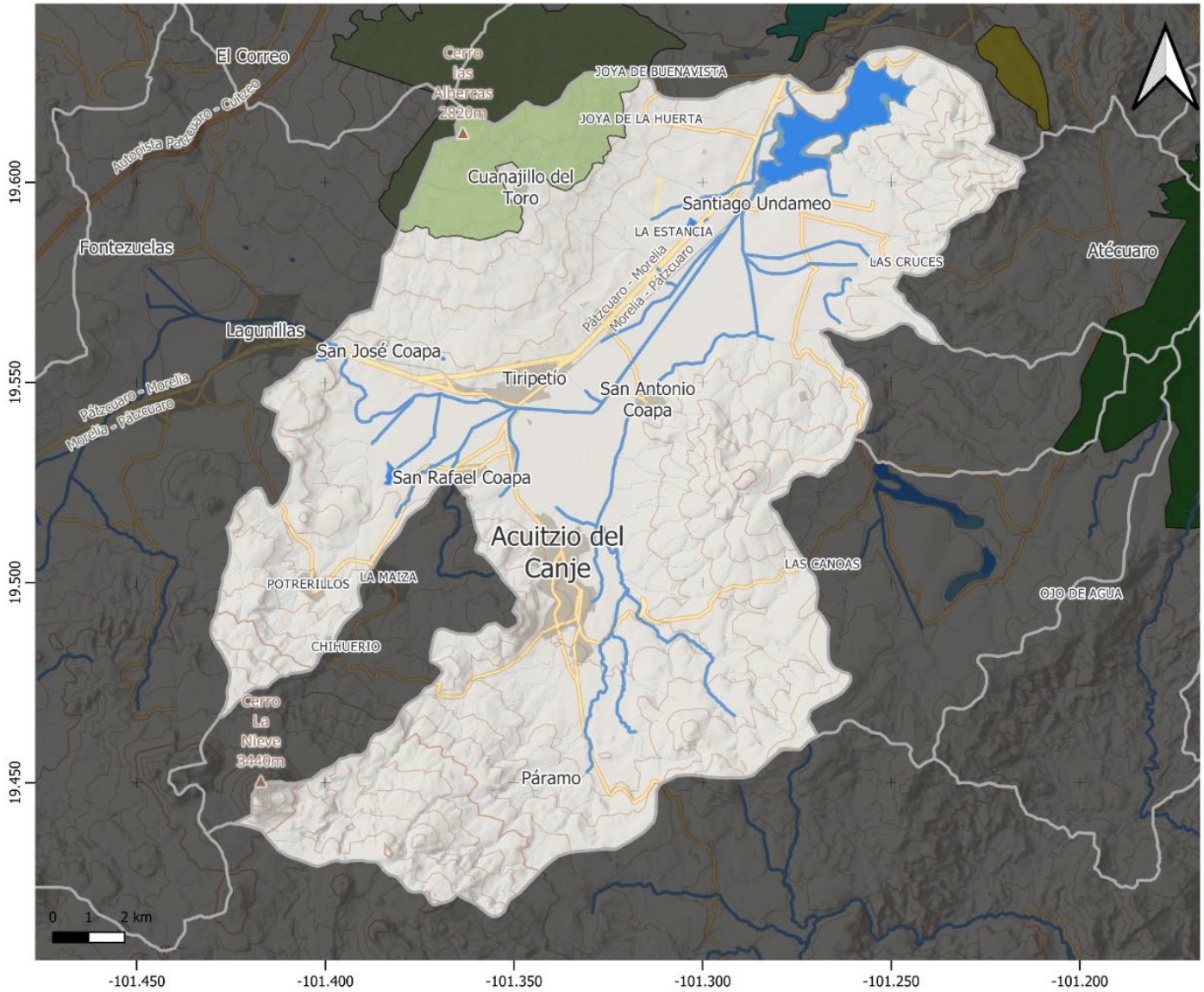
FUENTE: Conjunto de datos vectoriales edafológicos(serie II), INEGI, 2002 - 2006

M5 Uso de suelo



FUENTE: Uso de suelo (serie VI), INEGI, 2016

M6 Áreas Naturales Protegidas



Ubicación de microcuenca en el área de estudio



Simbología

- Límite de las microcuencas
- Cuerpo de agua

Área Natural Protegida (ANP)

- Cerro del Águila

FUENTE: DOF, 2023.

CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA

Dentro de la microcuenca Lagunillas se tienen 72 localidades rurales y una localidad urbana, con una población rural de 14,633 habitantes y una población urbana de 9,641 personas esto registrado para el año 2020.
En la siguiente tabla se muestra las características socioeconómicas que tiene la microcuenca Lagunillas.

Tabla 2. Características socioeconómicas

Tema	Indicadores
Número de localidades rurales	72
Número de localidades urbanas	1
Población rural 2020	14,633
Población urbana 2020	9,641
Tasa de crecimiento rural	1
Tasa de crecimiento urbana	2
Población rural al 2050 (proyección)	15,341
Población urbana al 2050 (proyección)	19,200
Población con discapacidad	1,484
Población con seguridad social	14,147
Población de 15 a 17 años que acude a la escuela	1,316
Población de 18 a 24 años que acude a la escuela	2,836
Población de 15 a 24 años que acude a la escuela	4,152
Población económicamente activa	12,023

Fuente: Elaboración a partir de INEGI, 2020

COBERTURA DE AGUA POTABLE Y DRENAJE

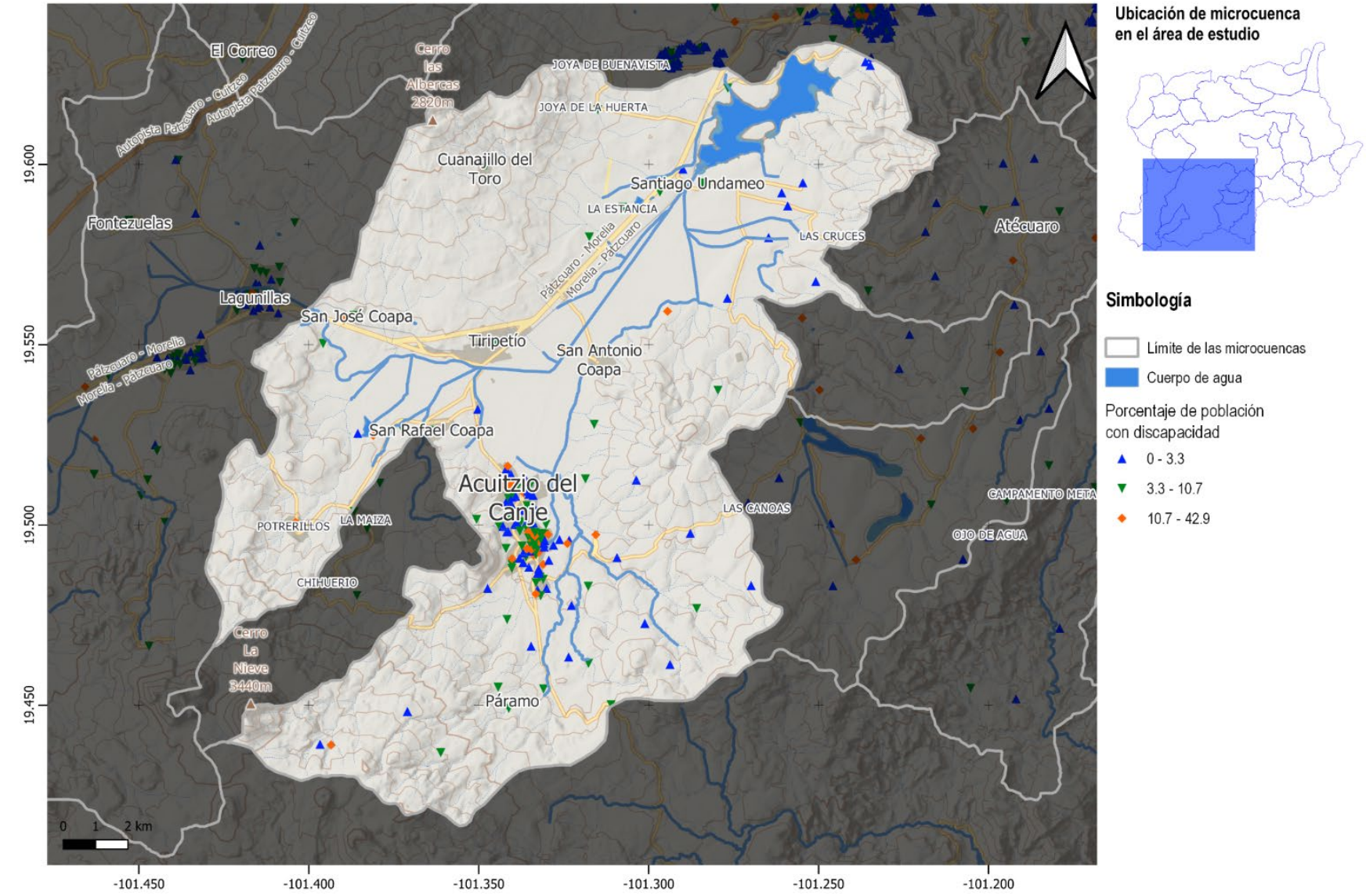
En la siguiente tabla se puede observar la cobertura de agua potable y alcantarillado en las viviendas de la microcuenca Lagunillas. Sin embargo, sigue habiendo un 25.1% de viviendas que con cuenta agua potable y un 27.% no cuenta no tienen alcantarillado.

Tabla 3. Cobertura de agua potable y drenaje

Indicadores	Porcentaje
Cobertura de agua potable	74.9
Cobertura de alcantarillado	72.9

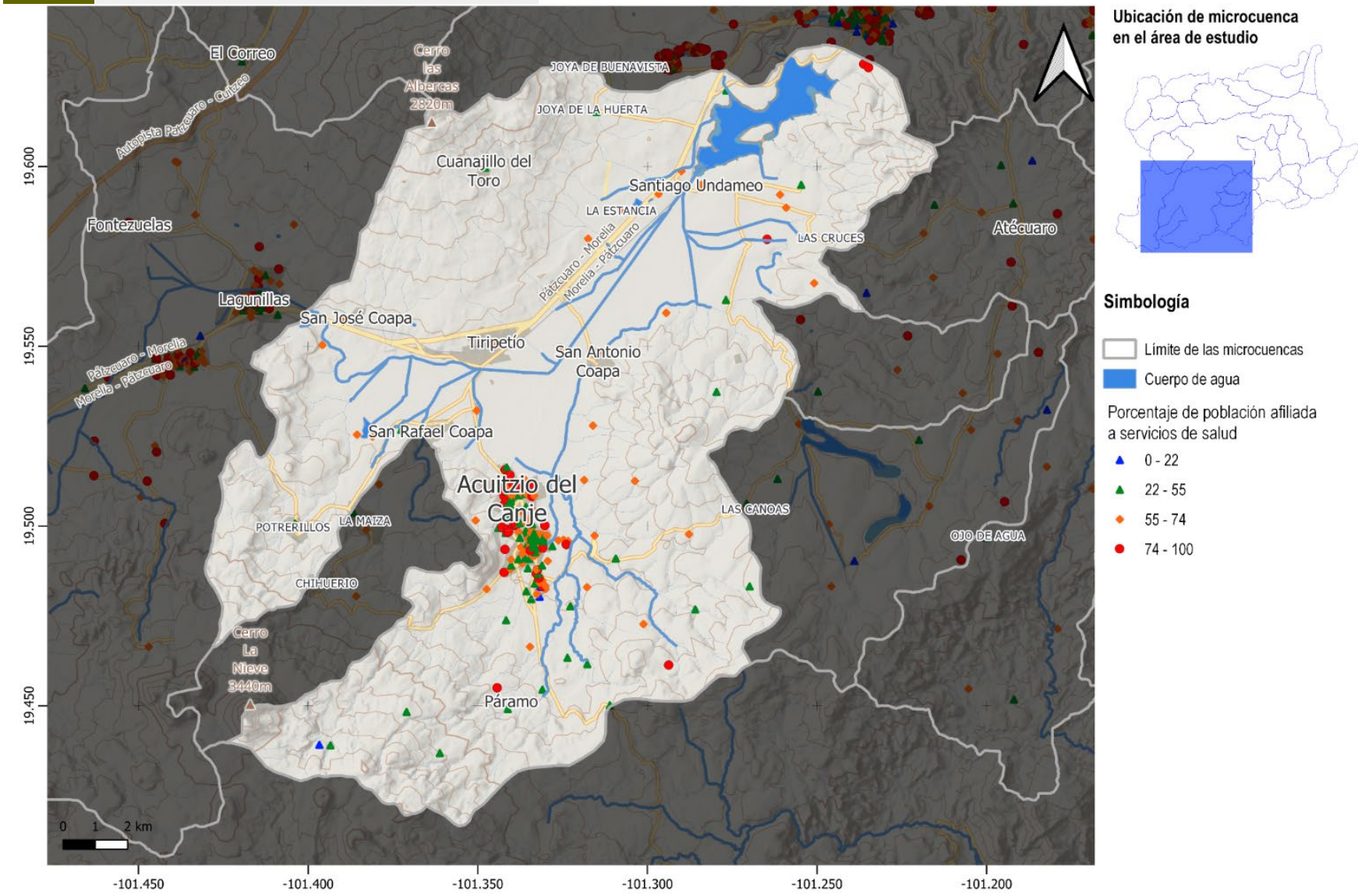
Fuente: Elaboración a partir de INEGI, 2020

M7 Porcentaje de población con discapacidad



FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M8 Porcentaje de población afiliada a servicios de salud



Ubicación de microcuenca en el área de estudio

Simbología

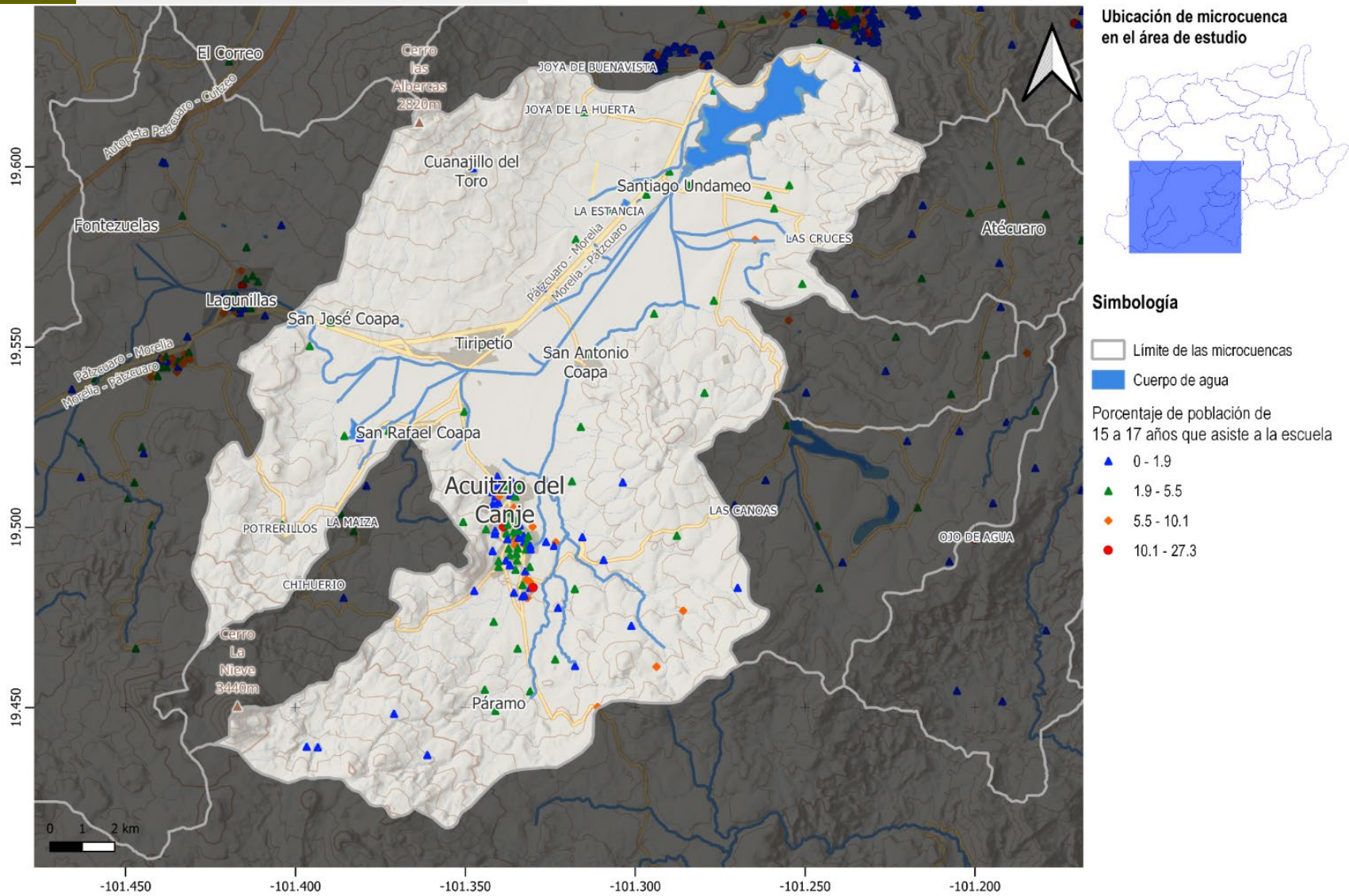
- Límite de las microcuencas
- Cuerpo de agua

Porcentaje de población afiliada a servicios de salud

- 0 - 22
- 22 - 55
- 55 - 74
- 74 - 100

FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M9 Porcentaje de población de 15 a 17 años que asiste a la escuela



Ubicación de microcuenca en el área de estudio

Simbología

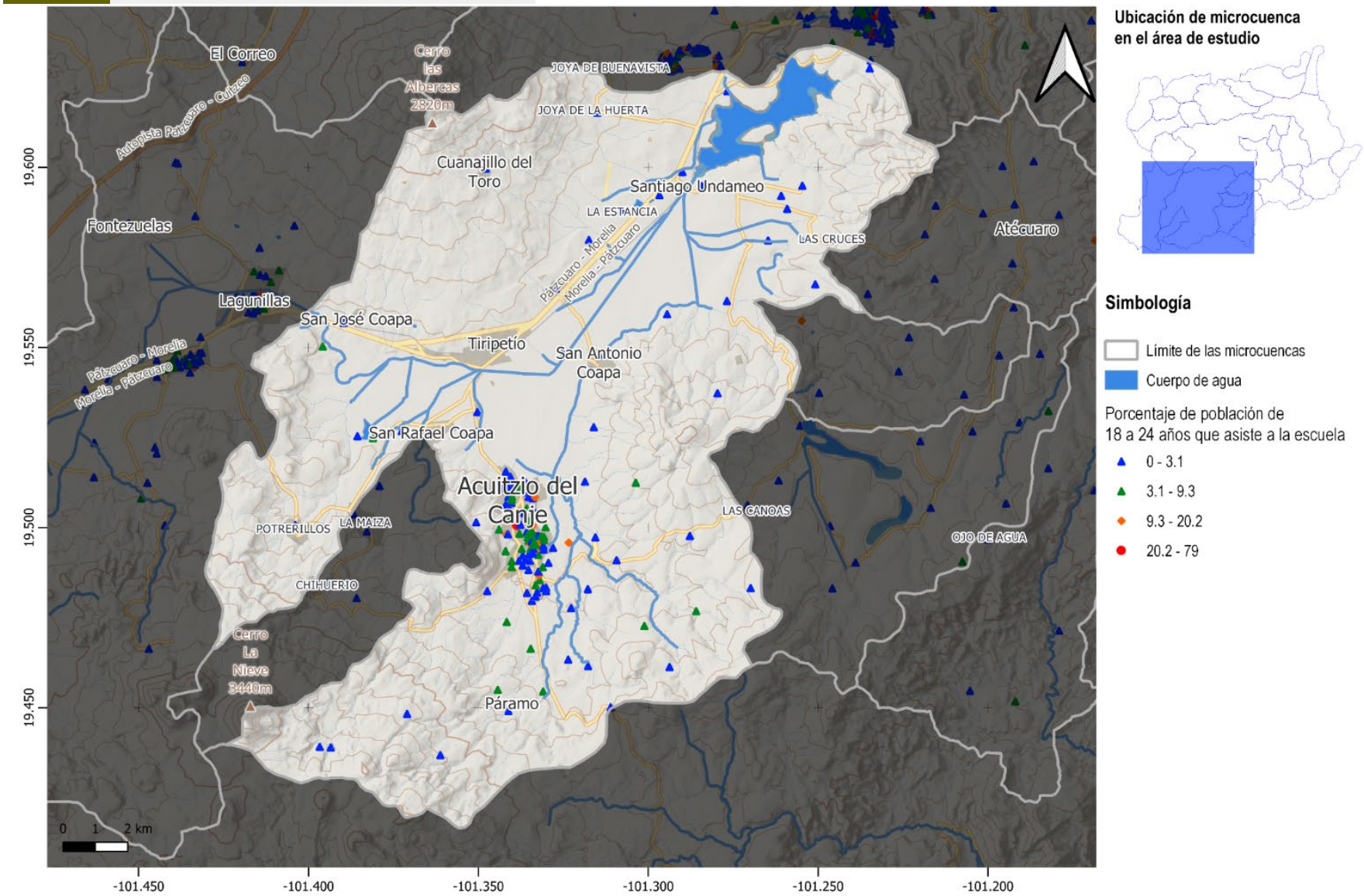
- Límite de las microcuencas
- Cuerpo de agua

Porcentaje de población de 15 a 17 años que asiste a la escuela

- 0 - 1.9
- 1.9 - 5.5
- 5.5 - 10.1
- 10.1 - 27.3

FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M10 Porcentaje de población de 18 a 24 años que asiste a la escuela



Ubicación de microcuenca en el área de estudio

Simbología

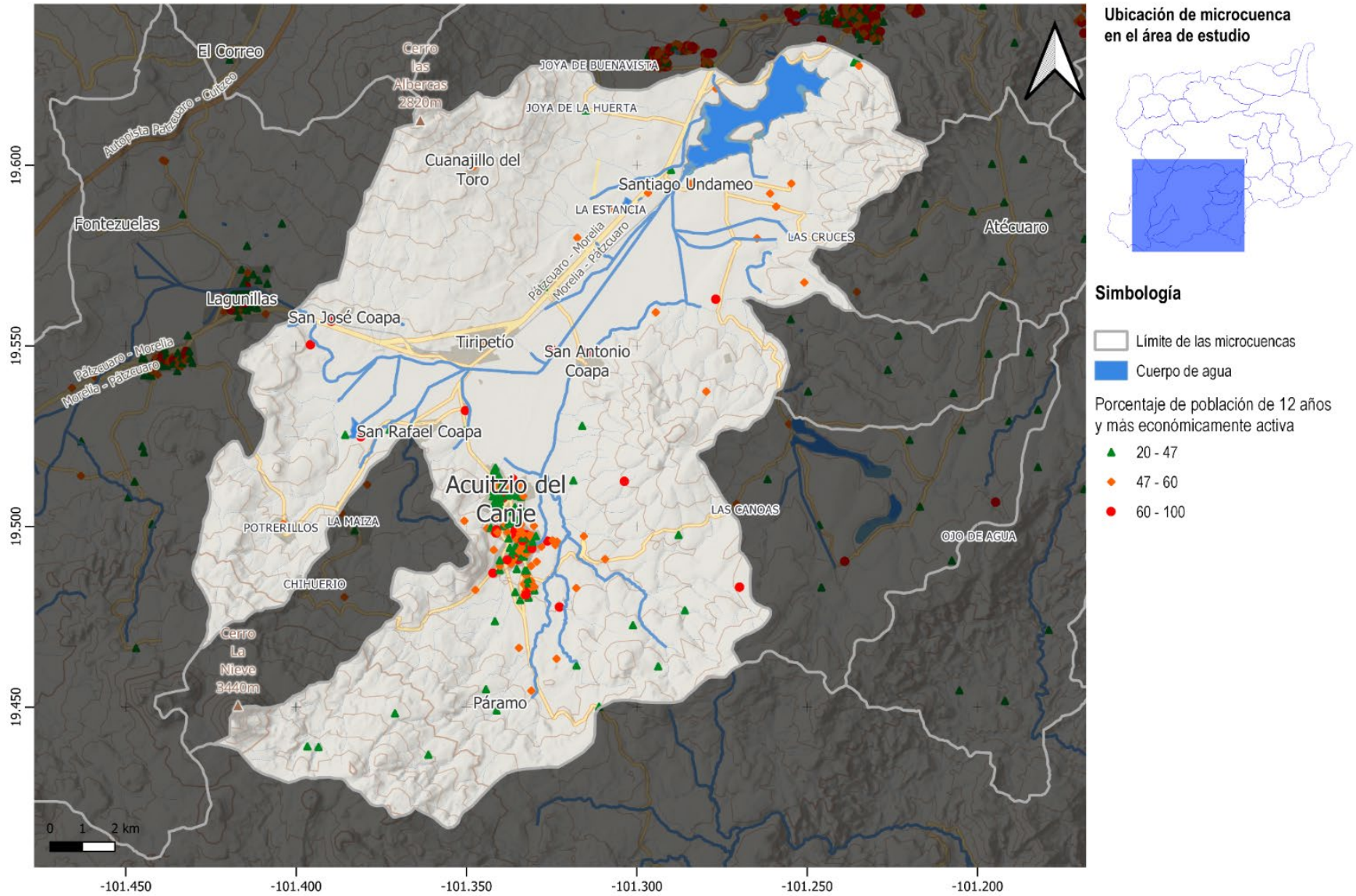
- Límite de las microcuencas
- Cuerpo de agua

Porcentaje de población de 18 a 24 años que asiste a la escuela

- 0 - 3.1
- 3.1 - 9.3
- 9.3 - 20.2
- 20.2 - 79

FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M11 Porcentaje de población de 12 años y más económicamente activa



Ubicación de microcuenca en el área de estudio

Simbología

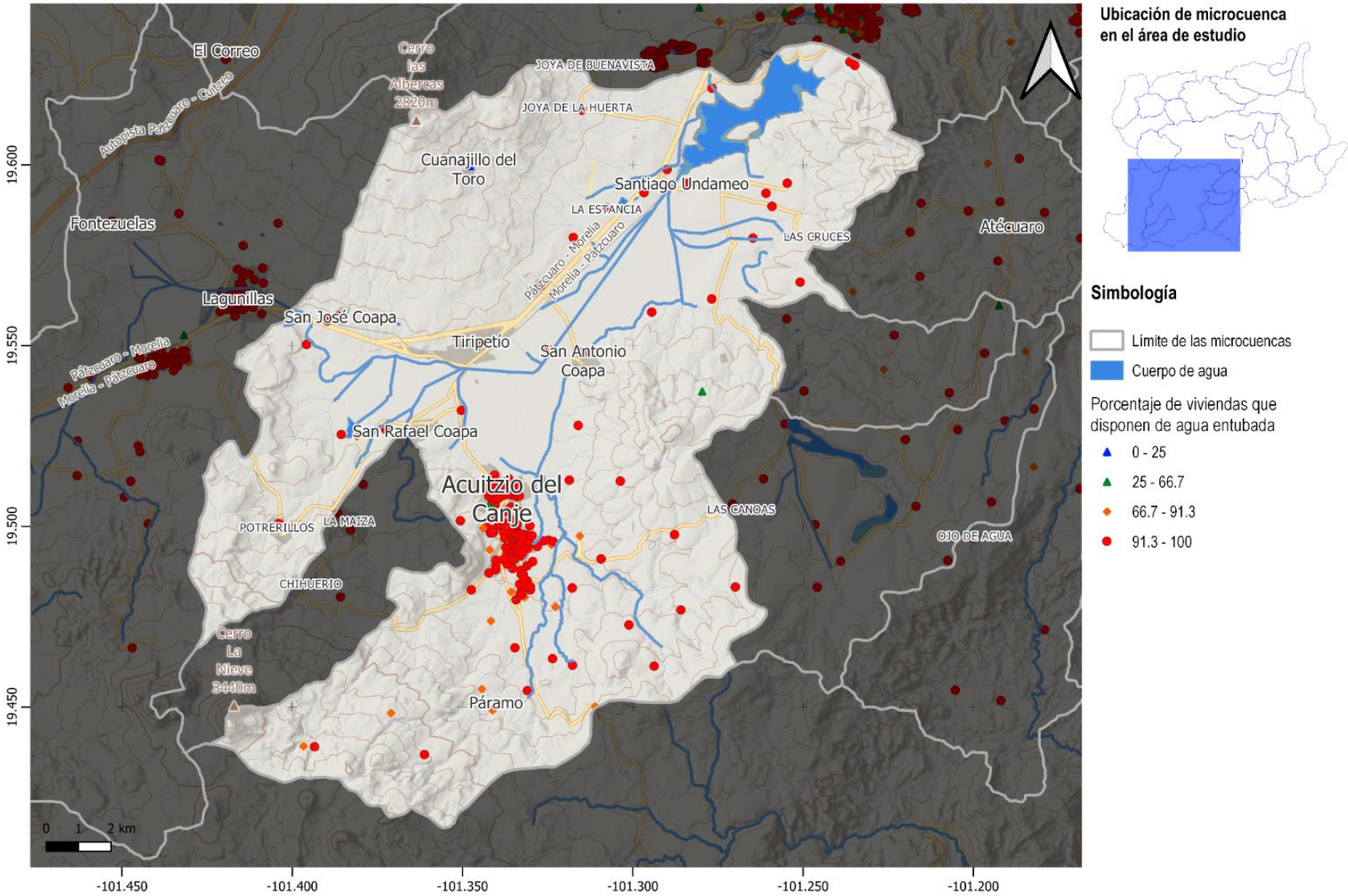
- Límite de las microcuencas
- Cuerpo de agua

Porcentaje de población de 12 años y más económicamente activa

- 20 - 47
- 47 - 60
- 60 - 100

FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M12 Porcentaje de viviendas que disponen de agua entubada



Ubicación de microcuenca en el área de estudio

Simbología

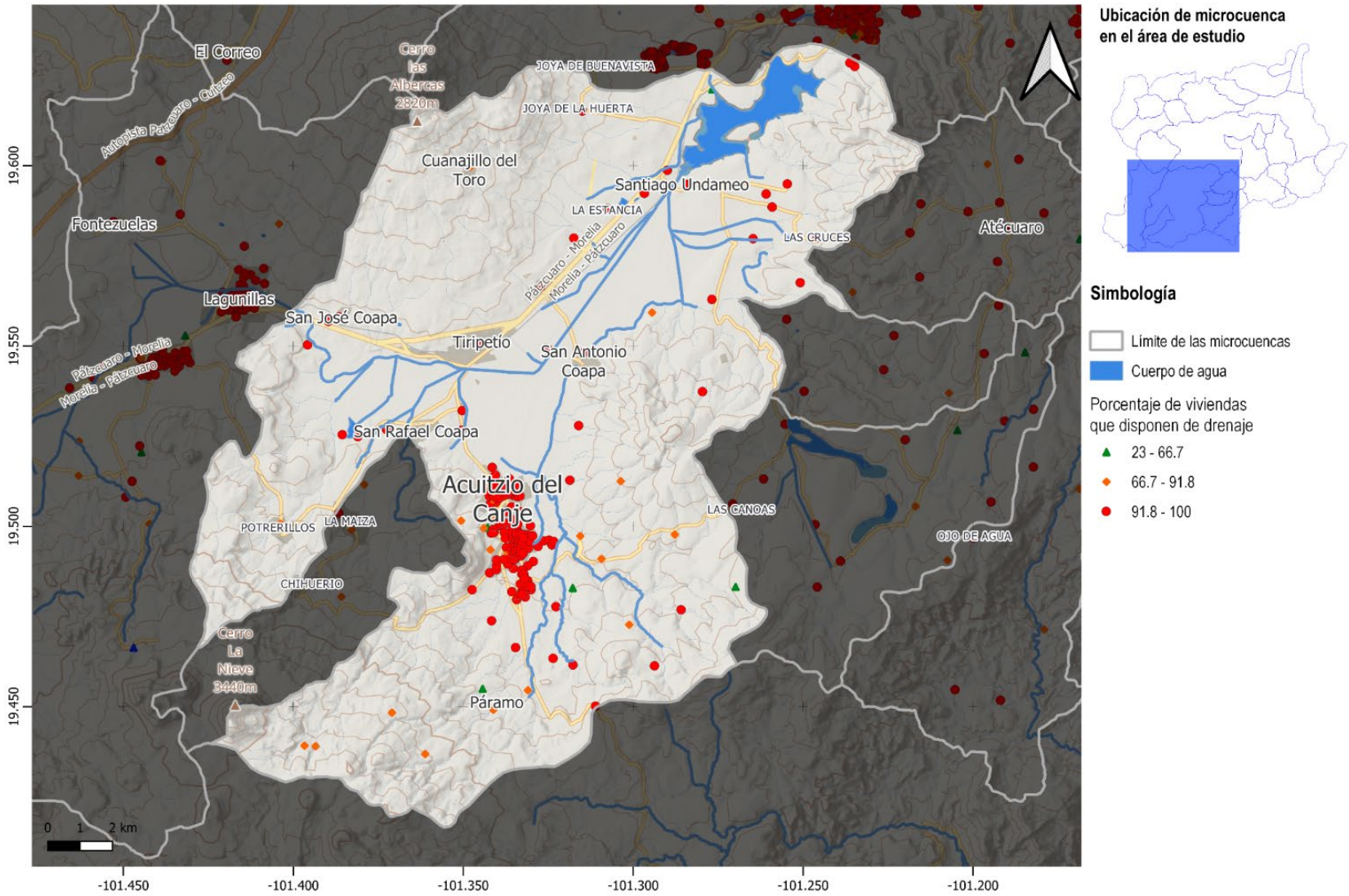
- Límite de las microcuencas
- Cuerpo de agua

Porcentaje de viviendas que disponen de agua entubada

- 0 - 25
- 25 - 66.7
- 66.7 - 91.3
- 91.3 - 100

FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M13 Porcentaje de viviendas que disponen de drenaje



Ubicación de microcuenca en el área de estudio

Simbología

- Límite de las microcuencas
- Cuerpo de agua

Porcentaje de viviendas que disponen de drenaje

- 23 - 66.7
- 66.7 - 91.8
- 91.8 - 100

FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

SISTEMA HIDROMETEOROLÓGICO Y CLIMÁTICO

La microcuenca de Lagunillas se localiza dentro de la cuenca de Lago de Cuitzeo. El acuífero que se encuentra en esta microcuenca es el de Morelia Queréndaro.

Lo que respecta al clima el predominante es el templado subhúmedo con humedad media y alta.

PRESAS

De acuerdo con el sistema de seguridad de Presas del CONAGUA en la microcuenca de Lagunillas en la tabla siguiente se aprecia que solo cuenta con la presa de Cointzio.

Tabla 4. Presas

Presa	Corriente
Cointzio	Río Grande

Fuente: Elaboración a partir de CONAGUA, 2024

CONCESIONES DE AGUA

El Registro Público de Derechos de Agua (REPDA) de la CONAGUA registra las concesiones de agua superficial y subterránea. Las concesiones de agua son títulos que otorga CONAGUa para el uso y el aprovechamiento del agua. Enseguida se muestra la tabla de cuáles de las concesiones que tienen en la microcuenca de Charo 5.

Tabla 5. Concesiones de aguas superficiales y subterráneas

Tipo de agua	Concesiones	Volumen (m3)	Títulos
Superficiales	Agua potable	1,717,258	41
	Agropecuario	7,170,988	57
	Industrial	687	1
subterráneas	Agua potable	123,740	4
	Agropecuario	2,882,128	48
	Industrial	117,740	4

Fuente: Elaboración a partir de REPDA de CONAGUA, 2024

DEMANDA DE AGUA POTABLE

La demanda actual de agua potable está en función de la cantidad de población asentada tanto en el ámbito urbano como rural y de una dotación establecida esto es:

Dem Ap= (Pob URB x Dot URB) + (Pob RUR x RUR)

Donde:
Dem AP = Demanda de Agua Potable
Pob URB = Población Urbana
Pob RUR = Población Rural
Dot URB = Dotación Urbana = 286.14 litros por habitante por día*
Dot RUR = Dotación Rural = 100 litros por habitante por día**

En la siguiente tabla se puede observar la demanda de agua que se tiene en la microcuenca de Charo 5.

Tabla 6. Demanda actual de agua potable

Tipo de demanda	100l/h/d	Demanda de agua potable (hm3/año)
Población rural	14,633	1.54
Población urbana	9,641	

Fuente: Elaboración a partir de CONAGUA, 2015 y INEGI, 2020

*Calculada con base en el volumen total distribuido por el OOAPAS Morelia en el año 2022 y la población reportada en el censo 2020 del INEGI.
**Para zonas rurales, Conagua recomienda considerar un consumo promedio de 100 l/h/d, establecido en función del consumo doméstico.

DEMANDA DE AGUA DE RIEGO

Para el cálculo de la demanda de agua para riego se utilizó la siguiente fórmula:

$Dem\ AR = Con\ ASUP_{R} + Con\ ASUB_{R}$
Donde:
Dem AR = Demanda de Agua para Riego
Con ASUPR = Volumen concesionado de aguas superficiales para riego DR 02*
CON ASUBR = Volumen concesionado de aguas subterráneas para riego

Enseguida se muestra la tabla de la demanda actual de agua potable para riego en la microcuenca de Charo 5.

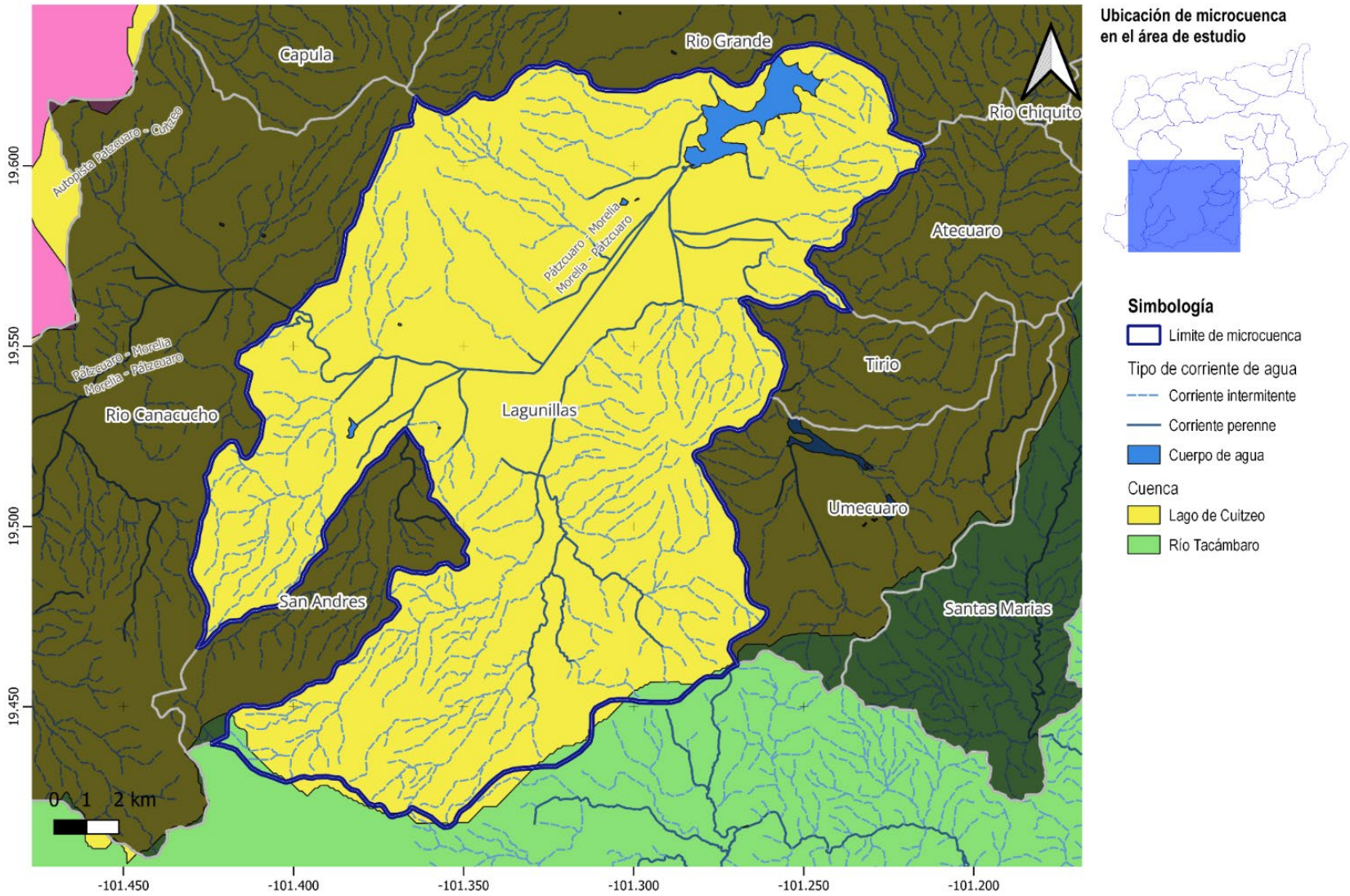
Tabla 7. Demanda actual de agua potable para riego

Tipo de demanda	Demanda de agua potable (hm3/año)
Volumen concesionado de aguas superficiales para riego	----
Volumen concesionado de aguas subterráneas para riego	2.88
Demanda total de agua para Riego	2.88

Fuente: Elaboración a partir de CONAGUA, 2024a 2024b

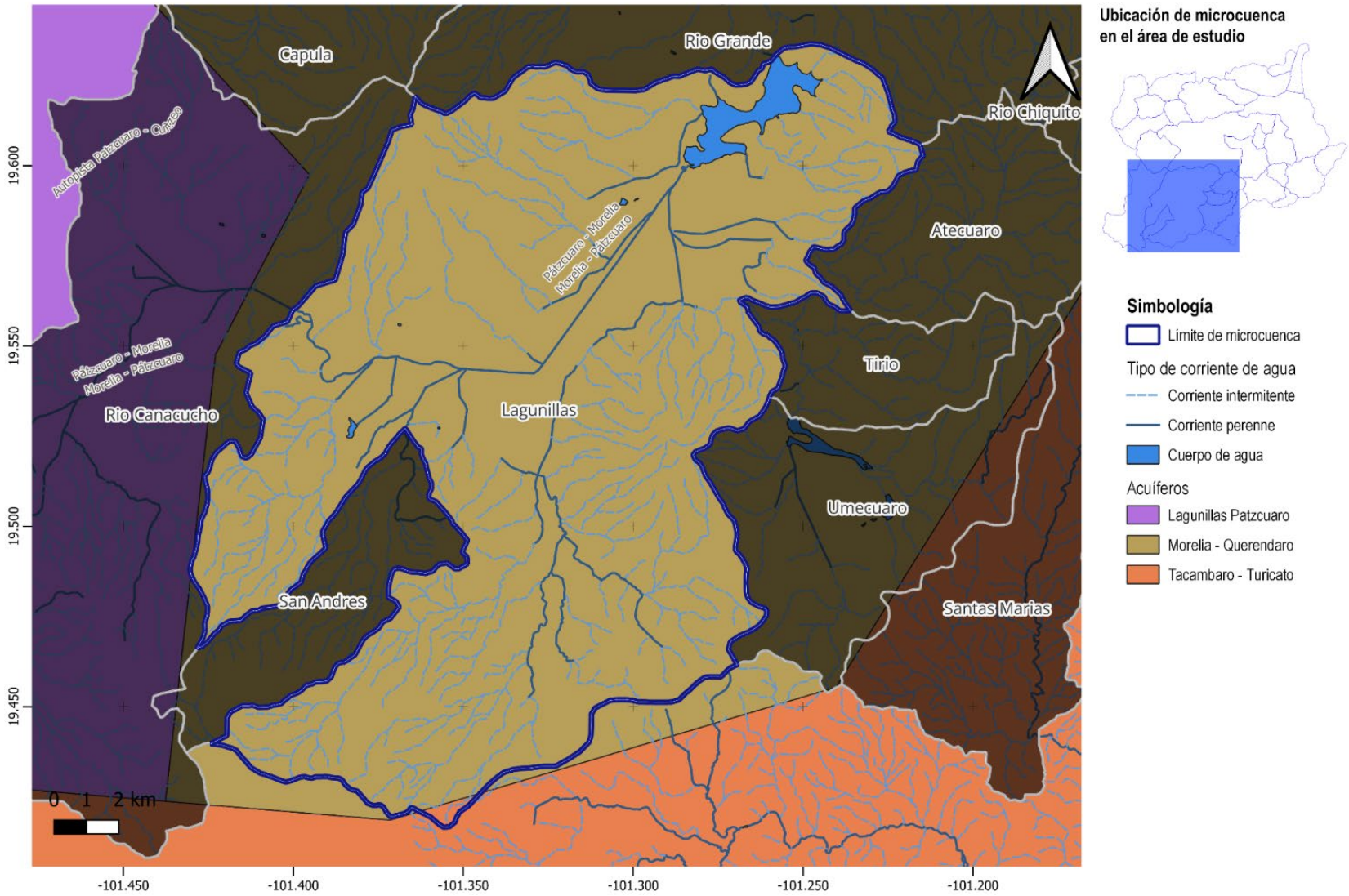
* Incluye a su vez la componente de aguas residuales tratadas.

M14 Red hidrográfica



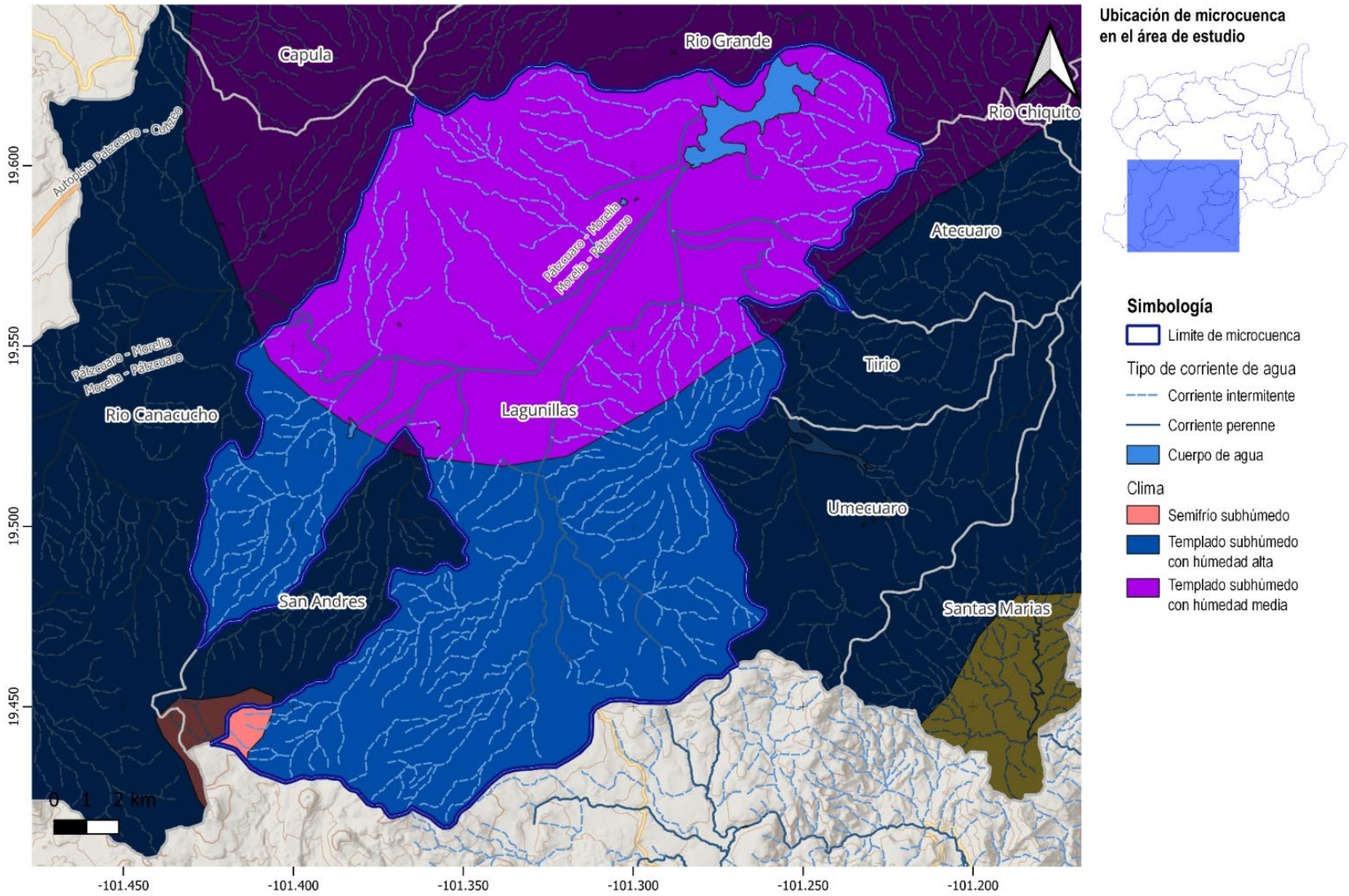
FUENTE: Red hidrográfica digital de México,INEGI, 2006 y 2010

M15 Acuíferos



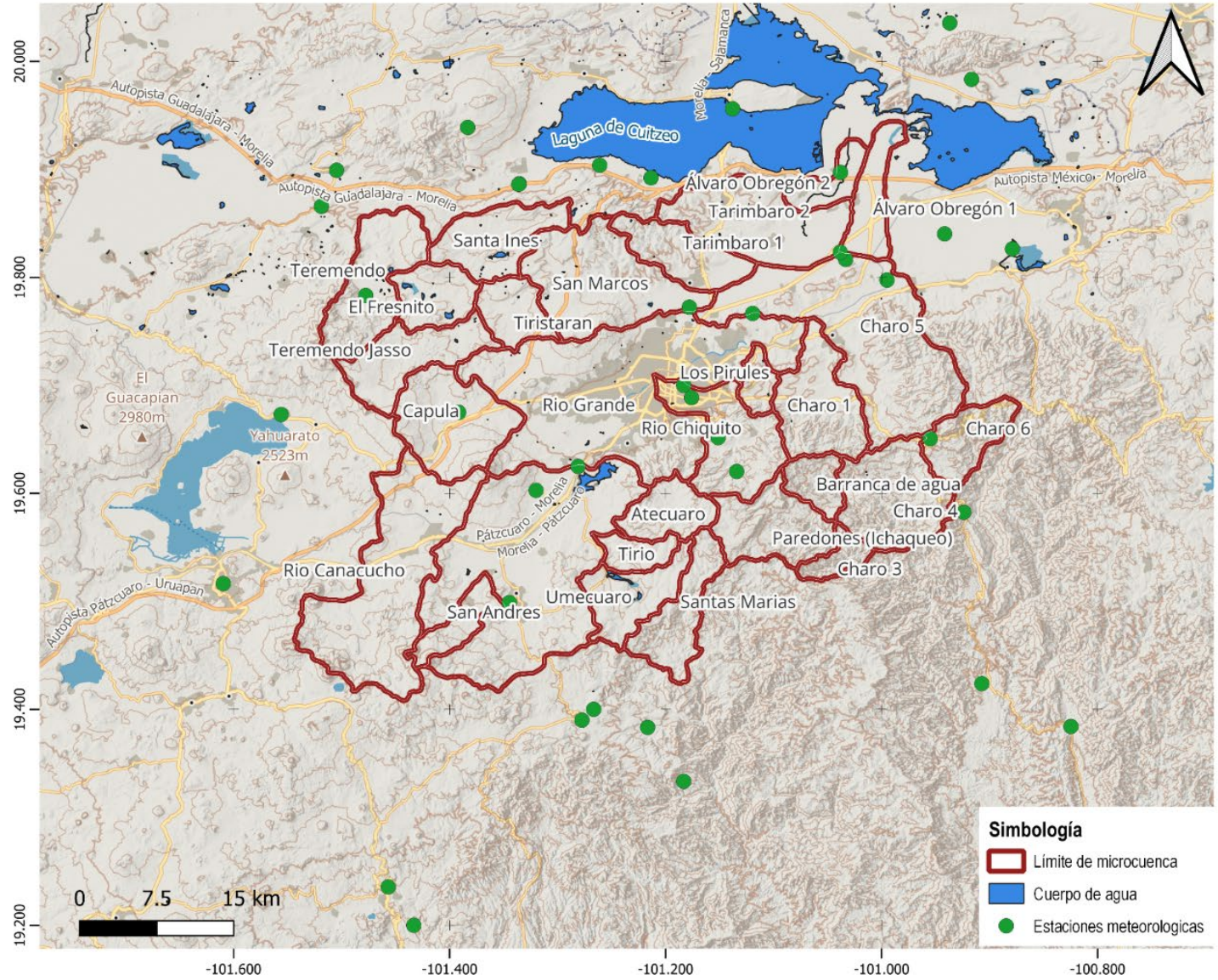
FUENTE: Situación de los recursos hídricos, CONAGUA, 2024d

M16 Clima



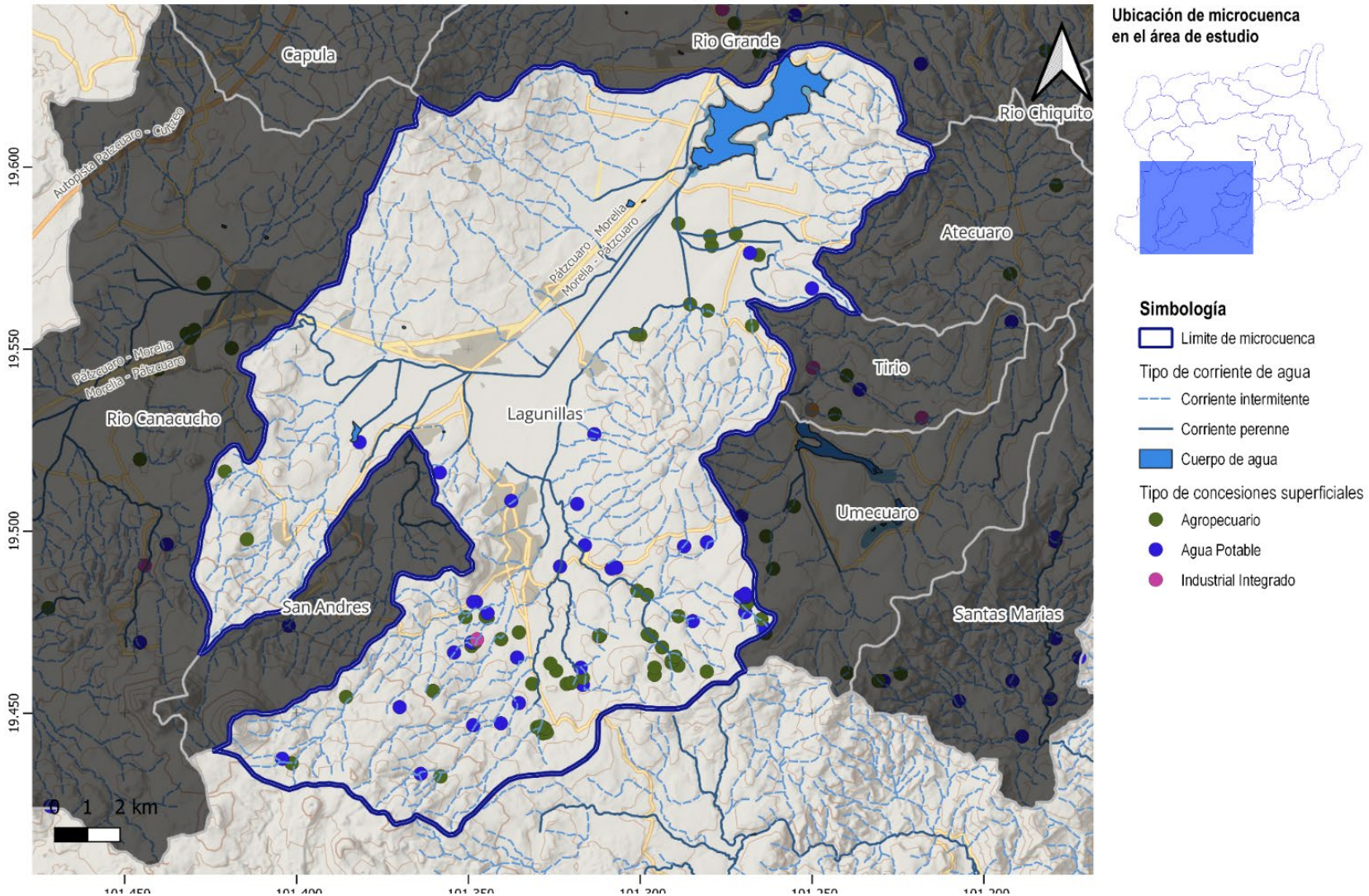
FUENTE: Unidades climática**s**, INEGI, 2008

M17 Estaciones climáticas



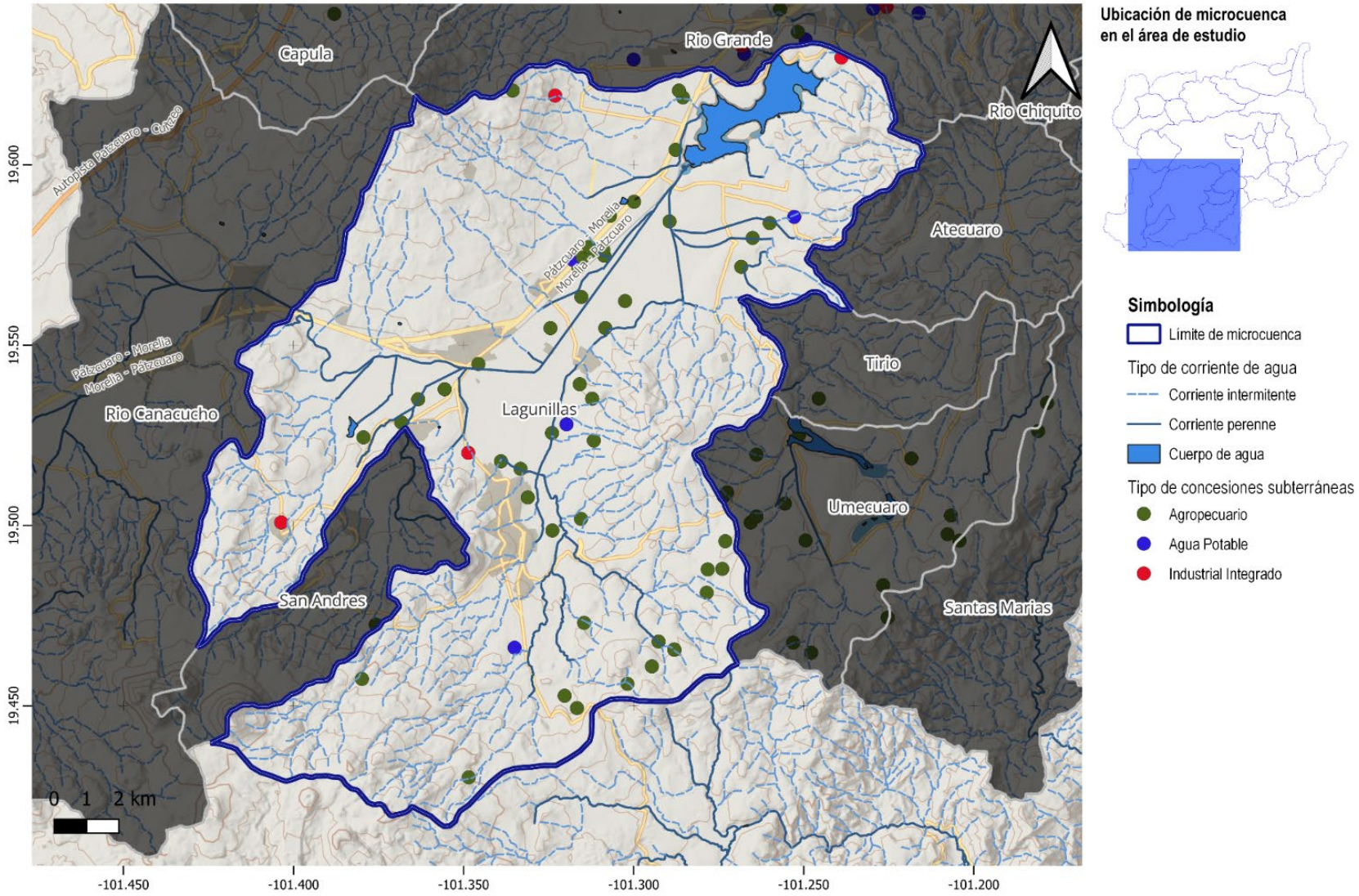
FUENTE: Sistema de Información Hidrológica, CONAGUA, 2024c

M18 Concesiones superficiales



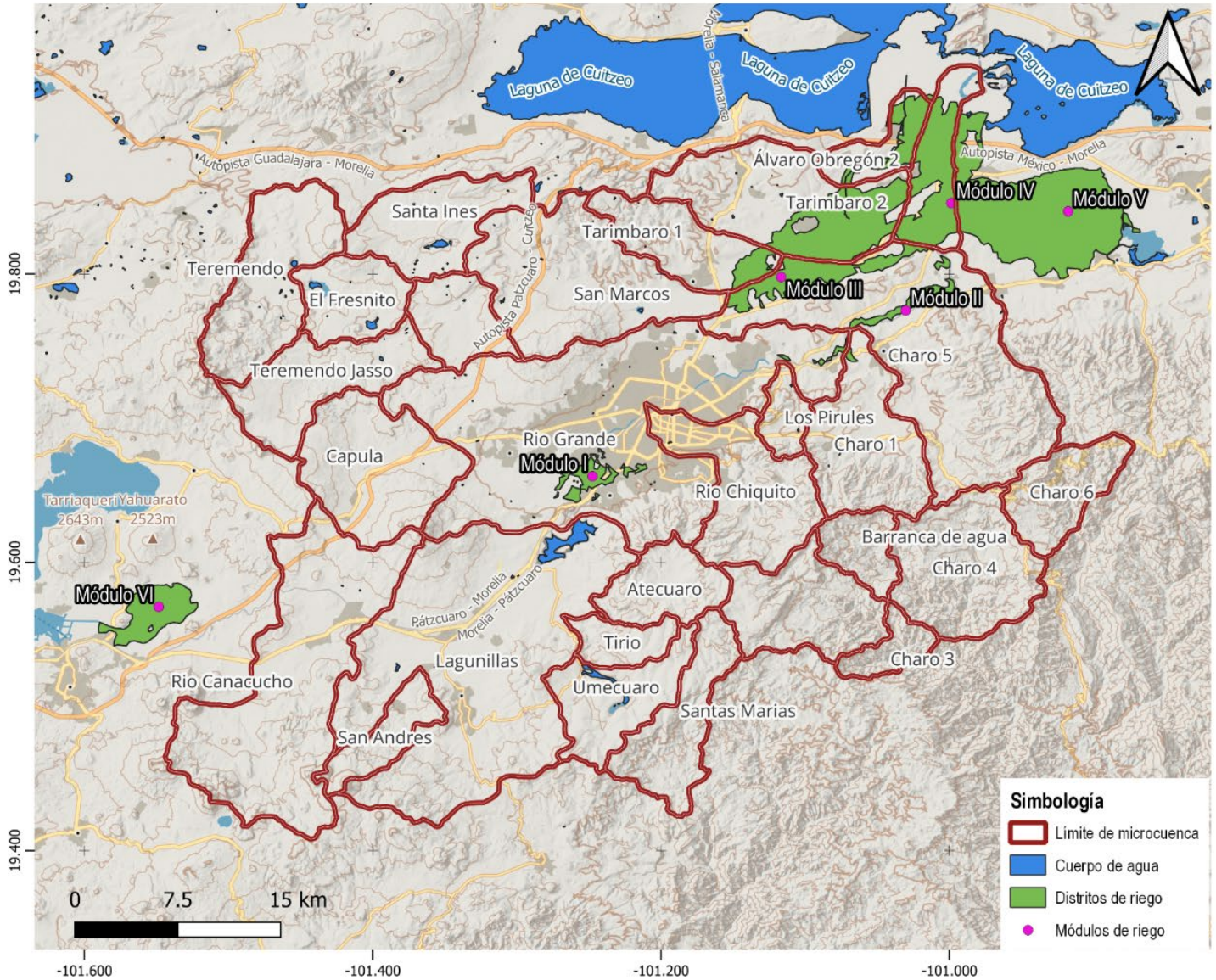
FUENTE: Registro Público de Derechos del Agua, CONAGUA, 2024

M19 Concesiones subterráneas



FUENTE: Registro Público de Derechos del Agua, CONAGUA, 2024

M20 Distritos de riego



FUENTE: Relación de títulos y volúmenes por fuente de abastecimiento otorgados al DR 020, CONAGUA, 2024b

DISPONIBILIDAD ACTUAL DE AGUA

La disponibilidad de agua en la cuenca se calculó a partir de la norma oficial mexicana NOM-011-CONAGUA-2015, y dada la información disponible, la disponibilidad de aguas superficiales se determina por la siguiente expresión:

VMA = Esc NAT + $Esc\ CP$ + $Ap\ ASUB$ − $Dem\ T$

Donde:

VMA = Volumen medio anual de escurrimiento

Esc NAT = Escurrimiento natural de la cuenca

Esc CP = Escurrimiento en cuenca propia

Ap ASUB = Aportación de aguas subterráneas

Dem T = Demanda total

Para mayor información y precisión sobre el cálculo consulta el documento completo en el portal Morelia Next Agua 2050 (https://implanmorelia.org/agua2050)

Tabla 8. Escurrimiento total anual de la cuenca

Componente del balance	Valor del componente (hm³)	Variables	Valor de las variables	Unidad de medida
Escurrimiento natural de la cuenca	43.55	Área de la cuenca	303.9	km²
		Coeficiente en función del tipo y el uso de suelo (K)	0.251	unidimensional
		Precipitación media anual (Pma)	934.9	mm
		Coeficiente de escurrimiento anual (Ce)	0.153	unidimensional
Escurrimiento de la cuenca propia	42.10	Escurrimiento aguas arriba*	50.4	hm³
		Retornos de agua potable	1.160	hm³
		Retornos de agua para riego	0.6	hm³
		Manantiales		hm³
		Evapotranspiración de embalses	3.19	hm³
Escurrimiento total	92.45			
Aportaciones de agua subterránea	3.12	Concesiones de agua potable	0.24	hm³
		Concesiones de agua para riego	2.880	hm³
Demanda de agua superficial	4.42	Población rural	14,633.00	habitantes
		Población urbana	9,641.000	habitantes
		Dotación rural	100.00	l/hab/dia
		Dotación urbana	286.140	l/hab/dia
		Demanda de agua potable	1.54	hm³
		Demanda de agua para riego**	2.880	hm³
Volumen Medio Anual (Disponibilidad)	91.15			

Fuente: Elaboración propia

* Agua que proviene de las cuencas hidrológicas de Capula, Lagunillas, Los pirules, Río Chiquito y Charo_1 ubicadas aguas arriba

** Es igual al volumen concesionado superficial y subterraneo para riego

Morelia
H. Ayuntamiento

IMPLAN
MORELIA MX
INSTITUTO MUNICIPAL DE PLANEACIÓN

MORELIA
EN DATOS

MICROCUENCA LOS PIRULES

SI.14. MICROCUENCA LOS PIRULES

ACTUALIZACIÓN: MARZO 2025

1 DESCRIPCIÓN

Caracterización física 01
Caracterización socioeconómica 08
Cobertura de agua potable y drenaje 08

2 INDICADORES

Caracterización física 01
Características socioeconómicas 08
Cobertura de agua potable y drenaje 08

3 MAPAS TEMÁTICOS

M1. Subregiones fisiográficas 02
M2. Topoformas 03
M3. Geología 04
M4. Edafología 05
M5. Uso de suelo 06
M6. Áreas Naturales Protegida 07
M7. Porcentaje de población con discapacidad 09
M8. Porcentaje de población afiliada a servicios de salud 10
M9. Porcentaje de población de 15 a 17 años que asiste a la escuela 11
M10. Porcentaje de población de 18 a 24 años que asiste a la escuela 12
M11. Porcentaje de población de 12 años y más económicamente activa 13
M12. Porcentaje de viviendas que disponen de agua entubada 14
M13. Porcentaje de viviendas que disponen de drenaje 15

4 FUENTES DE INFORMACIÓN

Fuentes de información 16

CARACTERIZACIÓN FÍSICA

La microcuenca de Los Pirules se localiza al este de Morelia con una superficie de 18.56 kilómetros cuadrados. Su geología está compuesta por roca ígnea extrusiva de tipo dacita - brecha volcánica básica, toba ácida, basalto, volcanoclástico, dacita, andesita-brecha volcánica intermedia, toba intermedia-brecha volcánica intermedia.

Dentro de la microcuenca se encuentra una parte de la área natural protegida Cerro Punhuato a la cual se decretó el 26 de enero de 2005.
El uso de suelo más predominante la microcuenca son los asentamientos humanos seguidos de lo agropecuario forestal.

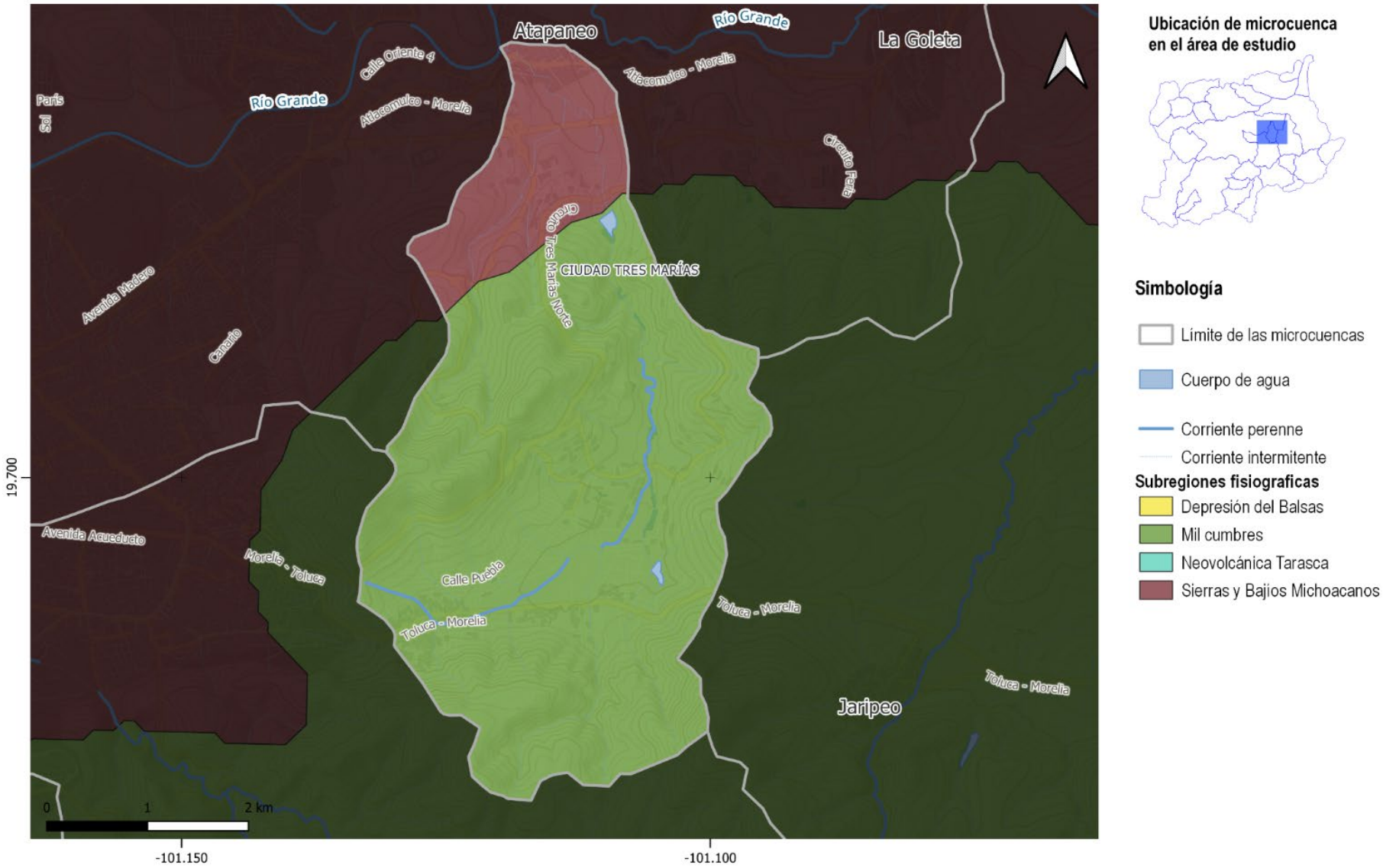
En la siguiente tabla se puede observar las características físicas que tiene la microcuenca.

Tabla 1. Caracterización física

Tema	Indicadores	Kilómetros cuadrados
Superficie	Área de la microcuenca	18.56
Regiones y subregiones fisiográficos	Eje neovolcánico, subregión fisiográfica Sierras y Bajíos Michoacanos	2.87
	Eje neovolcánico, subregión fisiográfica mil cumbres	15.69
Topoformas	Llanura	2.59
	Lomerío	0.28
	Sierra	15.69
Tipo de suelo	Leptosol	2.7
	Phaeozem	14.3
	Vertisol	1.4
	Áreas construidas	0.1
Uso de suelo	Agricola pecuaria forestal	4.26
	Asentamientos humanos	8.6
	Bosque encino	2.75
	Vegetación inducida	2.81
	Zona urbana	0.13

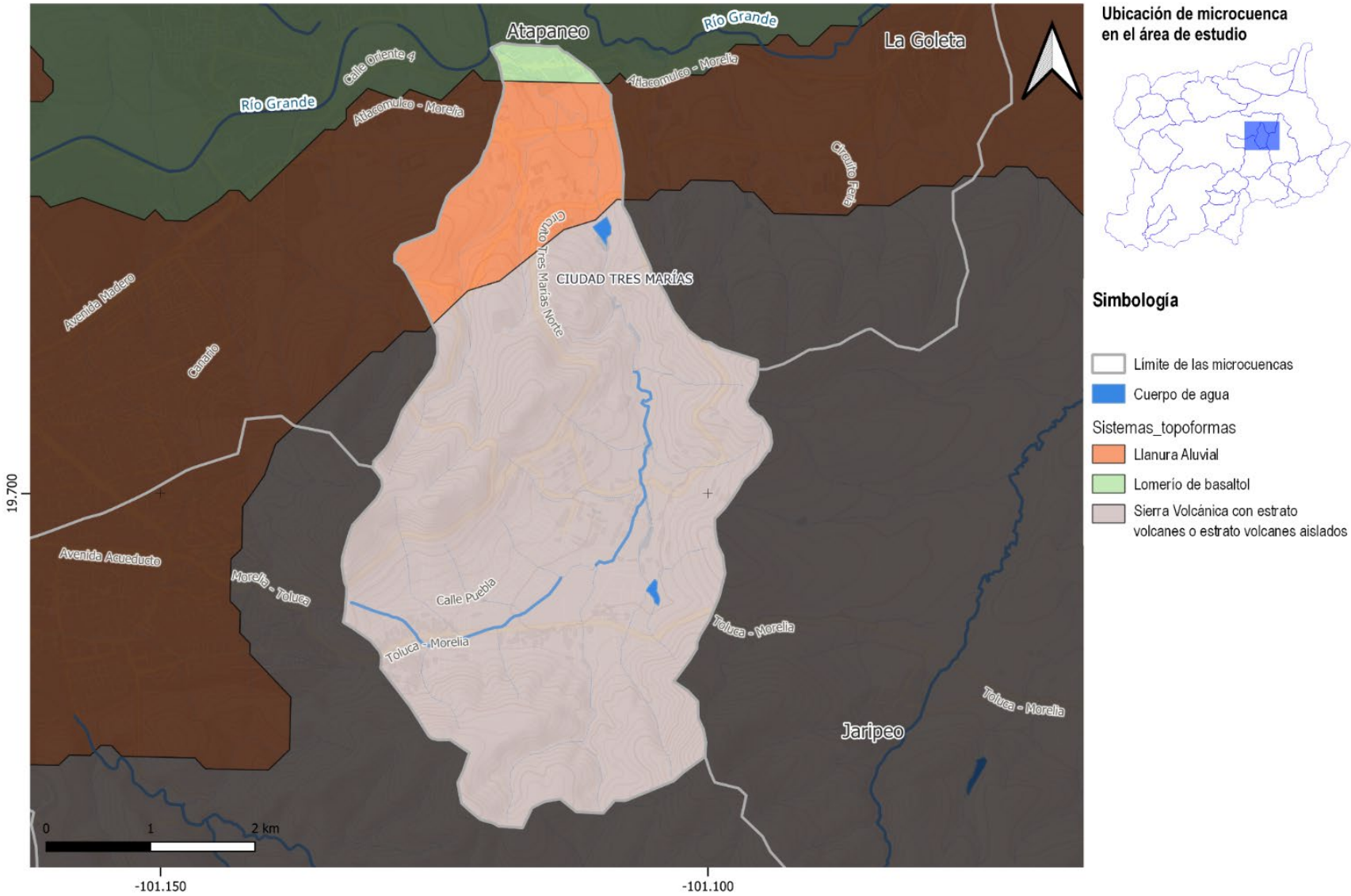
Fuente: INEGI, 2001, INEGI 2002-2006 , INEGI, 2016,

M1 Subregiones fisiográficas



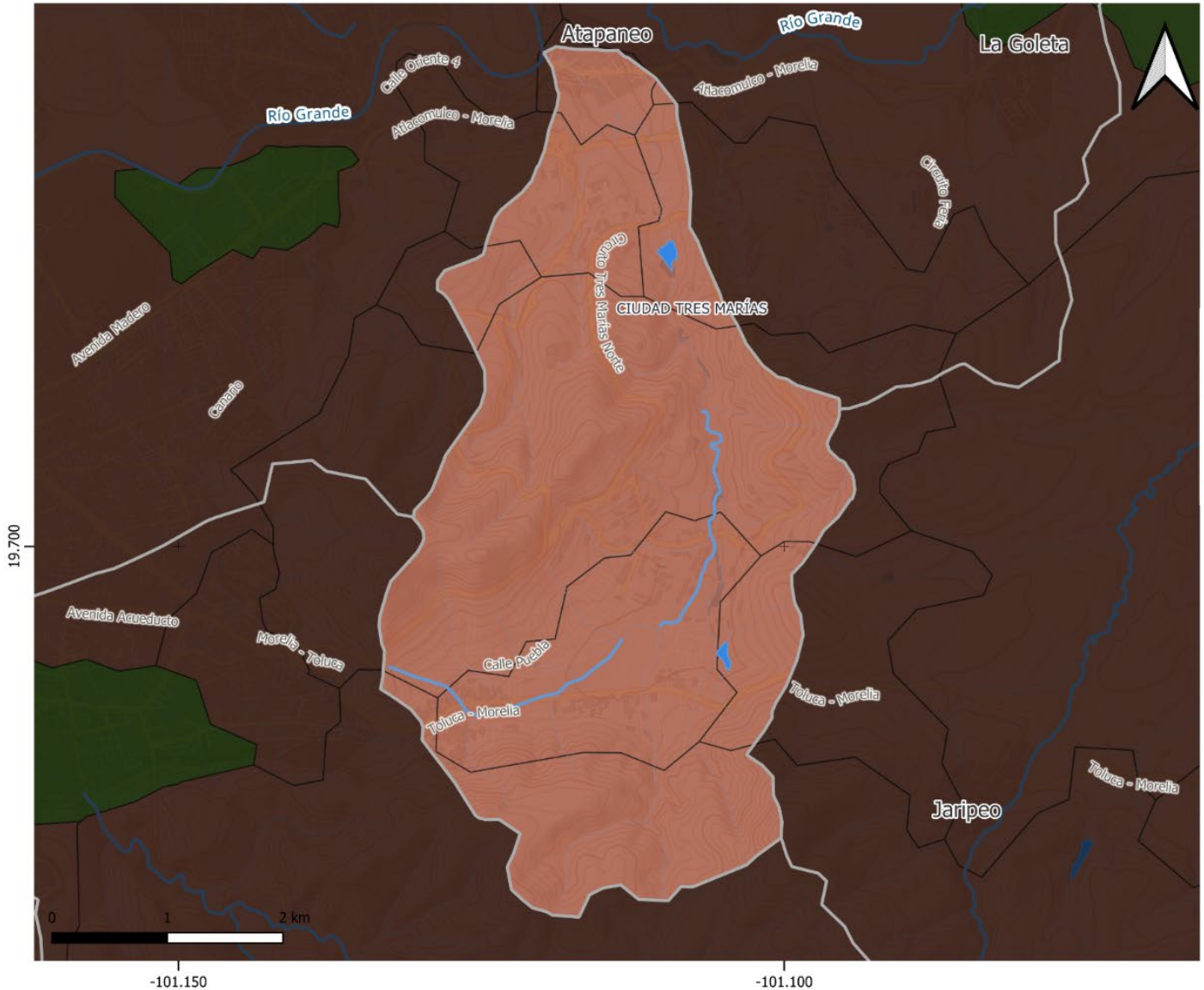
FUENTE: Conjunto de datos vectoriales Fisiográficos, INEGI, 2001.

M2 Topoformas



FUENTE: Conjunto de datos vectoriales Fisiográficos, INEGI, 2001.

M3 Geología





Simbología

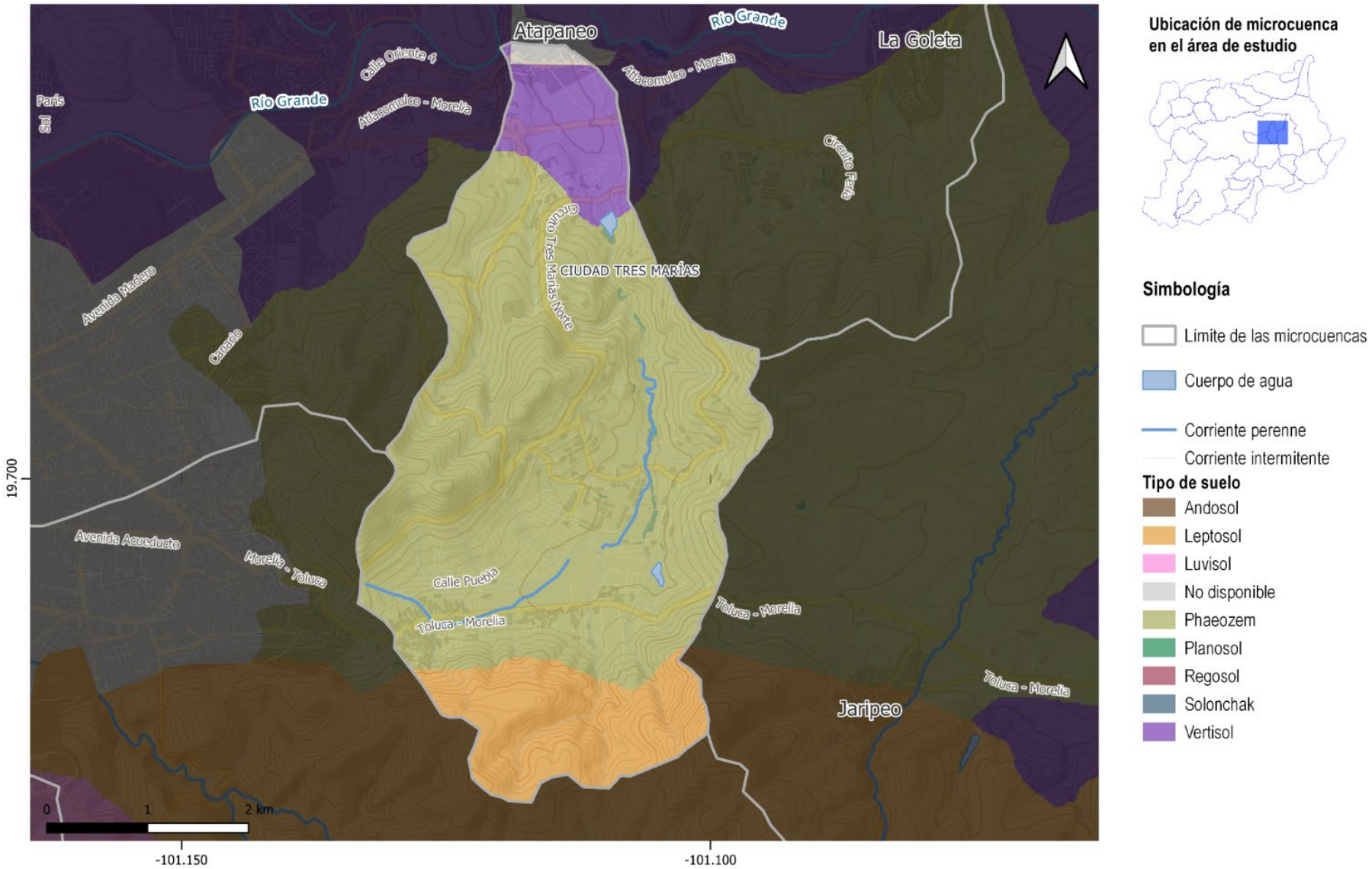
- Límite de las microcuencas
- Cuerpo de agua

Geologia

- Ígnea extrusiva

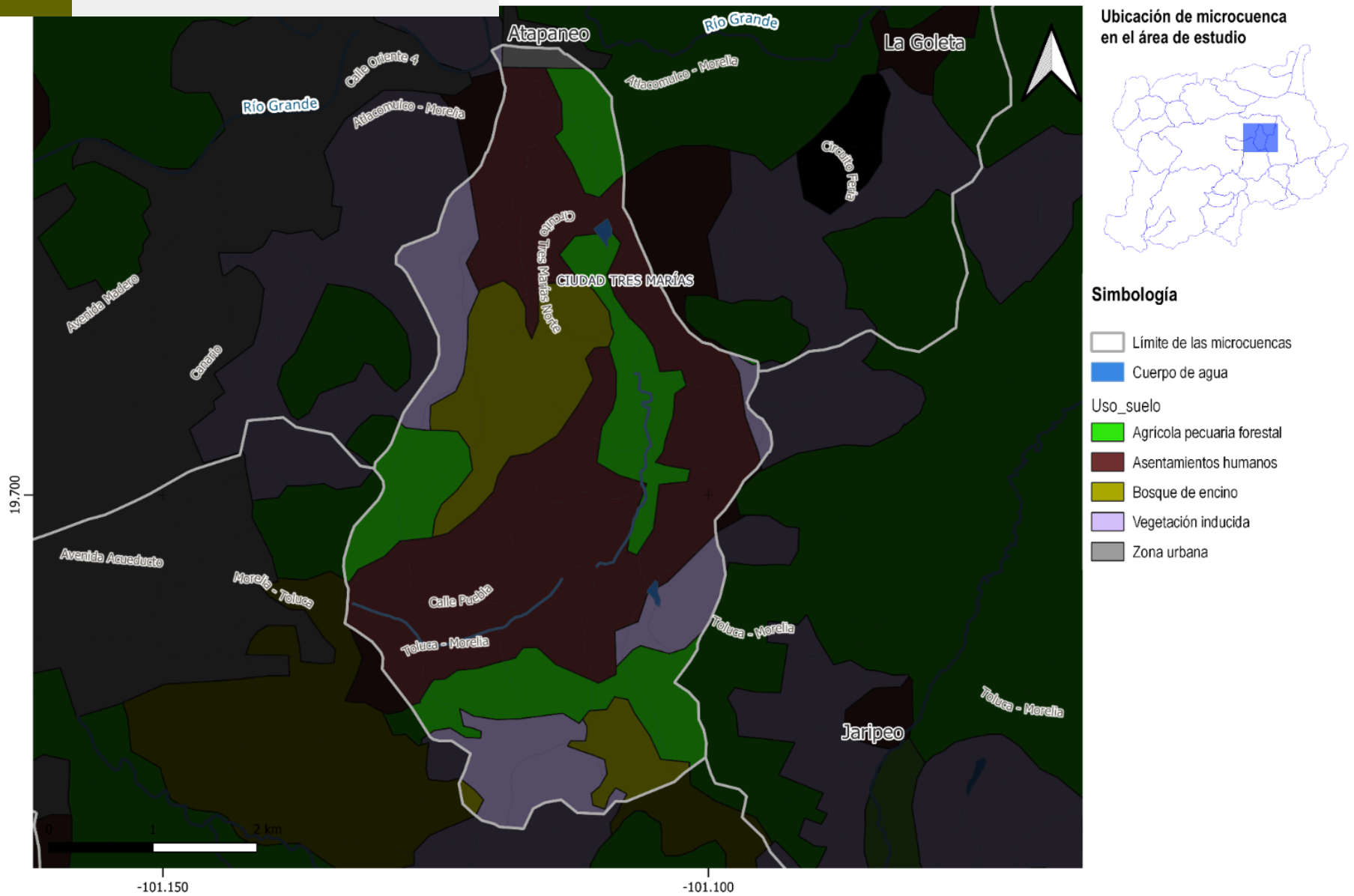
FUENTE: Conjunto de Datos Geológicos Vectoriales, INEGI, 2003.

M4 Edafología



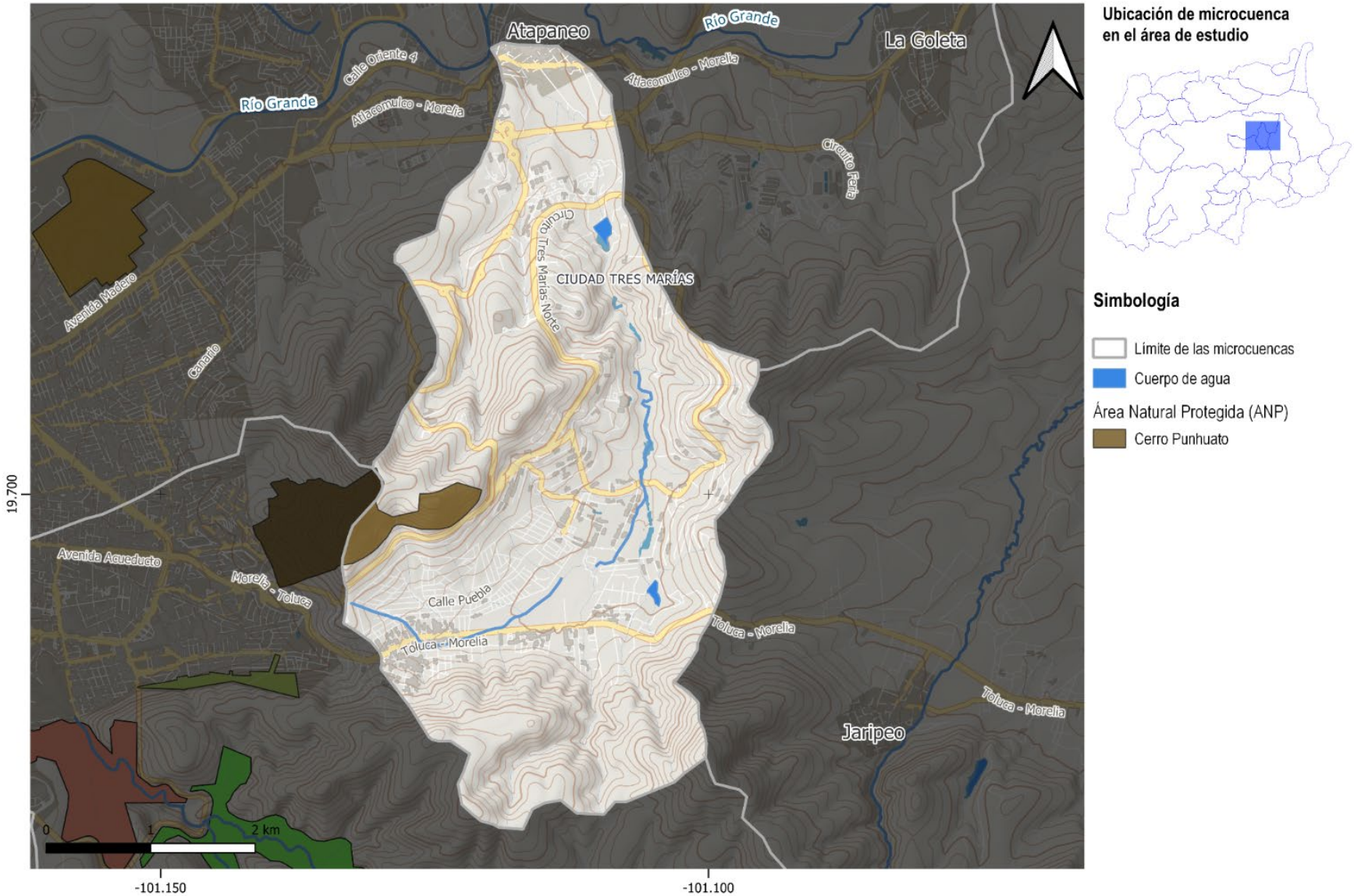
FUENTE: Conjunto de datos vectoriales edafológicos(serie II), INEGI, 2002 - 2006

M5 Uso de suelo



FUENTE: Uso de suelo (serie VI), INEGI, 2016

M6 Áreas Naturales Protegidas



Ubicación de microcuenca en el área de estudio

Simbología

- Límite de las microcuencas
- Cuerpo de agua

Área Natural Protegida (ANP)

- Cerro Punhuato

FUENTE: DOF, 2023.

CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA

Dentro de la microcuenca de Los Pirules se tienen 3 localidades rurales y 1 urbana, con una población rural de 16 habitantes y una urbana de 8,049 habitantes esto registrado para el año 2020.
En la siguiente tabla se muestra las características socioeconómicas que tiene la microcuenca de Capula.

Tabla 2. Características socioeconómicas

Tema	Indicadores
Número de localidades rurales	3
Número de localidades urbanas	1
Población rural 2020	16
Población urbana 2021	8,049
Tasa de crecimiento rural	1
Tasa de crecimiento urbana	1
Población rural al 2050 (proyección)	23
Población urbana al 2050 (proyección)	11,638
Población con discapacidad	194
Población con seguridad social	2,614
Población de 15 a 17 años que acude a la escuela	293
Población de 18 a 24 años que acude a la escuela	592
Población de 15 a 24 años que acude a la escuela	885
Población económicamente activa	2,245

Fuente: Elaboración a partir de INEGI, 2020

COBERTURA DE AGUA POTABLE Y DRENAJE

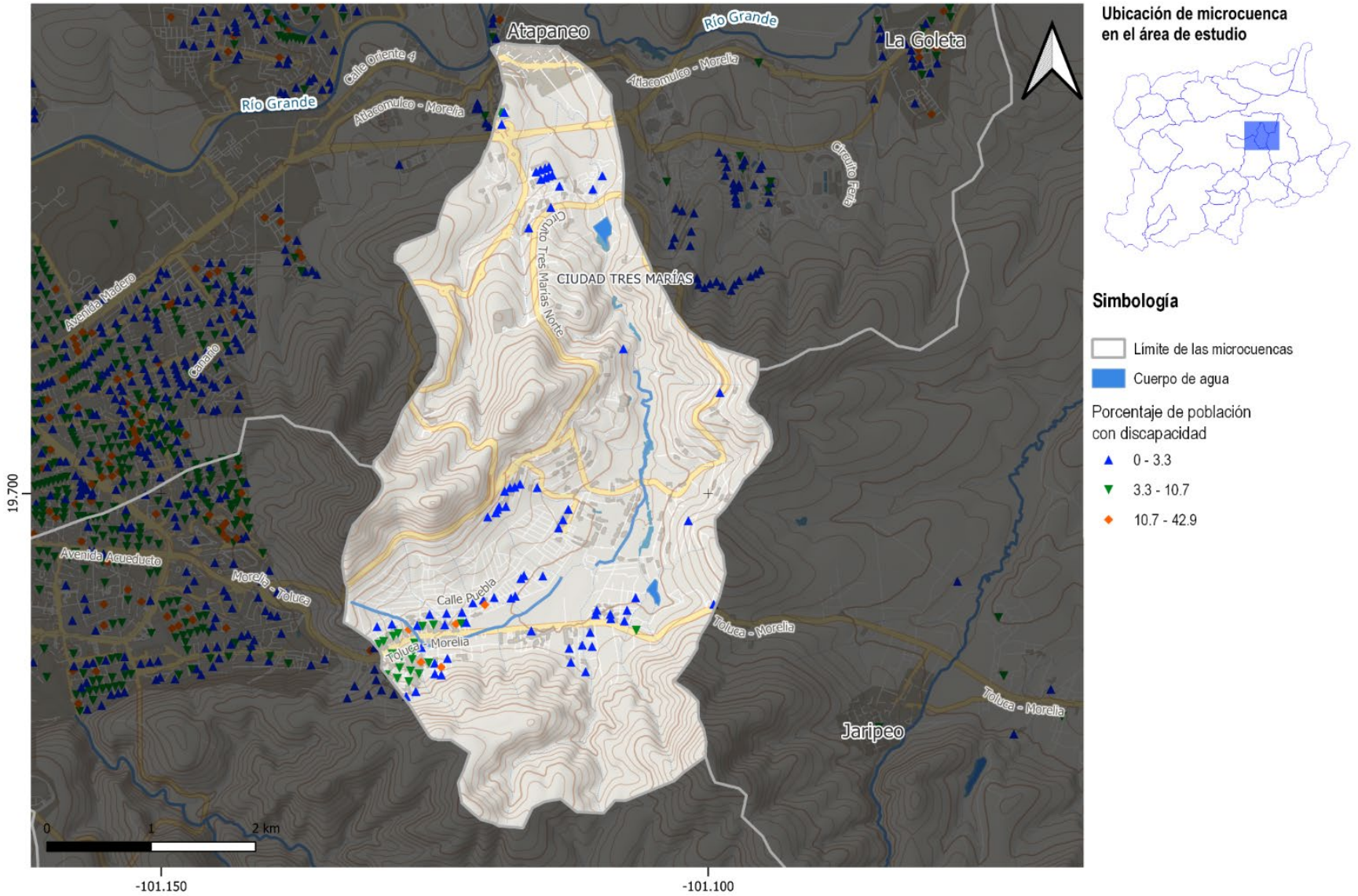
En la siguiente tabla se puede observar la cobertura de agua potable y alcantarillado en las viviendas de la microcuenca de Los Pirules. Sin embargo, sigue habiendo un 30.5% de viviendas que no cuentan con agua potable y solo el 7.7 % de viviendas no tienen alcantarillado.

Tabla 3. Cobertura de agua potable y drenaje

Indicadores	Porcentaje
Cobertura de agua potable	69.5
Cobertura de alcantarillado	92.3

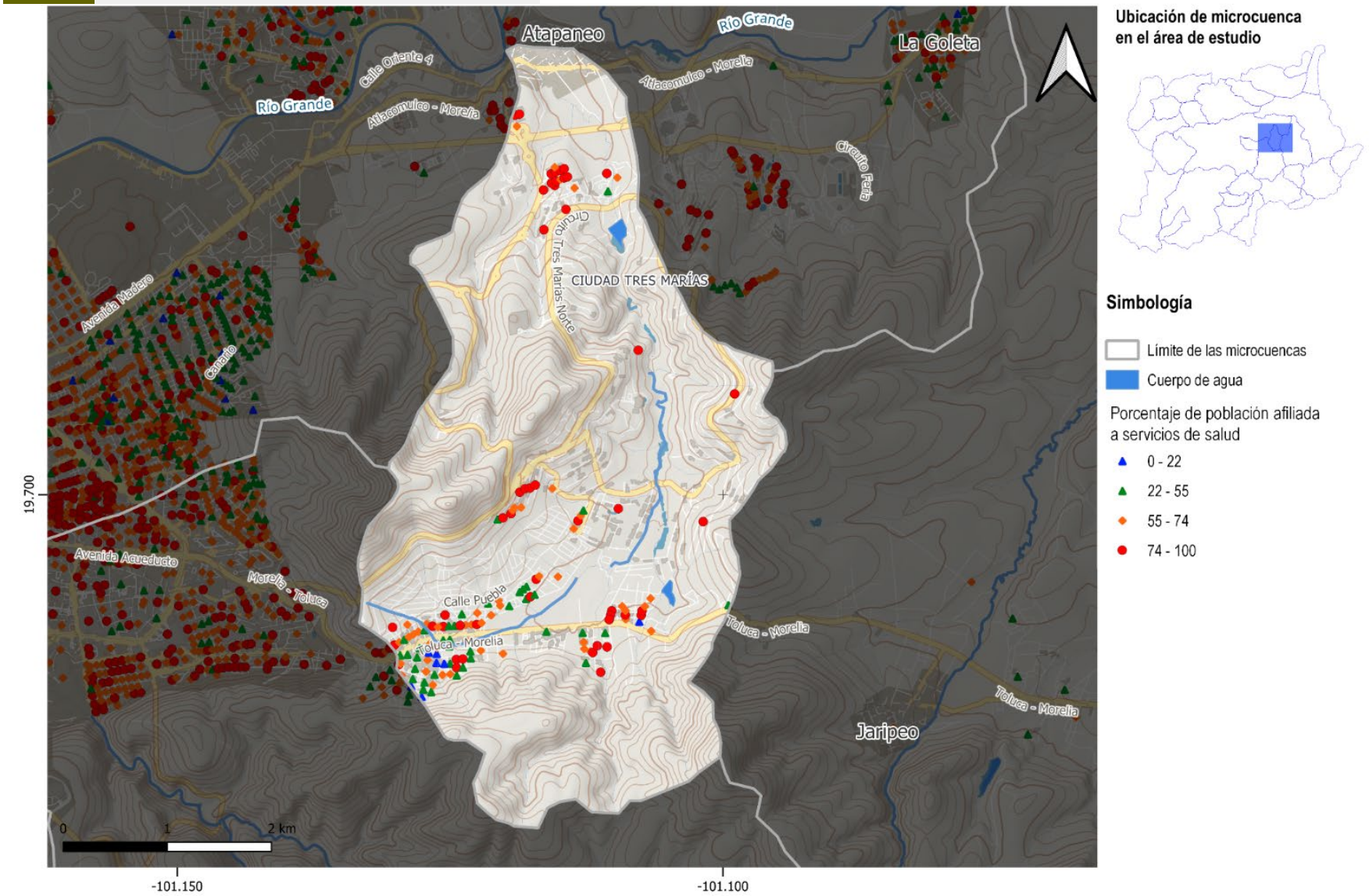
Fuente: Elaboración a partir de INEGI, 2020

M7 Porcentaje de población con discapacidad



FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M8 Porcentaje de población afiliada a servicios de salud



Ubicación de microcuenca en el área de estudio

Simbología

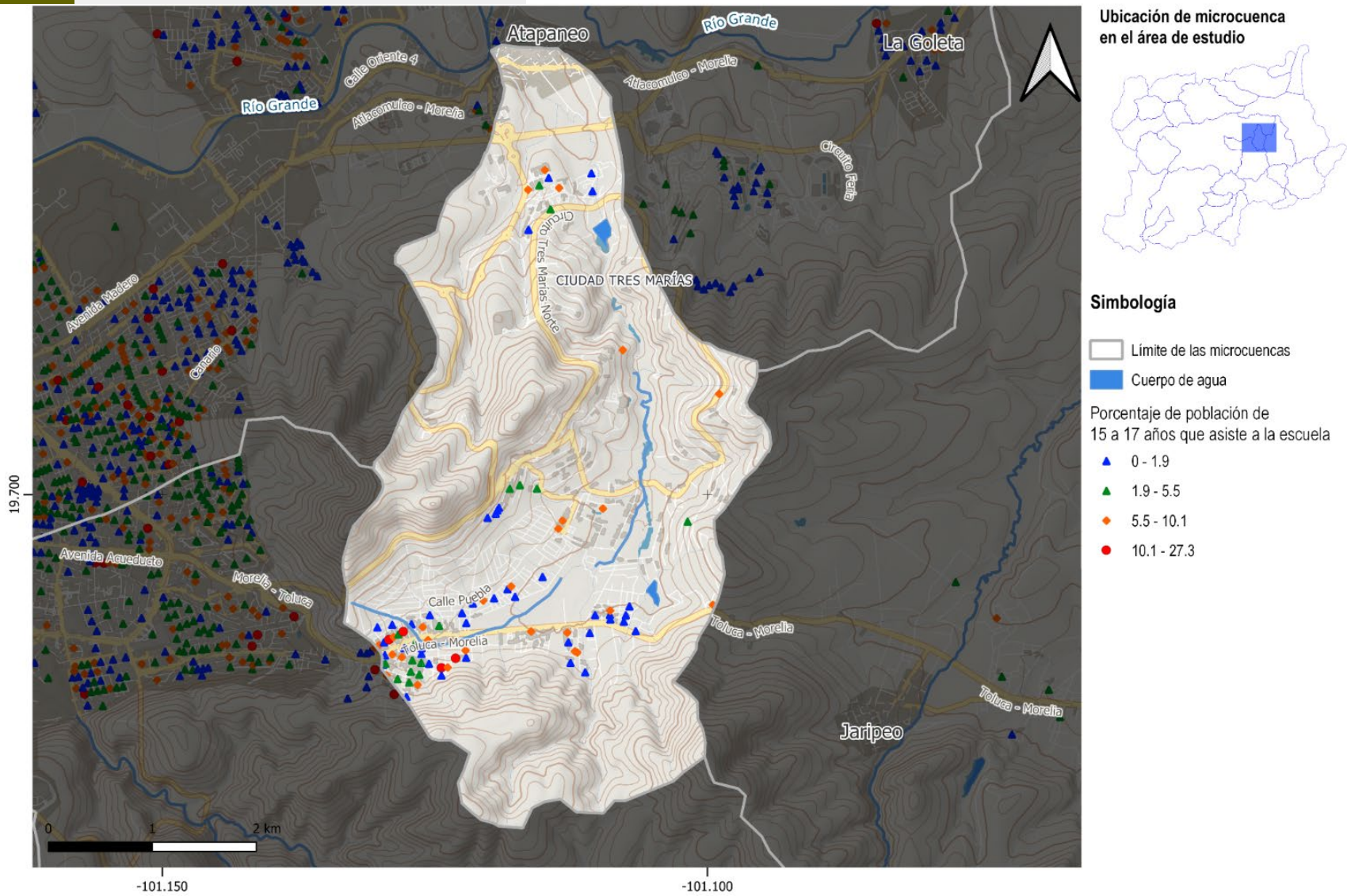
- Límite de las microcuencas
- Cuerpo de agua

Porcentaje de población afiliada a servicios de salud

- 0 - 22
- 22 - 55
- 55 - 74
- 74 - 100

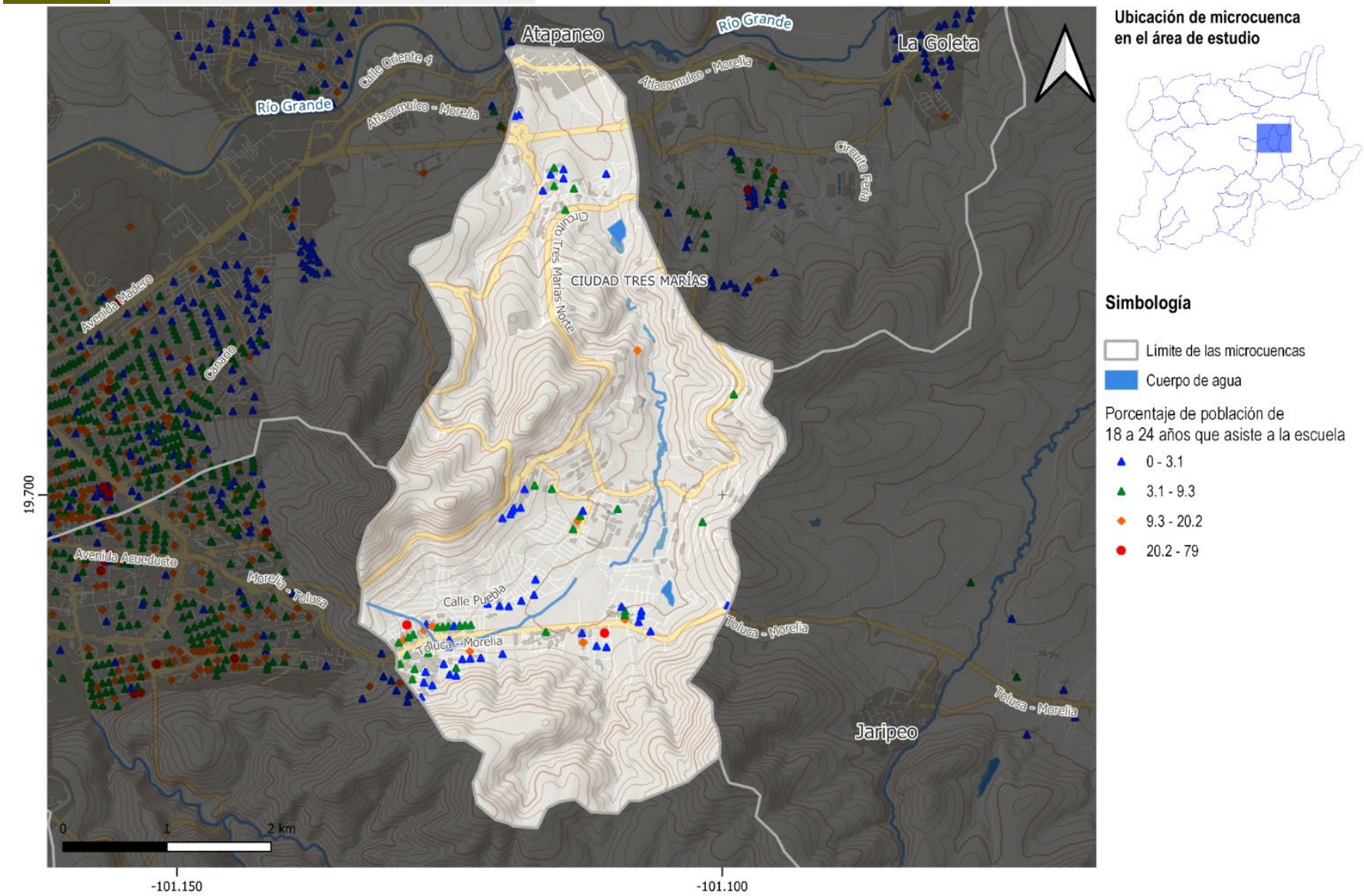
FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M9 Porcentaje de población de 15 a 17 años que asiste a la escuela



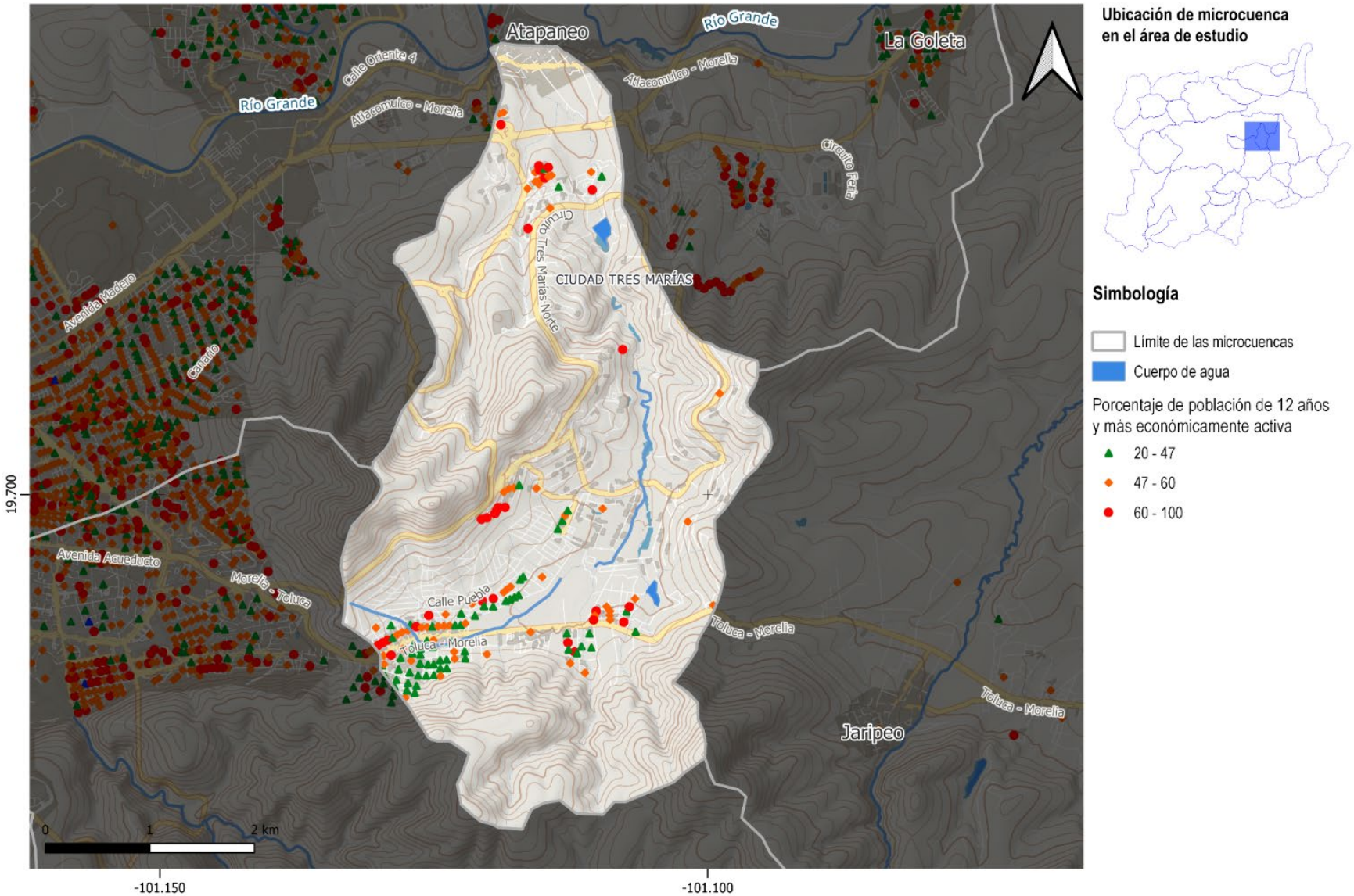
FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M10 Porcentaje de población de 18 a 24 años que asiste a la escuela



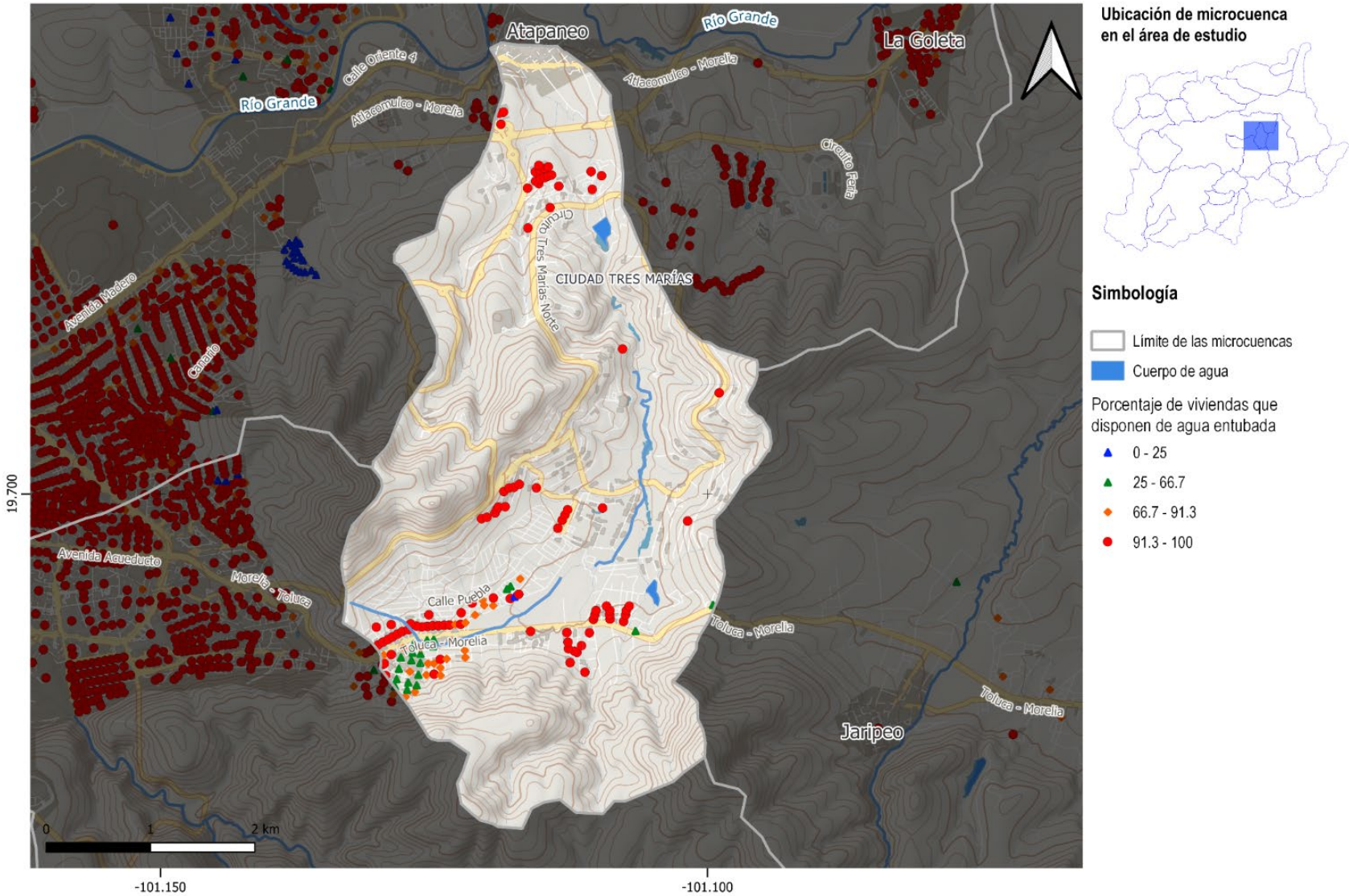
FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M11 Porcentaje de población de 12 años y más económicamente activa



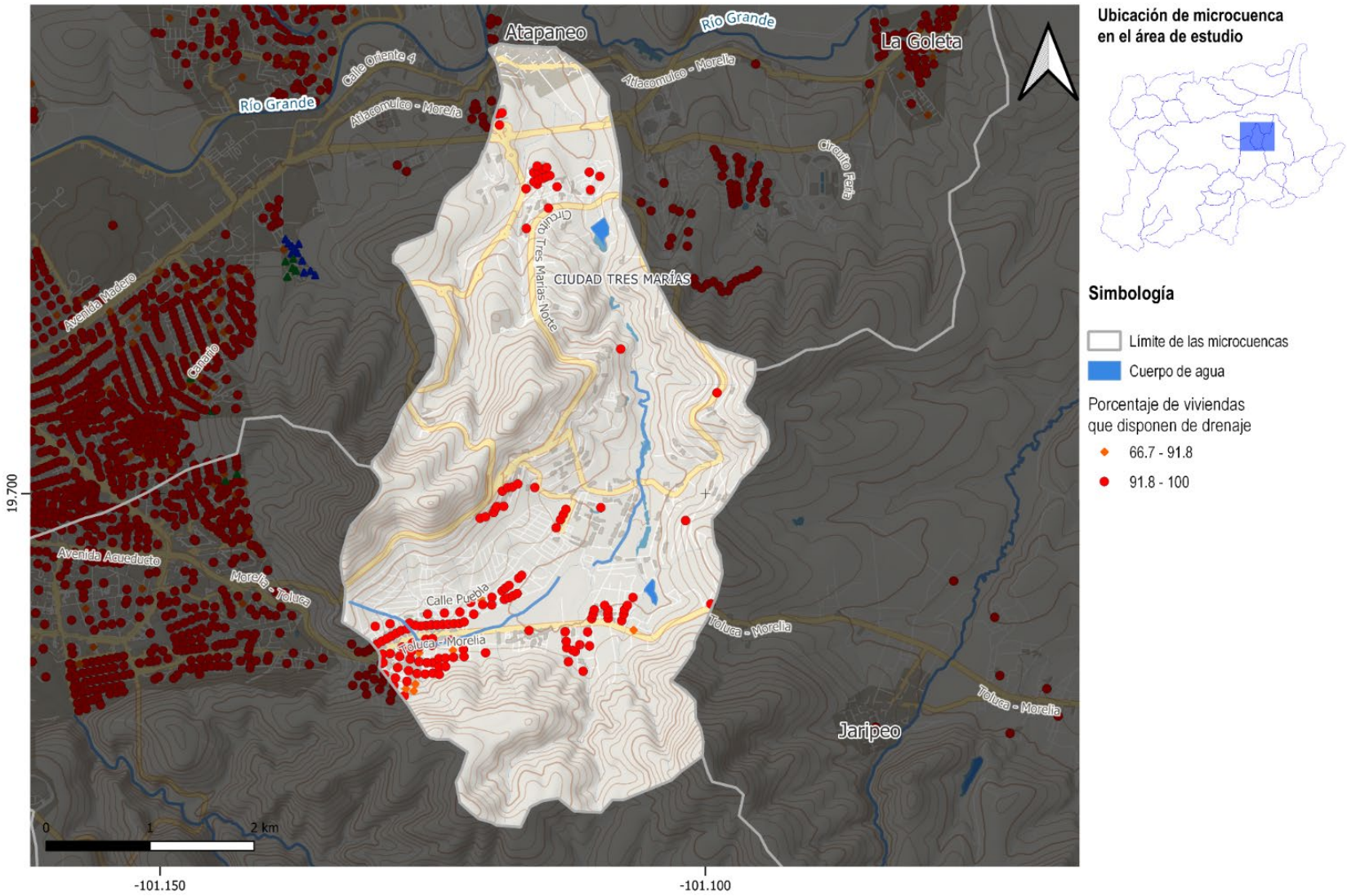
FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M12 Porcentaje de viviendas que disponen de agua entubada



FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M13 Porcentaje de viviendas que disponen de drenaje



FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

SISTEMA HIDROMETEOROLÓGICO Y CLIMÁTICO

La microcuenca los Pirules se localiza dentro de la cuenca de Lago de Cuitzeo. El acuífero que se encuentra en esta microcuenca es el de Morelia Queréndaro.

Lo que respecta al clima el predominante es el templado subhúmedo con humedad media.

CONCESIONES DE AGUA

El Registro Público de Derechos de Agua (REPDA) de la CONAGUA registra las concesiones de agua superficial y subterránea. Las concesiones de agua son títulos que otorga CONAGUa para el uso y el aprovechamiento del agua. Enseguida se muestra la tabla de cuáles de las concesiones que tienen en la microcuenca de Pirules.

Tabla 4. Concesiones de aguas superficiales y subterráneas

Tipo de agua	Concesiones	Volumen (m3)	Títulos
Superficiales	----	----	----
subterráneas	Agua potable	1,320,650	3
	Agropecuario	77,000	1

Fuente: Elaboración a partir de REPDA de CONAGUA, 2020

DEMANDA DE AGUA POTABLE

La demanda actual de agua potable está en función de la cantidad de población asentada tanto en el ámbito urbano como rural y de una dotación establecida esto es:

$$Dem\ Ap = (Pob\ URB \times Dot\ URB) + (Pob\ RUR \times RUR)$$

Donde:
Dem AP = Demanda de Agua Potable
Pob URB = Población Urbana
Pob RUR = Población Rural
Dot URB = Dotación Urbana = 286.14 litros por habitante por día*
Dot RUR = Dotación Rural = 100 litros por habitante por día**

En la siguiente tabla se puede observar la demanda de agua que se tiene en la microcuenca de Álvaro Pirules.

Tabla 5. Demanda actual de agua potable

Tipo de demanda	100l/h/d	Demanda de agua potable (hm3/año)
Población rural	16	0.84
Población urbana	8,049	

Fuente: Elaboración a partir de CONAGUA, 2015 y INEGI, 2020

*Calculada con base en el volumen total distribuido por el OOAPAS Morelia en el año 2022 y la población reportada en el censo 2020 del INEGI.
**Para zonas rurales, Conagua recomienda considerar un consumo promedio de 100 l/h/d, establecido en función del consumo doméstico.

DEMANDA DE AGUA DE RIEGO

Para el cálculo de la demanda de agua para riego se utilizó la siguiente fórmula:

$Dem\ AR = Con\ ASUP_R + Con\ ASUB_R$

Donde:

Dem AR = Demanda de Agua para Riego

Con $ASUP_R$ = Volumen concesionado de aguas superficiales para riego DR 02*

CON $ASUB_R$ = Volumen concesionado de aguas subterráneas para riego

Enseguida se muestra la tabla de la demanda actual de agua potable para riego en la microcuenca de Pirules.

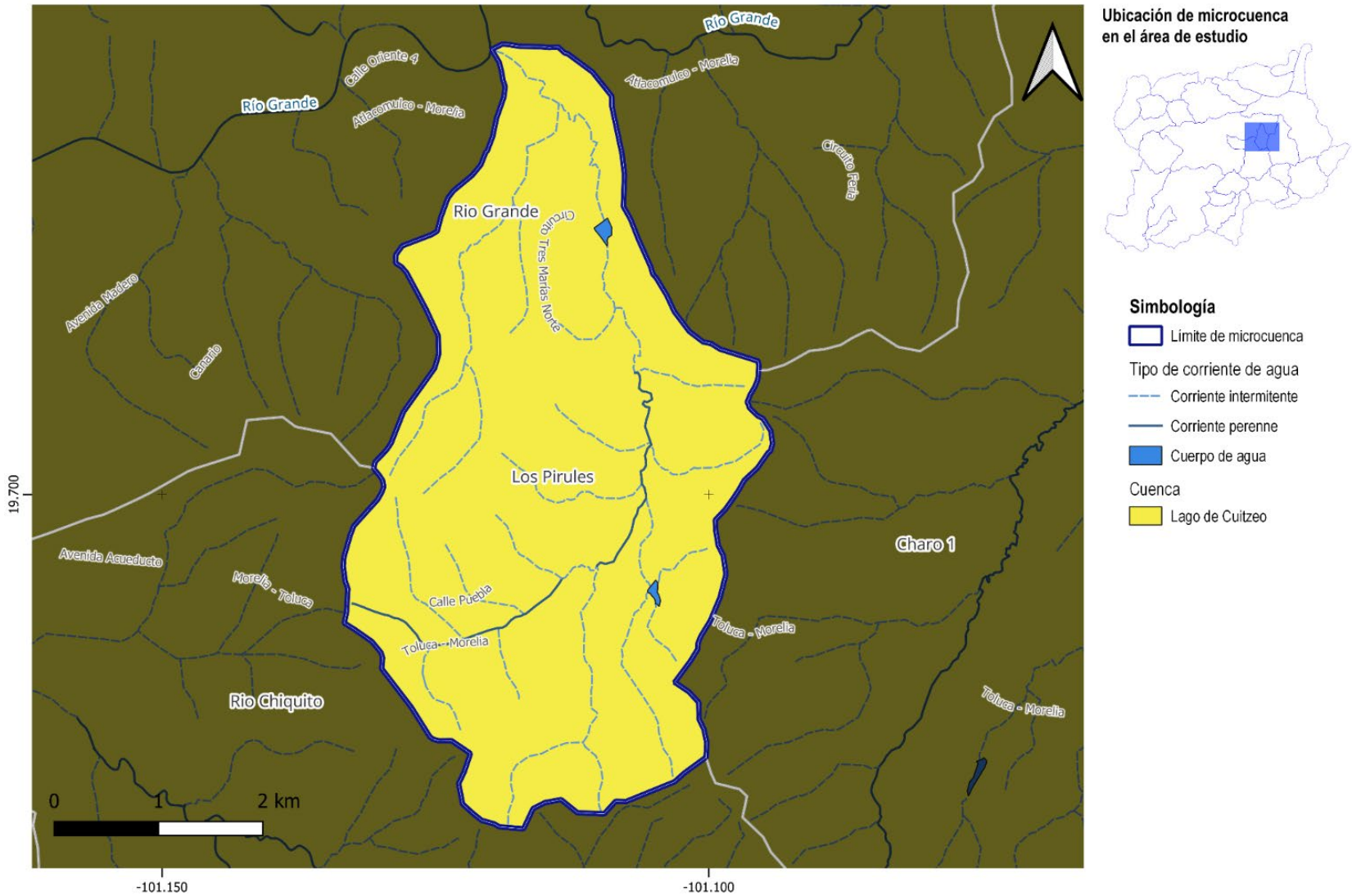
Tabla 6. Demanda actual de agua potable para riego

Tipo de demanda	Demanda de agua potable (hm3/año)
Volumen concesionado de aguas superficiales para riego	----
Volumen concesionado de aguas subterráneas para riego	0.08
Demanda total de agua para Riego	0.08

Fuente: Elaboración a partir de CONAGUA, 2024a 2024b

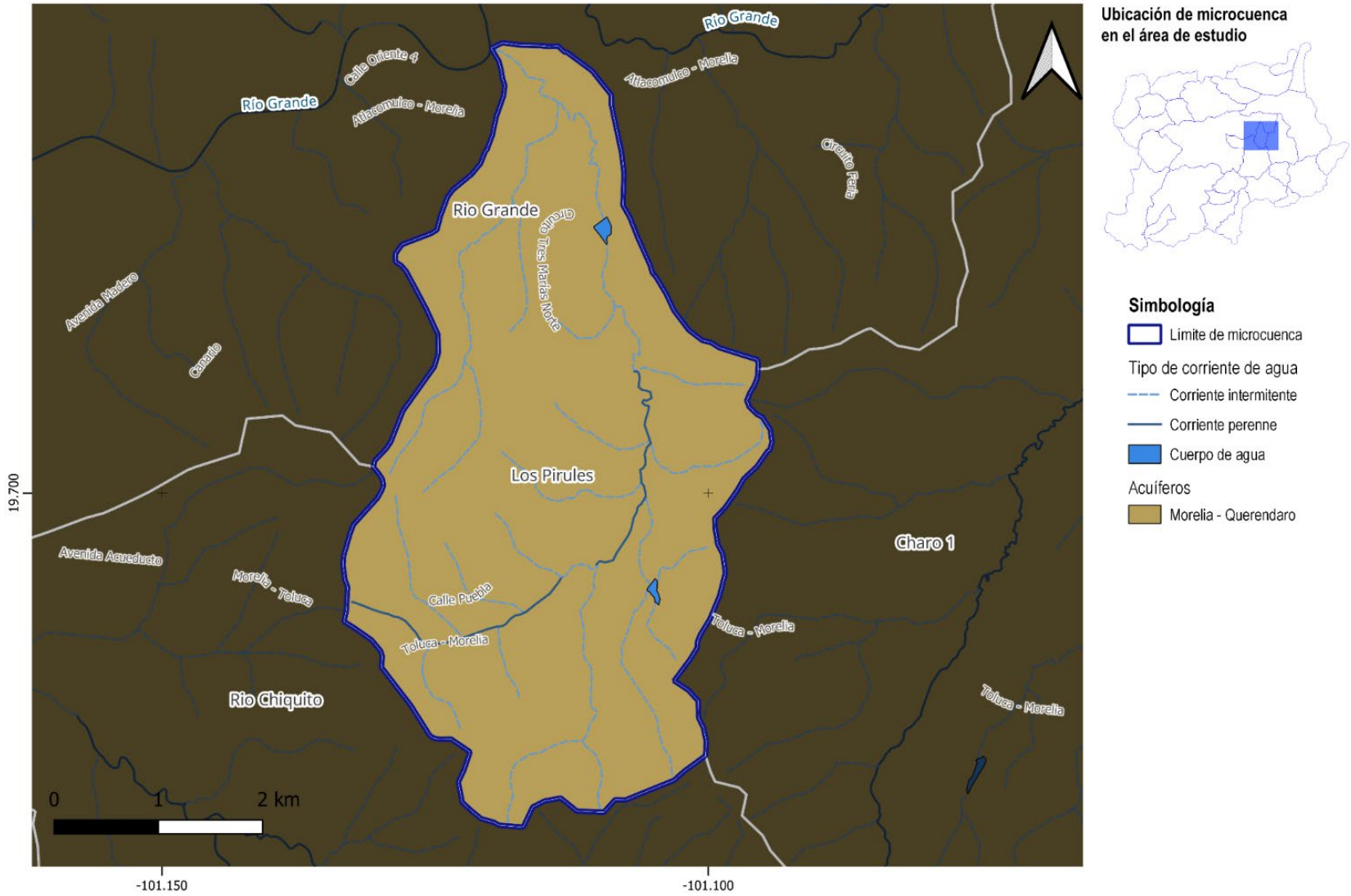
* Incluye a su vez la componente de aguas residuales tratadas.

M14 Red hidrográfica



FUENTE: Red hidrográfica digital de México,INEGI, 2006 y 2010

M15 Acuíferos



Ubicación de microcuenca en el área de estudio

Simbología

- Límite de microcuenca

Tipo de corriente de agua

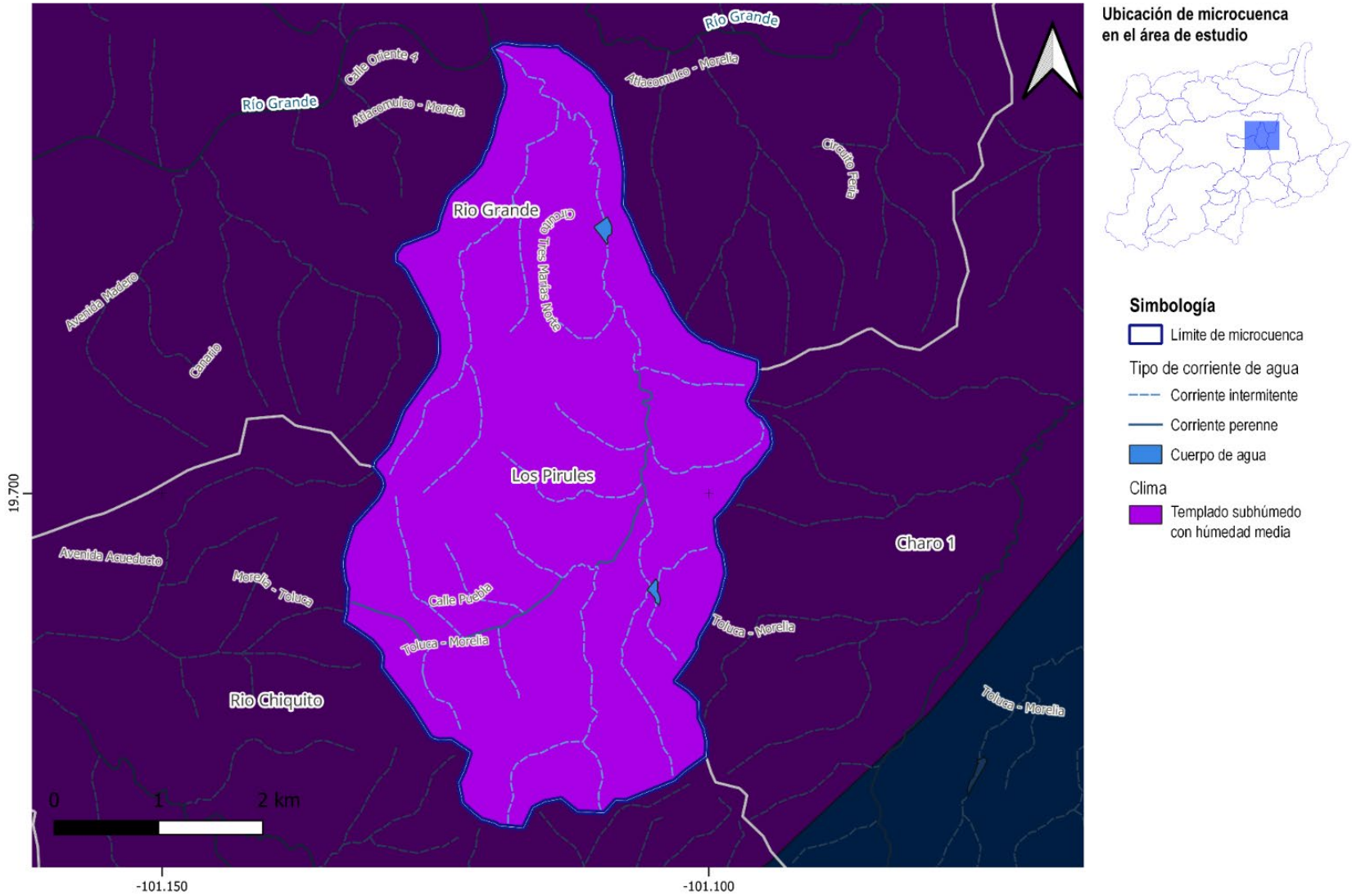
- Corriente intermitente
- Corriente perenne
- Cuerpo de agua

Acuíferos

- Morelia - Querendaro

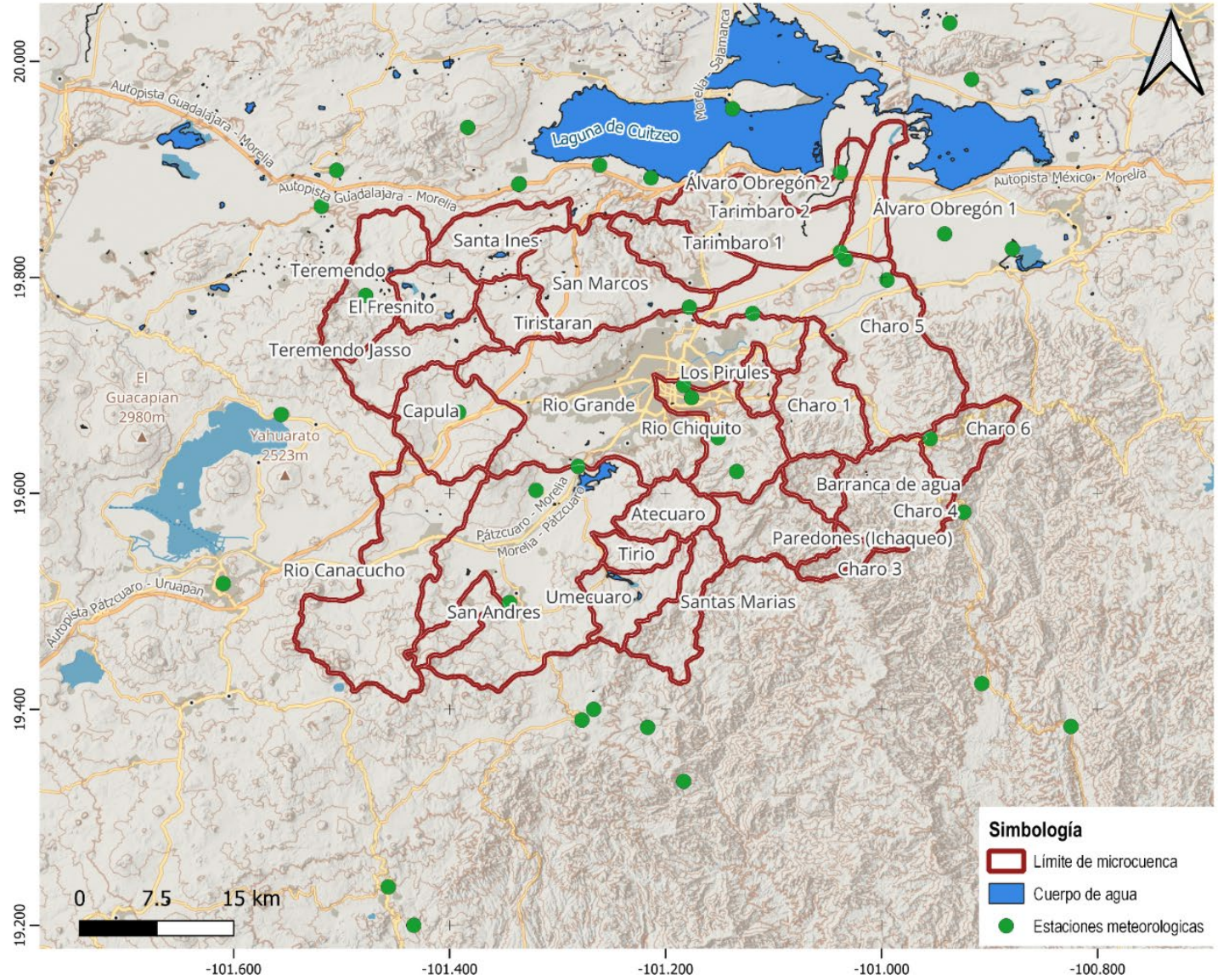
FUENTE: Situación de los recursos hídricos, CONAGUA, 2024d

M16 Clima



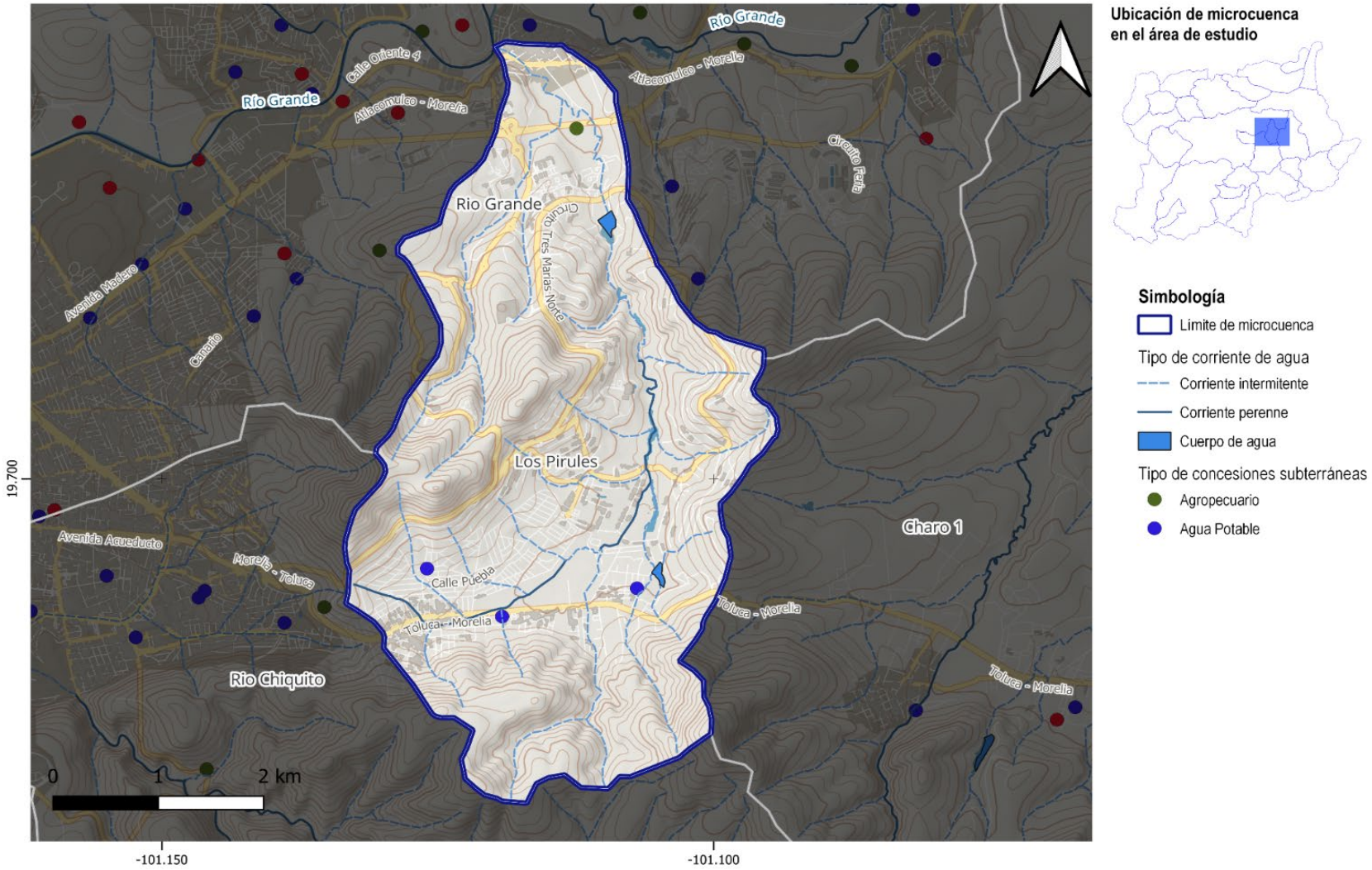
FUENTE: Unidades climática**s**, INEGI, 2008

M17 Estaciones climáticas



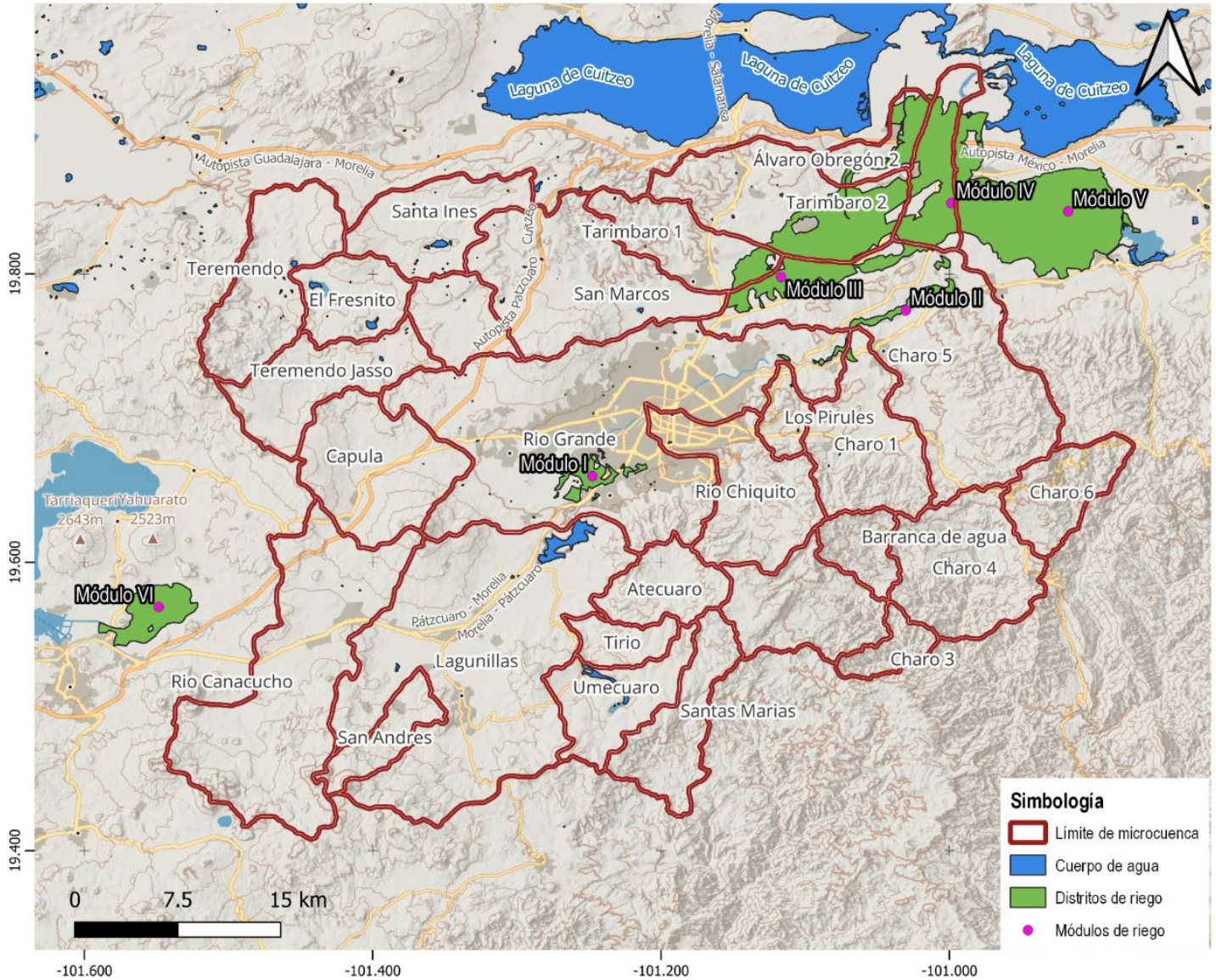
FUENTE: Sistema de Información Hidrológica, CONAGUA, 2024c

M18 Concesiones subterráneas



FUENTE: Registro Público de Derechos del Agua, CONAGUA, 2024

M19 Distritos de riego



FUENTE: Relación de títulos y volúmenes por fuente de abastecimiento otorgados al DR 020, CONAGUA, 2024b

DISPONIBILIDAD ACTUAL DE AGUA

La disponibilidad de agua en la cuenca se calculó a partir de la norma oficial mexicana NOM-011-CONAGUA-2015, y dada la información disponible, la disponibilidad de aguas superficiales se determina por la siguiente expresión:

VMA = Esc NAT + $Esc\ CP$ + $Ap\ ASUB$ − $Dem\ T$

Donde:

VMA = Volumen medio anual de escurrimiento

Esc NAT = Escurrimiento natural de la cuenca

Esc CP = Escurrimiento en cuenca propia

Ap ASUB = Aportación de aguas subterráneas

Dem T = Demanda total

Para mayor información y precisión sobre el cálculo consulta el documento completo en el portal Morelia Next Agua 2050 (https://implanmorelia.org/agua2050)

Tabla 8. Escurrimiento total anual de la cuenca

Componente del balance	Valor del componente (hm³)	Variables	Valor de las variables	Unidad de medida
Escurrimiento natural de la cuenca	2.49	Área de la cuenca	18.6	km²
		Coeficiente en función del tipo y el uso de suelo (K)	0.272	unidimensional
		Precipitación media anual (Pma)	831.9	mm
		Coeficiente de escurrimiento anual (Ce)	0.161	unidimensional
Escurrimiento de la cuenca propia	3.14	Escurrimiento aguas arriba*		hm³
		Retornos de agua potable	0.630	hm³
		Retornos de agua para riego	0.0	hm³
		Manantiales		hm³
		Evapotranspiración de embalses		hm³
Escurrimiento total	3.14			
Aportaciones de agua subterránea	1.40	Concesiones de agua potable	1.32	hm³
		Concesiones de agua para riego	0.080	hm³
Demanda de agua superficial	0.92	Población rural	16.00	habitantes
		Población urbana	8,049.000	habitantes
		Dotación rural	100.00	l/hab/dia
		Dotación urbana	286.140	l/hab/dia
		Demanda de agua potable	0.84	hm³
		Demanda de agua para riego**	0.080	hm³
Componente de la demanda a ser cubierta con aguas superficiales	0	Demanda de agua superficial potable	-0.48	hm³
		Demanda de agua superficial para riego	0.000	hm³
Volumen Medio Anual (Disponibilidad)	3.61			

Fuente: Elaboración propia

* Agua que proviene de las cuencas hidrológicas de Capula, Lagunillas, Los pirules, Río Chiquito y Charo_1 ubicadas aguas arriba

** Es igual al volumen concesionado superficial y subterraneo para riego

Morelia
H. Ayuntamiento

IMPLAN
MORELIA MX
INSTITUTO MUNICIPAL DE PLANEACIÓN

MORELIA
EN DATOS

MICROCUENCA DE PAREDONES

SI.14. MICROCUENCA DE PAREDONES

ACTUALIZACIÓN: MARZO 2025

1 DESCRIPCIÓN

Caracterización física 01
Caracterización socioeconómica 08
Cobertura de agua potable y drenaje 08

2 INDICADORES

Caracterización física 01
Características socioeconómicas 08
Cobertura de agua potable y drenaje 08

3 MAPAS TEMÁTICOS

M1. Subregiones fisiográficas 02
M2. Topoformas 03
M3. Geología 04
M4. Edafología 05
M5. Uso de suelo 06
M6. Áreas Naturales Protegida 07
M7. Porcentaje de población con discapacidad 09
M8. Porcentaje de población afiliada a servicios de salud 10
M9. Porcentaje de población de 15 a 17 años que asiste a la escuela 11
M10. Porcentaje de población de 18 a 24 años que asiste a la escuela 12
M11. Porcentaje de población de 12 años y más económicamente activa 13
M12. Porcentaje de viviendas que disponen de agua entubada 14
M13. Porcentaje de viviendas que disponen de drenaje 15

4 FUENTES DE INFORMACIÓN

Fuentes de información 16

CARACTERIZACIÓN FÍSICA

La microcuenca de Paredones se localiza entre al sureste de Morelia y noreste de Tzitzio con una superficie de 74.01 kilómetros cuadrados. Su geología está compuesta por roca ígnea extrusiva de tipo dacita - brecha volcánica ácida y andesita-brecha volcánica intermedia.

Dentro de la microcuenca se encuentra una parte de la área natural protegida Pico Azul la Escalera la cual se decretó el 13 de septiembre de 2013.
El uso de suelo más predominante la microcuenca es el bosque de coníferas seguido por el bosque de encino.

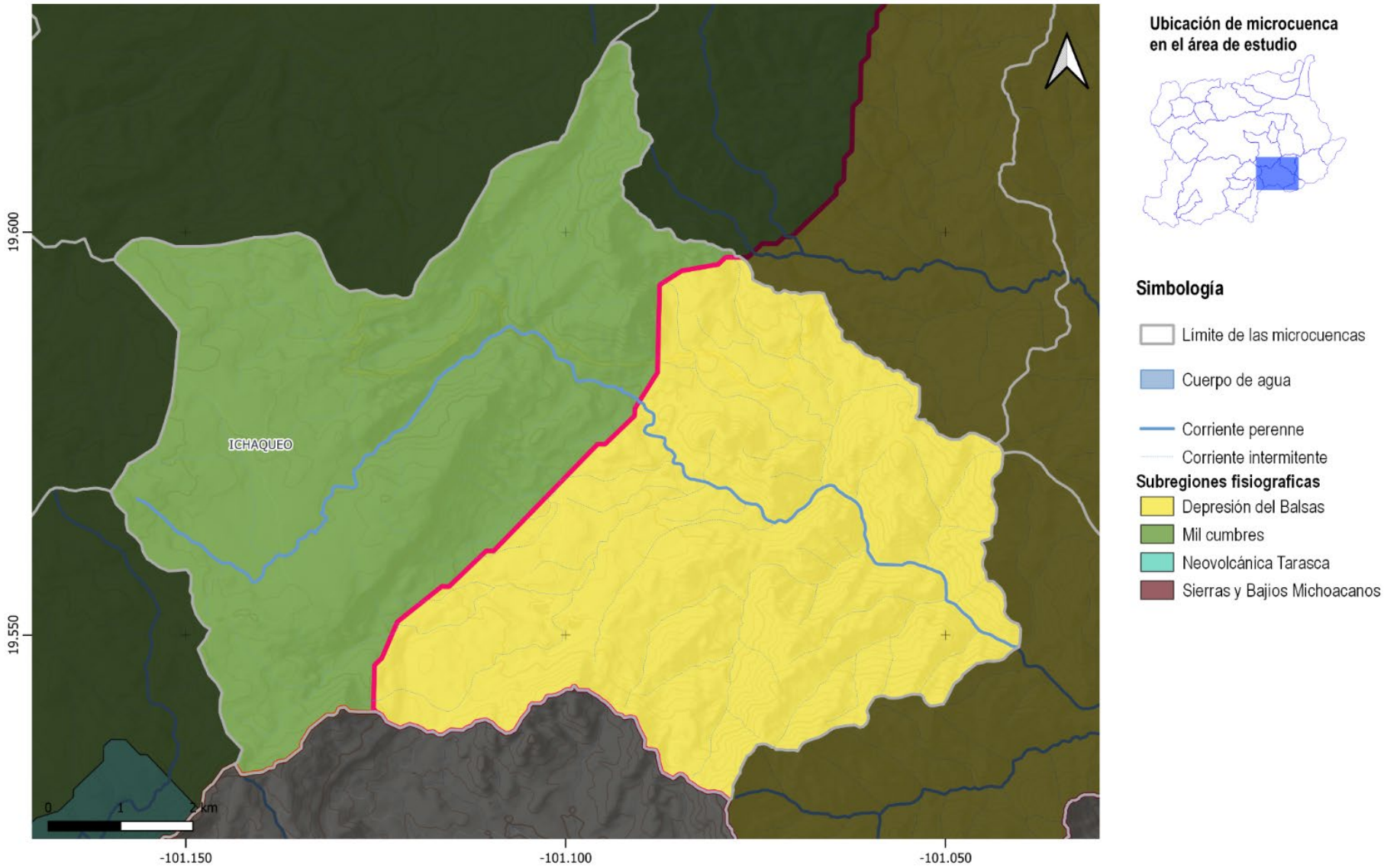
En la siguiente tabla se puede observar las características físicas que tiene la microcuenca.

Tabla 1. Caracterización física

Tema	Indicadores	Kilómetros cuadrados
Superficie	Área de la microcuenca	74.01
Regiones y subregiones fisiográficos	Eje neovolcánico, subregión fisiográfica mil cumbres	37.87
	Sierra madre del sur, subregión depresión del balsas	36.14
Topoformas	Sierra	37.87
	Valle	36.14
Tipo de suelo	Andosol	1.4
	Luvisol	49.5
	Regosol	23.2
Uso de suelo	Agrícola pecuaria forestal	6.65
	Bosque de coníferas	38.18
	Bosque encino	29.1
	Vegetación inducida	0.08

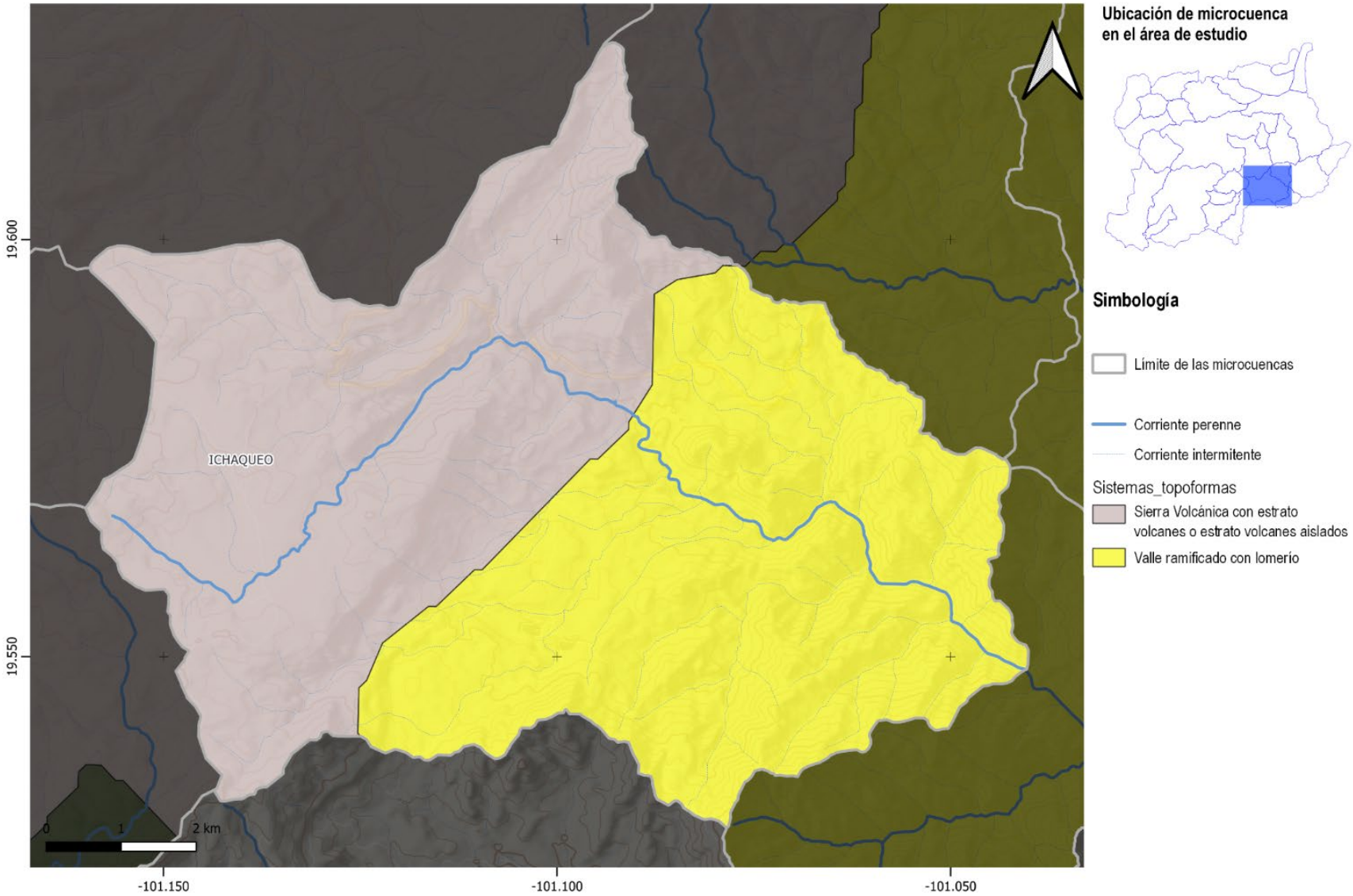
Fuente: INEGI, 2001, INEGI 2002-2006 , INEGI, 2016,

M1 Subregiones fisiográficas



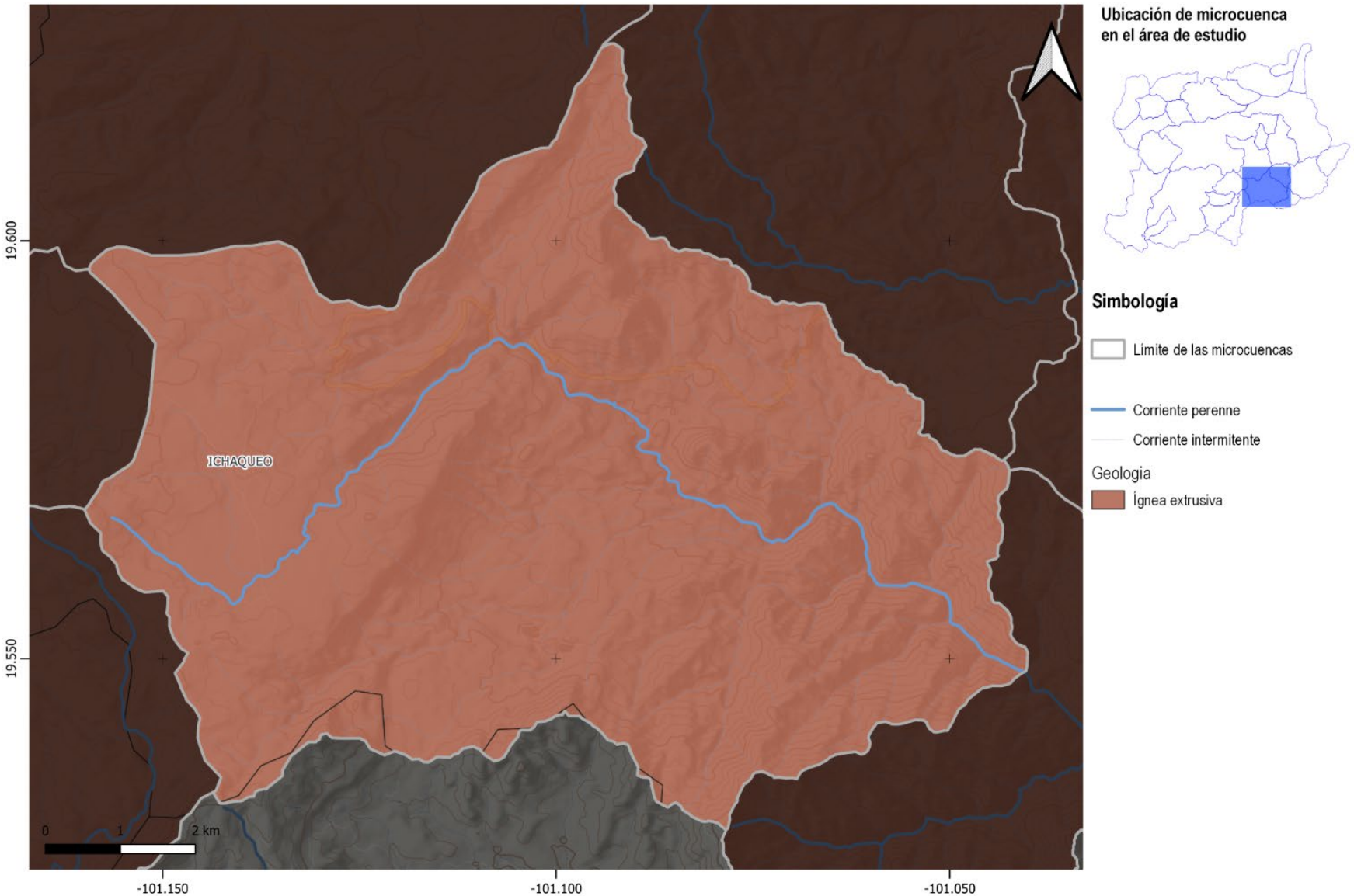
FUENTE: Conjunto de datos vectoriales Fisiográficos, INEGI, 2001.

M2 Topoformas



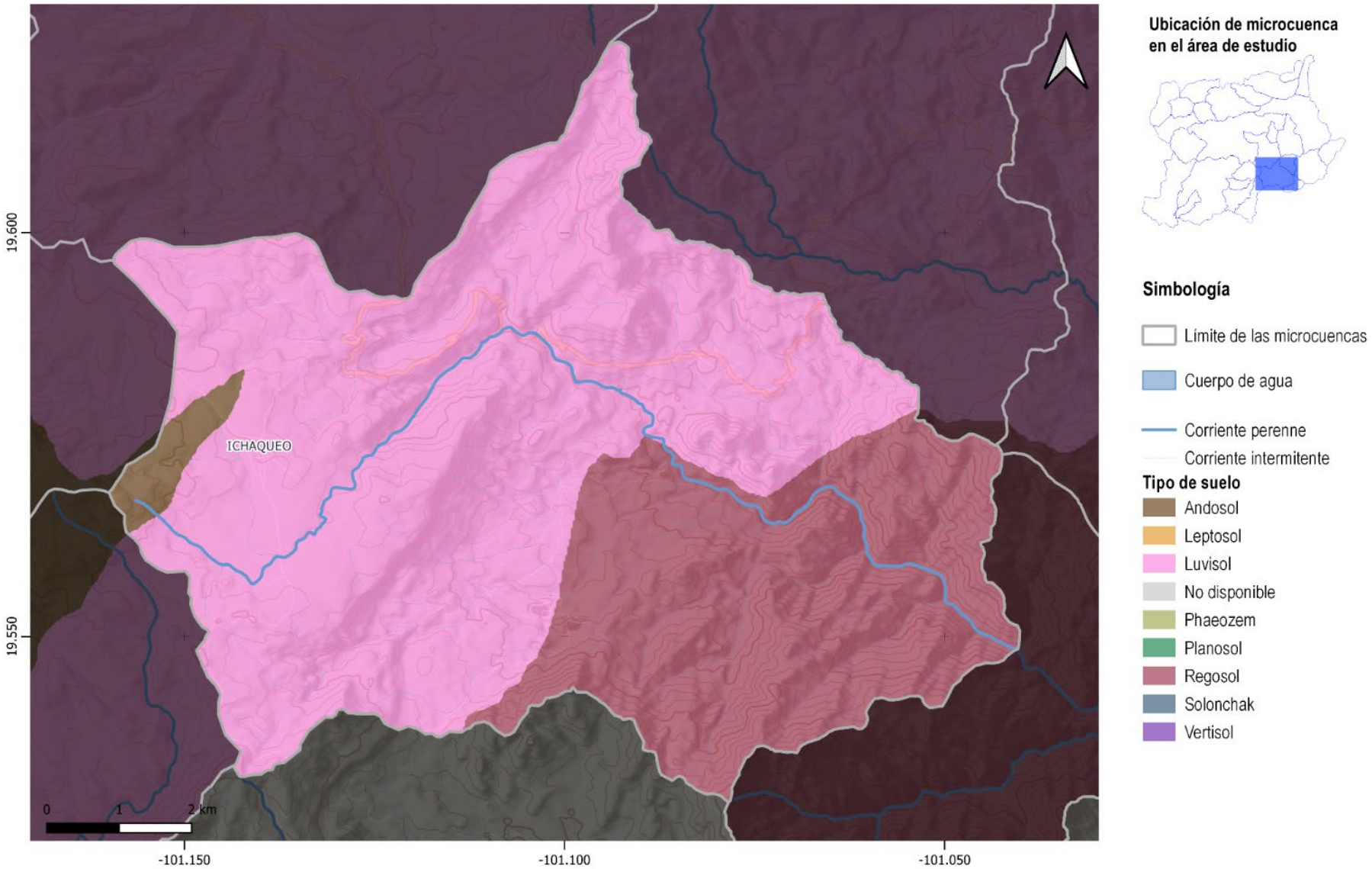
FUENTE: Conjunto de datos vectoriales Fisiográficos, INEGI, 2001.

M3 Geología



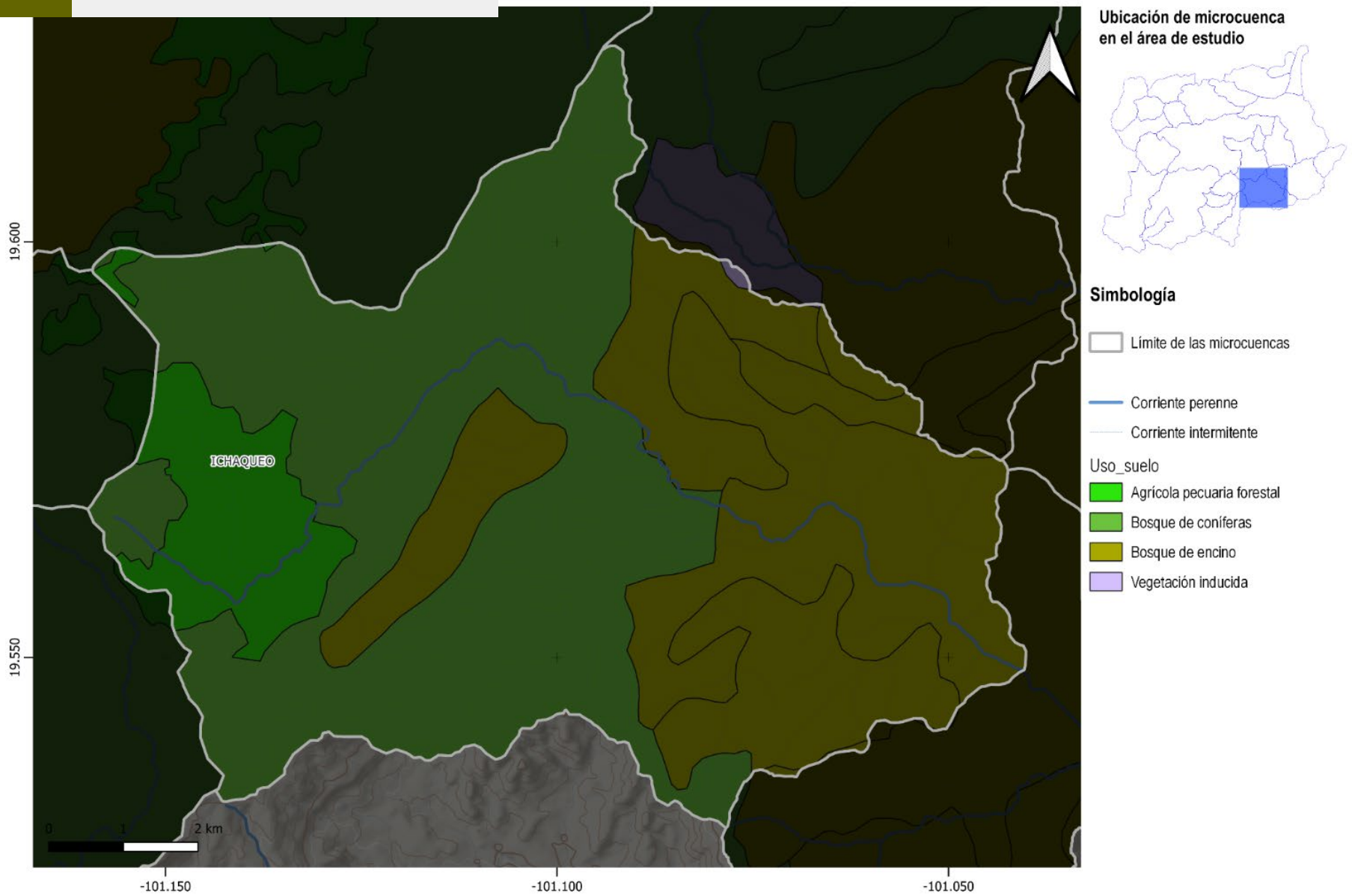
FUENTE: Conjunto de Datos Geológicos Vectoriales, INEGI, 2003.

M4 Edafología



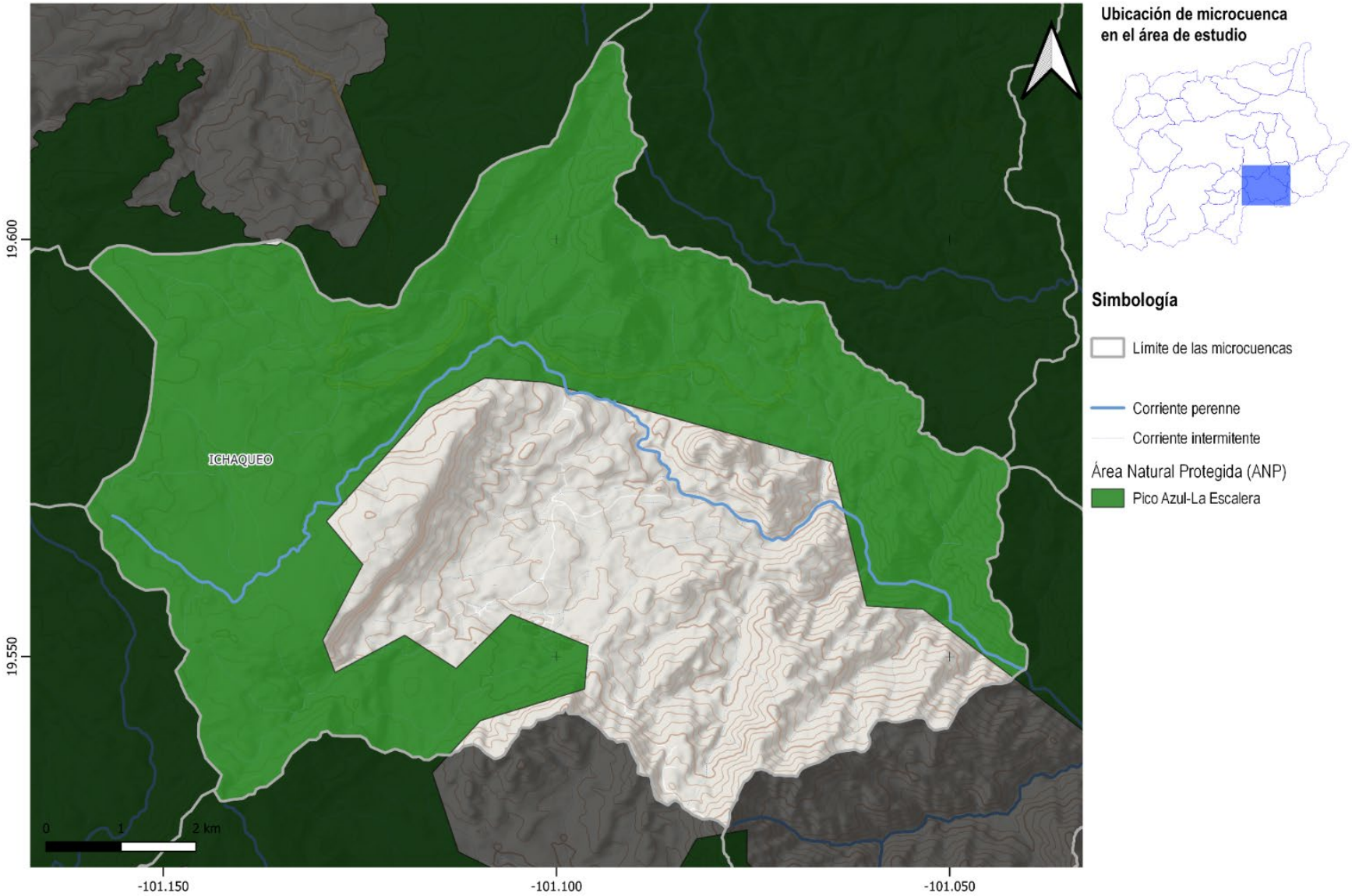
FUENTE: Conjunto de datos vectoriales edafológicos(serie II), INEGI, 2002 - 2006

M5 Uso de suelo



FUENTE: Uso de suelo (serie VI), INEGI, 2016

M6 Áreas Naturales Protegidas



FUENTE: DOF, 2023.

CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA

Dentro de la microcuenca de Paredones se tienen 17 localidades rurales, con una población rural de 831 habitantes esto registrado para el año 2020. En la siguiente tabla se muestra las características socioeconómicas que tiene la microcuenca de Paredones.

Tabla 2. Características socioeconómicas

Tema	Indicadores
Número de localidades rurales	17
Población rural 2020	831
Tasa de crecimiento rural	1.151
Población rural al 2050 (proyección)	956
Población con discapacidad	62
Población con seguridad social	602
Población de 15 a 17 años que acude a la escuela	44
Población de 18 a 24 años que acude a la escuela	87
Población de 15 a 24 años que acude a la escuela	131
Población económicamente activa	402

Fuente: Elaboración a partir de INEGI, 2020

COBERTURA DE AGUA POTABLE Y DRENAJE

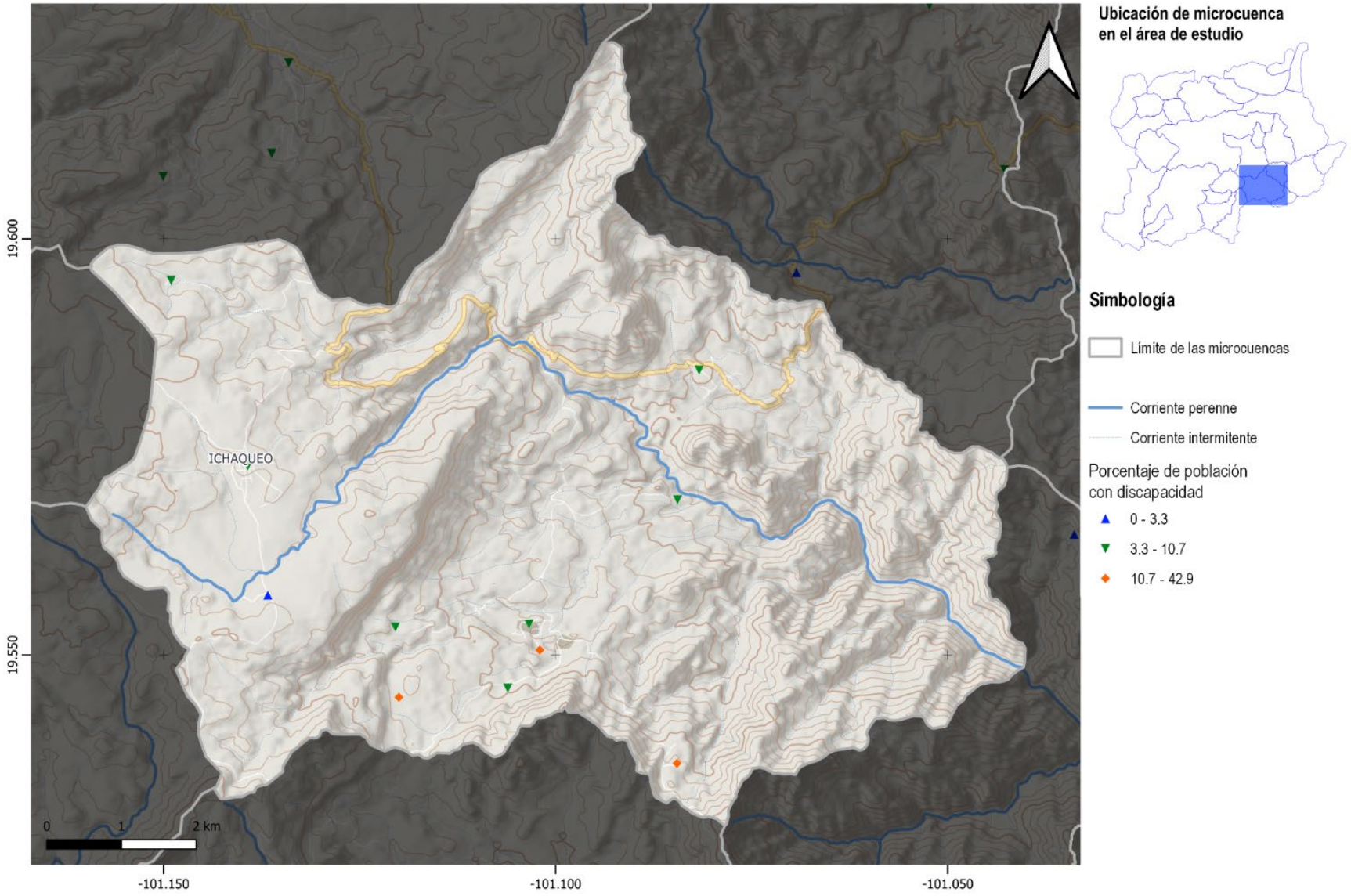
En la siguiente tabla se puede observar la cobertura de agua potable y alcantarillado en las viviendas de la microcuenca de Paredones. Sin embargo, sigue habiendo un 35.6% de viviendas que no cuentan con agua potable y poco más de la mitad de las viviendas (51.3%) no tienen alcantarillado.

Tabla 3. Cobertura de agua potable y drenaje

Indicadores	Porcentaje
Cobertura de agua potable	64.4
Cobertura de alcantarillado	48.7

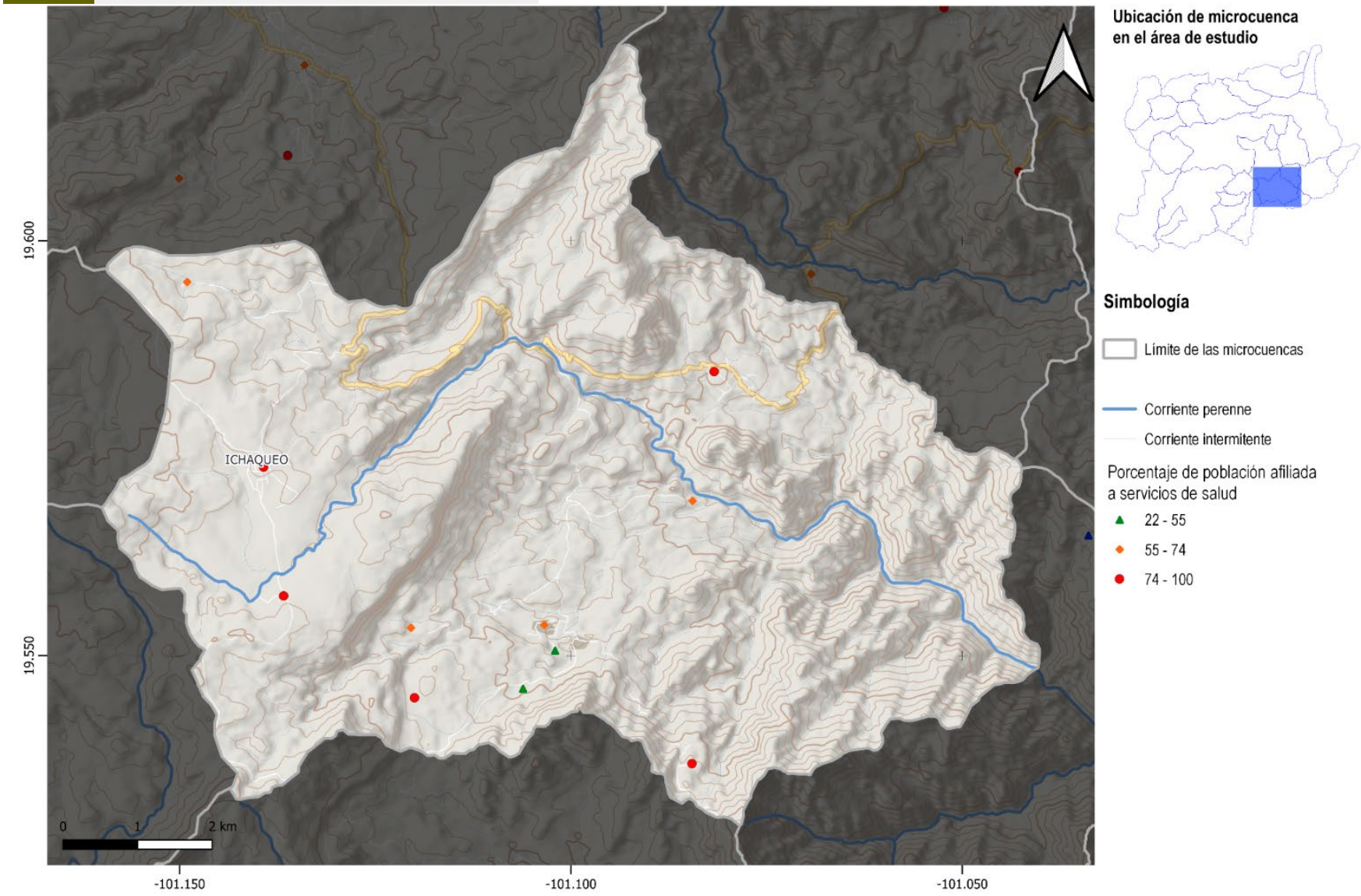
Fuente: Elaboración a partir de INEGI, 2020

M7 Porcentaje de población con discapacidad



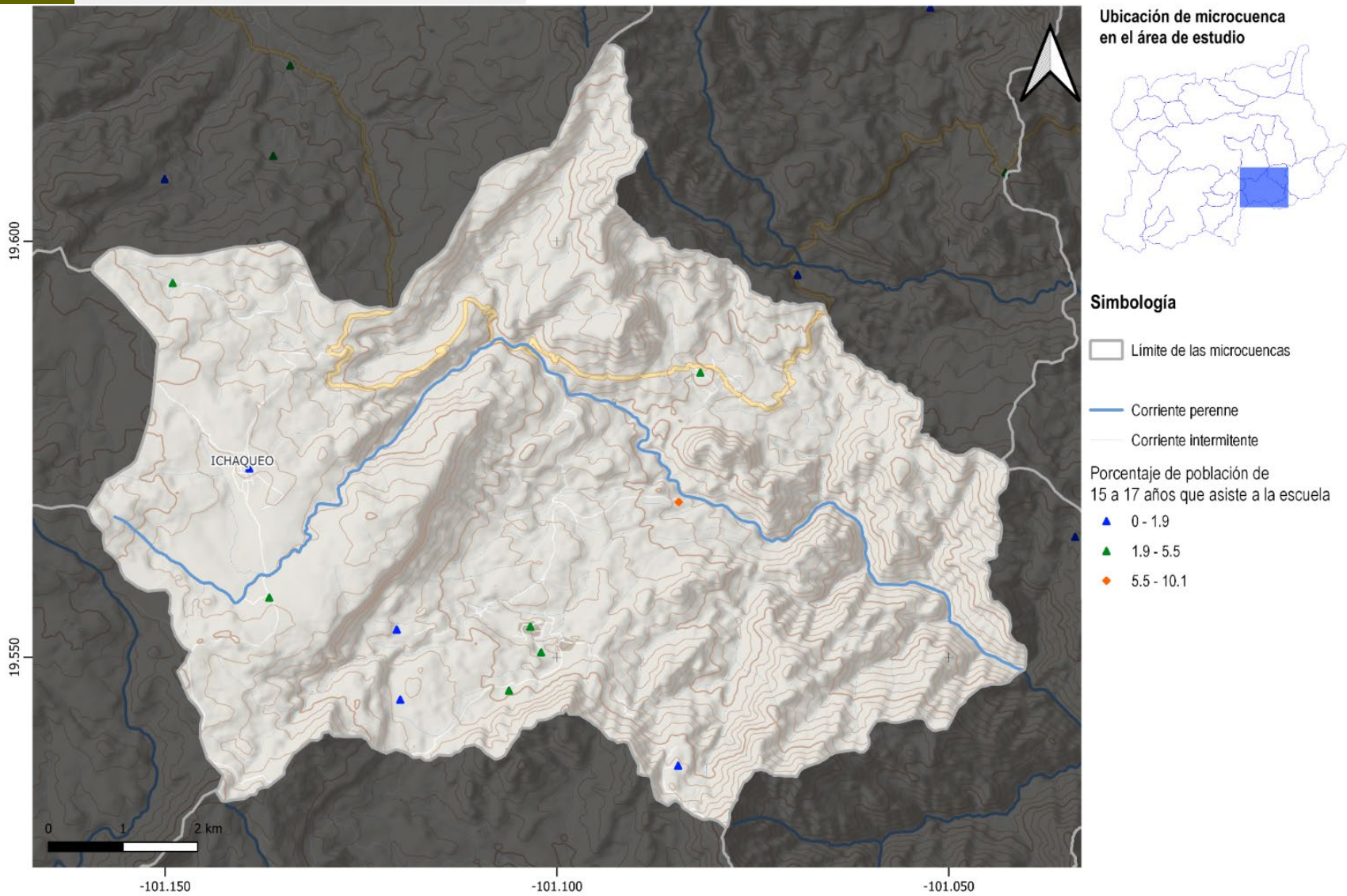
FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M8 Porcentaje de población afiliada a servicios de salud



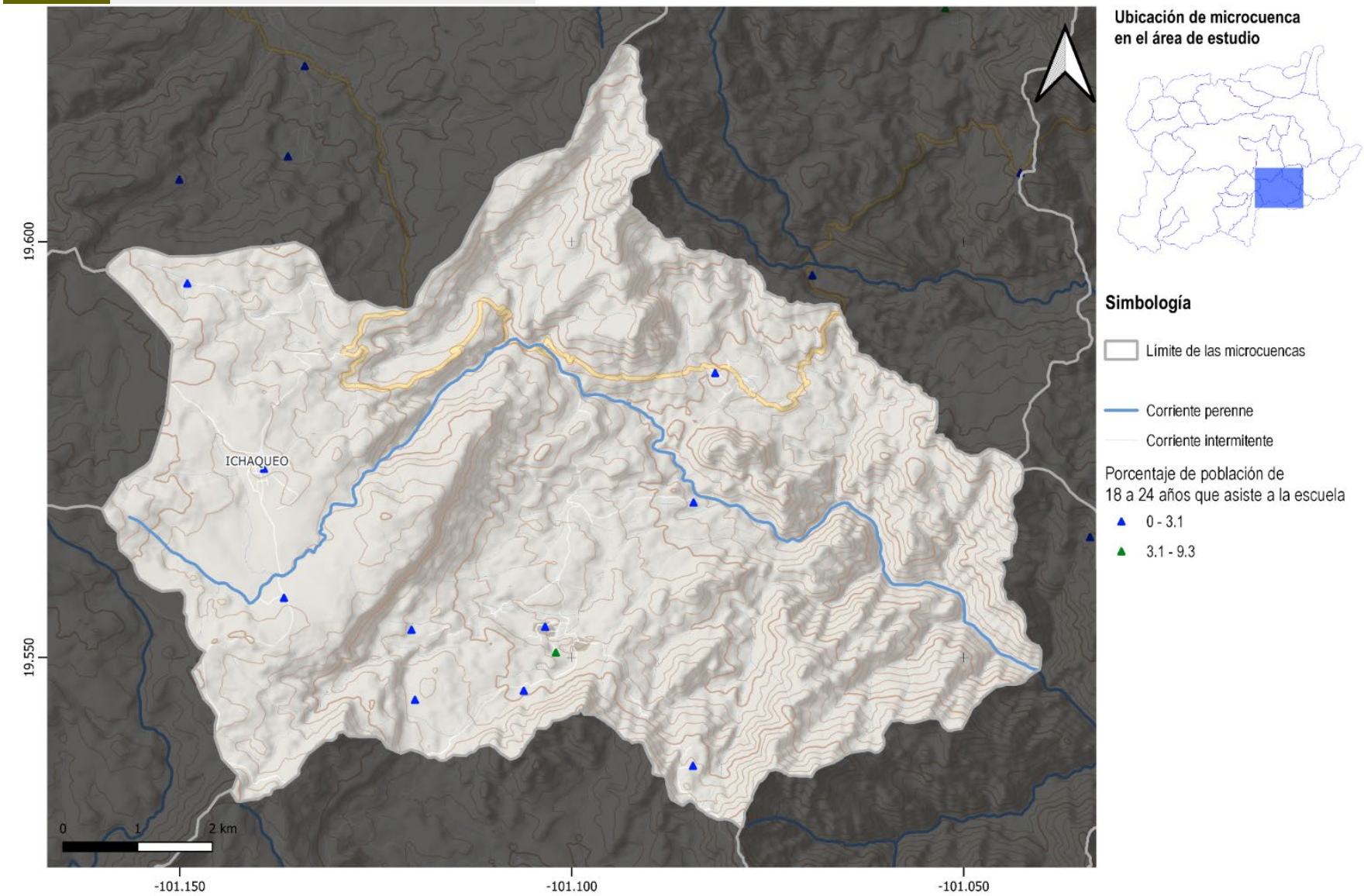
FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M9 Porcentaje de población de 15 a 17 años que asiste a la escuela



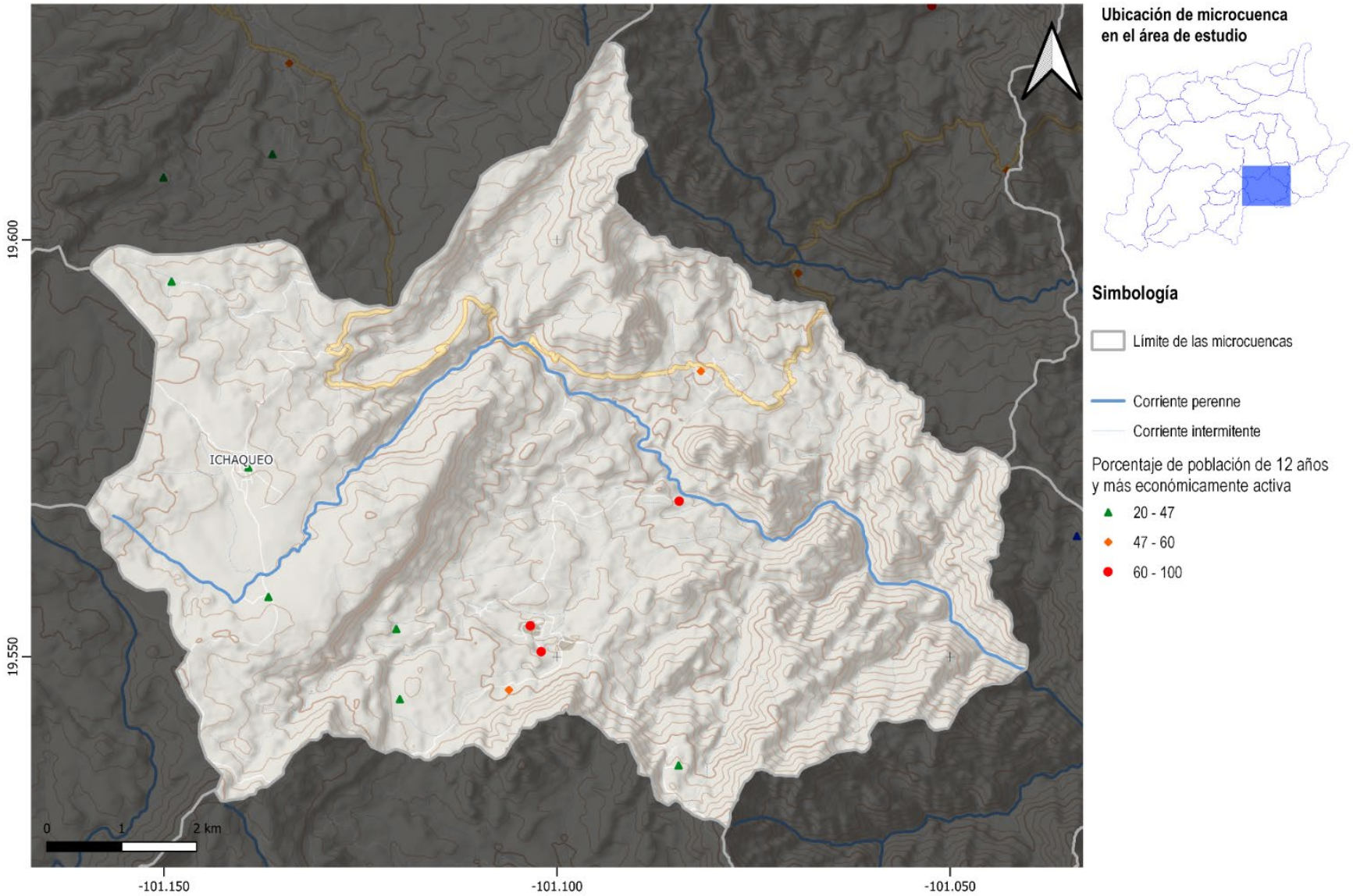
FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M10 Porcentaje de población de 18 a 24 años que asiste a la escuela



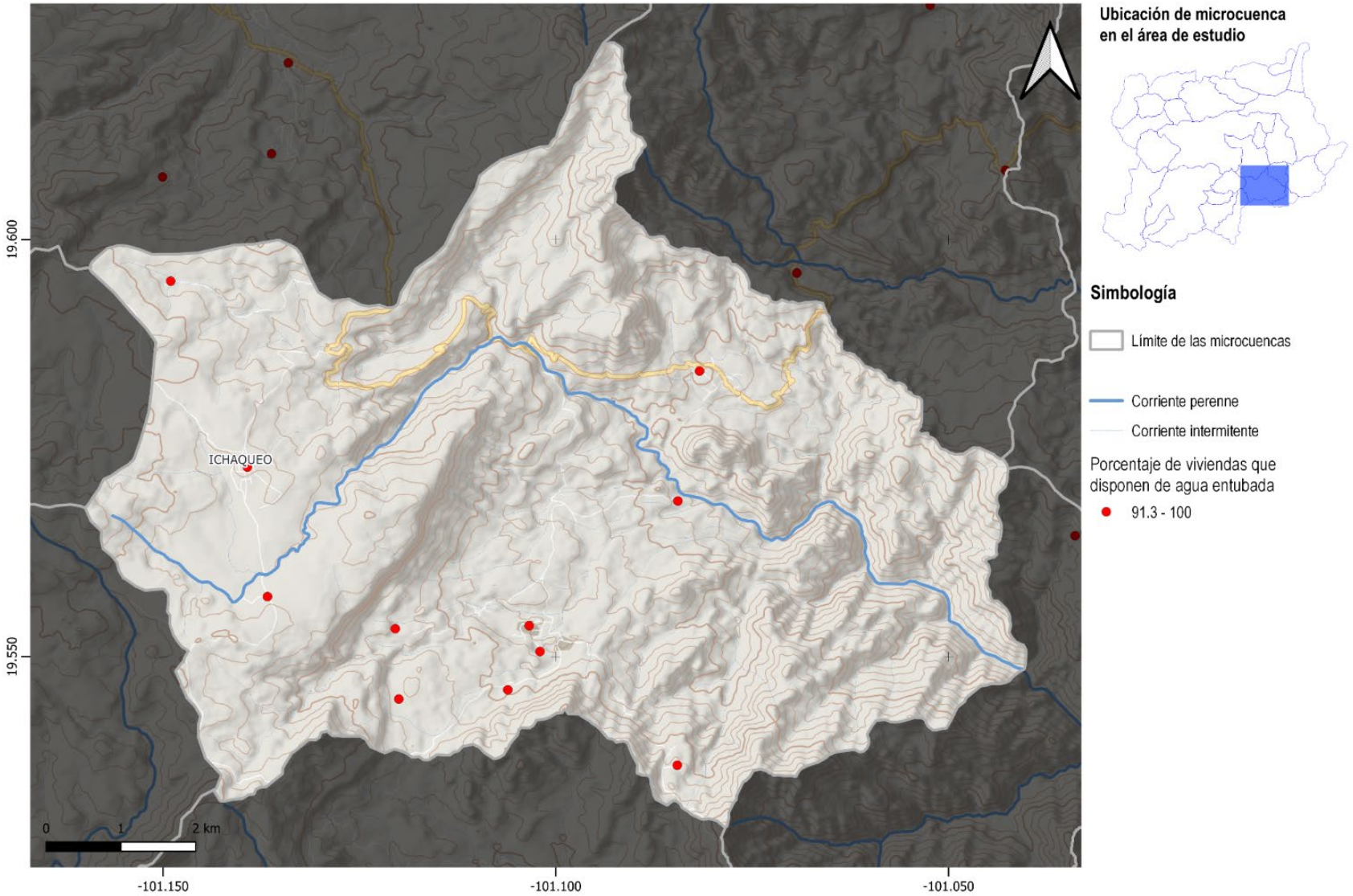
FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M11 Porcentaje de población de 12 años y más económicamente activa



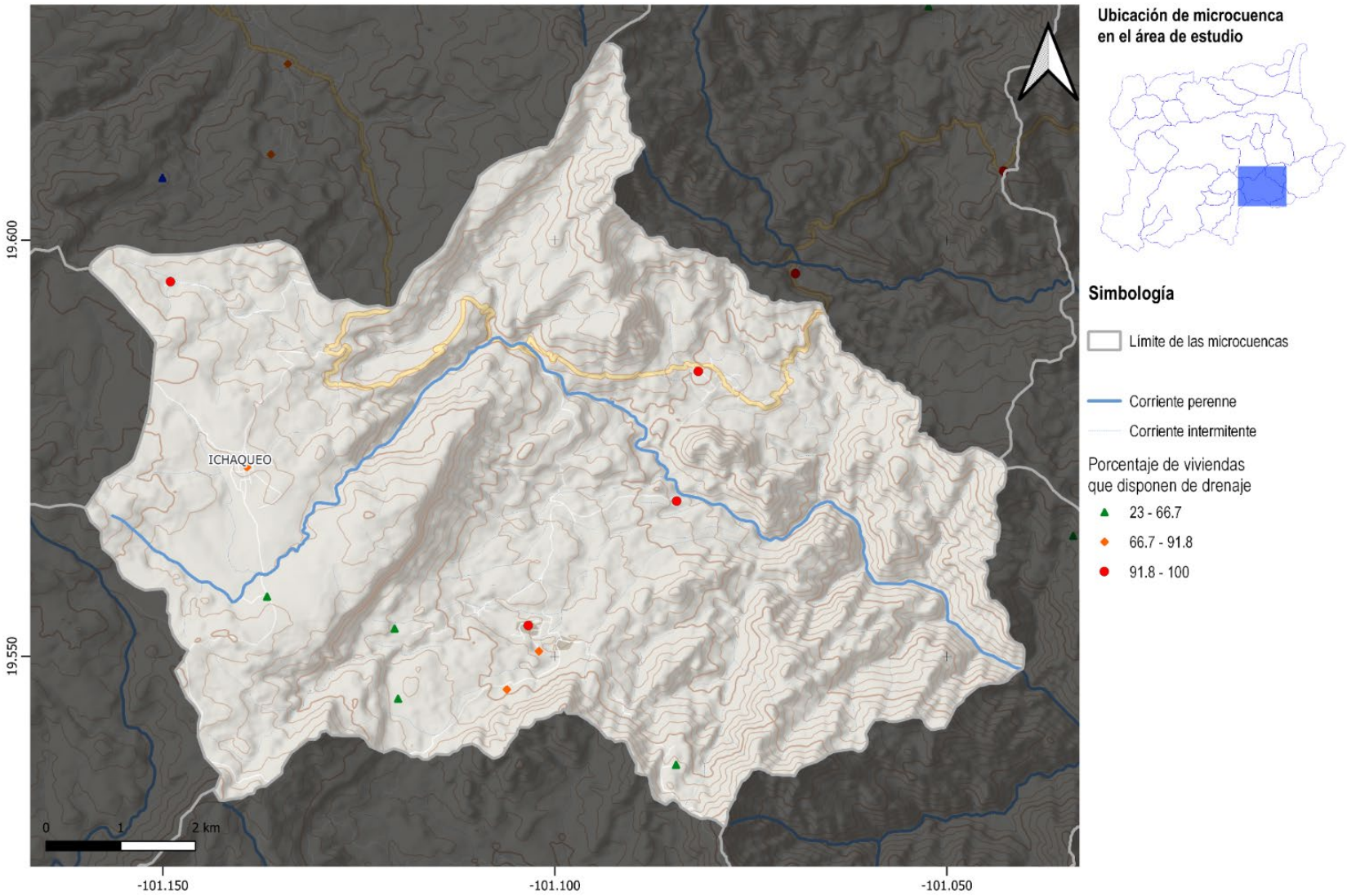
FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M12 Porcentaje de viviendas que disponen de agua entubada



FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M13 Porcentaje de viviendas que disponen de drenaje



FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

SISTEMA HIDROMETEOROLÓGICO Y CLIMÁTICO

La microcuenca de Paredones se localiza dentro de la cuenca de Río Cutzamala. El acuífero más sobresaliente que se encuentra en esta microcuenca es el de Huetamo.

Lo que respecta al clima el predominante es el templado subhúmedo con humedad alta y una zona de clima de semicálido subhúmedo con humedad media .

CONCESIONES DE AGUA

El Registro Público de Derechos de Agua (REPDA) de la CONAGUA registra las concesiones de agua superficial y subterránea. Las concesiones de agua son títulos que otorga CONAGUa para el uso y el aprovechamiento del agua. Enseguida se muestra la tabla de cuáles de las concesiones que tienen en la microcuenca Paraderos.

Tabla 5. Concesiones de aguas superficiales y subterráneas

Tipo de agua	Concesiones	Volumen (m3)	Títulos
Superficiales	Agua potable	52,387	8
	Agropecuario	166,056	4
subterráneas	----	----	----

Fuente: Elaboración a partir de REPDA de CONAGUA, 2020

DEMANDA DE AGUA POTABLE

La demanda actual de agua potable está en función de la cantidad de población asentada tanto en el ámbito urbano como rural y de una dotación establecida esto es:

$$Dem\ Ap = (Pob\ URB \times Dot\ URB) + (Pob\ RUR \times RUR)$$

Donde:
Dem AP = Demanda de Agua Potable
Pob URB = Población Urbana
Pob RUR = Población Rural
Dot URB = Dotación Urbana = 286.14 litros por habitante por día*
Dot RUR = Dotación Rural = 100 litros por habitante por día**

En la siguiente tabla se puede observar la demanda de agua que se tiene en la microcuenca de Paraderos.

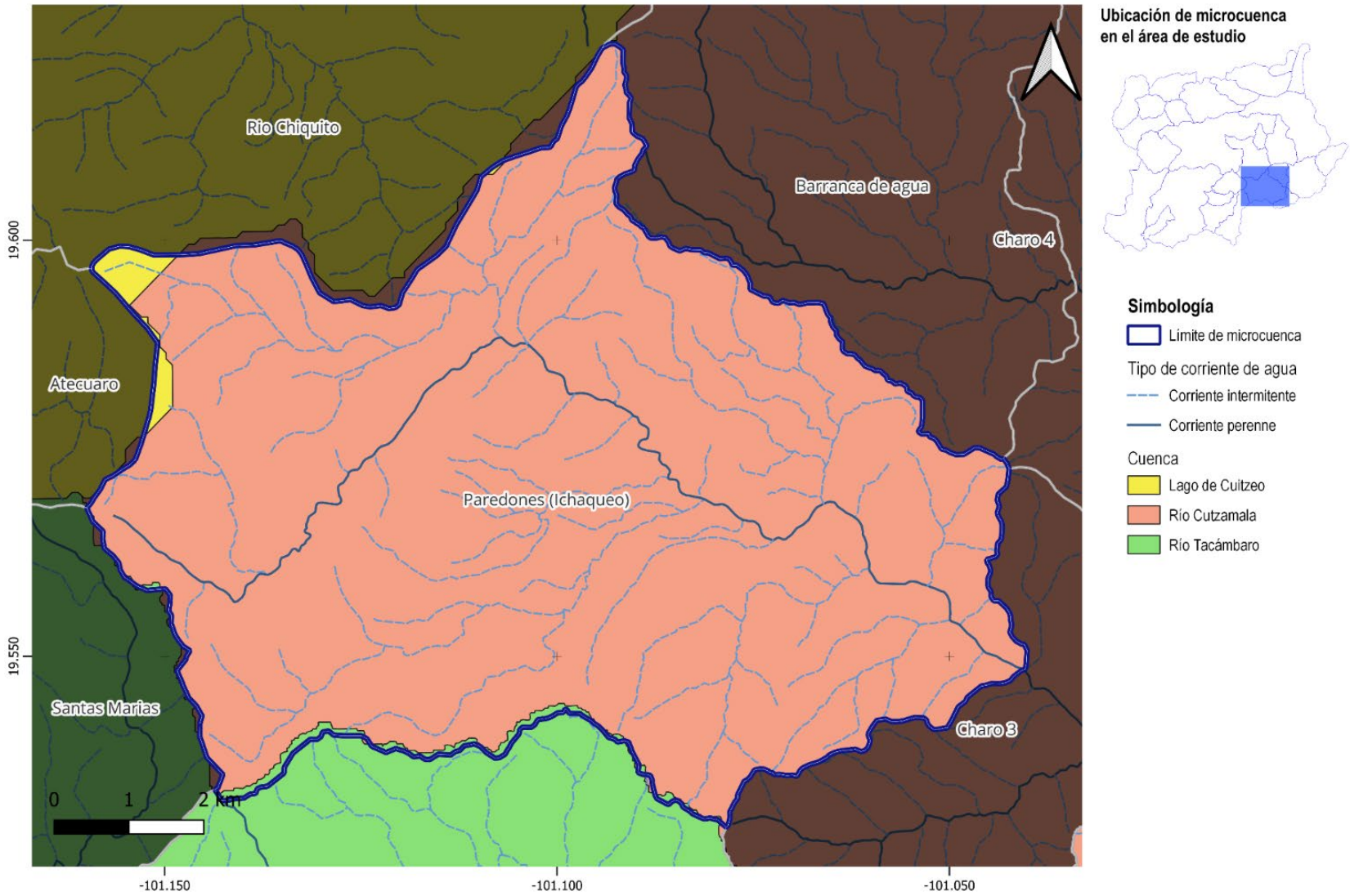
Tabla 5. Demanda actual de agua potable

Tipo de demanda	100l/h/d	Demanda de agua potable (hm3/año)
Población rural	831	0.03
Población urbana	----	----

Fuente: Elaboración a partir de CONAGUA, 2015 y INEGI, 2020

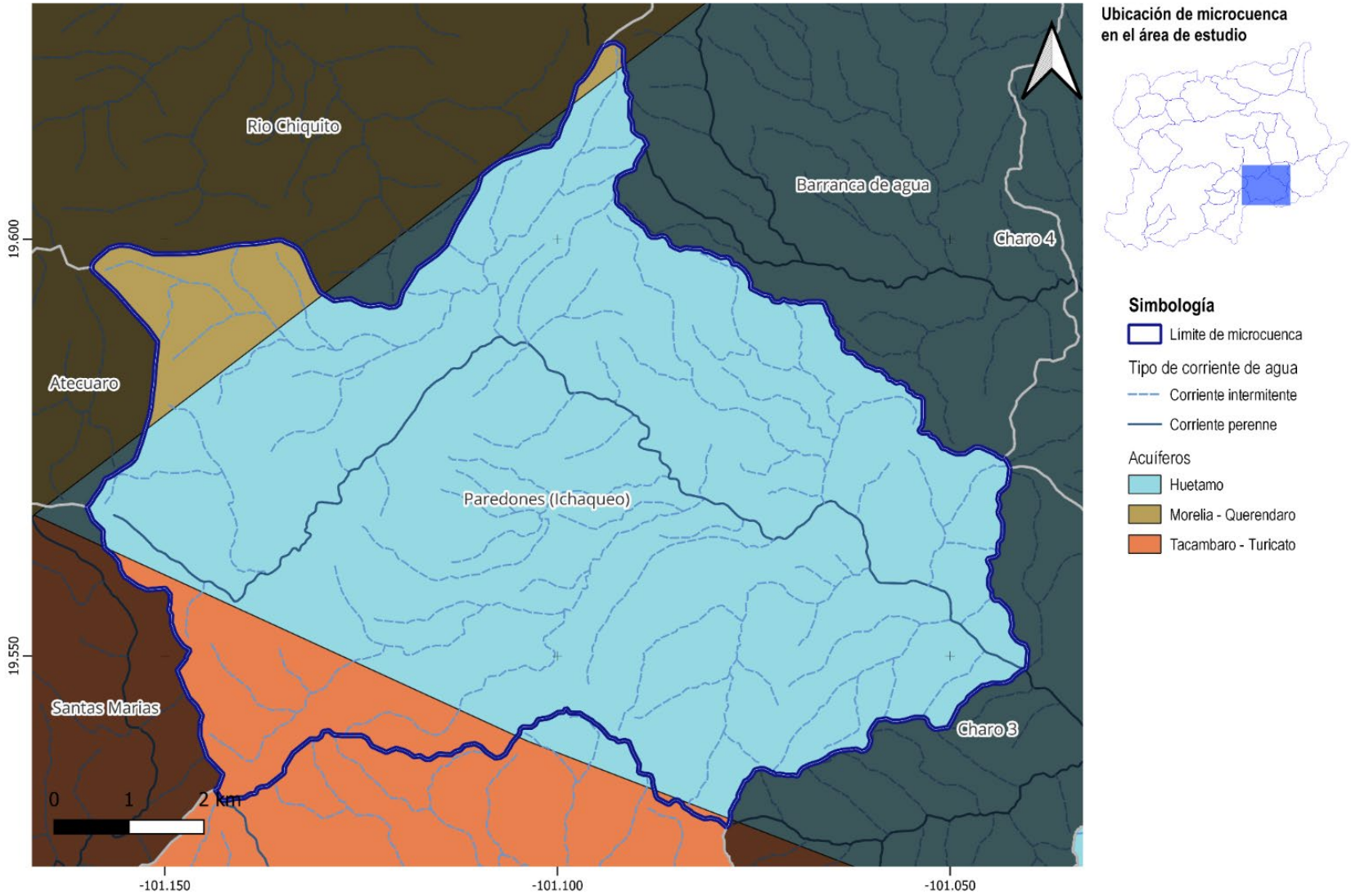
*Calculada con base en el volumen total distribuido por el OOAPAS Morelia en el año 2022 y la población reportada en el censo 2020 del INEGI.
**Para zonas rurales, Conagua recomienda considerar un consumo promedio de 100 l/h/d, establecido en función del consumo doméstico.

M14 Red hidrográfica



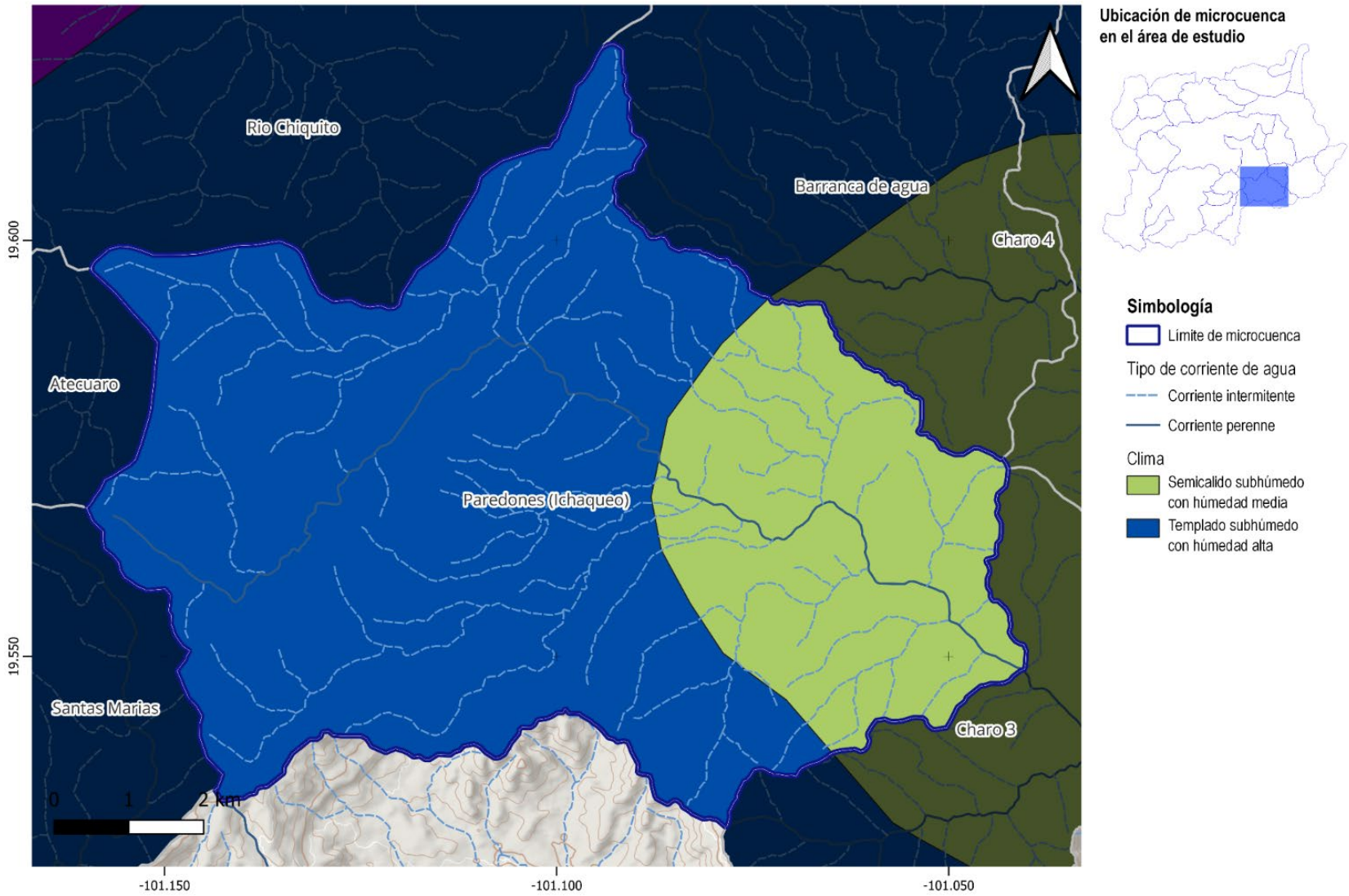
FUENTE: Red hidrográfica digital de México,INEGI, 2006 y 2010

M15 Acuíferos



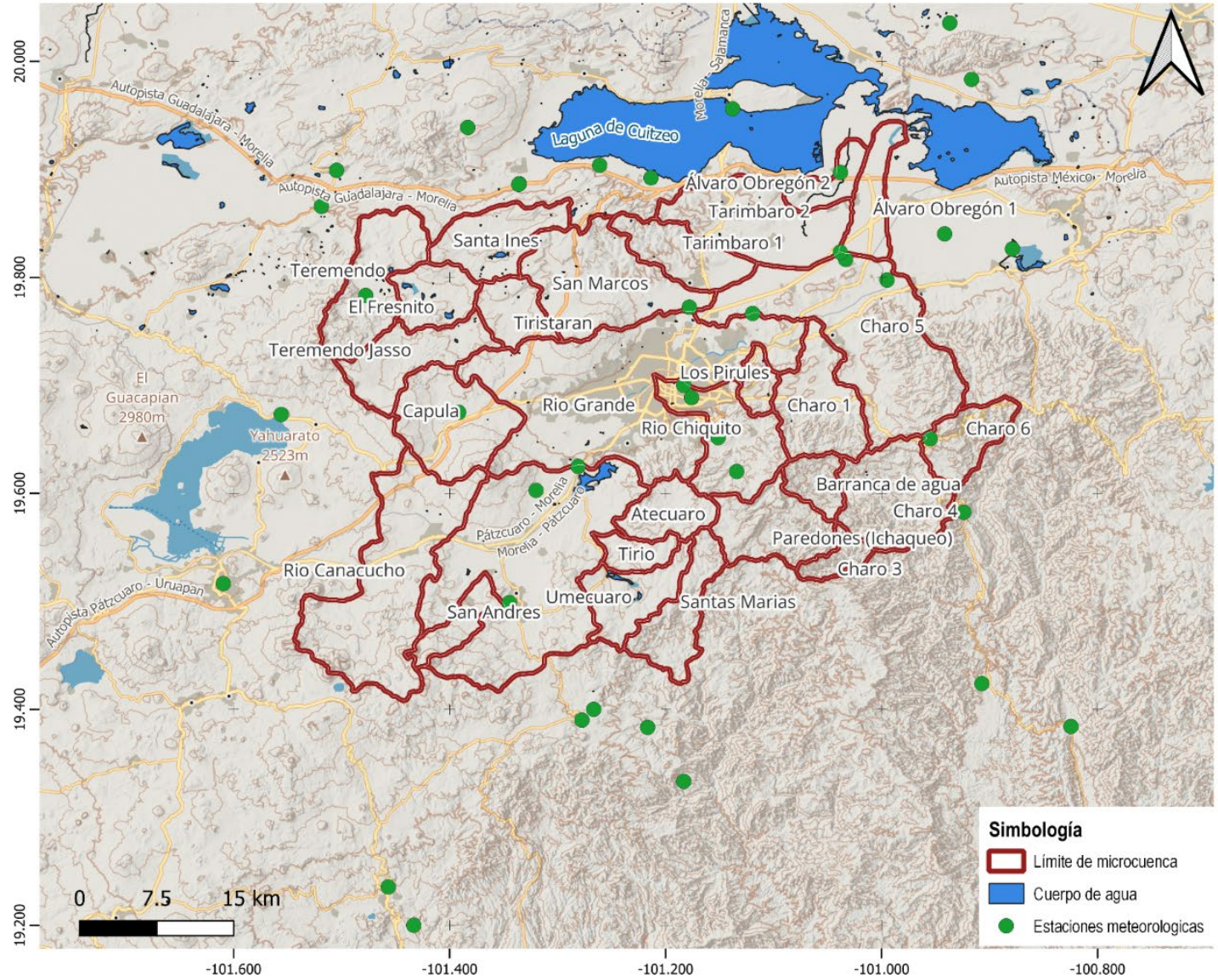
FUENTE: Situación de los recursos hídricos, CONAGUA, 2024d

M16 Clima



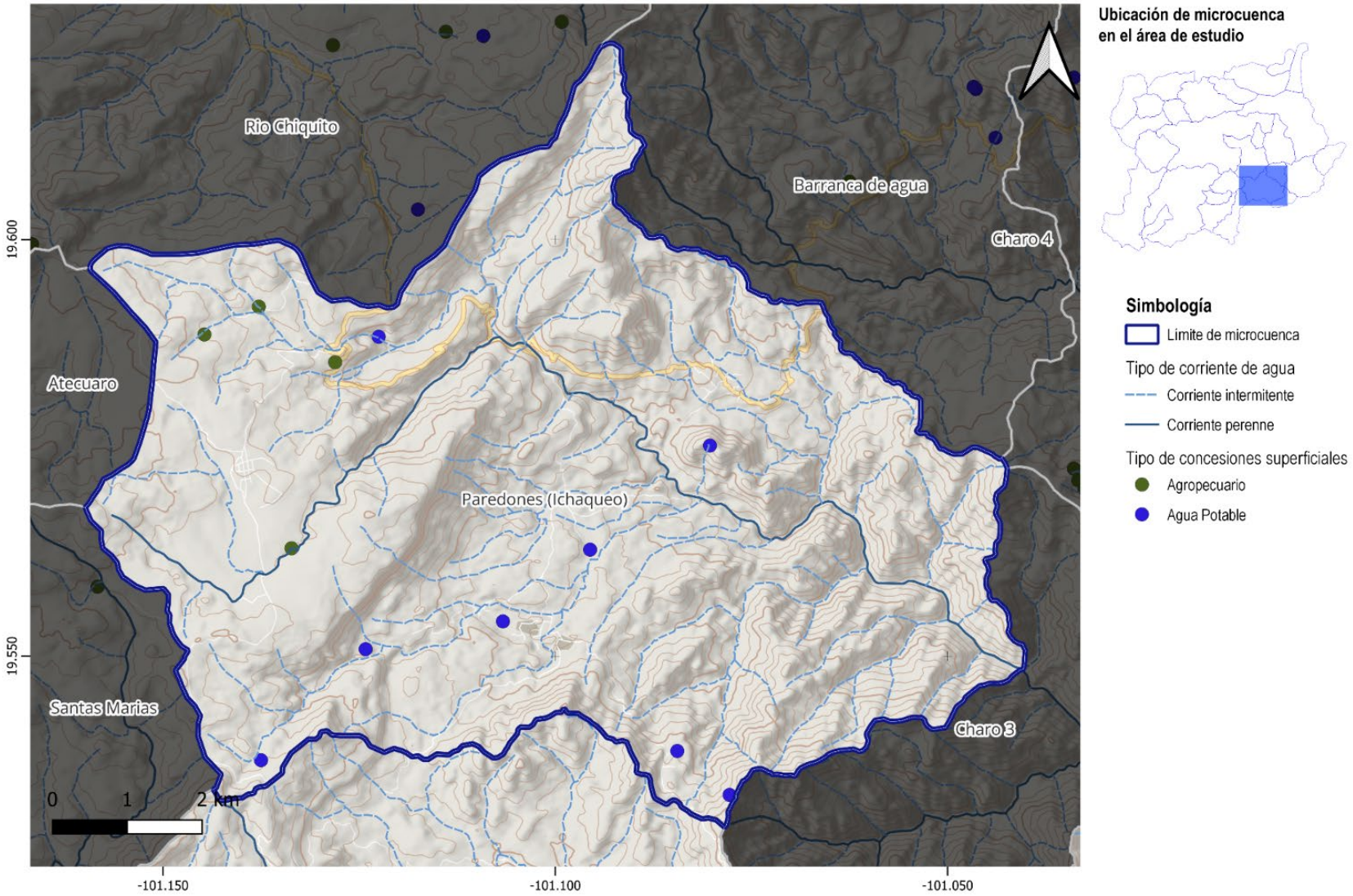
FUENTE: Unidades climática**s**, INEGI, 2008

M17 Estaciones climáticas



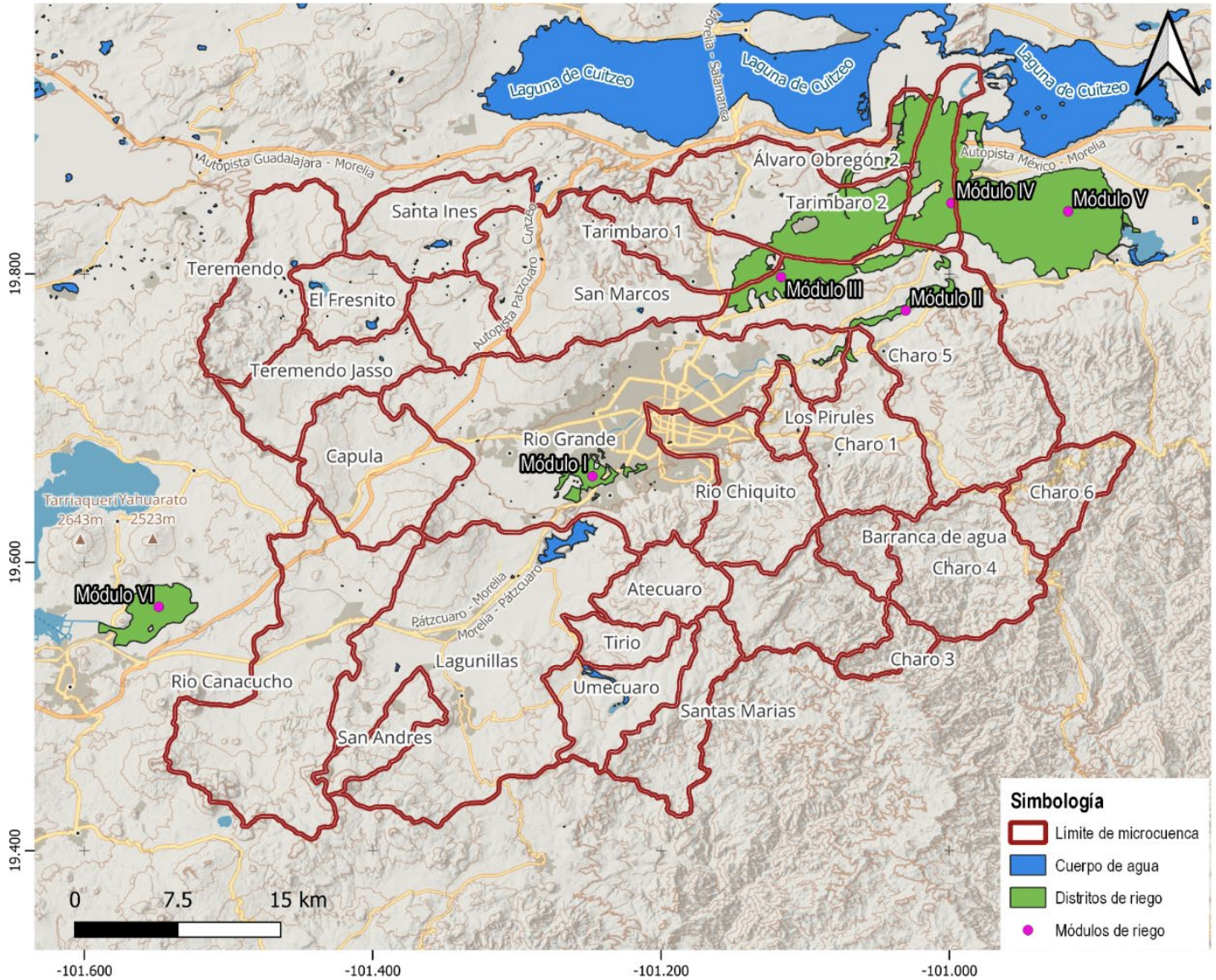
FUENTE: Sistema de Información Hidrológica, CONAGUA, 2024c

M18 Concesiones superficiales



FUENTE: Registro Público de Derechos del Agua, CONAGUA, 2024

M19 Distritos de riego



FUENTE: Relación de títulos y volúmenes por fuente de abastecimiento otorgados al DR 020, CONAGUA, 2024b

DISPONIBILIDAD ACTUAL DE AGUA

La disponibilidad de agua en la cuenca se calculó a partir de la norma oficial mexicana NOM-011-CONAGUA-2015, y dada la información disponible, la disponibilidad de aguas superficiales se determina por la siguiente expresión:

VMA = Esc NAT + $Esc\ CP$ + $Ap\ ASUB$ − $Dem\ T$

Donde:

VMA = Volumen medio anual de escurrimiento

Esc NAT = Escurrimiento natural de la cuenca

Esc CP = Escurrimiento en cuenca propia

Ap ASUB = Aportación de aguas subterráneas

Dem T = Demanda total

Para mayor información y precisión sobre el cálculo consulta el documento completo en el portal Morelia Next Agua 2050 (https://implanmorelia.org/agua2050)

Tabla 8. Escurrimiento total anual de la cuenca

Componente del balance	Valor del componente (hm³)	Variables	Valor de las variables	Unidad de medida
Escurrimiento natural de la cuenca	9.17	Área de la cuenca	74.0	km²
		Coeficiente en función del tipo y el uso de suelo (K)	0.225	unidimensional
		Precipitación media anual (Pma)	960.2	mm
		Coeficiente de escurrimiento anual (Ce)	0.129	unidimensional
Escurrimiento de la cuenca propia	9.19	Escurrimiento aguas arriba*		hm³
		Retornos de agua potable	0.020	hm³
		Retornos de agua para riego	0.0	hm³
		Manantiales		hm³
		Evapotranspiración de embalses		hm³
Escurrimiento total	9.19			
Aportaciones de agua subterránea	0.00	Concesiones de agua potable		hm³
		Concesiones de agua para riego		hm³
Demanda de agua superficial	0.03	Población rural	831.00	habitantes
		Población urbana		habitantes
		Dotación rural	100.00	l/hab/dia
		Dotación urbana	286.140	l/hab/dia
		Demanda de agua potable	0.03	hm³
		Demanda de agua para riego**		hm³
Volumen Medio Anual (Disponibilidad)	9.16			

Fuente: Elaboración propia

* Agua que proviene de las cuencas hidrológicas de Capula, Lagunillas, Los pirules, Río Chiquito y Charo_1 ubicadas aguas arriba

** Es igual al volumen concesionado superficial y subterraneo para riego

Morelia
H. Ayuntamiento

IMPLAN
MORELIA MX
INSTITUTO MUNICIPAL DE PLANEACIÓN

MORELIA
EN DATOS

MICROCUENCA DEL RÍO CHIQUITO

SI.14. MICROCUENCA DEL RÍO CHIQUITO

ACTUALIZACIÓN: MARZO 2025

1 DESCRIPCIÓN

Caracterización física 01
Caracterización socioeconómica 08
Cobertura de agua potable y drenaje 08

2 INDICADORES

Caracterización física 01
Características socioeconómicas 08
Cobertura de agua potable y drenaje 08

3 MAPAS TEMÁTICOS

M1. Subregiones fisiográficas 02
M2. Topoformas 03
M3. Geología 04
M4. Edafología 05
M5. Uso de suelo 06
M6. Áreas Naturales Protegida 07
M7. Porcentaje de población con discapacidad 09
M8. Porcentaje de población afiliada a servicios de salud 10
M9. Porcentaje de población de 15 a 17 años que asiste a la escuela 11
M10. Porcentaje de población de 18 a 24 años que asiste a la escuela 12
M11. Porcentaje de población de 12 años y más económicamente activa 13
M12. Porcentaje de viviendas que disponen de agua entubada 14
M13. Porcentaje de viviendas que disponen de drenaje 15

4 FUENTES DE INFORMACIÓN

Fuentes de información 16

CARACTERIZACIÓN FÍSICA

La microcuenca del Río Chiquito se localiza al este de Morelia con una superficie de 87.58 kilómetros cuadrados. Su geología está compuesta por roca aluvial y roca ígnea extrusiva de tipo dacita - brecha volcánica ácida, andesita-brecha volcánica intermedia, toba ácida y basalto.

Dentro de la microcuenca se encuentran las áreas naturales protegidas Cañadas del Río Chiquito, Parque Francisco Zarco y La Loma de Santa María y depresiones aledañas, también se encuentra una proporción de una parte de la área natural protegida Pico Azul- La Escalera y Cerro del Punhuato.
El uso de suelo más predominante de la microcuenca es el bosque de coníferas seguido por el agrícola pecuaria forestal.

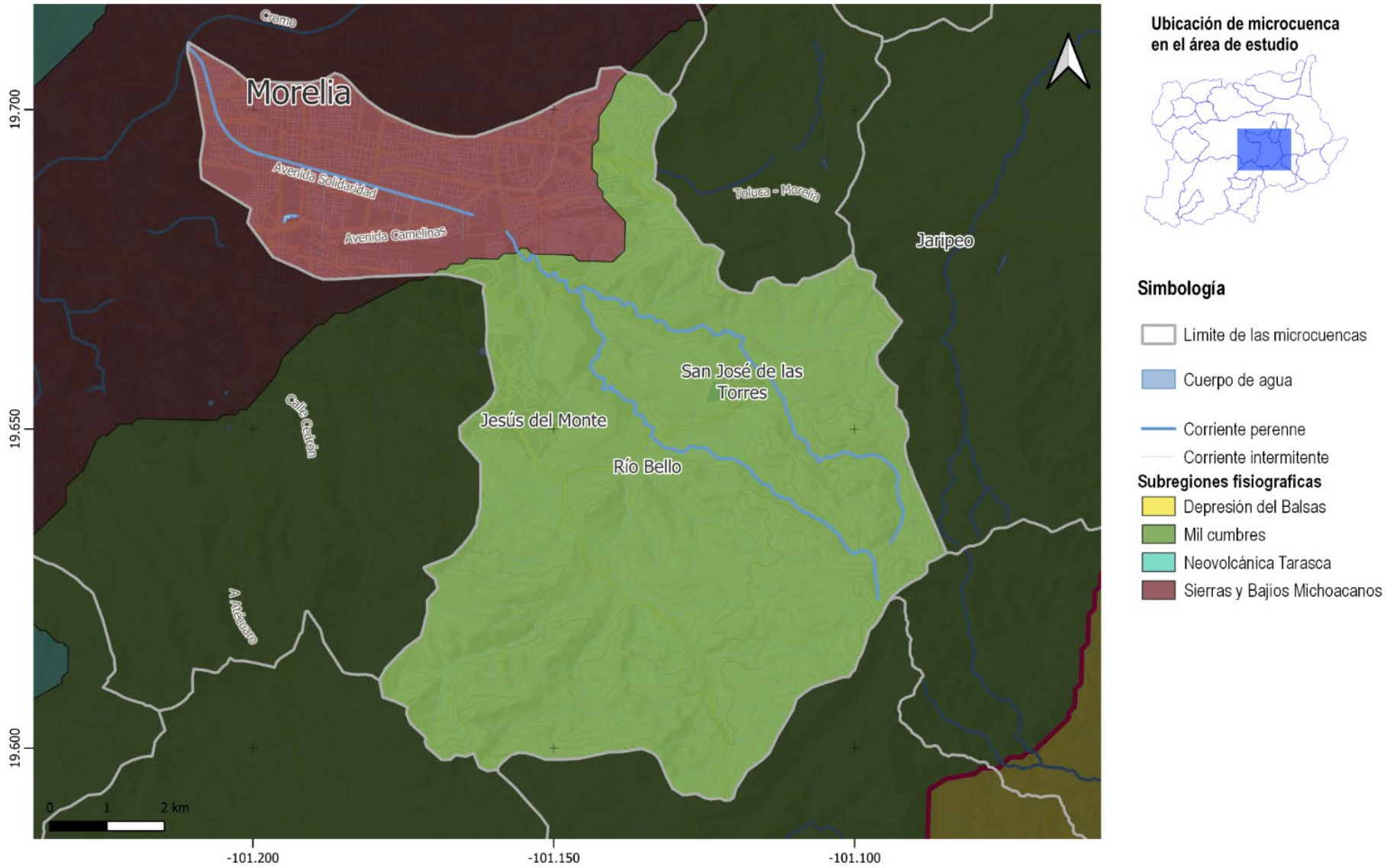
En la siguiente tabla se puede observar las características físicas que tiene la microcuenca.

Tabla 1. Caracterización física

Tema	Indicadores	Kilómetros cuadrados
Superficie	Área de la microcuenca	87.58
Regiones y subregiones fisiográficos	Eje neovolcánico, subregión fisiográfica Sierras y Bajíos Michoacanos	19.29
	Eje neovolcánico, subregión Mil Cumbres	68.29
Topoformas	Llanura	19.29
	Sierra	68.29
Tipo de suelo	Leptosol	13.4
	Luvisol	55.2
	Phaeozem	2.7
	Áreas construidas	16.3
Uso de suelo	Agrícola pecuaria forestal	24.88
	Asentamientos humanos	2.45
	Bosque de coníferas	26.28
	Bosque encino	14.76
	Vegetación inducida	2.38
	Zona urbana	16.84

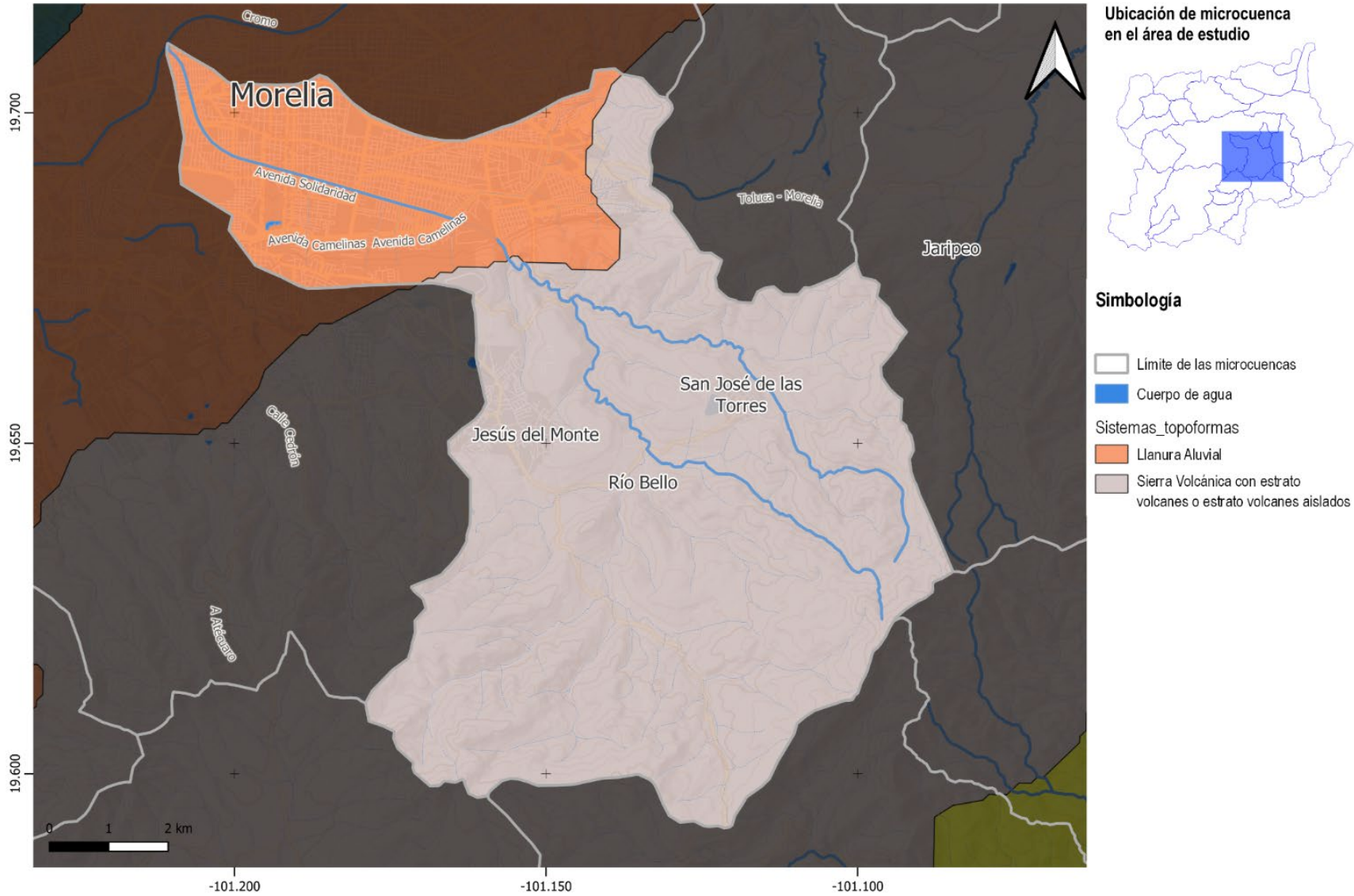
Fuente: INEGI, 2001, INEGI 2002-2006 , INEGI, 2016,

M1 Subregiones fisiográficas



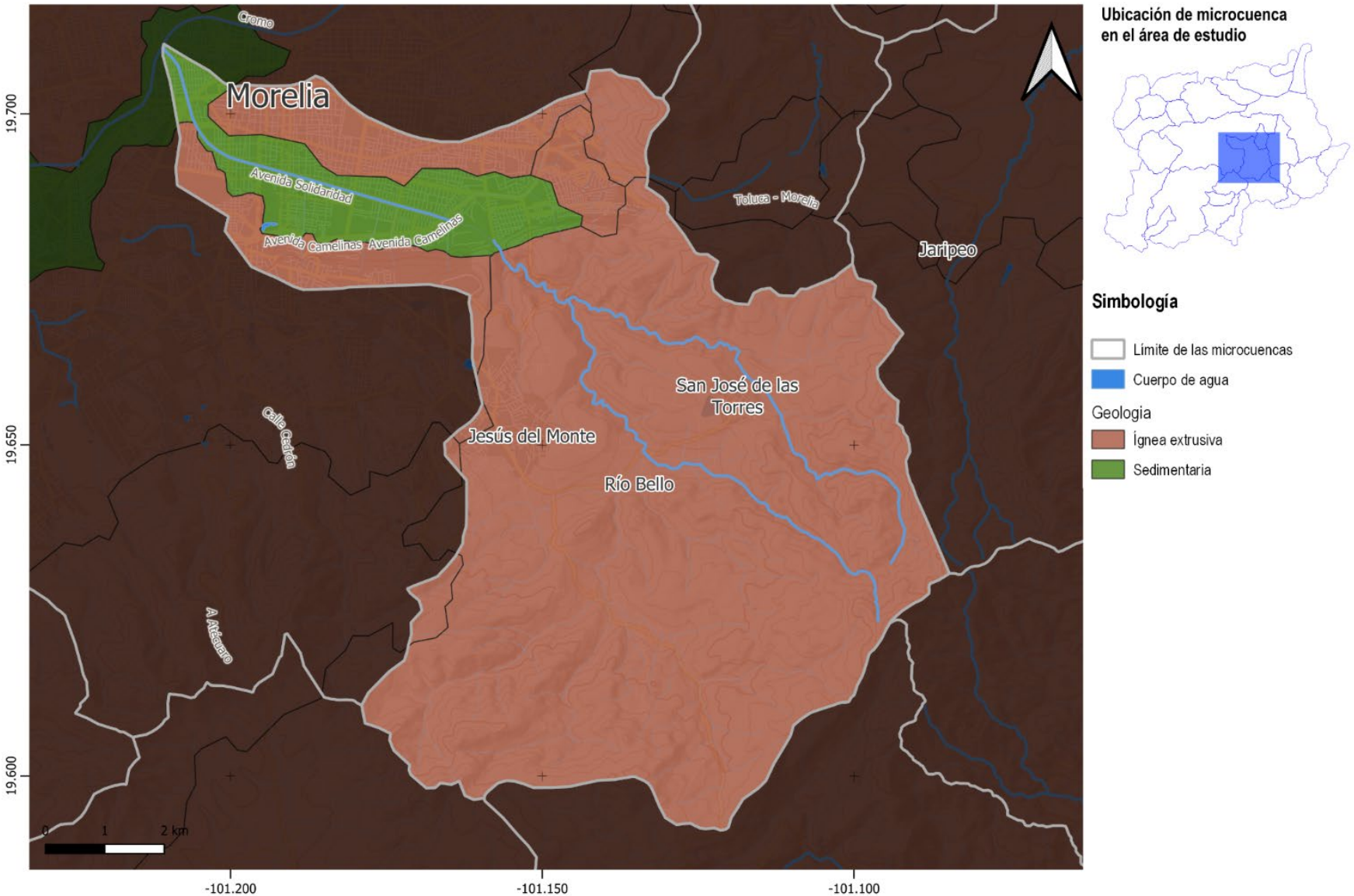
FUENTE: Conjunto de datos vectoriales Fisiográficos, INEGI, 2001.

M2 Topoformas



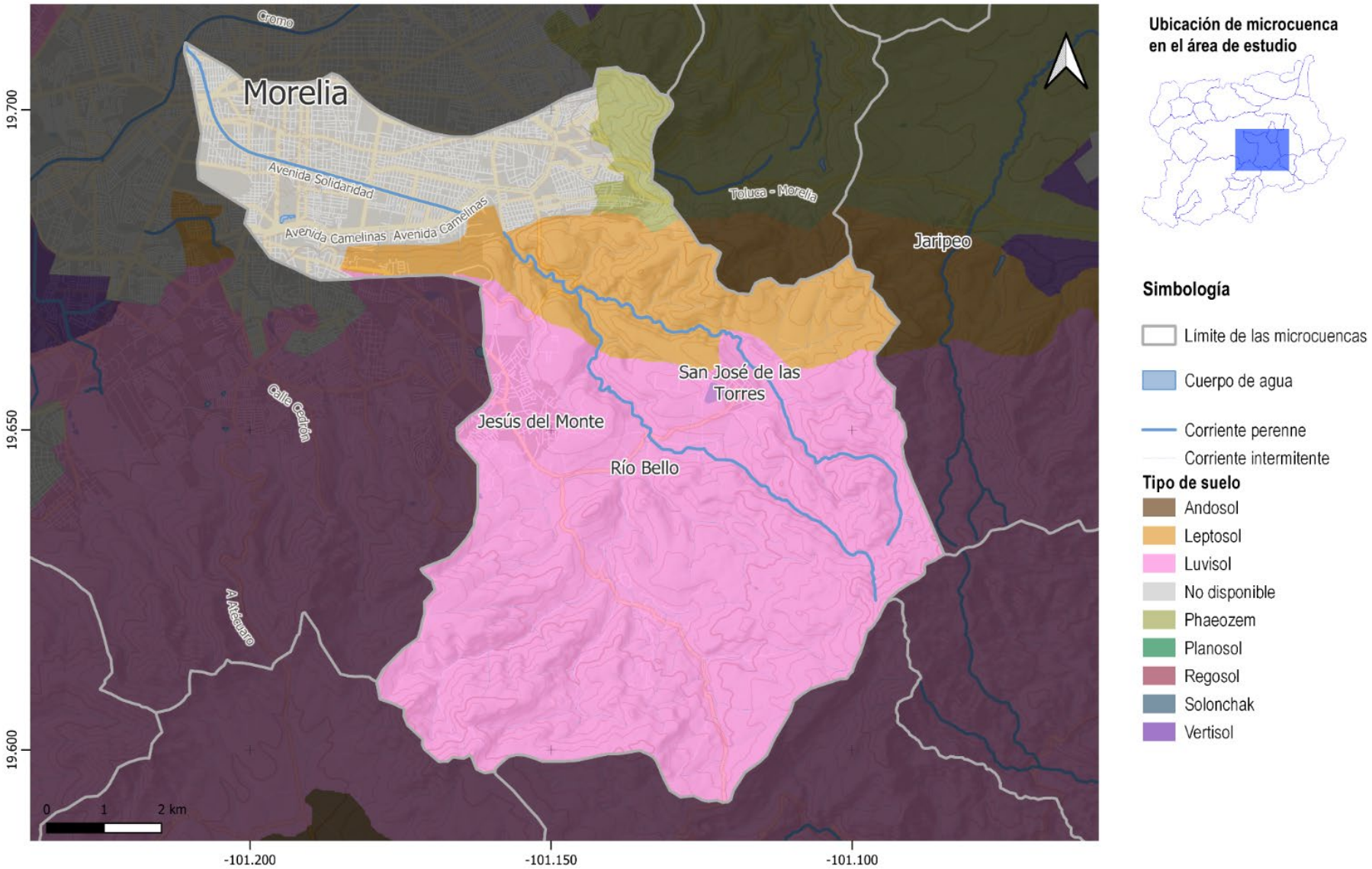
FUENTE: Conjunto de datos vectoriales Fisiográficos, INEGI, 2001.

M3 Geología



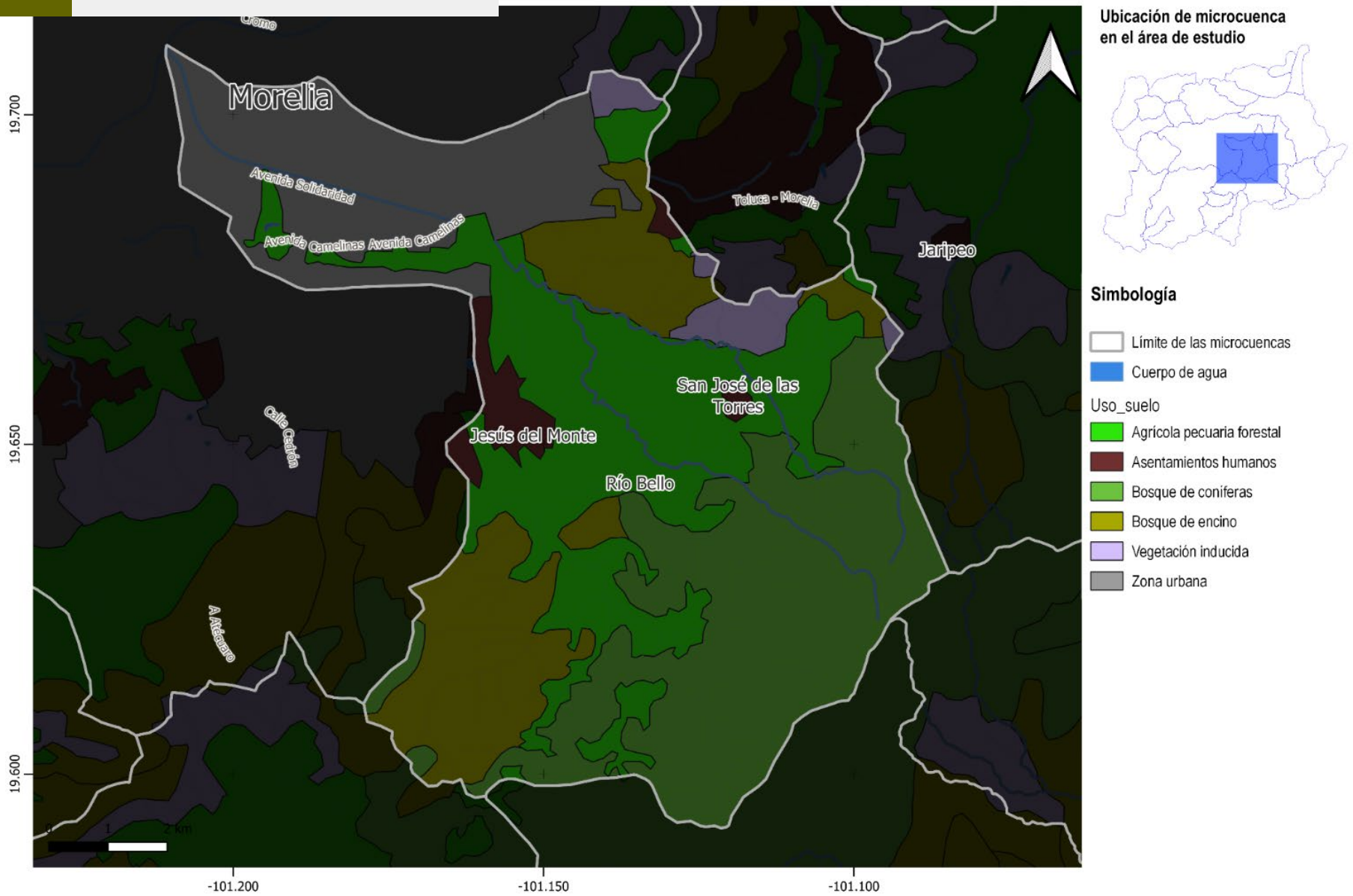
FUENTE: Conjunto de Datos Geológicos Vectoriales, INEGI, 2003.

M4 Edafología



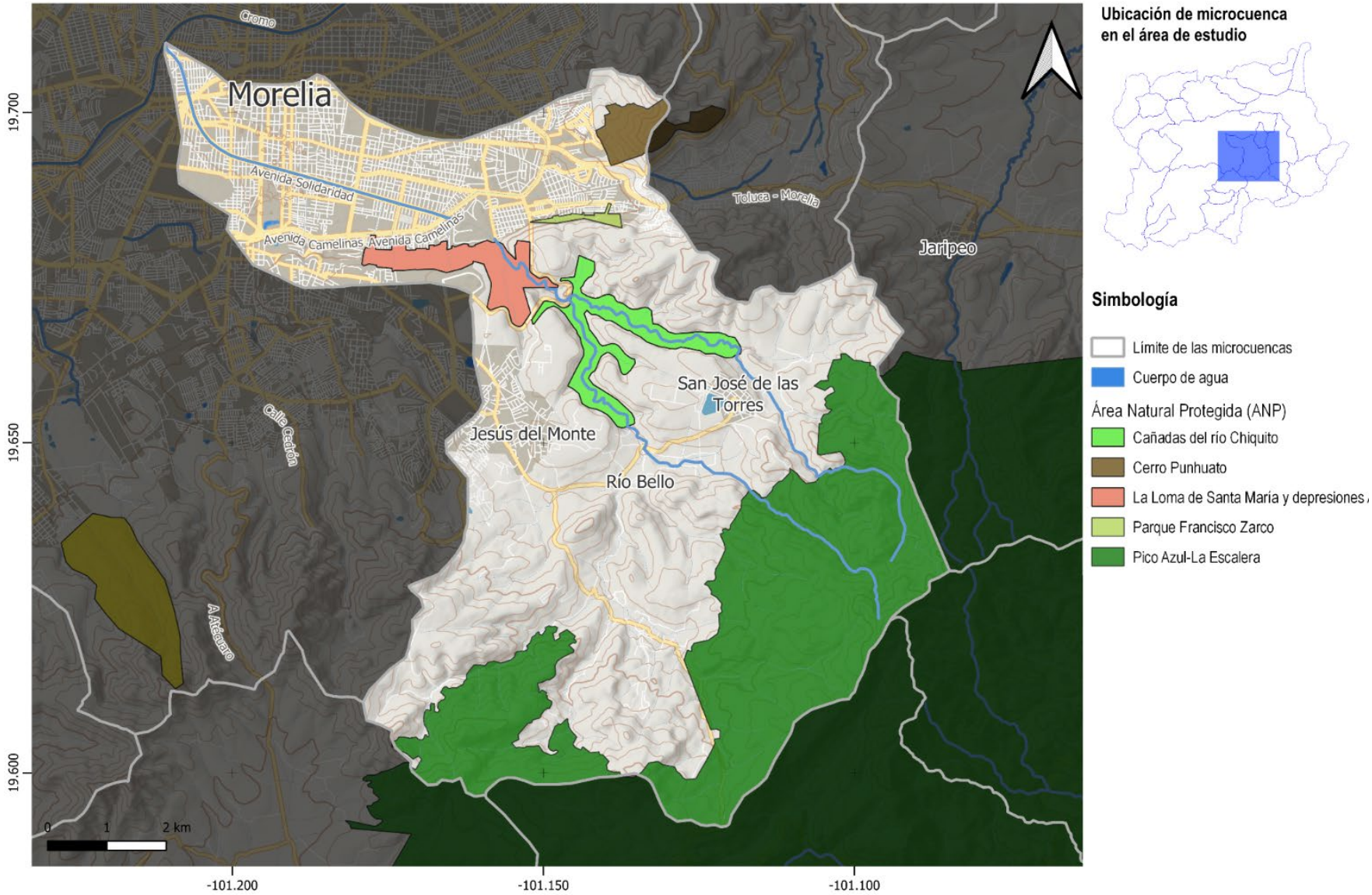
FUENTE: Conjunto de datos vectoriales edafológicos(serie II), INEGI, 2002 - 2006

M5 Uso de suelo



FUENTE: Uso de suelo (serie VI), INEGI, 2016

M6 Áreas Naturales Protegidas



FUENTE: DOF, 2023.

CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA

Dentro de la microcuenca del Río Chiquito se tienen 8 localidades rurales y 1 urbana, con una población rural de 2,786 habitantes y una urbana de 119,117 habitantes esto registrado para el año 2020.
En la siguiente tabla se muestra las características socioeconómicas que tiene la microcuenca del Río Chiquito.

Tabla 2. Características socioeconómicas

Tema	Indicadores
Número de localidades rurales	8
Número de localidades urbanas	1
Población rural 2020	2,786
Población urbana 2020	119,117
Tasa de crecimiento rural	1
Tasa de crecimiento urbana	1
Población rural al 2050 (proyección)	4,028
Población urbana al 2050 (proyección)	172,230
Población con discapacidad	394
Población con seguridad social	6,754
Población de 15 a 17 años que acude a la escuela	650
Población de 18 a 24 años que acude a la escuela	1,405
Población de 15 a 24 años que acude a la escuela	2,055
Población económicamente activa	5,786

Fuente: Elaboración a partir de INEGI, 2020

COBERTURA DE AGUA POTABLE Y DRENAJE

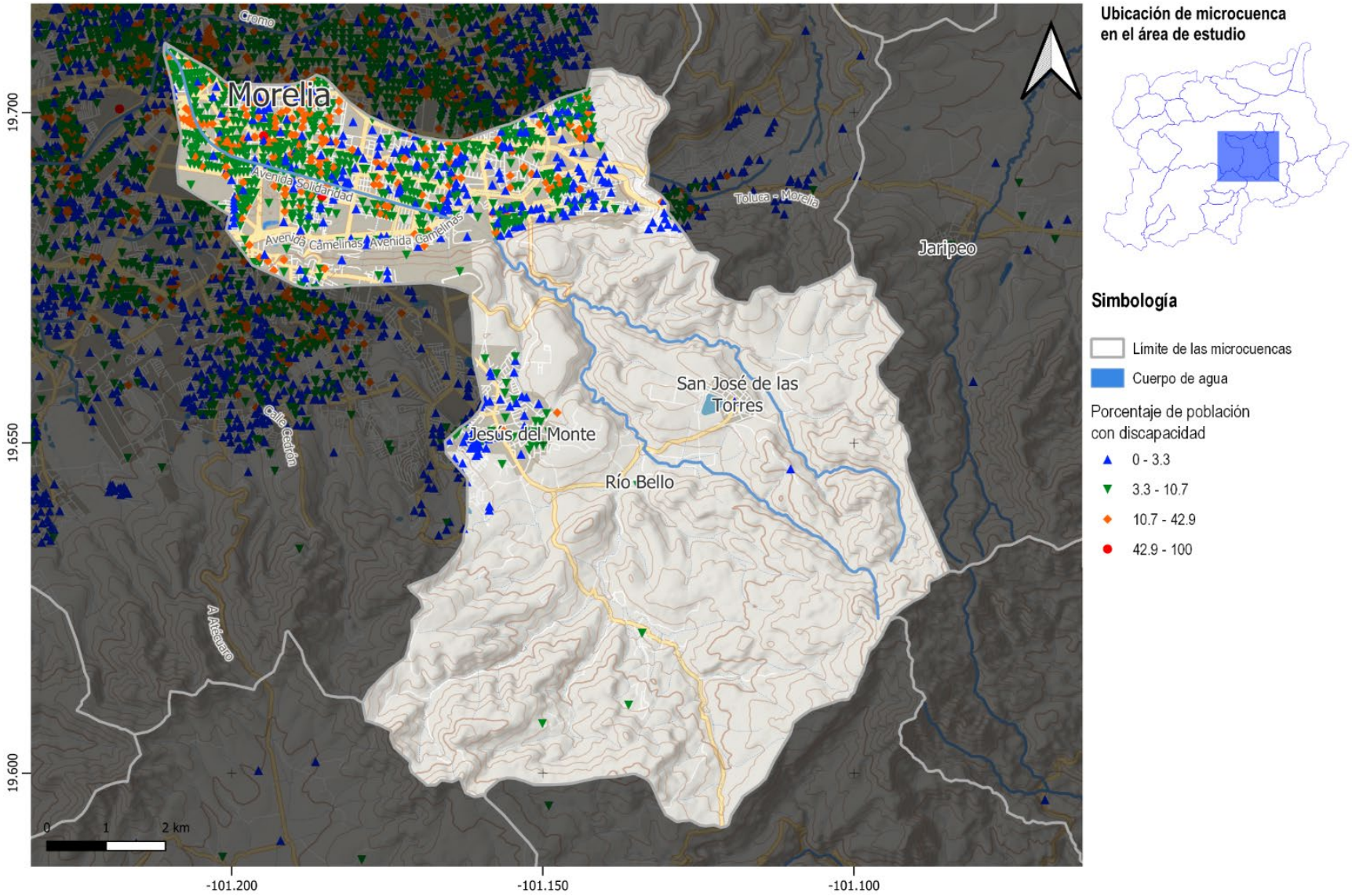
En la siguiente tabla se puede observar la cobertura de agua potable y alcantarillado en las viviendas de la microcuenca del Río Chiquito. Sin embargo, sigue habiendo un 22.4 % de viviendas que no cuentan con agua potable y el 37.3 % de viviendas no tienen alcantarillado.

Tabla 3. Cobertura de agua potable y drenaje

Indicadores	Porcentaje
Cobertura de agua potable	77.6
Cobertura de alcantarillado	62.7

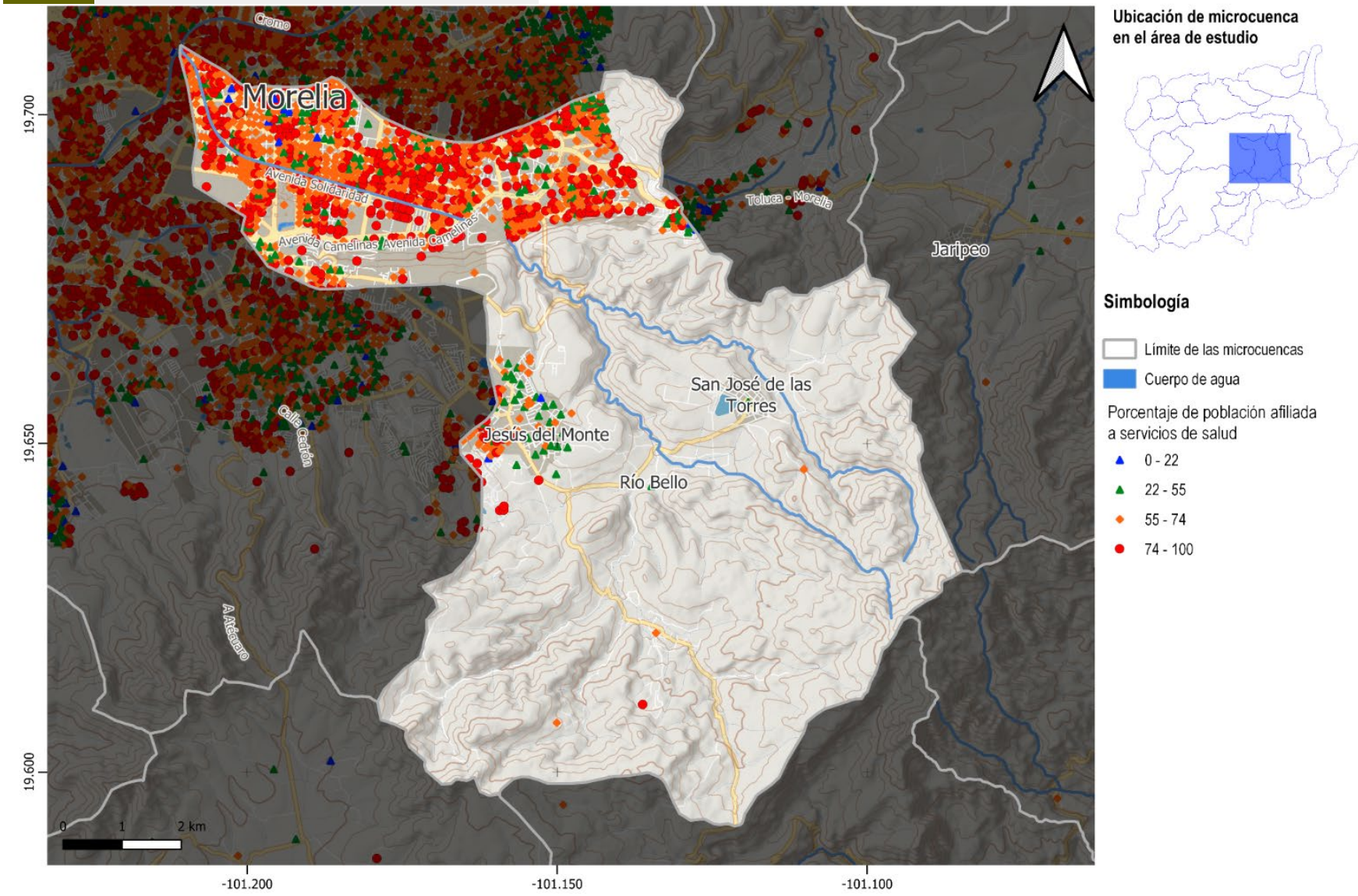
Fuente: Elaboración a partir de INEGI, 2020

M7 Porcentaje de población con discapacidad



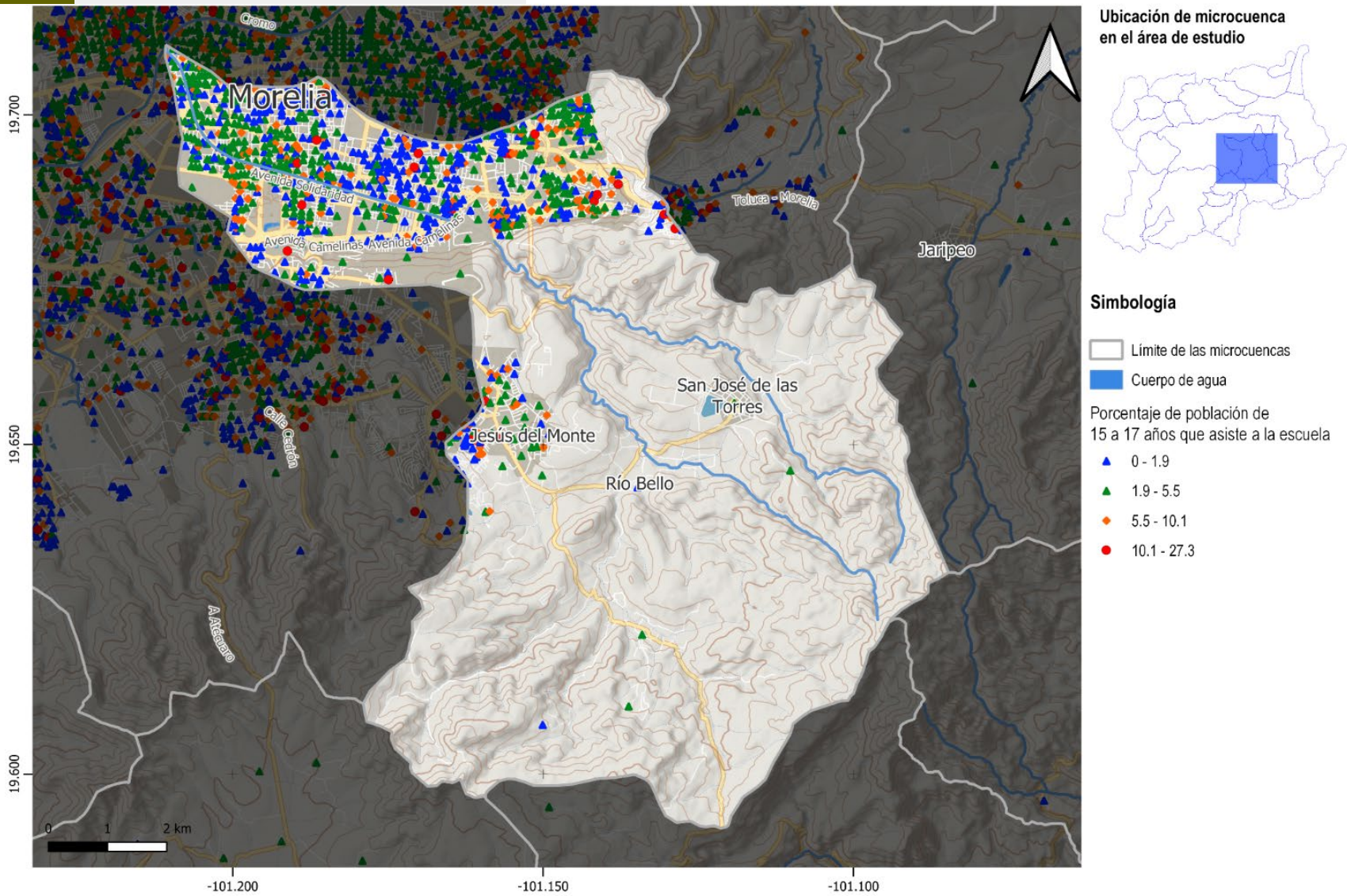
FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M8 Porcentaje de población afiliada a servicios de salud



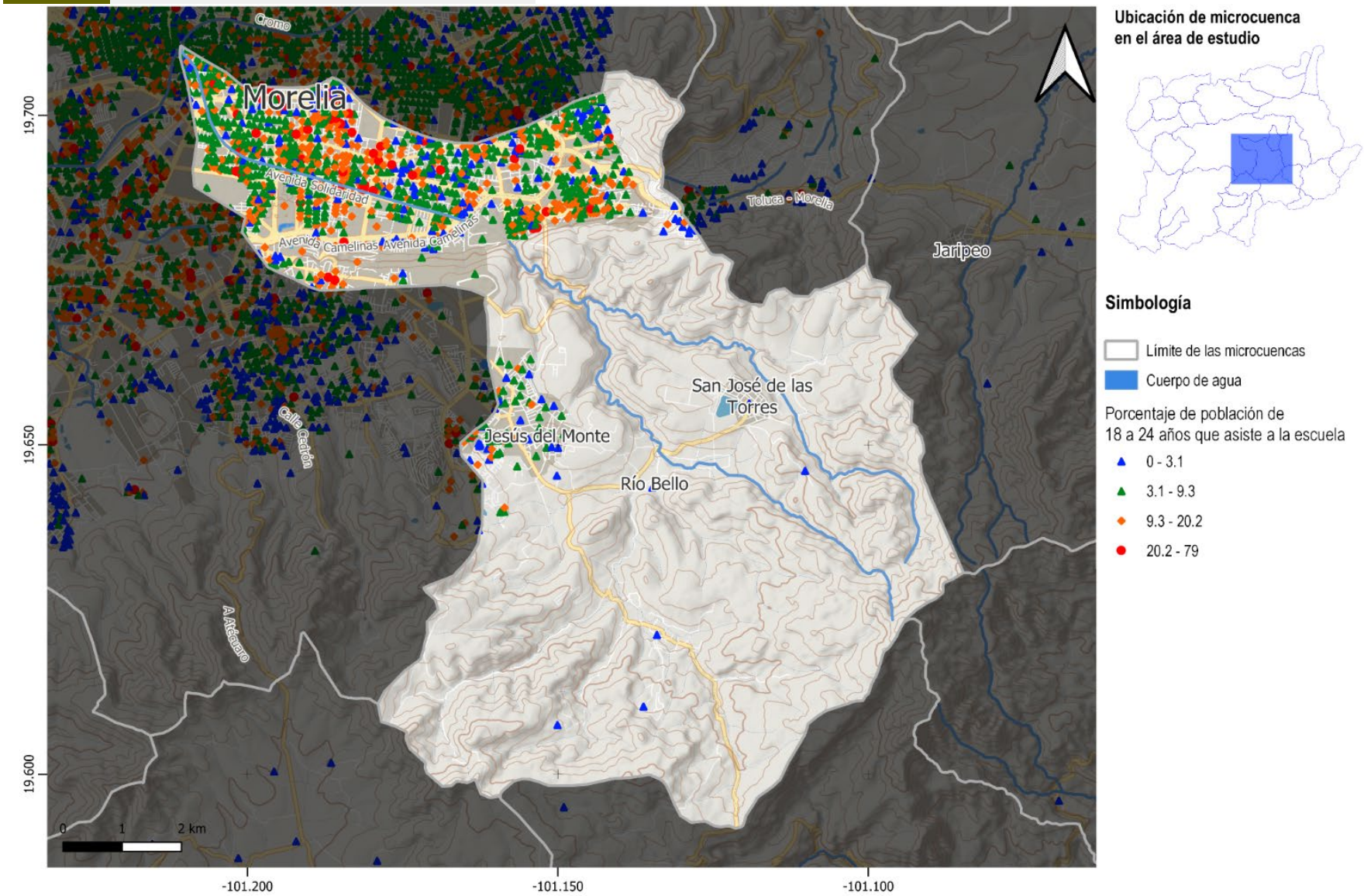
FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M9 Porcentaje de población de 15 a 17 años que asiste a la escuela



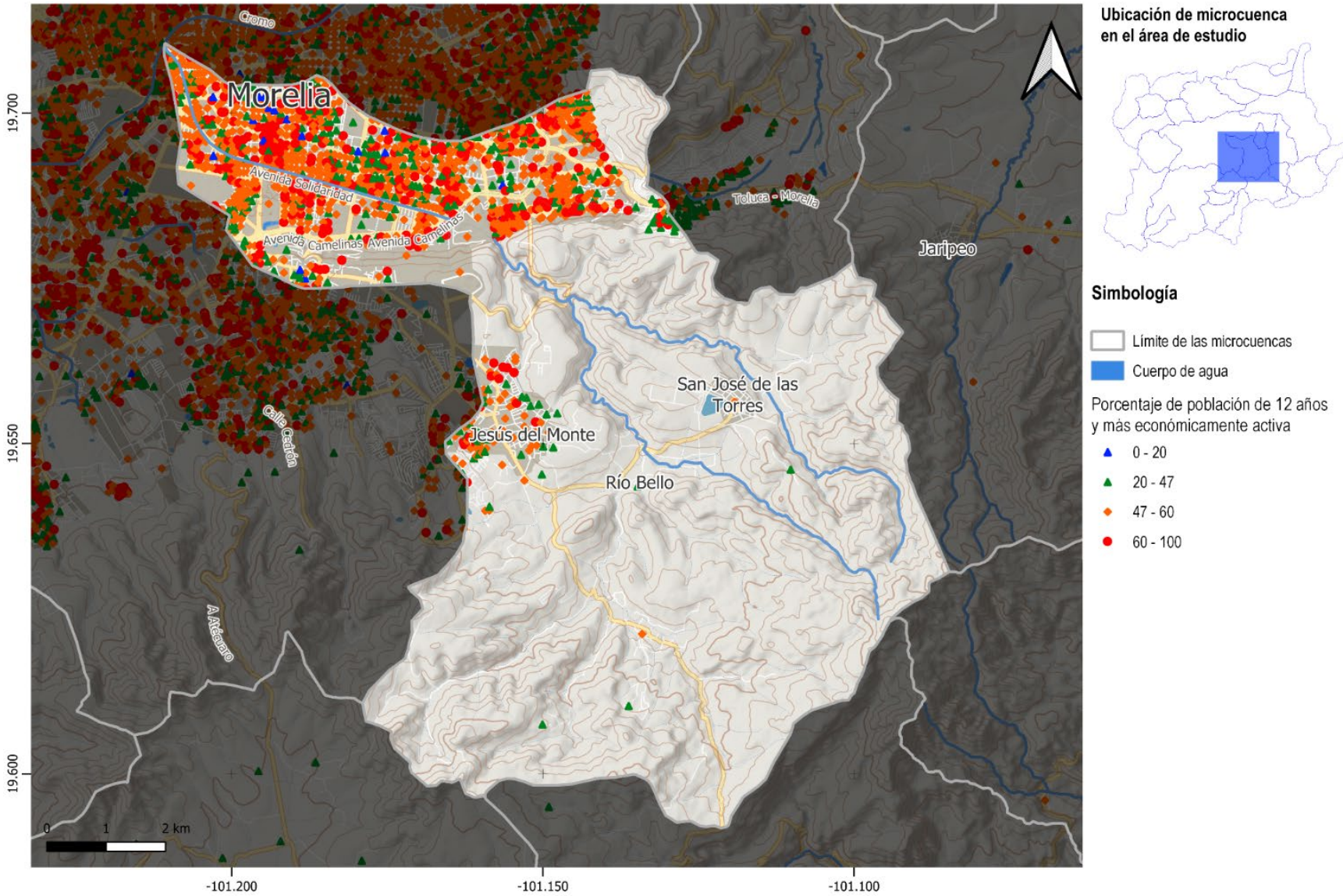
FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M10 Porcentaje de población de 18 a 24 años que asiste a la escuela



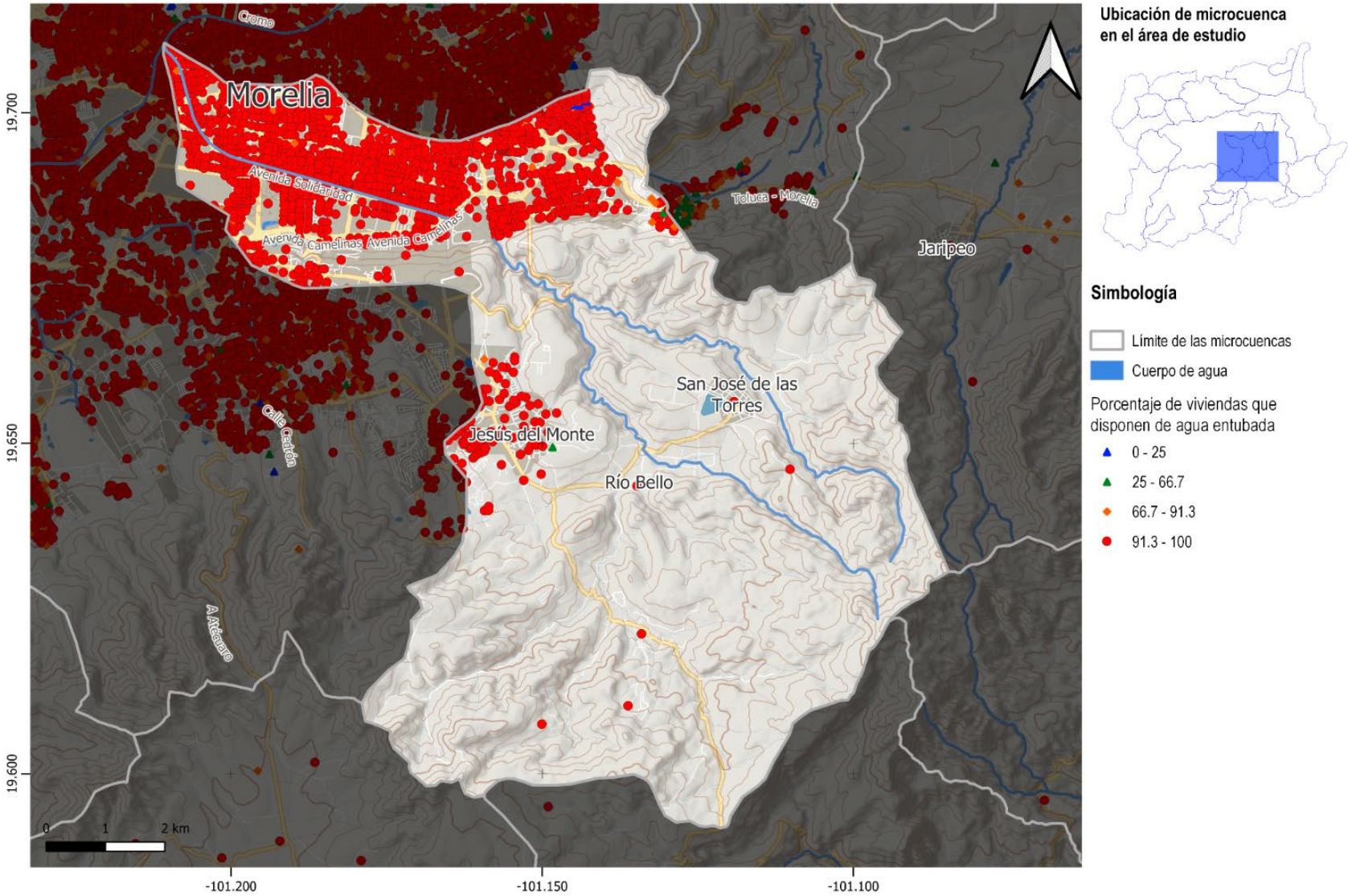
FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M11 Porcentaje de población de 12 años y más económicamente activa



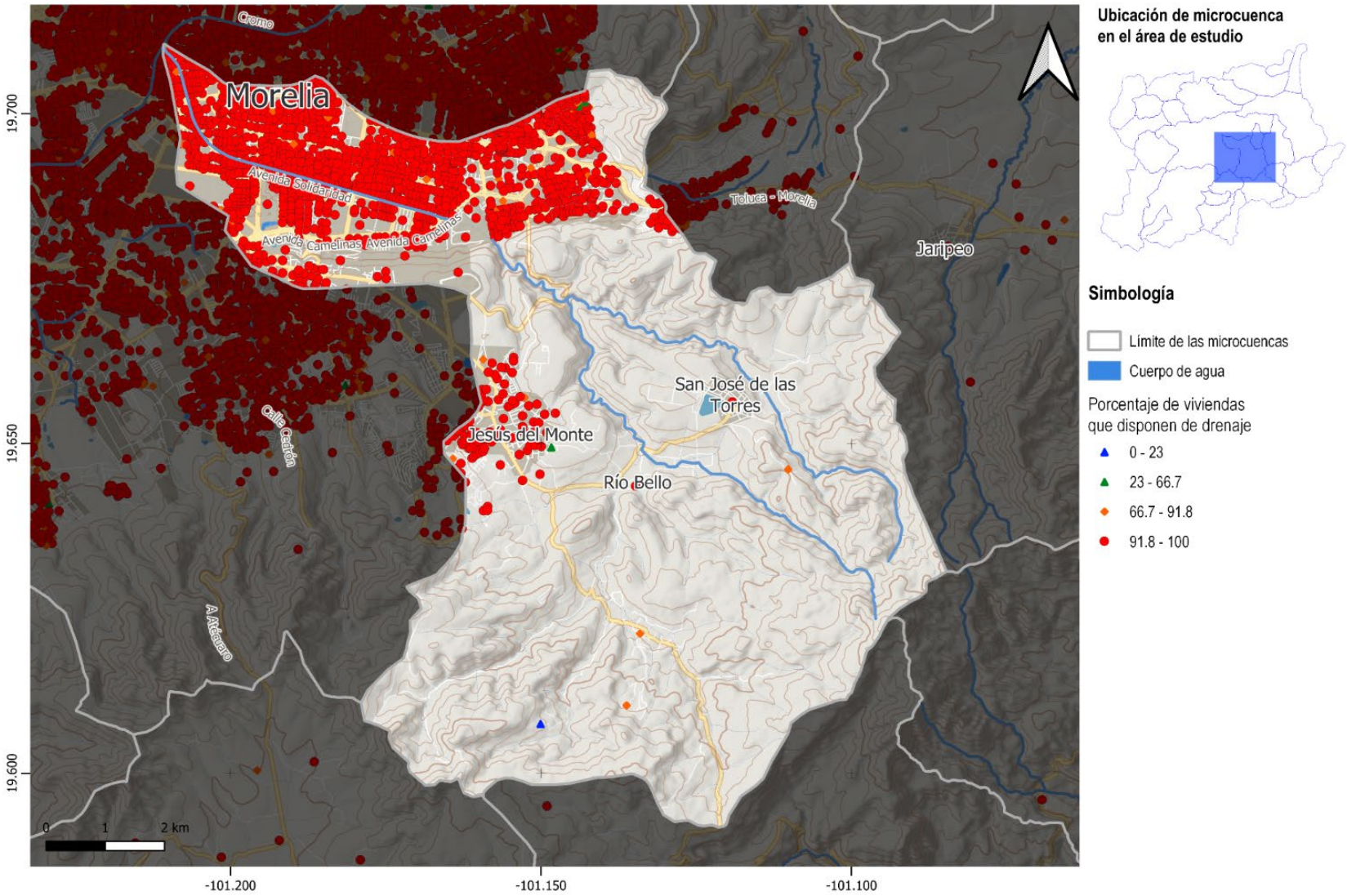
FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M12 Porcentaje de viviendas que disponen de agua entubada



FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M13 Porcentaje de viviendas que disponen de drenaje



FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

SISTEMA HIDROMETEOROLÓGICO Y CLIMÁTICO

La microcuenca de Río Chiquito se localiza dentro de la cuenca de Lago de Cuitzeo. El acuífero que se encuentra en esta microcuenca es el de Morelia Queréndaro.

Lo que respecta al clima el predominante es el templado subhúmedo con humedad media y alta.

PRESAS

De acuerdo con el sistema de seguridad de Presas del CONAGUA en la microcuenca de Río Chiquito en la tabla siguiente se aprecia que solo cuenta con dos presas.

Tabla 4. Presas

Presa	Corriente
Instituto Valladolid	Escurrimientos
San José de las Torres	Escurrimientos

Fuente: Elaboración a partir de CONAGUA, 2024

CONCESIONES DE AGUA

El Registro Público de Derechos de Agua (REPDA) de la CONAGUA registra las concesiones de agua superficial y subterránea. Las concesiones de agua son títulos que otorga CONAGUa para el uso y el aprovechamiento del agua. Enseguida se muestra la tabla de cuáles de las concesiones que tienen en la microcuenca de Charo 5.

Tabla 5. Concesiones de aguas superficiales y subterráneas

Tipo de agua	Concesiones	Volumen (m3)	Títulos
Superficiales	Agua potable	4,057,039	6
	Agropecuario	90,189	5
	Industrial	18,662	1
subterráneas	Agua potable	5,791,812	13
	Agropecuario	366,543	5
	Industrial	537,369	12

Fuente: Elaboración a partir de REPDA de CONAGUA, 2024

DEMANDA DE AGUA POTABLE

La demanda actual de agua potable está en función de la cantidad de población asentada tanto en el ámbito urbano como rural y de una dotación establecida esto es:

Dem Ap= (Pob URB x Dot URB) + (Pob RUR x RUR)

Donde:
Dem AP = Demanda de Agua Potable
Pob URB = Población Urbana
Pob RUR = Población Rural
Dot URB = Dotación Urbana = 286.14 litros por habitante por día*
Dot RUR = Dotación Rural = 100 litros por habitante por día**

En la siguiente tabla se puede observar la demanda de agua que se tiene en la microcuenca de Charo 5.

Tabla 6. Demanda actual de agua potable

Tipo de demanda	100l/h/d	Demanda de agua potable (hm3/año)
Población rural	2,786	12.54
Población urbana	119,117	

Fuente: Elaboración a partir de CONAGUA, 2015 y INEGI, 2020

*Calculada con base en el volumen total distribuido por el OOAPAS Morelia en el año 2022 y la población reportada en el censo 2020 del INEGI.
**Para zonas rurales, Conagua recomienda considerar un consumo promedio de 100 l/h/d, establecido en función del consumo doméstico.

DEMANDA DE AGUA DE RIEGO

Para el cálculo de la demanda de agua para riego se utilizó la siguiente fórmula:

$Dem\ AR = Con\ ASUP_R + Con\ ASUB_R$
Donde:
Dem AR = Demanda de Agua para Riego
Con ASUPR = Volumen concesionado de aguas superficiales para riego DR 02*
CON ASUBR = Volumen concesionado de aguas subterráneas para riego

Enseguida se muestra la tabla de la demanda actual de agua potable para riego en la microcuenca de Charo 5.

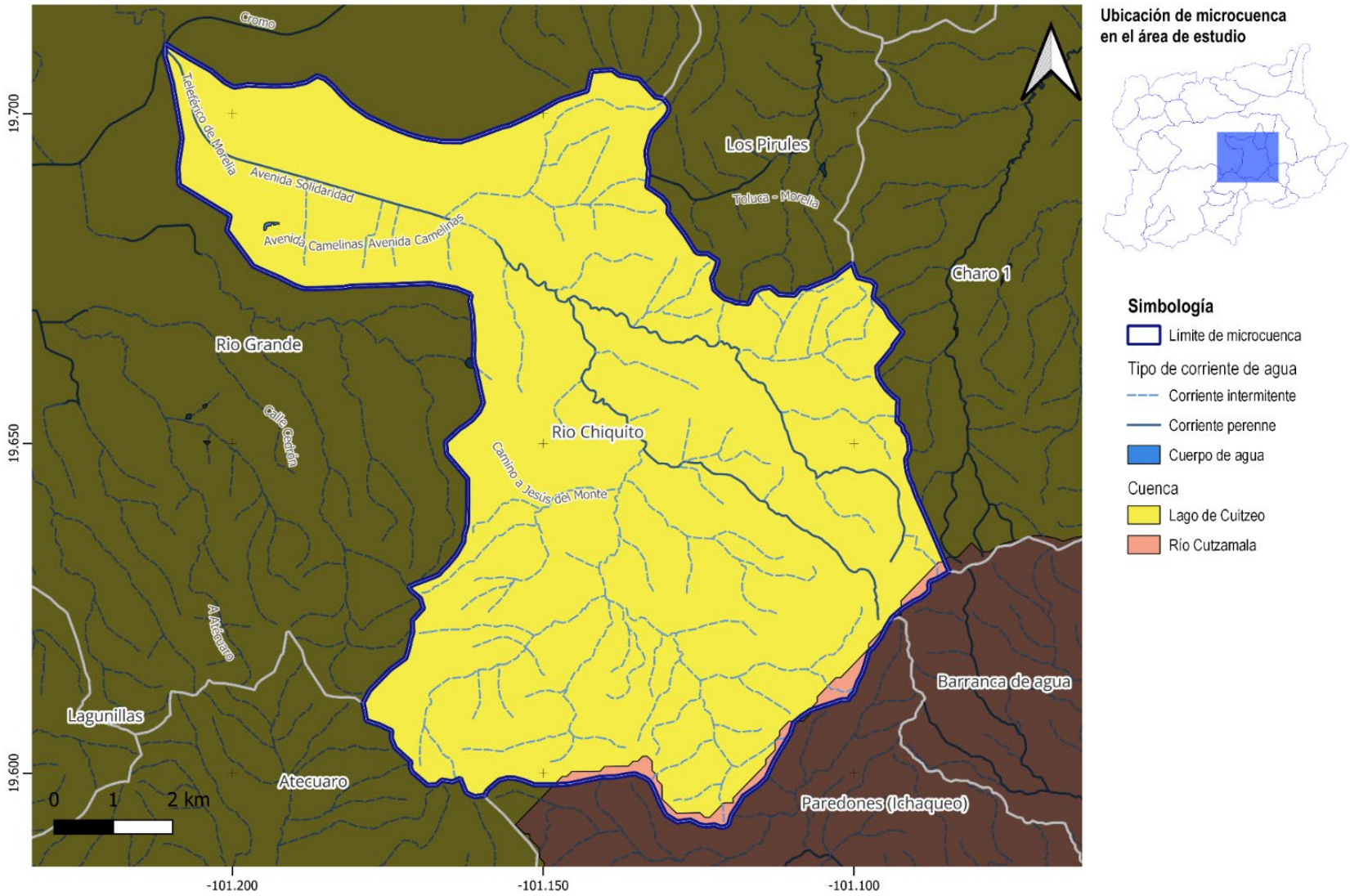
Tabla 7. Demanda actual de agua potable para riego

Tipo de demanda	Demanda de agua potable (hm3/año)
Volumen concesionado de aguas superficiales para riego	----
Volumen concesionado de aguas subterráneas para riego	0.37
Demanda total de agua para Riego	0.37

Fuente: Elaboración a partir de CONAGUA, 2024a 2024b

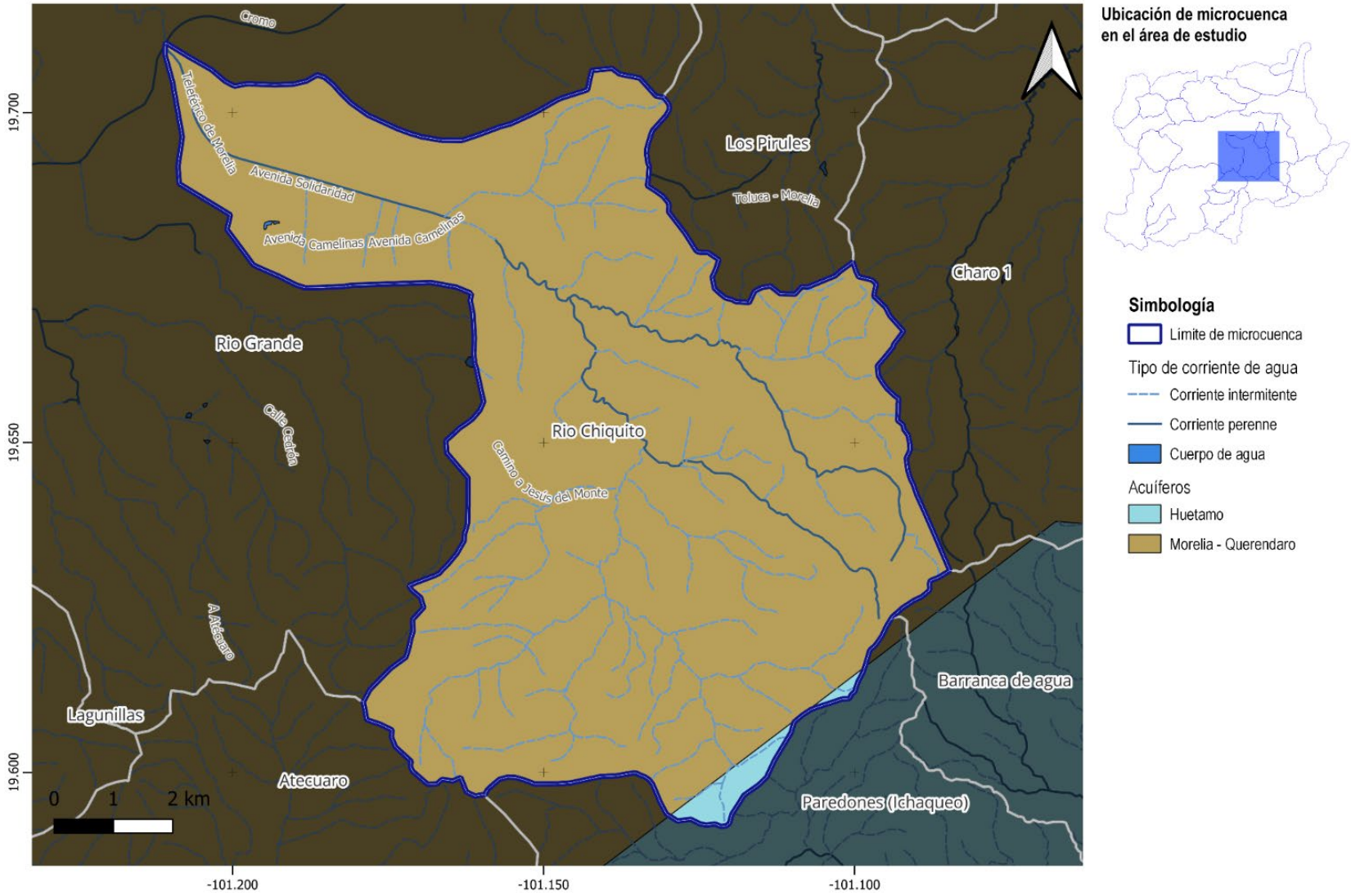
* Incluye a su vez la componente de aguas residuales tratadas.

M14 Red hidrográfica



FUENTE: Red hidrográfica digital de México,INEGI, 2006 y 2010

M15 Acuíferos



Ubicación de microcuenca en el área de estudio

Simbología

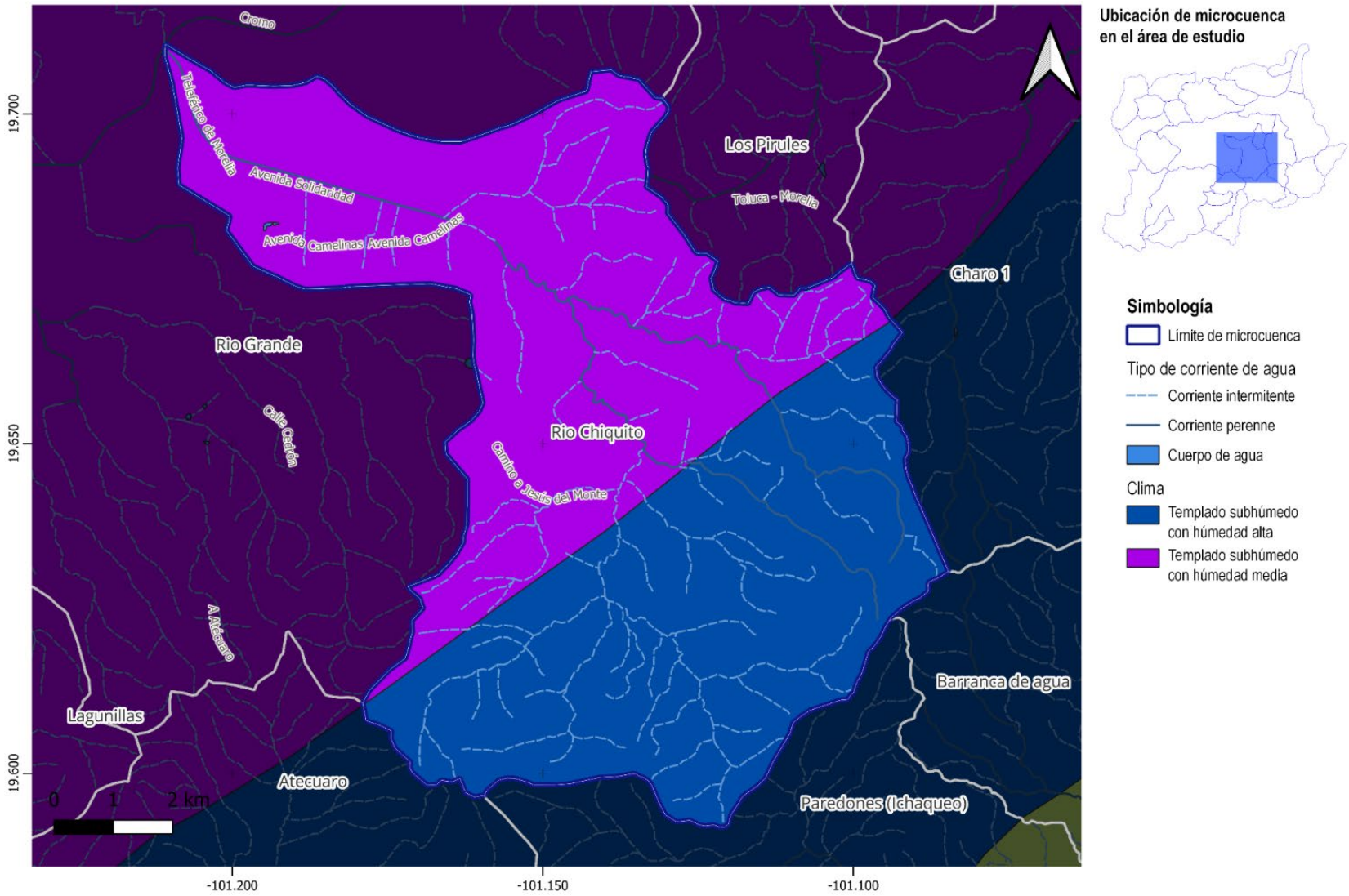
- Límite de microcuenca

Tipo de corriente de agua
- Corriente intermitente
- Corriente perenne
- Cuerpo de agua

Acuíferos
- Huetamo
- Morelia - Querendaro

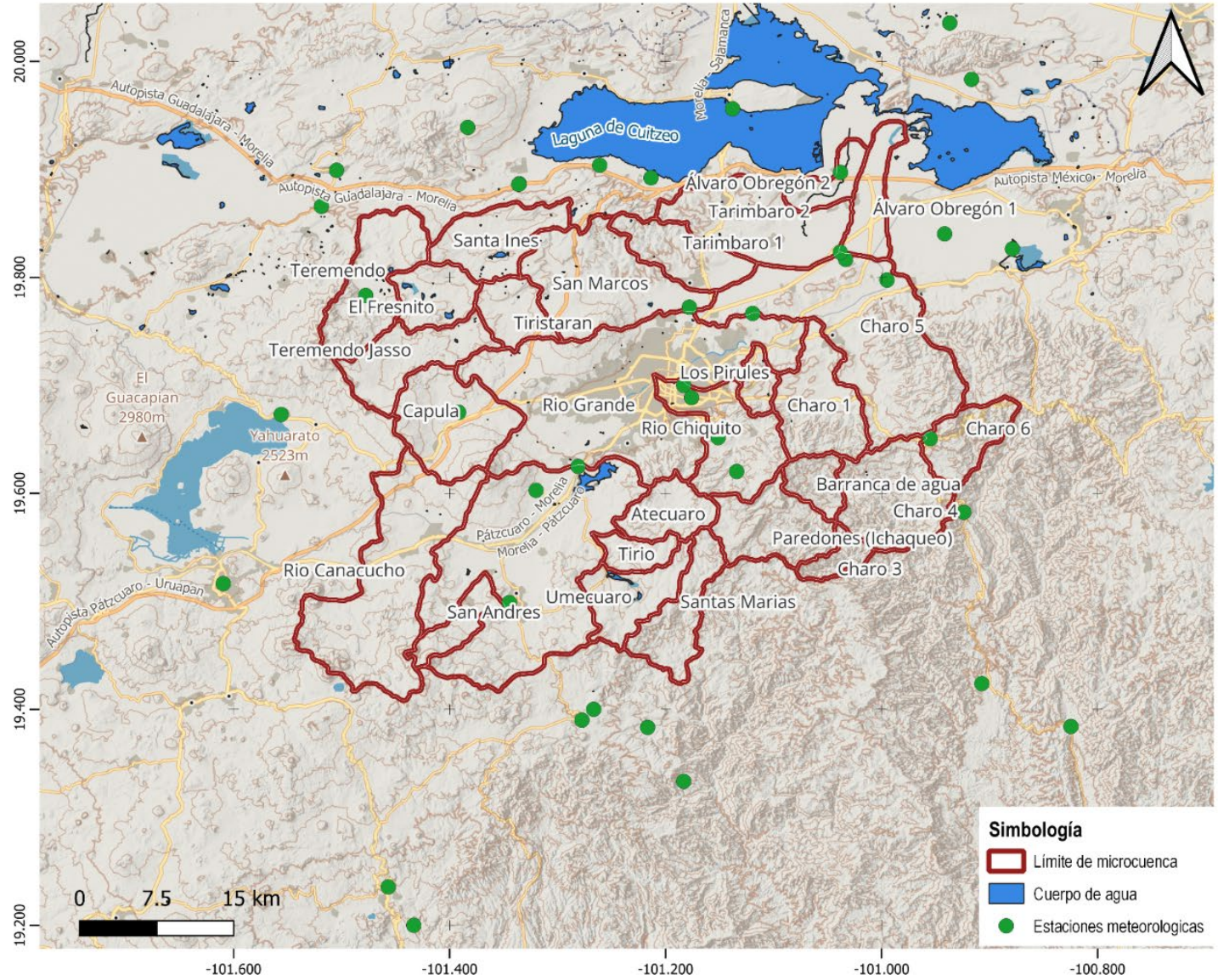
FUENTE: Situación de los recursos hídricos, CONAGUA, 2024d

M16 Clima



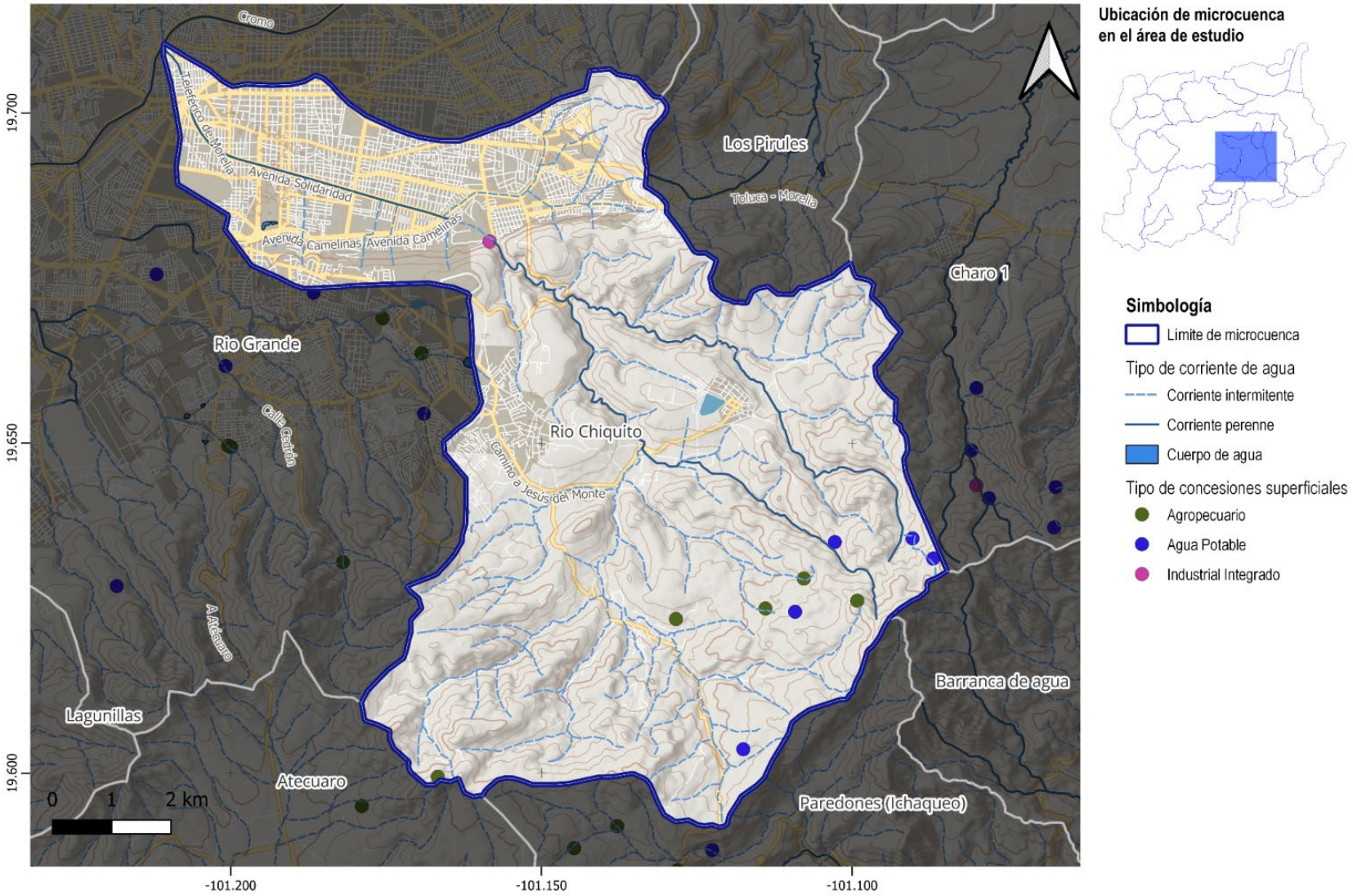
FUENTE: Unidades climática**s**, INEGI, 2008

M17 Estaciones climáticas



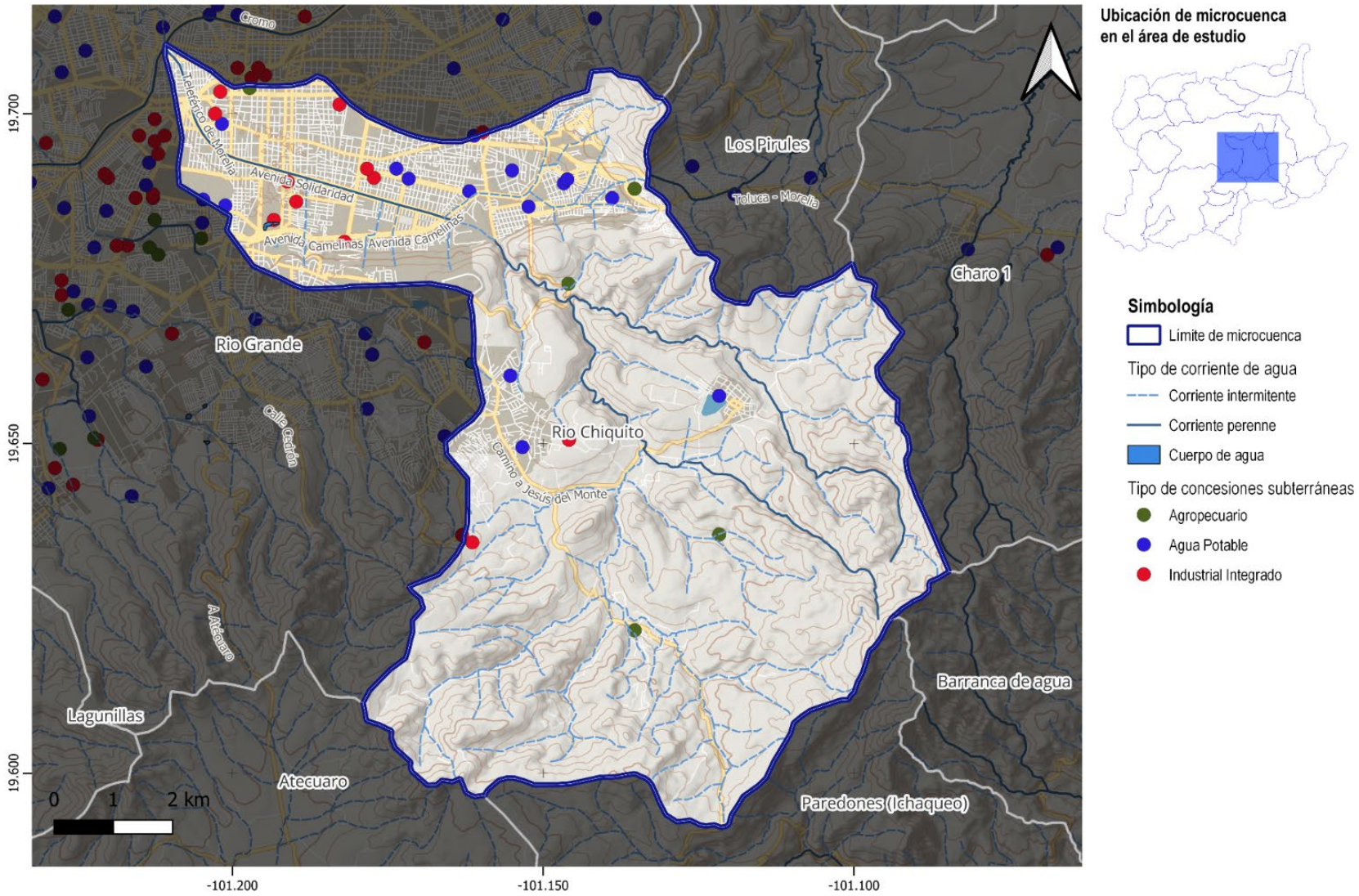
FUENTE: Sistema de Información Hidrológica, CONAGUA, 2024c

M18 Concesiones superficiales



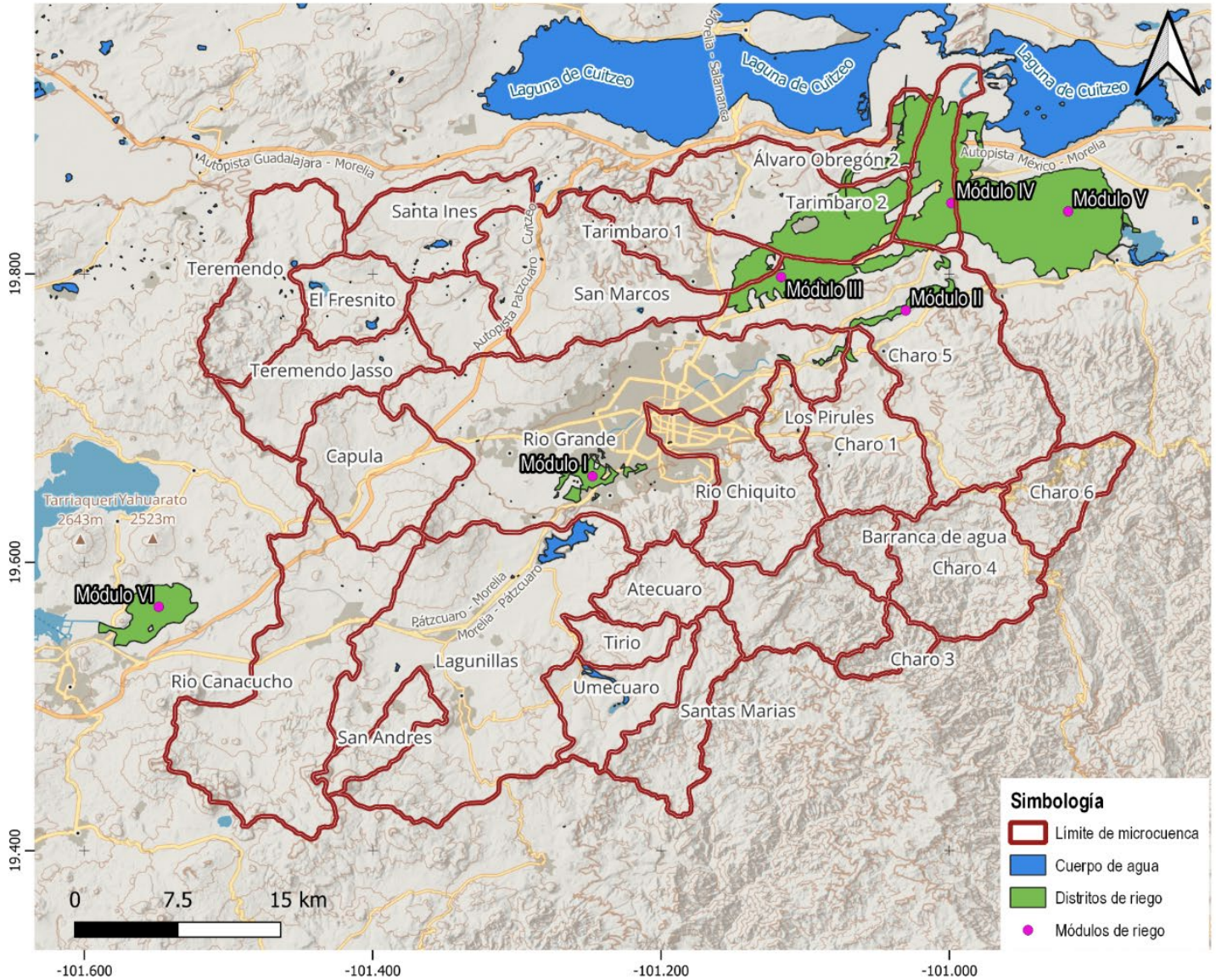
FUENTE: Registro Público de Derechos del Agua, CONAGUA, 2024

M19 Concesiones subterráneas



FUENTE: Registro Público de Derechos del Agua, CONAGUA, 2024

M20 Distritos de riego



FUENTE: Relación de títulos y volúmenes por fuente de abastecimiento otorgados al DR 020, CONAGUA, 2024b

DISPONIBILIDAD ACTUAL DE AGUA

La disponibilidad de agua en la cuenca se calculó a partir de la norma oficial mexicana NOM-011-CONAGUA-2015, y dada la información disponible, la disponibilidad de aguas superficiales se determina por la siguiente expresión:

VMA = Esc NAT + $Esc\ CP$ + $Ap\ ASUB$ − $Dem\ T$

Donde:

VMA = Volumen medio anual de escurrimiento

Esc NAT = Escurrimiento natural de la cuenca

Esc CP = Escurrimiento en cuenca propia

Ap ASUB = Aportación de aguas subterráneas

Dem T = Demanda total

Para mayor información y precisión sobre el cálculo consulta el documento completo en el portal Morelia Next Agua 2050 (https://implanmorelia.org/agua2050)

Tabla 8. Escurrimiento total anual de la cuenca

Componente del balance	Valor del componente (hm³)	Variables	Valor de las variables	Unidad de medida
Escurrimiento natural de la cuenca	12.14	Área de la cuenca	87.6	km²
		Coeficiente en función del tipo y el uso de suelo (K)	0.252	unidimensional
		Precipitación media anual (Pma)	913.8	mm
		Coeficiente de escurrimiento anual (Ce)	0.152	unidimensional
Escurrimiento de la cuenca propia	21.62	Escurrimiento aguas arriba*		hm³
		Retornos de agua potable	9.410	hm³
		Retornos de agua para riego	0.1	hm³
		Manantiales		hm³
		Evapotranspiración de embalses		hm³
Escurrimiento total	21.62			
Aportaciones de agua subterránea	6.70	Concesiones de agua potable	6.33	hm³
		Concesiones de agua para riego	0.370	hm³
Demanda de agua superficial	12.91	Población rural	2,786.00	habitantes
		Población urbana	119,117.000	habitantes
		Dotación rural	100.00	l/hab/dia
		Dotación urbana	286.140	l/hab/dia
		Demanda de agua potable	12.54	hm³
		Demanda de agua para riego**	0.370	hm³
Volumen Medio Anual (Disponibilidad)	15.40			

Fuente: Elaboración propia

* Agua que proviene de las cuencas hidrológicas de Capula, Lagunillas, Los pirules, Río Chiquito y Charo_1 ubicadas aguas arriba

** Es igual al volumen concesionado superficial y subterraneo para riego

Morelia
H. Ayuntamiento

IMPLAN
MORELIA MX
INSTITUTO MUNICIPAL DE PLANEACIÓN

MORELIA
EN DATOS

MICROCUENCA DEL RÍO GRANDE

SI.14. MICROCUENCA DEL RÍO GRANDE

ACTUALIZACIÓN: MARZO 2025

1 DESCRIPCIÓN

Caracterización física 01
Caracterización socioeconómica 08
Cobertura de agua potable y drenaje 08

2 INDICADORES

Caracterización física 01
Características socioeconómicas 08
Cobertura de agua potable y drenaje 08

3 MAPAS TEMÁTICOS

M1. Subregiones fisiográficas 02
M2. Topoformas 03
M3. Geología 04
M4. Edafología 05
M5. Uso de suelo 06
M6. Áreas Naturales Protegida 07
M7. Porcentaje de población con discapacidad 09
M8. Porcentaje de población afiliada a servicios de salud 10
M9. Porcentaje de población de 15 a 17 años que asiste a la escuela 11
M10. Porcentaje de población de 18 a 24 años que asiste a la escuela 12
M11. Porcentaje de población de 12 años y más económicamente activa 13
M12. Porcentaje de viviendas que disponen de agua entubada 14
M13. Porcentaje de viviendas que disponen de drenaje 15

4 FUENTES DE INFORMACIÓN

Fuentes de información 16

CARACTERIZACIÓN FÍSICA

La microcuenca de Río Grande se localiza en la zona centro del municipio de Morelia y con una pequeña proporción en el sur de Tarímbaro y noroeste de Charo, cuenta con una superficie de 333.82 kilómetros cuadrados. Su geología está compuesta por roca aluvial e ígnea extrusiva de tipo andesita - brecha volcánica intermedia, basalto, brecha volcánica básica, dacita, dacita - brecha volcánica ácida, toba ácida y volcanoclástico.

Dentro de la microcuenca se encuentran las Áreas Naturales Protegidas (ANP) el Manantial la Mintzita, la Ex escuela agrícola denominada la Huerta y Parque Urbano Ecológico del Fideicomiso de la Ciudad Industrial de Morelia. Tiene también parte de las ANP Cerro del Águila y Cerro del Quinceo

El uso de suelo más predominante la microcuenca es el agrícola pecuario forestal seguido por la selva caducifolia..

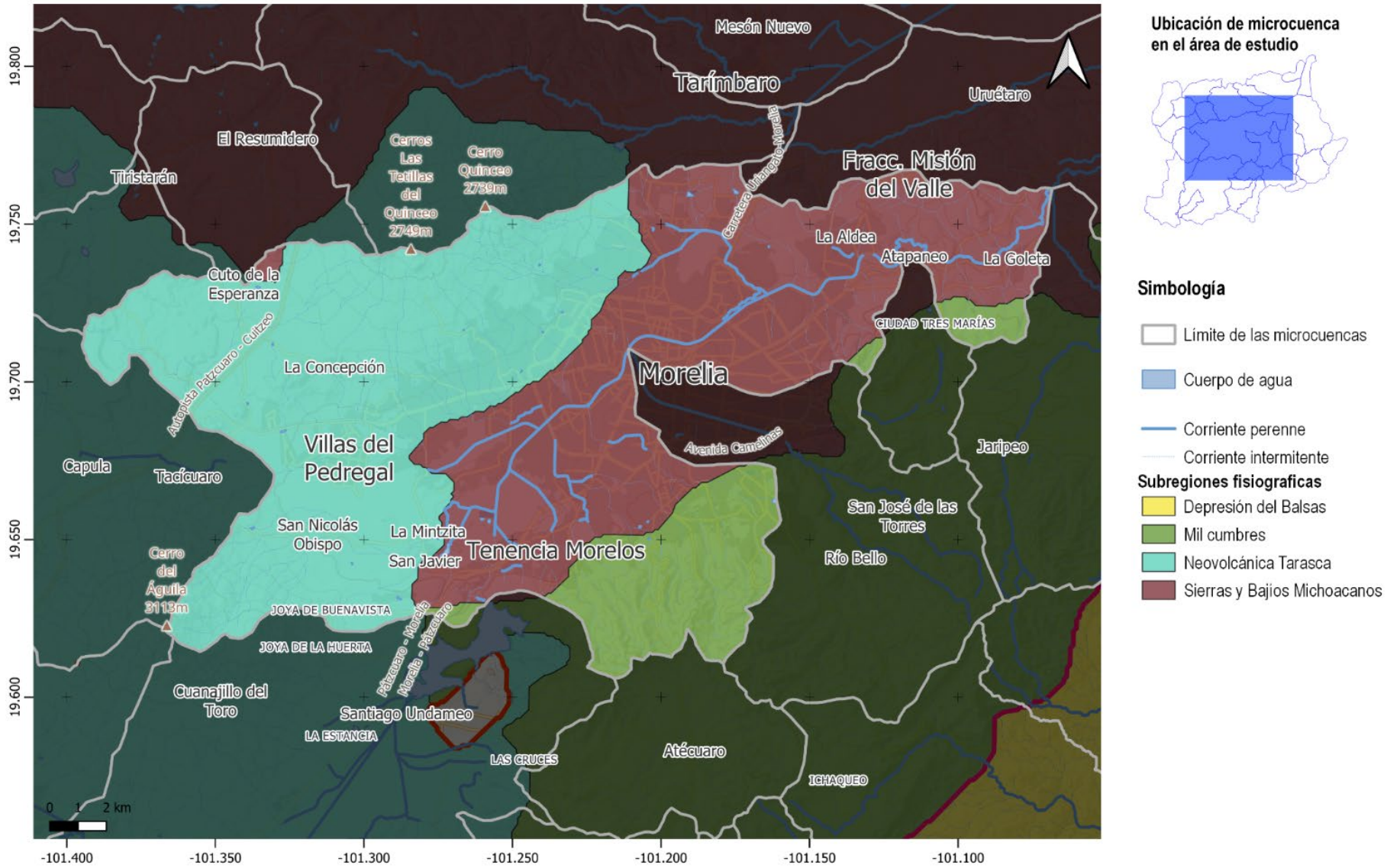
En la siguiente tabla se puede observar las características físicas que tiene la microcuenca.

Tabla 1. Caracterización física

Tema	Indicadores	Kilómetros cuadrados
Superficie	Área de la microcuenca	333.82
Regiones y subregiones fisiográficos	Eje neovolcánico, subregión fisiográfica Neovolcánica Tarasca	152.17
	Eje neovolcánico, subregión fisiográfica Sierras y Bajíos Michoacanos	139.76
	Eje neovolcánico, subregión mil cumbres	41.89
Topoformas	Llanura	96.74
	Lomerío	42.12
	Meseta	22.57
	Sierra	172.4
Tipo de suelo	Andosol	11.6
	Leptosol	31.3
	Luvisol	151.3
	Phaeozem	15.4
	Regosol	1.0
	Vertisol	80.0
	Áreas construidas	43.2
Uso de suelo	Agrícola pecuaria forestal	107.21
	Asentamientos humanos	19.35
	Bosque de coníferas	6.19
	Bosque encino	35.36
	Cuerpo de agua	0.19
	Desprovisto de vegetación	0.68
	Selva caducifolia	40.71
	Vegetación inducida	34.59
	Zona urbana	89.55

Fuente: INEGI, 2001, INEGI 2002-2006 , INEGI, 2016,

M1 Subregiones fisiográficas



Ubicación de microcuenca en el área de estudio

Simbología

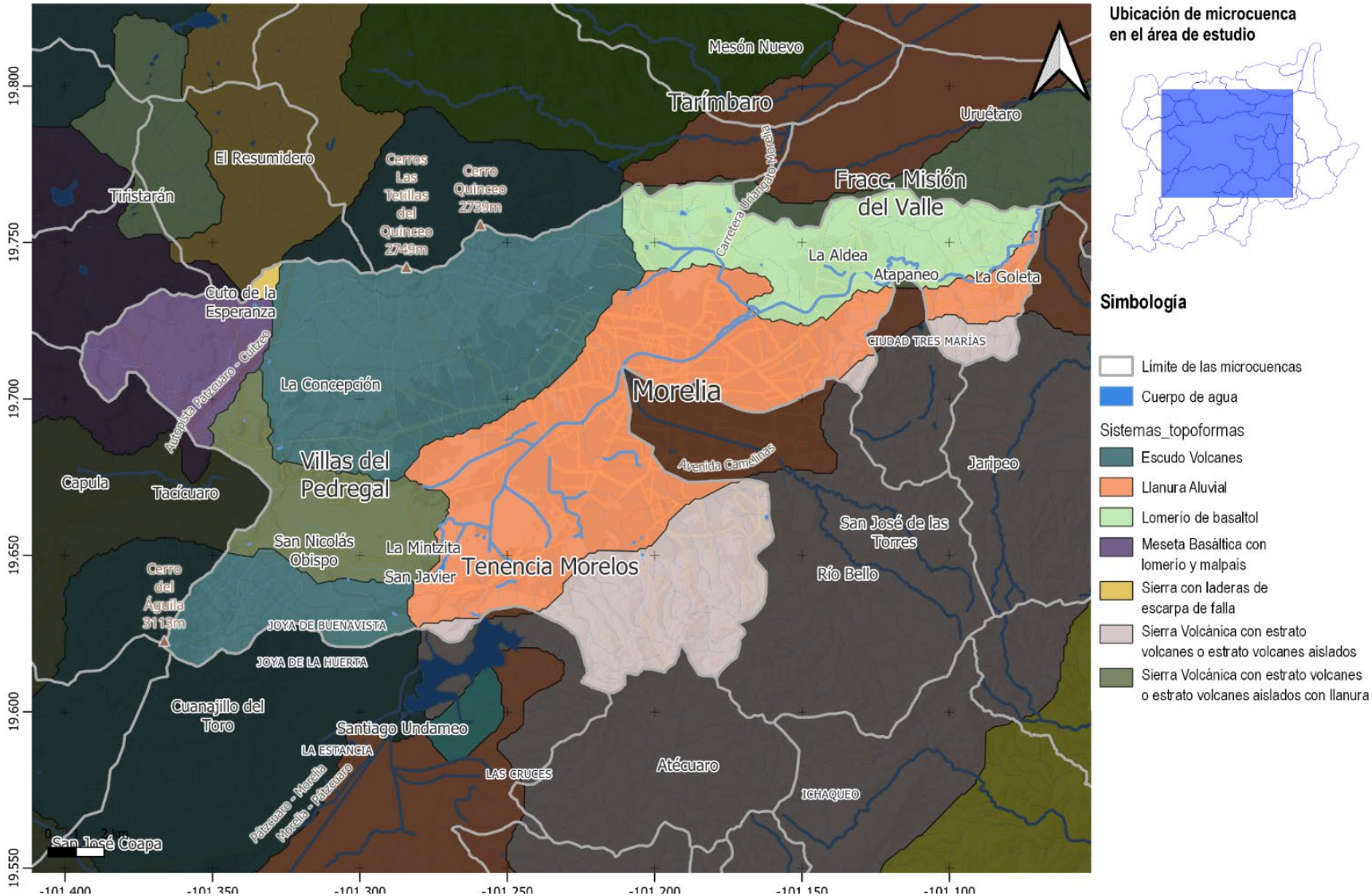
- Límite de las microcuencas
- Cuerpo de agua
- Corriente perenne
- Corriente intermitente

Subregiones fisiograficas

- Depresión del Balsas
- Mil cumbres
- Neovolcánica Tarasca
- Sierras y Bajios Michoacanos

FUENTE: Conjunto de datos vectoriales Fisiográficos, INEGI, 2001.

M2 Topoformas



Ubicación de microcuenca en el área de estudio

Simbología

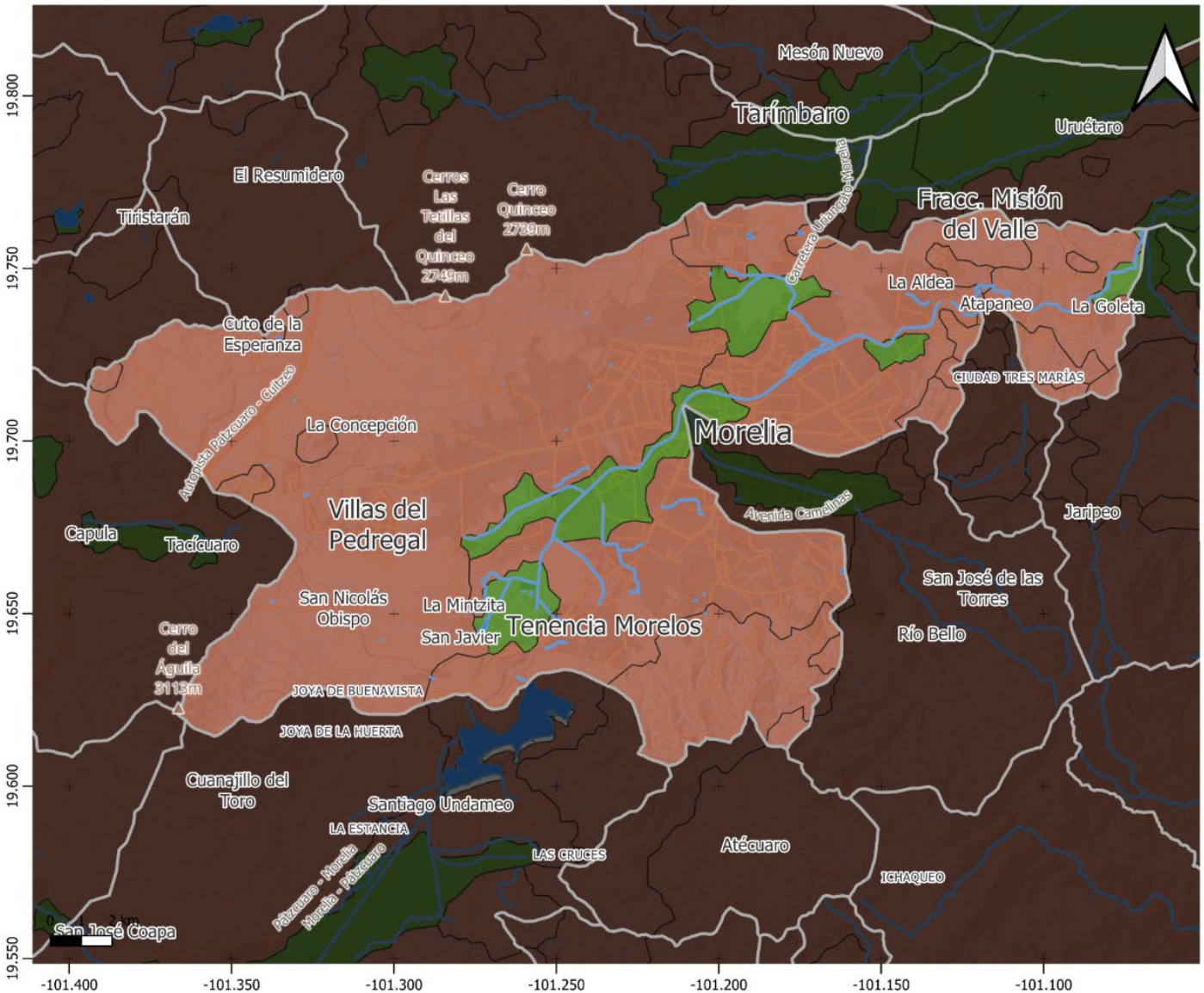
- Límite de las microcuencas
- Cuerpo de agua

Sistemas_topoformas

- Escudo Volcanes
- Llanura Aluvial
- Lomerío de basaltol
- Meseta Basáltica con lomerío y malpaís
- Sierra con laderas de escarpa de falla
- Sierra Volcánica con estrato volcanes o estrato volcanes aislados
- Sierra Volcánica con estrato volcanes o estrato volcanes aislados con llanura

FUENTE: Conjunto de datos vectoriales Fisiográficos, INEGI, 2001.

M3 Geología



Ubicación de microcuenca en el área de estudio



Simbología

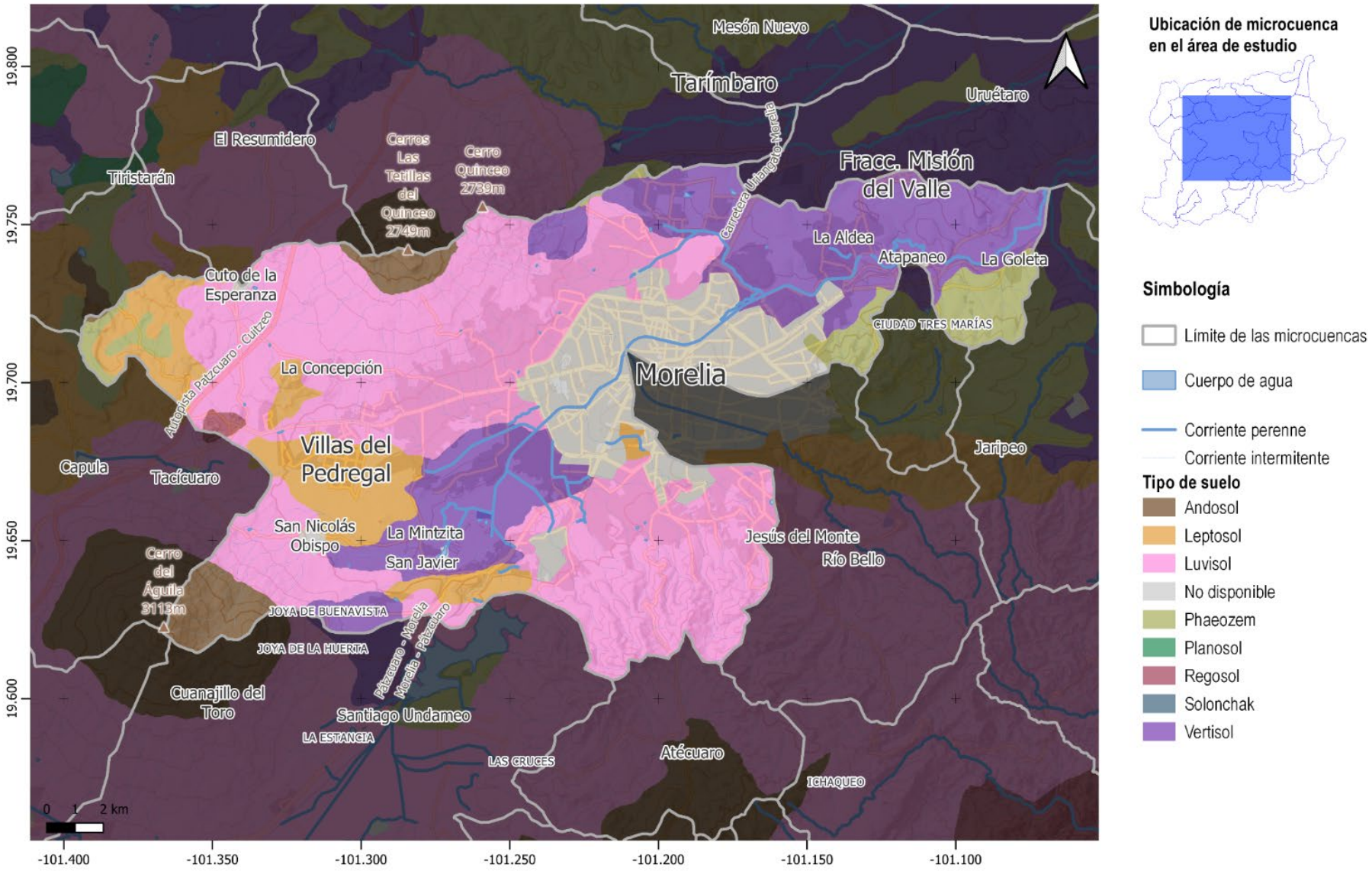
- Límite de las microcuencas
- Cuerpo de agua

Geología

- Ígnea extrusiva
- Sedimentaria

FUENTE: Conjunto de Datos Geológicos Vectoriales, INEGI, 2003.

M4 Edafología



Ubicación de microcuenca en el área de estudio

Simbología

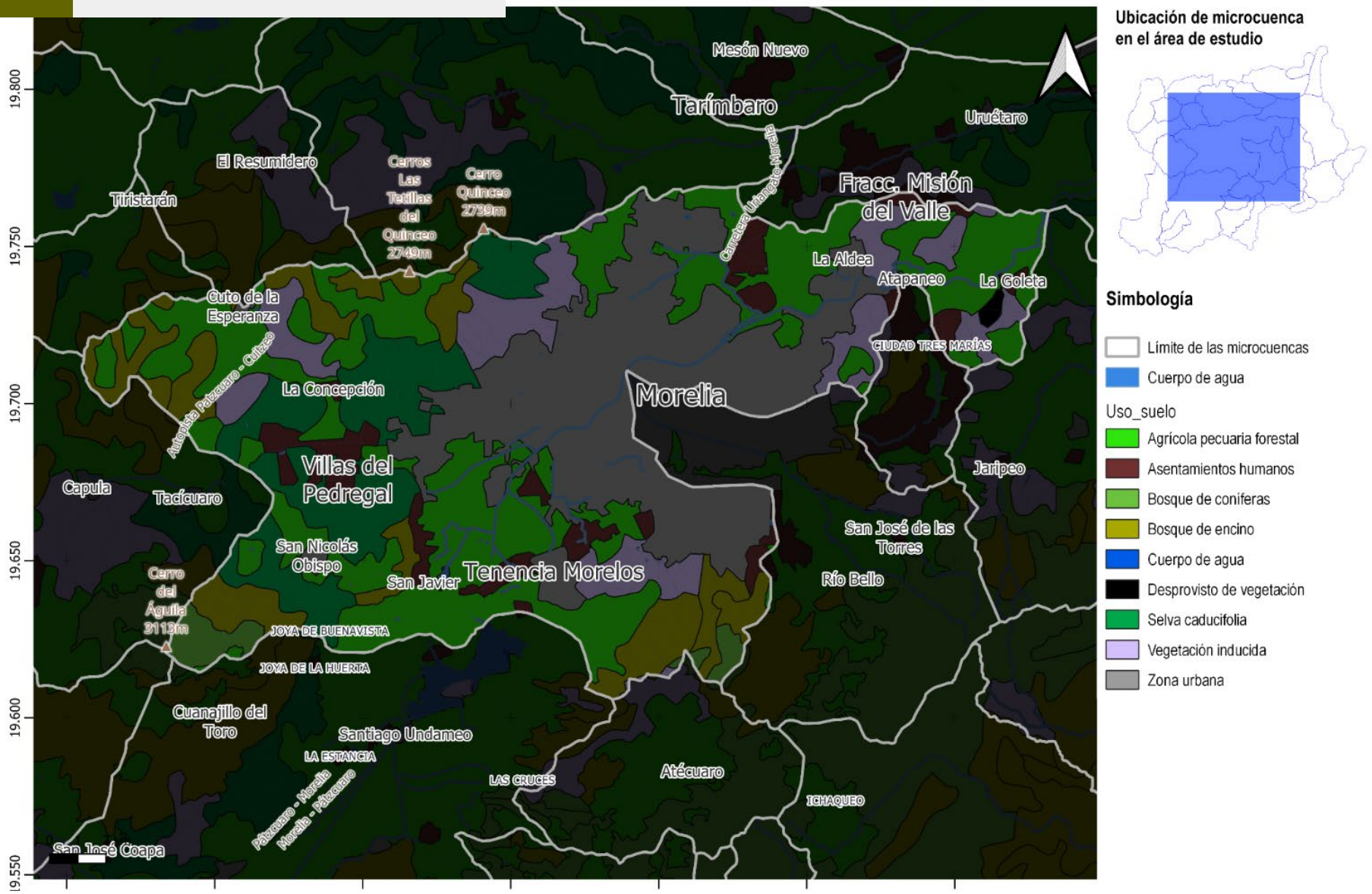
- Límite de las microcuencas
- Cuerpo de agua
- Corriente perenne
- Corriente intermitente

Tipo de suelo

- Andosol
- Leptosol
- Luvisol
- No disponible
- Phaeozem
- Planosol
- Regosol
- Solonchak
- Vertisol

FUENTE: Conjunto de datos vectoriales edafológicos(serie II), INEGI, 2002 - 2006

M5 Uso de suelo



Ubicación de microcuenca en el área de estudio

Simbología

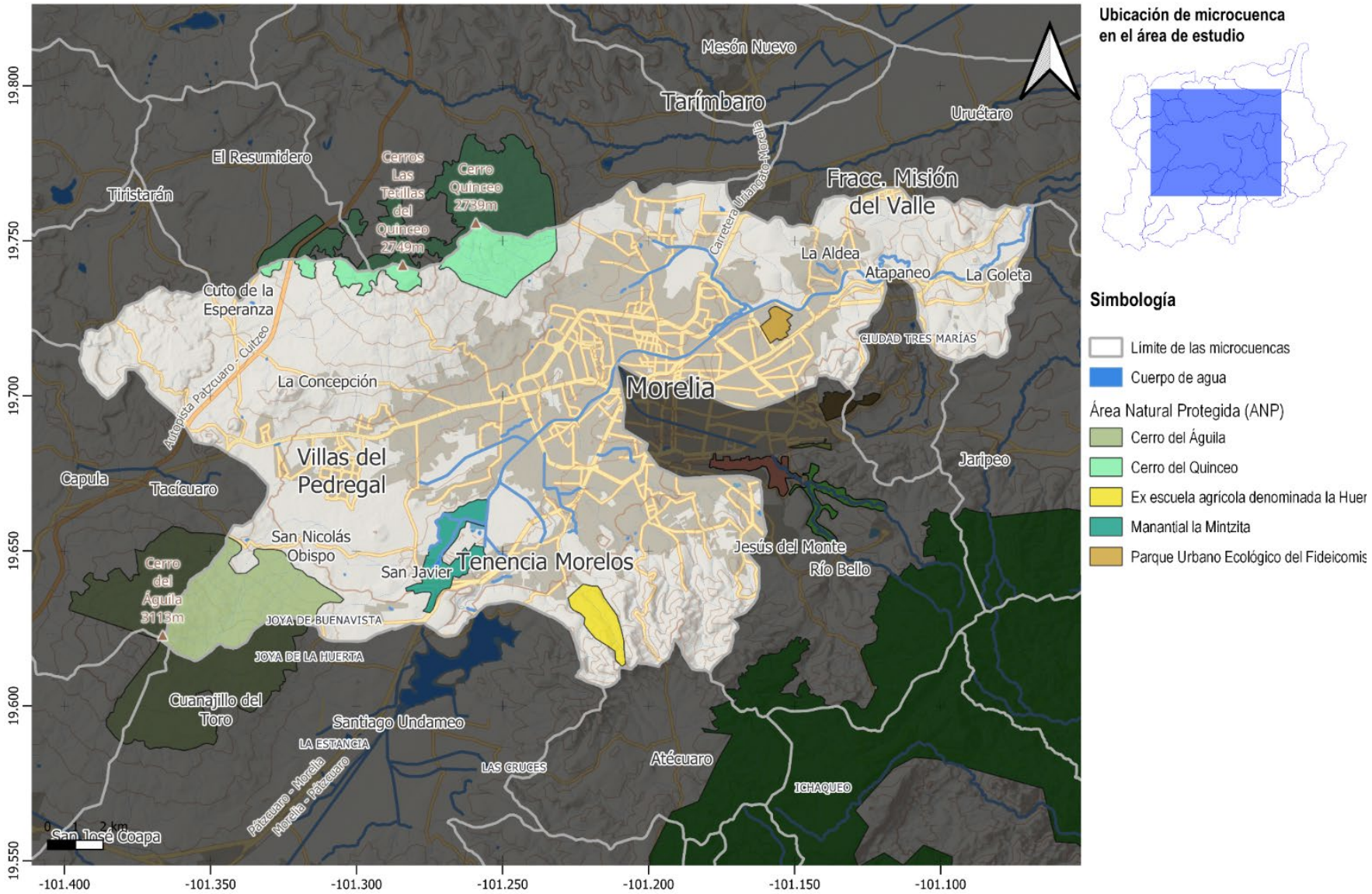
- Límite de las microcuencas
- Cuerpo de agua

Uso_suelo

- Agrícola pecuaria forestal
- Asentamientos humanos
- Bosque de coníferas
- Bosque de encino
- Cuerpo de agua
- Desprovisto de vegetación
- Selva caducifolia
- Vegetación inducida
- Zona urbana

FUENTE: Uso de suelo (serie VI), INEGI, 2016

M6 Áreas Naturales Protegidas



Ubicación de microcuenca en el área de estudio

Simbología

- Límite de las microcuencas
- Cuerpo de agua

Área Natural Protegida (ANP)

- Cerro del Águila
- Cerro del Quinceo
- Ex escuela agrícola denominada la Huer
- Manantial la Mintzita
- Parque Urbano Ecológico del Fideicomis

FUENTE: DOF, 2023.

CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA

Dentro de la microcuenca de Río Grande se tienen 107 localidades rurales y 11 urbana, con una población rural de 9,348 habitantes y una urbana de 706,158 habitantes esto registrado para el año 2020.
En la siguiente tabla se muestra las características socioeconómicas que tiene la microcuenca de Río GrandSI.14.

Tabla 2. Características socioeconómicas

Tema	Indicadores
Número de localidades rurales	107
Número de localidades urbanas	11
Población rural 2020	9,348
Población urbana 2020	706,158
Tasa de crecimiento rural	1
Tasa de crecimiento urbana	1
Población rural al 2050 (proyección)	9,233
Población urbana al 2050 (proyección)	1,036,005
Población con discapacidad	40,505
Población con seguridad social	570,818
Población de 15 a 17 años que acude a la escuela	40,489
Población de 18 a 24 años que acude a la escuela	106,049
Población de 15 a 24 años que acude a la escuela	146,538
Población económicamente activa	439,607

Fuente: Elaboración a partir de INEGI, 2020

COBERTURA DE AGUA POTABLE Y DRENAJE

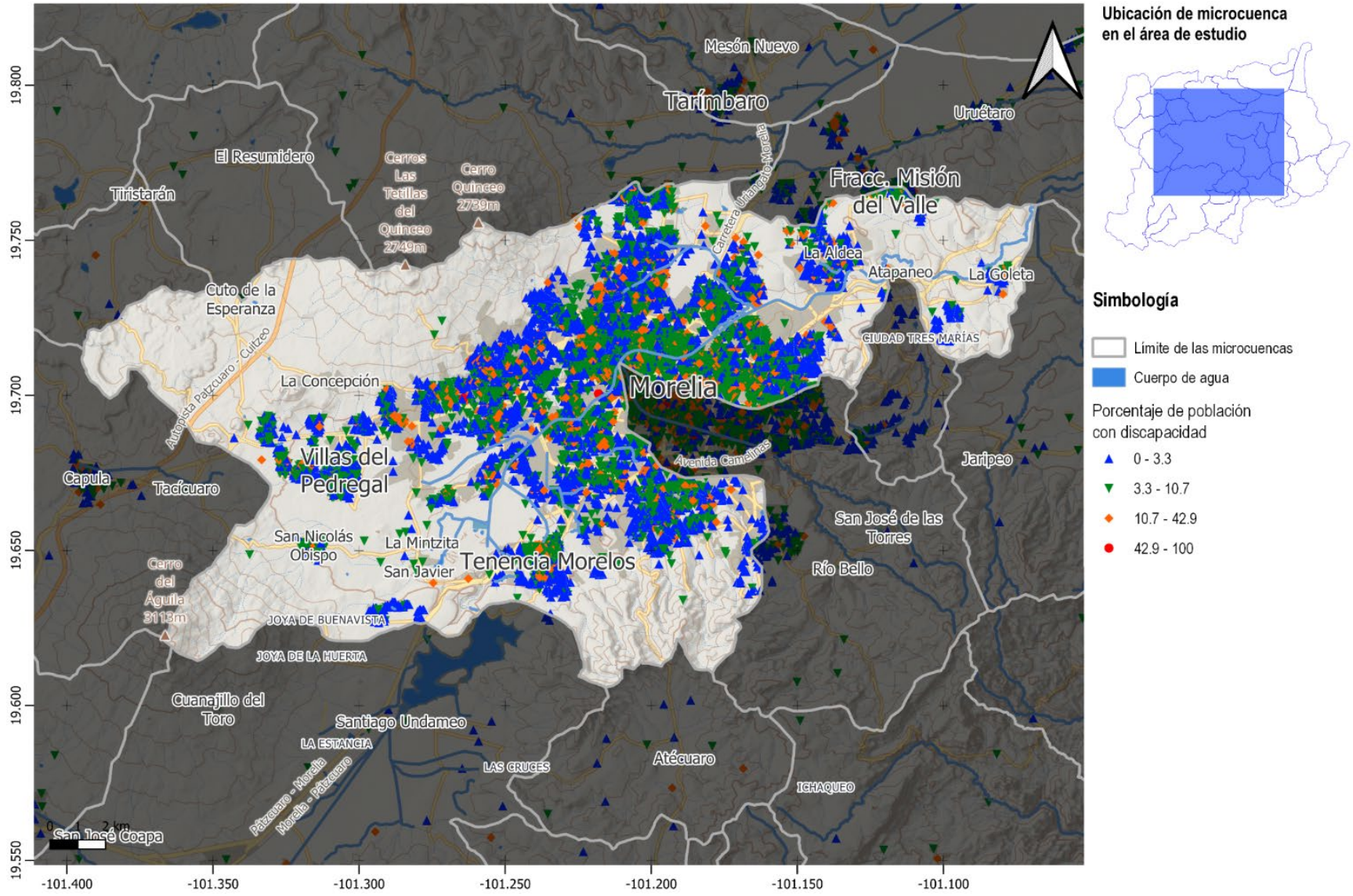
En la siguiente tabla se puede observar la cobertura de agua potable y alcantarillado en las viviendas de la microcuenca de Río GrandSI.14. Sin embargo, sigue habiendo un 34% de viviendas que no cuentan con agua potable y el 23 % de viviendas no tienen alcantarillado.

Tabla 3. Cobertura de agua potable y drenaje

Indicadores	Porcentaje
Cobertura de agua potable	66.0
Cobertura de alcantarillado	77.0

Fuente: Elaboración a partir de INEGI, 2020

M7 Porcentaje de población con discapacidad



Ubicación de microcuenca en el área de estudio

Simbología

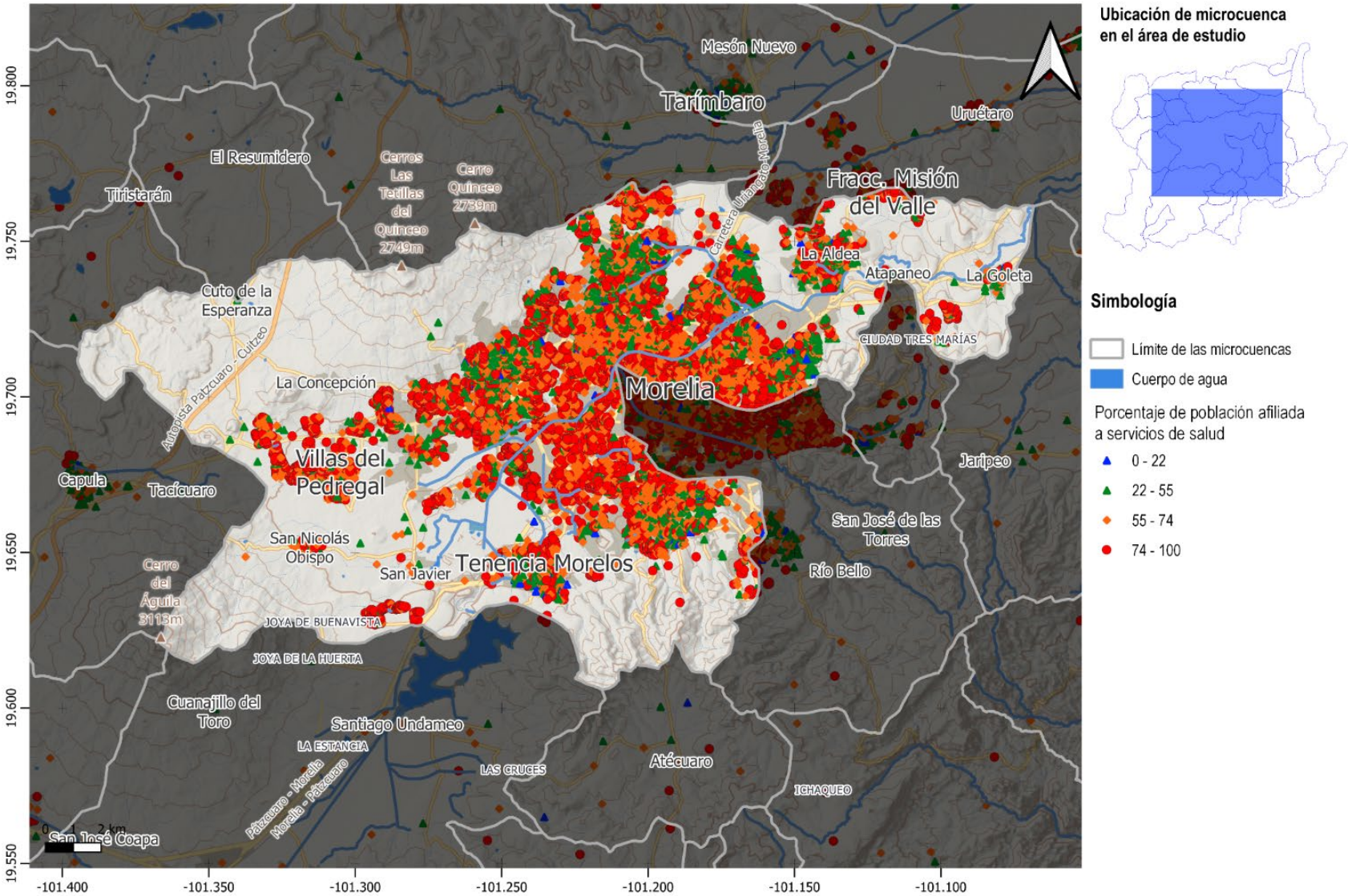
- Límite de las microcuencas
- Cuerpo de agua

Porcentaje de población con discapacidad

- 0 - 3.3
- 3.3 - 10.7
- 10.7 - 42.9
- 42.9 - 100

FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M8 Porcentaje de población afiliada a servicios de salud



Ubicación de microcuenca en el área de estudio

Simbología

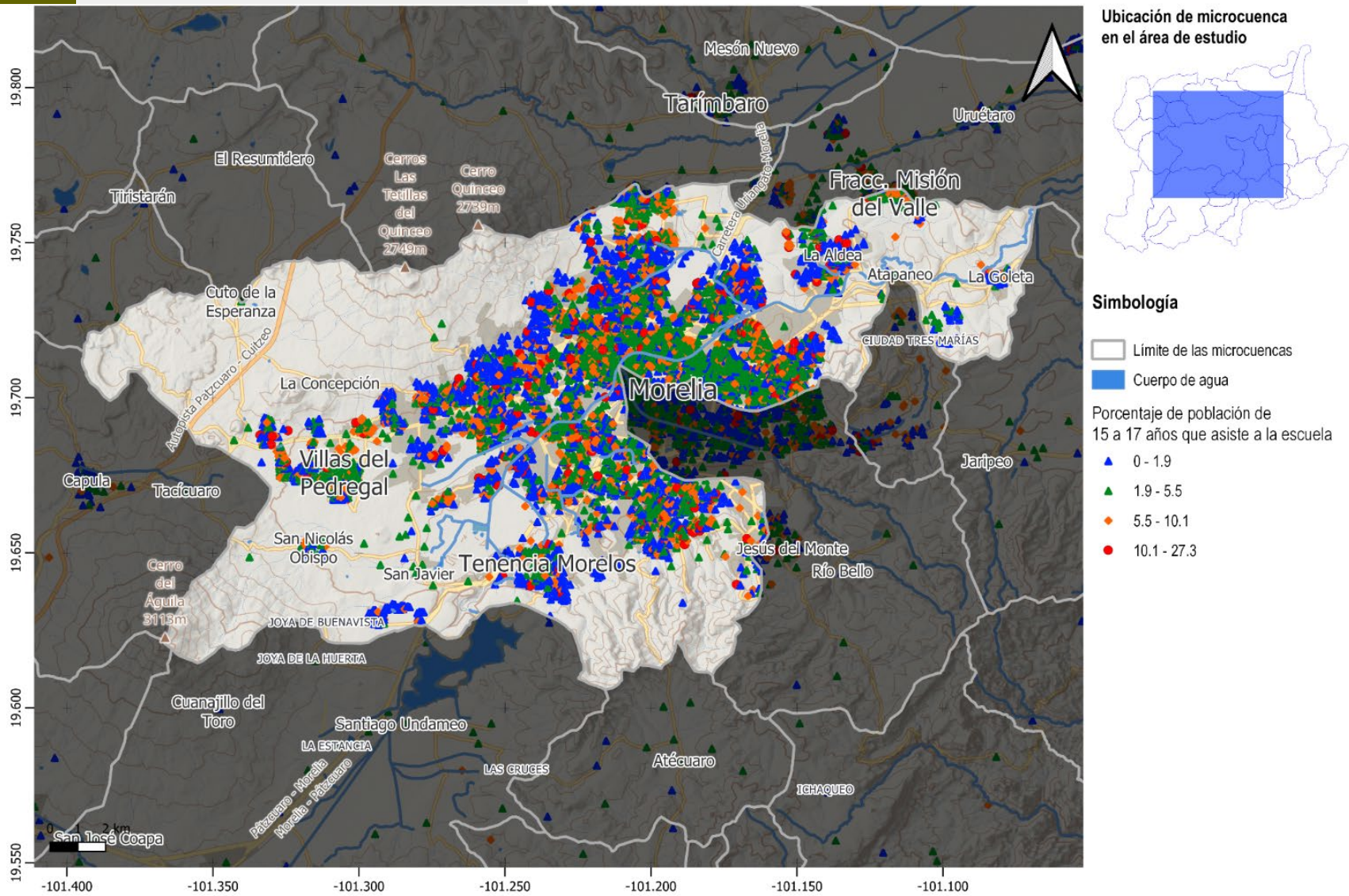
- Límite de las microcuencas
- Cuerpo de agua

Porcentaje de población afiliada a servicios de salud

- 0 - 22
- 22 - 55
- 55 - 74
- 74 - 100

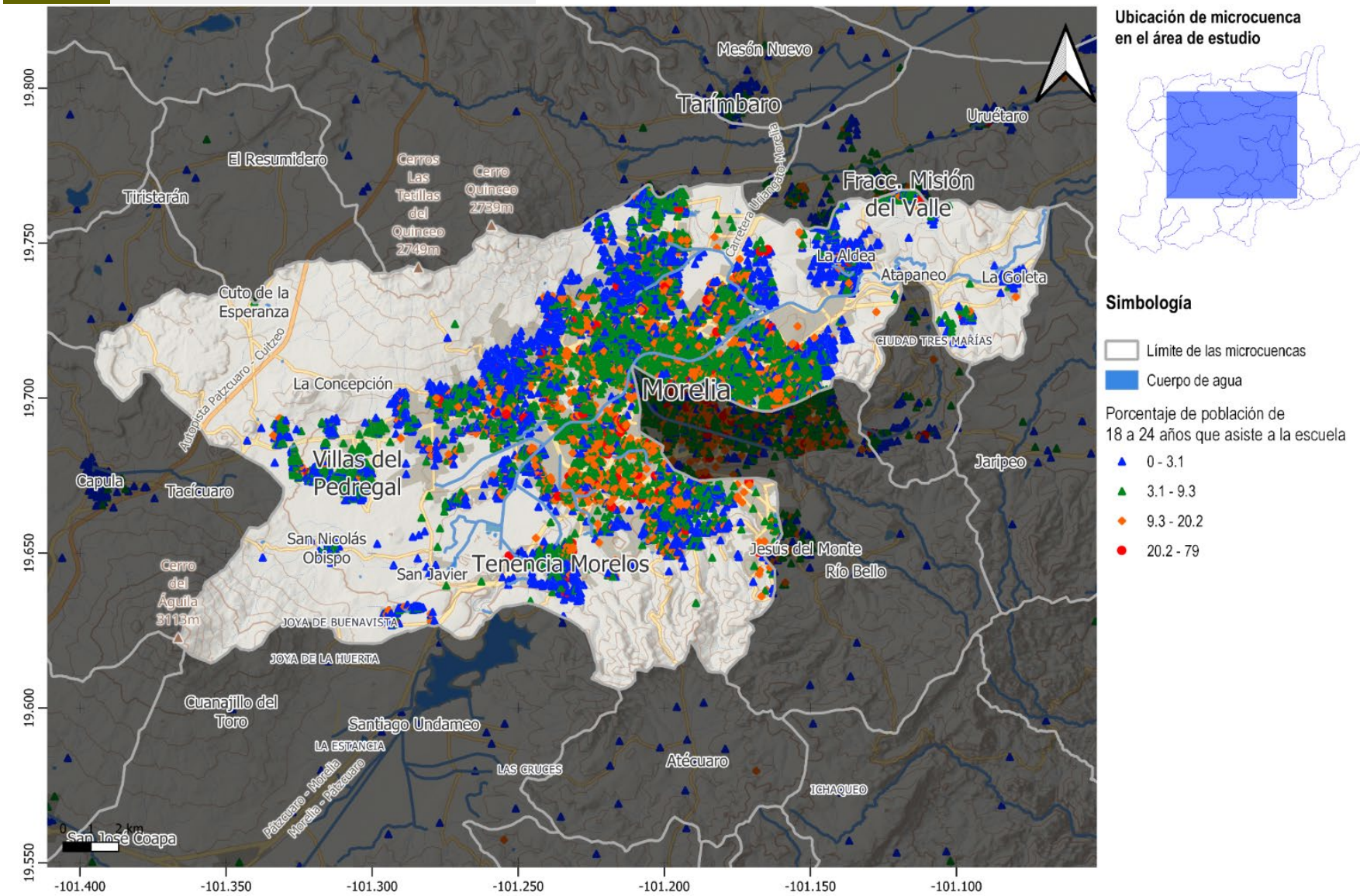
FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M9 Porcentaje de población de 15 a 17 años que asiste a la escuela



FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M10 Porcentaje de población de 18 a 24 años que asiste a la escuela



Ubicación de microcuenca en el área de estudio

Simbología

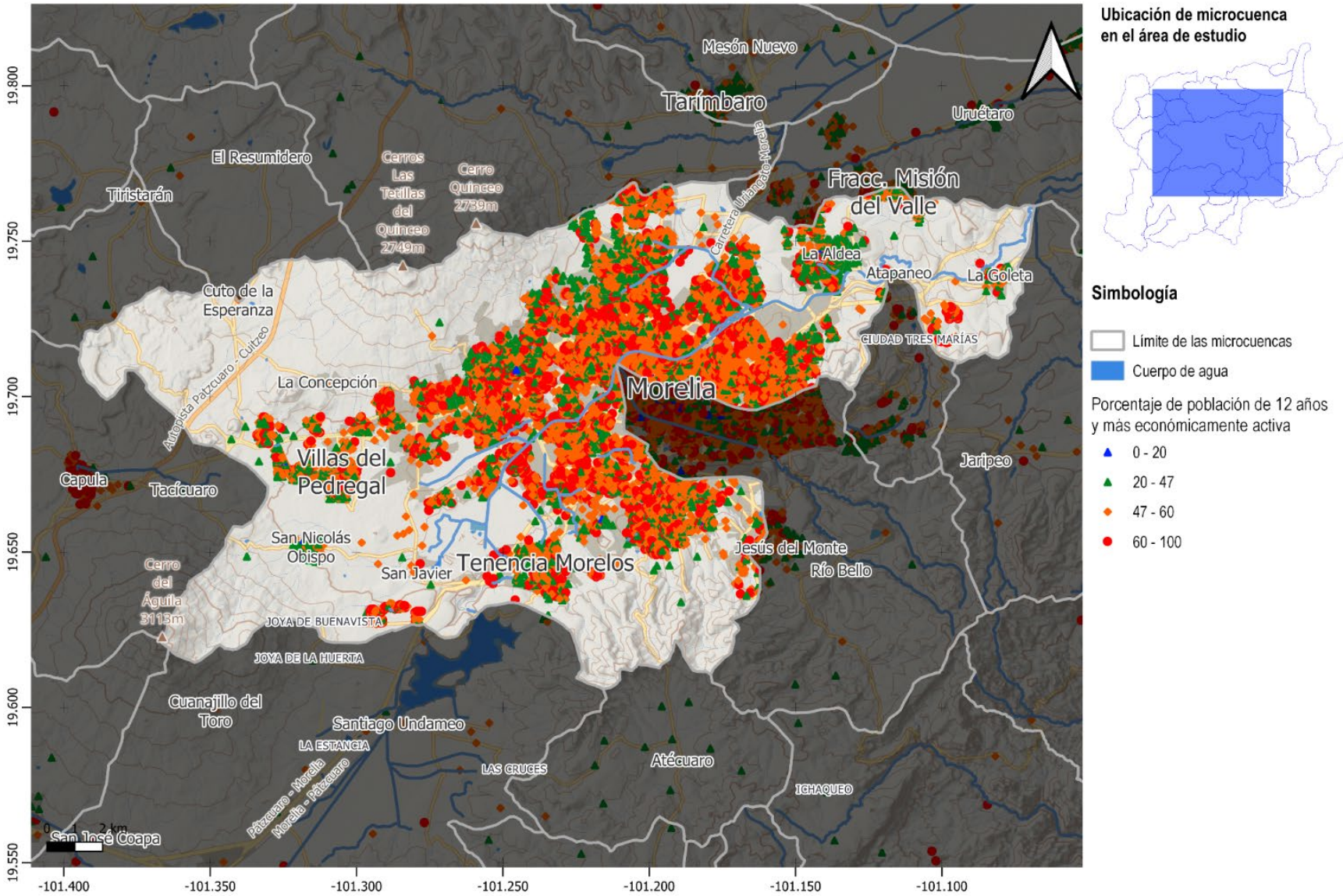
- Límite de las microcuencas
- Cuerpo de agua

Porcentaje de población de 18 a 24 años que asiste a la escuela

- 0 - 3.1
- 3.1 - 9.3
- 9.3 - 20.2
- 20.2 - 79

FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M11 Porcentaje de población de 12 años y más económicamente activa



Ubicación de microcuenca en el área de estudio

Simbología

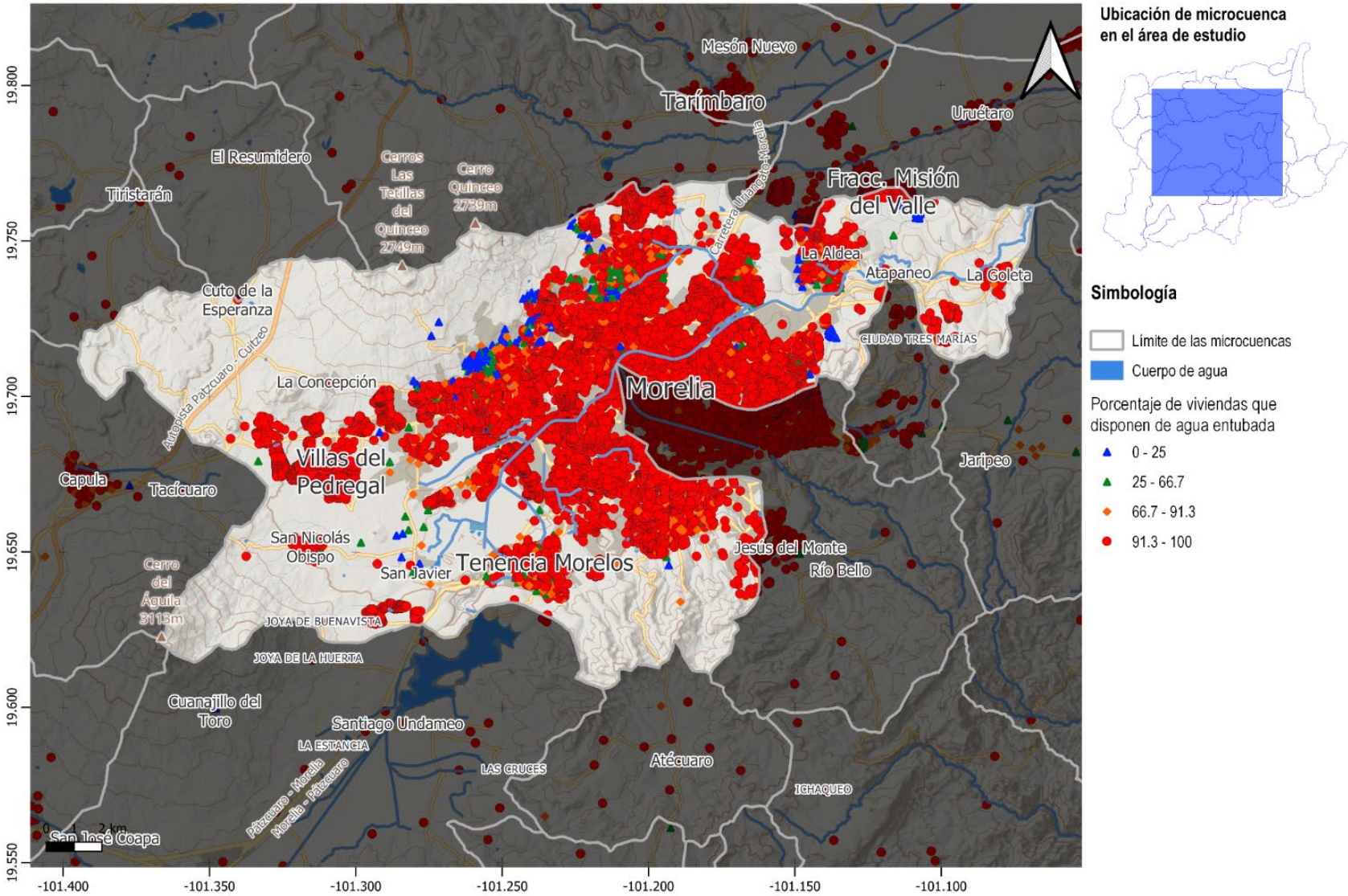
- Límite de las microcuencas
- Cuerpo de agua

Porcentaje de población de 12 años y más económicamente activa

- 0 - 20
- 20 - 47
- 47 - 60
- 60 - 100

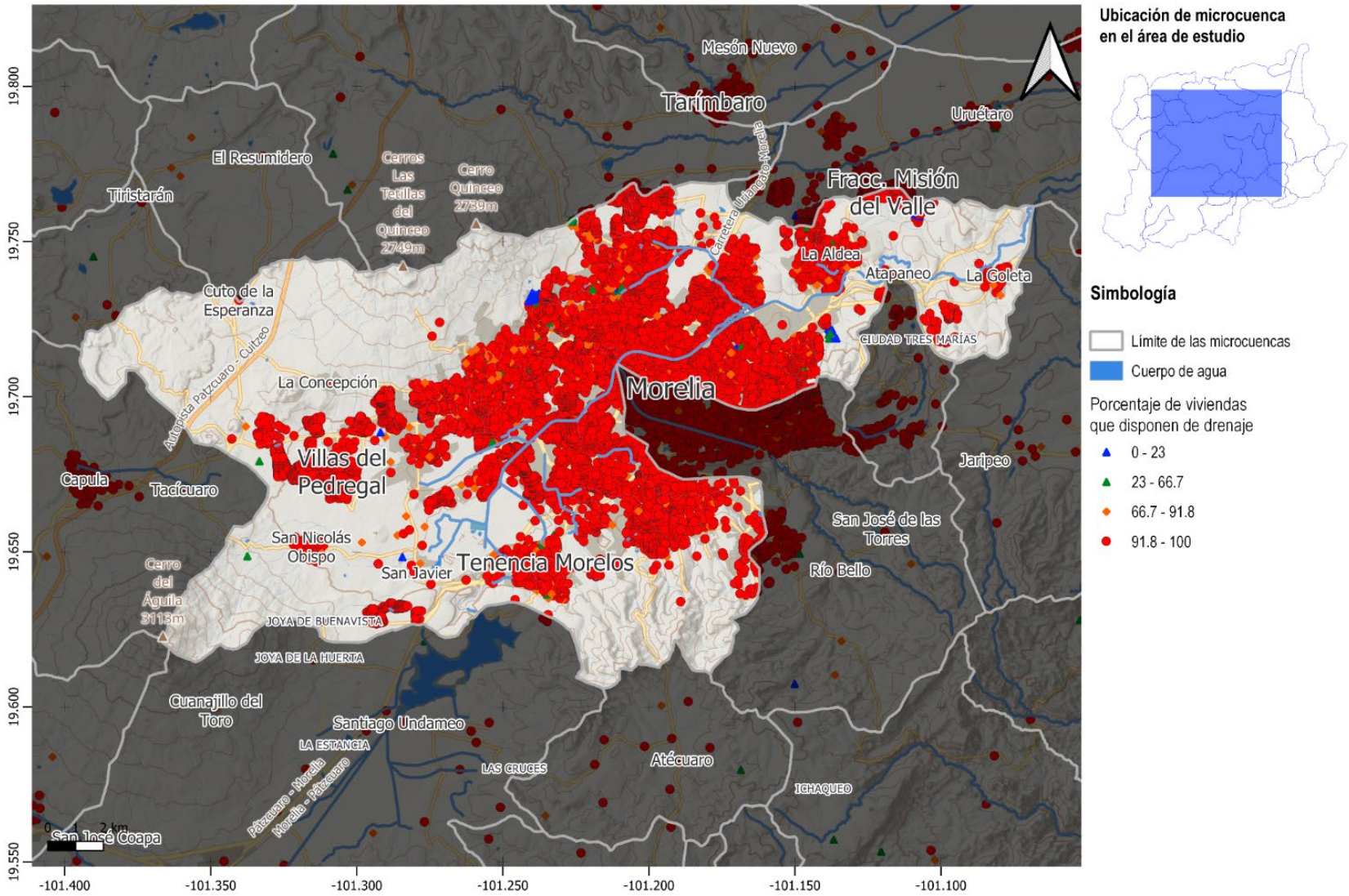
FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M12 Porcentaje de viviendas que disponen de agua entubada



FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M13 Porcentaje de viviendas que disponen de drenaje



Ubicación de microcuenca en el área de estudio

Simbología

- Límite de las microcuencas
- Cuerpo de agua

Porcentaje de viviendas que disponen de drenaje

- 0 - 23
- 23 - 66.7
- 66.7 - 91.8
- 91.8 - 100

FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

SISTEMA HIDROMETEOROLÓGICO Y CLIMÁTICO

La microcuenca de Río Grande se localiza dentro de la cuenca de Lago de Cuitzeo. El acuífero que se encuentra en esta microcuenca es el de Morelia Queréndaro.
Lo que respecta al clima el predominante es el templado subhúmedo con humedad media.

PRESAS

De acuerdo con el sistema de seguridad de Presas del CONAGUA en la microcuenca de Río Grande en la tabla siguiente se aprecia que cuenta con ocho presas.

Tabla 4. Presas

Presa	Corriente
Derrame Corrales	Río Grande
Barranca Seca I	Arroyo sin nombre
Barranca Seca II	Escurrimientos
Santa María	Sin nombre
La Mintzita	Manantial la Mintzita
Derrame el Salto	Río Grande
Derrame la Goleta	Río Grande
Los Reyes (Deshabilitada)	Arroyo la Mora

Fuente: Elaboración a partir de CONAGUA, 2024

CONCESIONES DE AGUA

El Registro Público de Derechos de Agua (REPDA) de la CONAGUA registra las concesiones de agua superficial y subterránea. Las concesiones de agua son títulos que otorga CONAGUa para el uso y el aprovechamiento del agua. Enseguida se muestra la tabla de cuáles de las concesiones que tienen en la microcuenca de Río GrandSI.14.

Tabla 5. Concesiones de aguas superficiales y subterráneas

Tipo de agua	Concesiones	Volumen (m3)	Títulos
Superficiales	Agua potable	56,917,121	14
	Agropecuario	1,352,657	14
	Industrial	11,266,132	3
subterráneas	Agua potable	24,566,937	96
	Agropecuario	4,186,634	36
	Industrial	6,335,045	72

Fuente: Elaboración a partir de REPDA de CONAGUA, 2024

DEMANDA DE AGUA POTABLE

La demanda actual de agua potable está en función de la cantidad de población asentada tanto en el ámbito urbano como rural y de una dotación establecida esto es:

Dem Ap= (Pob URB x Dot URB) + (Pob RUR x RUR)

Donde:
Dem AP = Demanda de Agua Potable
Pob URB = Población Urbana
Pob RUR = Población Rural
Dot URB = Dotación Urbana = 286.14 litros por habitante por día*
Dot RUR = Dotación Rural = 100 litros por habitante por día**

En la siguiente tabla se puede observar la demanda de agua que se tiene en la microcuenca de Río GrandSI.14.

Tabla 6. Demanda actual de agua potable

Tipo de demanda	100l/h/d	Demanda de agua potable (hm3/año)
Población rural	9,348	74.09
Población urbana	706,158	

Fuente: Elaboración a partir de CONAGUA, 2015 y INEGI, 2020

*Calculada con base en el volumen total distribuido por el OOAPAS Morelia en el año 2022 y la población reportada en el censo 2020 del INEGI.
**Para zonas rurales, Conagua recomienda considerar un consumo promedio de 100 l/h/d, establecido en función del consumo doméstico.

DEMANDA DE AGUA DE RIEGO

Para el cálculo de la demanda de agua para riego se utilizó la siguiente fórmula:

$Dem\ AR = Con\ ASUP_{R} + Con\ ASUB_{R}$
Donde:
Dem AR = Demanda de Agua para Riego
Con ASUPR = Volumen concesionado de aguas superficiales para riego DR 02*
CON ASUBR = Volumen concesionado de aguas subterráneas para riego

Enseguida se muestra la tabla de la demanda actual de agua potable para riego en la microcuenca de Río GrandSI.14.

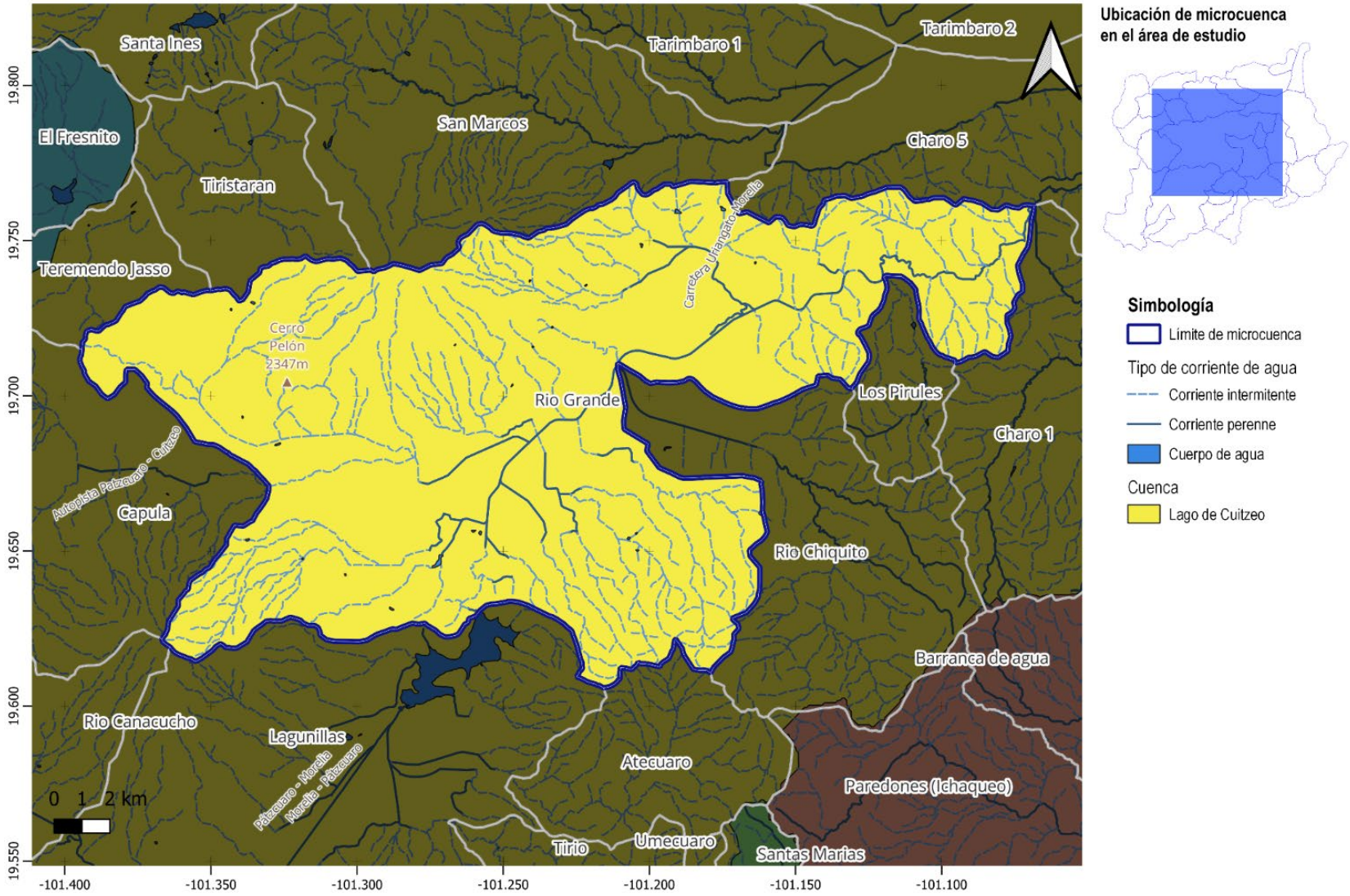
Tabla 7. Demanda actual de agua potable para riego

Tipo de demanda	Demanda de agua potable (hm3/año)
Volumen concesionado de aguas superficiales para riego	6.5
Volumen concesionado de aguas subterráneas para riego	4.19
Demanda total de agua para Riego	10.73

Fuente: Elaboración a partir de CONAGUA, 2024a 2024b

* Incluye a su vez la componente de aguas residuales tratadas.

M14 Red hidrográfica



Ubicación de microcuenca en el área de estudio

Simbología

- Límite de microcuenca

Tipo de corriente de agua

- Corriente intermitente
- Corriente perenne
- Cuerpo de agua

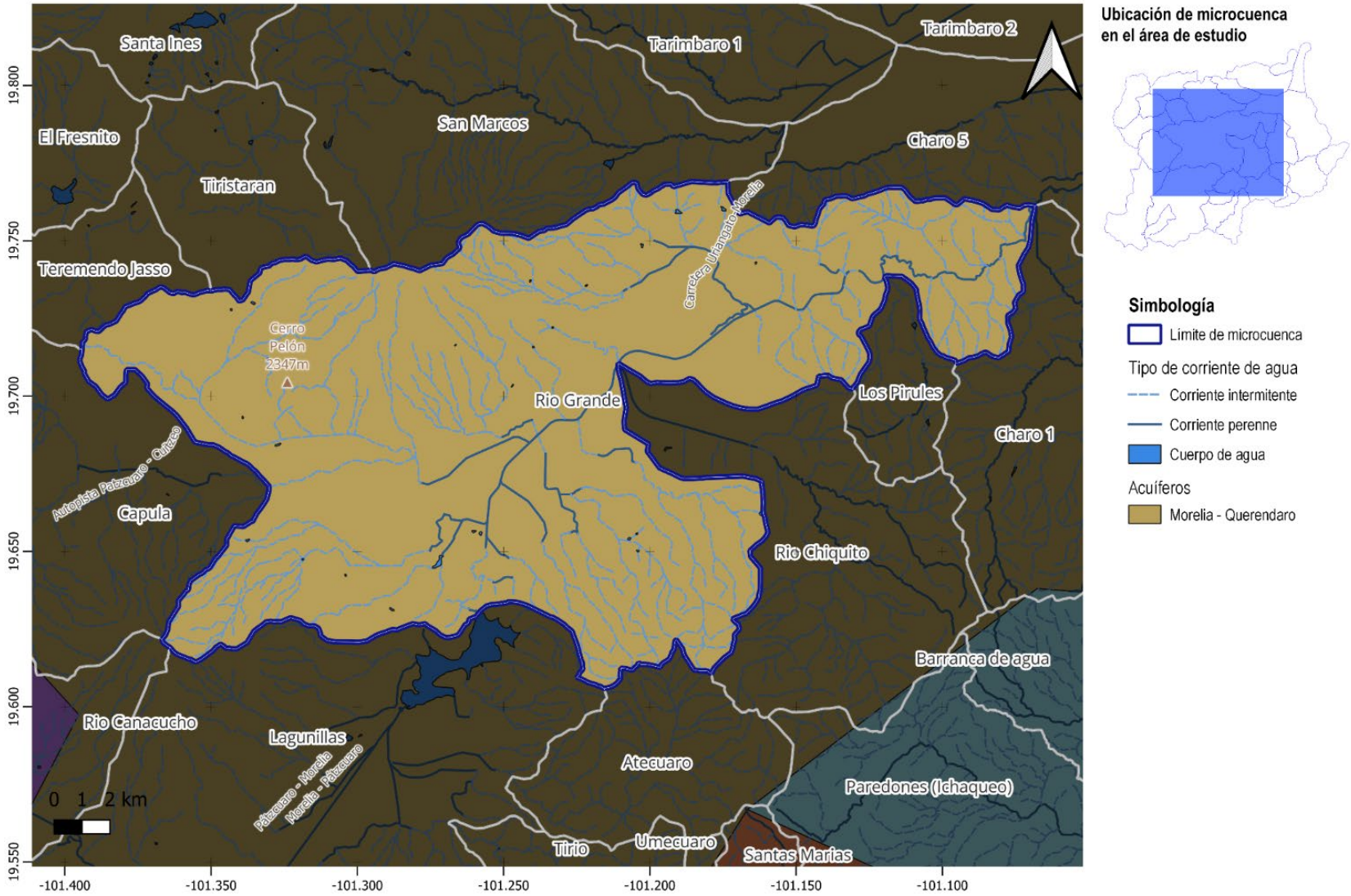
Cuenca

- Lago de Cuitzeo

FUENTE: Red hidrográfica digital de México,INEGI, 2006 y 2010

FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M15 Acuíferos



Ubicación de microcuenca en el área de estudio

Simbología

- Límite de microcuenca

Tipo de corriente de agua

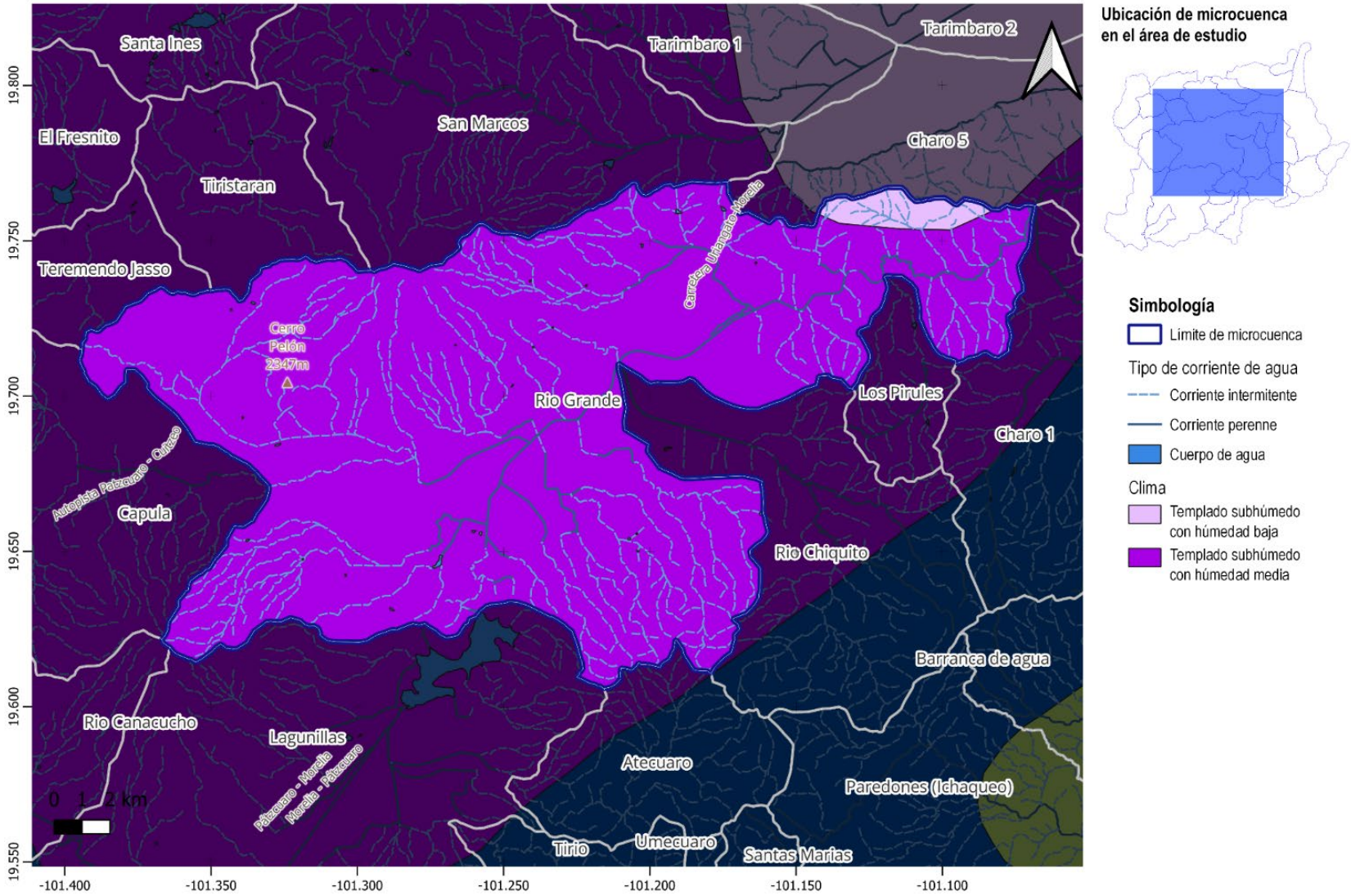
- Corriente intermitente
- Corriente perenne
- Cuerpo de agua

Acuíferos

- Morelia - Querendaro

FUENTE: Situación de los recursos hídricos, CONAGUA, 2024d

M16 Clima



Ubicación de microcuenca en el área de estudio

Simbología

- Límite de microcuenca

Tipo de corriente de agua

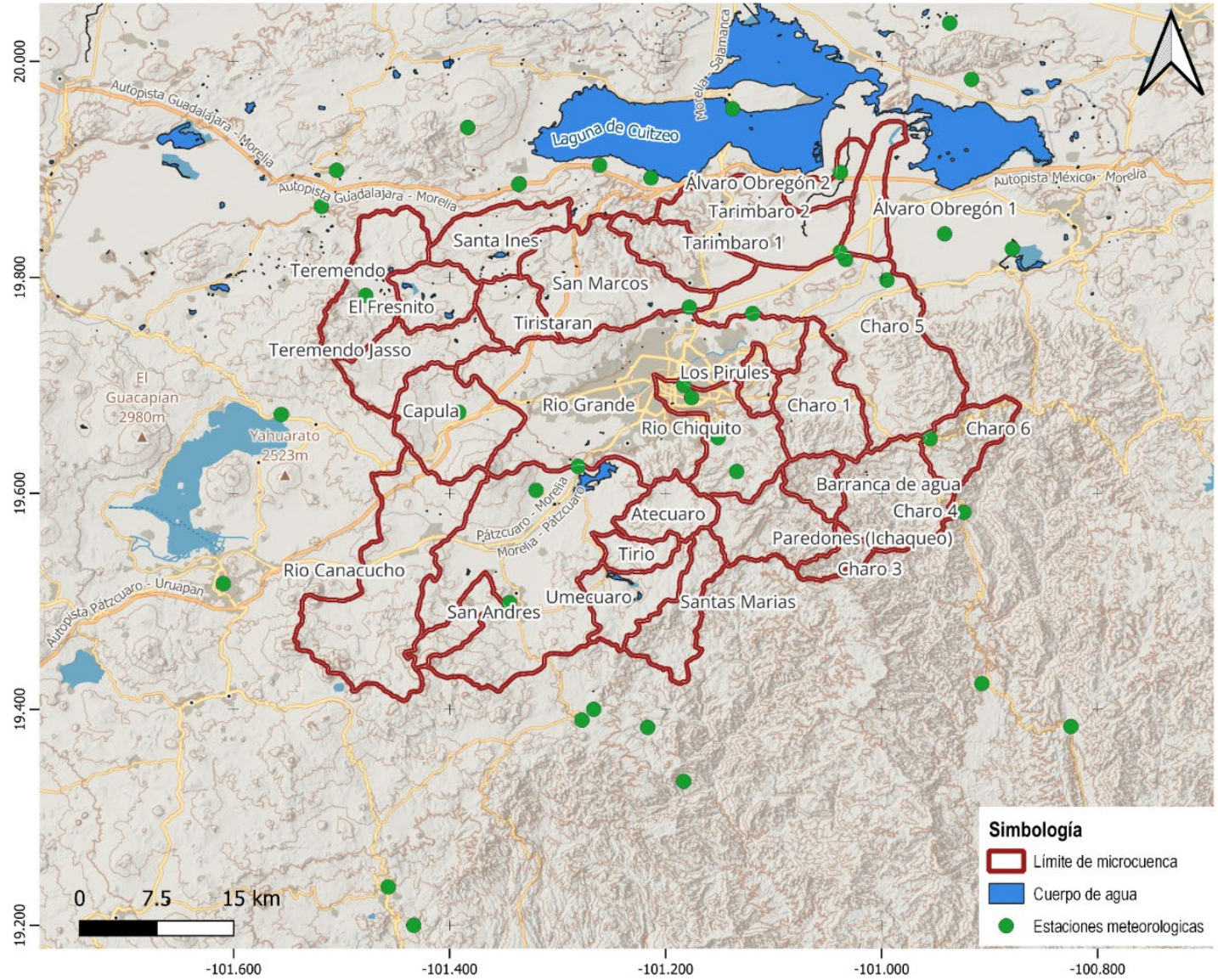
- Corriente intermitente
- Corriente perenne
- Cuerpo de agua

Clima

- Templado subhúmedo con húmedad baja
- Templado subhúmedo con húmedad media

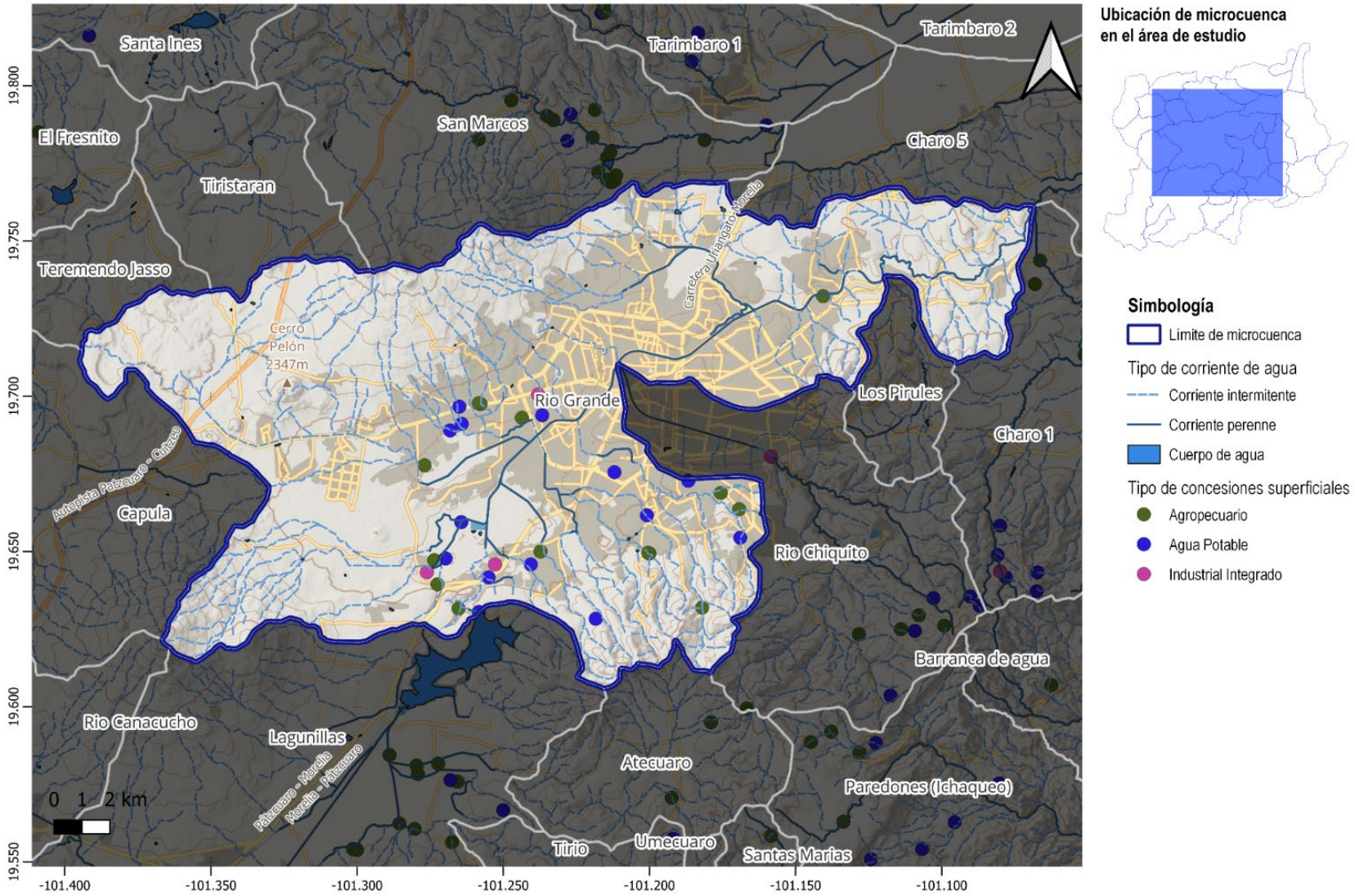
FUENTE: Unidades climática**s**, INEGI, 2008

M17 Estaciones climáticas



FUENTE: Sistema de Información Hidrológica, CONAGUA, 2024c

M18 Concesiones superficiales



Ubicación de microcuenca en el área de estudio

Simbología

- Límite de microcuenca

Tipo de corriente de agua

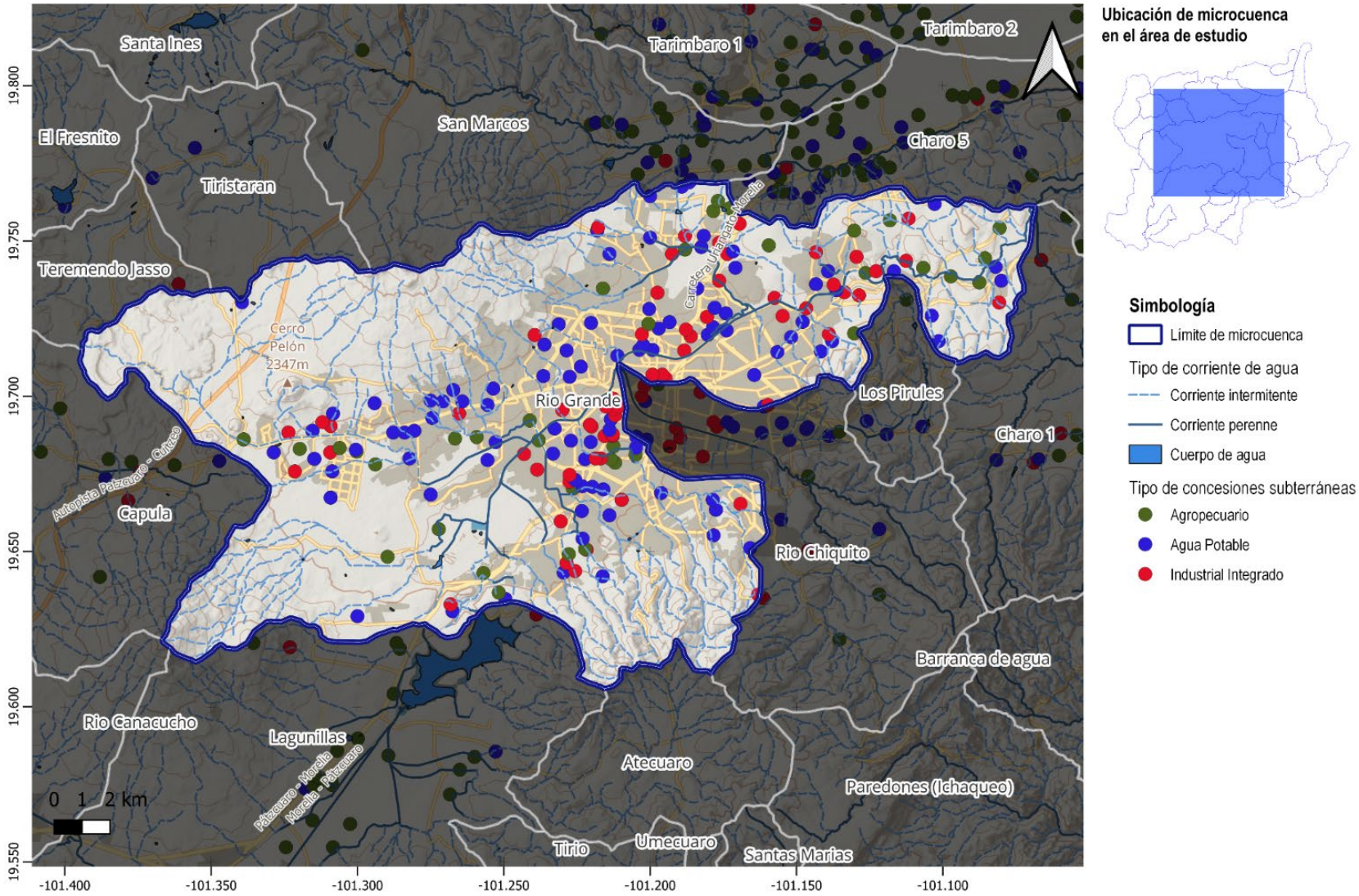
- Corriente intermitente
- Corriente perenne
- Cuerpo de agua

Tipo de concesiones superficiales

- Agropecuario
- Agua Potable
- Industrial Integrado

FUENTE: Registro Público de Derechos del Agua, CONAGUA, 2024

M19 Concesiones subterráneas



Ubicación de microcuenca en el área de estudio

Simbología

- Límite de microcuenca

Tipo de corriente de agua

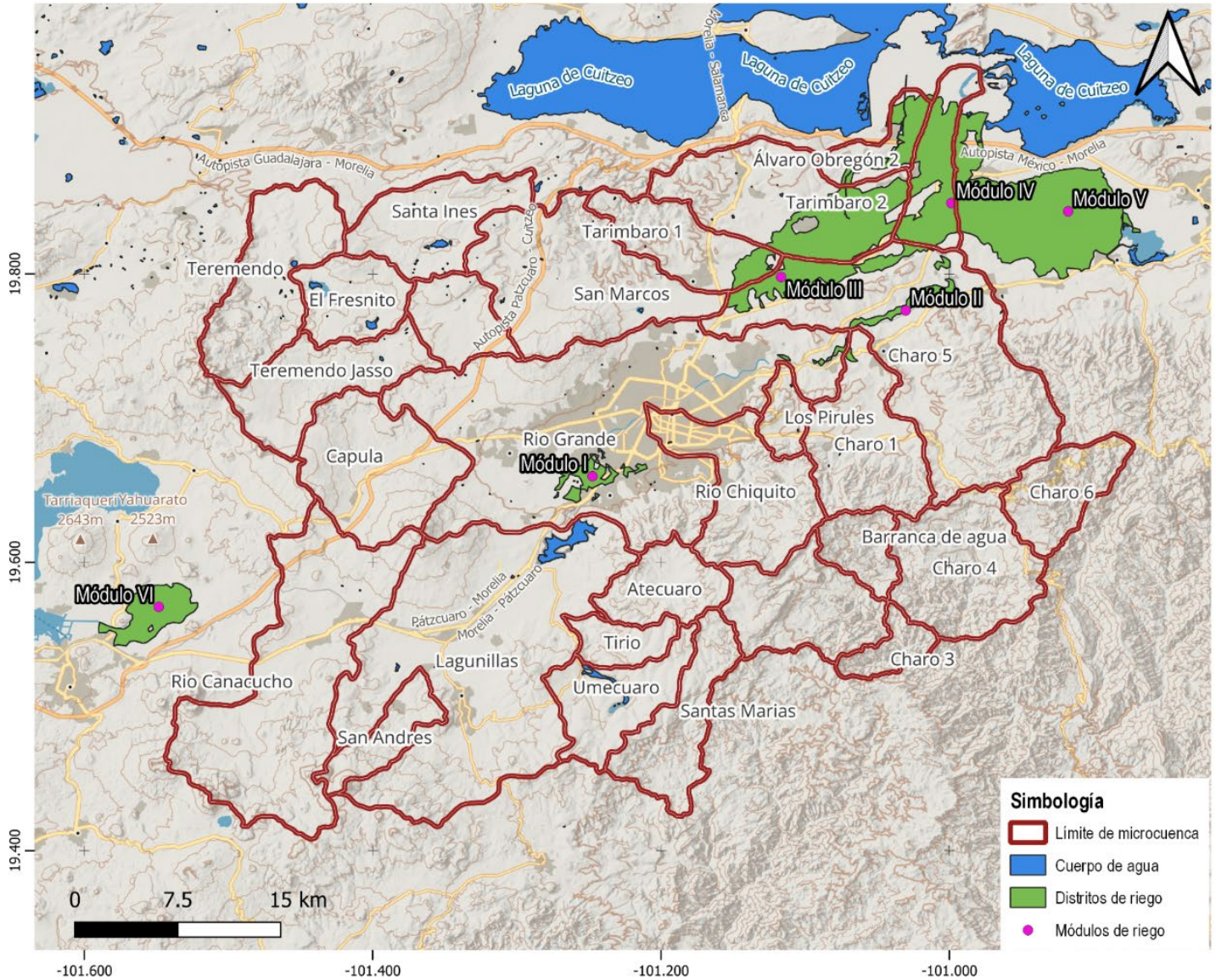
- Corriente intermitente
- Corriente perenne
- Cuerpo de agua

Tipo de concesiones subterráneas

- Agropecuario
- Agua Potable
- Industrial Integrado

FUENTE: Registro Público de Derechos del Agua, CONAGUA, 2024

M20 Distritos de riego



FUENTE: Relación de títulos y volúmenes por fuente de abastecimiento otorgados al DR 020, CONAGUA, 2024b

DISPONIBILIDAD ACTUAL DE AGUA

La disponibilidad de agua en la cuenca se calculó a partir de la norma oficial mexicana NOM-011-CONAGUA-2015, y dada la información disponible, la disponibilidad de aguas superficiales se determina por la siguiente expresión:

VMA = Esc NAT + $Esc\ CP$ + $Ap\ ASUB$ − $Dem\ T$

Donde:

VMA = Volumen medio anual de escurrimiento

Esc NAT = Escurrimiento natural de la cuenca

Esc CP = Escurrimiento en cuenca propia

Ap ASUB = Aportación de aguas subterráneas

Dem T = Demanda total

Para mayor información y precisión sobre el cálculo consulta el documento completo en el portal Morelia Next Agua 2050 (https://implanmorelia.org/agua2050)

Tabla 8. Escurrimiento total anual de la cuenca

Componente del balance	Valor del componente (hm³)	Variables	Valor de las variables	Unidad de medida
Escurrimiento natural de la cuenca	41.88	Área de la cuenca	333.8	km²
		Coeficiente en función del tipo y el uso de suelo (K)	0.264	unidimensional
		Precipitación media anual (Pma)	824.6	mm
		Coeficiente de escurrimiento anual (Ce)	0.152	unidimensional
Escurrimiento de la cuenca propia	134.29	Escurrimiento aguas arriba*	130.7	hm³
		Retornos de agua potable	55.570	hm³
		Retornos de agua para riego	2.2	hm³
		Manantiales	34.690	hm³
		Evapotranspiración de embalses		hm³
Escurrimiento total	264.95			
Aportaciones de agua subterránea	35.09	Concesiones de agua potable	30.90	hm³
		Concesiones de agua para riego	4.187	hm³
Demanda de agua superficial	84.82	Población rural	9,348.00	habitantes
		Población urbana	706,158.000	habitantes
		Dotación rural	100.00	l/hab/dia
		Dotación urbana	286.140	l/hab/dia
		Demanda de agua potable	74.09	hm³
		Demanda de agua para riego**	10.730	hm³
Volumen Medio Anual (Disponibilidad)	215.21			

Fuente: Elaboración propia

* Agua que proviene de las cuencas hidrológicas de Capula, Lagunillas, Los pirules, Río Chiquito y Charo_1 ubicadas aguas arriba

** Es igual al volumen concesionado superficial y subterraneo para riego

Morelia
H. Ayuntamiento

IMPLAN
MORELIA MX
INSTITUTO MUNICIPAL DE PLANEACIÓN

MORELIA
EN DATOS

MICROCUENCA DEL RÍO CANUCHO

SI.14. MICROCUENCA DEL RÍO CANUCHO

ACTUALIZACIÓN: MARZO 2025

1 DESCRIPCIÓN

Caracterización física 01
Caracterización socioeconómica 08
Cobertura de agua potable y drenaje 08

2 INDICADORES

Caracterización física 01
Características socioeconómicas 08
Cobertura de agua potable y drenaje 08

3 MAPAS TEMÁTICOS

M1. Subregiones fisiográficas 02
M2. Topoformas 03
M3. Geología 04
M4. Edafología 05
M5. Uso de suelo 06
M6. Áreas Naturales Protegida 07
M7. Porcentaje de población con discapacidad 09
M8. Porcentaje de población afiliada a servicios de salud 10
M9. Porcentaje de población de 15 a 17 años que asiste a la escuela 11
M10. Porcentaje de población de 18 a 24 años que asiste a la escuela 12
M11. Porcentaje de población de 12 años y más económicamente activa 13
M12. Porcentaje de viviendas que disponen de agua entubada 14
M13. Porcentaje de viviendas que disponen de drenaje 15

4 FUENTES DE INFORMACIÓN

Fuentes de información 16

CARACTERIZACIÓN FÍSICA

La microcuenca del Río Canucho se localiza al oeste de Morelia con una superficie de 87.58 kilómetros cuadrados. Su geología está compuesta por roca ígnea extrusiva de tipo andesita, basalto, dacita, andesita-brecha volcánica intermedia, brecha volcánica básica y basalto- brecha volcánica básica y por último se tiene rocas de tipo aluvial.

Dentro de la microcuenca se encuentra una parte de la área natural protegida Cerro del Águila a la cual se decretó el 11 de mayo de 2023
El uso de suelo más predominante de la microcuenca es el agrícola pecuario forestal seguido del bosque de coníferas

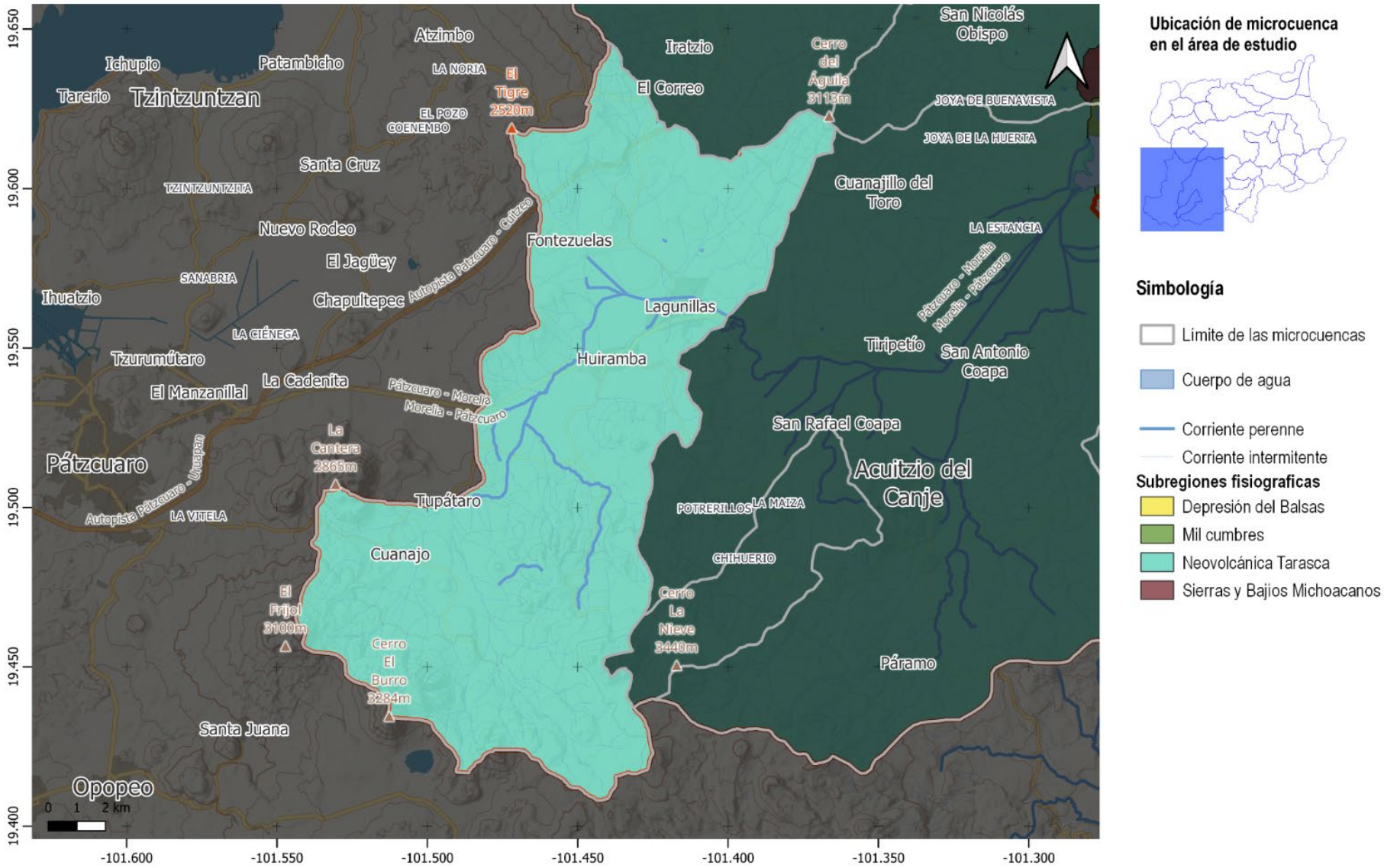
En la siguiente tabla se puede observar las características físicas que tiene la microcuenca.

Tabla 1. Caracterización física

Tema	Indicadores	Kilómetros cuadrados
Superficie	Área de la microcuenca	201.61
Regiones y subregiones fisiográficos	Eje neovolcánico, subregión Neovolcánica Tarasca	201.61
Topoformas	Llanura	0.38
	Sierra	201.23
Tipo de suelo	Andosol	96.988
	Leptosol	13.251
	Luvisol	88.991
	Áreas construidas	2.38
Uso de suelo	Agrícola pecuaria forestal	97.24
	Asentamientos humanos	0.74
	Bosque de coníferas	50.23
	Bosque encino	37.64
	Vegetación inducida	13.94
	Zona urbana	1.82

Fuente: INEGI, 2001, INEGI 2002-2006 , INEGI, 2016,

M1 Subregiones fisiográficas



Ubicación de microcuenca en el área de estudio

Simbología

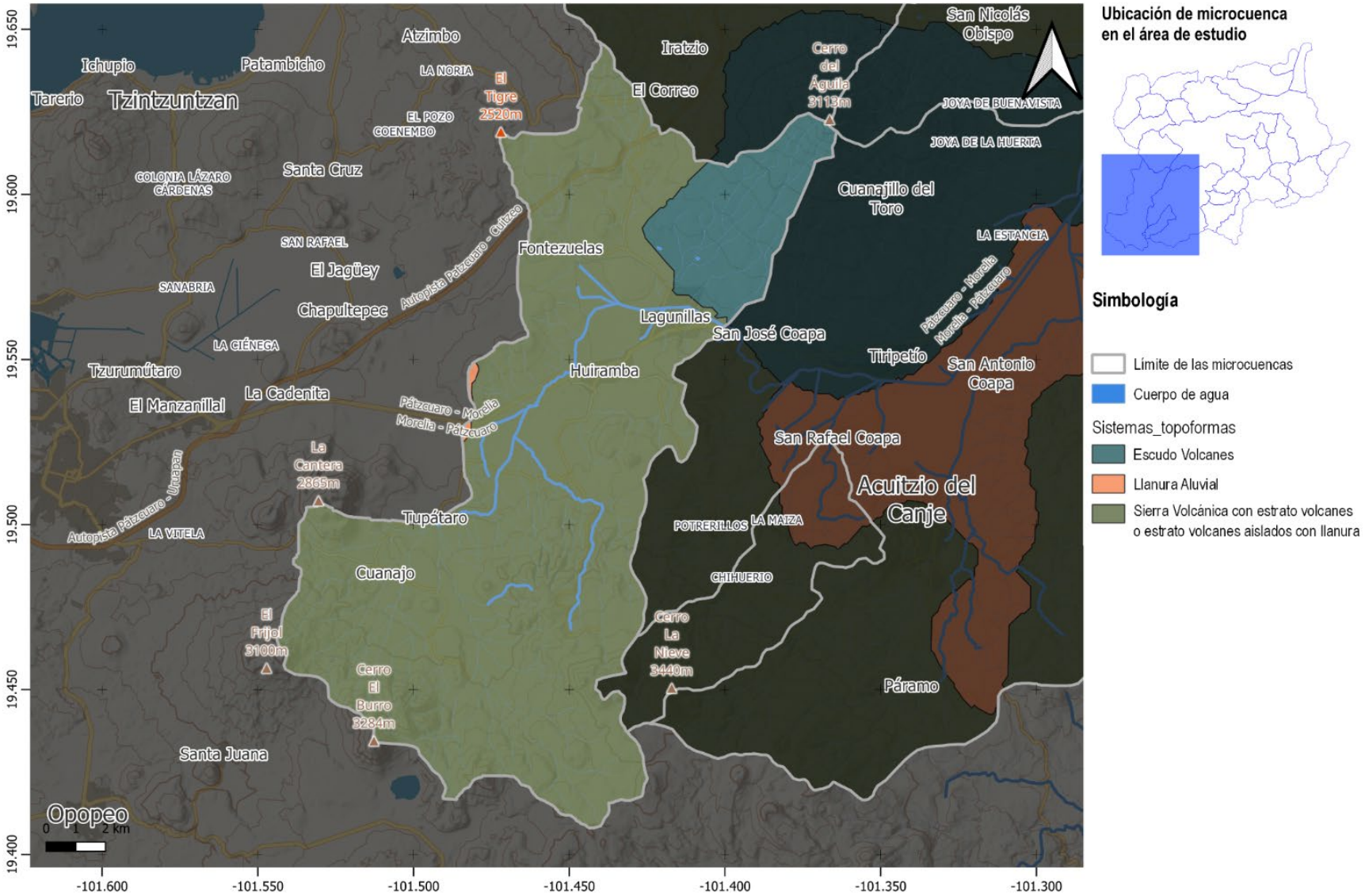
- Límite de las microcuencas
- Cuerpo de agua
- Corriente perenne
- Corriente intermitente

Subregiones fisiograficas

- Depresión del Balsas
- Mil cumbres
- Neovolcánica Tarasca
- Sierras y Bajios Michoacanos

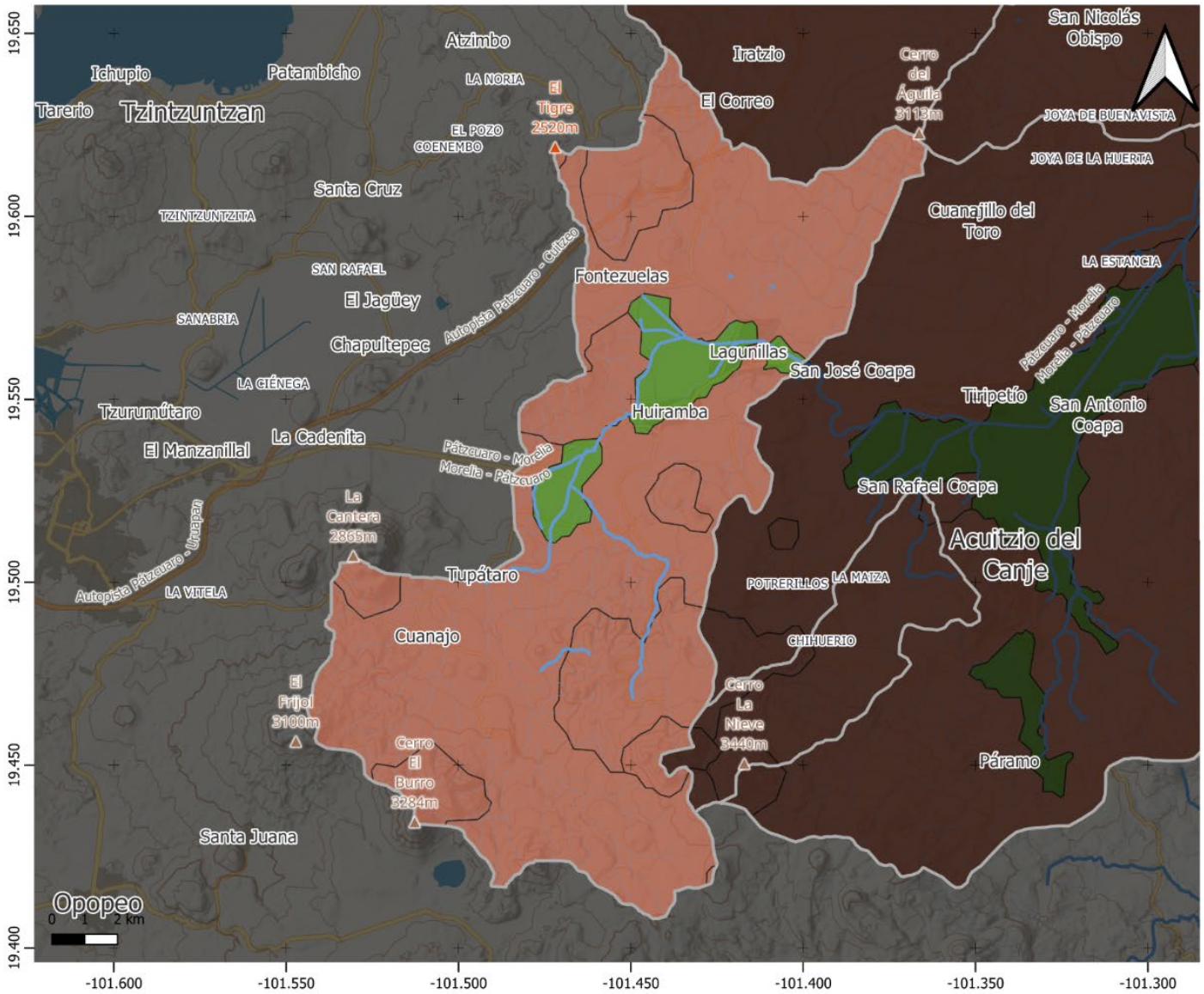
FUENTE: Conjunto de datos vectoriales Fisiográficos, INEGI, 2001.

M2 Topoformas



FUENTE: Conjunto de datos vectoriales Fisiográficos, INEGI, 2001.

M3 Geología



Ubicación de microcuenca en el área de estudio



Simbología

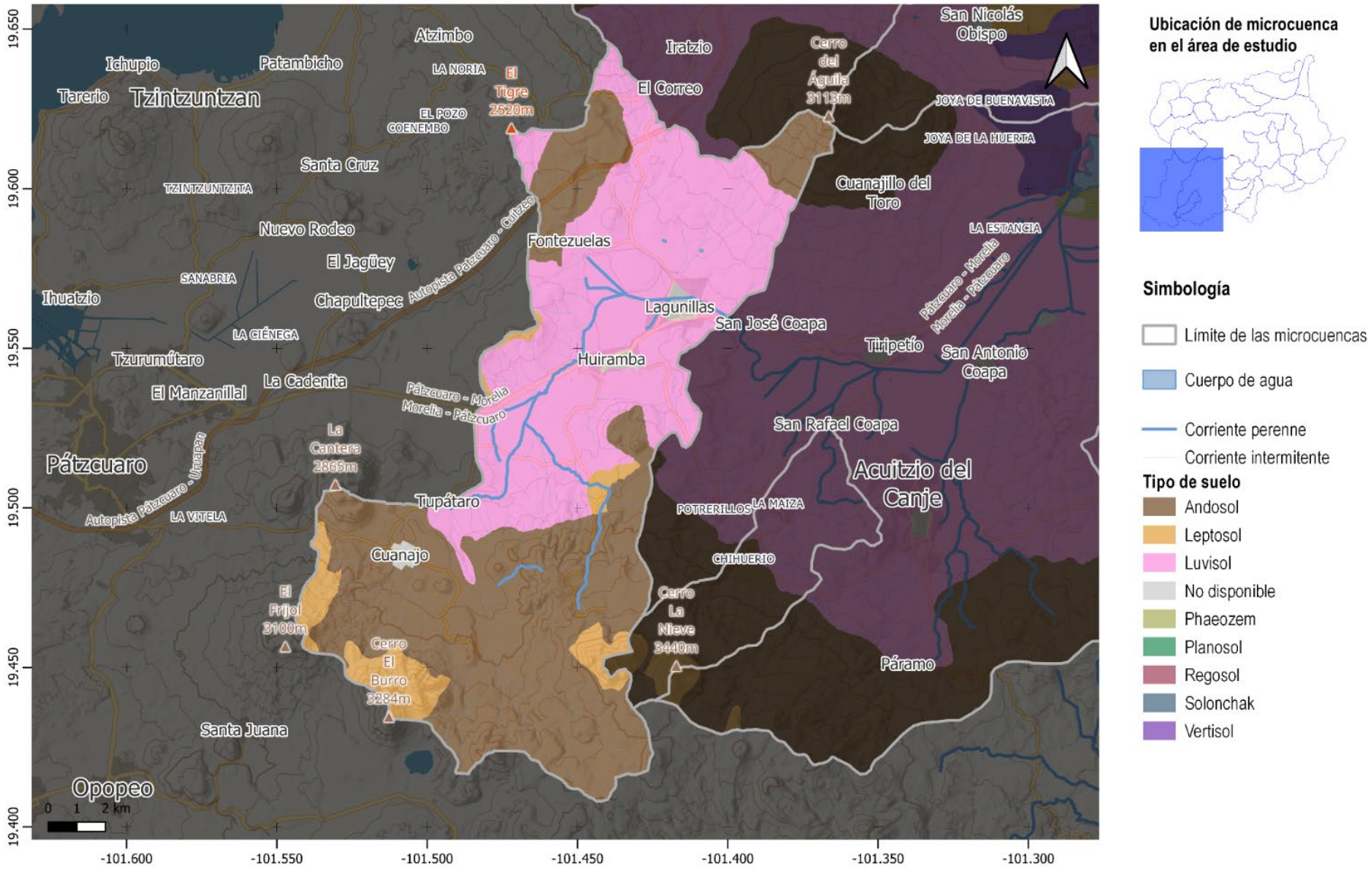
- Límite de las microcuencas
- Cuerpo de agua

Geologia

- Ígnea extrusiva
- Sedimentaria

FUENTE: Conjunto de Datos Geológicos Vectoriales, INEGI, 2003.

M4 Edafología



Ubicación de microcuenca en el área de estudio

Simbología

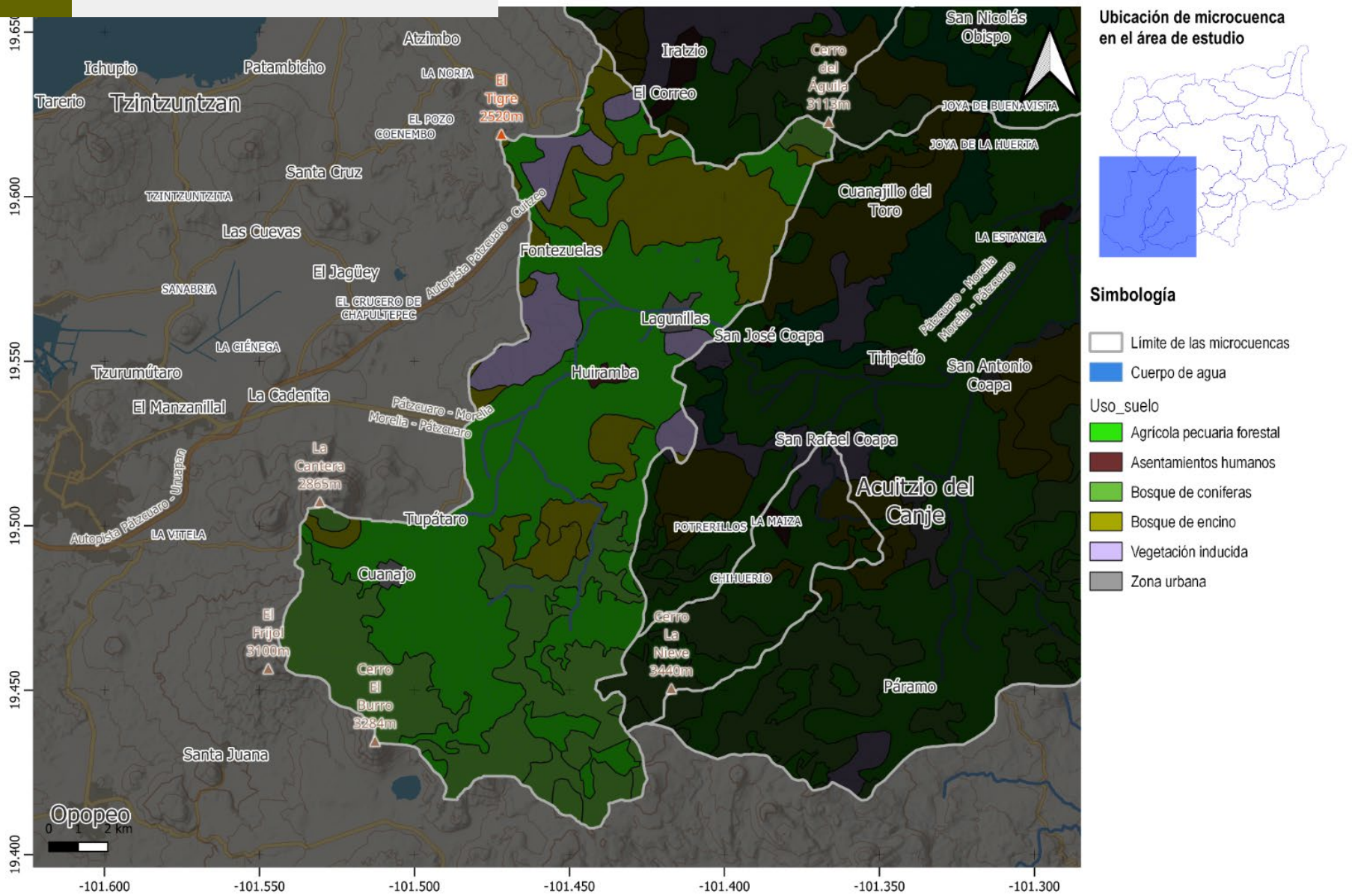
- Límite de las microcuencas
- Cuerpo de agua
- Corriente perenne
- Corriente intermitente

Tipo de suelo

- Andosol
- Leptosol
- Luvisol
- No disponible
- Phaeozem
- Planosol
- Regosol
- Solonchak
- Vertisol

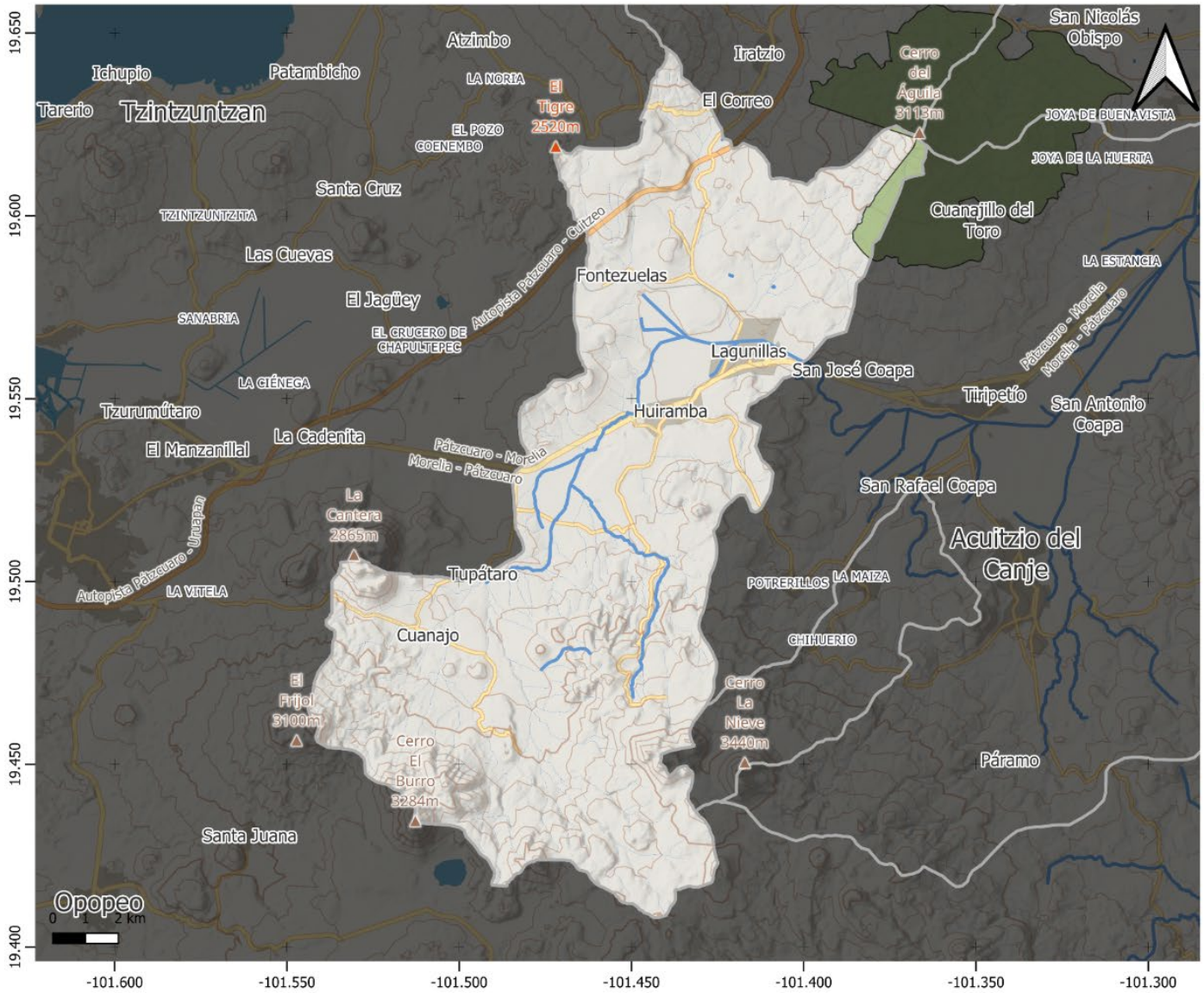
FUENTE: Conjunto de datos vectoriales edafológicos(serie II), INEGI, 2002 - 2006

M5 Uso de suelo



FUENTE: Uso de suelo (serie VI), INEGI, 2016

M6 Áreas Naturales Protegidas



Ubicación de microcuenca en el área de estudio



Simbología

- Límite de las microcuencas
- Cuerpo de agua

Área Natural Protegida (ANP)

- Cerro del Águila

FUENTE: DOF, 2023.

CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA

Dentro de la microcuenca del Río Canucho se tienen 33 localidades rurales y 3 urbanas, con una población rural de 9,994 habitantes y una urbana de 11,339 habitantes esto registrado para el año 2020.
En la siguiente tabla se muestra las características socioeconómicas que tiene la microcuenca del Río Canucho.

Tabla 2. Características socioeconómicas

Tema	Indicadores
Número de localidades rurales	33
Número de localidades urbanas	3
Población rural 2020	9,994
Población urbana 2020	11,339
Tasa de crecimiento rural	1
Tasa de crecimiento urbana	1
Población rural al 2050 (proyección)	12,935
Población urbana al 2050 (proyección)	14,868
Población con discapacidad	1,035
Población con seguridad social	13,730
Población de 15 a 17 años que acude a la escuela	1,191
Población de 18 a 24 años que acude a la escuela	2,433
Población de 15 a 24 años que acude a la escuela	3,624
Población económicamente activa	9,554

Fuente: Elaboración a partir de INEGI, 2020

COBERTURA DE AGUA POTABLE Y DRENAJE

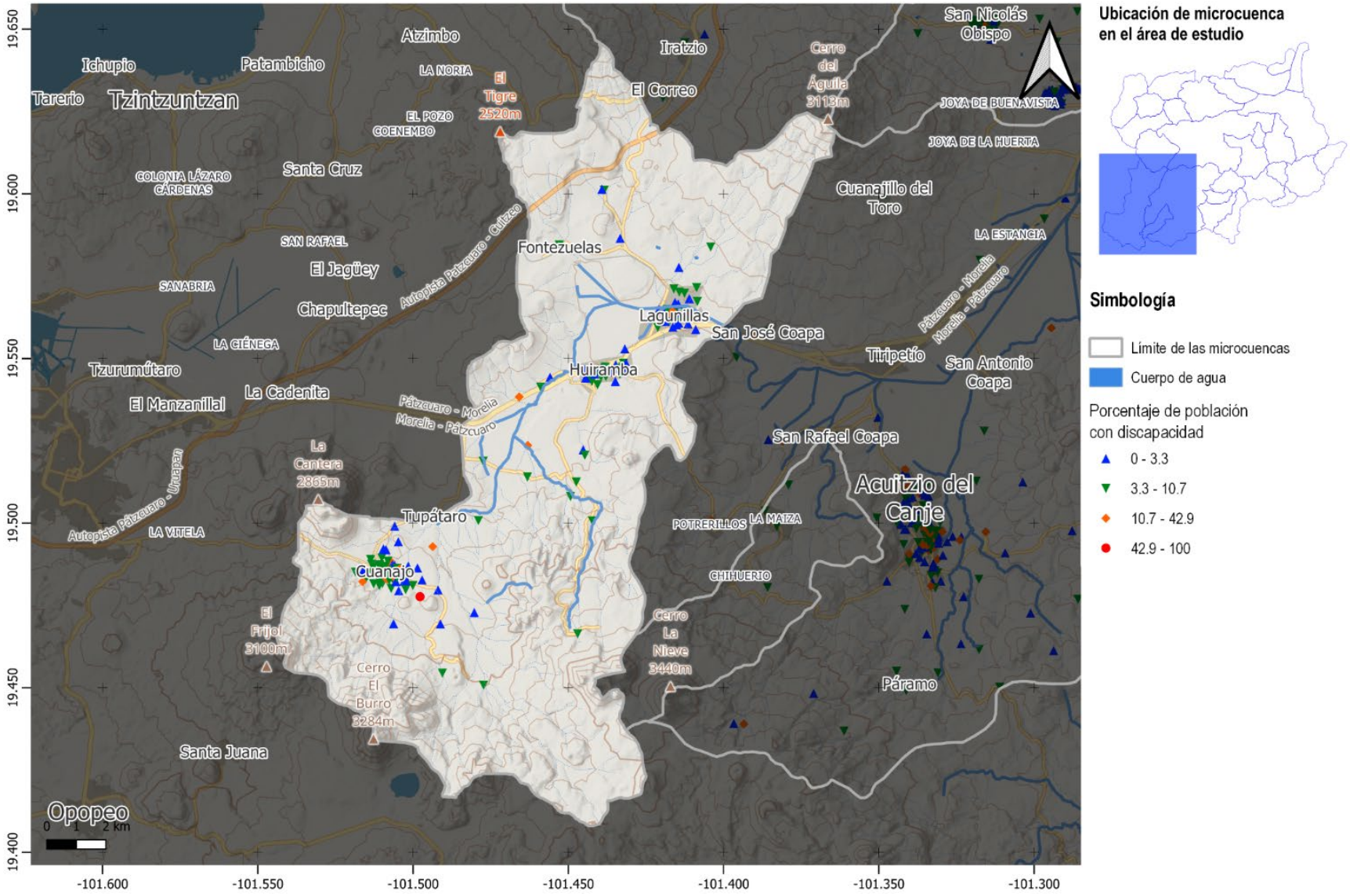
En la siguiente tabla se puede observar la cobertura de agua potable y alcantarillado en las viviendas de la microcuenca del Río Canucho. Sin embargo, sigue habiendo un 30.8% de viviendas que no cuentan con alcantarillado y solo 11 % de viviendas no cuentan con agua potablSI.14..

Tabla 3. Cobertura de agua potable y drenaje

Indicadores	Porcentaje
Cobertura de agua potable	89.0
Cobertura de alcantarillado	69.2

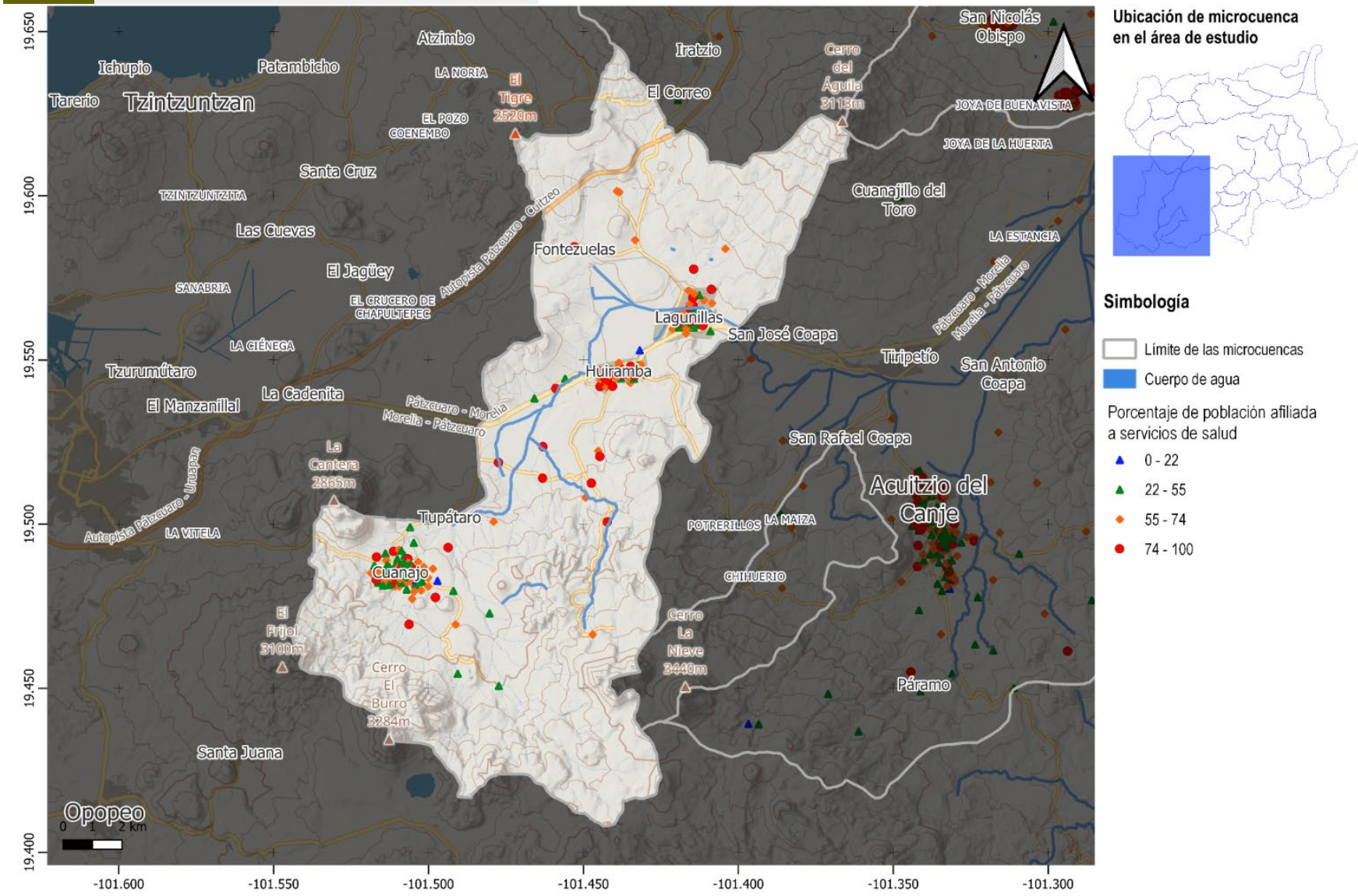
Fuente: Elaboración a partir de INEGI, 2020

M7 Porcentaje de población con discapacidad



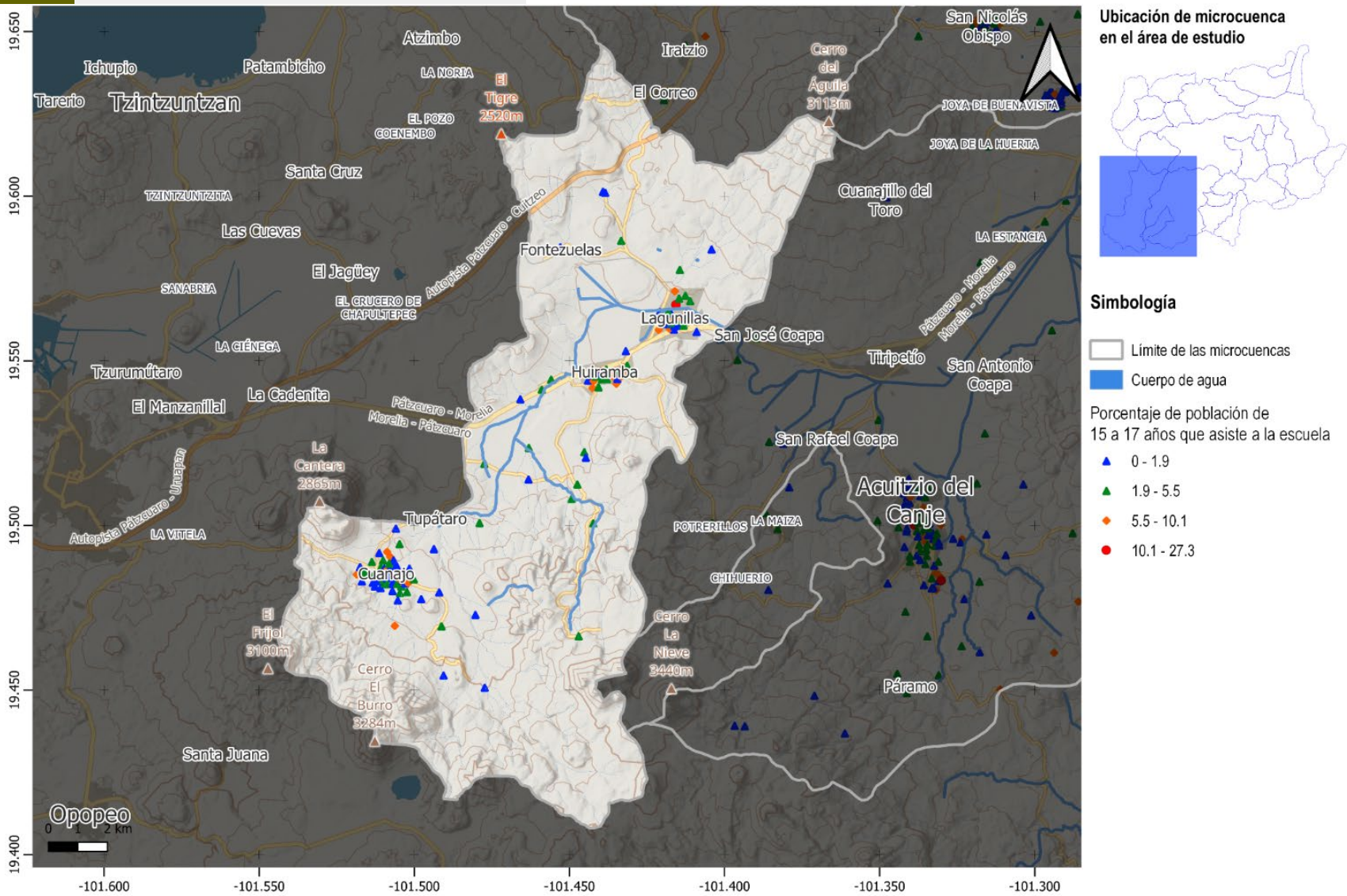
FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M8 Porcentaje de población afiliada a servicios de salud



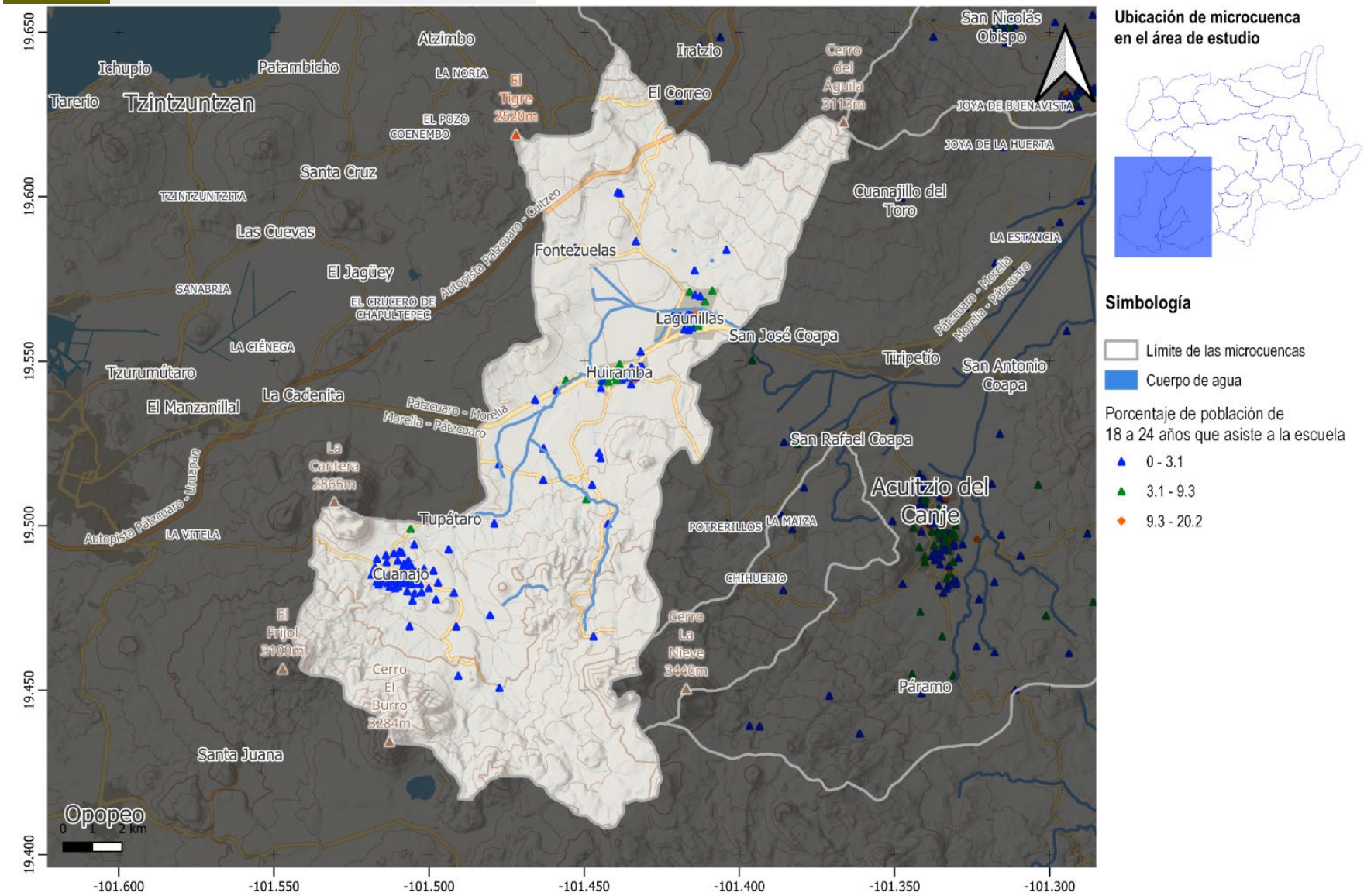
FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M9 Porcentaje de población de 15 a 17 años que asiste a la escuela



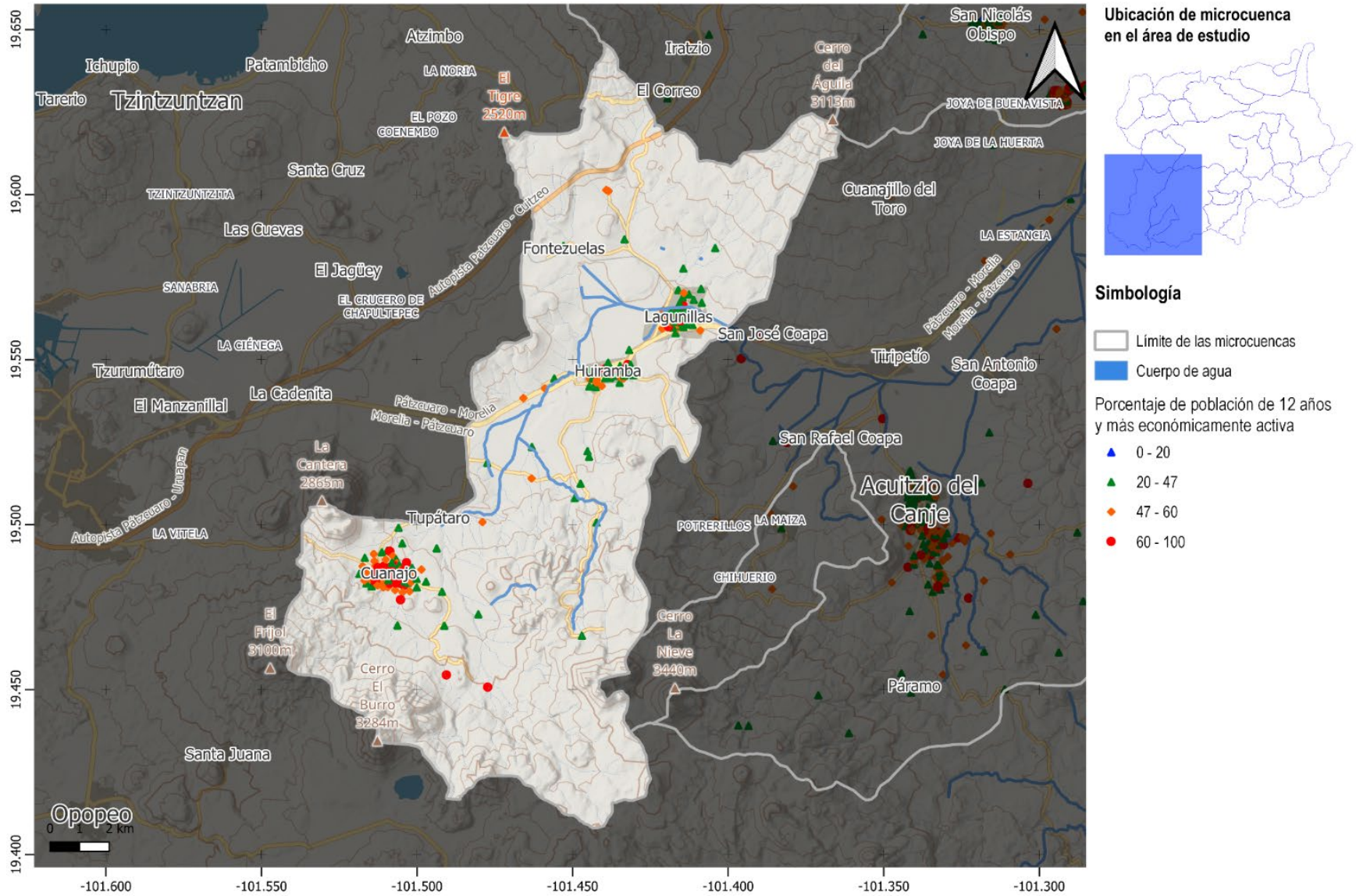
FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M10 Porcentaje de población de 18 a 24 años que asiste a la escuela



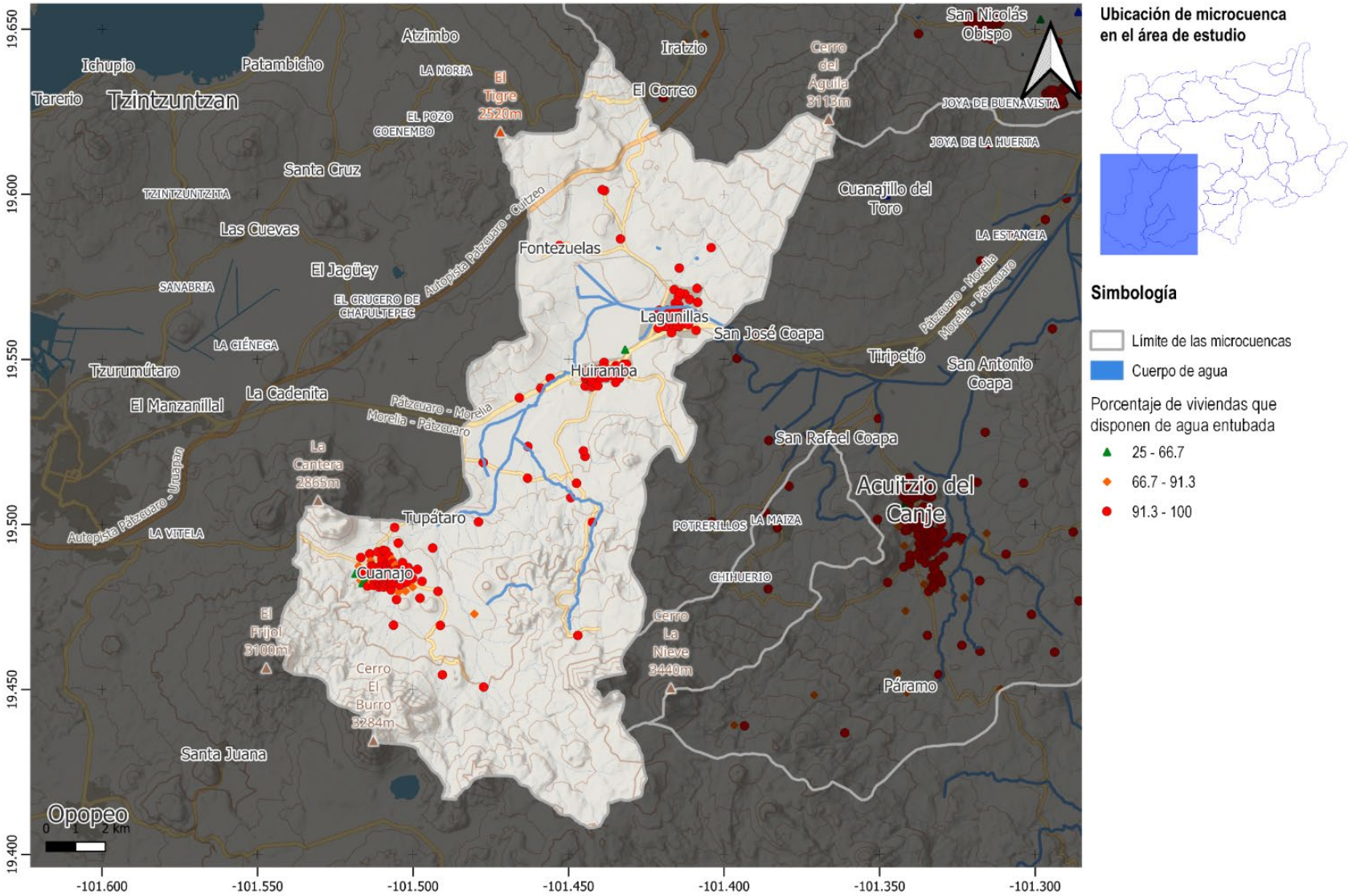
FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M11 Porcentaje de población de 12 años y más económicamente activa



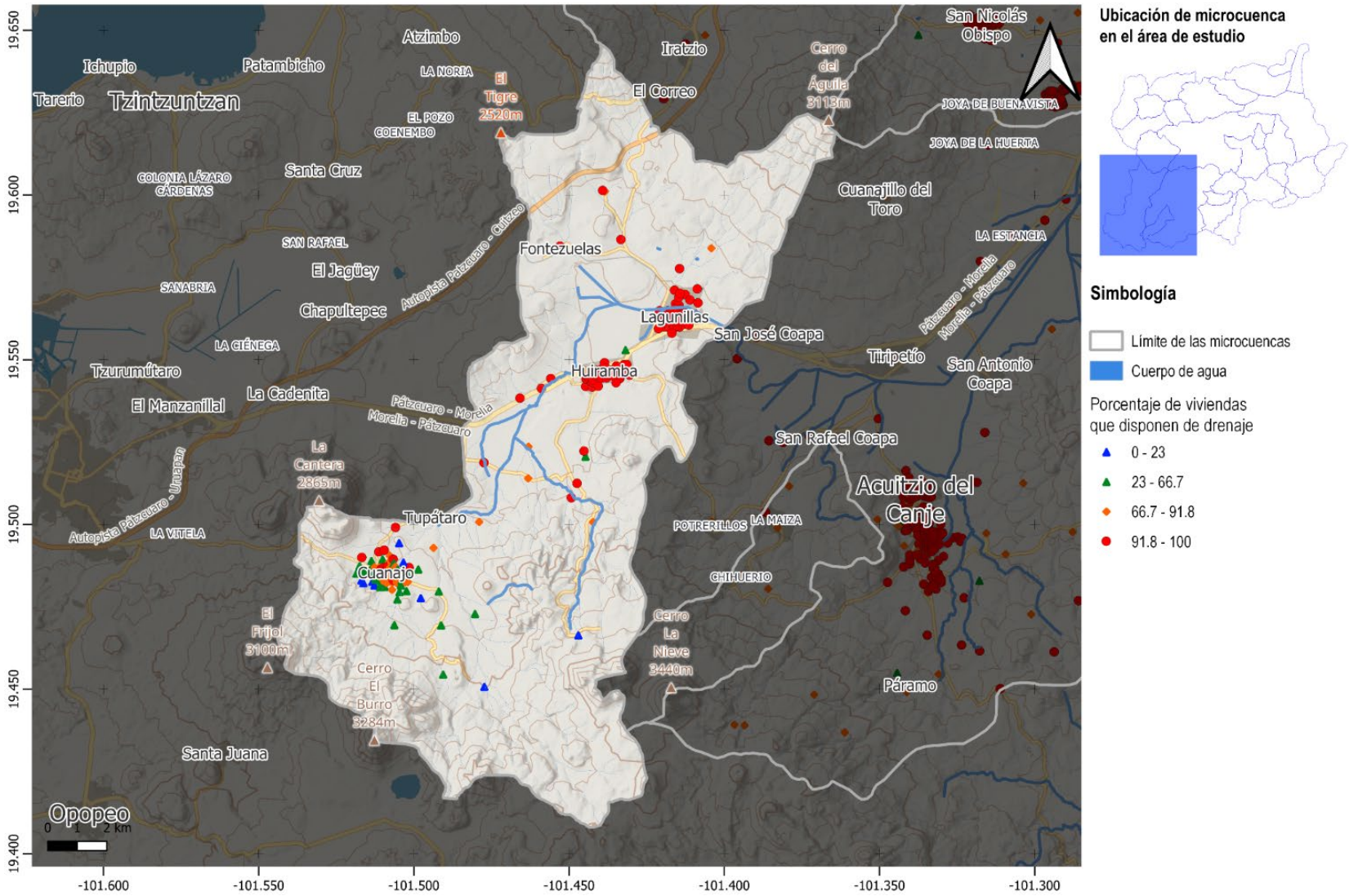
FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M12 Porcentaje de viviendas que disponen de agua entubada



FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M13 Porcentaje de viviendas que disponen de drenaje



FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

SISTEMA HIDROMETEOROLÓGICO Y CLIMÁTICO

La microcuenca de Río Canucho se localiza dentro de la cuenca de Lago de Cuitzeo. El acuífero que se encuentra en esta microcuenca es el de Lagunillas Pátzcuaro.

Lo que respecta al clima el predominante es el templado subhúmedo con humedad alta.

CONCESIONES DE AGUA

El Registro Público de Derechos de Agua (REPDA) de la CONAGUA registra las concesiones de agua superficial y subterránea. Las concesiones de agua son títulos que otorga CONAGUa para el uso y el aprovechamiento del agua. Enseguida se muestra la tabla de cuáles de las concesiones que tienen en la microcuenca de Álvaro Obregón 1.

Tabla 4. Concesiones de aguas superficiales y subterráneas

Tipo de agua	Concesiones	Volumen (m3)	Títulos
Superficiales	Agua potable	170,254	11
	Agropecuario	4,132,873	11
	Industrial	31,536	1
subterráneas	Agua potable	401,500	1

Fuente: Elaboración a partir de REPDA de CONAGUA, 2024

DEMANDA DE AGUA POTABLE

La demanda actual de agua potable está en función de la cantidad de población asentada tanto en el ámbito urbano como rural y de una dotación establecida esto es:

$$Dem\ Ap = (Pob\ URB \times Dot\ URB) + (Pob\ RUR \times RUR)$$

Donde:
Dem AP = Demanda de Agua Potable
Pob URB = Población Urbana
Pob RUR = Población Rural
Dot URB = Dotación Urbana = 286.14 litros por habitante por día*
Dot RUR = Dotación Rural = 100 litros por habitante por día**

En la siguiente tabla se puede observar la demanda de agua que se tiene en la microcuenca de Álvaro Obregón 1.

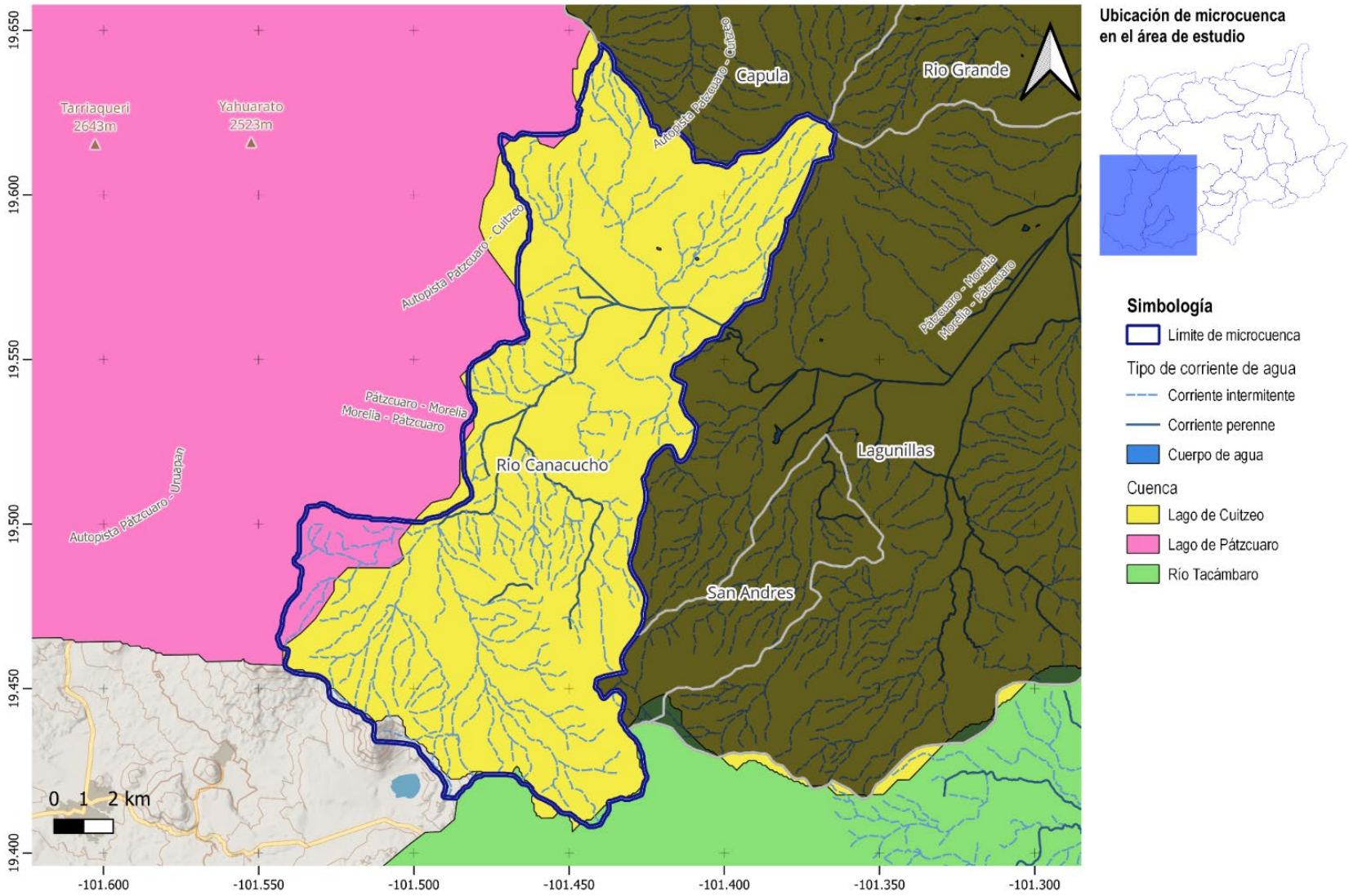
Tabla 5. Demanda actual de agua potable

Tipo de demanda	100l/h/d	Demanda de agua potable (hm3/año)
Población rural	9,994	1.55
Población urbana	11,339	

Fuente: Elaboración a partir de CONAGUA, 2015 y INEGI, 2020

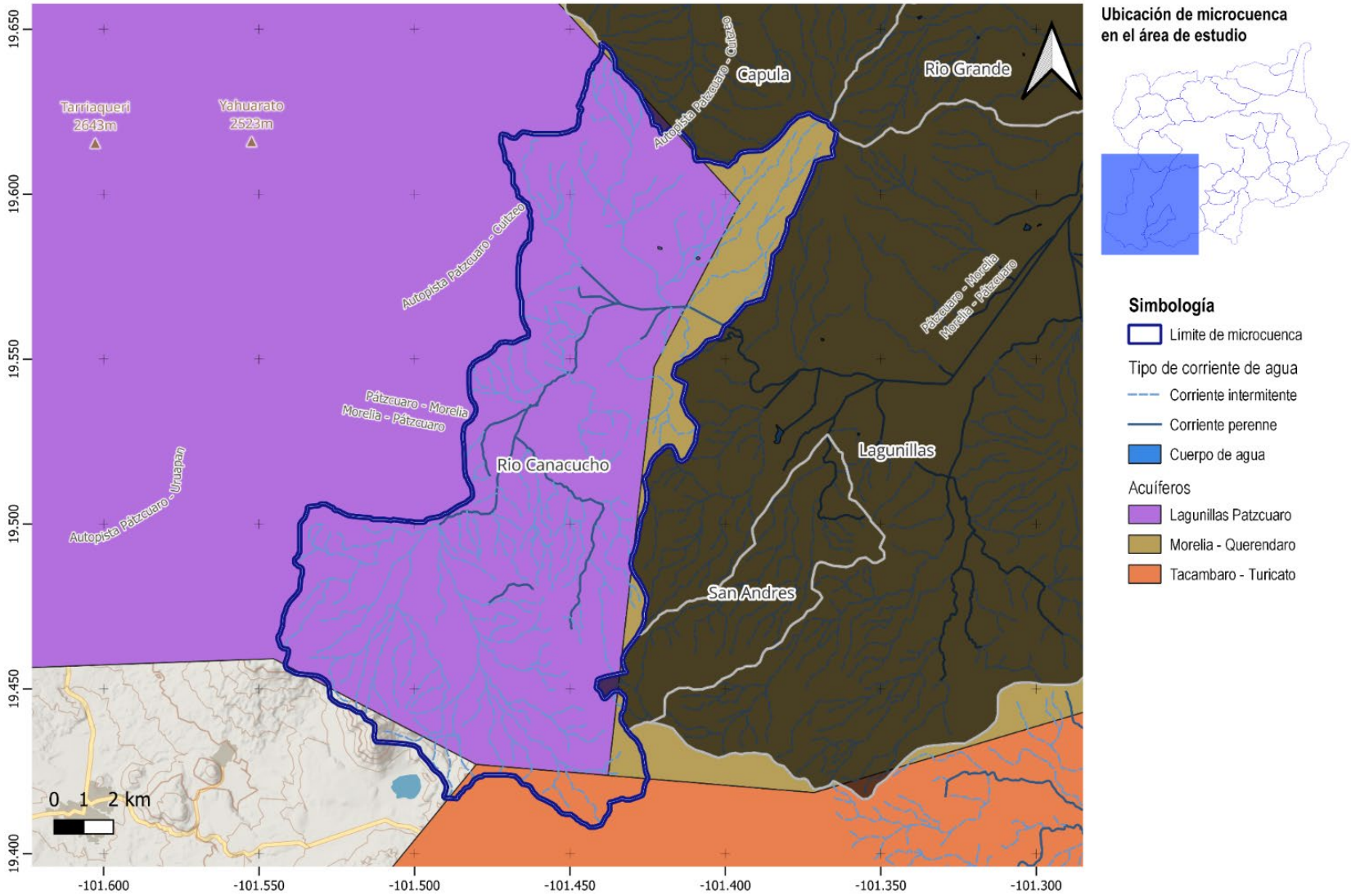
*Calculada con base en el volumen total distribuido por el OOAPAS Morelia en el año 2022 y la población reportada en el censo 2020 del INEGI.
**Para zonas rurales, Conagua recomienda considerar un consumo promedio de 100 l/h/d, establecido en función del consumo doméstico.

M14 Red hidrográfica



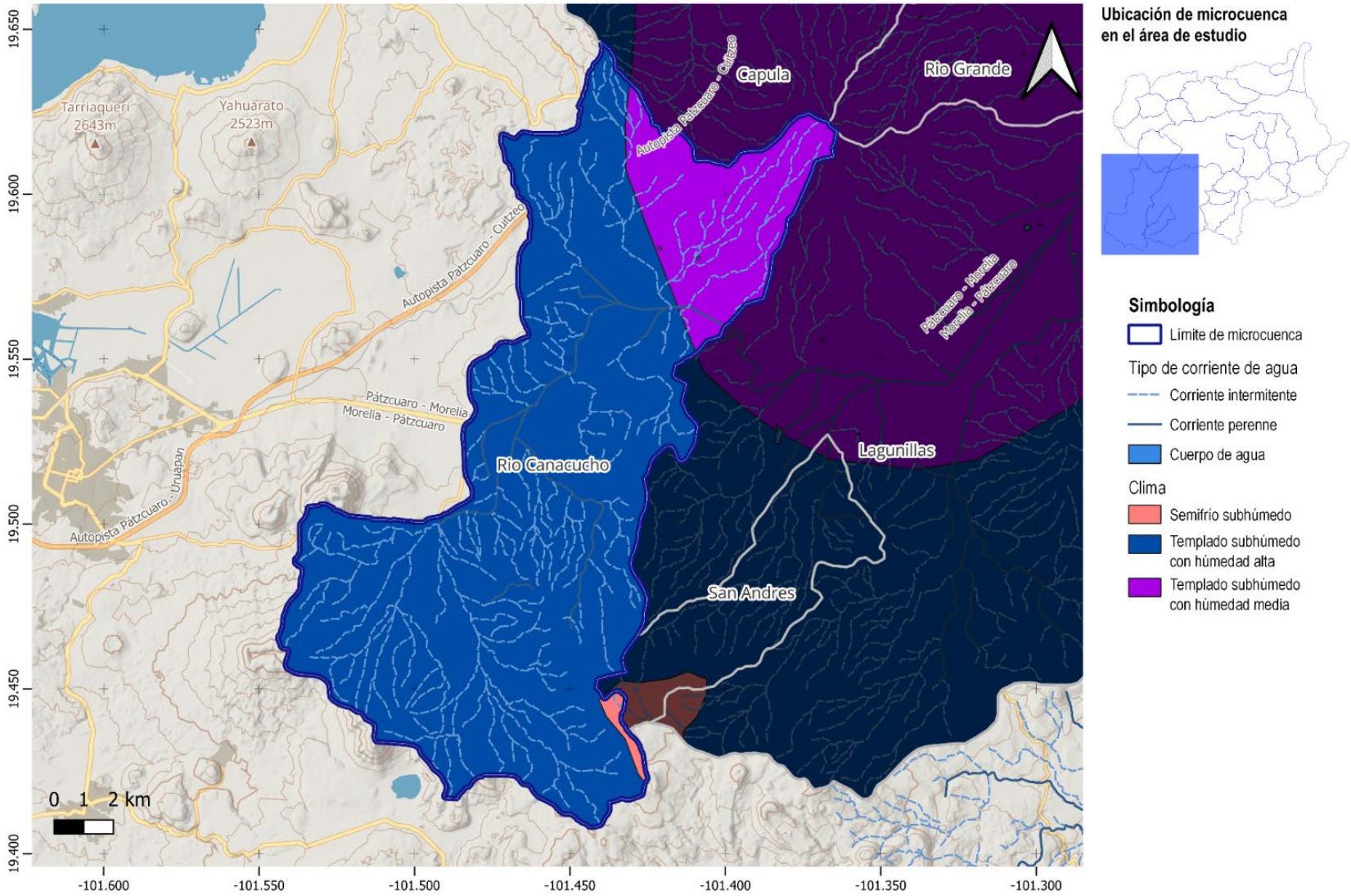
FUENTE: Red hidrográfica digital de México,INEGI, 2006 y 2010

M15 Acuíferos



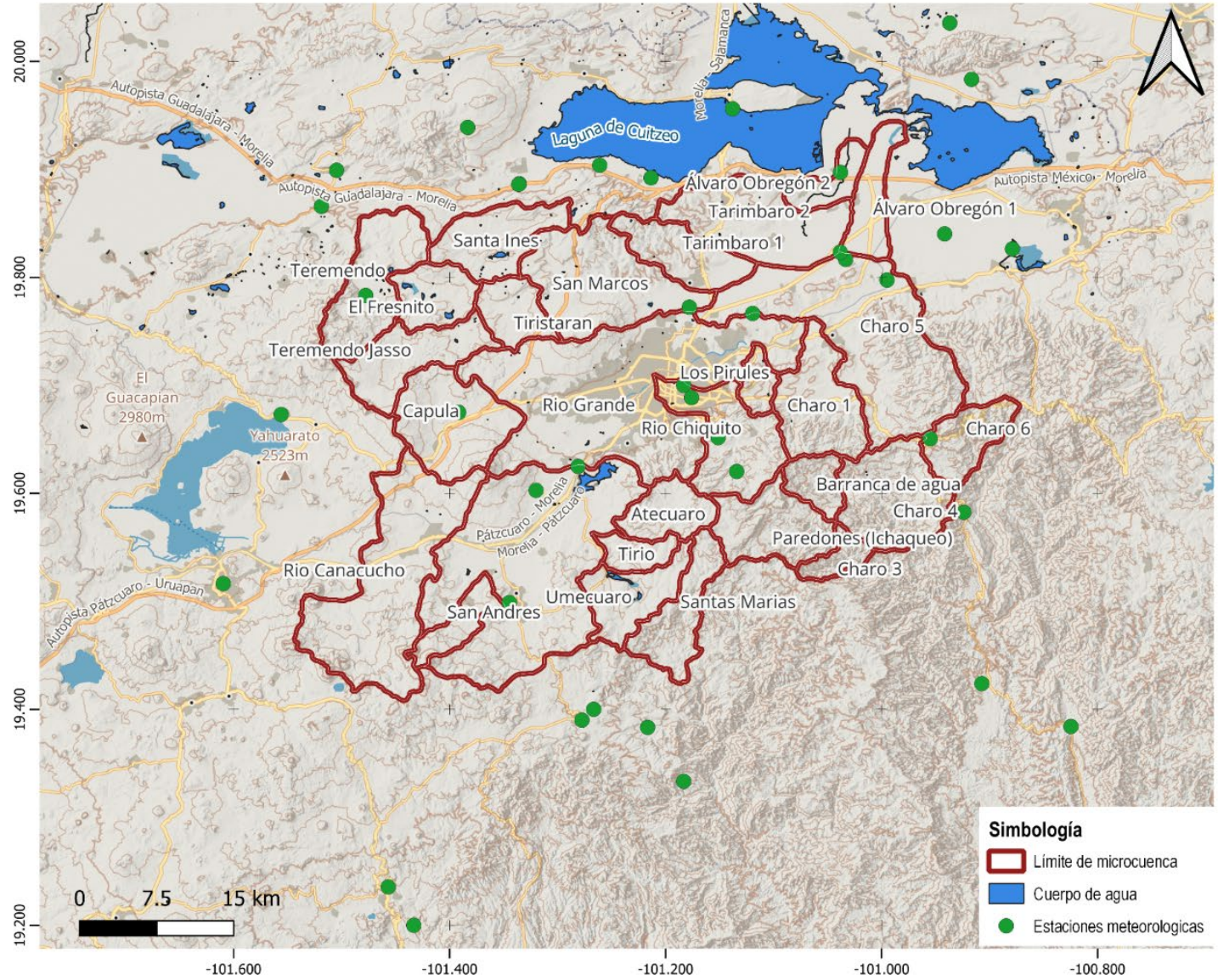
FUENTE: Situación de los recursos hídricos, CONAGUA, 2024d

M16 Clima



FUENTE: Unidades climática**s**, INEGI, 2008

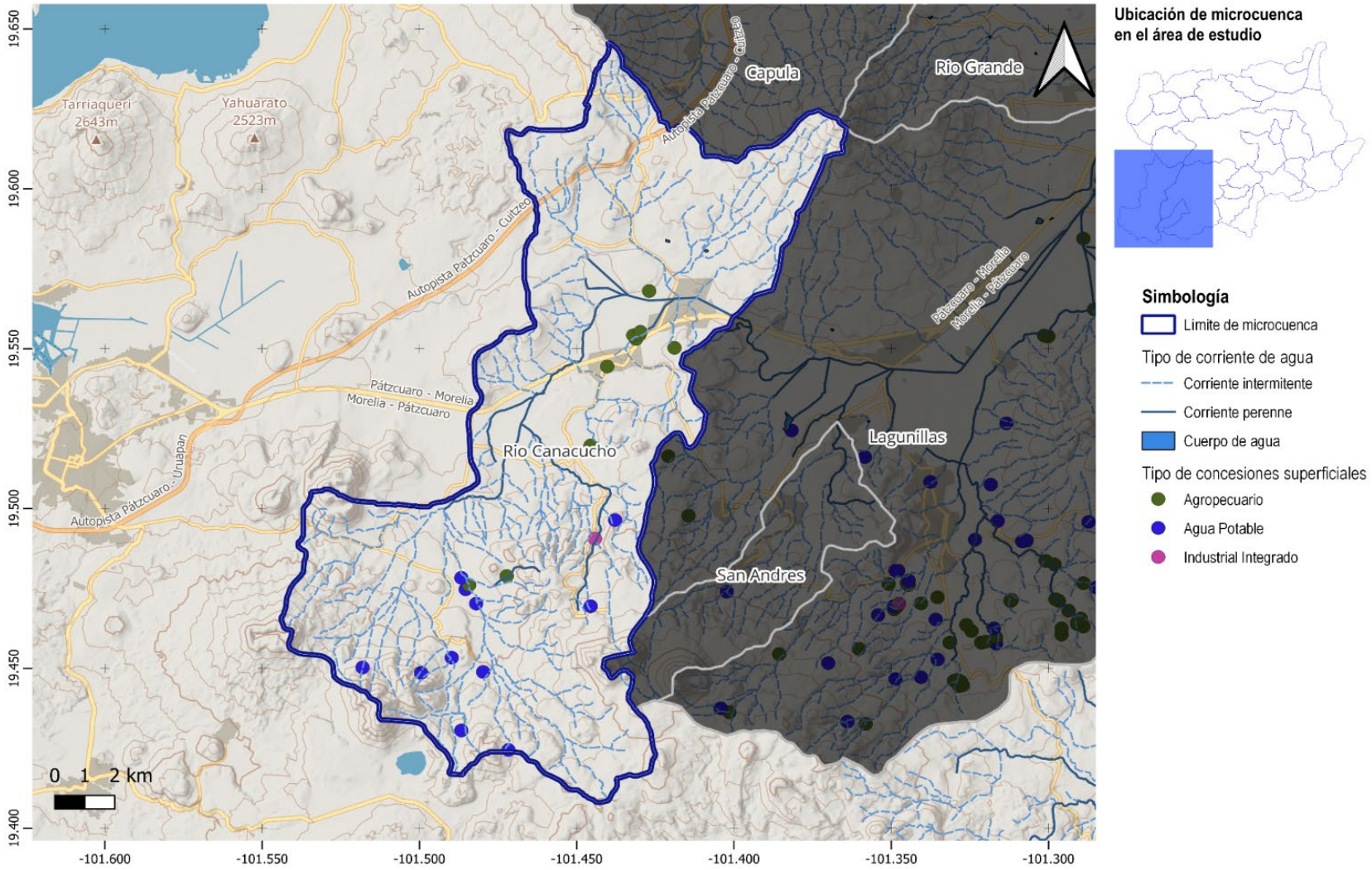
M17 Estaciones climáticas



FUENTE: Sistema de Información Hidrológica, CONAGUA, 2024c

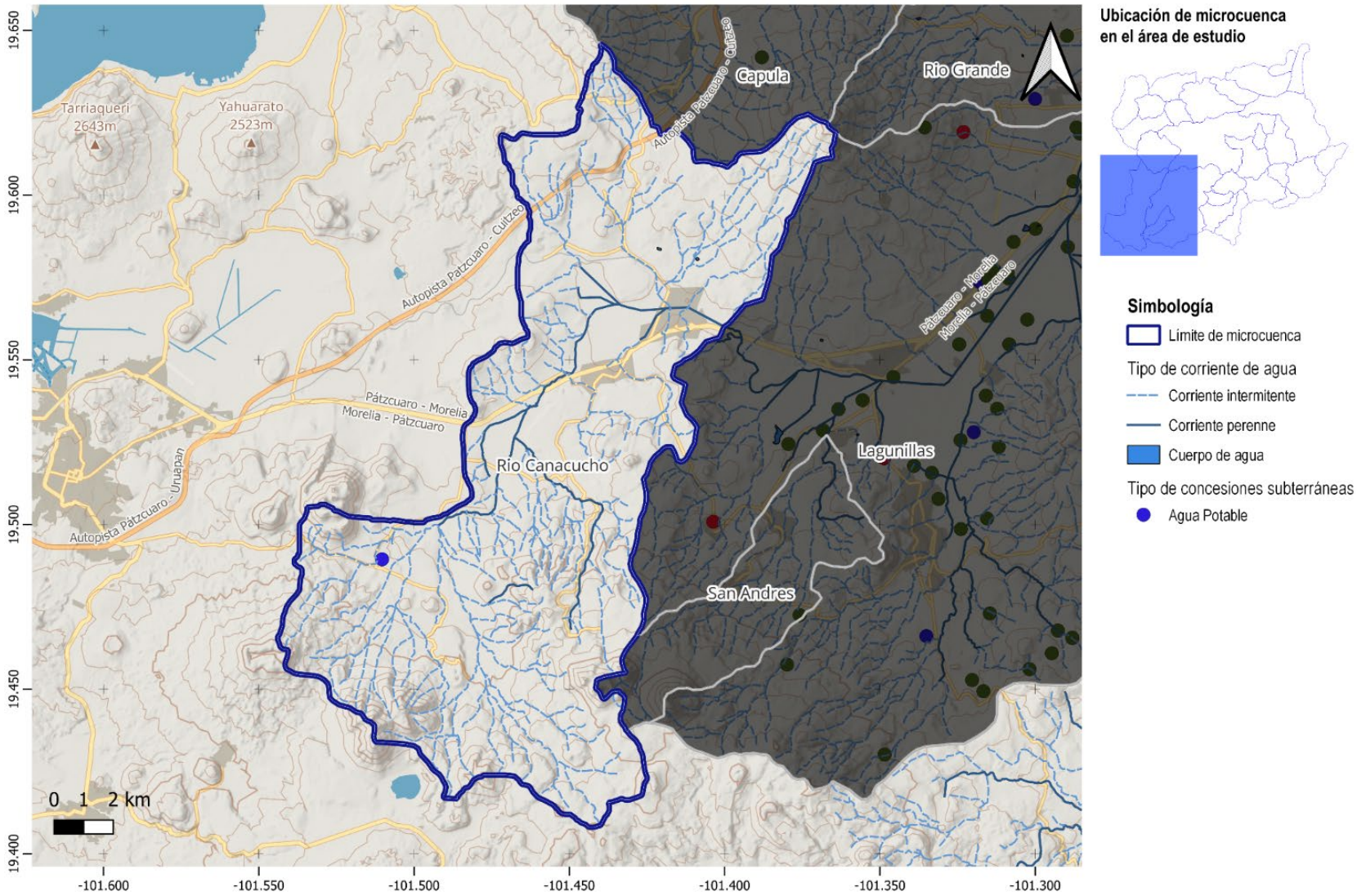
M18 Concesiones superficiales

Microcuenca Rio Canacucho



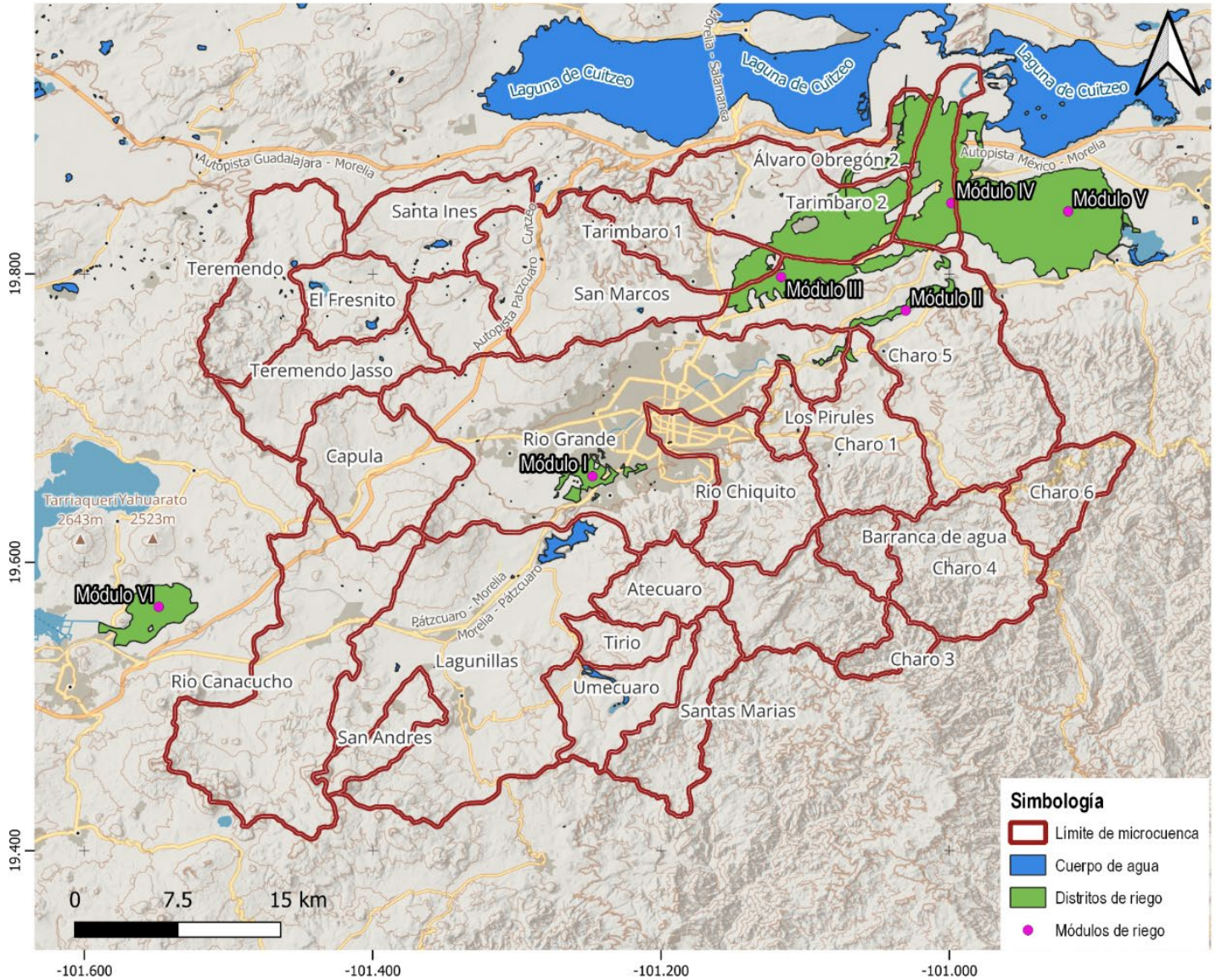
FUENTE: Registro Público de Derechos del Agua, CONAGUA, 2024

M19 Concesiones subterráneas



FUENTE: Registro Público de Derechos del Agua, CONAGUA, 2024

M20 Distritos de riego



FUENTE: Relación de títulos y volúmenes por fuente de abastecimiento otorgados al DR 020, CONAGUA, 2024b

DISPONIBILIDAD ACTUAL DE AGUA

La disponibilidad de agua en la cuenca se calculó a partir de la norma oficial mexicana NOM-011-CONAGUA-2015, y dada la información disponible, la disponibilidad de aguas superficiales se determina por la siguiente expresión:

VMA = Esc NAT + $Esc\ CP$ + $Ap\ ASUB$ − $Dem\ T$

Donde:

VMA = Volumen medio anual de escurrimiento

Esc NAT = Escurrimiento natural de la cuenca

Esc CP = Escurrimiento en cuenca propia

Ap ASUB = Aportación de aguas subterráneas

Dem T = Demanda total

Para mayor información y precisión sobre el cálculo consulta el documento completo en el portal Morelia Next Agua 2050 (https://implanmorelia.org/agua2050)

Tabla 8. Escurrimiento total anual de la cuenca

Componente del balance	Valor del componente (hm³)	Variables	Valor de las variables	Unidad de medida
Escurrimiento natural de la cuenca	27.53	Área de la cuenca	201.6	km²
		Coeficiente en función del tipo y el uso de suelo (K)	0.247	unidimensional
		Precipitación media anual (Pma)	923.6	mm
		Coeficiente de escurrimiento anual (Ce)	0.148	unidimensional
Escurrimiento de la cuenca propia	28.69	Escurrimiento aguas arriba*		hm³
		Retornos de agua potable	1.160	hm³
		Retornos de agua para riego		hm³
		Manantiales		hm³
		Evapotranspiración de embalses		hm³
Escurrimiento total	28.69			
Aportaciones de agua subterránea	0.40	Concesiones de agua potable	0.40	hm³
		Concesiones de agua para riego		hm³
Demanda de agua superficial	1.55	Población rural	9,994.00	habitantes
		Población urbana	11,339.000	habitantes
		Dotación rural	100.00	l/hab/dia
		Dotación urbana	286.140	l/hab/dia
		Demanda de agua potable	1.55	hm³
		Demanda de agua para riego**		hm³
Volumen Medio Anual (Disponibilidad)	27.54			

Fuente: Elaboración propia

* Agua que proviene de las cuencas hidrológicas de Capula, Lagunillas, Los pirules, Río Chiquito y Charo_1 ubicadas aguas arriba

** Es igual al volumen concesionado superficial y subterraneo para riego

Morelia
H. Ayuntamiento

IMPLAN
MORELIA MX
INSTITUTO MUNICIPAL DE PLANEACIÓN

MORELIA
EN DATOS

MICROCUENCA DE SAN MARCOS

SI.14. MICROCUENCA DE SAN MARCOS

ACTUALIZACIÓN: MARZO 2025

1 DESCRIPCIÓN

Caracterización física 01
Caracterización socioeconómica 08
Cobertura de agua potable y drenaje 08

2 INDICADORES

Caracterización física 01
Características socioeconómicas 08
Cobertura de agua potable y drenaje 08

3 MAPAS TEMÁTICOS

M1. Subregiones fisiográficas 02
M2. Topoformas 03
M3. Geología 04
M4. Edafología 05
M5. Uso de suelo 06
M6. Áreas Naturales Protegida 07
M7. Porcentaje de población con discapacidad 09
M8. Porcentaje de población afiliada a servicios de salud 10
M9. Porcentaje de población de 15 a 17 años que asiste a la escuela 11
M10. Porcentaje de población de 18 a 24 años que asiste a la escuela 12
M11. Porcentaje de población de 12 años y más económicamente activa 13
M12. Porcentaje de viviendas que disponen de agua entubada 14
M13. Porcentaje de viviendas que disponen de drenaje 15

4 FUENTES DE INFORMACIÓN

Fuentes de información 16

CARACTERIZACIÓN FÍSICA

La microcuenca de San Marcos se localiza al noreste de Morelia y una parte en la zona oeste de Tarímbaro, cuenta con una superficie de 132.19 kilómetros cuadrados. Su geología está compuesta por roca aluvial e ígnea extrusiva de tipo basalto y toba ácida.

Dentro de la microcuenca se encuentra una parte de la área natural protegida Cerro del Quinceo la cual se decretó el 16 de junio de 2023.
El uso de suelo más predominante de la microcuenca es el agrícola pecuaria forestal seguido de la selva caducifolia.

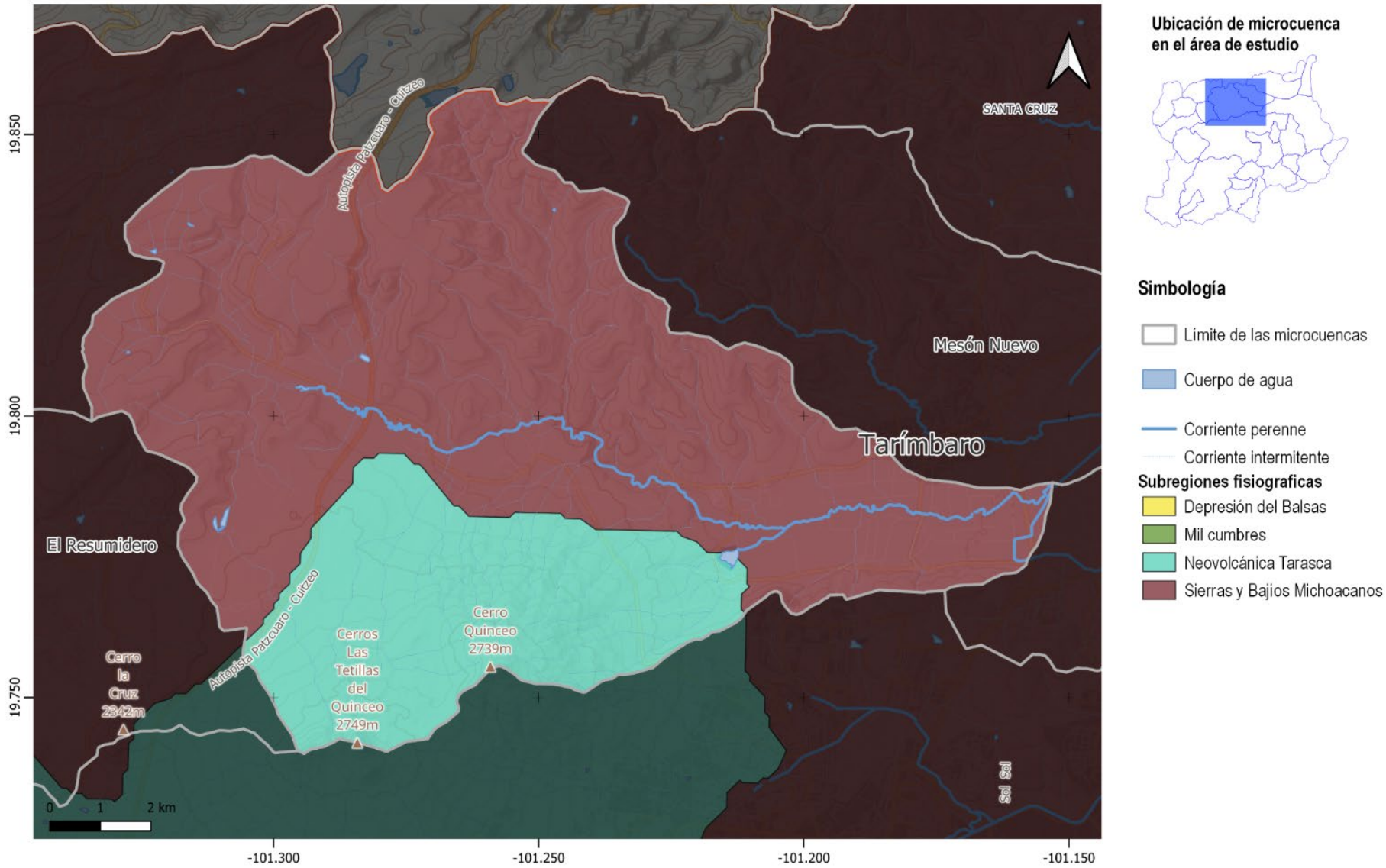
En la siguiente tabla se puede observar las características físicas que tiene la microcuenca.

Tabla 1. Caracterización física

Tema	Indicadores	Kilómetros cuadrados
Superficie	Área de la microcuenca	132.19
Regiones y subregiones fisiográficos	Eje neovolcánico, subregión fisiográfica Neovolcánica Tarasca	33.4
	Eje neovolcánico, subregión fisiográfica Sierras y Bajíos Michoacanos	98.79
Topoformas	Llanura	9.47
	Lomerío	0.69
	Sierra	122.03
Tipo de suelo	Andosol	5.524
	Luvisol	43.647
	Phaeozem	46.358
	Vertisol	36.561
	Áreas construidas	0.096
Uso de suelo	Agrícola pecuaria forestal	60.7
	Asentamientos humanos	1.13
	Bosque encino	10.58
	Cuerpo de agua	0.07
	Selva caducifolia	43.78
	Vegetación inducida	15.9
	Zona urbana	0.03

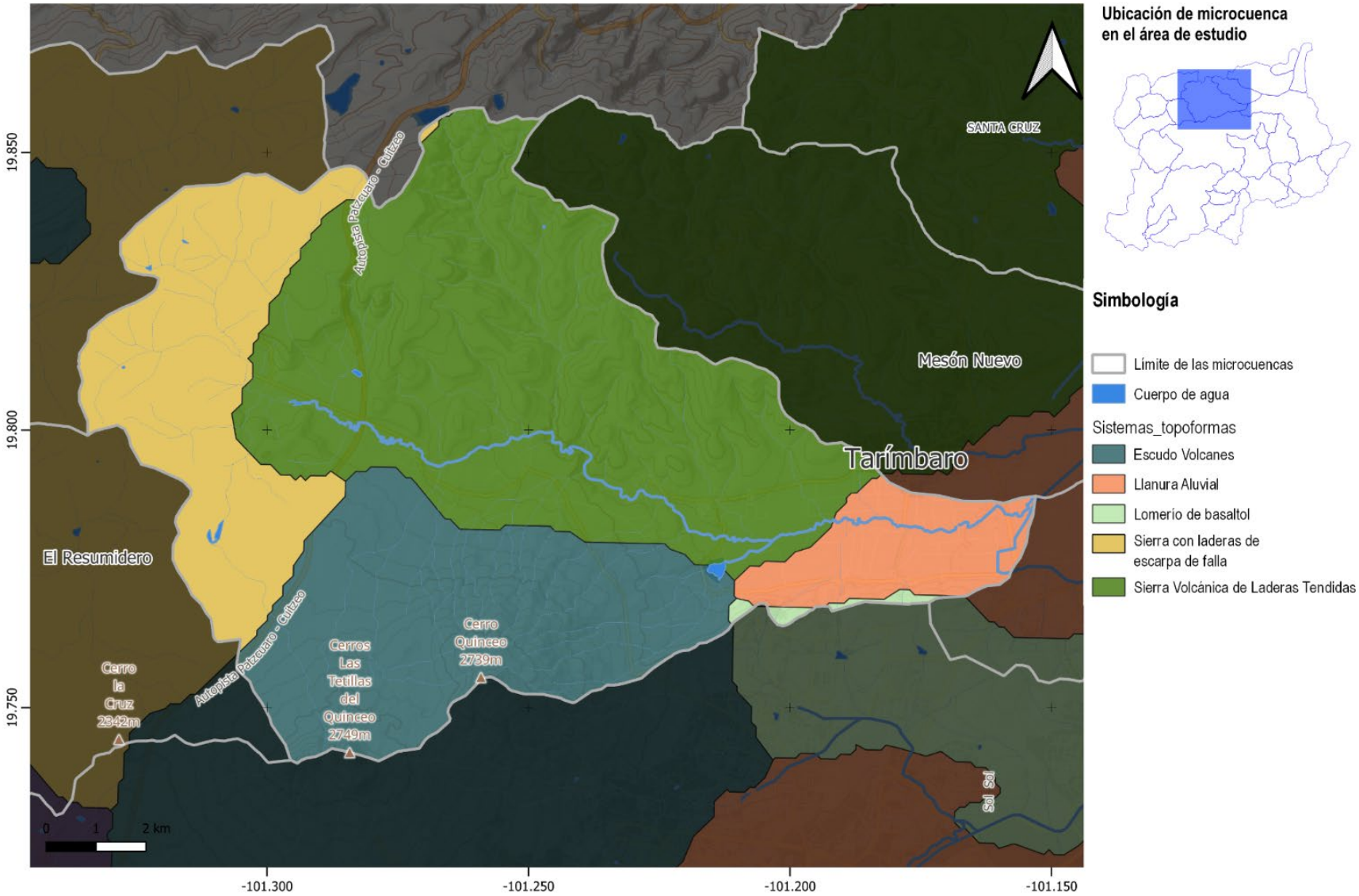
Fuente: INEGI, 2001, INEGI 2002-2006 , INEGI, 2016,

M1 Subregiones fisiográficas



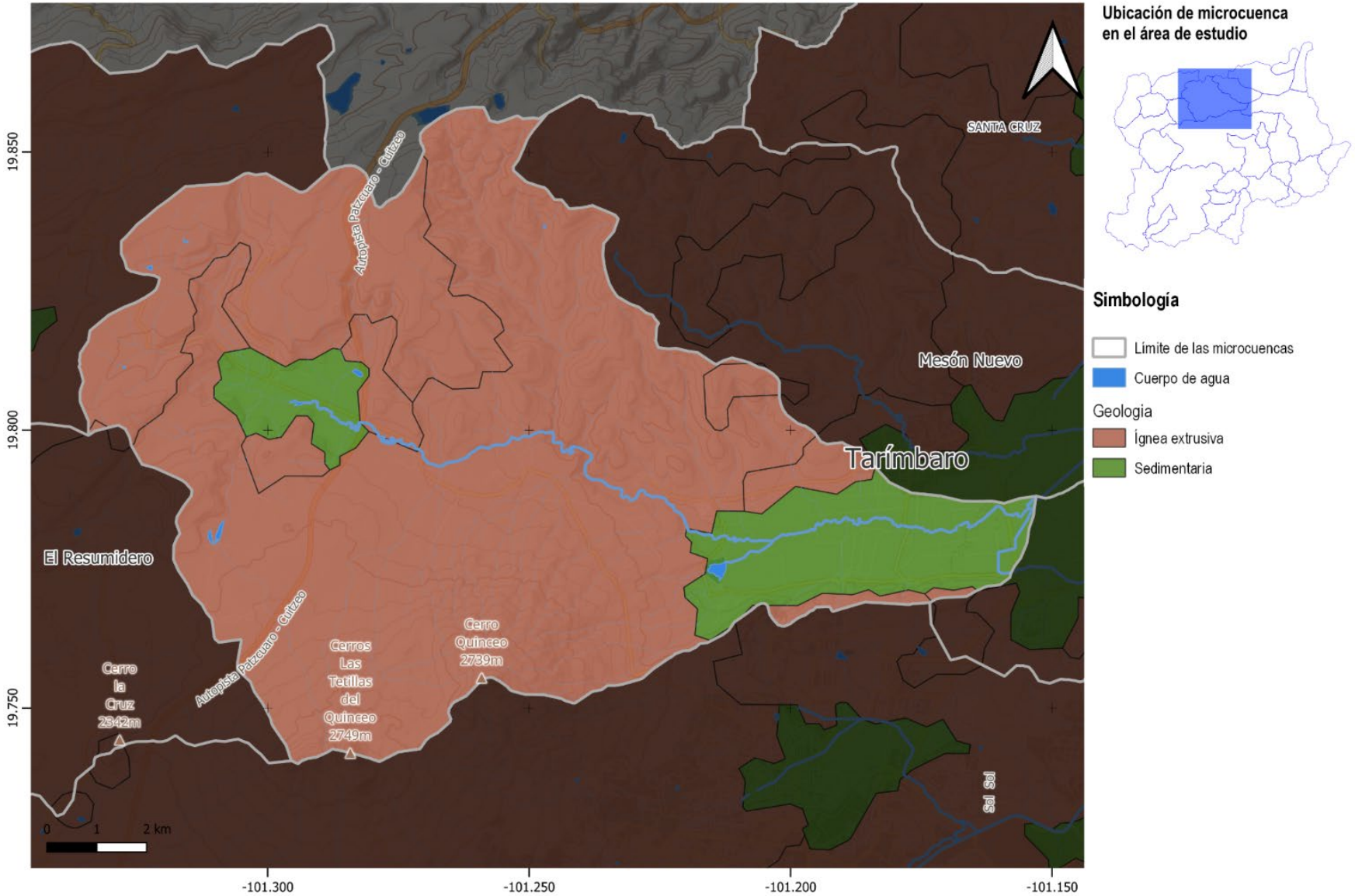
FUENTE: Conjunto de datos vectoriales Fisiográficos, INEGI, 2001.

M2 Topoformas



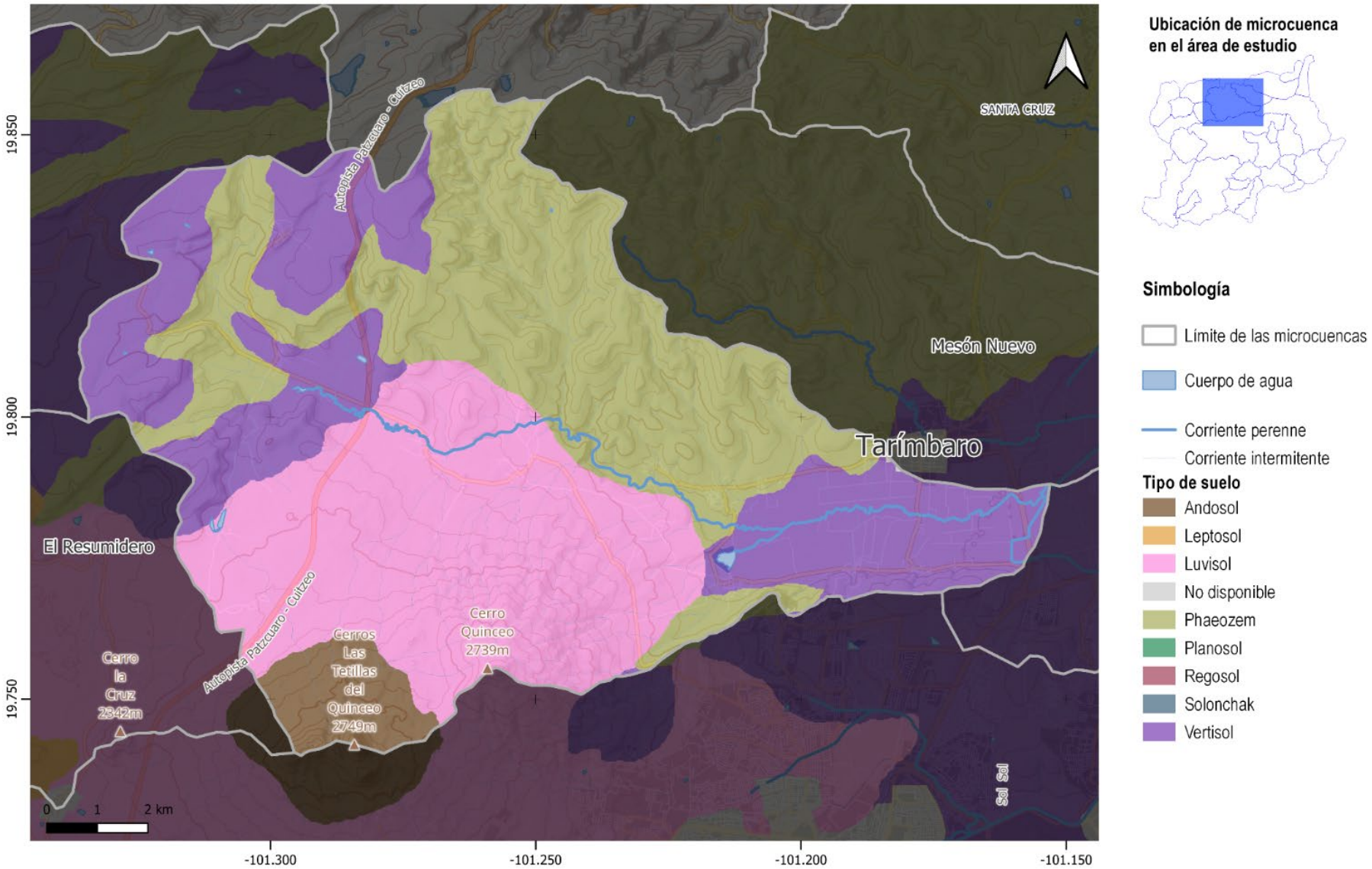
FUENTE: Conjunto de datos vectoriales Fisiográficos, INEGI, 2001.

M3 Geología



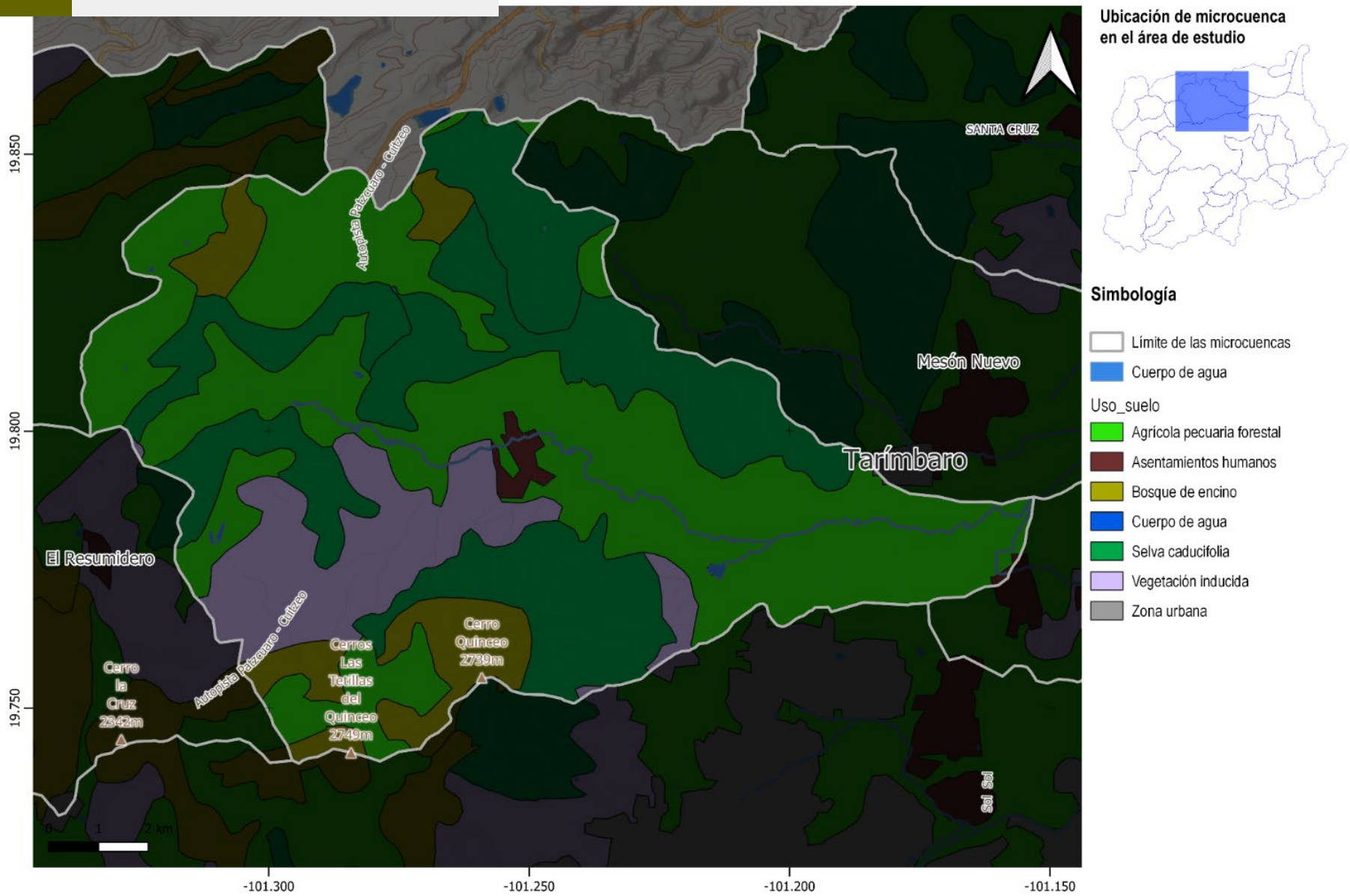
FUENTE: Conjunto de Datos Geológicos Vectoriales, INEGI, 2003.

M4 Edafología



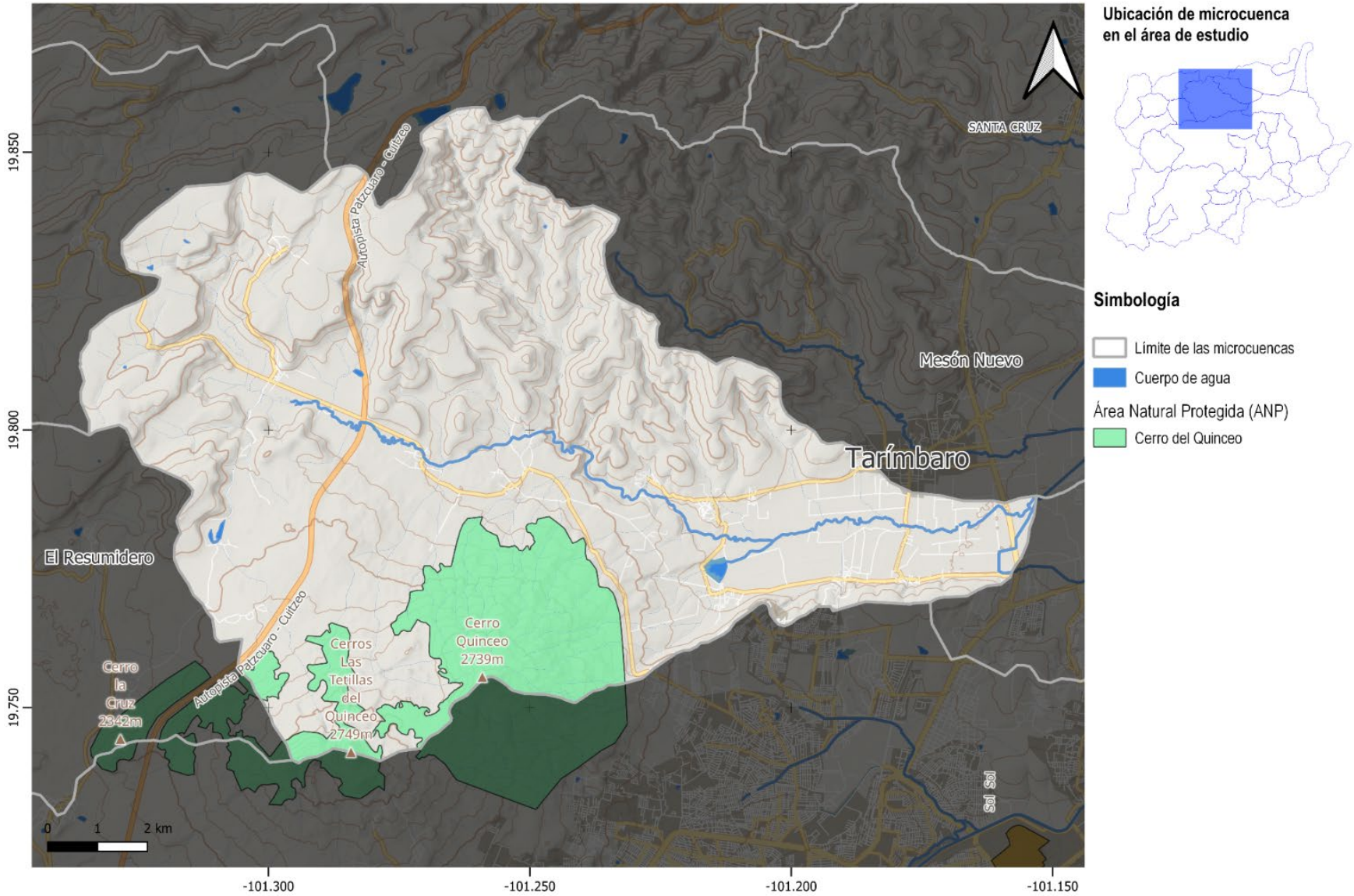
FUENTE: Conjunto de datos vectoriales edafológicos(serie II), INEGI, 2002 - 2006

M5 Uso de suelo



FUENTE: Uso de suelo (serie VI), INEGI, 2016

M6 Áreas Naturales Protegidas



FUENTE: DOF, 2023.

CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA

Dentro de la microcuenca de San Marcos se tienen 20 localidades rurales, con una población rural de 8,989 habitantes esto registrado para el año 2020.
En la siguiente tabla se muestra las características socioeconómicas que tiene la microcuenca de San Marcos.

Tabla 2. Características socioeconómicas

Tema	Indicadores
Número de localidades rurales	20
Población rural 2020	8,989
Población urbana 2020	1,367
Tasa de crecimiento rural	1
Tasa de crecimiento urbana	1
Población rural al 2050 (proyección)	13,270
Población urbana al 2050 (proyección)	2,018
Población con discapacidad	470
Población con seguridad social	4,441
Población de 15 a 17 años que acude a la escuela	504
Población de 18 a 24 años que acude a la escuela	1,069
Población de 15 a 24 años que acude a la escuela	1,573
Población económicamente activa	4,098
Fuente: Elaboración a partir de INEGI, 2020	

COBERTURA DE AGUA POTABLE Y DRENAJE

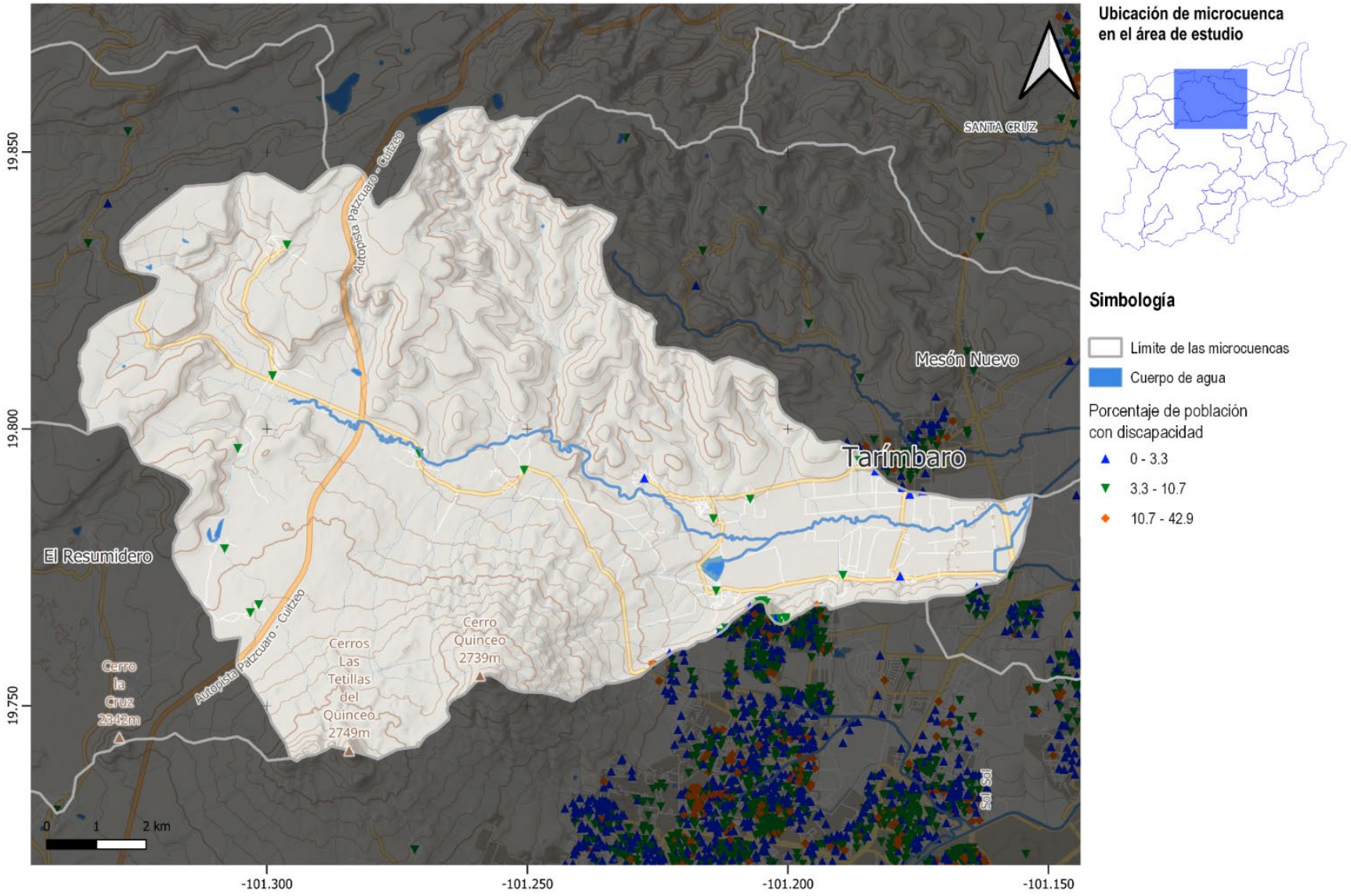
En la siguiente tabla se puede observar la cobertura de agua potable y alcantarillado en las viviendas de la microcuenca de San Marcos. Sin embargo, sigue habiendo un 31.1% de viviendas que no cuentan con agua potable y el 44.5 % de viviendas no tienen alcantarillado.

Tabla 3. Cobertura de agua potable y drenaje

Indicadores	Porcentaje
Cobertura de agua potable	68.9
Cobertura de alcantarillado	55.5

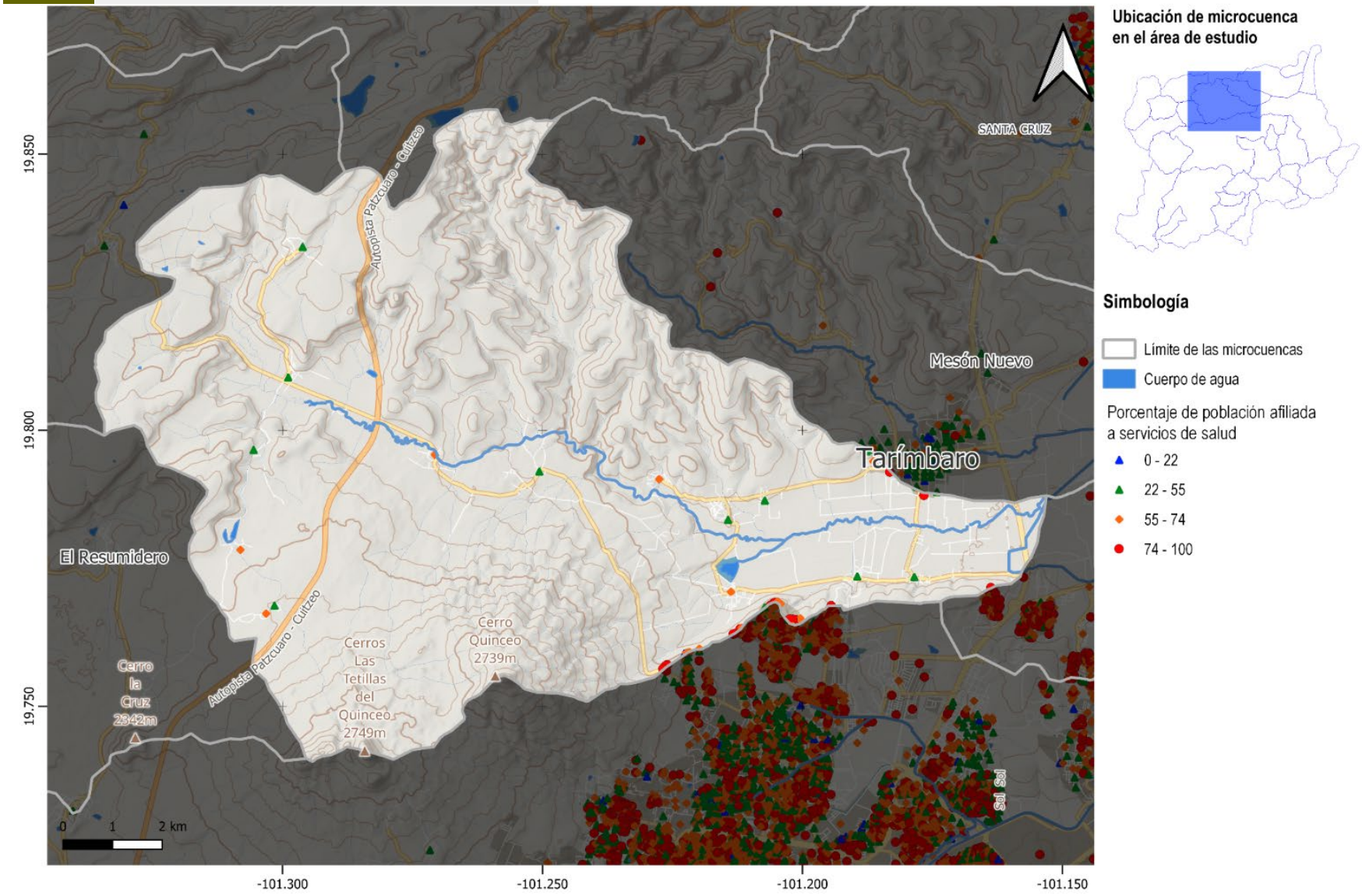
Fuente: Elaboración a partir de INEGI, 2020

M7 Porcentaje de población con discapacidad



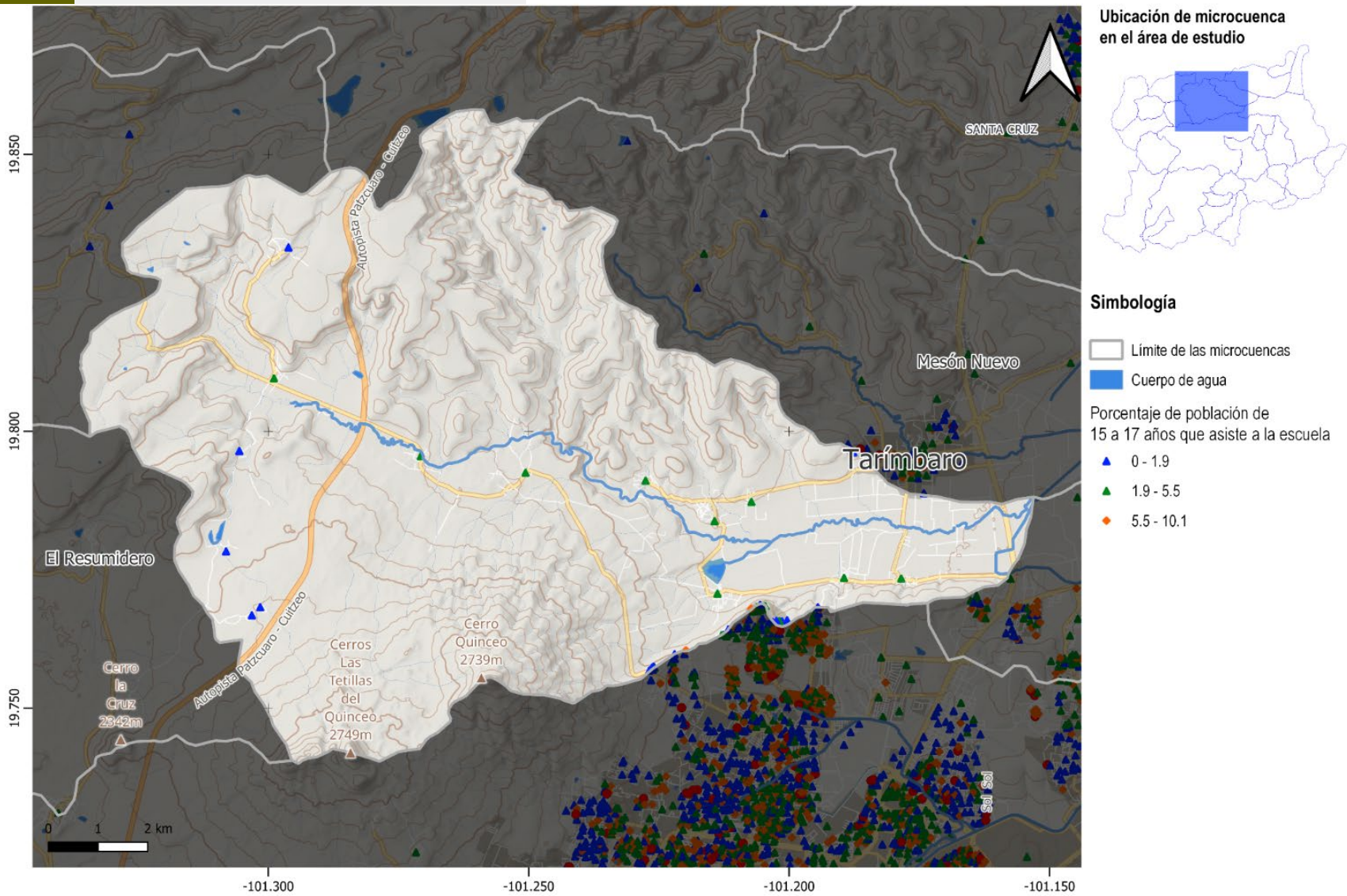
FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M8 Porcentaje de población afiliada a servicios de salud



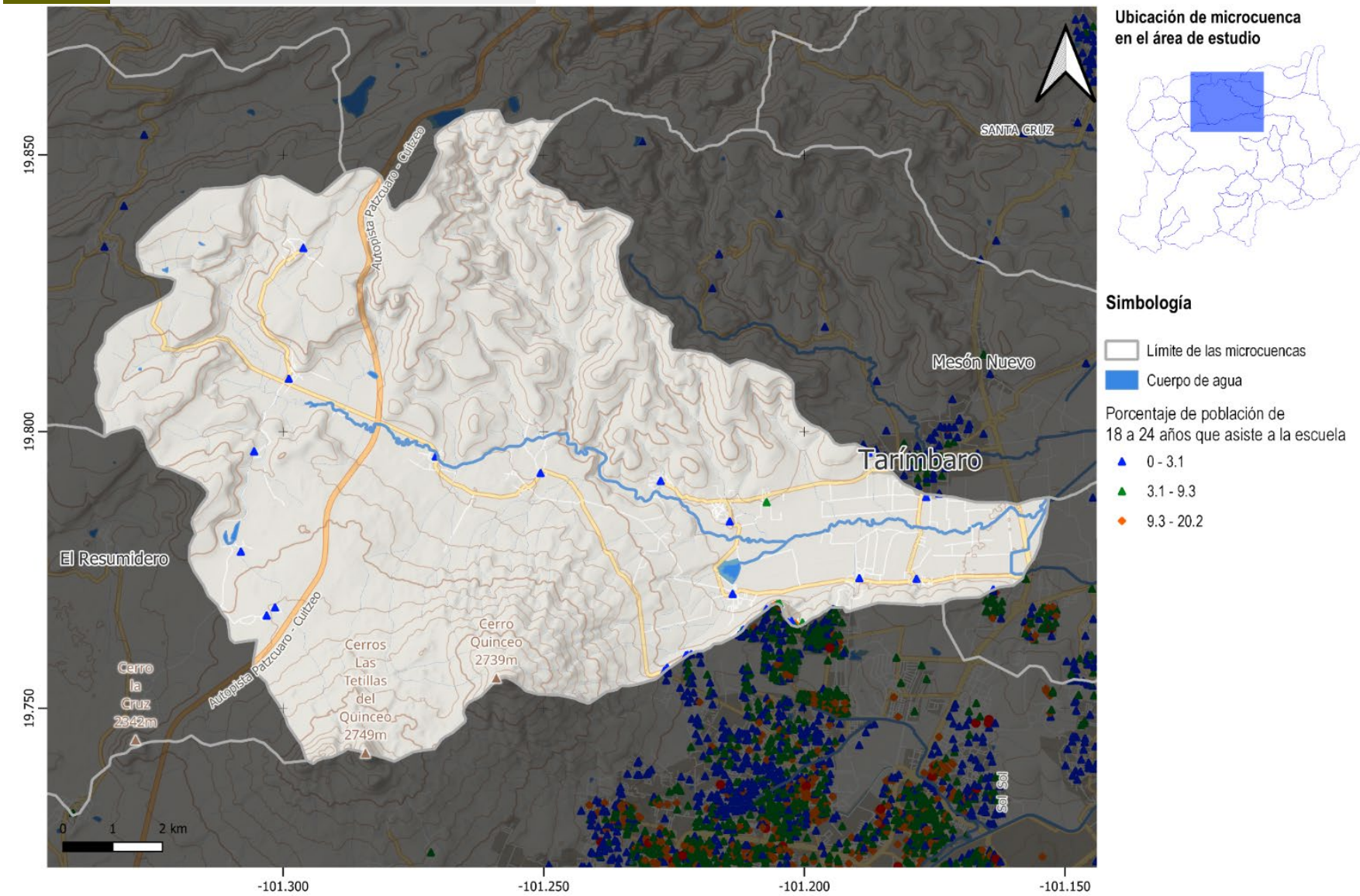
FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M9 Porcentaje de población de 15 a 17 años que asiste a la escuela



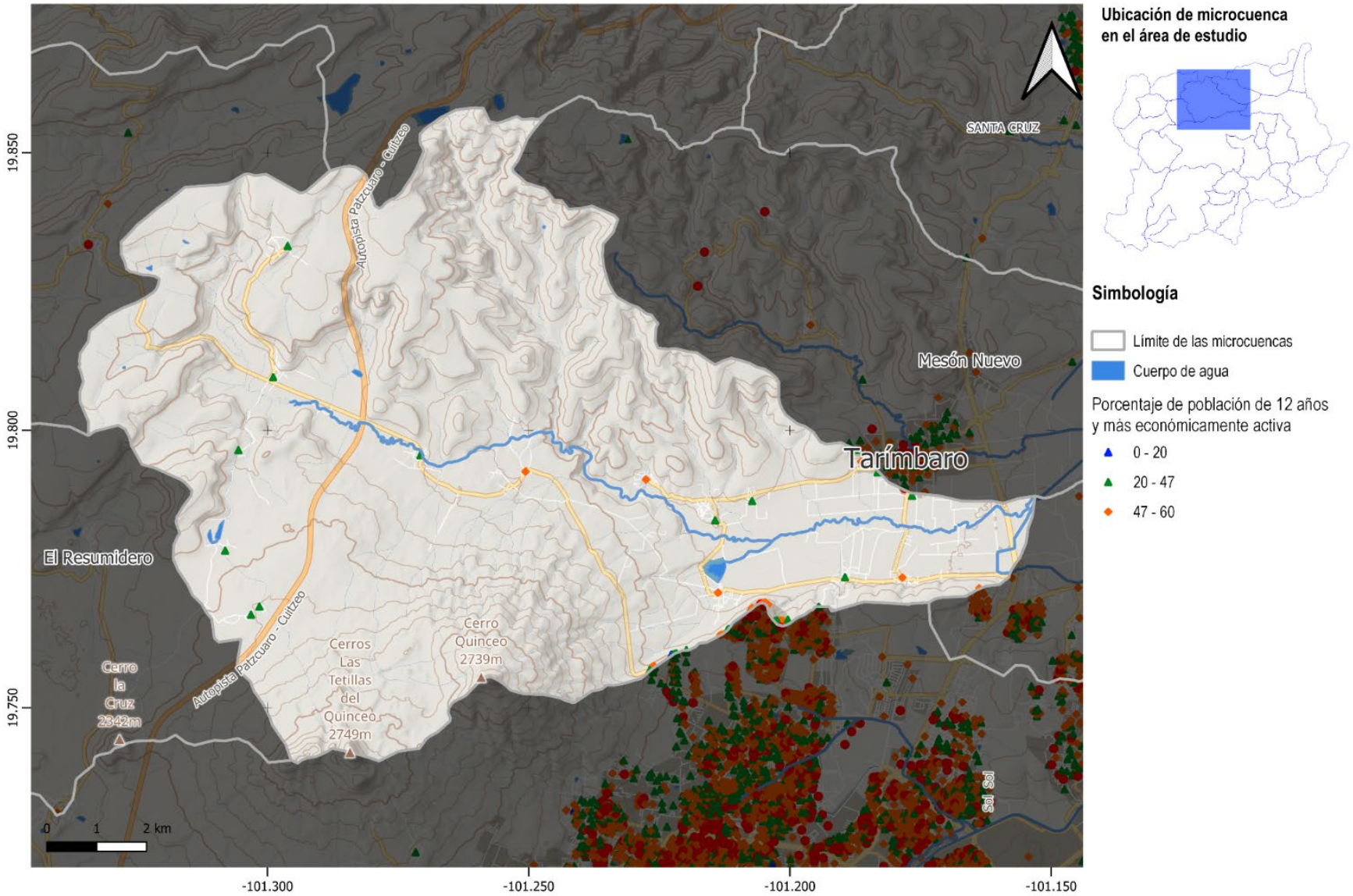
FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M10 Porcentaje de población de 18 a 24 años que asiste a la escuela



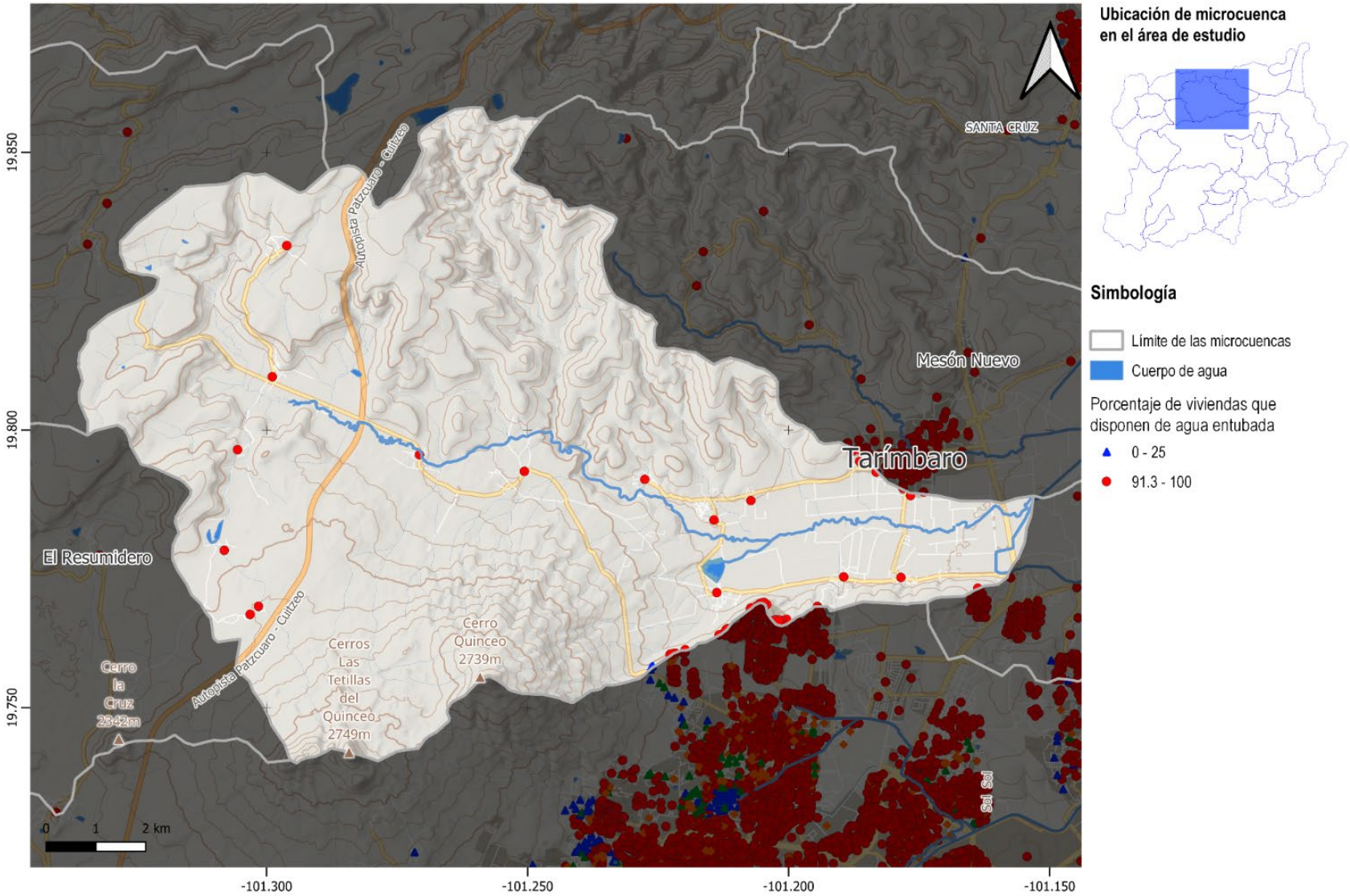
FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M11 Porcentaje de población de 12 años y más económicamente activa



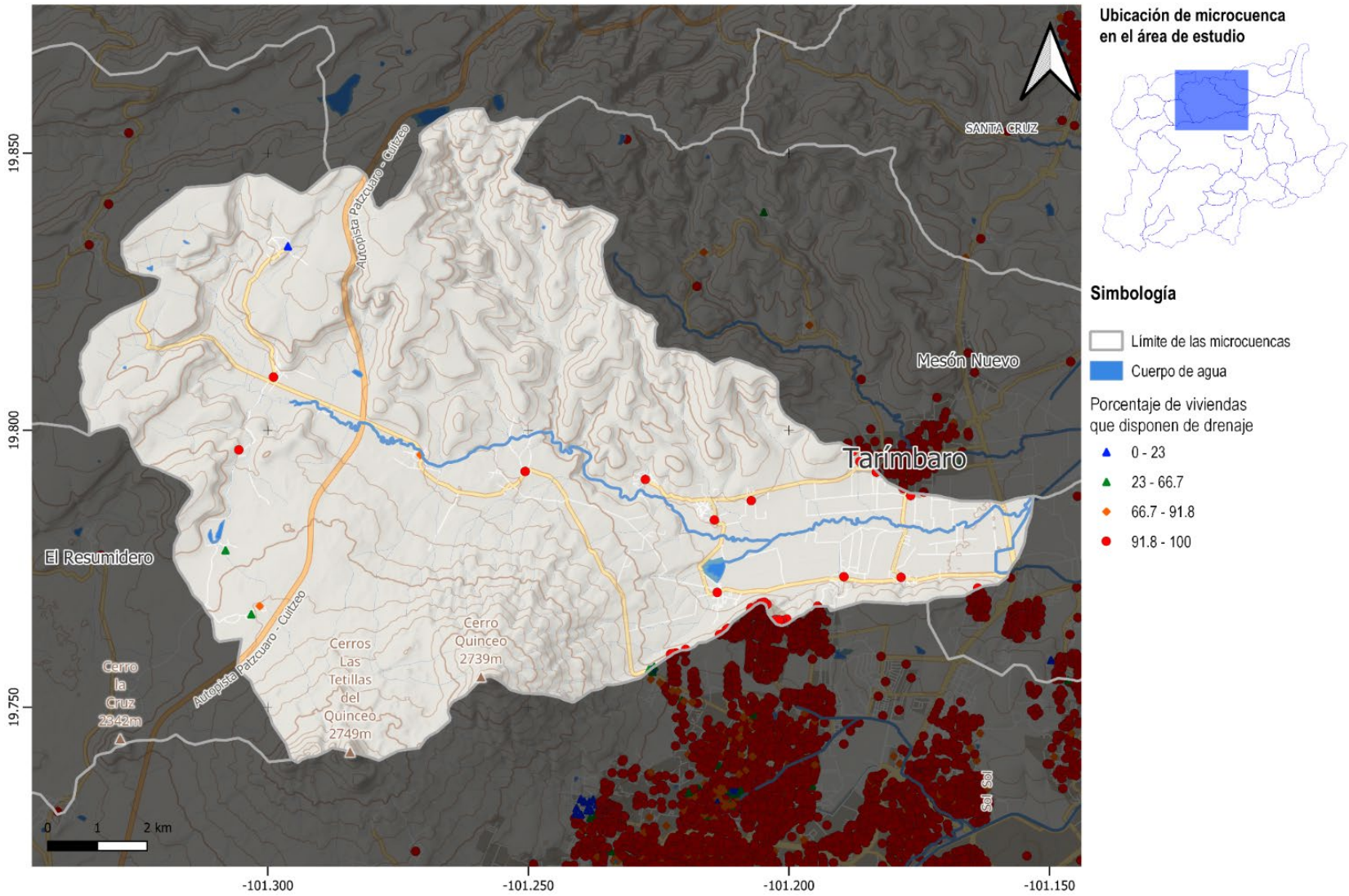
FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M12 Porcentaje de viviendas que disponen de agua entubada



FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M13 Porcentaje de viviendas que disponen de drenaje



FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

SISTEMA HIDROMETEOROLÓGICO Y CLIMÁTICO

La microcuenca de San Marcos se localiza dentro de la cuenca de Lago de Cuitzeo. El acuífero que se encuentra en esta microcuenca es el de Morelia Queréndaro.

Lo que respecta al clima el predominante es el templado subhúmedo con humedad media.

CONCESIONES DE AGUA

El Registro Público de Derechos de Agua (REPDA) de la CONAGUA registra las concesiones de agua superficial y subterránea. Las concesiones de agua son títulos que otorga CONAGUa para el uso y el aprovechamiento del agua. Enseguida se muestra la tabla de cuáles de las concesiones que tienen en la microcuenca de San Marcos.

Tabla 4. Concesiones de aguas superficiales y subterráneas

Tipo de agua	Concesiones	Volumen (m3)	Títulos
Superficiales	Agua potable	33,233	2
	Agropecuario	3,465,136	20
subterráneas	Agua potable	2,917,316	10
	Agropecuario	3,876,007	15
	Industrial	800,000	2

Fuente: Elaboración a partir de REPDA de CONAGUA, 2020

DEMANDA DE AGUA POTABLE

La demanda actual de agua potable está en función de la cantidad de población asentada tanto en el ámbito urbano como rural y de una dotación establecida esto es:

$$Dem\ Ap = (Pob\ URB \times Dot\ URB) + (Pob\ RUR \times RUR)$$

Donde:
Dem AP = Demanda de Agua Potable
Pob URB = Población Urbana
Pob RUR = Población Rural
Dot URB = Dotación Urbana = 286.14 litros por habitante por día*
Dot RUR = Dotación Rural = 100 litros por habitante por día**

En la siguiente tabla se puede observar la demanda de agua que se tiene en la microcuenca de San Marcos.

Tabla 5. Demanda actual de agua potable

Tipo de demanda	100l/h/d	Demanda de agua potable (hm3/año)
Población rural	8,989	0.47
Población urbana	1,367	

Fuente: Elaboración a partir de CONAGUA, 2015 y INEGI, 2020

*Calculada con base en el volumen total distribuido por el OOAPAS Morelia en el año 2022 y la población reportada en el censo 2020 del INEGI.
**Para zonas rurales, Conagua recomienda considerar un consumo promedio de 100 l/h/d, establecido en función del consumo doméstico.

DEMANDA DE AGUA DE RIEGO

Para el cálculo de la demanda de agua para riego se utilizó la siguiente fórmula:

$Dem\ AR = Con\ ASUP_R + Con\ ASUB_R$

Donde:
Dem AR = Demanda de Agua para Riego
Con ASUPR = Volumen concesionado de aguas superficiales para riego DR 02*
CON ASUBR = Volumen concesionado de aguas subterráneas para riego

Enseguida se muestra la tabla de la demanda actual de agua potable para riego en la microcuenca de San Marcos.

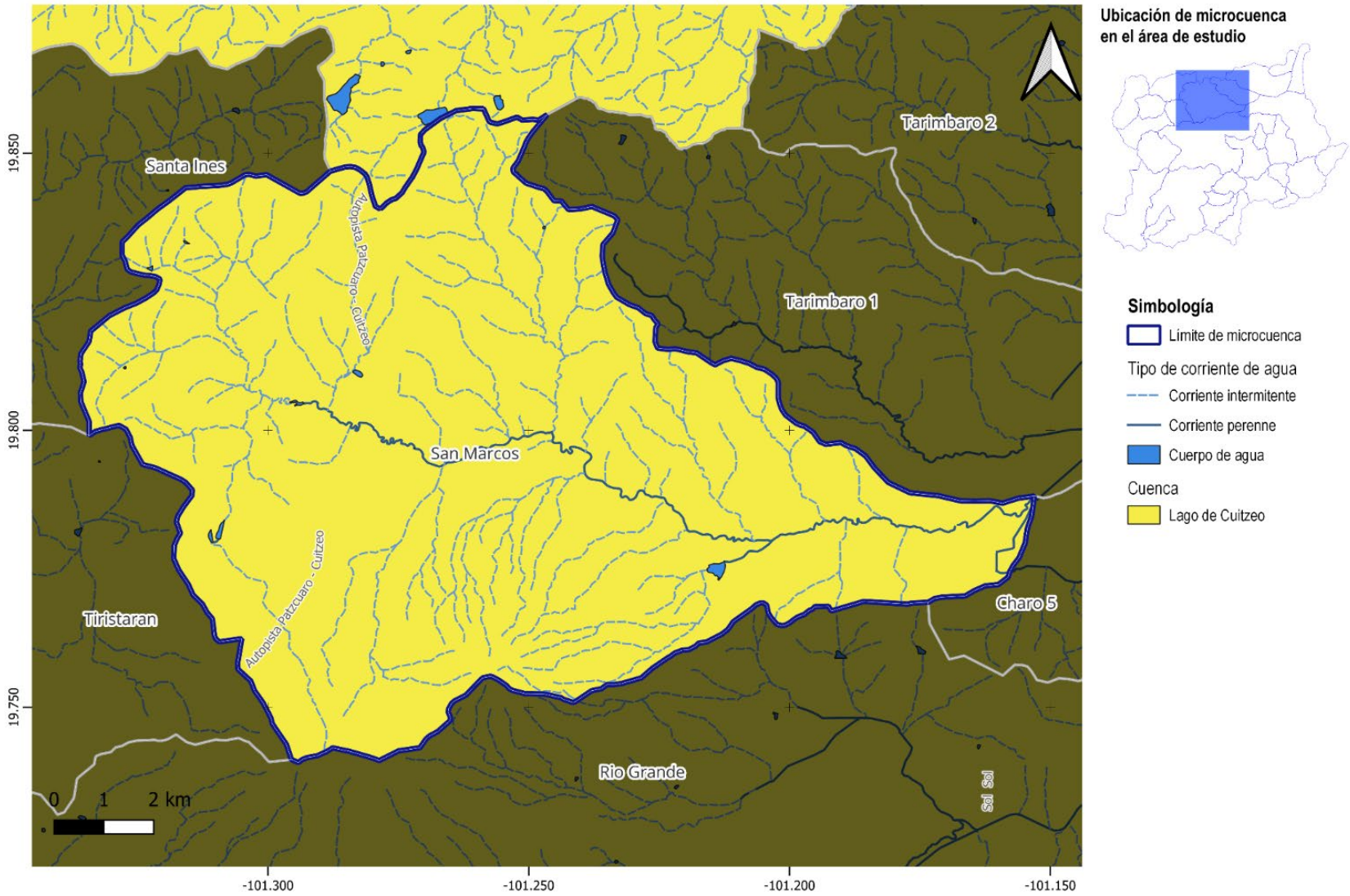
Tabla 6. Demanda actual de agua potable para riego

Tipo de demanda	Demanda de agua potable (hm3/año)
Volumen concesionado de aguas superficiales para riego	----
Volumen concesionado de aguas subterráneas para riego	3.88
Demanda total de agua para Riego	3.88

Fuente: Elaboración a partir de CONAGUA, 2024a 2024b

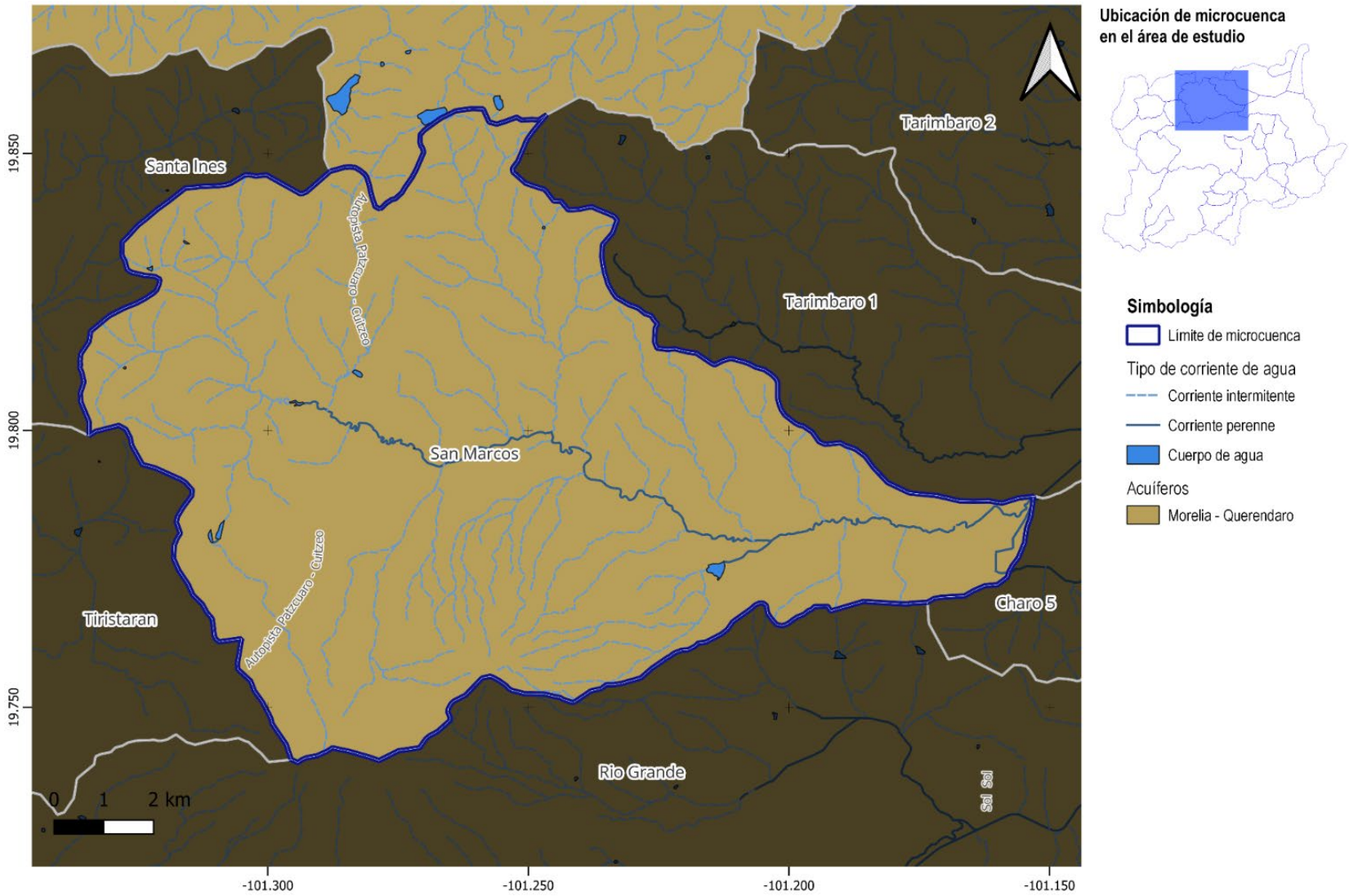
* Incluye a su vez la componente de aguas residuales tratadas.

M14 Red hidrográfica



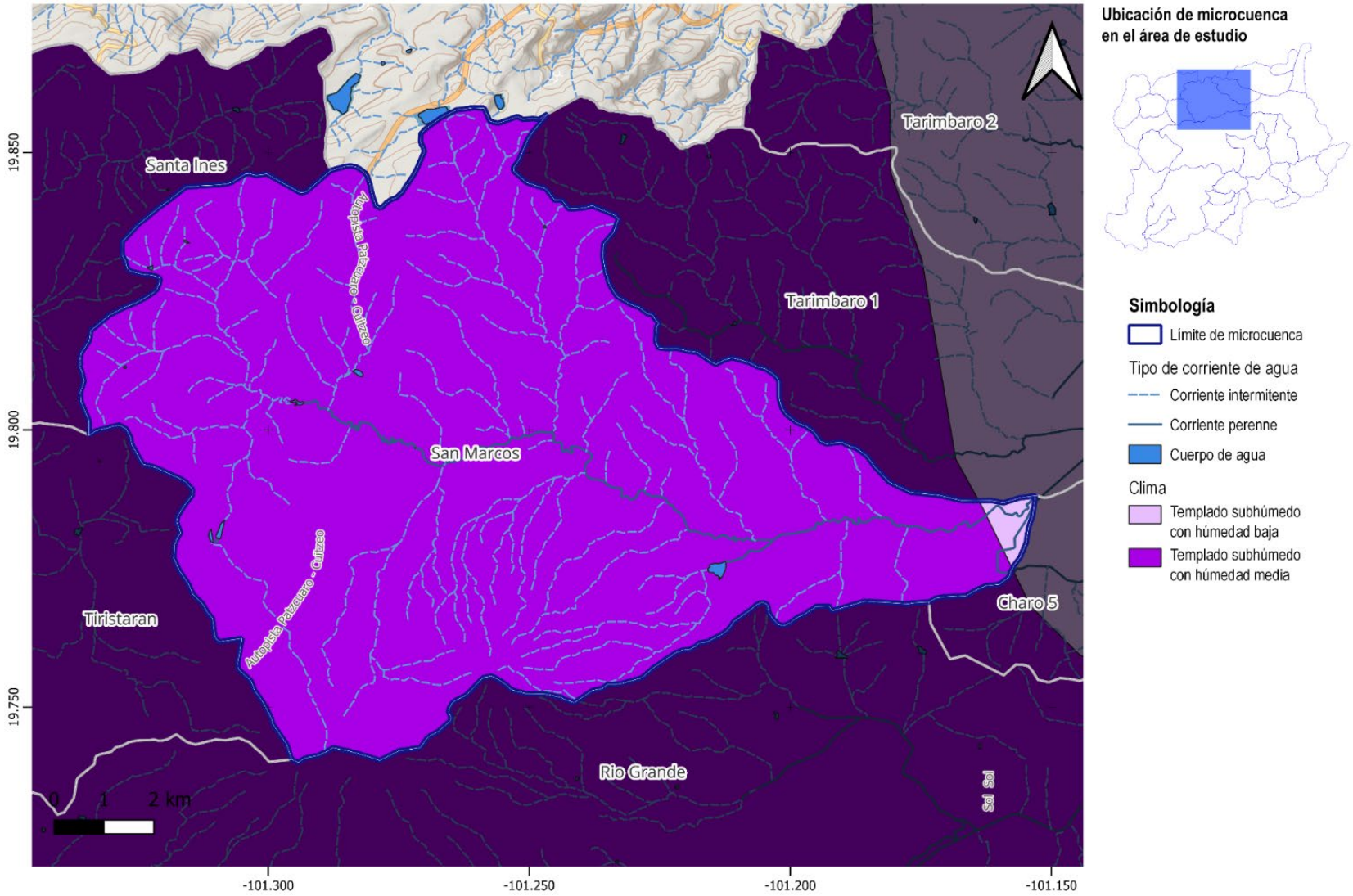
FUENTE: Red hidrográfica digital de México,INEGI, 2006 y 2010

M15 Acuíferos



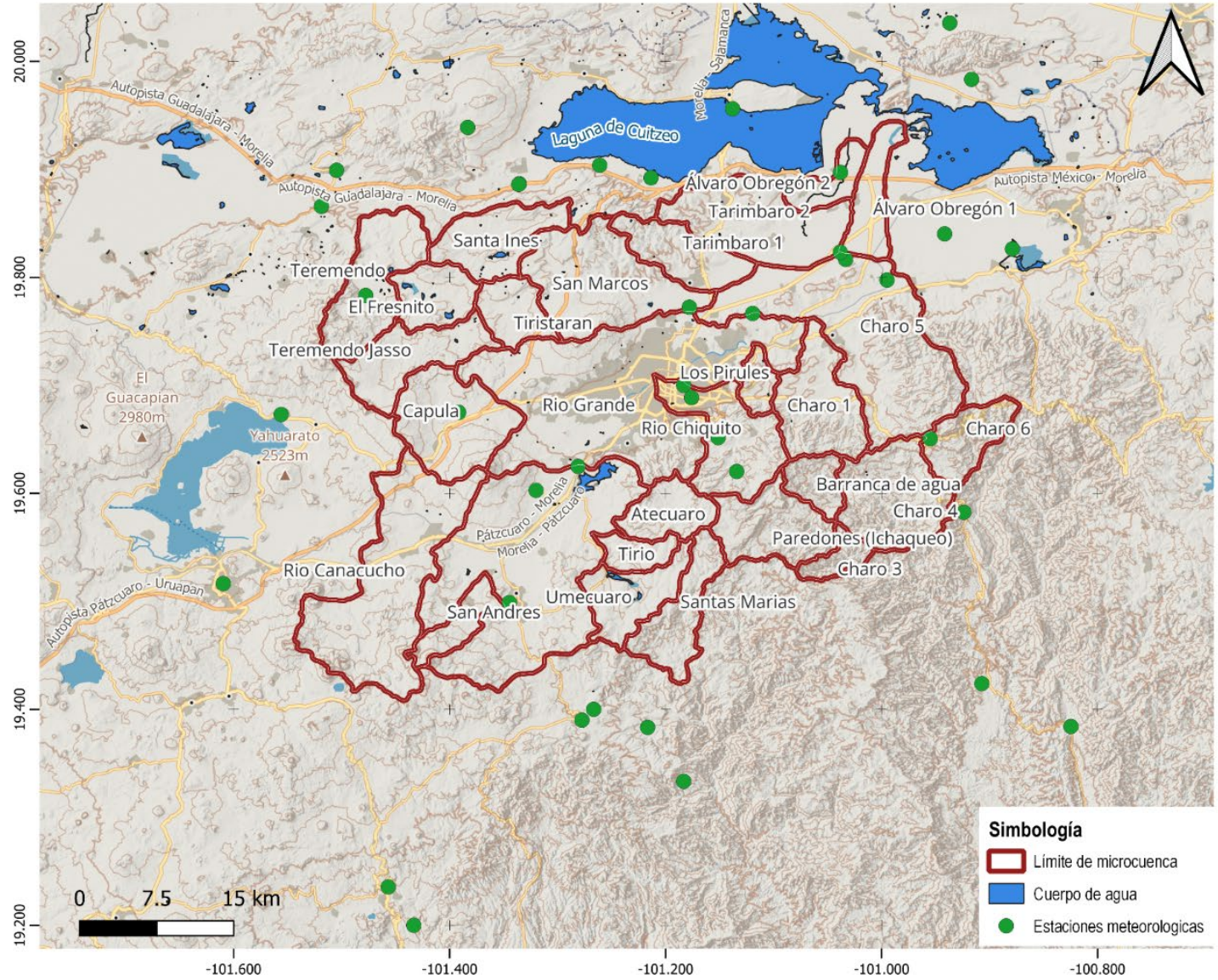
FUENTE: Situación de los recursos hídricos, CONAGUA, 2024d

M16 Clima



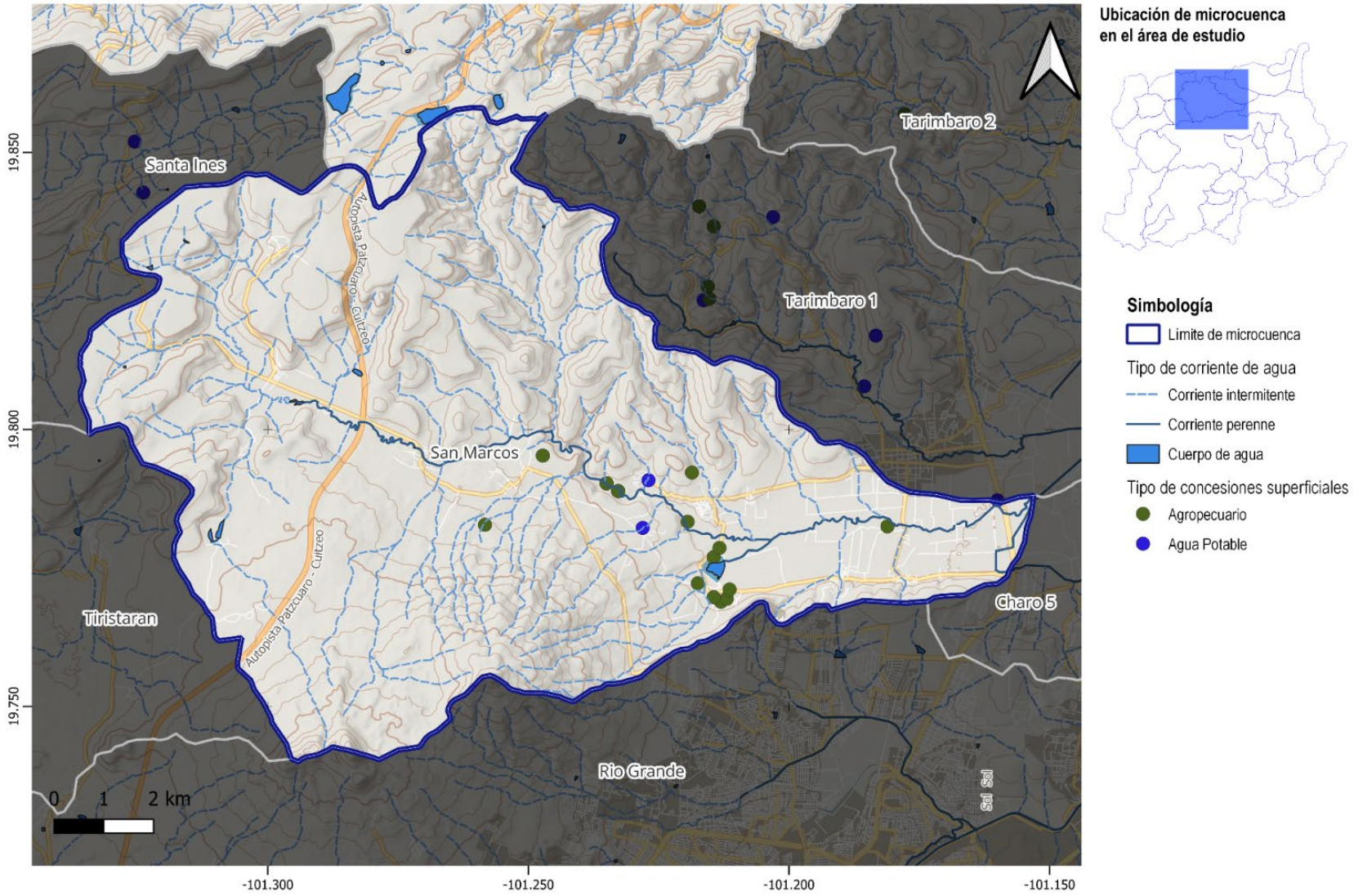
FUENTE: Unidades climática**s**, INEGI, 2008

M17 Estaciones climáticas



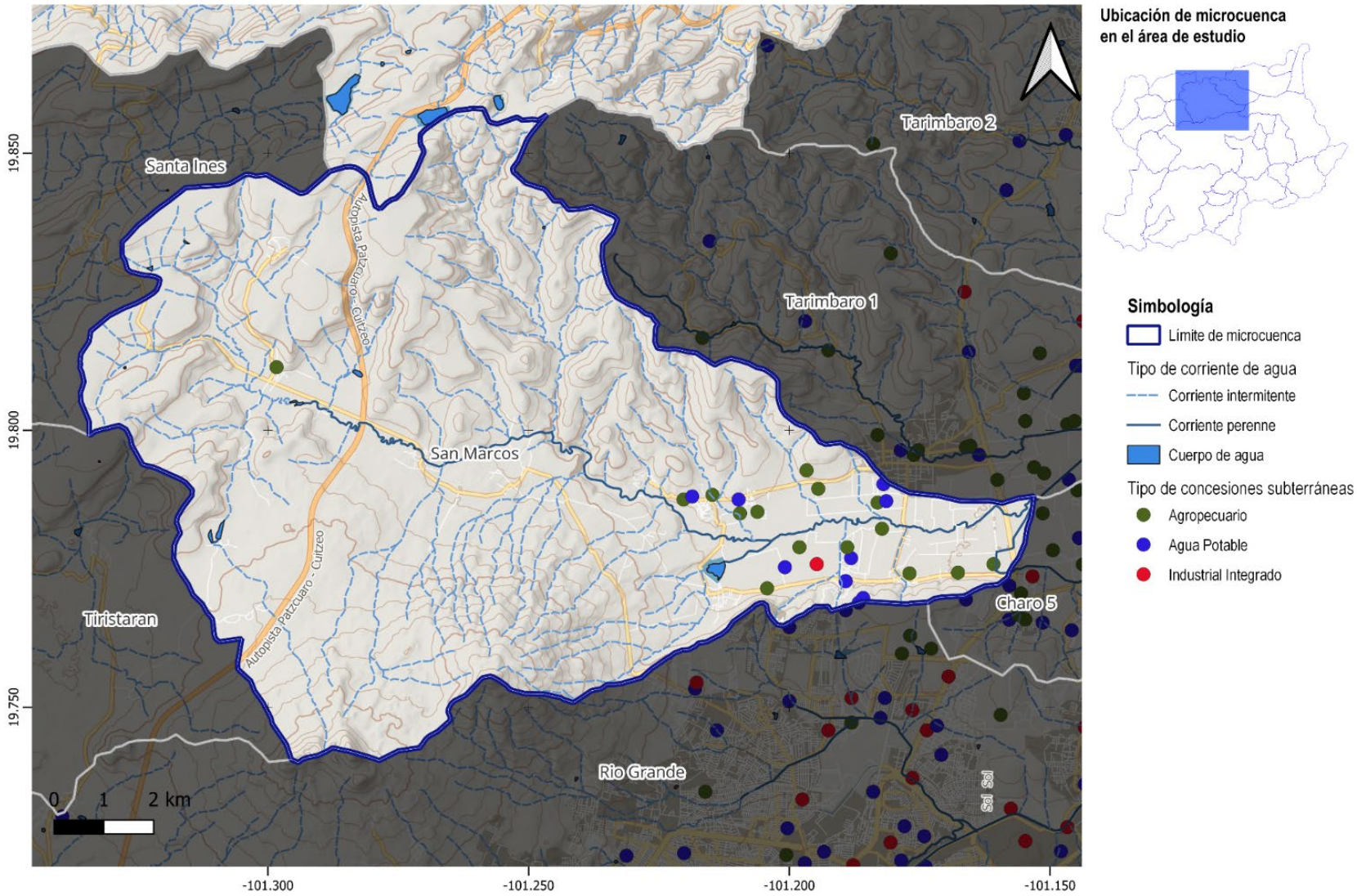
FUENTE: Sistema de Información Hidrológica, CONAGUA, 2024c

M18 Concesiones superficiales



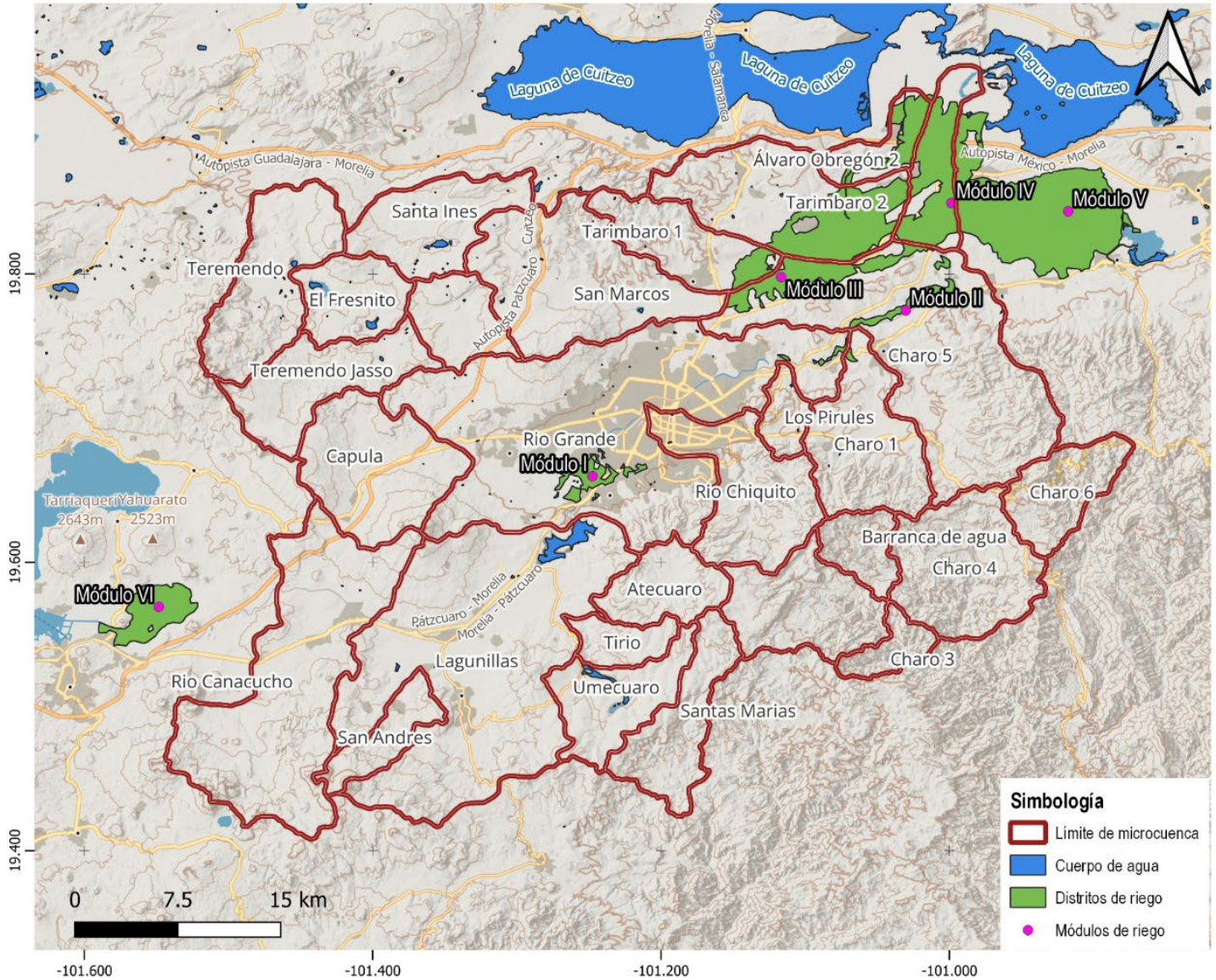
FUENTE: Registro Público de Derechos del Agua, CONAGUA, 2024

M19 Concesiones subterráneas



FUENTE: Registro Público de Derechos del Agua, CONAGUA, 2024

M20 Distritos de riego



FUENTE: Relación de títulos y volúmenes por fuente de abastecimiento otorgados al DR 020, CONAGUA, 2024b

DISPONIBILIDAD ACTUAL DE AGUA

La disponibilidad de agua en la cuenca se calculó a partir de la norma oficial mexicana NOM-011-CONAGUA-2015, y dada la información disponible, la disponibilidad de aguas superficiales se determina por la siguiente expresión:

VMA = Esc NAT + $Esc\ CP$ + $Ap\ ASUB$ − $Dem\ T$

Donde:

VMA = Volumen medio anual de escurrimiento

Esc NAT = Escurrimiento natural de la cuenca

Esc CP = Escurrimiento en cuenca propia

Ap ASUB = Aportación de aguas subterráneas

Dem T = Demanda total

Para mayor información y precisión sobre el cálculo consulta el documento completo en el portal Morelia Next Agua 2050 (https://implanmorelia.org/agua2050)

Tabla 8. Escurrimiento total anual de la cuenca

Componente del balance	Valor del componente (hm³)	Variables	Valor de las variables	Unidad de medida
Escurrimiento natural de la cuenca	13.79	Área de la cuenca	132.2	km²
		Coeficiente en función del tipo y el uso de suelo (K)	0.246	unidimensional
		Precipitación media anual (Pma)	795.8	mm
		Coeficiente de escurrimiento anual (Ce)	0.131	unidimensional
Escurrimiento de la cuenca propia	14.92	Escurrimiento aguas arriba*		hm³
		Retornos de agua potable	0.350	hm³
		Retornos de agua para riego	0.8	hm³
		Manantiales		hm³
		Evapotranspiración de embalses		hm³
Escurrimiento total	14.92			
Aportaciones de agua subterránea	7.60	Concesiones de agua potable	3.72	hm³
		Concesiones de agua para riego	3.880	hm³
Demanda de agua superficial	4.35	Población rural	8,989	habitantes
		Población urbana	1,367	habitantes
		Dotación rural	100.00	l/hab/dia
		Dotación urbana	286.140	l/hab/dia
		Demanda de agua potable	0.47	hm³
		Demanda de agua para riego**	3.880	hm³
Volumen Medio Anual (Disponibilidad)	18.17			

Fuente: Elaboración propia

* Agua que proviene de las cuencas hidrológicas de Capula, Lagunillas, Los pirules, Río Chiquito y Charo_1 ubicadas aguas arriba

** Es igual al volumen concesionado superficial y subterraneo para riego

Morelia
H. Ayuntamiento

IMPLAN
MORELIA MX
INSTITUTO MUNICIPAL DE PLANEACIÓN

MORELIA
EN DATOS

MICROCUENCA DE SAN ANDRÉS

SI.14. MICROCUENCA DE SAN ANDRÉS

ACTUALIZACIÓN: MARZO 2025

1 DESCRIPCIÓN

Caracterización física 01
Caracterización socioeconómica 08
Cobertura de agua potable y drenaje 08

2 INDICADORES

Caracterización física 01
Características socioeconómicas 08
Cobertura de agua potable y drenaje 08

3 MAPAS TEMÁTICOS

M1. Subregiones fisiográficas 02
M2. Topoformas 03
M3. Geología 04
M4. Edafología 05
M5. Uso de suelo 06
M6. Áreas Naturales Protegida 07
M7. Porcentaje de población con discapacidad 09
M8. Porcentaje de población afiliada a servicios de salud 10
M9. Porcentaje de población de 15 a 17 años que asiste a la escuela 11
M10. Porcentaje de población de 18 a 24 años que asiste a la escuela 12
M11. Porcentaje de población de 12 años y más económicamente activa 13
M12. Porcentaje de viviendas que disponen de agua entubada 14
M13. Porcentaje de viviendas que disponen de drenaje 15

4 FUENTES DE INFORMACIÓN

Fuentes de información 16

CARACTERIZACIÓN FÍSICA

La microcuenca de San Andrés se localiza una parte al sur de Morelia y otra en parte norestes de Acuitzio, cuenta con una superficie de 31.18 kilómetros cuadrados. Su geología está compuesta por roca aluvial y roca ígnea extrusiva de tipo andesita, andesita - brecha volcánica intermedia, basalto, brecha volcánica básica y dacita.

El uso de suelo más predominante de la microcuenca es agrícola pecuario forestal seguido por bosque de coníferas.

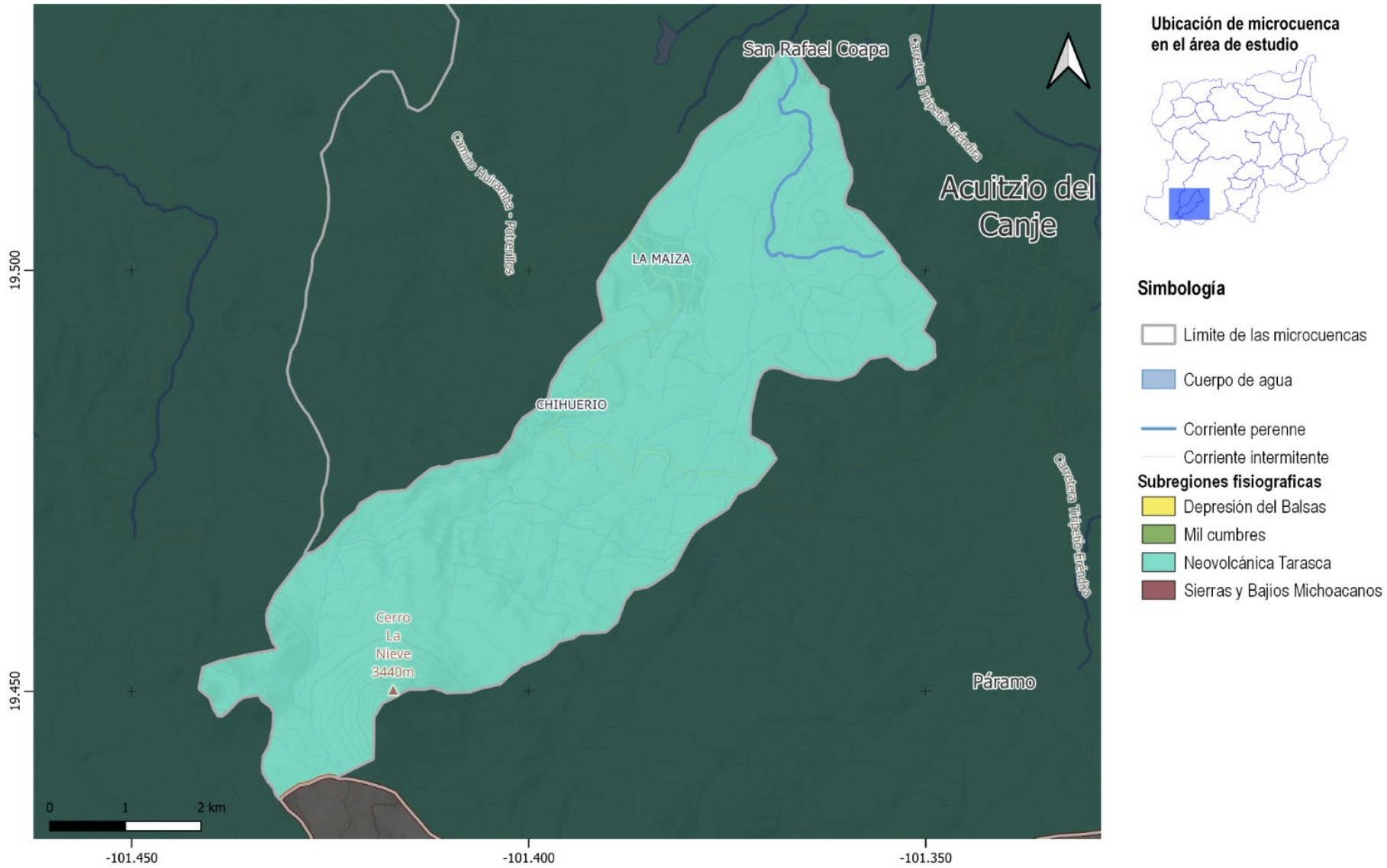
En la siguiente tabla se puede observar las características físicas que tiene la microcuenca.

Tabla 1. Caracterización física

Tema	Indicadores	Kilómetros cuadrados
Superficie	Área de la microcuenca	31.18
Regiones y subregiones fisiográficos	Eje neovolcánico, subregión fisiográfica Neovolcánica Tarasca	31.18
Topoformas	Llanura	7.04
	Sierra	24.15
Tipo de suelo	Andosol	14.0
	Leptosol	2.7
	Luvisol	14.5
	Áreas construidas	0.0
Uso de suelo	Agrícola pecuaria forestal	15.56
	Asentamientos humanos	0.66
	Bosque de coníferas	9.53
	Bosque encino	3.49
	Vegetación inducida	1.9
	Zona urbana	0.04

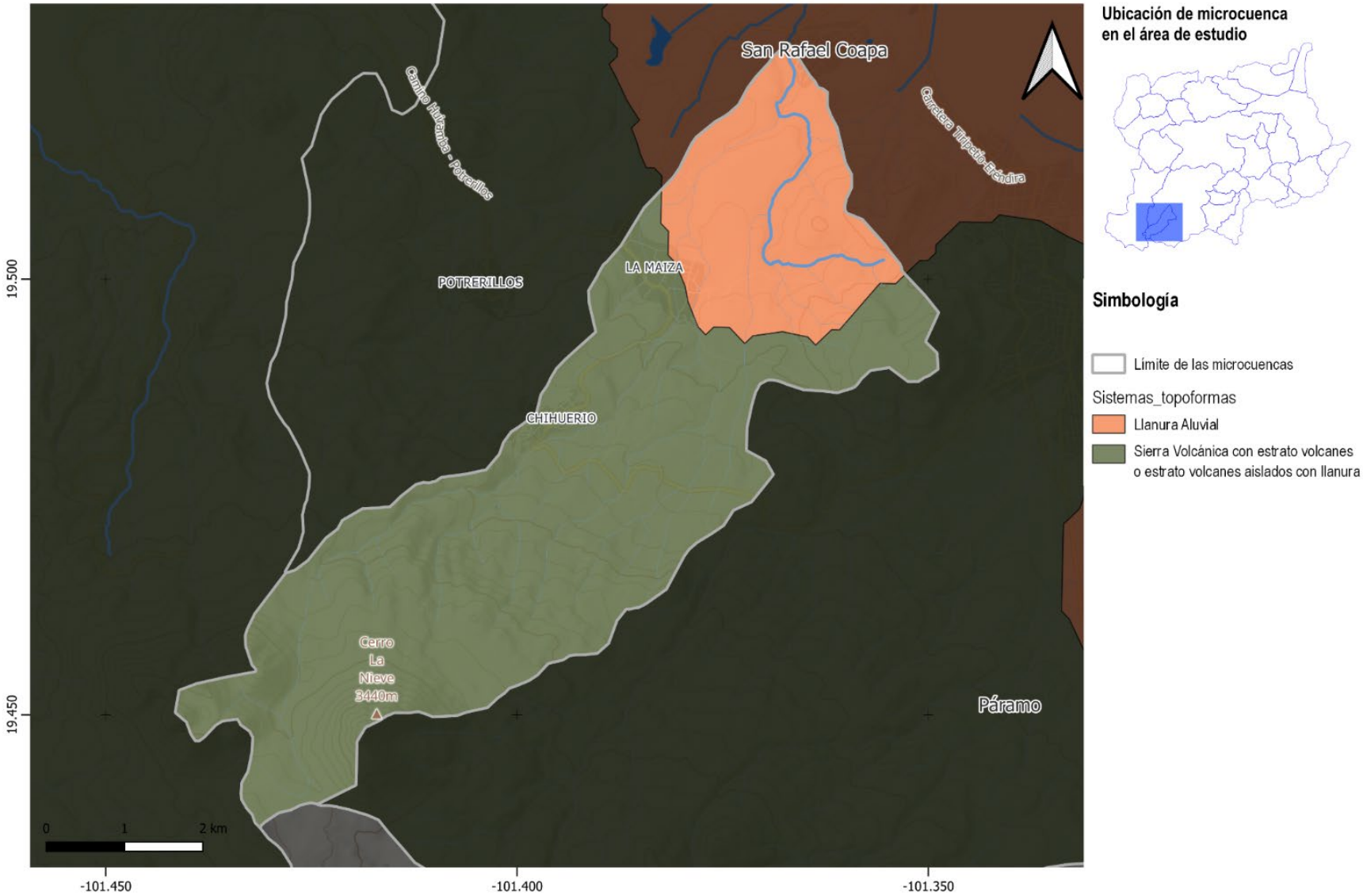
Fuente: INEGI, 2001, INEGI 2002-2006 , INEGI, 2016,

M1 Subregiones fisiográficas



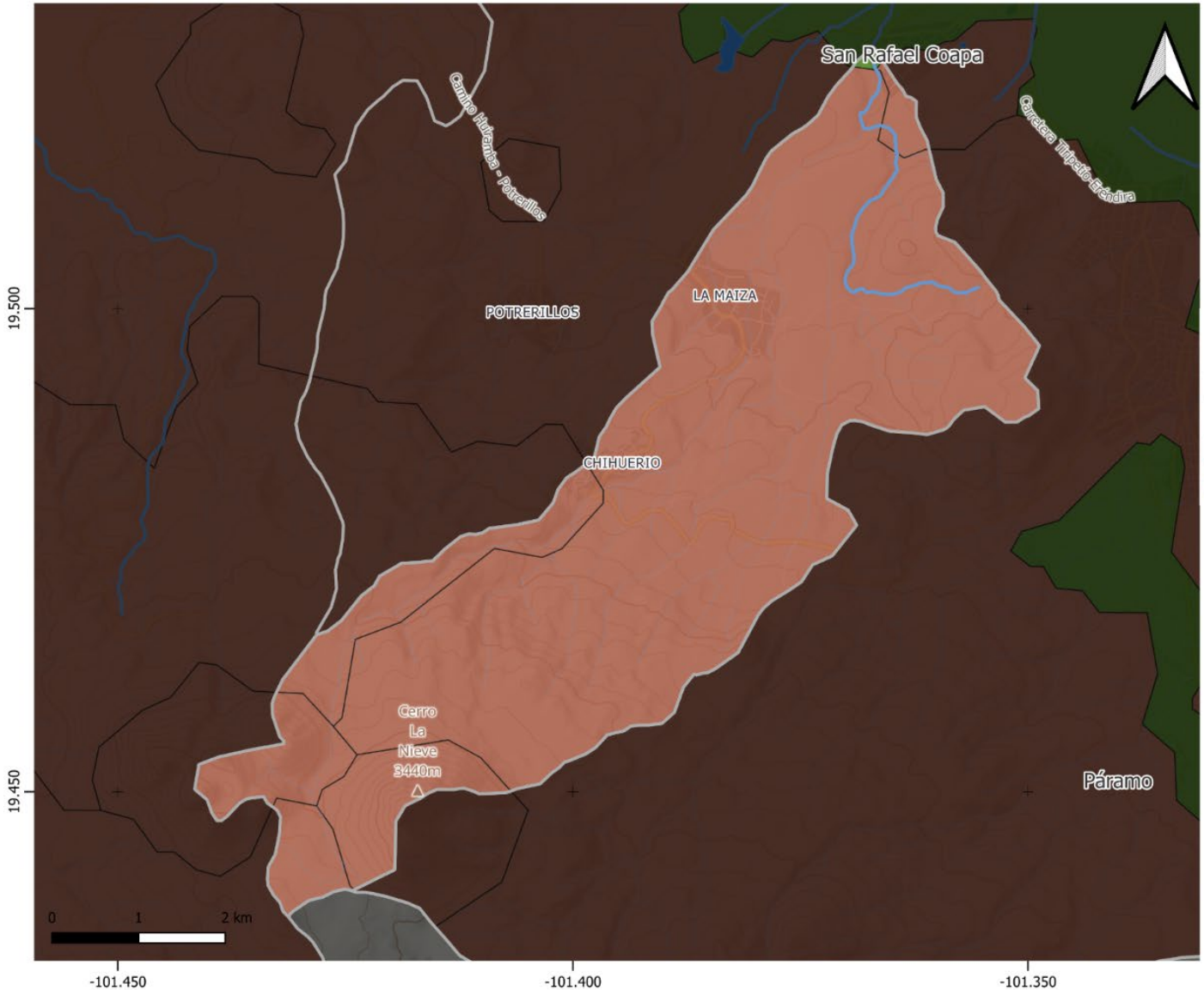
FUENTE: Conjunto de datos vectoriales Fisiográficos, INEGI, 2001.

M2 Topoformas



FUENTE: Conjunto de datos vectoriales Fisiográficos, INEGI, 2001.

M3 Geología





Simbología

Límite de las microcuencas

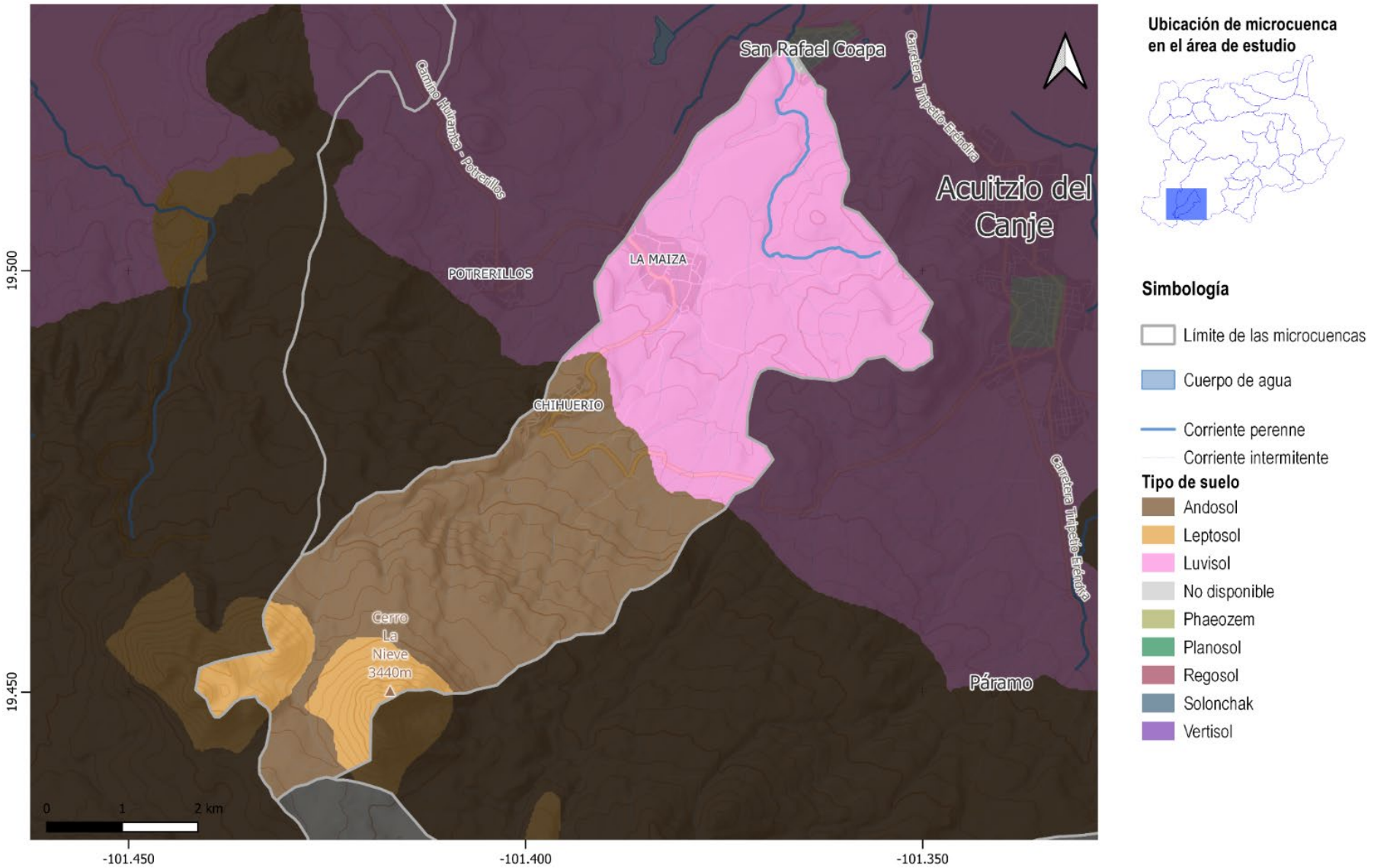
Geologia

Ígnea extrusiva

Sedimentaria

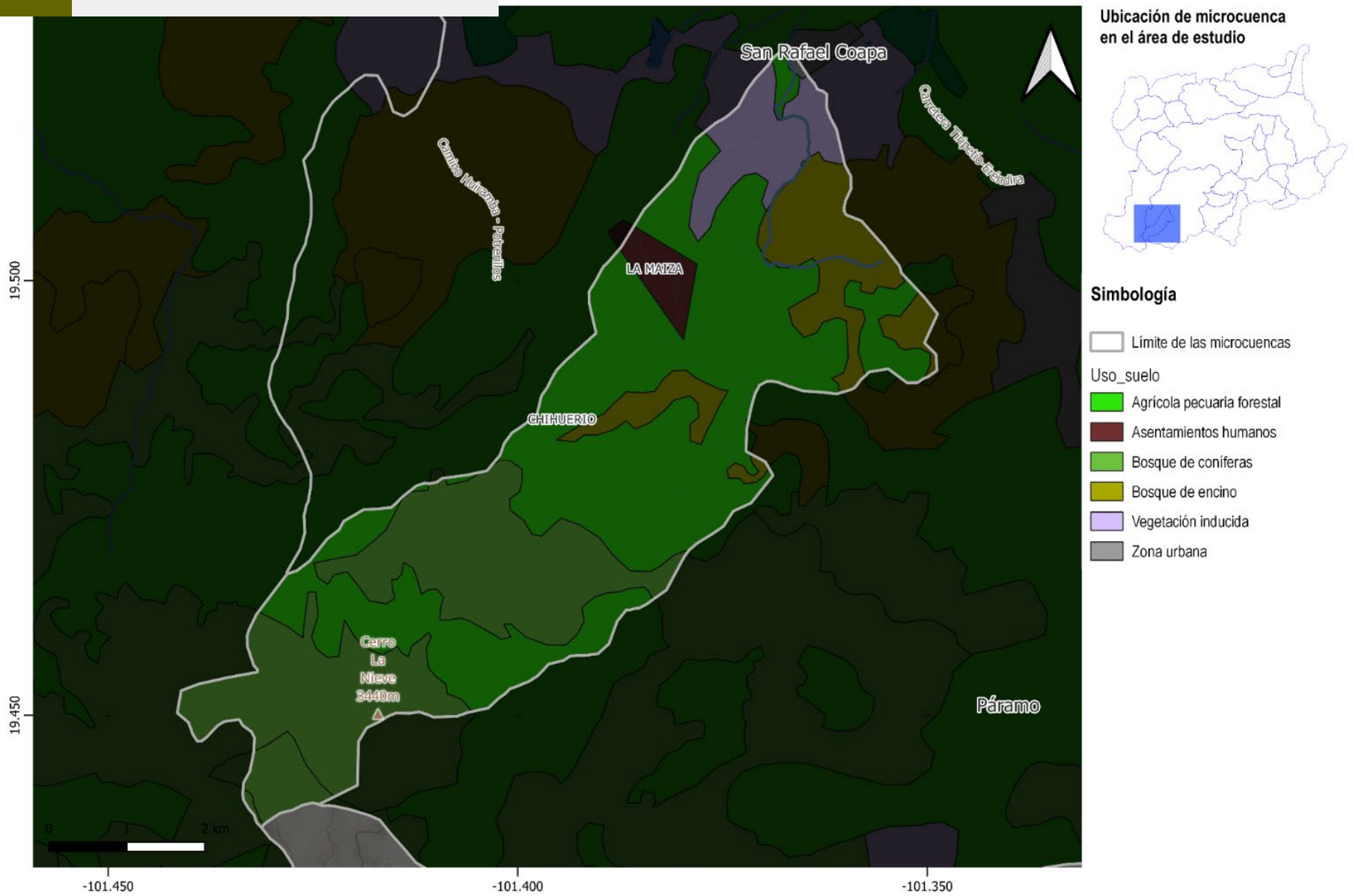
FUENTE: Conjunto de Datos Geológicos Vectoriales, INEGI, 2003.

M4 Edafología



FUENTE: Conjunto de datos vectoriales edafológicos(serie II), INEGI, 2002 - 2006

M5 Uso de suelo



FUENTE: Uso de suelo (serie VI), INEGI, 2016

CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA

Dentro de la microcuenca de San Andrés se tienen 5 localidades rurales, con una población de 1,969 habitantes esto registrado para el año 2020.
En la siguiente tabla se muestra las características socioeconómicas que tiene la microcuenca de San Andrés.

Tabla 2. Características socioeconómicas

Tema	Indicadores
Número de localidades rurales	5
Población rural 2020	1,969
Tasa de crecimiento rural	1.368
Población rural al 2050 (proyección)	2,693
Población con discapacidad	131
Población con seguridad social	1,199
Población de 15 a 17 años que acude a la escuela	96
Población de 18 a 24 años que acude a la escuela	245
Población de 15 a 24 años que acude a la escuela	341
Población económicamente activa	916

Fuente: Elaboración a partir de INEGI, 2020

COBERTURA DE AGUA POTABLE Y DRENAJE

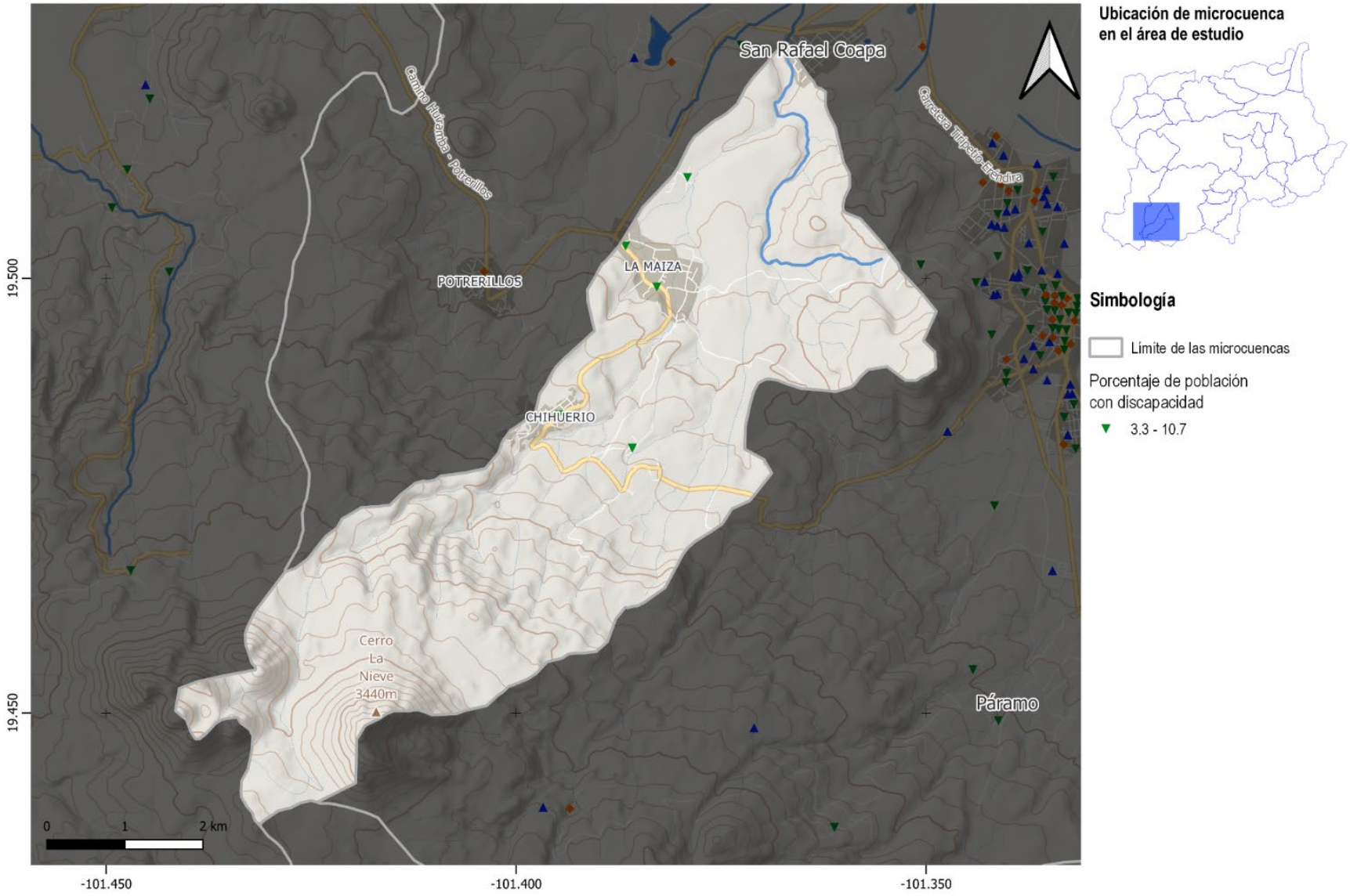
En la siguiente tabla se puede observar la cobertura de agua potable y alcantarillado en las viviendas de la microcuenca de San Andrés. Es pocas viviendas que no disponen de agua potable (1.5%) en comparación con las que no cuentan con alcantarillado que son el 15.2%.

Tabla 3. Cobertura de agua potable y drenaje

Indicadores	Porcentaje
Cobertura de agua potable	98.5
Cobertura de alcantarillado	84.8

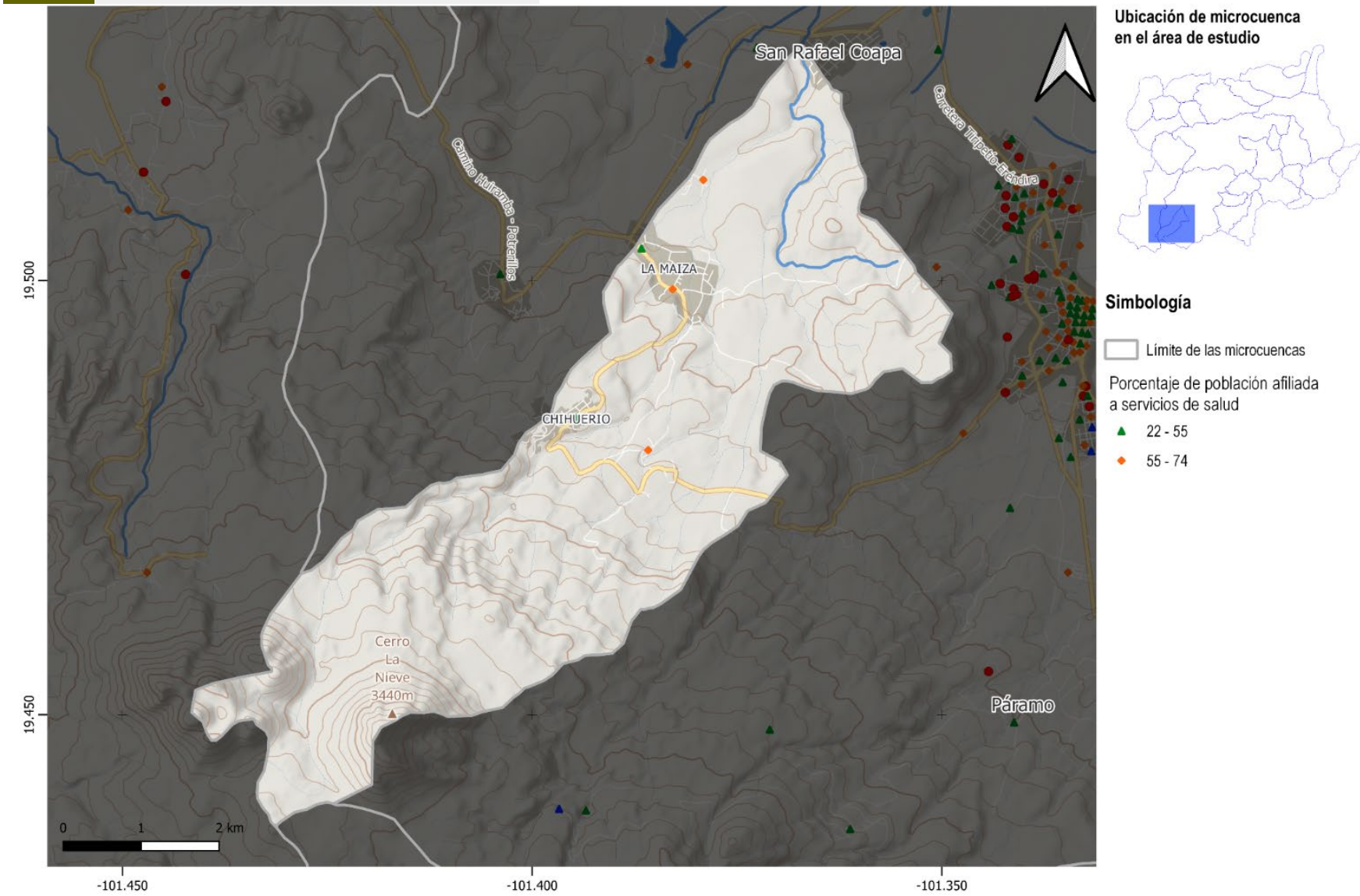
Fuente: Elaboración a partir de INEGI, 2020

M7 Porcentaje de población con discapacidad



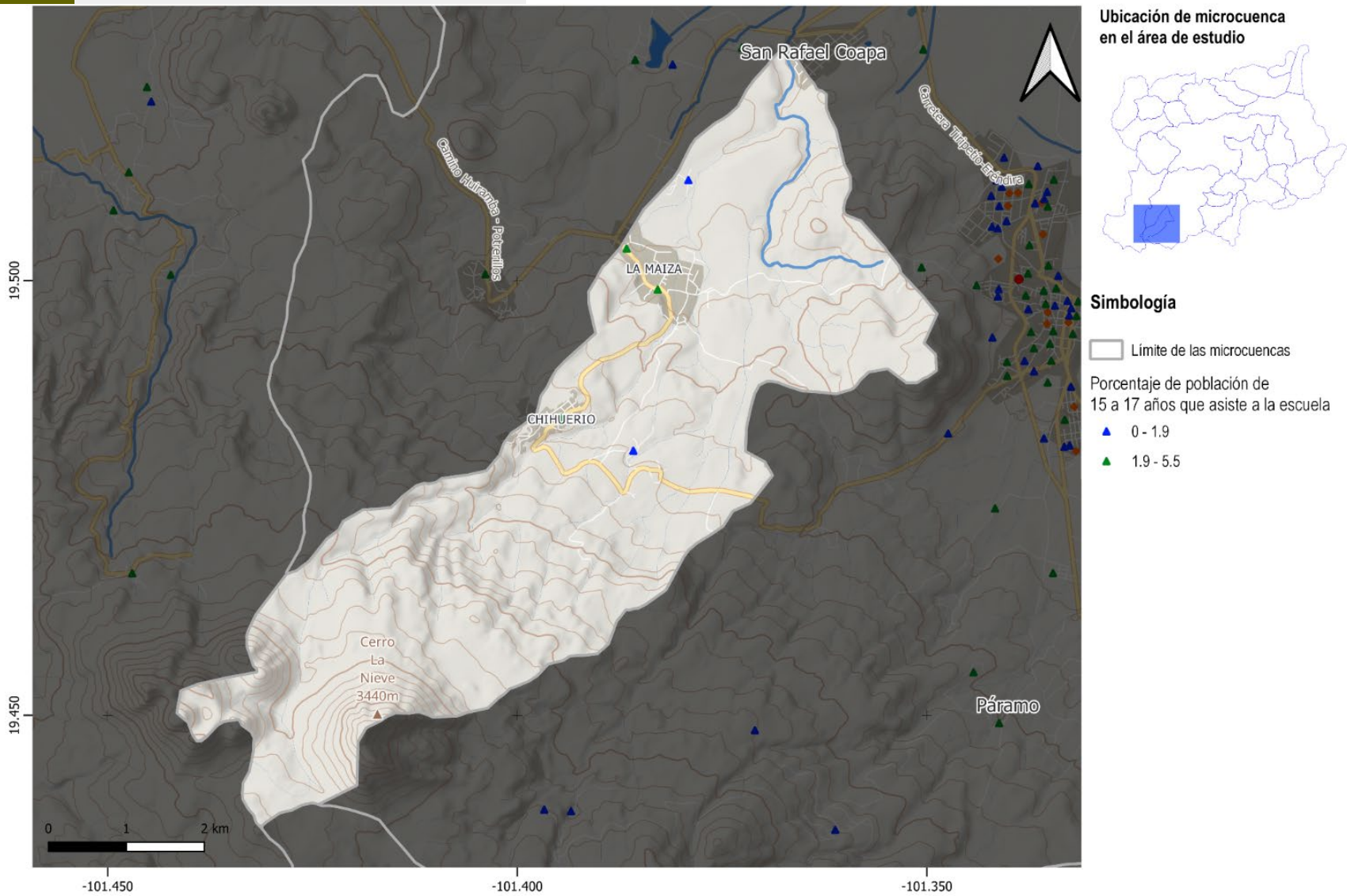
FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M8 Porcentaje de población afiliada a servicios de salud



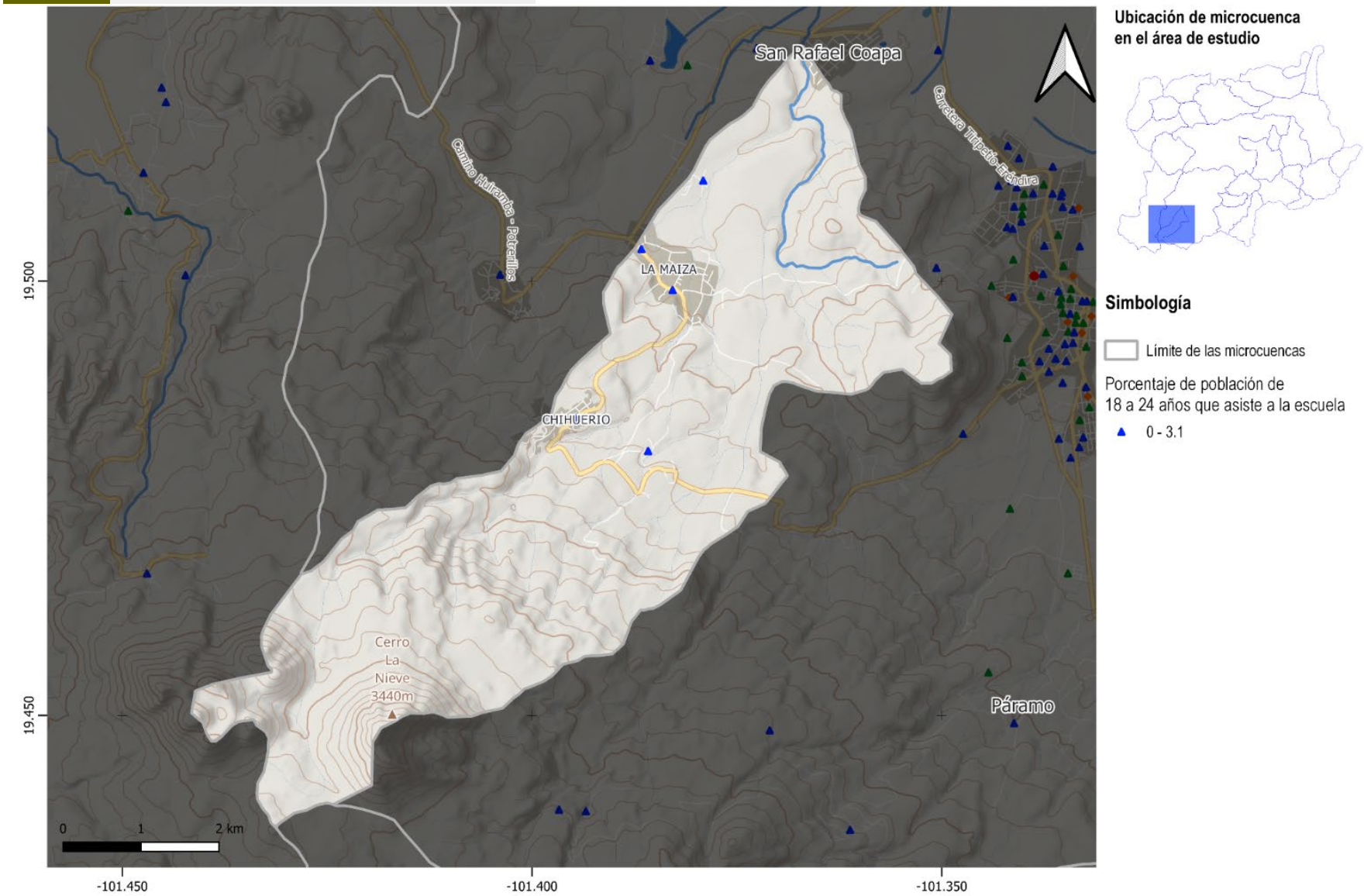
FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M9 Porcentaje de población de 15 a 17 años que asiste a la escuela



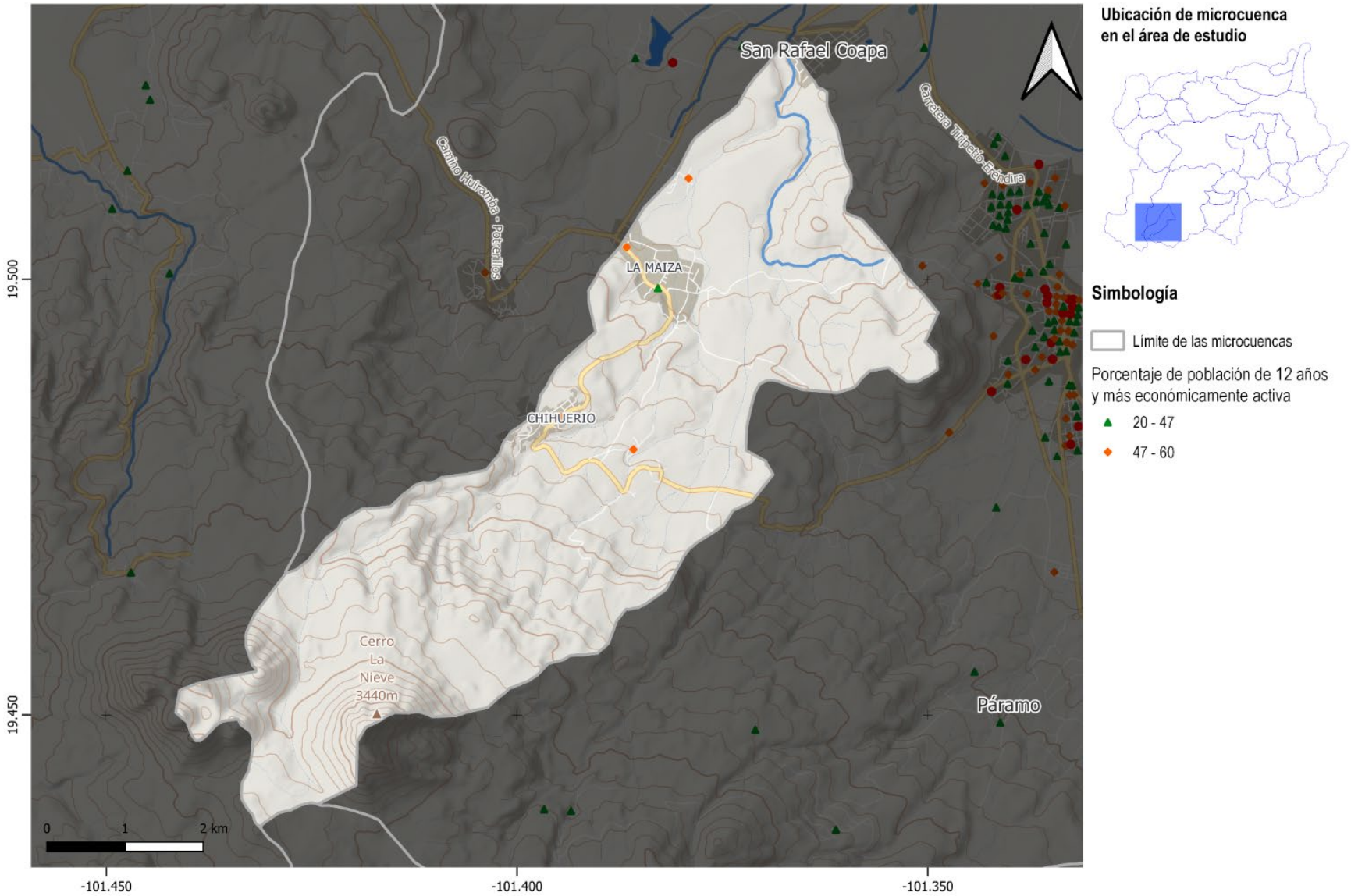
FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M10 Porcentaje de población de 18 a 24 años que asiste a la escuela



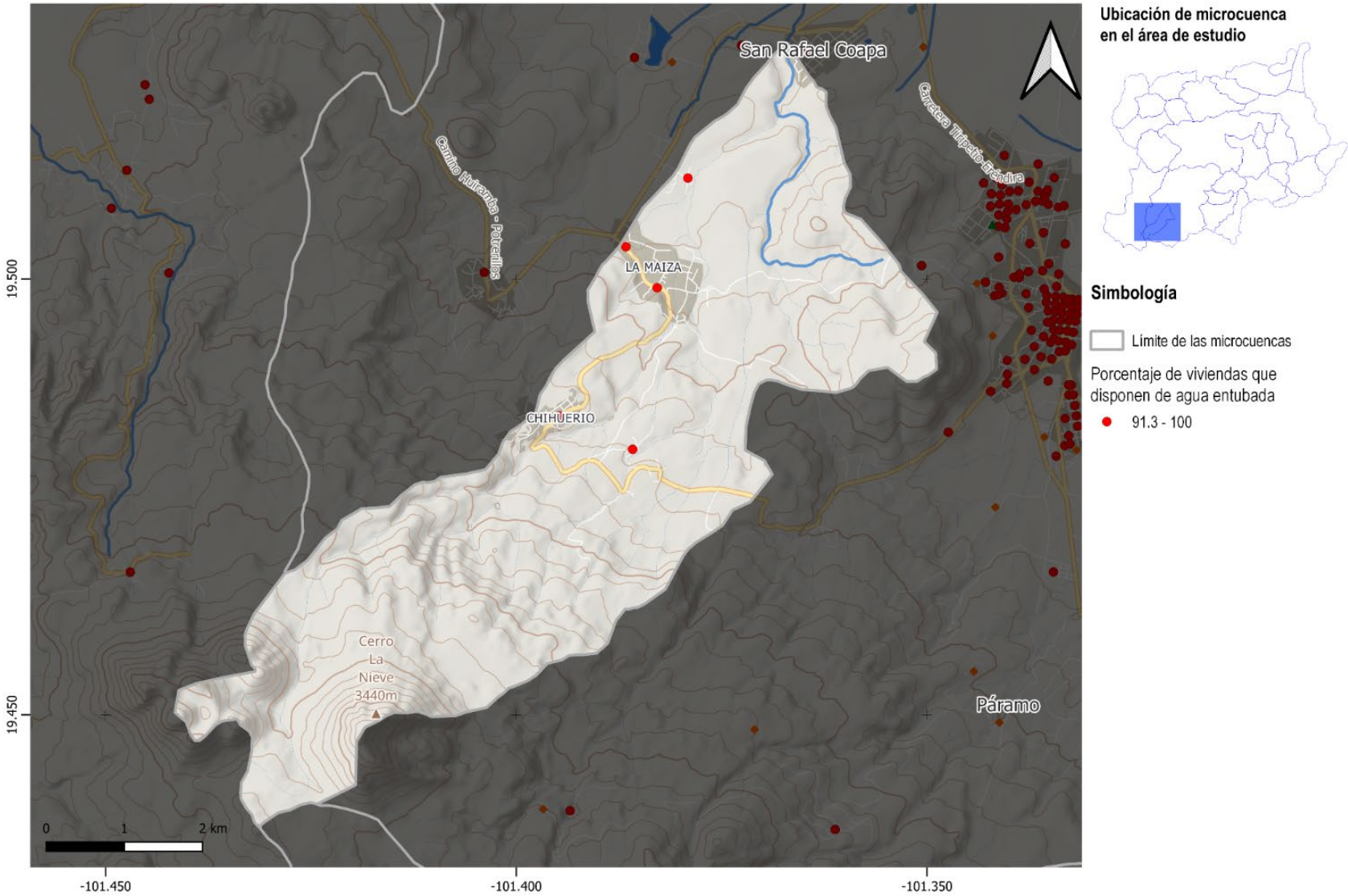
FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M11 Porcentaje de población de 12 años y más económicamente activa



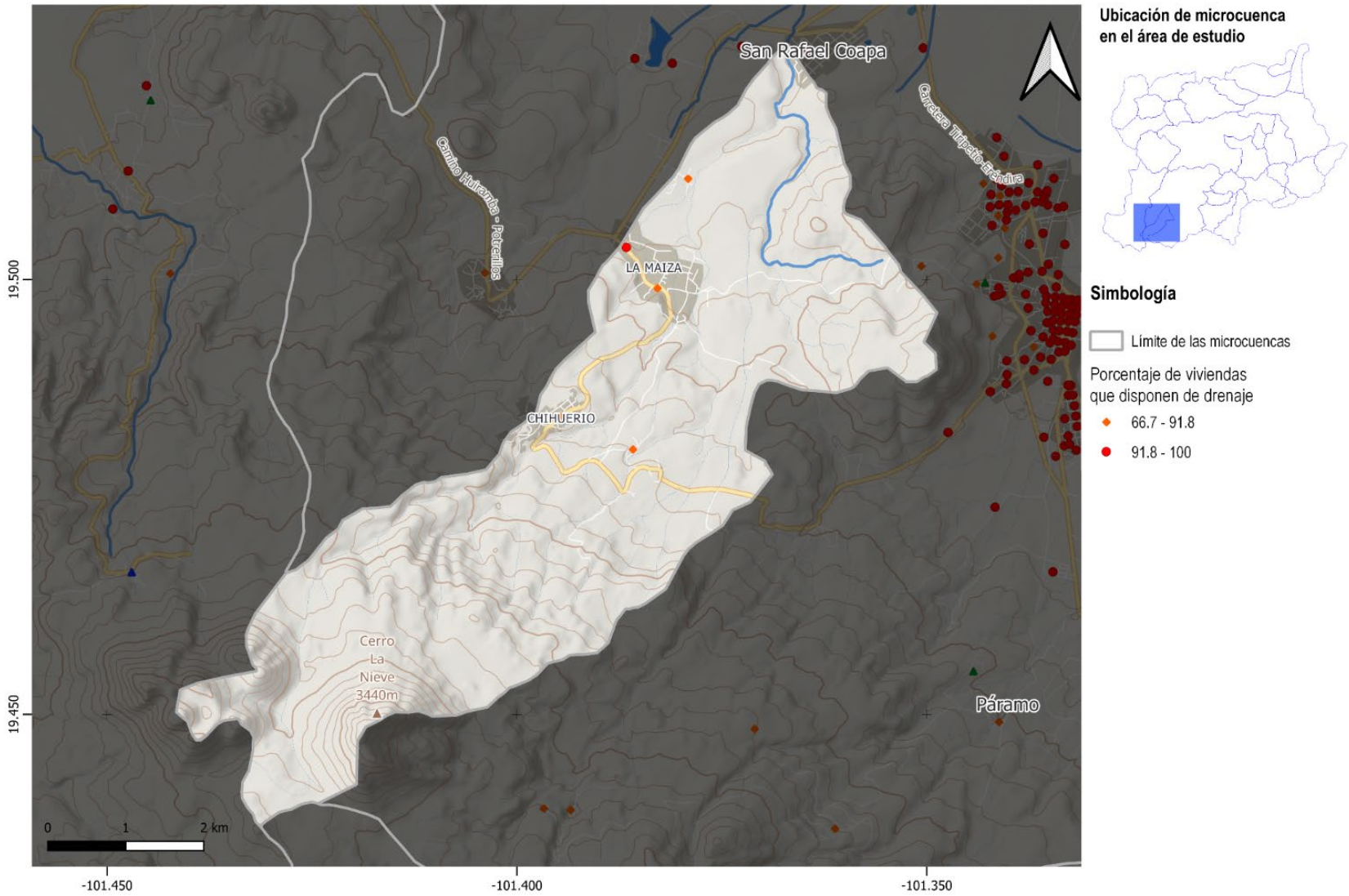
FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M12 Porcentaje de viviendas que disponen de agua entubada



FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M13 Porcentaje de viviendas que disponen de drenaje



FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

SISTEMA HIDROMETEOROLÓGICO Y CLIMÁTICO

La microcuenca de San Andrés localiza dentro de la cuenca de Lago de Cuitzeo. El acuífero que se encuentra en esta microcuenca es el de Morelia Queréndaro.

Lo que respecta al clima el predominante es el templado subhúmedo con humedad alta.

CONCESIONES DE AGUA

El Registro Público de Derechos de Agua (REPDA) de la CONAGUA registra las concesiones de agua superficial y subterránea. Las concesiones de agua son títulos que otorga CONAGUa para el uso y el aprovechamiento del agua. Enseguida se muestra la tabla de cuáles de las concesiones que tienen en la microcuenca de San Andrés.

Tabla 4. Concesiones de aguas superficiales y subterráneas

Tipo de agua	Concesiones	Volumen (m3)	Títulos
Superficiales	Agua potable	17,976	1
subterráneas	Agropecuario	12,690	1

Fuente: Elaboración a partir de REPDA de CONAGUA, 2024

DEMANDA DE AGUA POTABLE

La demanda actual de agua potable está en función de la cantidad de población asentada tanto en el ámbito urbano como rural y de una dotación establecida esto es:

$$Dem\ Ap = (Pob\ URB \times Dot\ URB) + (Pob\ RUR \times RUR)$$

Donde:
Dem AP = Demanda de Agua Potable
Pob URB = Población Urbana
Pob RUR = Población Rural
Dot URB = Dotación Urbana = 286.14 litros por habitante por día*
Dot RUR = Dotación Rural = 100 litros por habitante por día**

En la siguiente tabla se puede observar la demanda de agua que se tiene en la microcuenca de San Andrés.

Tabla 5. Demanda actual de agua potable

Tipo de demanda	100l/h/d	Demanda de agua potable (hm3/año)
Población rural	1,969	0.07
Población urbana	----	

Fuente: Elaboración a partir de CONAGUA, 2015 y INEGI, 2020

*Calculada con base en el volumen total distribuido por el OOAPAS Morelia en el año 2022 y la población reportada en el censo 2020 del INEGI.
**Para zonas rurales, Conagua recomienda considerar un consumo promedio de 100 l/h/d, establecido en función del consumo doméstico.

DEMANDA DE AGUA DE RIEGO

Para el cálculo de la demanda de agua para riego se utilizó la siguiente fórmula:

$Dem\ AR = Con\ ASUP_R + Con\ ASUB_R$

Donde:
Dem AR = Demanda de Agua para Riego
Con ASUPR = Volumen concesionado de aguas superficiales para riego DR 02*
CON ASUBR = Volumen concesionado de aguas subterráneas para riego

Enseguida se muestra la tabla de la demanda actual de agua potable para riego en la microcuenca de San Andrés.

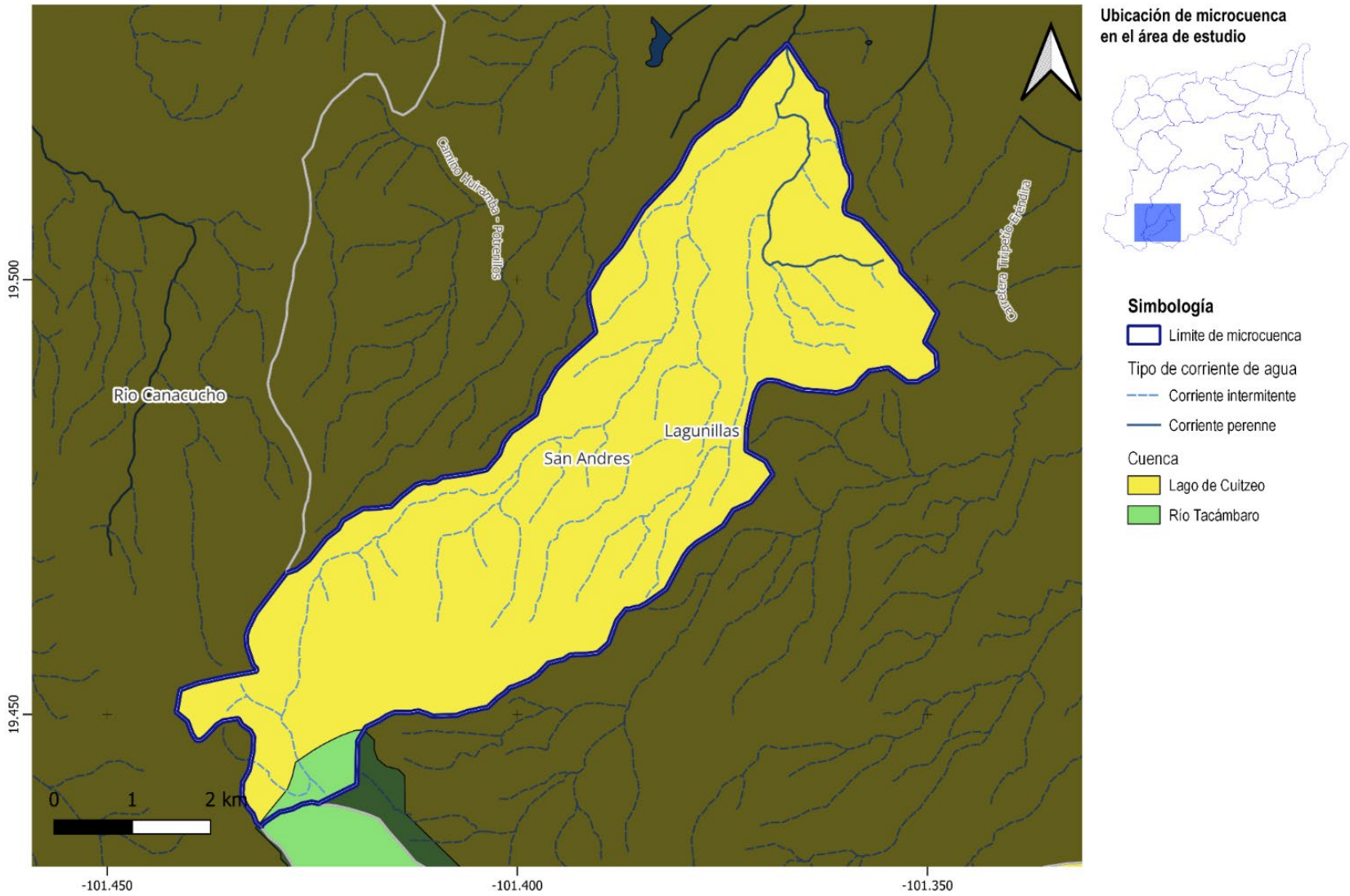
Tabla 5. Demanda actual de agua potable para riego

Tipo de demanda	Demanda de agua potable (hm3/año)
Volumen concesionado de aguas superficiales para riego	----
Volumen concesionado de aguas subterráneas para riego	0.01
Demanda total de agua para Riego	0.01

Fuente: Elaboración a partir de CONAGUA, 2024a 2024b

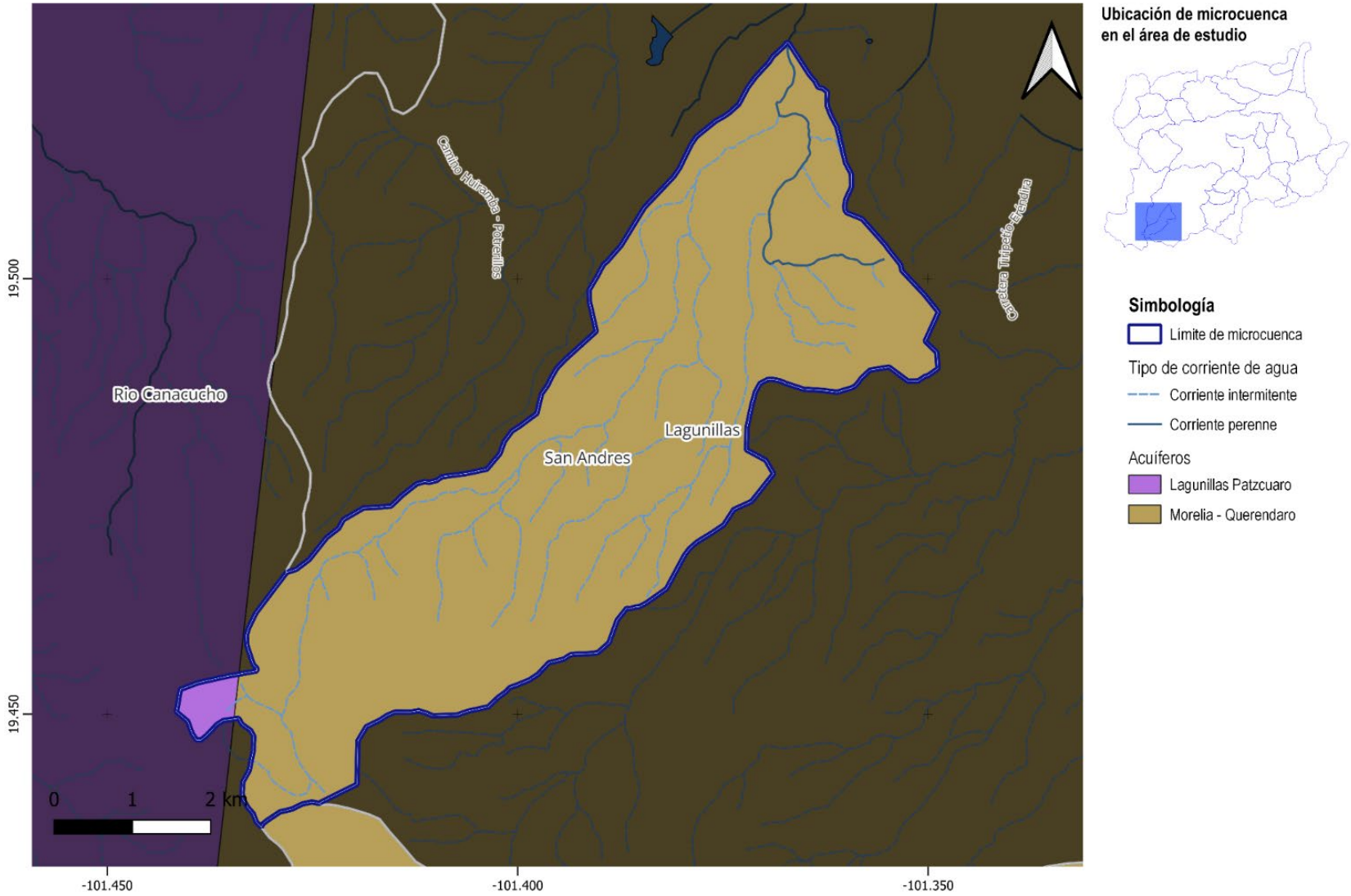
* Incluye a su vez la componente de aguas residuales tratadas.

M14 Red hidrográfica



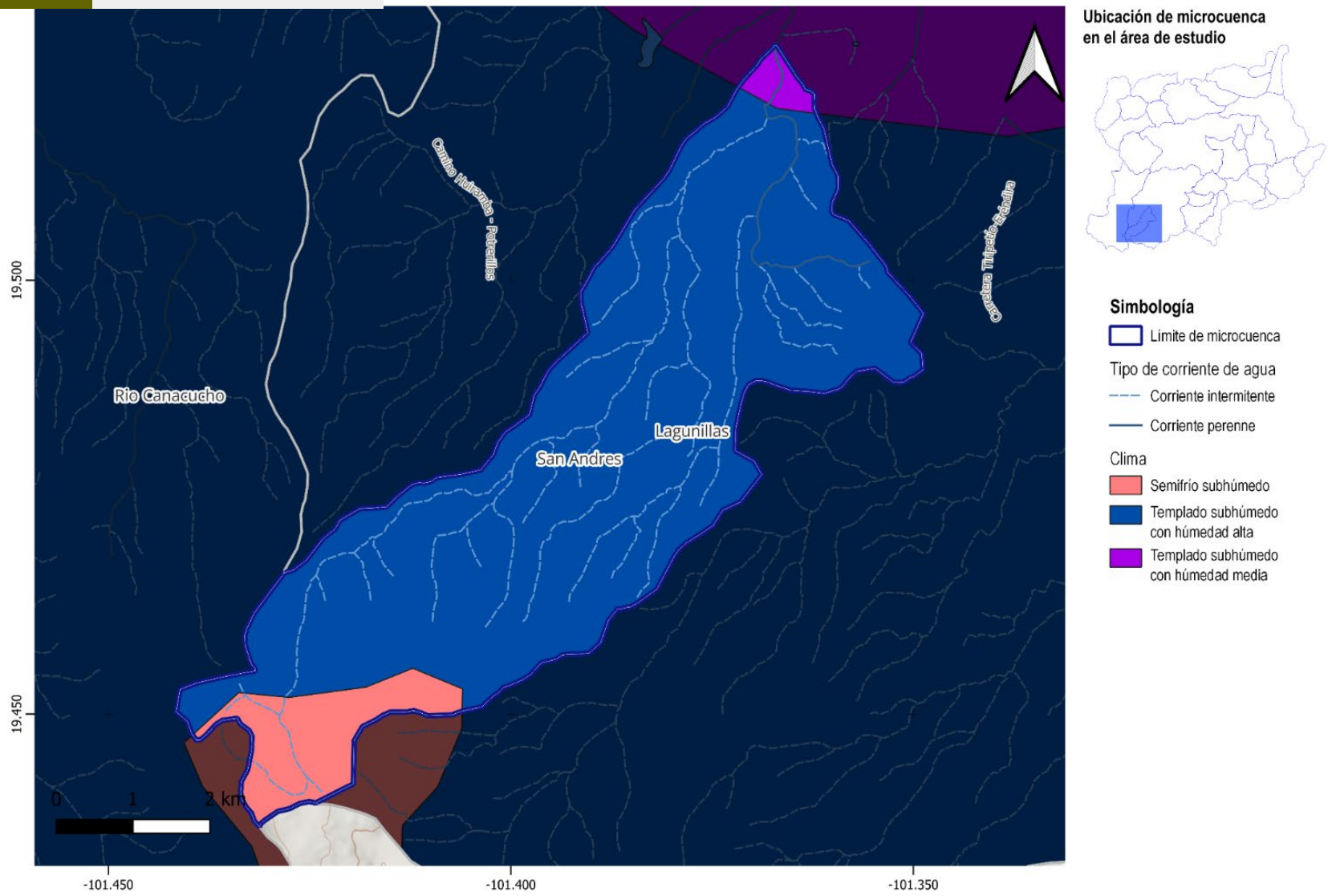
FUENTE: Red hidrográfica digital de México,INEGI, 2006 y 2010

M15 Acuíferos



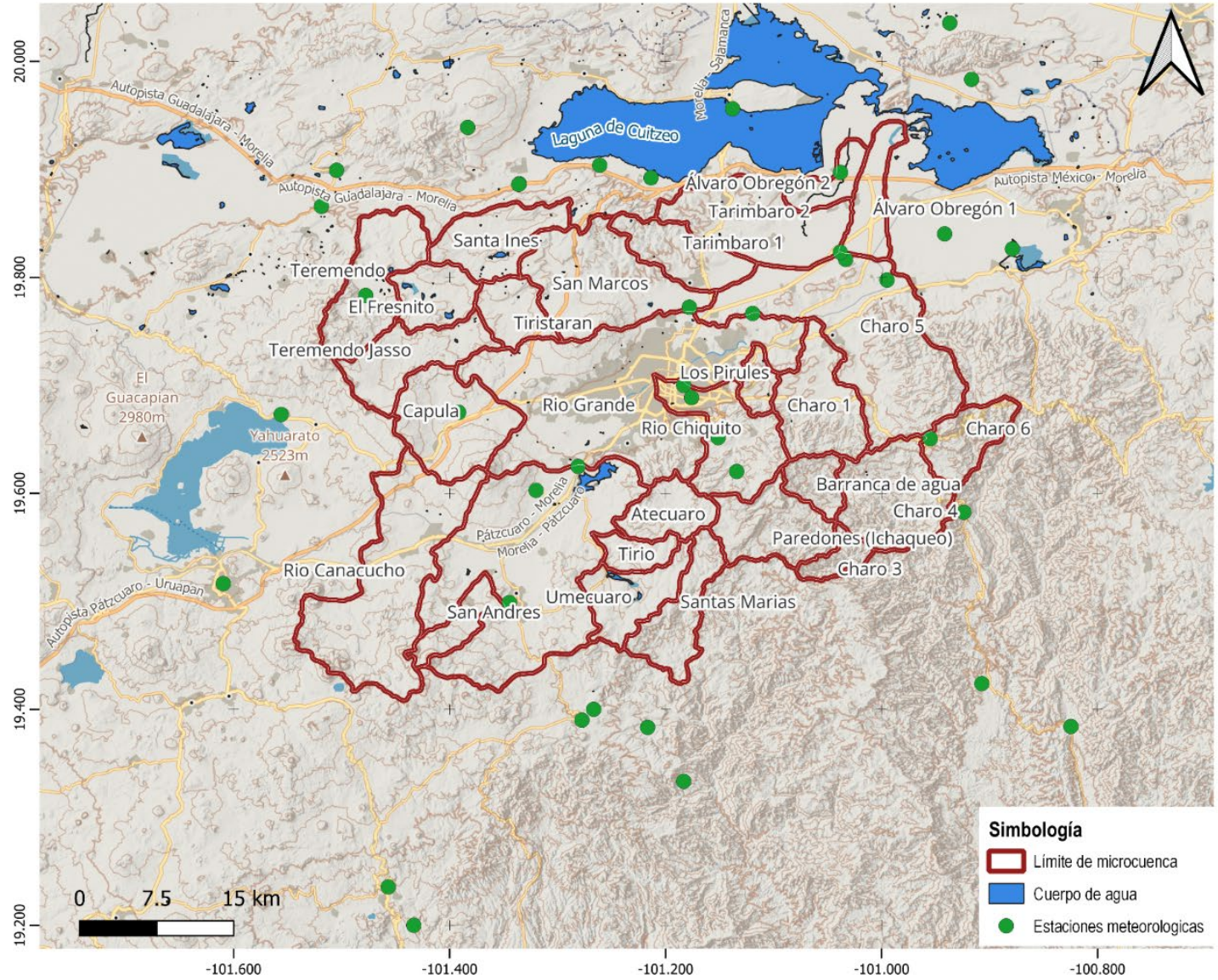
FUENTE: Situación de los recursos hídricos, CONAGUA, 2024d

M16 Clima



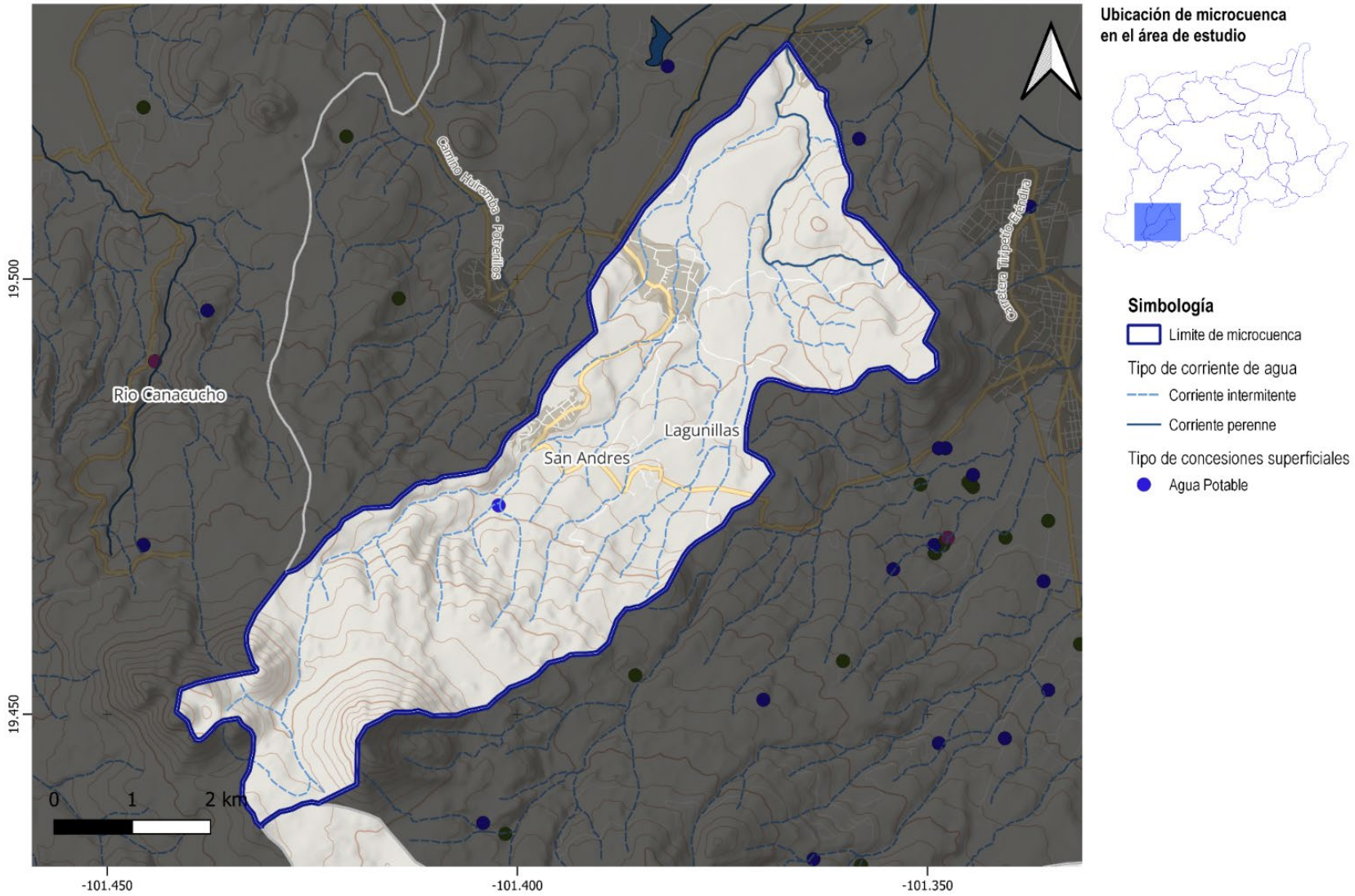
FUENTE: Unidades climática**s**, INEGI, 2008

M17 Estaciones climáticas



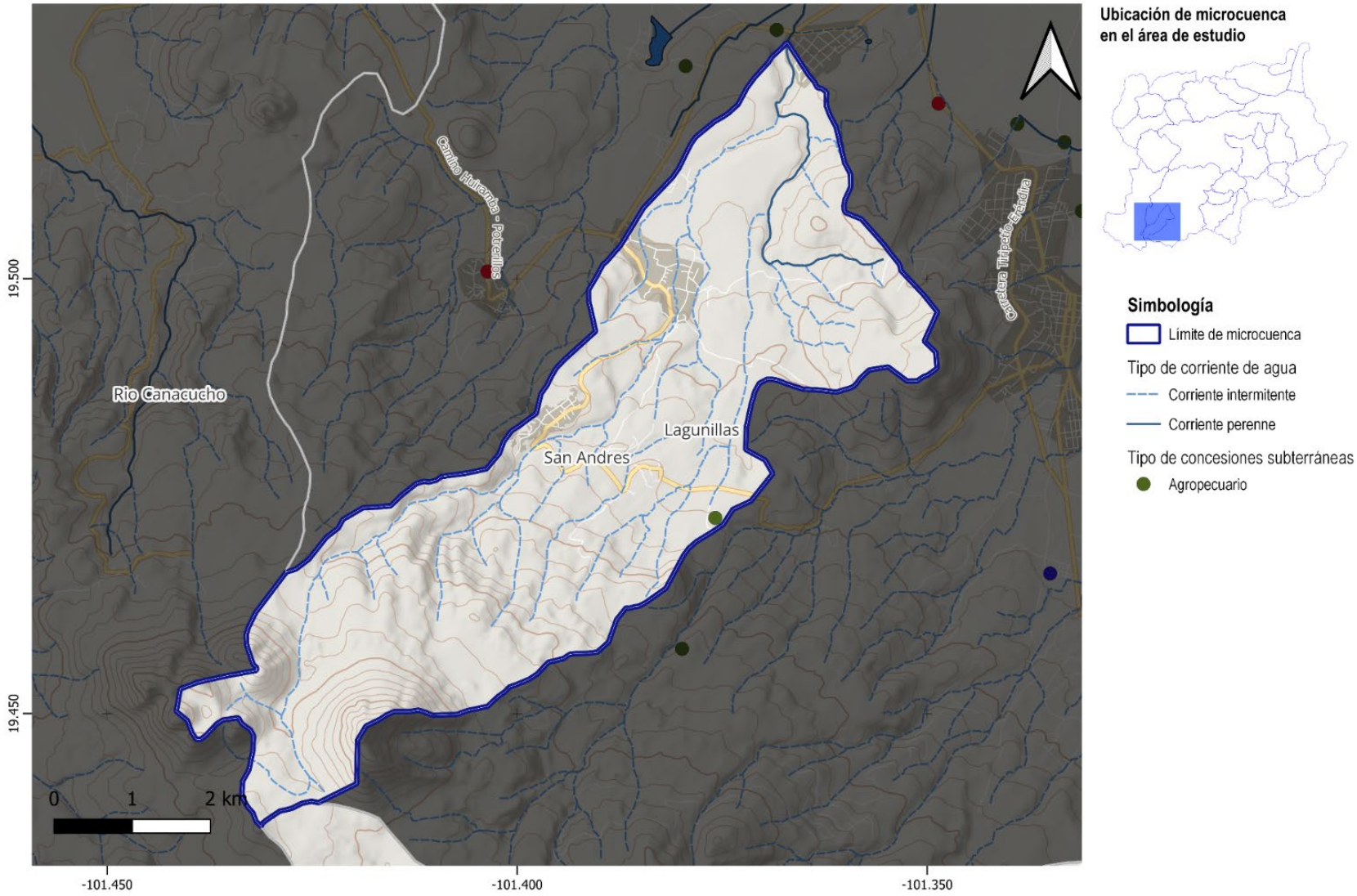
FUENTE: Sistema de Información Hidrológica, CONAGUA, 2024c

M18 Concesiones superficiales



FUENTE: Registro Público de Derechos del Agua, CONAGUA, 2024

M19 Concesiones subterráneas



Ubicación de microcuenca en el área de estudio

Simbología

- Límite de microcuenca

Tipo de corriente de agua

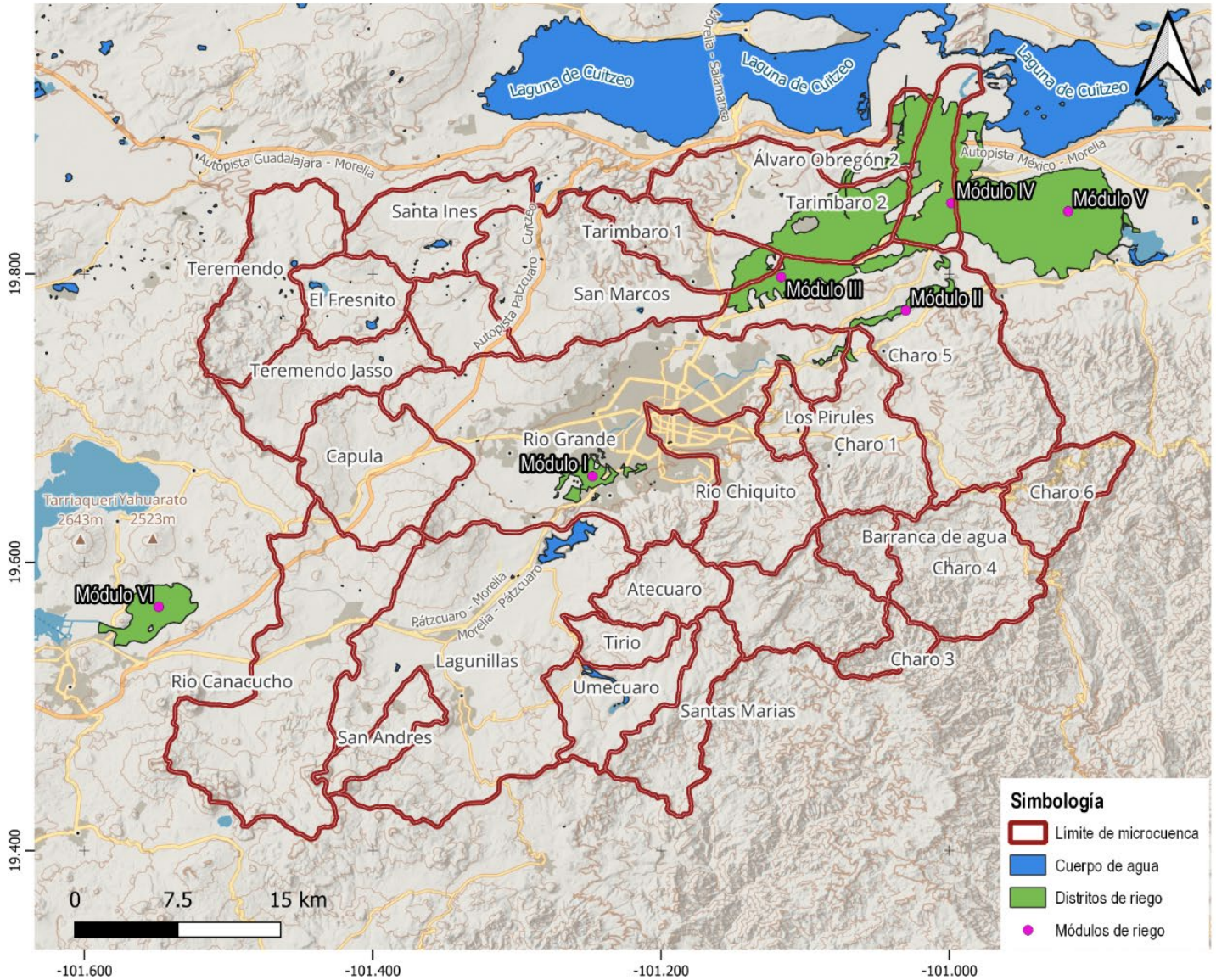
- Corriente intermitente
- Corriente perenne

Tipo de concesiones subterráneas

- Agropecuario

FUENTE: Registro Público de Derechos del Agua, CONAGUA, 2024

M20 Distritos de riego



FUENTE: Relación de títulos y volúmenes por fuente de abastecimiento otorgados al DR 020, CONAGUA, 2024b

DISPONIBILIDAD ACTUAL DE AGUA

La disponibilidad de agua en la cuenca se calculó a partir de la norma oficial mexicana NOM-011-CONAGUA-2015, y dada la información disponible, la disponibilidad de aguas superficiales se determina por la siguiente expresión:

VMA = Esc NAT + $Esc\ CP$ + $Ap\ ASUB$ − $Dem\ T$

Donde:

VMA = Volumen medio anual de escurrimiento

Esc NAT = Escurrimiento natural de la cuenca

Esc CP = Escurrimiento en cuenca propia

Ap ASUB = Aportación de aguas subterráneas

Dem T = Demanda total

Para mayor información y precisión sobre el cálculo consulta el documento completo en el portal Morelia Next Agua 2050 (https://implanmorelia.org/agua2050)

Tabla 8. Escurrimiento total anual de la cuenca

Componente del balance	Valor del componente (hm³)	Variables	Valor de las variables	Unidad de medida
Escurrimiento natural de la cuenca	4.71	Área de la cuenca	31.2	km²
		Coeficiente en función del tipo y el uso de suelo (K)	0.248	unidimensional
		Precipitación media anual (Pma)	973.4	mm
		Coeficiente de escurrimiento anual (Ce)	0.155	unidimensional
Escurrimiento de la cuenca propia	4.76	Escurrimiento aguas arriba*		hm³
		Retornos de agua potable	0.050	hm³
		Retornos de agua para riego	0.0	hm³
		Manantiales		hm³
		Evapotranspiración de embalses		hm³
Escurrimiento total	4.76			
Aportaciones de agua subterránea	0.01	Concesiones de agua potable		hm³
		Concesiones de agua para riego	0.010	hm³
Demanda de agua superficial	0.08	Población rural	1,969.00	habitantes
		Población urbana		habitantes
		Dotación rural	100.00	l/hab/dia
		Dotación urbana	286.140	l/hab/dia
		Demanda de agua potable	0.07	hm³
		Demanda de agua para riego**	0.010	hm³
Volumen Medio Anual (Disponibilidad)	4.68			

Fuente: Elaboración propia

* Agua que proviene de las cuencas hidrológicas de Capula, Lagunillas, Los pirules, Río Chiquito y Charo_1 ubicadas aguas arriba

** Es igual al volumen concesionado superficial y subterraneo para riego

Morelia
H. Ayuntamiento

IMPLAN
MORELIA MX
INSTITUTO MUNICIPAL DE PLANEACIÓN

MORELIA
EN DATOS

MICROCUENCA DE SANTA INÉS

SI.14. MICROCUENCA DE SANTA INÉS

ACTUALIZACIÓN: MARZO 2025

1 DESCRIPCIÓN

Caracterización física 01
Caracterización socioeconómica 07
Cobertura de agua potable y drenaje 07

2 INDICADORES

Caracterización física 01
Características socioeconómicas 07
Cobertura de agua potable y drenaje 07

3 MAPAS TEMÁTICOS

M1. Subregiones fisiográficas 02
M2. Topoformas 03
M3. Geología 04
M4. Edafología 05
M5. Uso de suelo 06
M6. Porcentaje de población con discapacidad 08
M7. Porcentaje de población afiliada a servicios de salud 09
M8. Porcentaje de población de 15 a 17 años que asiste a la escuela 10
M9. Porcentaje de población de 18 a 24 años que asiste a la escuela 11
M10. Porcentaje de población de 12 años y más económicamente activa 12
M11. Porcentaje de viviendas que disponen de agua entubada 13
M13. Porcentaje de viviendas que disponen de drenaje 14

4 FUENTES DE INFORMACIÓN

Fuentes de información 15

CARACTERIZACIÓN FÍSICA

La microcuenca de Santa Inés se localiza una parte en el norte de Morelia y otra parte en el sur de Chucándiro, cuenta con una superficie de 66.88 kilómetros cuadrados. Su geología está compuesta por roca aluvial, lacustre e ígnea extrusiva de tipo basalto y toba ácida.

El uso de suelo más predominante de la microcuenca es el agrícola pecuario forestal seguido del bosque encino.

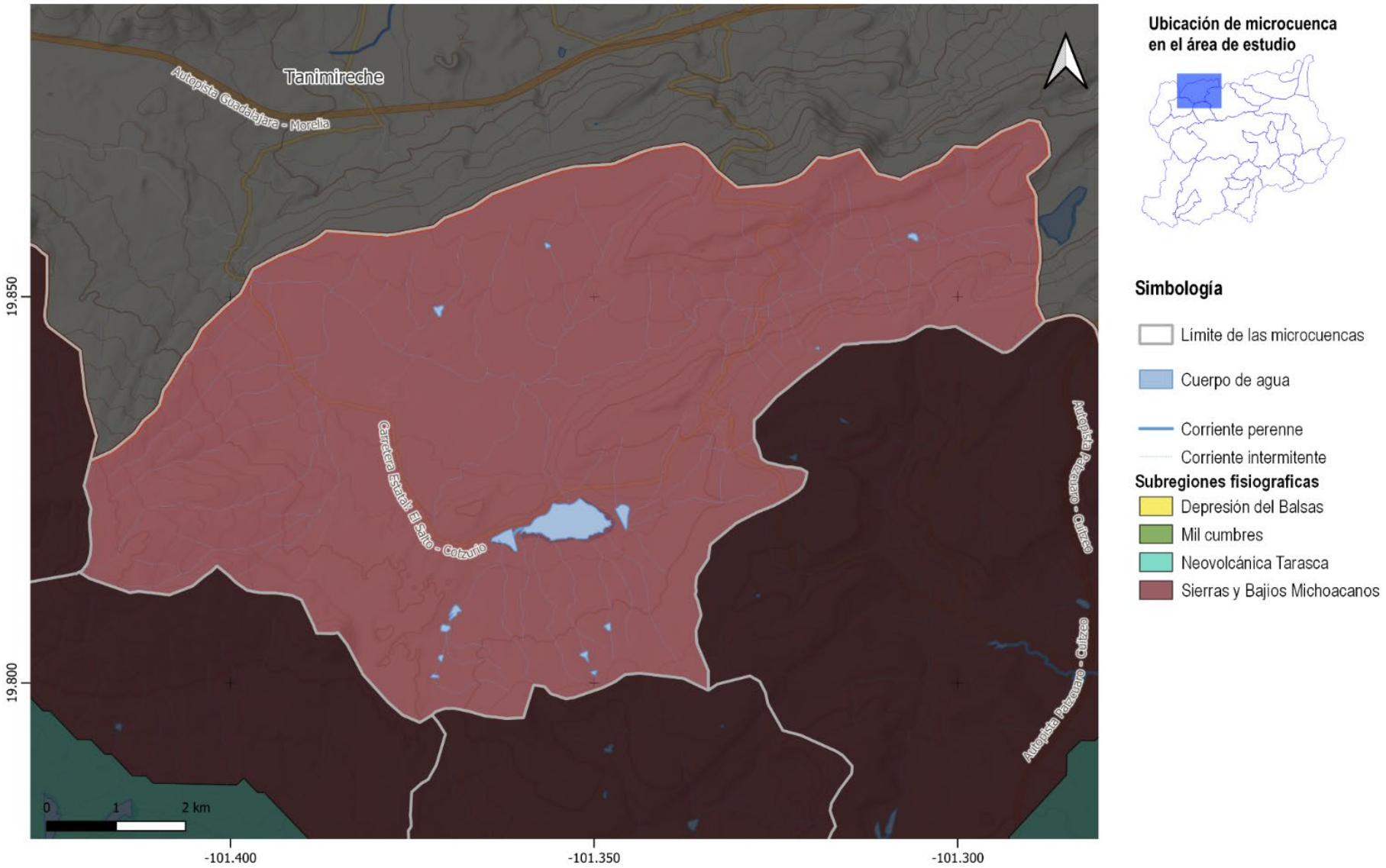
En la siguiente tabla se puede observar las características físicas que tiene la microcuenca.

Tabla 1. Caracterización física

Tema	Indicadores	Kilómetros cuadrados
Superficie	Área de la microcuenca	66.88
Regiones y subregiones fisiográficos	Eje neovolcánico, subregión Sierras y Bajíos Michoacanos	66.88
Topoformas	Llanura	0.83
	Lomerío	9.65
	Sierra	56.4
Tipo de suelo	Leptosol	1.0
	Luvisol	15.2
	Phaeozem	13.1
	Vertisol	37.0
	Áreas construidas	0.5
Uso de suelo	Agrícola pecuaria forestal	40.46
	Bosque encino	14.51
	Selva caducifolia	2.39
	Vegetación inducida	9.52

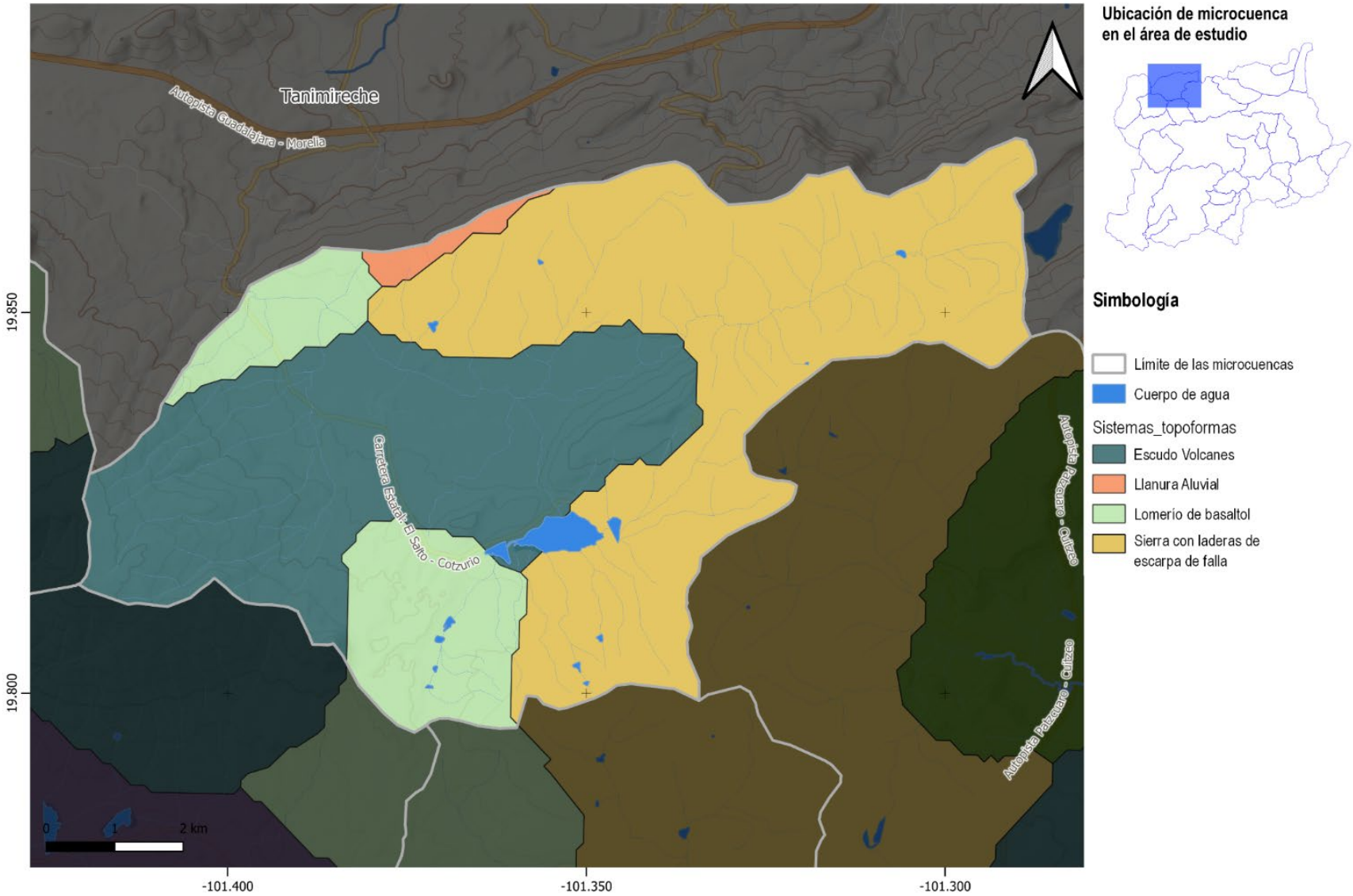
Fuente: INEGI, 2001, INEGI 2002-2006 , INEGI, 2016,

M1 Subregiones fisiográficas



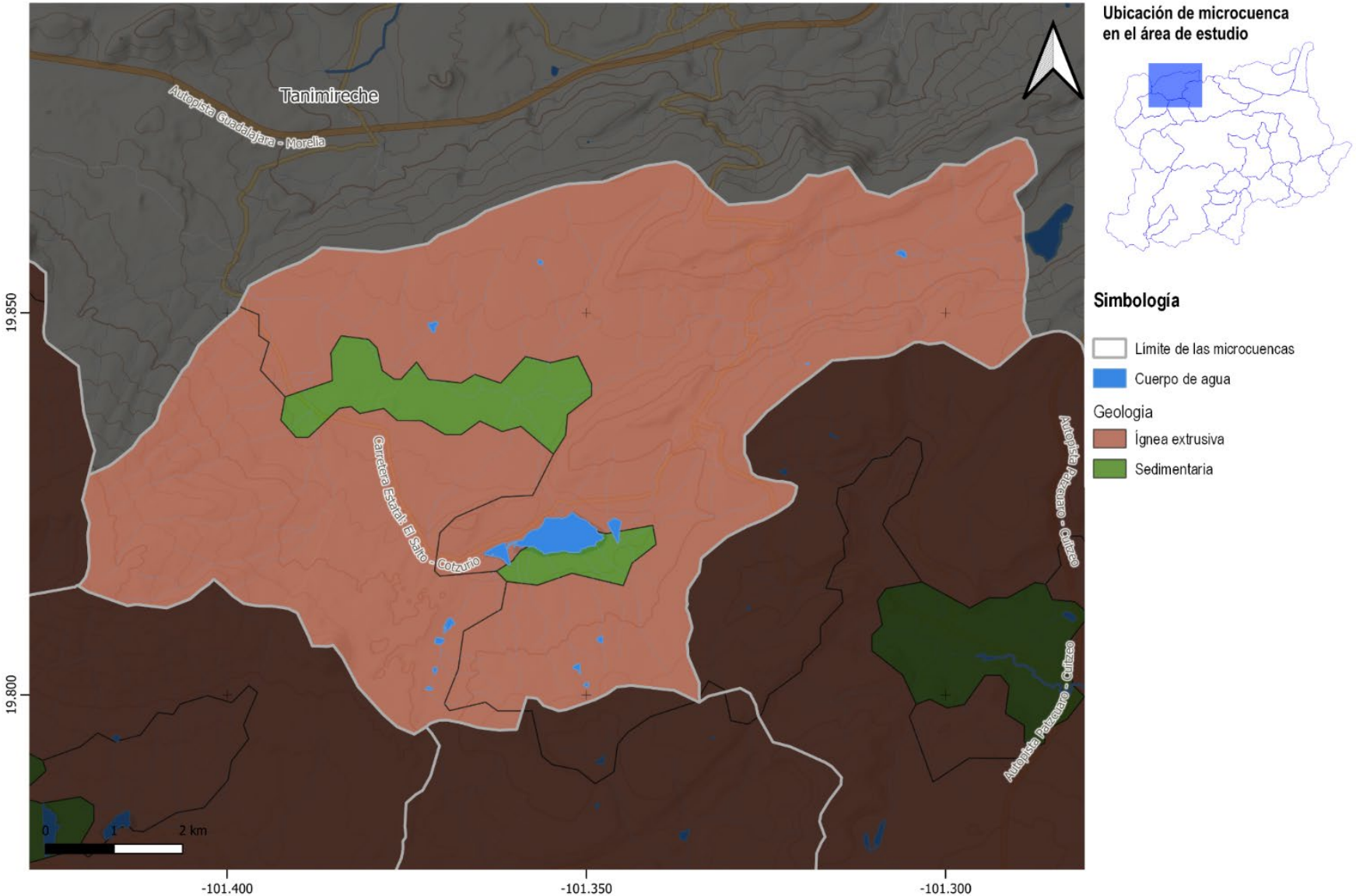
FUENTE: Conjunto de datos vectoriales Fisiográficos, INEGI, 2001.

M2 Topoformas



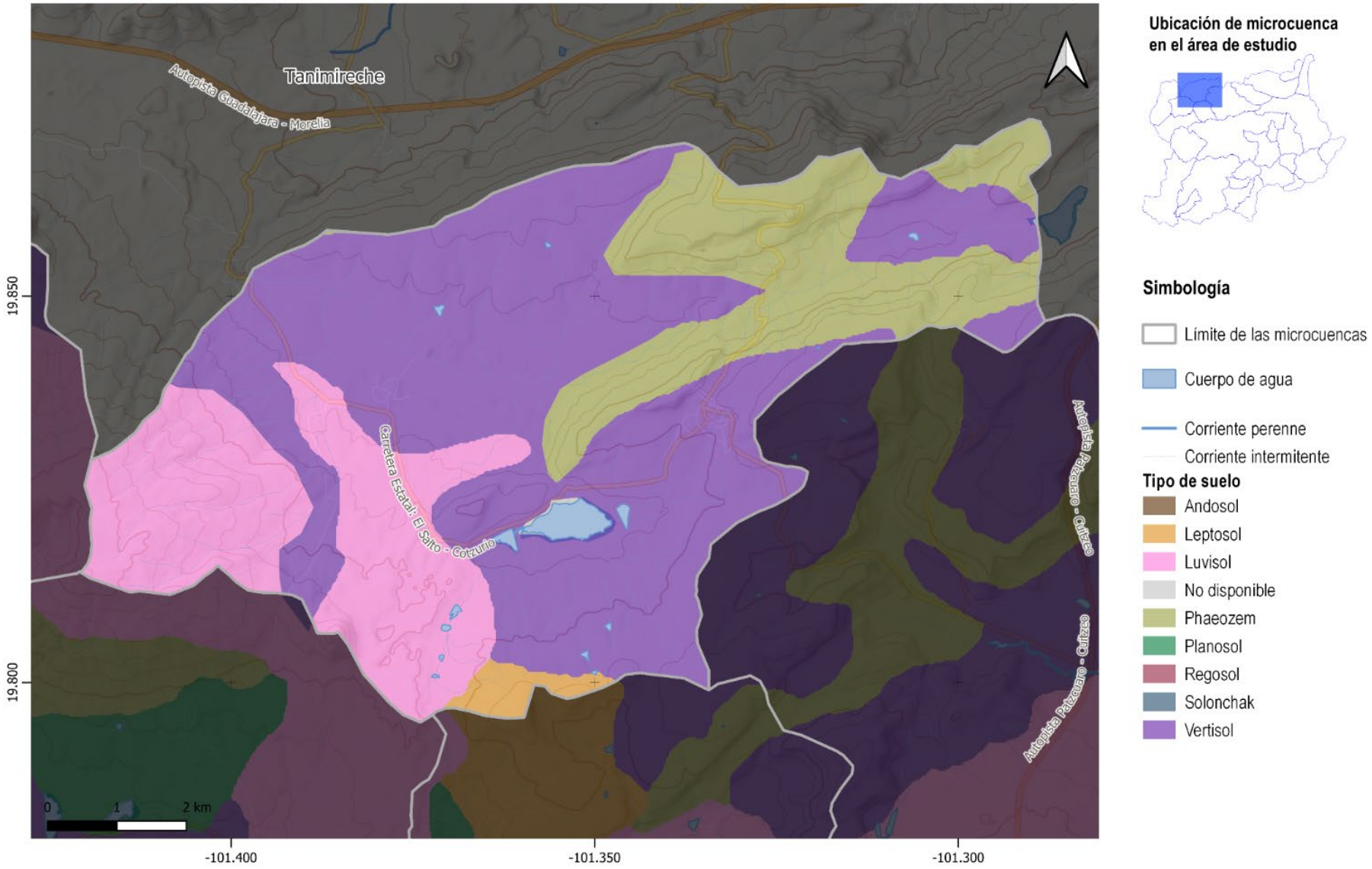
FUENTE: Conjunto de datos vectoriales Fisiográficos, INEGI, 2001.

M3 Geología



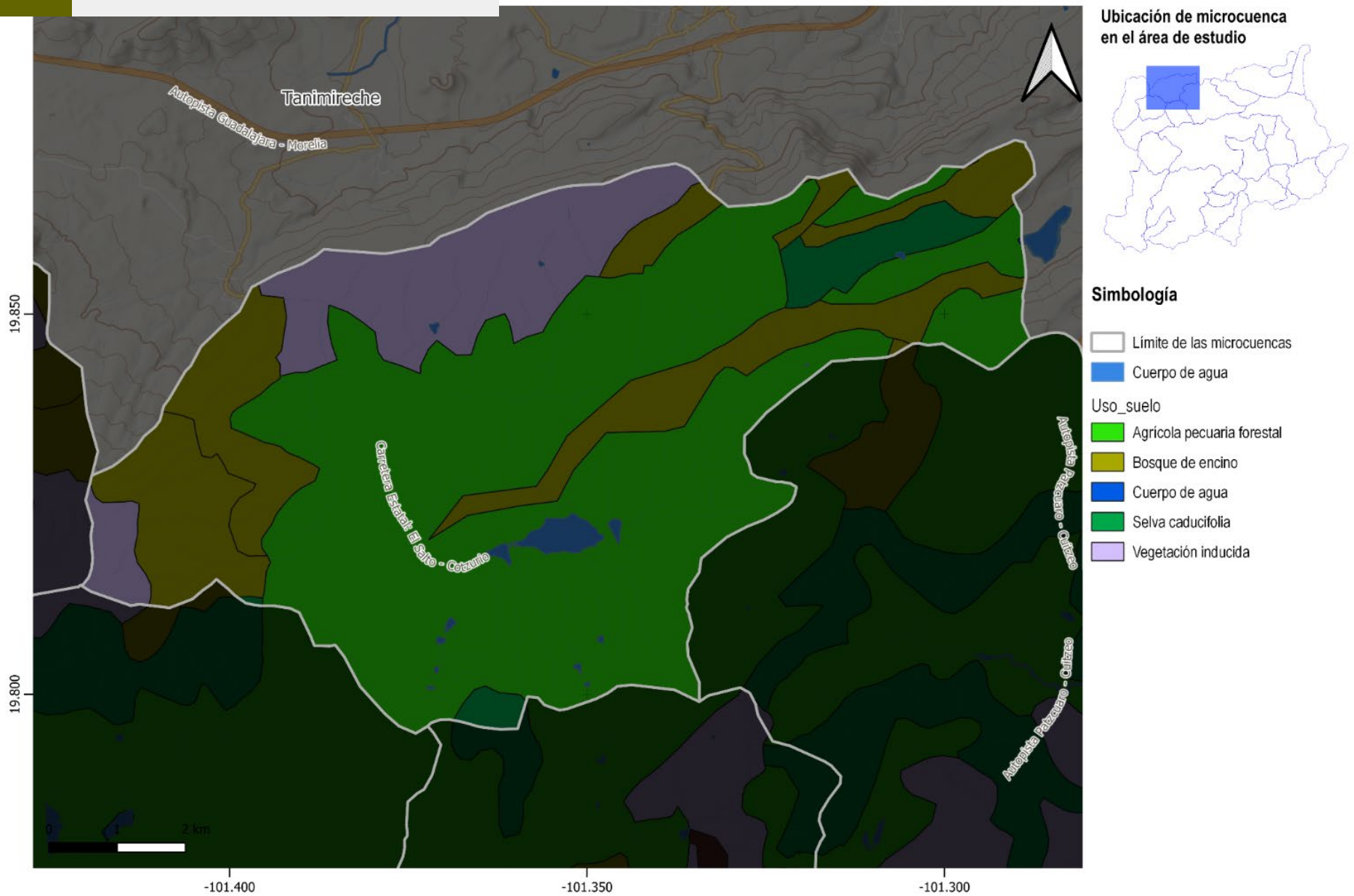
FUENTE: Conjunto de Datos Geológicos Vectoriales, INEGI, 2003.

M4 Edafología



FUENTE: Conjunto de datos vectoriales edafológicos(serie II), INEGI, 2002 - 2006

M5 Uso de suelo



FUENTE: Uso de suelo (serie VI), INEGI, 2016

CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA

Dentro de la microcuenca de Santa Inés se tienen 5 localidades rurales, con una población 759 habitantes esto registrado para el año 2020.
En la siguiente tabla se muestra las características socioeconómicas que tiene la microcuenca de Santa Inés.

Tabla 2. Características socioeconómicas

Tema	Indicadores
Número de localidades rurales	5
Población rural 2020	759
Tasa de crecimiento rural	1.012
Población rural al 2050 (proyección)	768
Población con discapacidad	53
Población con seguridad social	418
Población de 15 a 17 años que acude a la escuela	42
Población de 18 a 24 años que acude a la escuela	104
Población de 15 a 24 años que acude a la escuela	146
Población económicamente activa	344

Fuente: Elaboración a partir de INEGI, 2020

COBERTURA DE AGUA POTABLE Y DRENAJE

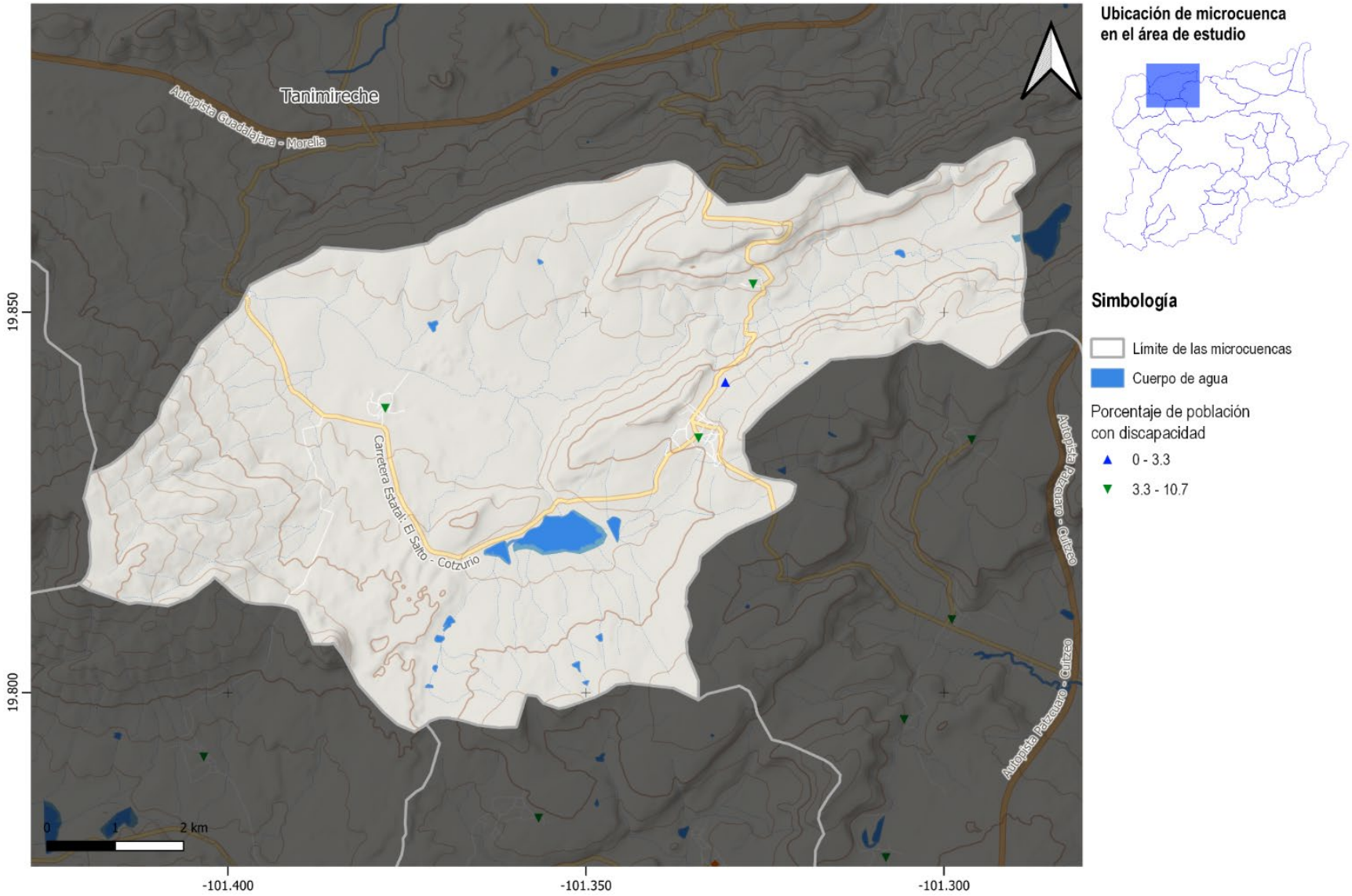
En la siguiente tabla se puede observar la cobertura de agua potable y alcantarillado en las viviendas de la microcuenca de Santa Inés. Sin embargo, sigue habiendo un 20.3% de viviendas que no cuentan con agua potable y el 23.2 % de viviendas no tienen alcantarillado.

Tabla 3. Cobertura de agua potable y drenaje

Indicadores	Porcentaje
Cobertura de agua potable	79.7
Cobertura de alcantarillado	76.8

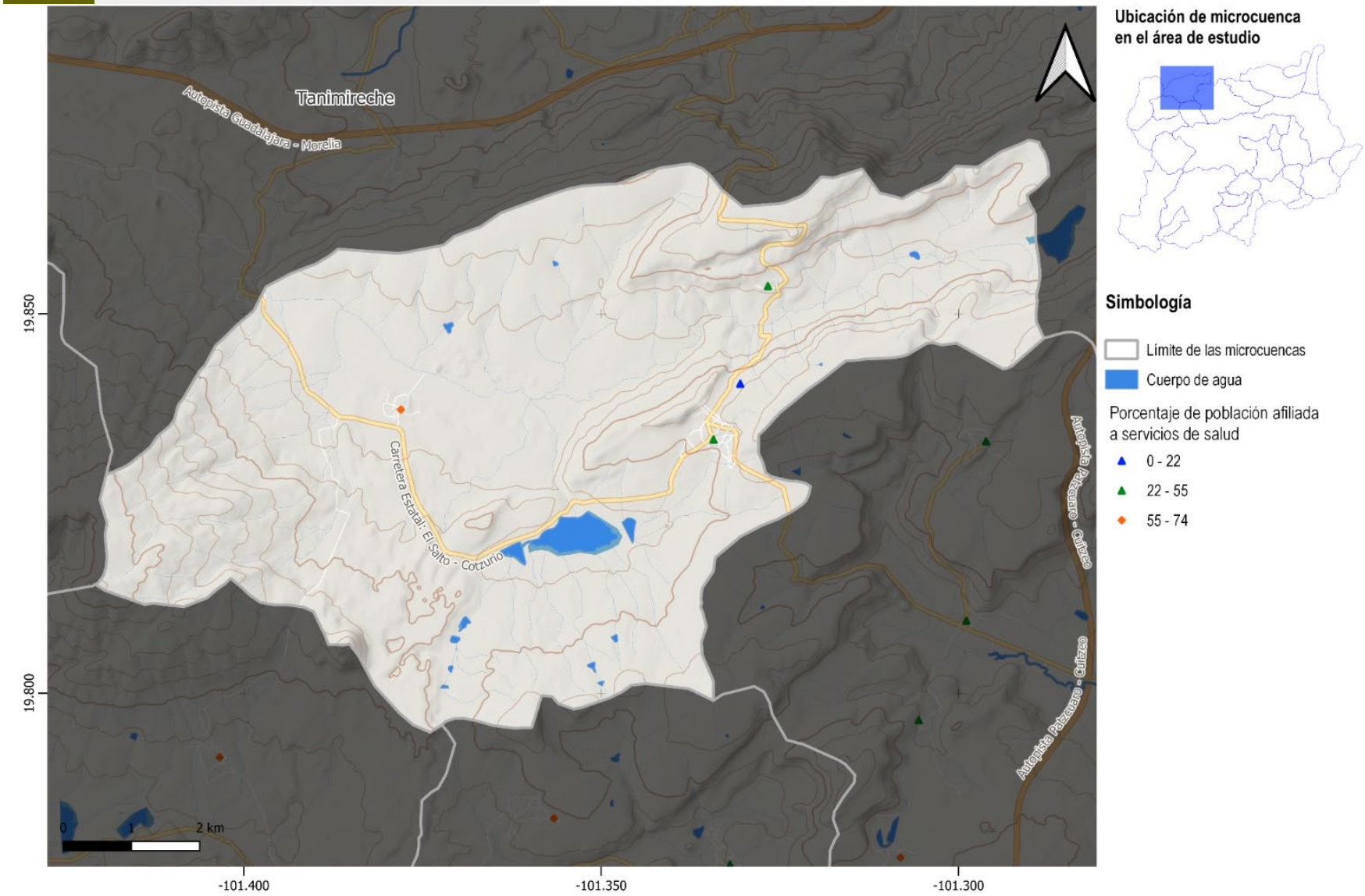
Fuente: Elaboración a partir de INEGI, 2020

M6 Porcentaje de población con discapacidad



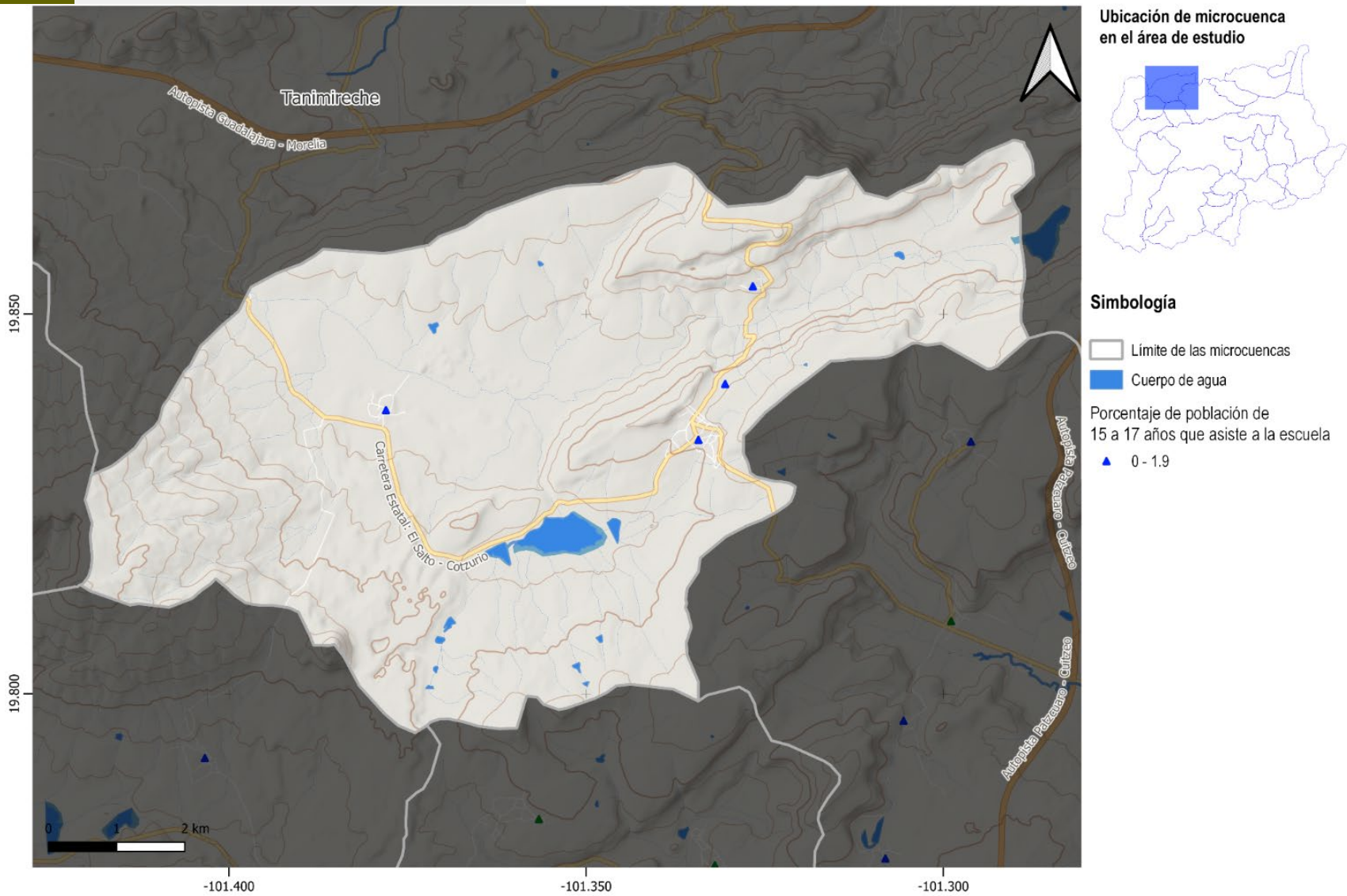
FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M7 Porcentaje de población afiliada a servicios de salud



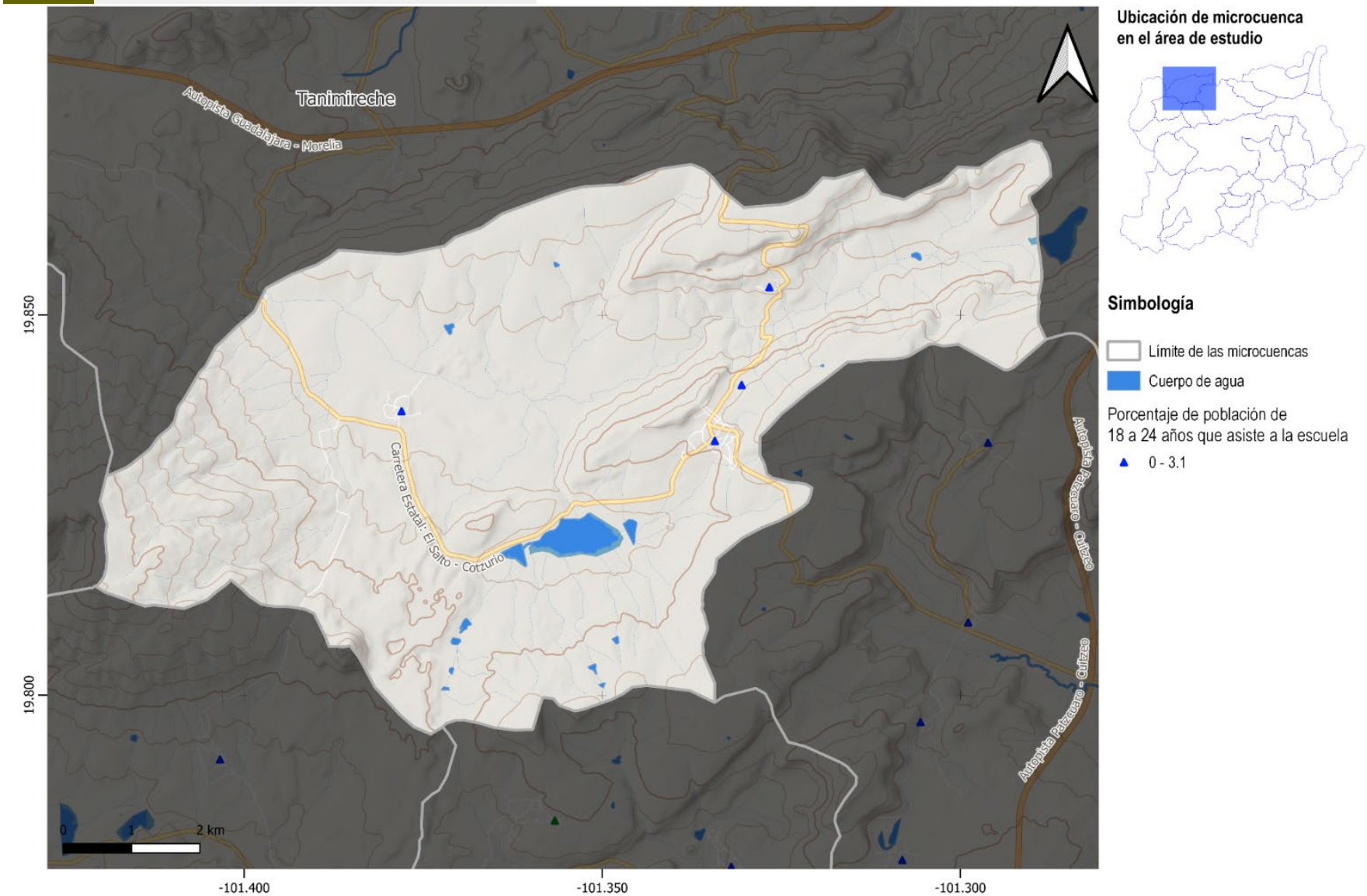
FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M8 Porcentaje de población de 15 a 17 años que asiste a la escuela



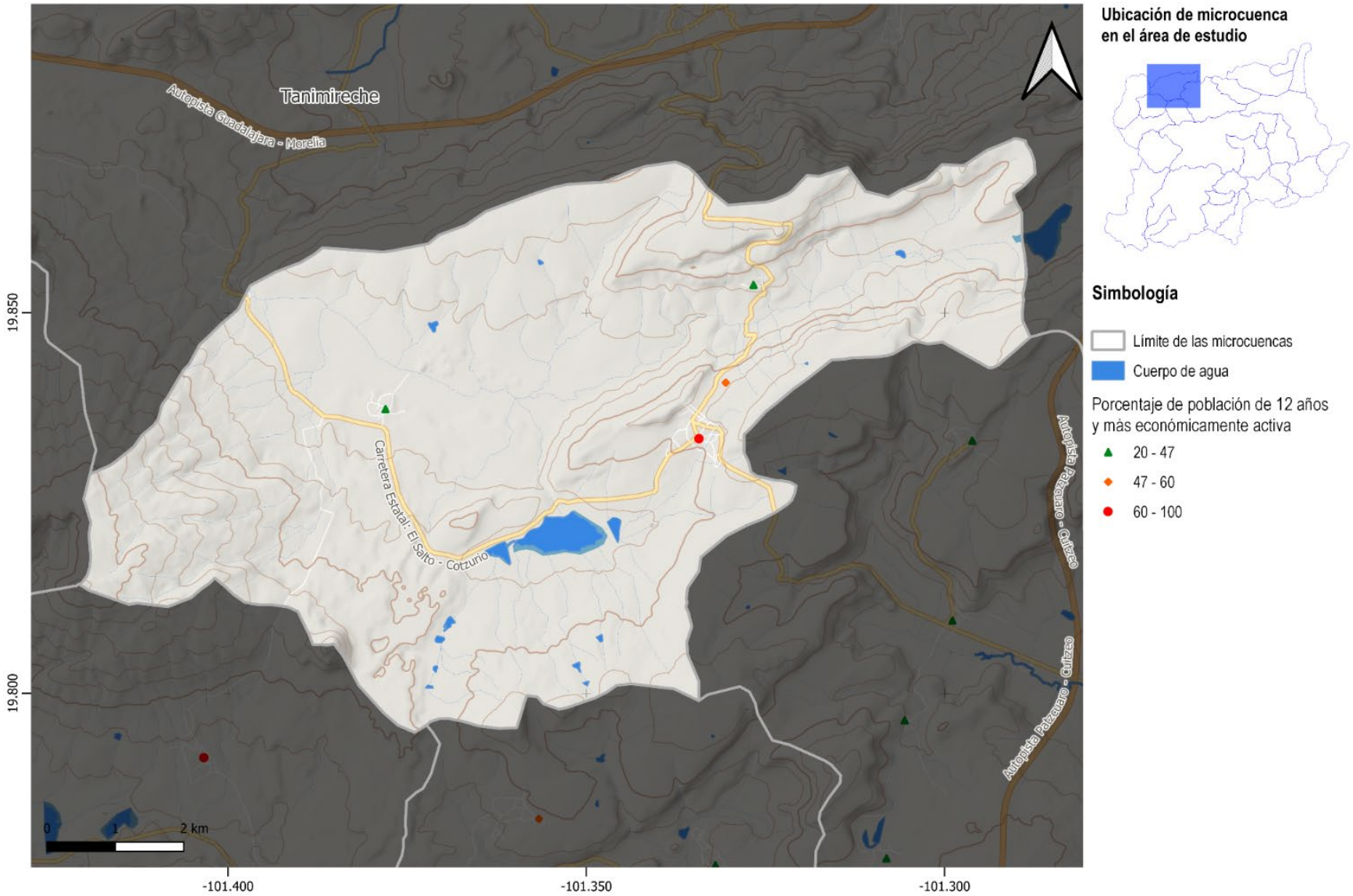
FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M9 Porcentaje de población de 18 a 24 años que asiste a la escuela



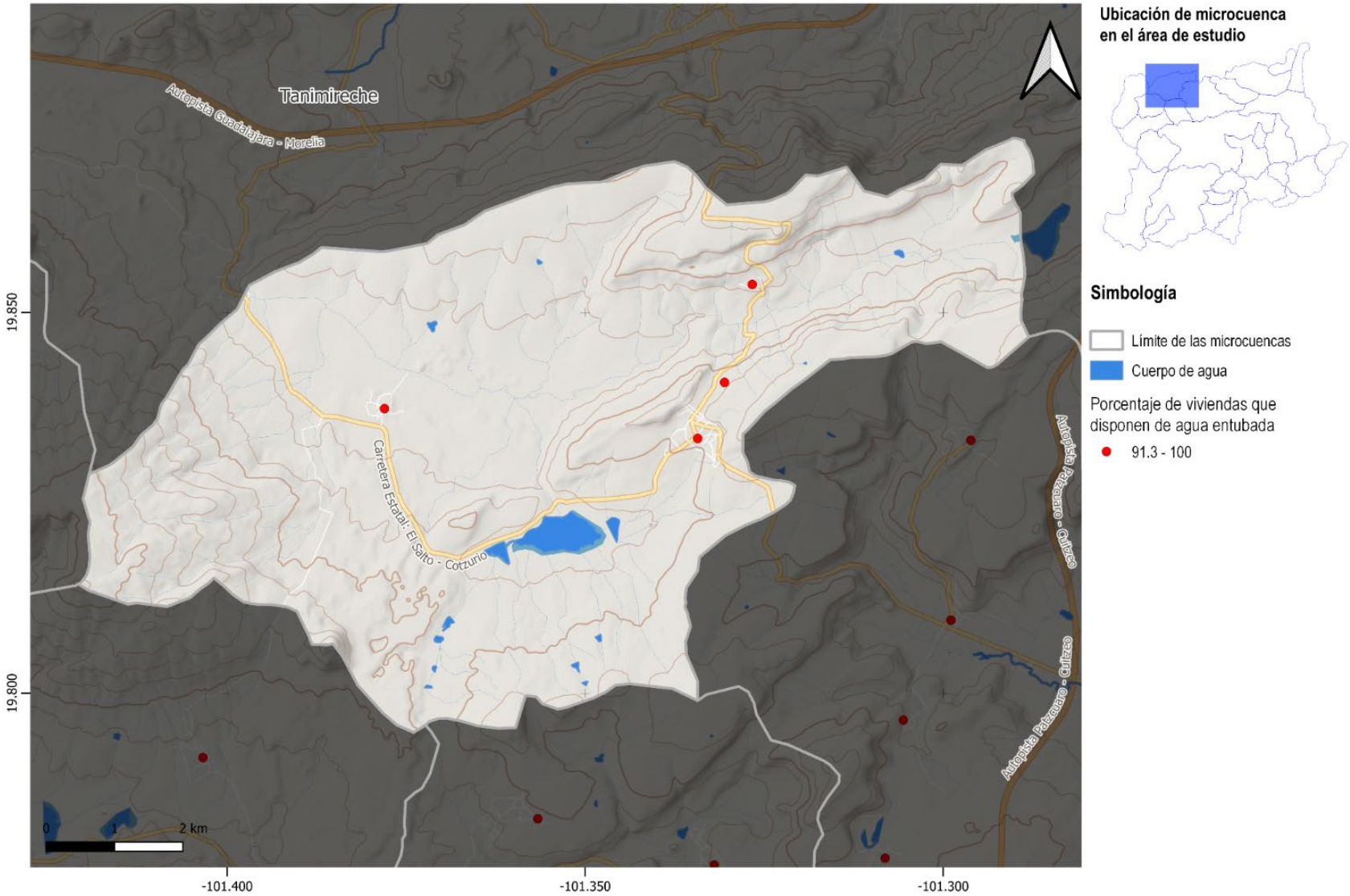
FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M10 Porcentaje de población de 12 años y más económicamente activa



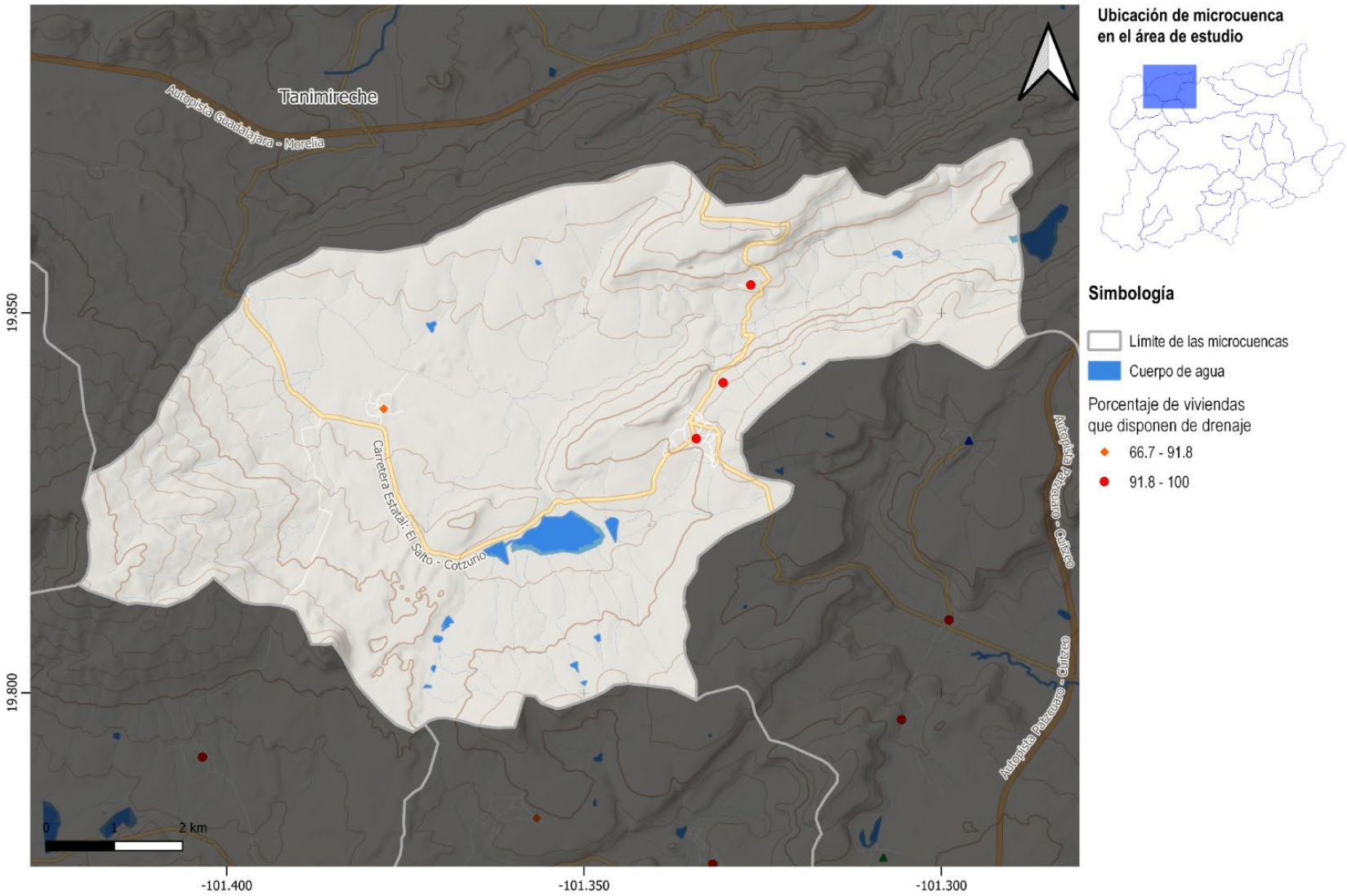
FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M11 Porcentaje de viviendas que disponen de agua entubada



FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M12 Porcentaje de viviendas que disponen de drenaje



FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

SISTEMA HIDROMETEOROLÓGICO Y CLIMÁTICO

La microcuenca de Santa Inés se localiza dentro de la cuenca de Lago de Cuitzeo. El acuífero que se encuentra en esta microcuenca es el de Morelia Queréndaro.

Lo que respecta al clima el predominante es el templado subhúmedo con humedad media.

PRESAS

De acuerdo con el sistema de seguridad de Presas del CONAGUA en la microcuenca de Santa Inés en la tabla siguiente se aprecia que solo cuenta con una presa.

Tabla 4. Presas

Presa	Corriente
Llano de las Rosas	Arroyo las Rosas

Fuente: Elaboración a partir de CONAGUA, 2024

CONCESIONES DE AGUA

El Registro Público de Derechos de Agua (REPDA) de la CONAGUA registra las concesiones de agua superficial y subterránea. Las concesiones de agua son títulos que otorga CONAGUa para el uso y el aprovechamiento del agua. Enseguida se muestra la tabla de cuáles de las concesiones que tienen en la microcuenca de Santa Inés.

Tabla 5. Concesiones de aguas superficiales y subterráneas

Tipo de agua	Concesiones	Volumen (m3)	Títulos
Superficiales	Agua potable	51,046	4
subterráneas	Agua potable	**30,660**	1
	Agropecuario	48,000	1

Fuente: Elaboración a partir de REPDA de CONAGUA, 2020

DEMANDA DE AGUA POTABLE

La demanda actual de agua potable está en función de la cantidad de población asentada tanto en el ámbito urbano como rural y de una dotación establecida esto es:

Dem Ap= (Pob URB x Dot URB) + (Pob RUR x RUR)

Donde:
Dem AP = Demanda de Agua Potable
Pob URB = Población Urbana
Pob RUR = Población Rural
Dot URB = Dotación Urbana = 286.14 litros por habitante por día*
Dot RUR = Dotación Rural = 100 litros por habitante por día**

En la siguiente tabla se puede observar la demanda de agua que se tiene en la microcuenca de Santa Inés..

Tabla 6. Demanda actual de agua potable

Tipo de demanda	100l/h/d	Demanda de agua potable (hm3/año)
Población rural	759	0.03
Población urbana	----	

Fuente: Elaboración a partir de CONAGUA, 2015 y INEGI, 2020

*Calculada con base en el volumen total distribuido por el OOAPAS Morelia en el año 2022 y la población reportada en el censo 2020 del INEGI.
**Para zonas rurales, Conagua recomienda considerar un consumo promedio de 100 l/h/d, establecido en función del consumo doméstico.

DEMANDA DE AGUA DE RIEGO

Para el cálculo de la demanda de agua para riego se utilizó la siguiente fórmula:

$Dem\ AR = Con\ ASUP_{R} + Con\ ASUB_{R}$
Donde:
Dem AR = Demanda de Agua para Riego
Con ASUPR = Volumen concesionado de aguas superficiales para riego DR 02*
CON ASUBR = Volumen concesionado de aguas subterráneas para riego

Enseguida se muestra la tabla de la demanda actual de agua potable para riego en la microcuenca de Santa Inés.

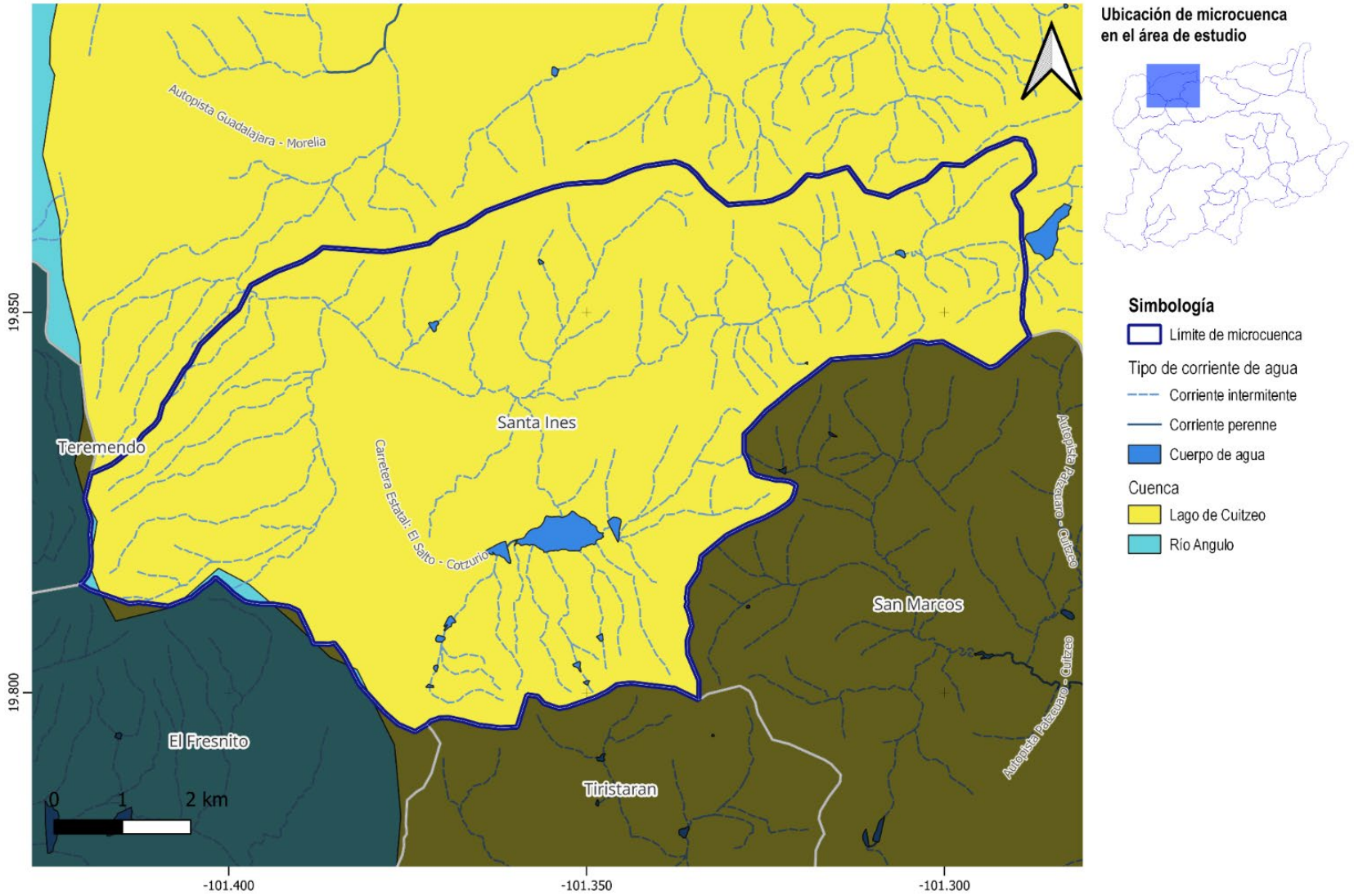
Tabla 7. Demanda actual de agua potable para riego

Tipo de demanda	Demanda de agua potable (hm3/año)
Volumen concesionado de aguas superficiales para riego	----
Volumen concesionado de aguas subterráneas para riego	0.05
Demanda total de agua para Riego	0.05

Fuente: Elaboración a partir de CONAGUA, 2024a 2024b

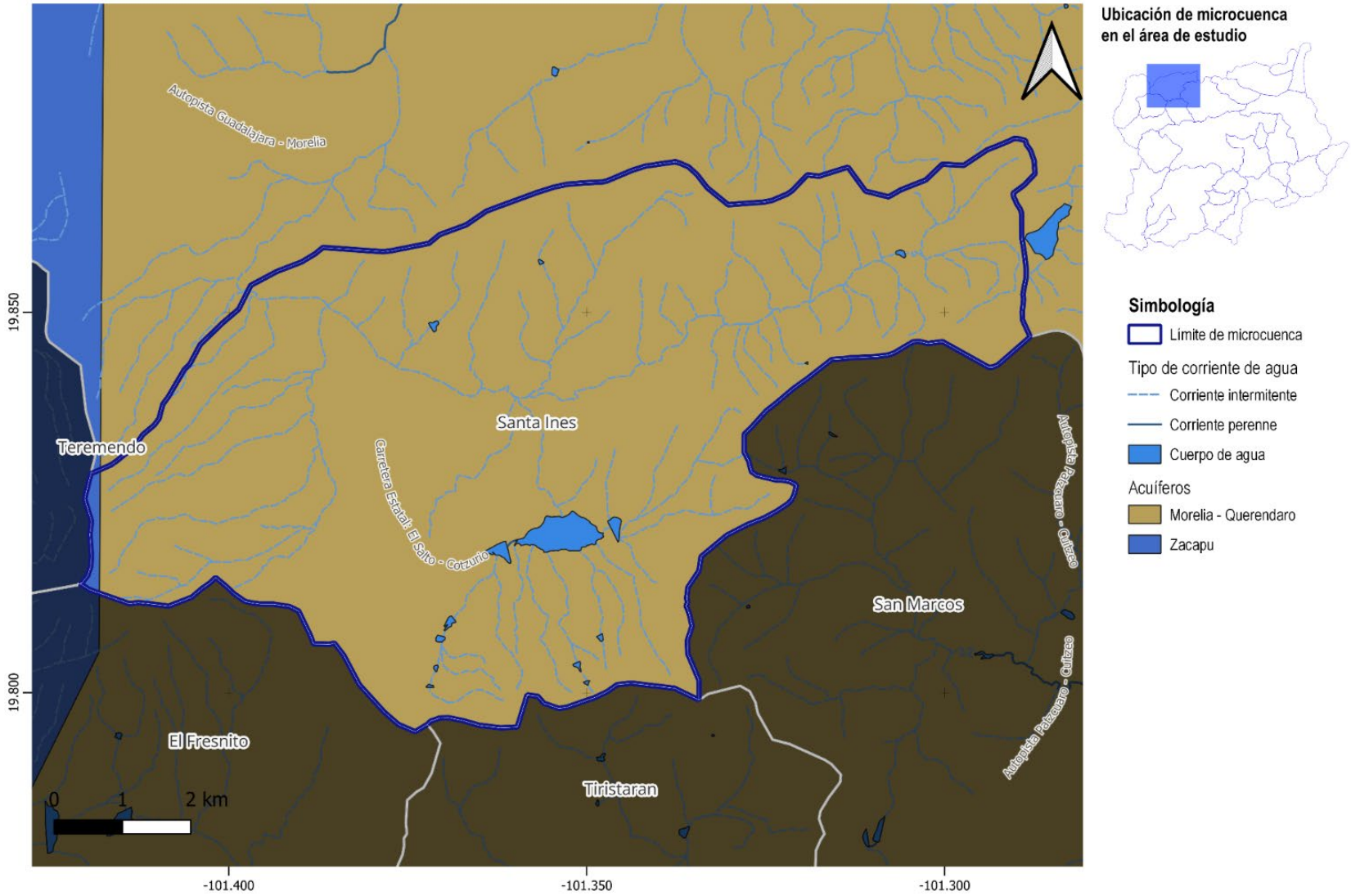
* Incluye a su vez la componente de aguas residuales tratadas.

M13 Red hidrográfica



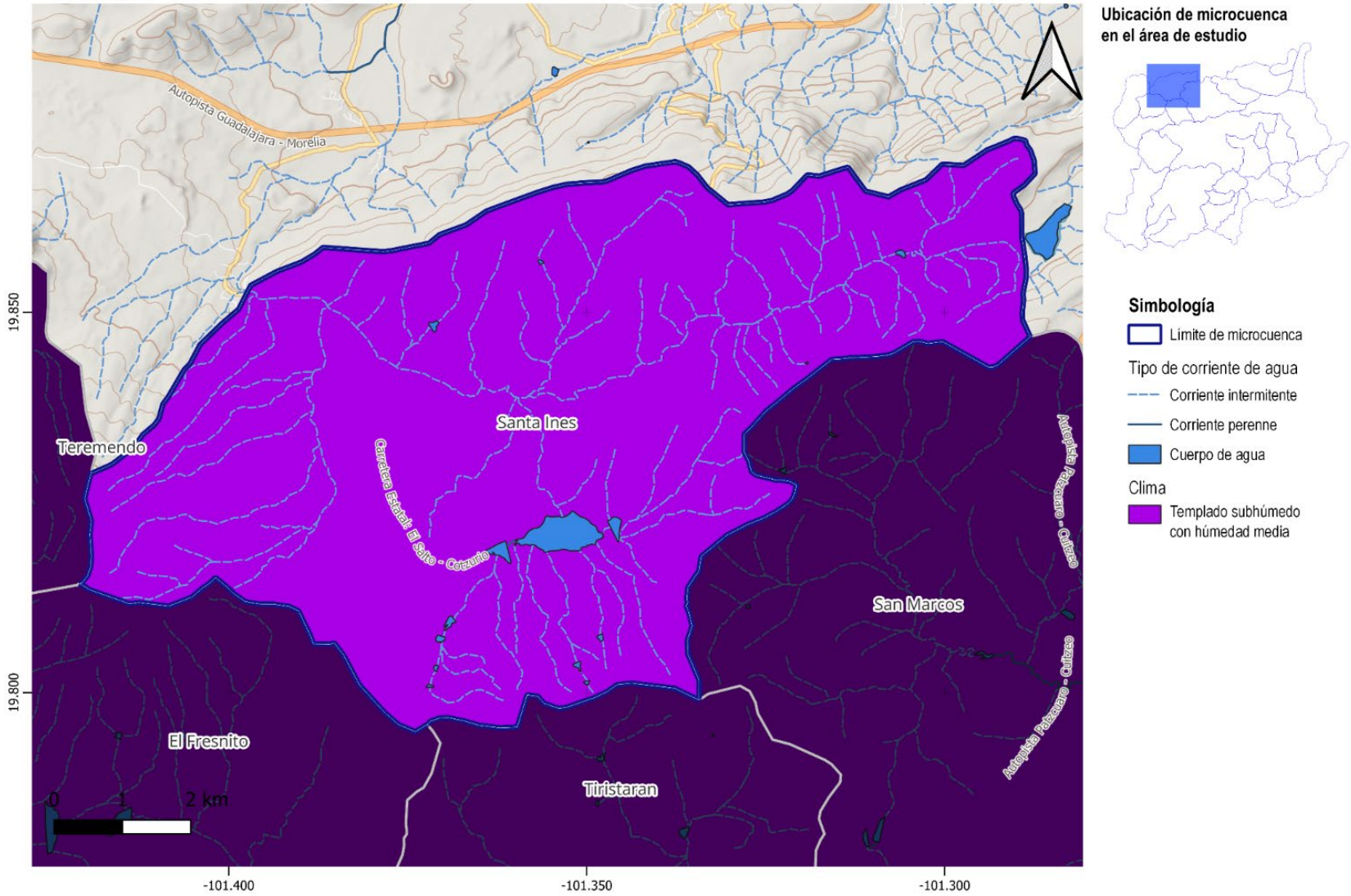
FUENTE: Red hidrográfica digital de México,INEGI, 2006 y 2010

M14 Acuíferos



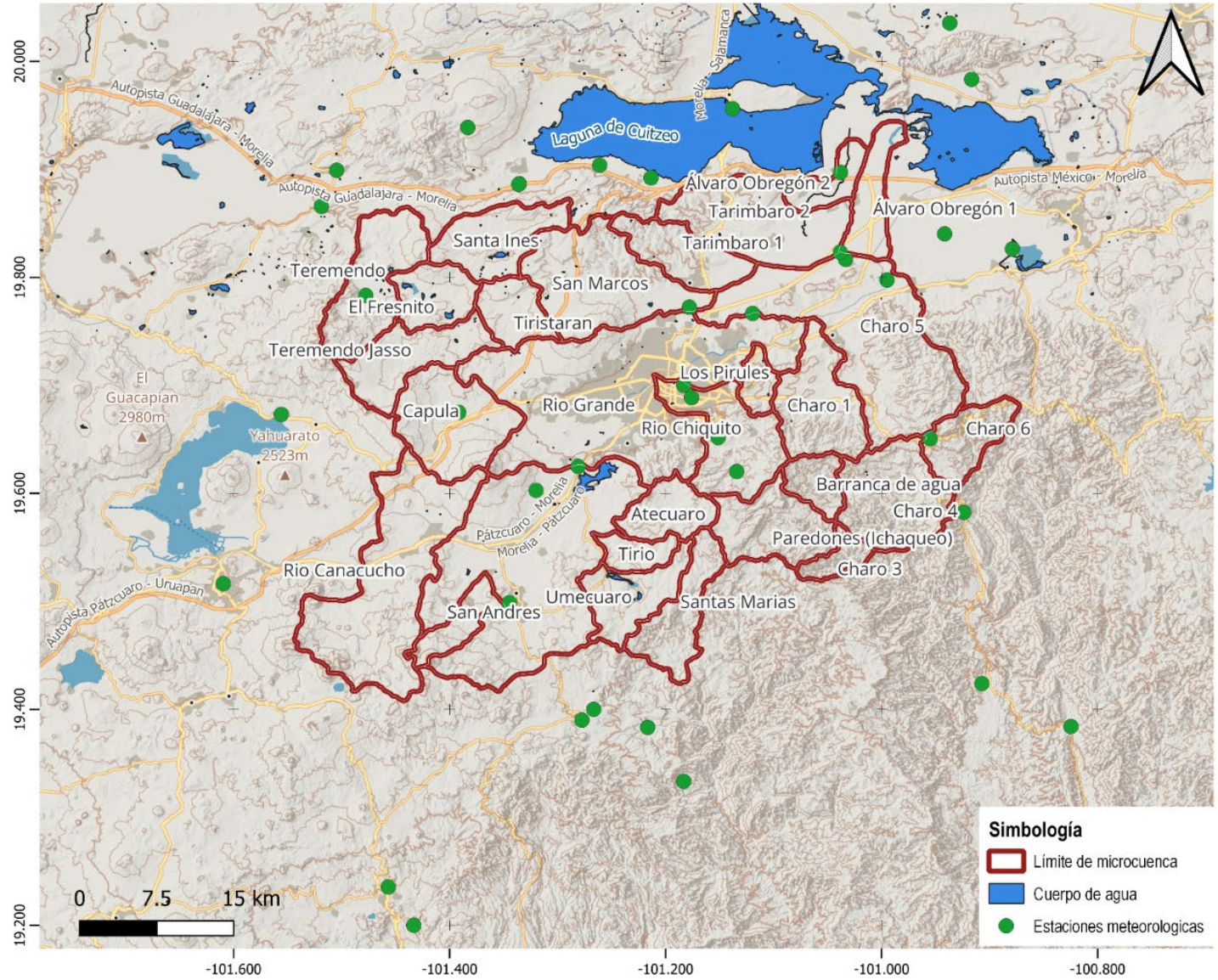
FUENTE: Situación de los recursos hídricos, CONAGUA, 2024d

M15 Clima



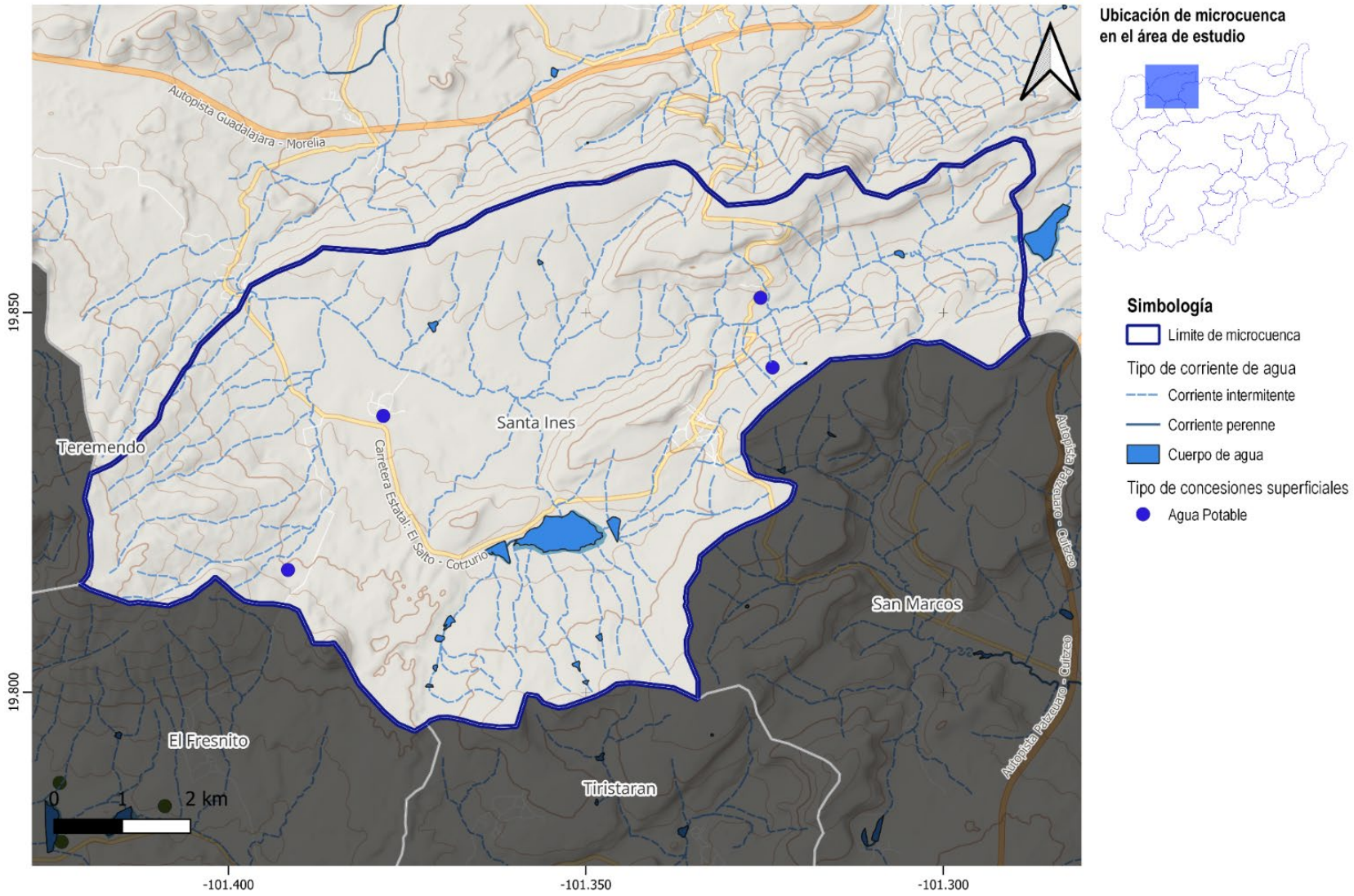
FUENTE: Unidades climática**s**, INEGI, 2008

M16 Estaciones climáticas



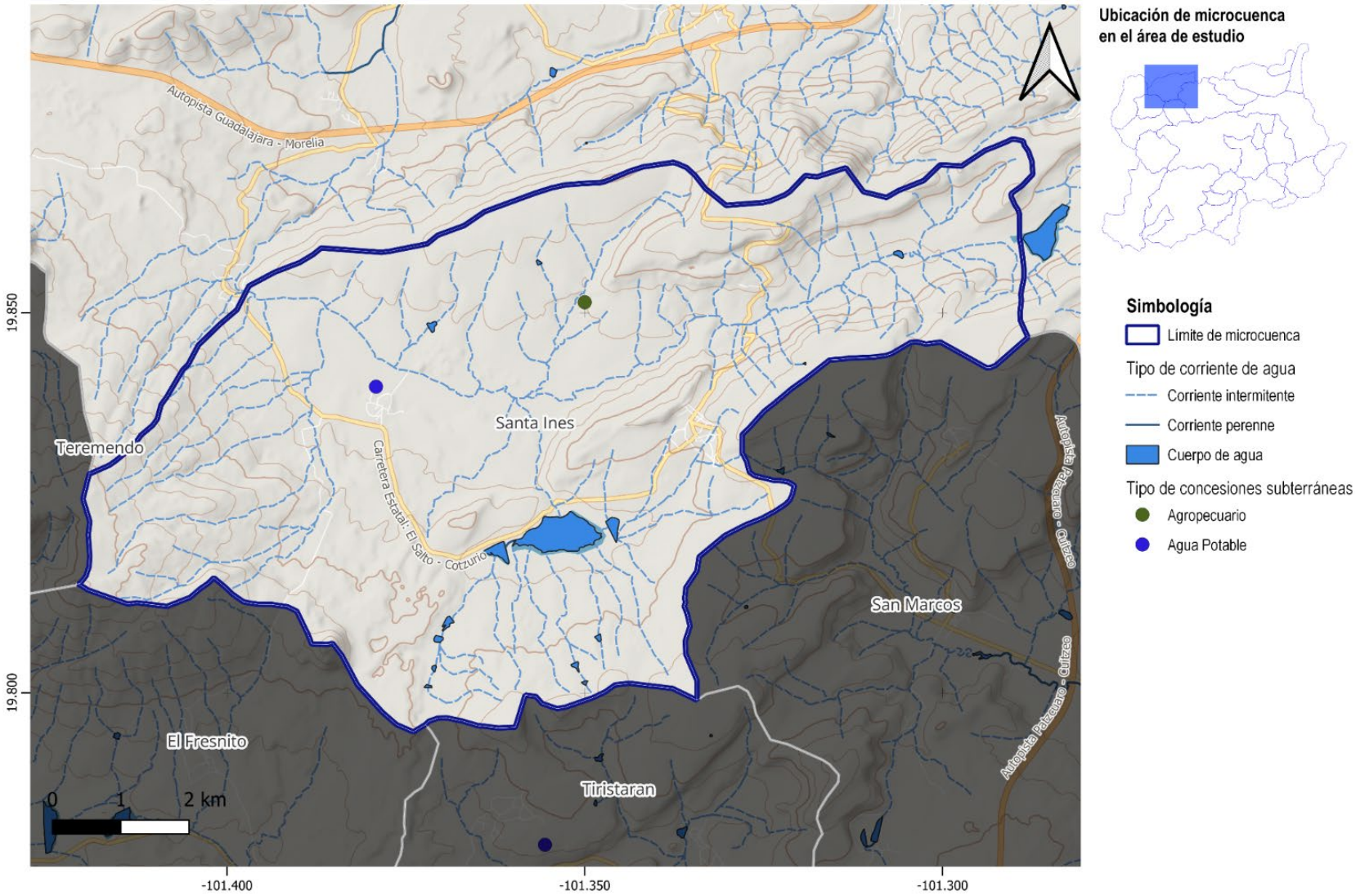
FUENTE: Sistema de Información Hidrológica, CONAGUA, 2024c

M17 Concesiones superficiales



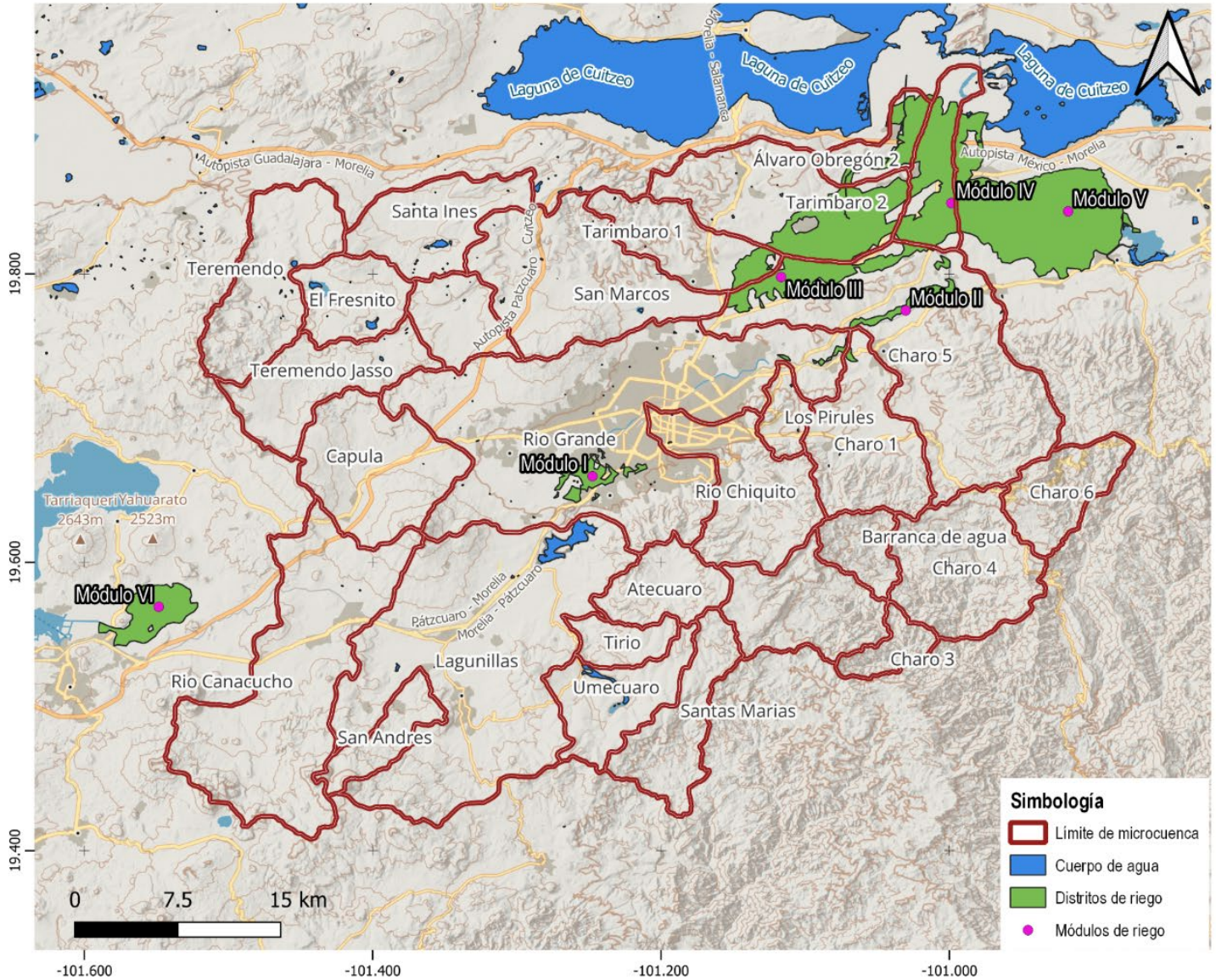
FUENTE: Registro Público de Derechos del Agua, CONAGUA, 2024

M18 Concesiones subterráneas



FUENTE: Registro Público de Derechos del Agua, CONAGUA, 2024

M19 Distritos de riego



FUENTE: Relación de títulos y volúmenes por fuente de abastecimiento otorgados al DR 020, CONAGUA, 2024b

DISPONIBILIDAD ACTUAL DE AGUA

La disponibilidad de agua en la cuenca se calculó a partir de la norma oficial mexicana NOM-011-CONAGUA-2015, y dada la información disponible, la disponibilidad de aguas superficiales se determina por la siguiente expresión:

VMA = Esc NAT + $Esc\ CP$ + $Ap\ ASUB$ − $Dem\ T$

Donde:

VMA = Volumen medio anual de escurrimiento

Esc NAT = Escurrimiento natural de la cuenca

Esc CP = Escurrimiento en cuenca propia

Ap ASUB = Aportación de aguas subterráneas

Dem T = Demanda total

Para mayor información y precisión sobre el cálculo consulta el documento completo en el portal Morelia Next Agua 2050 (https://implanmorelia.org/agua2050)

Tabla 8. Escurrimiento total anual de la cuenca

Componente del balance	Valor del componente (hm³)	Variables	Valor de las variables	Unidad de medida
Escurrimiento natural de la cuenca	7.38	Área de la cuenca	66.9	km²
		Coeficiente en función del tipo y el uso de suelo (K)	0.253	unidimensional
		Precipitación media anual (Pma)	799.3	mm
		Coeficiente de escurrimiento anual (Ce)	0.138	unidimensional
Escurrimiento de la cuenca propia	7.41	Escurrimiento aguas arriba*		hm³
		Retornos de agua potable	0.020	hm³
		Retornos de agua para riego	0.0	hm³
		Manantiales		hm³
		Evapotranspiración de embalses		hm³
Escurrimiento total	7.41			
Aportaciones de agua subterránea	0.08	Concesiones de agua potable	0.03	hm³
		Concesiones de agua para riego	0.050	hm³
Demanda de agua superficial	0.08	Población rural	759.00	habitantes
		Población urbana		habitantes
		Dotación rural	100.00	l/hab/dia
		Dotación urbana	286.140	l/hab/dia
		Demanda de agua potable	0.03	hm³
		Demanda de agua para riego**	0.050	hm³
Volumen Medio Anual (Disponibilidad)	7.42			

Fuente: Elaboración propia

* Agua que proviene de las cuencas hidrológicas de Capula, Lagunillas, Los pirules, Río Chiquito y Charo_1 ubicadas aguas arriba

** Es igual al volumen concesionado superficial y subterraneo para riego

Morelia
H. Ayuntamiento

IMPLAN
MORELIA MX
INSTITUTO MUNICIPAL DE PLANEACIÓN

MORELIA
EN DATOS

MICROCUENCA DE DE SANTAS MARÍAS

SI.14. MICROCUENCA DE SANTAS MARÍAS

ACTUALIZACIÓN: MARZO 2025

1 DESCRIPCIÓN

Caracterización física 01
Caracterización socioeconómica 08
Cobertura de agua potable y drenaje 08

2 INDICADORES

Caracterización física 01
Características socioeconómicas 08
Cobertura de agua potable y drenaje 08

3 MAPAS TEMÁTICOS

M1. Subregiones fisiográficas 02
M2. Topoformas 03
M3. Geología 04
M4. Edafología 05
M5. Uso de suelo 06
M6. Áreas Naturales Protegida 07
M7. Porcentaje de población con discapacidad 09
M8. Porcentaje de población afiliada a servicios de salud 10
M9. Porcentaje de población de 15 a 17 años que asiste a la escuela 11
M10. Porcentaje de población de 18 a 24 años que asiste a la escuela 12
M11. Porcentaje de población de 12 años y más económicamente activa 13
M12. Porcentaje de viviendas que disponen de agua entubada 14
M13. Porcentaje de viviendas que disponen de drenaje 15

4 FUENTES DE INFORMACIÓN

Fuentes de información 16

CARACTERIZACIÓN FÍSICA

La microcuenca de Santas Marías se localiza una parte del sur de Morelia y otra en la parte norte de Madero, cuenta con una superficie de 59.96 kilómetros cuadrados. Su geología está compuesta por roca ígnea extrusiva de tipo riolita, andesita-brecha volcánica intermedia, dacita - brecha volcánica ácida y basalto; otro tipo de roca es la sedimentaria de tipo conglomerado.

Dentro de la microcuenca se encuentra una parte de la área natural protegida Pico Azul la Escalera a la cual se decretó el 13 de septiembre de 2011.
El uso de suelo más predominante de la microcuenca es el bosque de coníferas seguido por el bosque de encino.

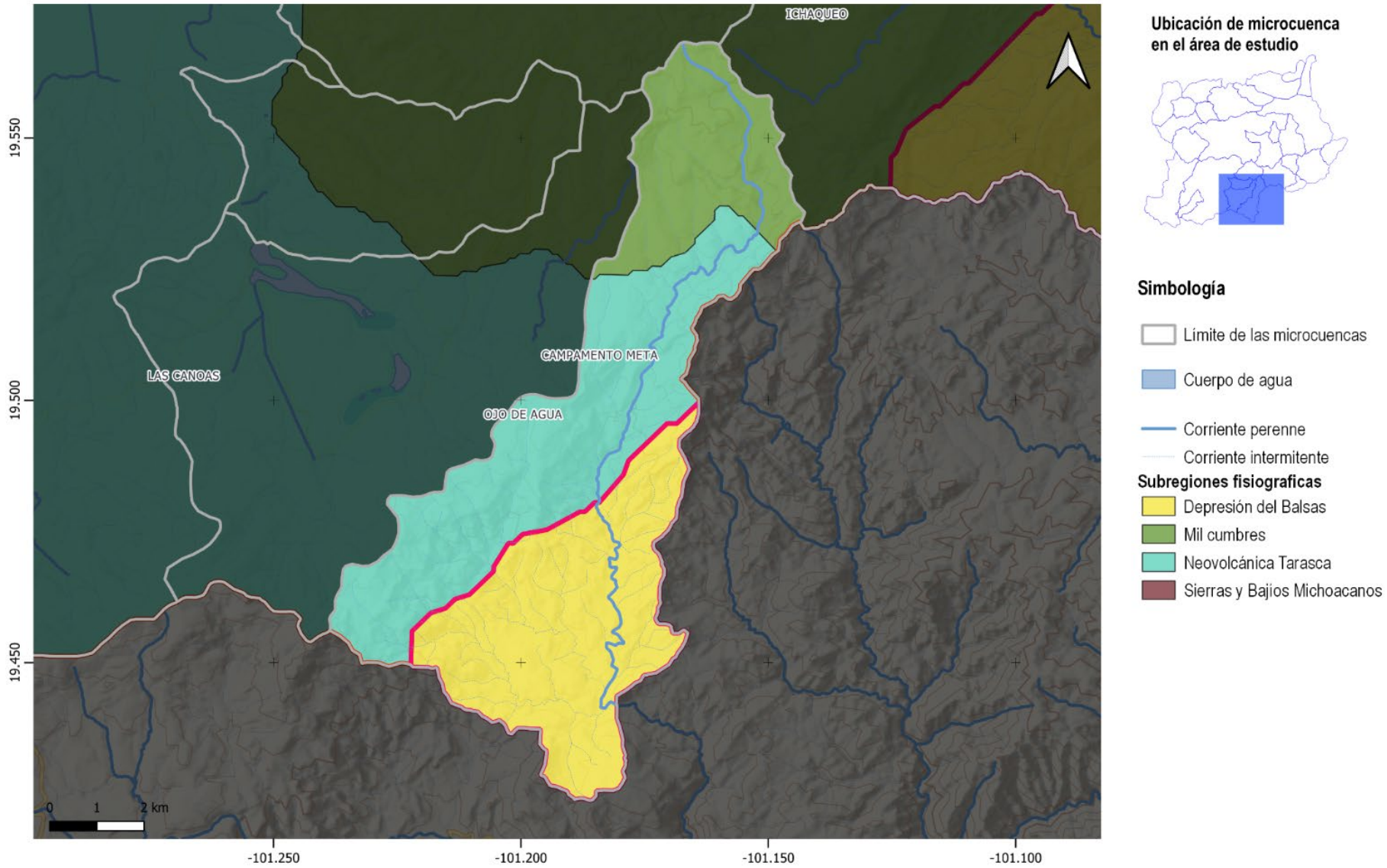
En la siguiente tabla se puede observar las características físicas que tiene la microcuenca.

Tabla 1. Caracterización física

Tema	Indicadores	Kilómetros cuadrados
Superficie	Área de la microcuenca	59.96
Regiones y subregiones fisiográficos	Eje neovolcánico, subregión fisiográfica Neovolcánica Tarasca	25.26
	Eje neovolcánico, subregión fisiográfica Mil Cumbres	11.75
	Sierra madre del sur, subregión depresión del balsas	22.95
Topoformas	Sierra	37.01
	Valle	22.95
Tipo de suelo	Andosol	5.0
	Luvisol	50.5
	Phaeozem	1.1
	Regosol	1.0
	Vertisol	2.3
Uso de suelo	Agrícola pecuaria forestal	7.91
	Bosque de coníferas	37.02
	Bosque encino	14.52
	Vegetación inducida	0.51

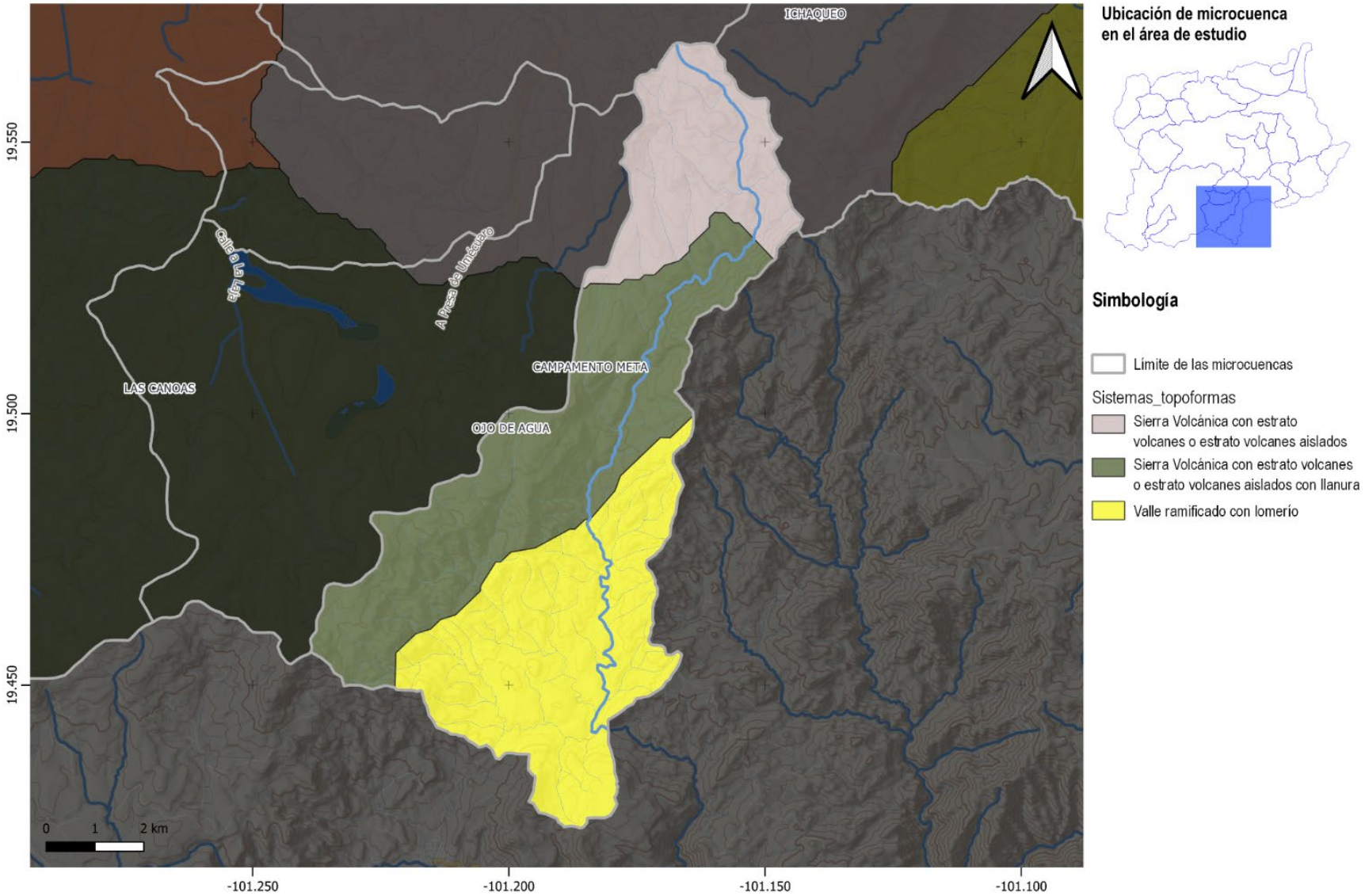
Fuente: INEGI, 2001, INEGI 2002-2006 , INEGI, 2016,

M1 Subregiones fisiográficas



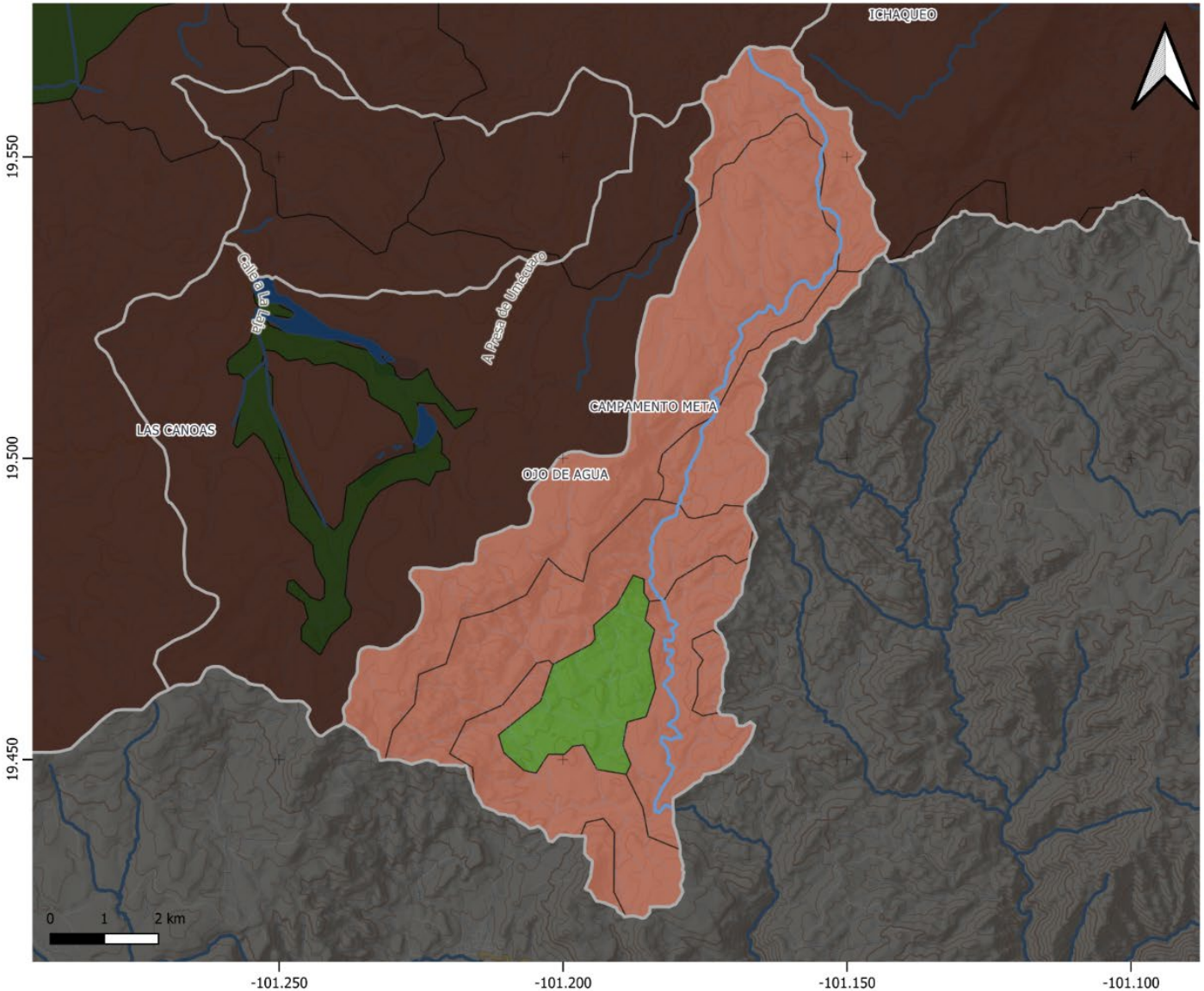
FUENTE: Conjunto de datos vectoriales Fisiográficos, INEGI, 2001.

M2 Topoformas



FUENTE: Conjunto de datos vectoriales Fisiográficos, INEGI, 2001.

M3 Geología



Ubicación de microcuenca en el área de estudio



Simbología

Límite de las microcuencas

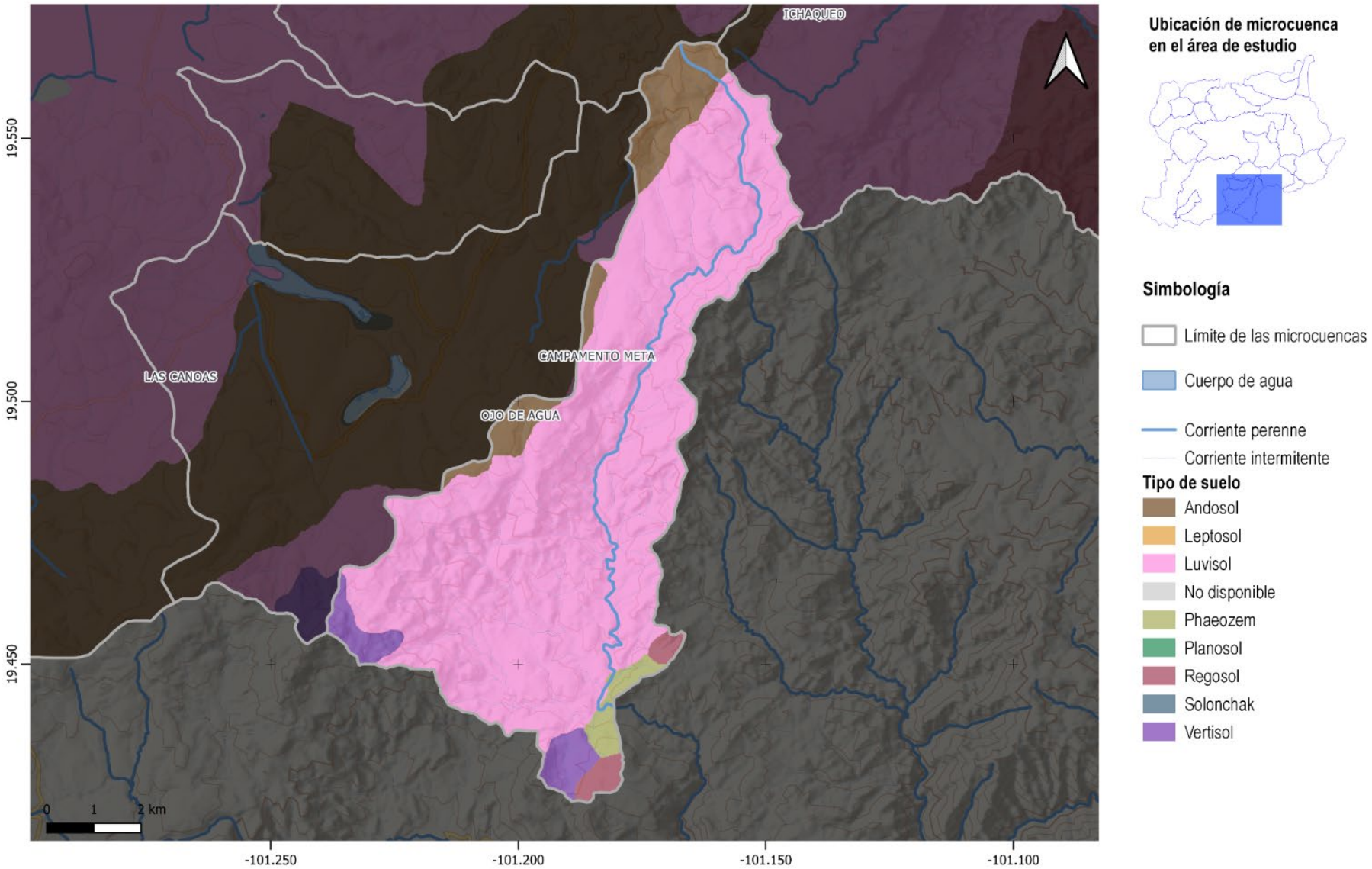
Geologia

Ígnea extrusiva

Sedimentaria

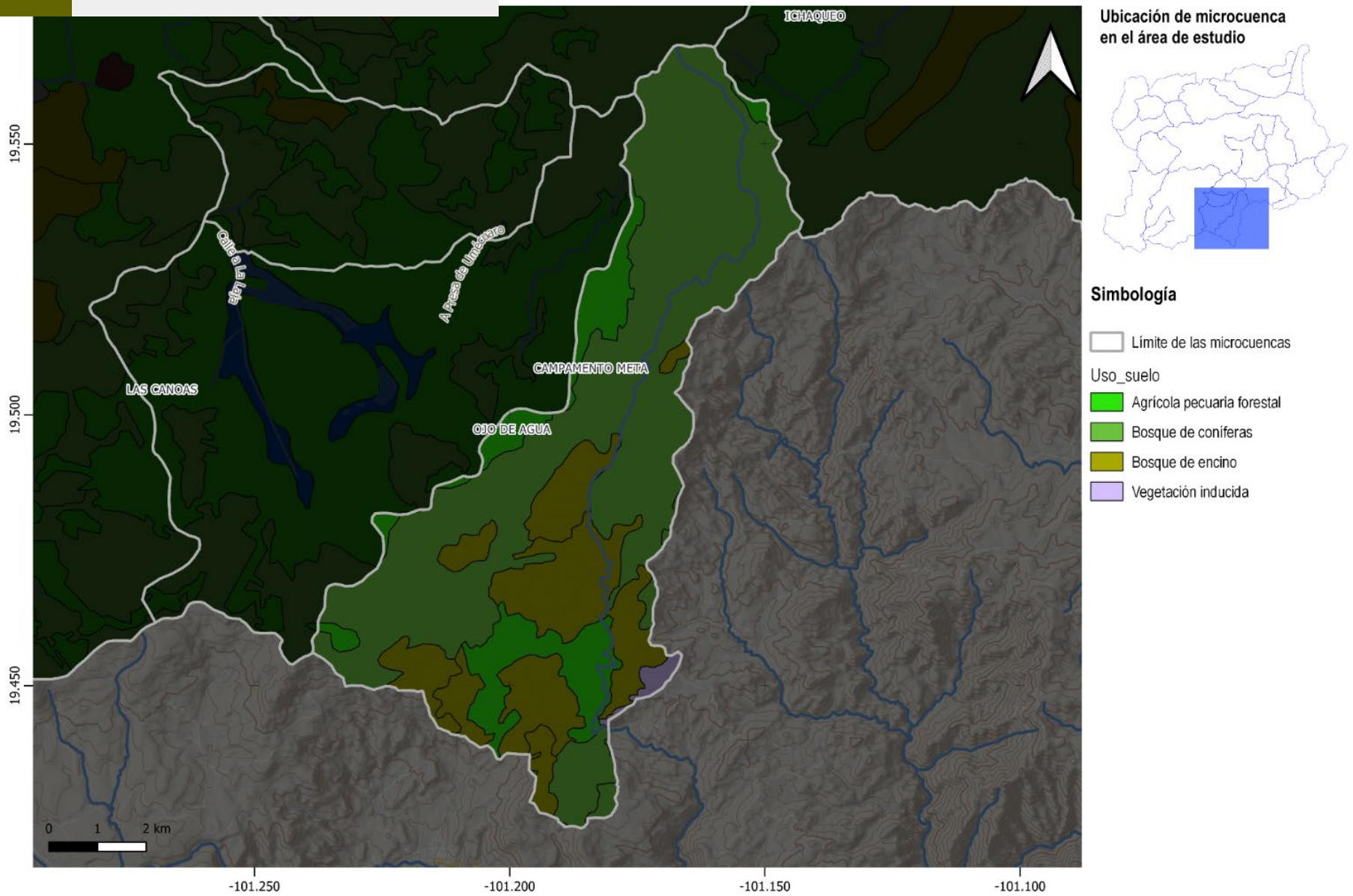
FUENTE: Conjunto de Datos Geológicos Vectoriales, INEGI, 2003.

M4 Edafología



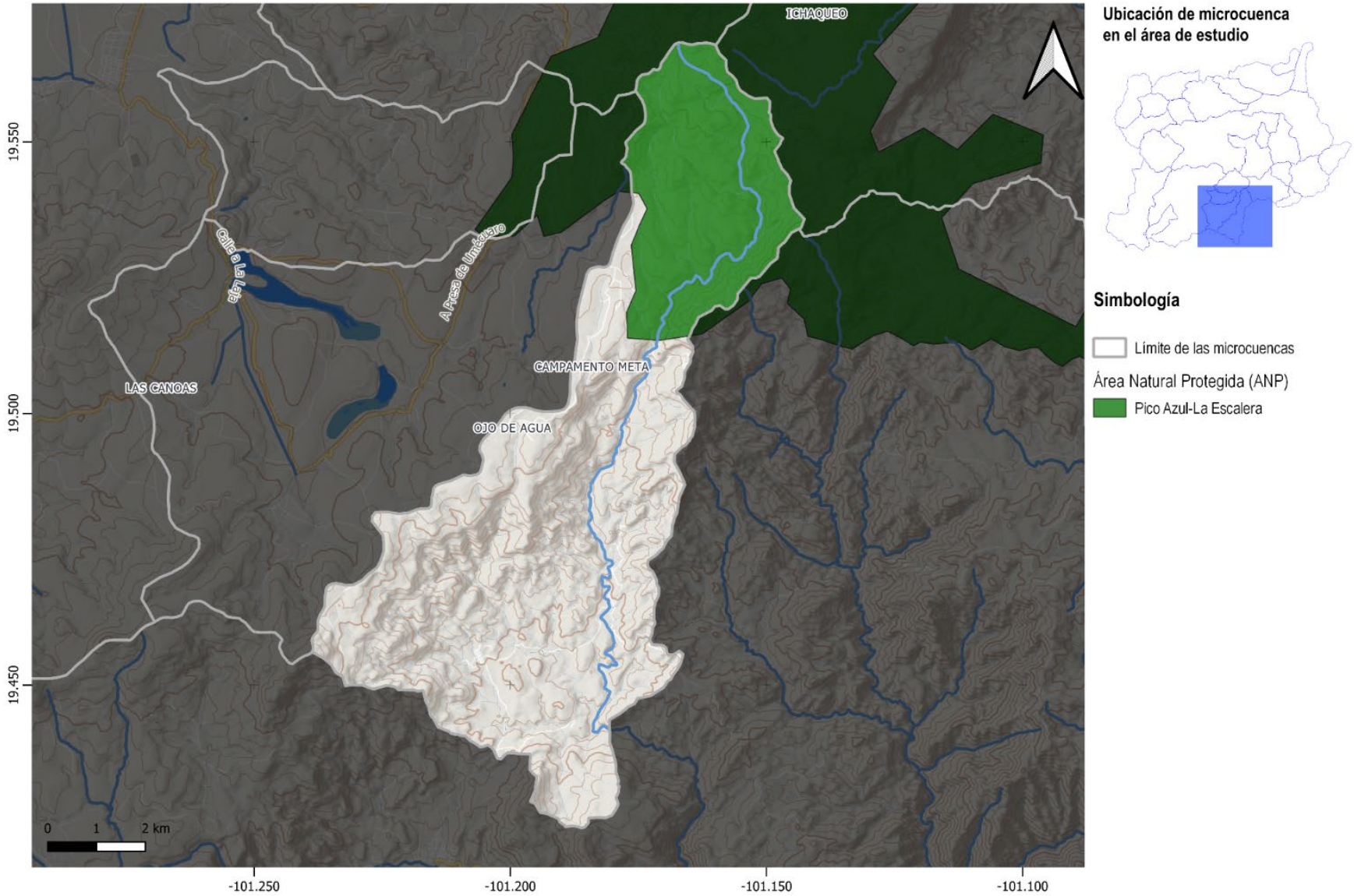
FUENTE: Conjunto de datos vectoriales edafológicos(serie II), INEGI, 2002 - 2006

M5 Uso de suelo



FUENTE: Uso de suelo (serie VI), INEGI, 2016

M6 Áreas Naturales Protegidas



FUENTE: DOF, 2023.

CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA

Dentro de la microcuenca de Santas Marías se tienen 12 localidades rurales, con una población de 578 habitantes esto registrado para el año 2020.
En la siguiente tabla se muestra las características socioeconómicas que tiene la microcuenca de Santa María.

Tabla 2. Características socioeconómicas

Tema	Indicadores
Número de localidades rurales	12
Población rural 2020	578
Tasa de crecimiento rural	1.219
Población rural al 2050 (proyección)	705
Población con discapacidad	35
Población con seguridad social	372
Población de 15 a 17 años que acude a la escuela	30
Población de 18 a 24 años que acude a la escuela	80
Población de 15 a 24 años que acude a la escuela	110
Población económicamente activa	207

Fuente: Elaboración a partir de INEGI, 2020

COBERTURA DE AGUA POTABLE Y DRENAJE

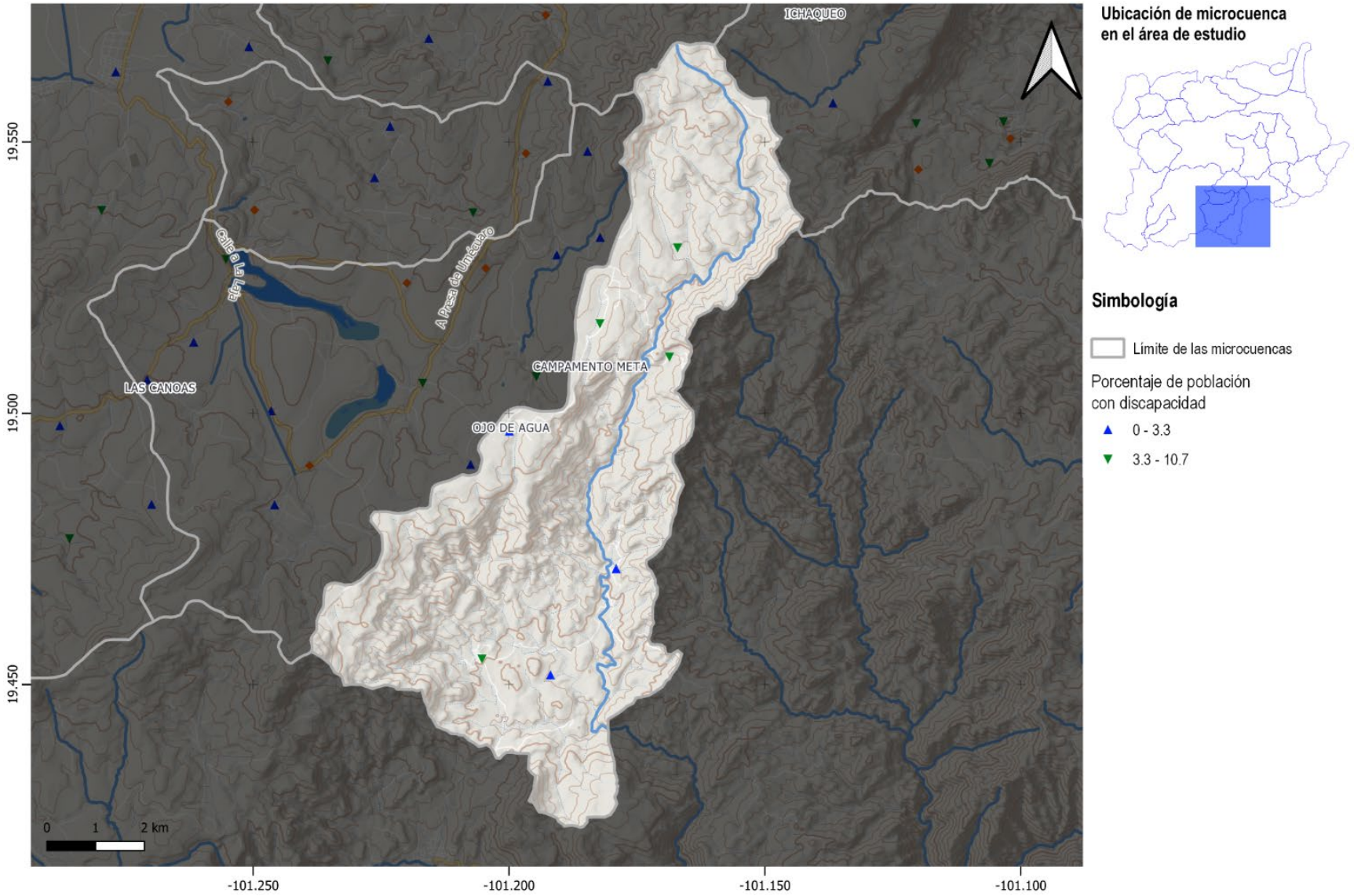
En la siguiente tabla se puede observar la cobertura de agua potable y alcantarillado en las viviendas de la microcuenca de Santas Marías. Sin embargo, sigue habiendo un 45.6% de viviendas que no cuentan con agua potable y el 46.2 % de viviendas no tienen alcantarillado.

Tabla 3. Cobertura de agua potable y drenaje

Indicadores	Porcentaje
Cobertura de agua potable	54.4
Cobertura de alcantarillado	53.8

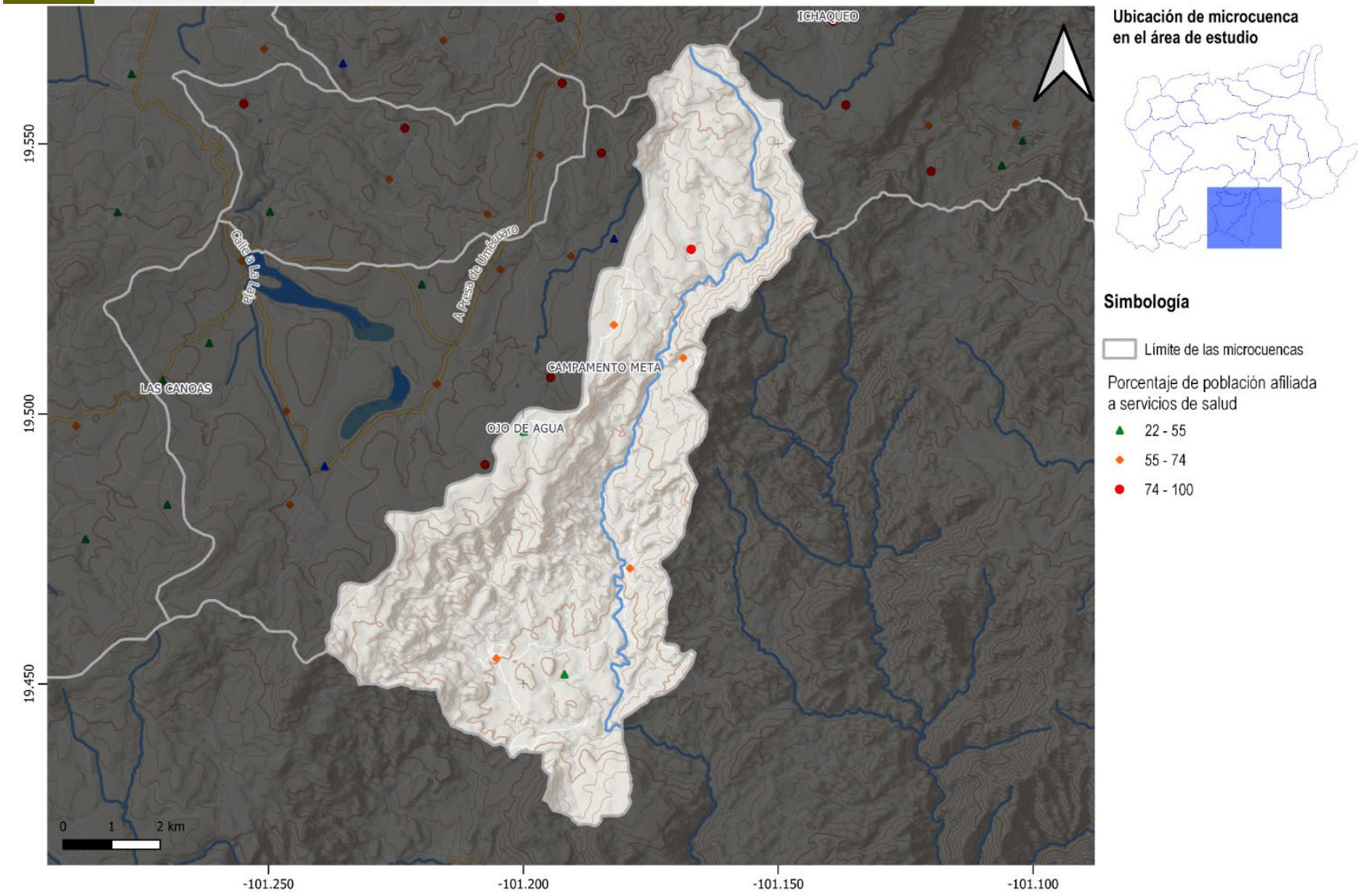
Fuente: Elaboración a partir de INEGI, 2020

M7 Porcentaje de población con discapacidad



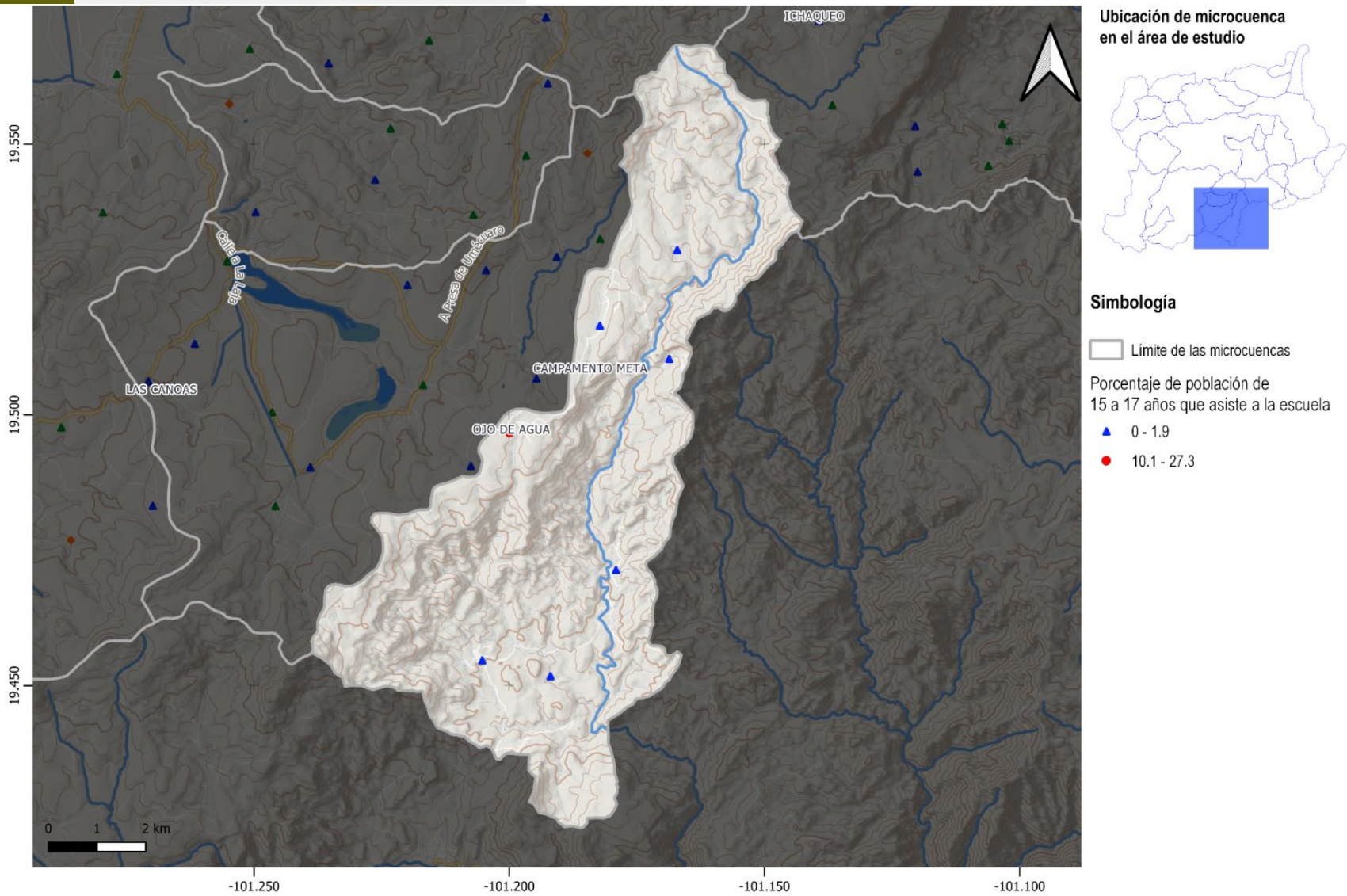
FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M8 Porcentaje de población afiliada a servicios de salud



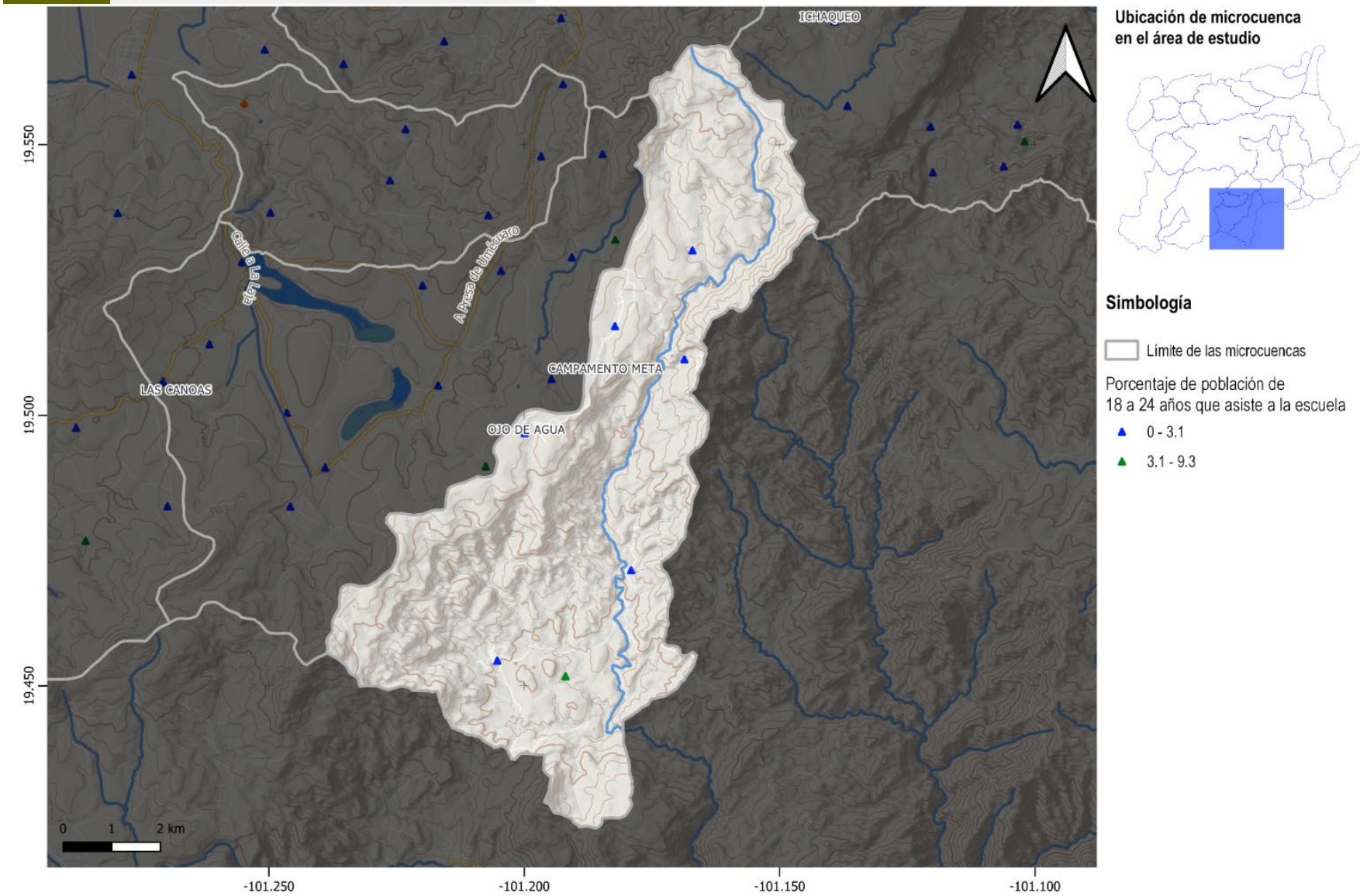
FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M9 Porcentaje de población de 15 a 17 años que asiste a la escuela



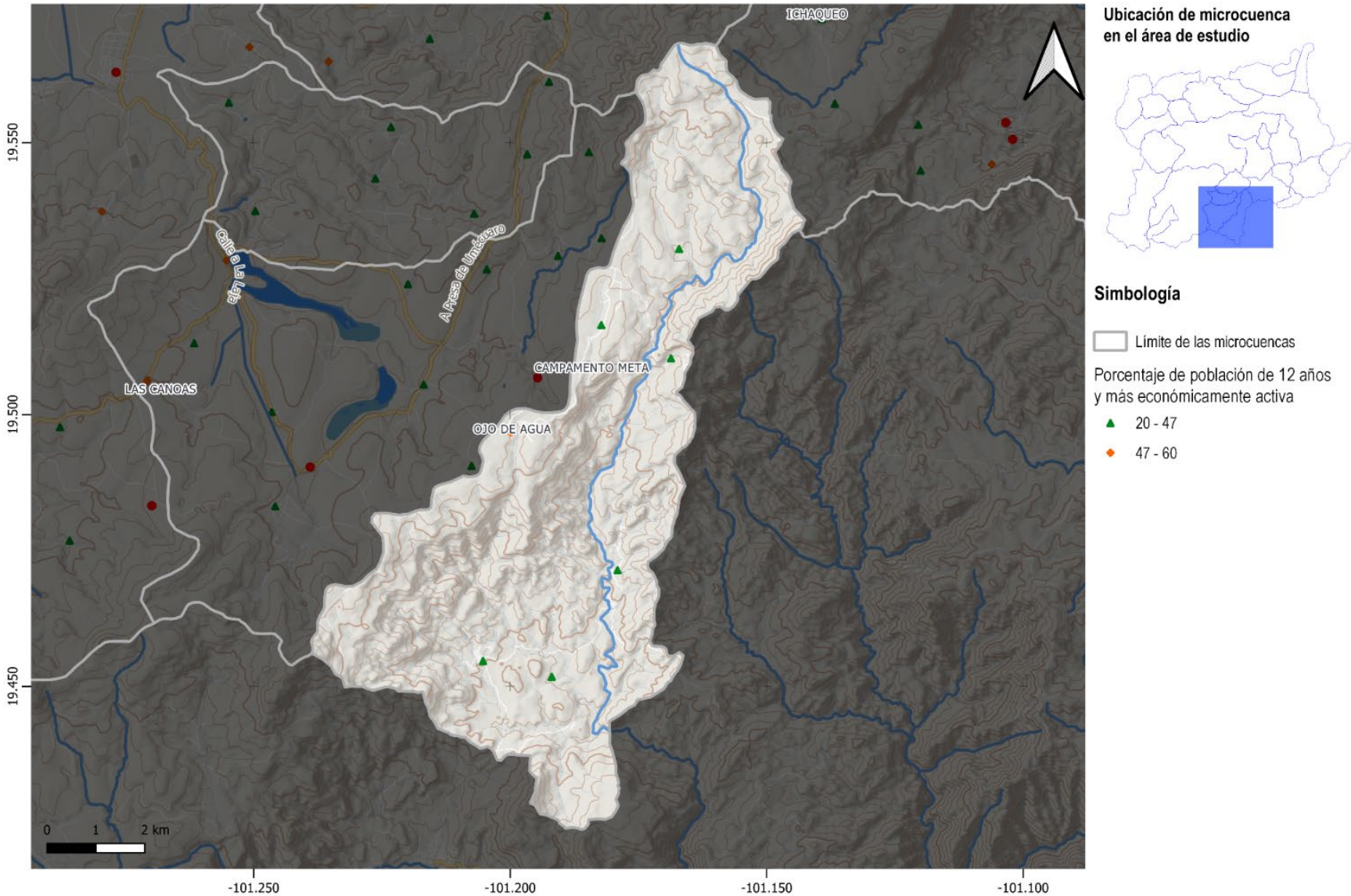
FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M10 Porcentaje de población de 18 a 24 años que asiste a la escuela



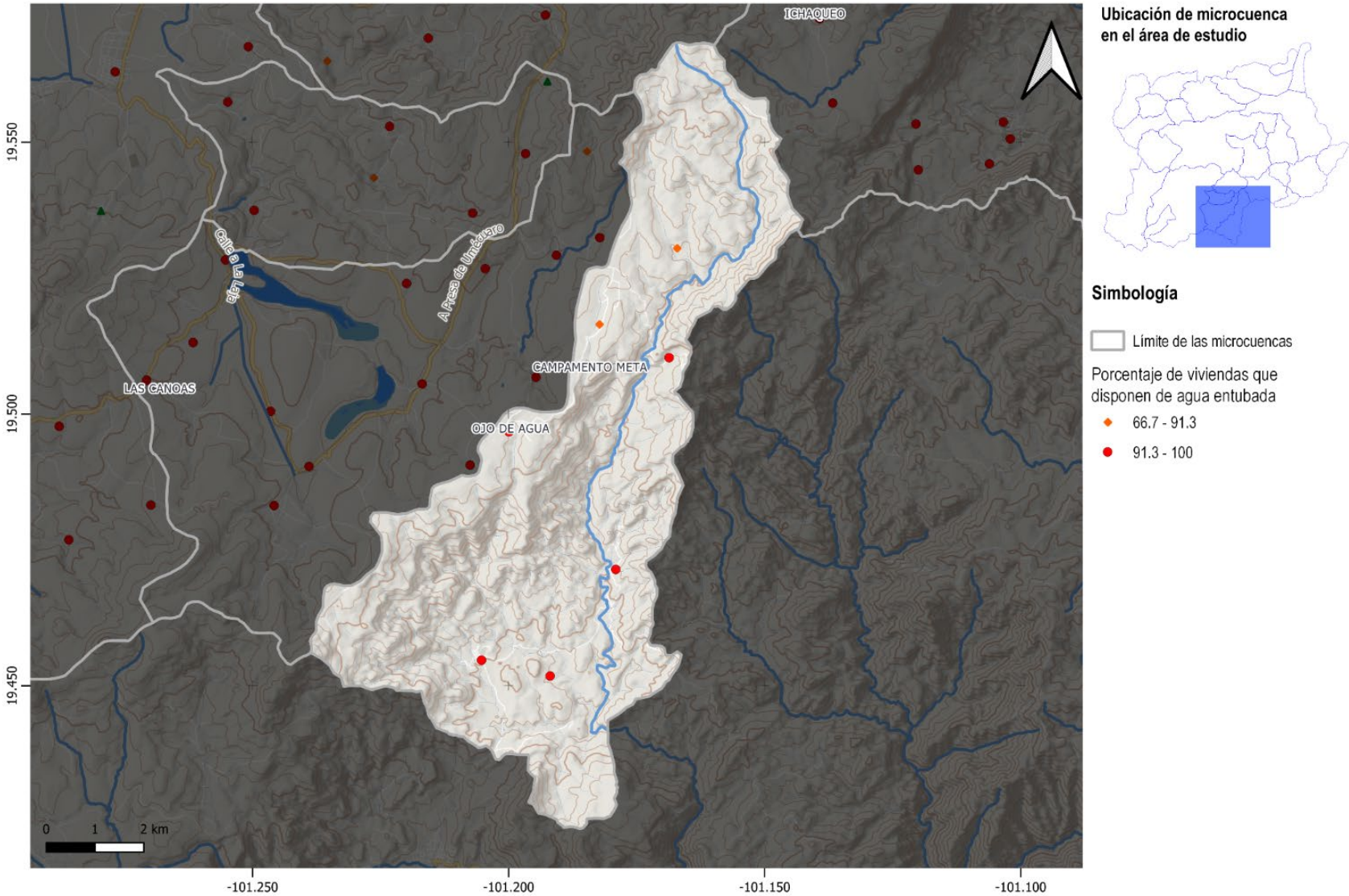
FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M11 Porcentaje de población de 12 años y más económicamente activa



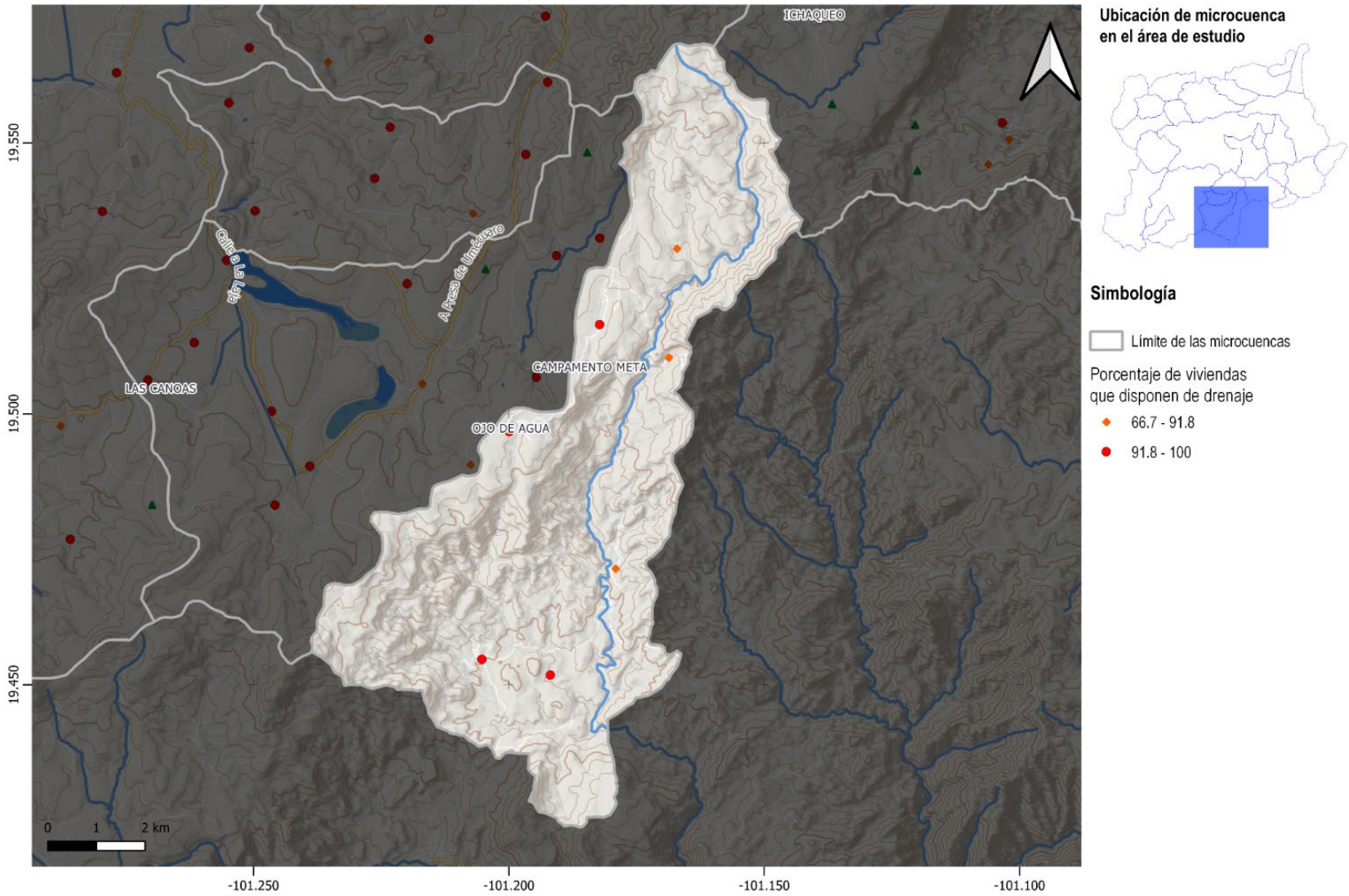
FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M12 Porcentaje de viviendas que disponen de agua entubada



FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M13 Porcentaje de viviendas que disponen de drenaje



FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

SISTEMA HIDROMETEOROLÓGICO Y CLIMÁTICO

La microcuenca de Santa Marías se localiza dentro de la cuenca de Río Tacámbaro. El acuífero que se encuentra en esta microcuenca es el Tacámbaro - Turicato.

Lo que respecta al clima el predominante es el templado subhúmedo con humedad alta y una parte de la zona es de clima semicálido subhúmedo con humedad alta.

CONCESIONES DE AGUA

El Registro Público de Derechos de Agua (REPDA) de la CONAGUA registra las concesiones de agua superficial y subterránea. Las concesiones de agua son títulos que otorga CONAGUa para el uso y el aprovechamiento del agua. Enseguida se muestra la tabla de cuáles de las concesiones que tienen en la microcuenca de Santa Marías.

Tabla 4. Concesiones de aguas superficiales y subterráneas

Tipo de agua	Concesiones	Volumen (m3)	Títulos
Superficiales	Agua potable	78,680	11
	Agropecuario	105,685	3
subterráneas	Agropecuario	112,156	2

Fuente: Elaboración a partir de REPDA de CONAGUA, 2024

DEMANDA DE AGUA POTABLE

La demanda actual de agua potable está en función de la cantidad de población asentada tanto en el ámbito urbano como rural y de una dotación establecida esto es:

$$Dem\ Ap = (Pob\ URB \times Dot\ URB) + (Pob\ RUR \times RUR)$$

Donde:
Dem AP = Demanda de Agua Potable
Pob URB = Población Urbana
Pob RUR = Población Rural
Dot URB = Dotación Urbana = 286.14 litros por habitante por día*
Dot RUR = Dotación Rural = 100 litros por habitante por día**

En la siguiente tabla se puede observar la demanda de agua que se tiene en la microcuenca de Santa Marías.

Tabla 5. Demanda actual de agua potable

Tipo de demanda	100l/h/d	Demanda de agua potable (hm3/año)
Población rural	578	0.02
Población urbana	----	

Fuente: Elaboración a partir de CONAGUA, 2015 y INEGI, 2020

*Calculada con base en el volumen total distribuido por el OOAPAS Morelia en el año 2022 y la población reportada en el censo 2020 del INEGI.
**Para zonas rurales, Conagua recomienda considerar un consumo promedio de 100 l/h/d, establecido en función del consumo doméstico.

DEMANDA DE AGUA DE RIEGO

Para el cálculo de la demanda de agua para riego se utilizó la siguiente fórmula:

$Dem\ AR = Con\ ASUP_R + Con\ ASUB_R$

Donde:
Dem AR = Demanda de Agua para Riego
Con ASUPR = Volumen concesionado de aguas superficiales para riego DR 02*
CON ASUBR = Volumen concesionado de aguas subterráneas para riego

Enseguida se muestra la tabla de la demanda actual de agua potable para riego en la microcuenca de Santa Marías.

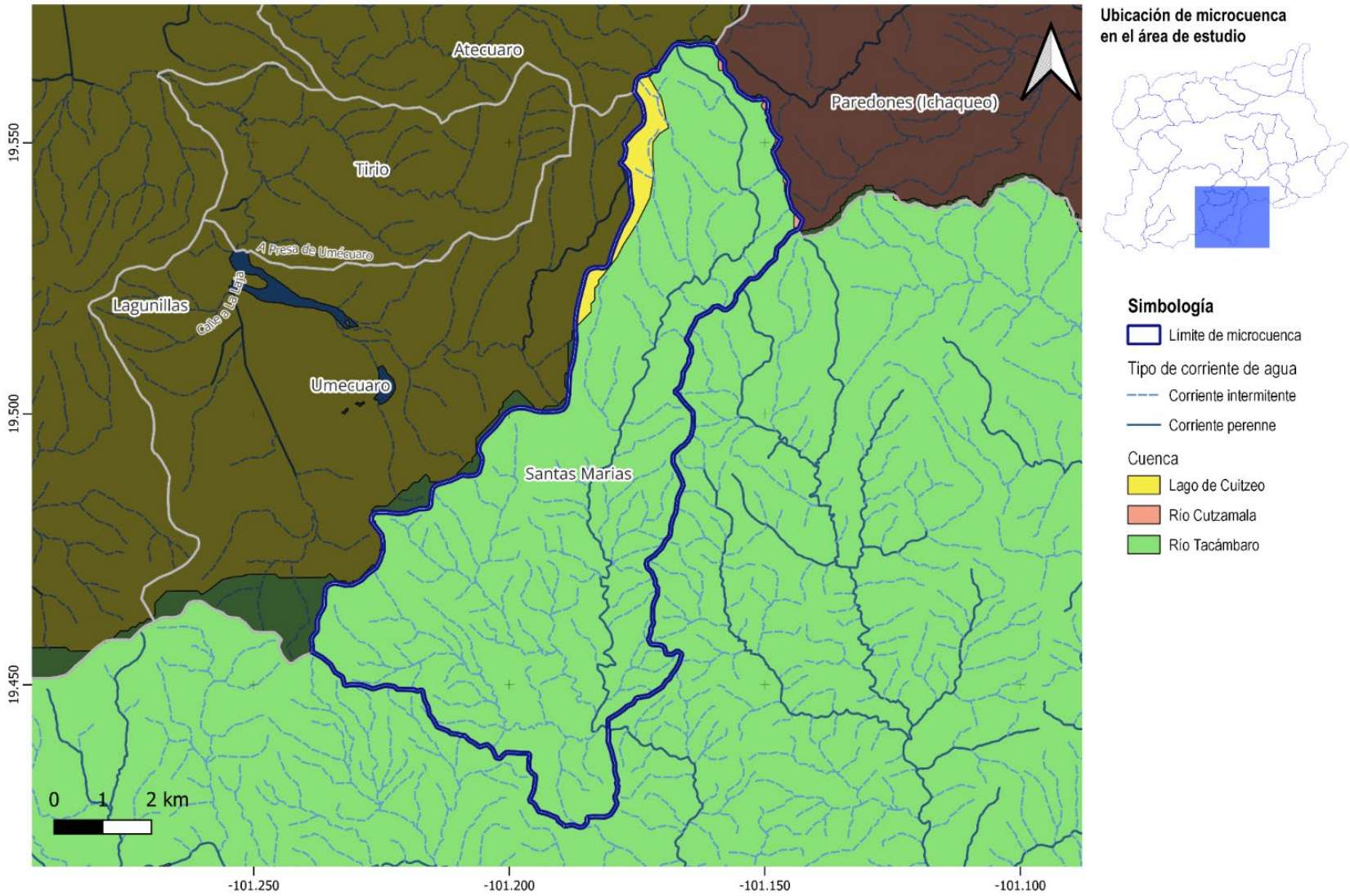
Tabla 6. Demanda actual de agua potable para riego

Tipo de demanda	Demanda de agua potable (hm3/año)
Volumen concesionado de aguas superficiales para riego	----
Volumen concesionado de aguas subterráneas para riego	0.11
Demanda total de agua para Riego	0.11

Fuente: Elaboración a partir de CONAGUA, 2024a 2024b

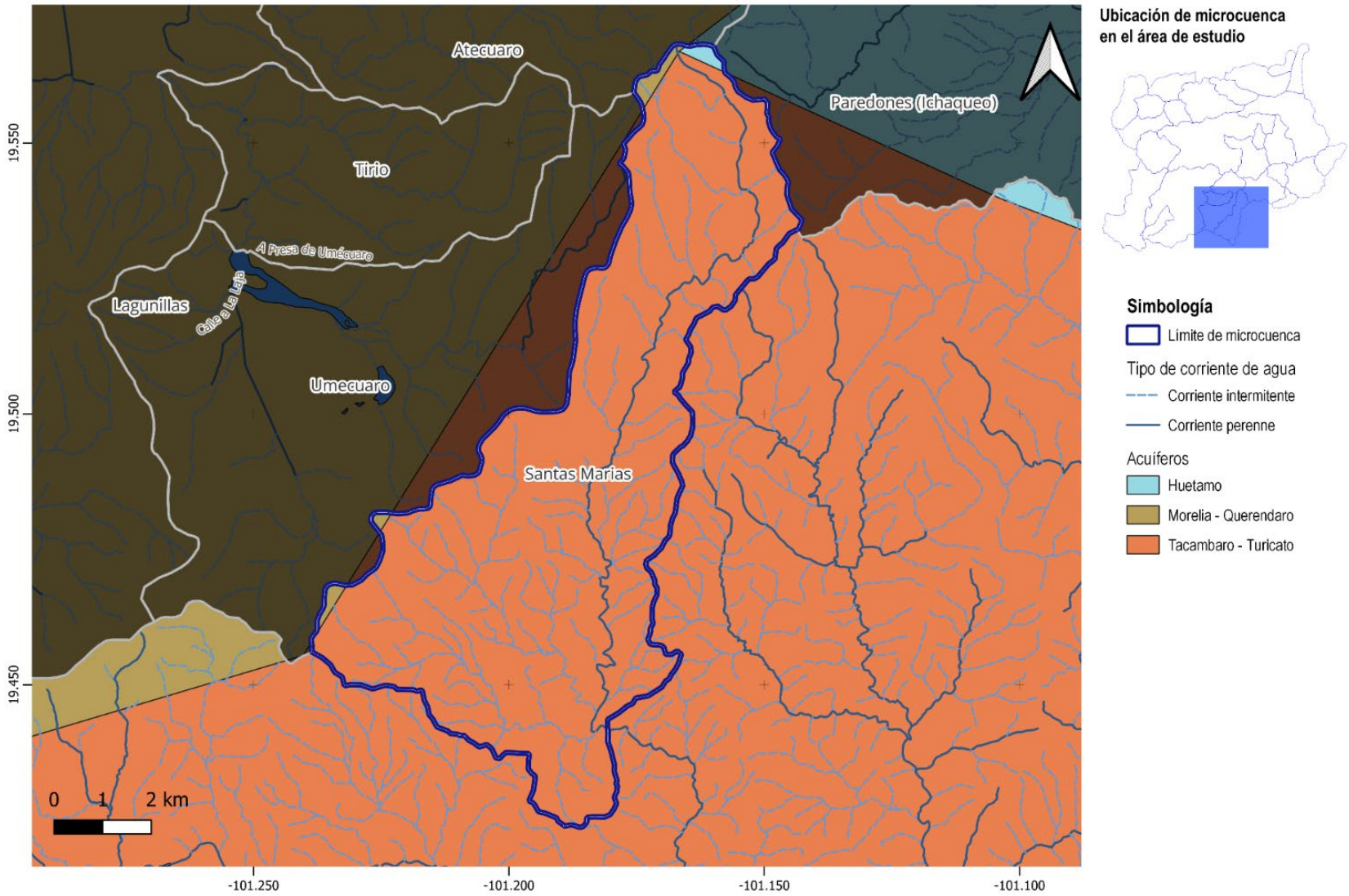
* Incluye a su vez la componente de aguas residuales tratadas.

M14 Red hidrográfica



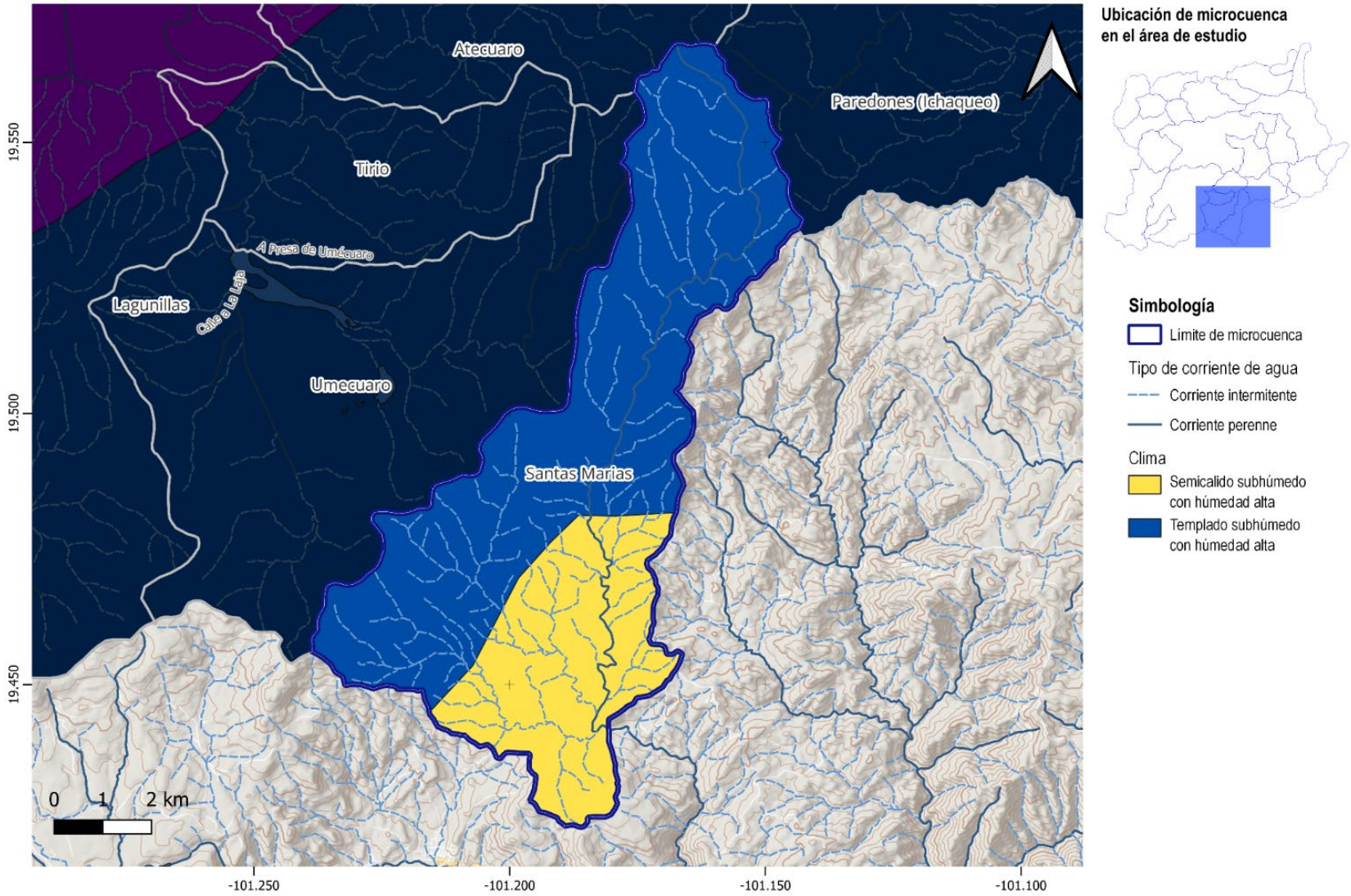
FUENTE: Red hidrográfica digital de México,INEGI, 2006 y 2010

M15 Acuíferos



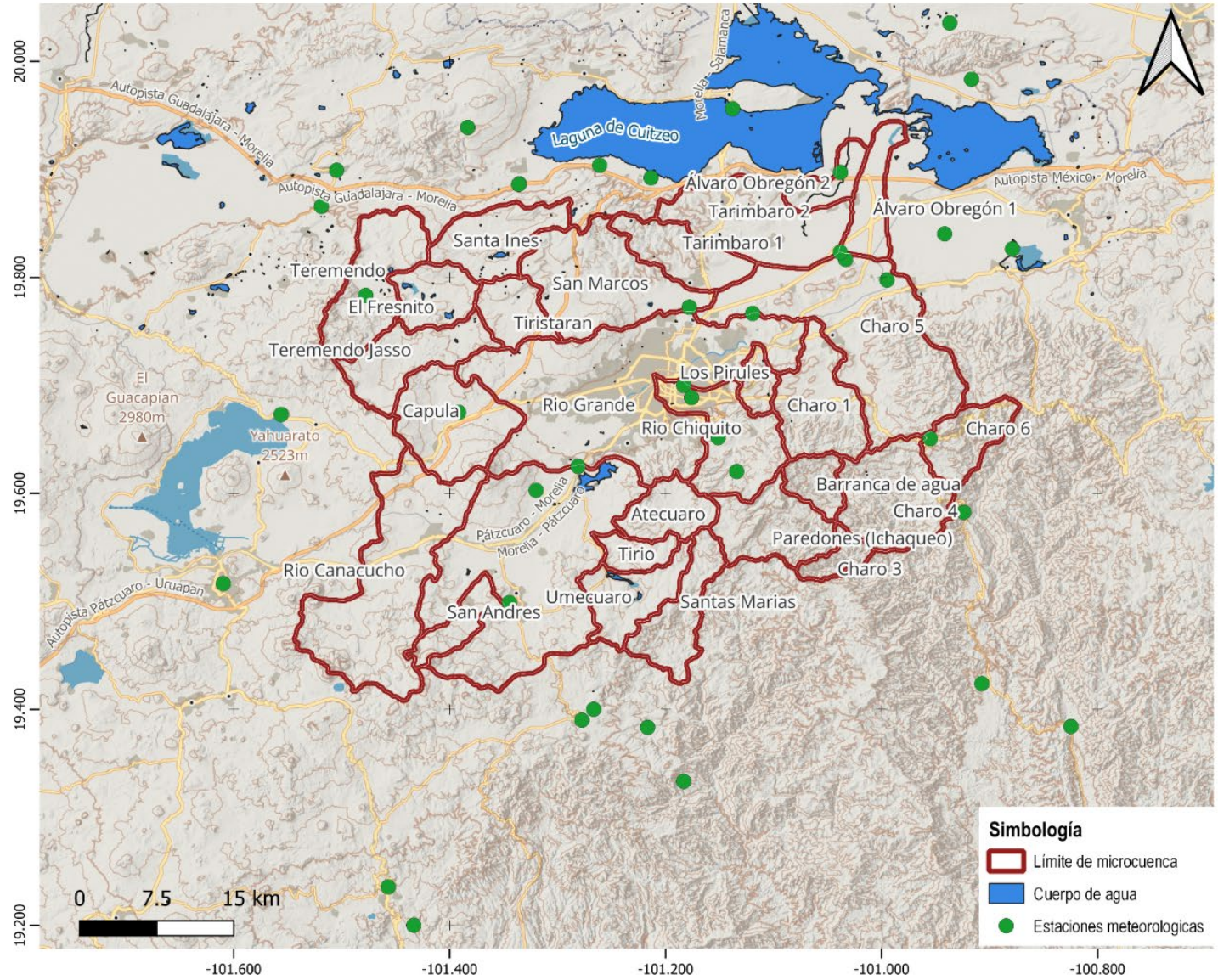
FUENTE: Situación de los recursos hídricos, CONAGUA, 2024d

M16 Clima



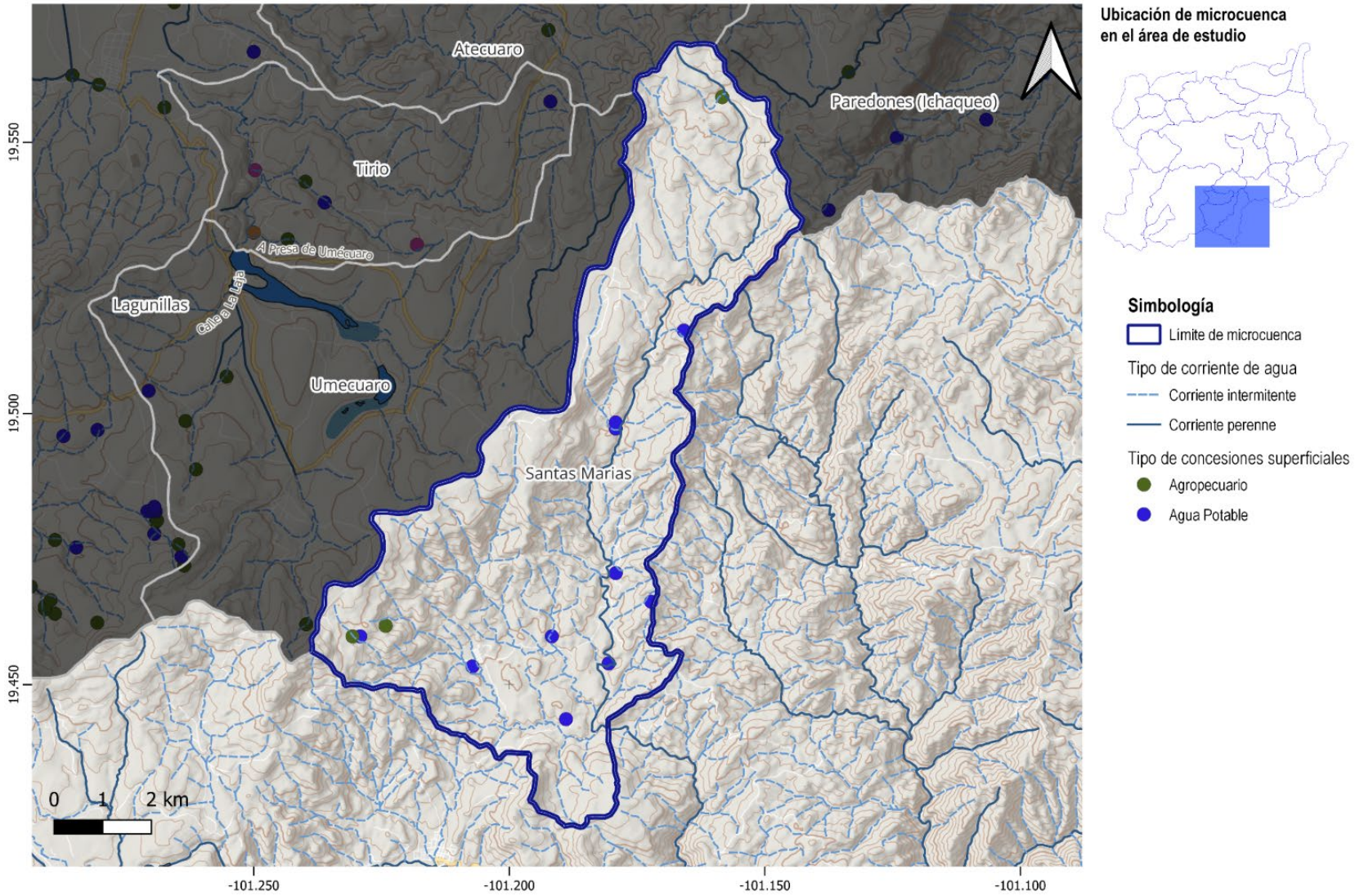
FUENTE: Unidades climática**s**, INEGI, 2008

M17 Estaciones climáticas



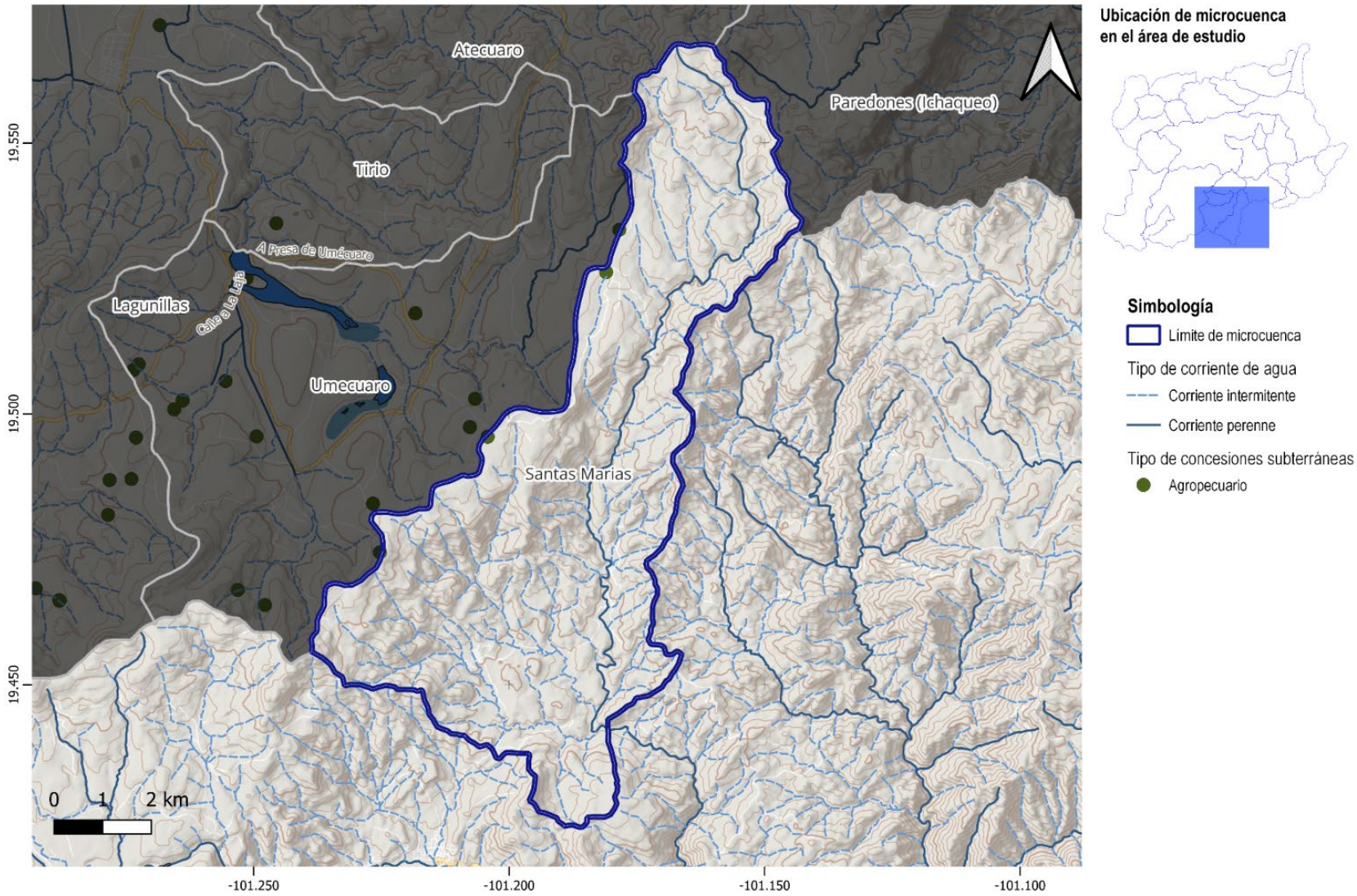
FUENTE: Sistema de Información Hidrológica, CONAGUA, 2024c

M18 Concesiones superficiales



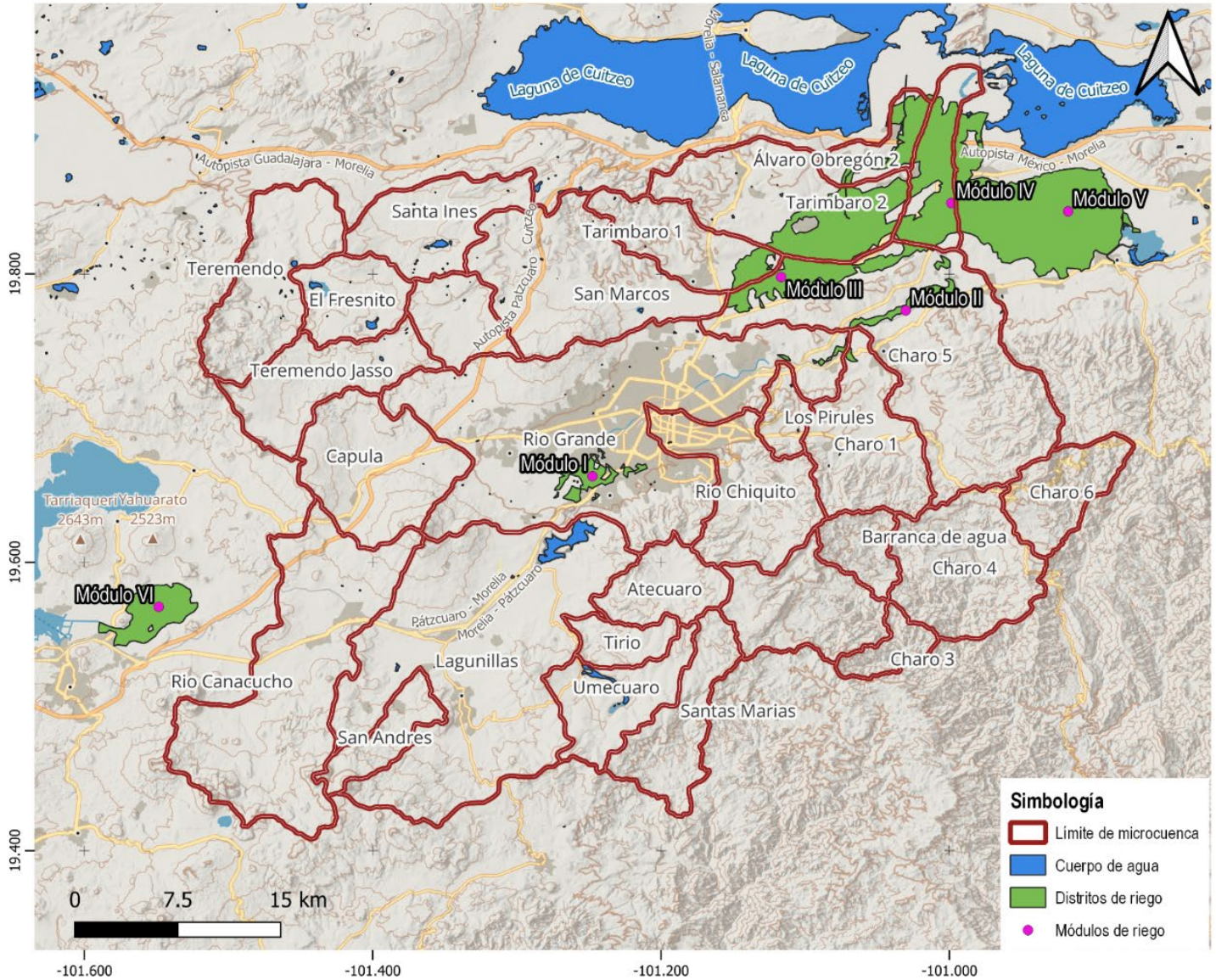
FUENTE: Registro Público de Derechos del Agua, CONAGUA, 2024

M19 Concesiones subterráneas



FUENTE: Registro Público de Derechos del Agua, CONAGUA, 2024

M20 Distritos de riego



FUENTE: Relación de títulos y volúmenes por fuente de abastecimiento otorgados al DR 020, CONAGUA, 2024b

DISPONIBILIDAD ACTUAL DE AGUA

La disponibilidad de agua en la cuenca se calculó a partir de la norma oficial mexicana NOM-011-CONAGUA-2015, y dada la información disponible, la disponibilidad de aguas superficiales se determina por la siguiente expresión:

VMA = Esc NAT + $Esc\ CP$ + $Ap\ ASUB$ − $Dem\ T$

Donde:

VMA = Volumen medio anual de escurrimiento

Esc NAT = Escurrimiento natural de la cuenca

Esc CP = Escurrimiento en cuenca propia

Ap ASUB = Aportación de aguas subterráneas

Dem T = Demanda total

Para mayor información y precisión sobre el cálculo consulta el documento completo en el portal Morelia Next Agua 2050 (https://implanmorelia.org/agua2050)

Tabla 8. Escurrimiento total anual de la cuenca

Componente del balance	Valor del componente (hm³)	Variables	Valor de las variables	Unidad de medida
Escurrimiento natural de la cuenca	8.30	Área de la cuenca	60.0	km²
		Coeficiente en función del tipo y el uso de suelo (K)	0.227	unidimensional
		Precipitación media anual (Pma)	1,007.9	mm
		Coeficiente de escurrimiento anual (Ce)	0.137	unidimensional
Escurrimiento de la cuenca propia	8.34	Escurrimiento aguas arriba*		hm³
		Retornos de agua potable	0.020	hm³
		Retornos de agua para riego	0.0	hm³
		Manantiales		hm³
		Evapotranspiración de embalses		hm³
Escurrimiento total	8.34			
Aportaciones de agua subterránea	0.11	Concesiones de agua potable		hm³
		Concesiones de agua para riego	0.110	hm³
Demanda de agua superficial	0.13	Población rural	578.00	habitantes
		Población urbana		habitantes
		Dotación rural	100.00	l/hab/dia
		Dotación urbana	286.140	l/hab/dia
		Demanda de agua potable	0.02	hm³
		Demanda de agua para riego**	0.110	hm³
Volumen Medio Anual (Disponibilidad)	8.32			

Fuente: Elaboración propia

* Agua que proviene de las cuencas hidrológicas de Capula, Lagunillas, Los pirules, Río Chiquito y Charo_1 ubicadas aguas arriba

** Es igual al volumen concesionado superficial y subterraneo para riego

Morelia
H. Ayuntamiento

IMPLAN
MORELIA MX
INSTITUTO MUNICIPAL DE PLANEACIÓN

MORELIA
EN DATOS

MICROCUENCA DE TARÍMBARO 1

SI.14. MICROCUENCA DE TARÍMBARO 1

ACTUALIZACIÓN: MARZO 2025

1 DESCRIPCIÓN

Caracterización física 01
Caracterización socioeconómica 07
Cobertura de agua potable y drenaje 07

2 INDICADORES

Caracterización física 01
Características socioeconómicas 07
Cobertura de agua potable y drenaje 07

3 MAPAS TEMÁTICOS

M1. Subregiones fisiográficas 02
M2. Topoformas 03
M3. Geología 04
M4. Edafología 05
M5. Uso de suelo 06
M6. Porcentaje de población con discapacidad 08
M7. Porcentaje de población afiliada a servicios de salud 09
M8. Porcentaje de población de 15 a 17 años que asiste a la escuela 10
M9. Porcentaje de población de 18 a 24 años que asiste a la escuela 11
M10. Porcentaje de población de 12 años y más económicamente activa 12
M11. Porcentaje de viviendas que disponen de agua entubada 13
M12. Porcentaje de viviendas que disponen de drenaje 14

4 FUENTES DE INFORMACIÓN

Fuentes de información 15

CARACTERIZACIÓN FÍSICA

La microcuenca de Tarímbaro 1 se localiza en la zona centro de Tarímbaro con una superficie de 56.36 kilómetros cuadrados. Su geología está compuesta por roca aluvial, lacustre e ígnea extrusiva de tipo basalto, brecha volcánica básica y toba ácida.

El uso de suelo más predominante la microcuenca es el agrícola pecuario forestal seguido por la selva caducifolia.

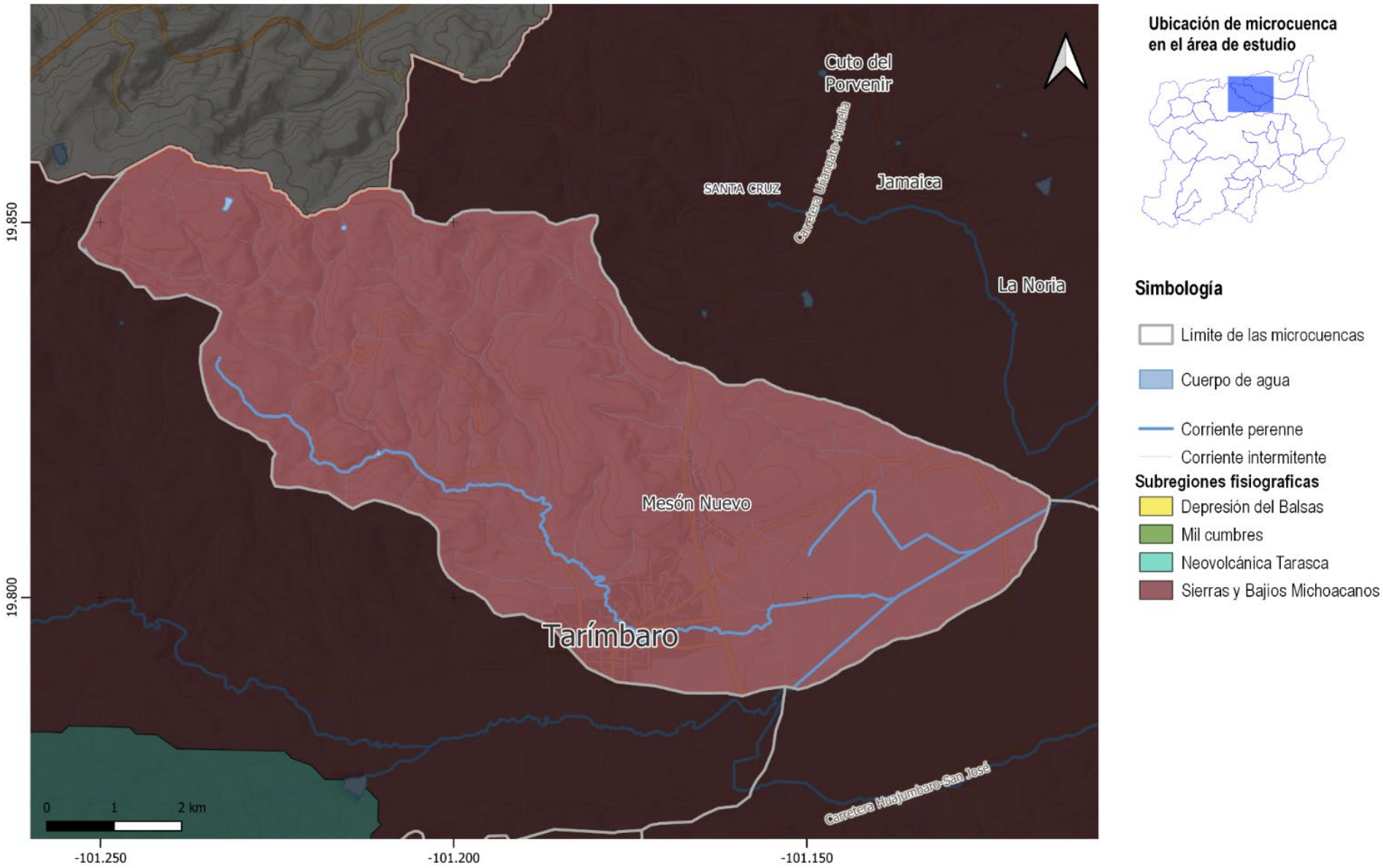
En la siguiente tabla se puede observar las características físicas que tiene la microcuenca.

Tabla 1. Caracterización física

Tema	Indicadores	Kilómetros cuadrados
Superficie	Área de la microcuenca	56.36
Regiones y subregiones fisiográficos	Eje neovolcánico, subregión fisiográfica Sierras y Bajíos Michoacanos	56.36
Topoformas	Llanura	10.62
	Sierra	45.73
Tipo de suelo	Phaeozem	42.33
	Vertisol	13.14
	Áreas construidas	0.88
Uso de suelo	Agrícola pecuaria forestal	34.01
	Asentamientos humanos	3.61
	Selva caducifolia	16.95
	Vegetación inducida	0.9
	Zona urbana	0.88

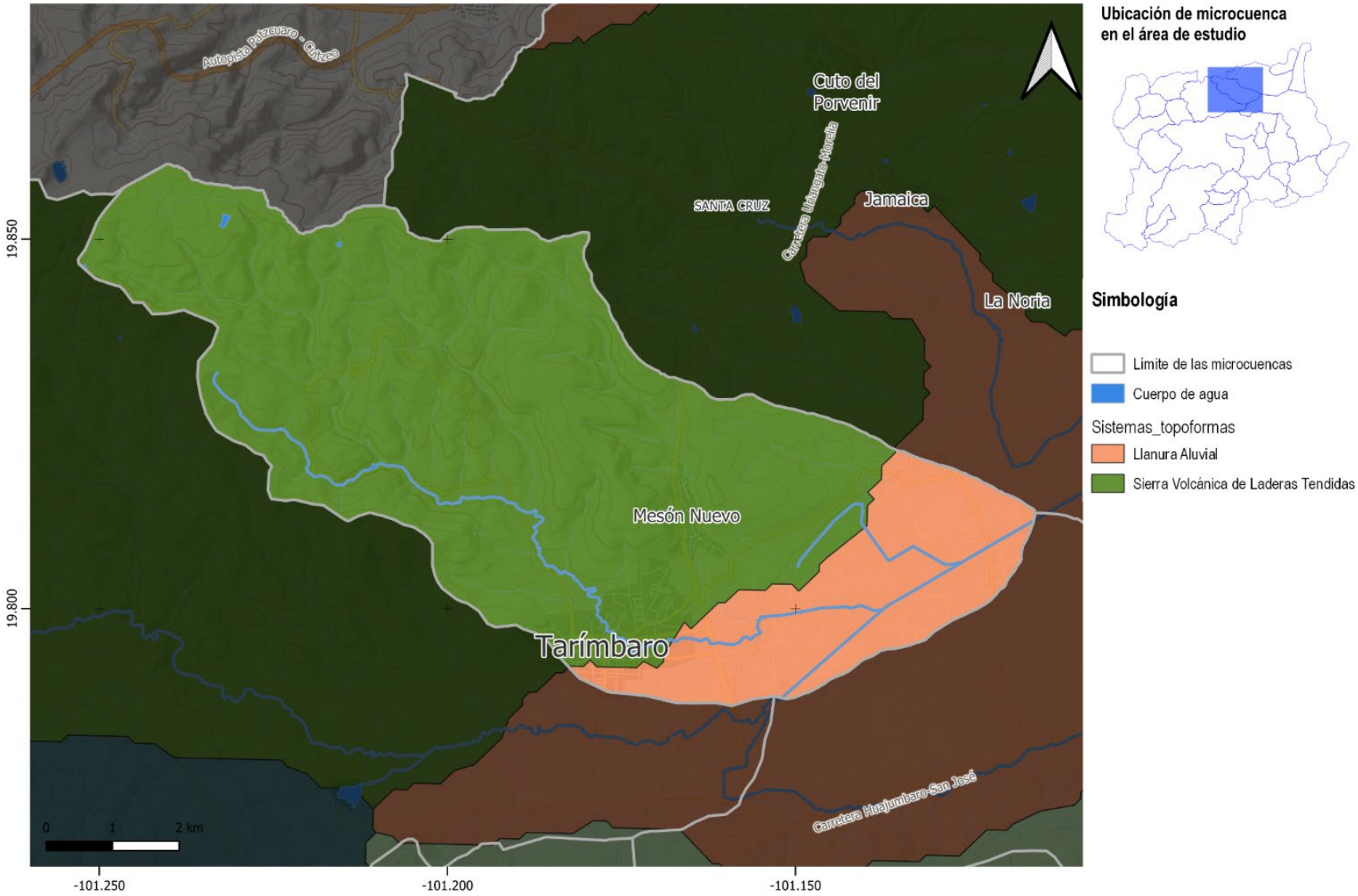
Fuente: INEGI, 2001, INEGI 2002-2006 , INEGI, 2016,

M1 Subregiones fisiográficas



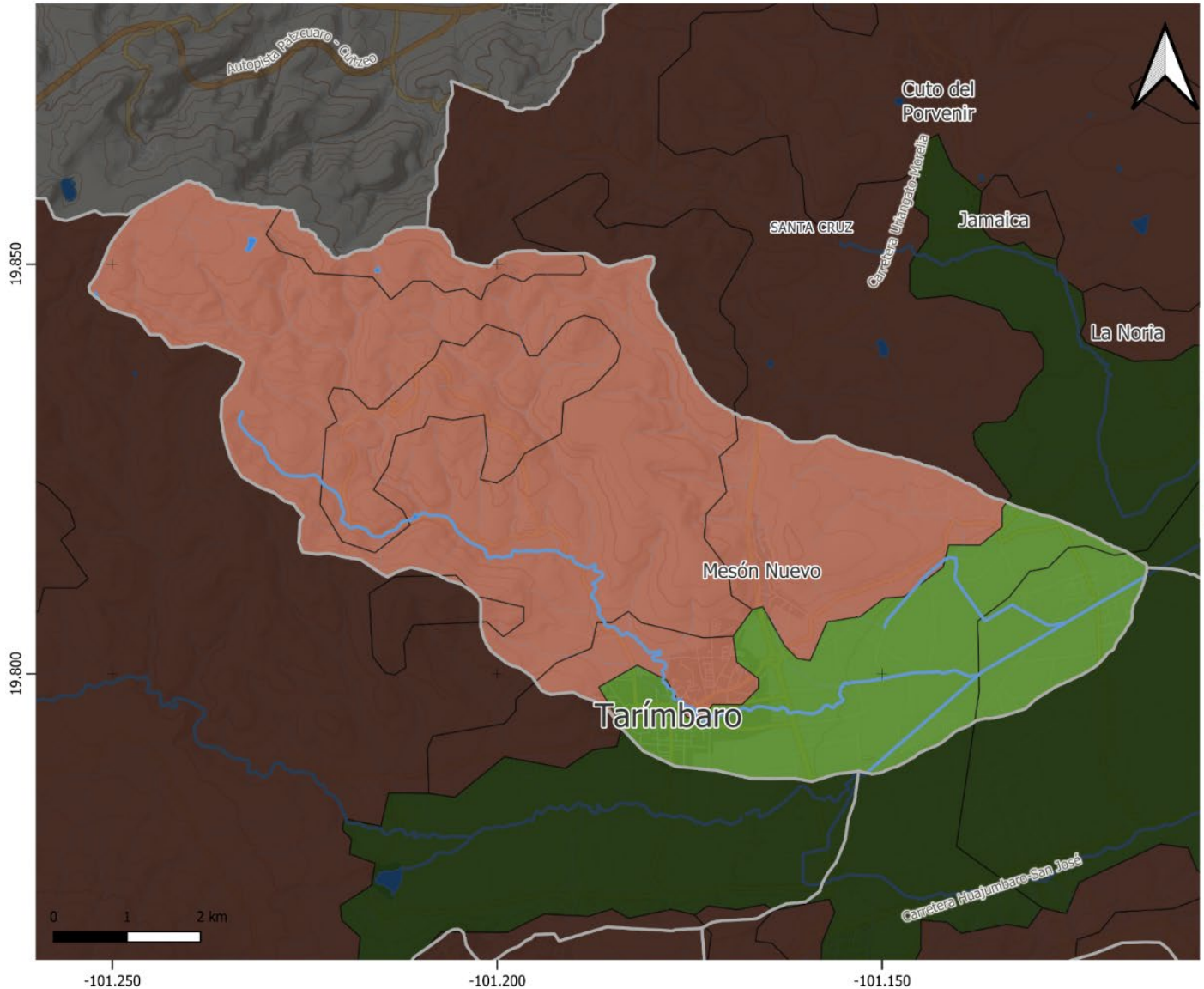
FUENTE: Conjunto de datos vectoriales Fisiográficos, INEGI, 2001.

M2 Topoformas



FUENTE: Conjunto de datos vectoriales Fisiográficos, INEGI, 2001.

M3 Geología





Simbología

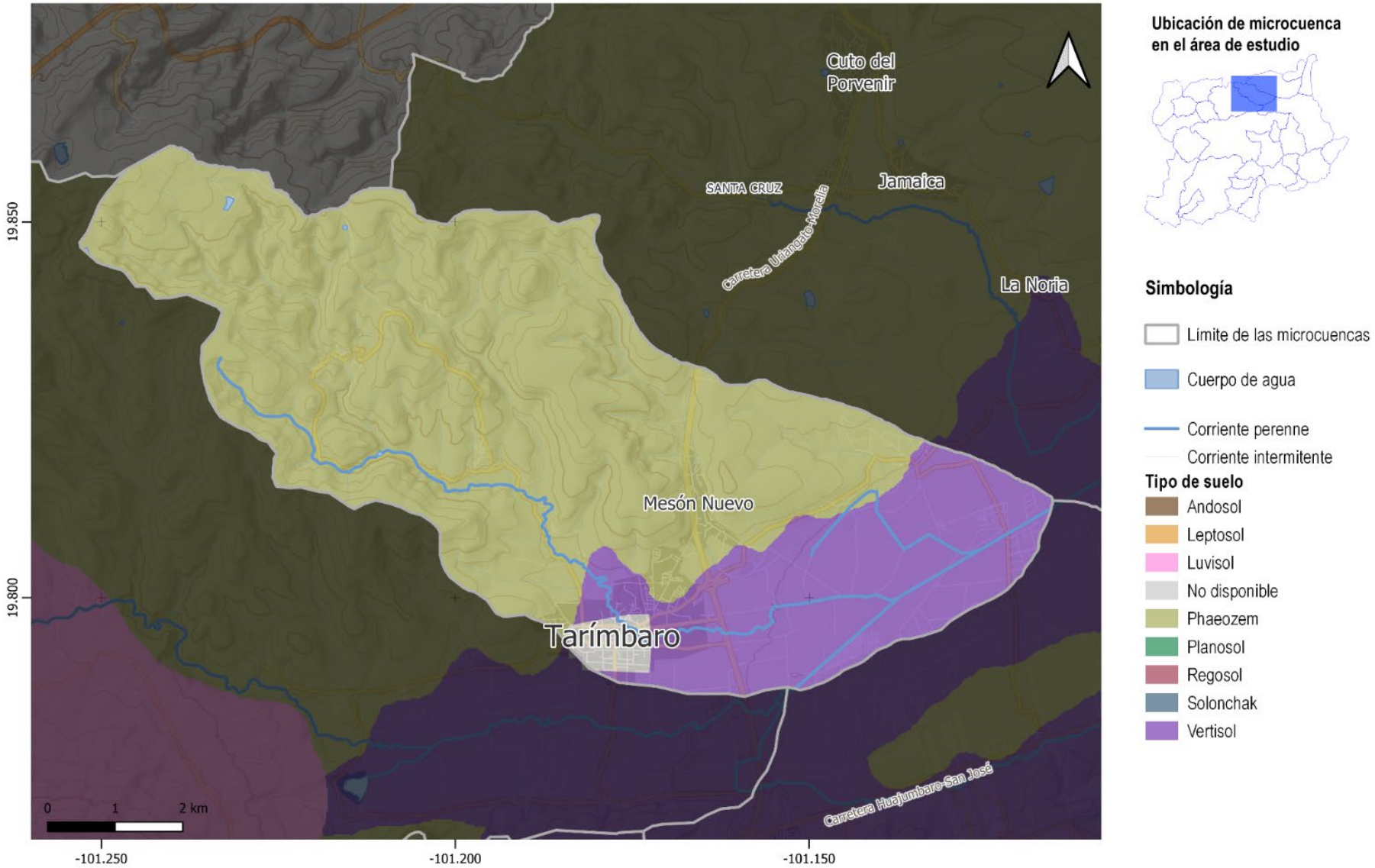
- Límite de las microcuencas
- Cuerpo de agua

Geologia

- Ígnea extrusiva
- Sedimentaria

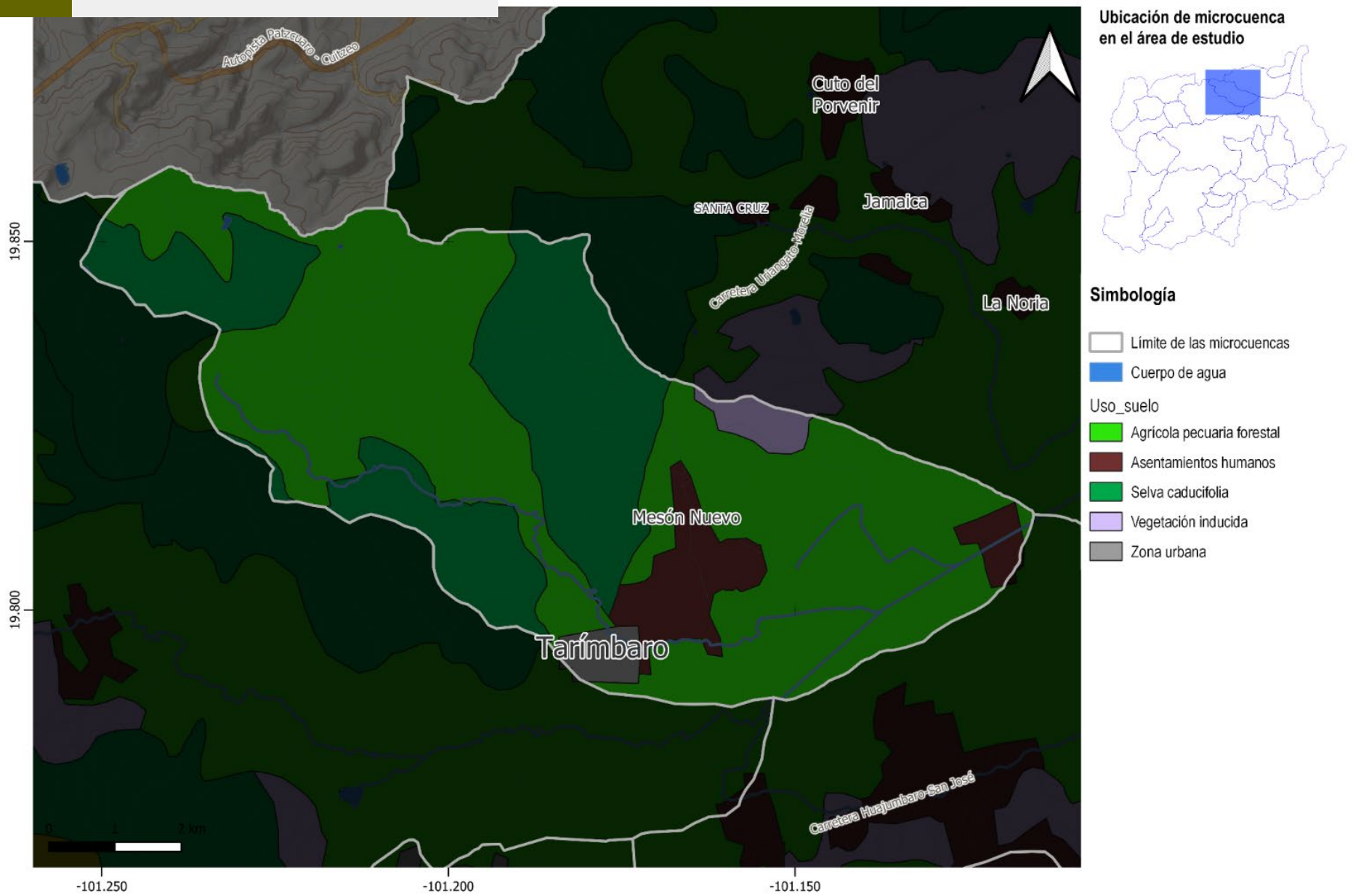
FUENTE: Conjunto de Datos Geológicos Vectoriales, INEGI, 2003.

M4 Edafología



FUENTE: Conjunto de datos vectoriales edafológicos(serie II), INEGI, 2002 - 2006

M5 Uso de suelo



FUENTE: Uso de suelo (serie VI), INEGI, 2016

CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA

Dentro de la microcuenca de Tarímbaro 1 se tienen 23 localidades rurales y 1 urbana, con una población rural de 4,584 habitantes y una urbana de 9,221 habitantes esto registrado para el año 2020.
En la siguiente tabla se muestra las características socioeconómicas que tiene la microcuenca de Tarímbaro 1.

Tabla 2. Características socioeconómicas

Tema	Indicadores
Número de localidades rurales	23
Número de localidades urbanas	1
Población rural 2020	4,584
Población urbana 2020	9,221
Tasa de crecimiento rural	1
Tasa de crecimiento urbana	2
Población rural al 2050 (proyección)	4,486
Población urbana al 2050 (proyección)	18,711
Población con discapacidad	745
Población con seguridad social	7,990
Población de 15 a 17 años que acude a la escuela	750
Población de 18 a 24 años que acude a la escuela	1,634
Población de 15 a 24 años que acude a la escuela	2,384
Población económicamente activa	7,020

Fuente: Elaboración a partir de INEGI, 2020

COBERTURA DE AGUA POTABLE Y DRENAJE

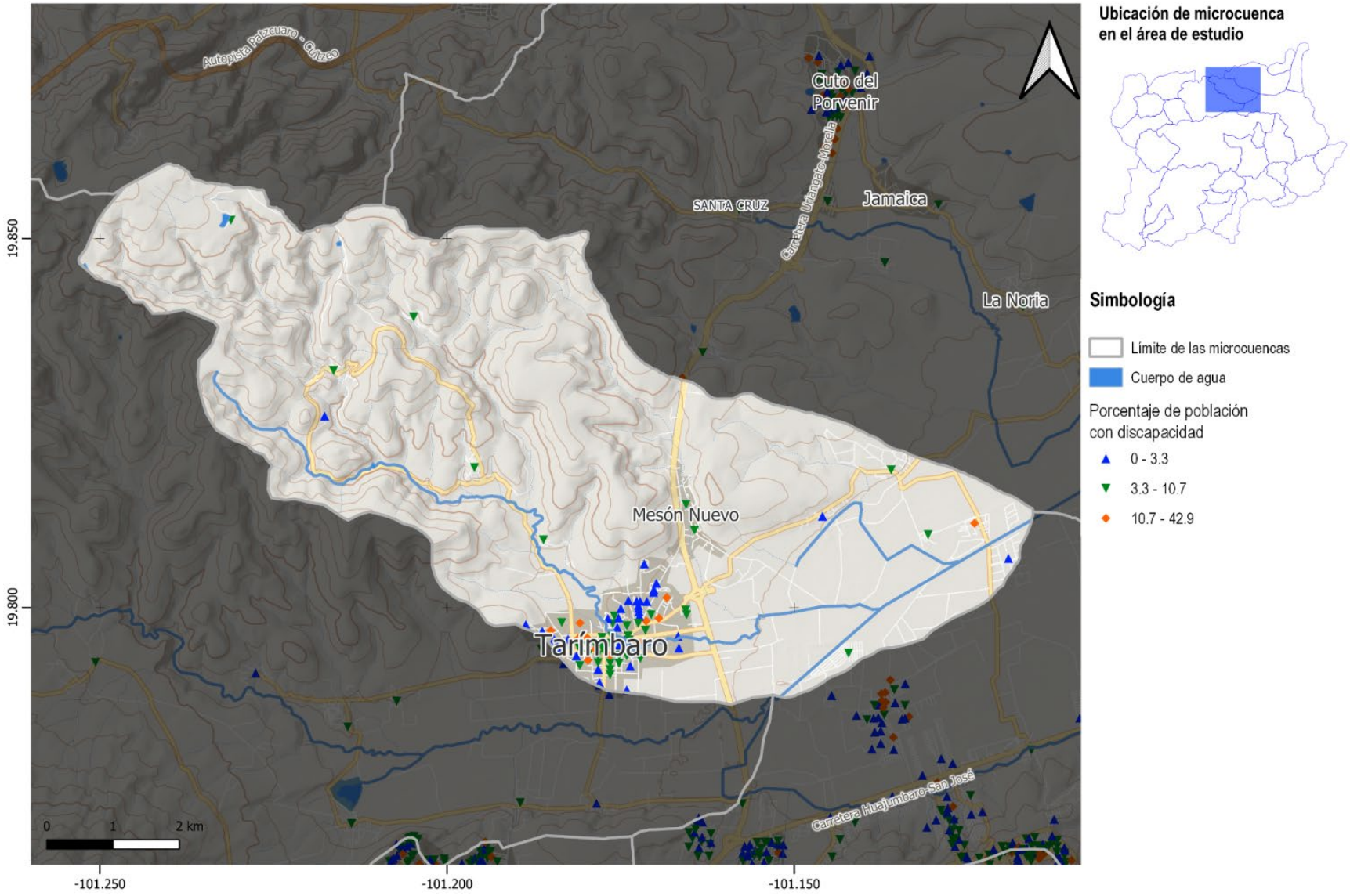
En la siguiente tabla se puede observar la cobertura de agua potable y alcantarillado en las viviendas de la microcuenca de Tarímbaro 1. Sin embargo, sigue habiendo un 33.8% de viviendas que no cuentan con agua potable y el 33.7% de viviendas no tienen alcantarillado.

Tabla 3. Cobertura de agua potable y drenaje

Indicadores	Porcentaje
Cobertura de agua potable	66.2
Cobertura de alcantarillado	66.3

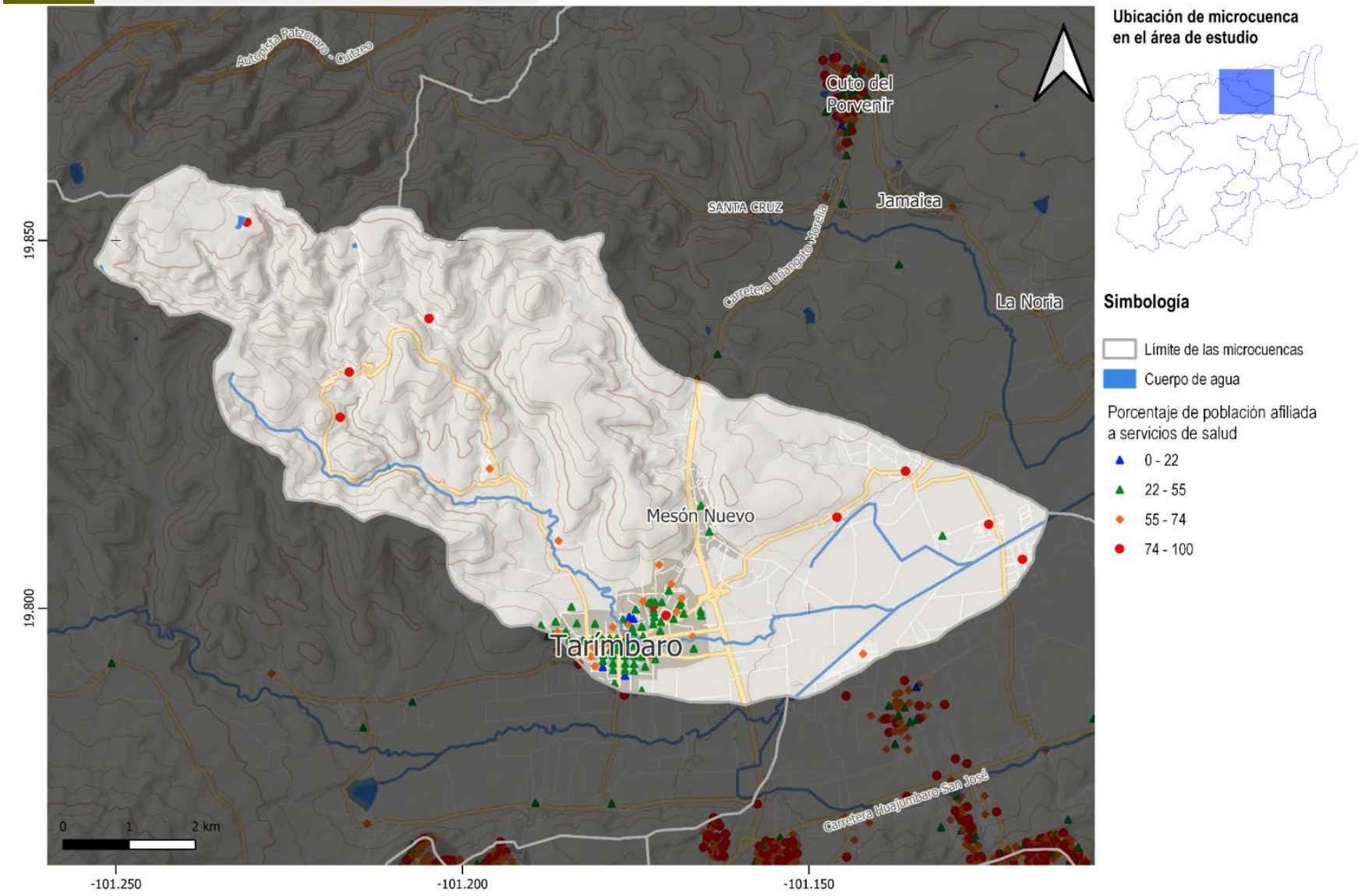
Fuente: Elaboración a partir de INEGI, 2020

M6 Porcentaje de población con discapacidad



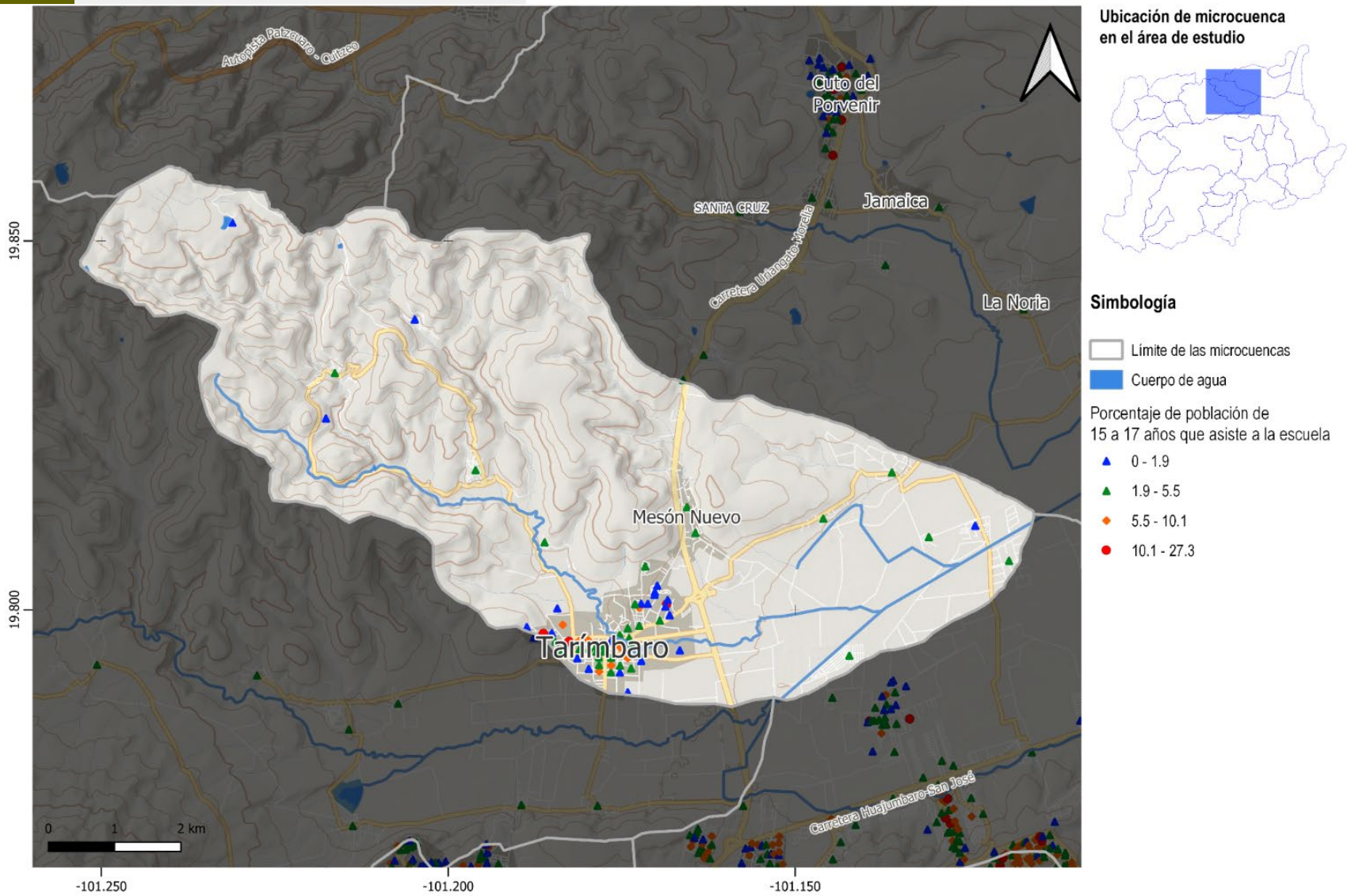
FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M7 Porcentaje de población afiliada a servicios de salud



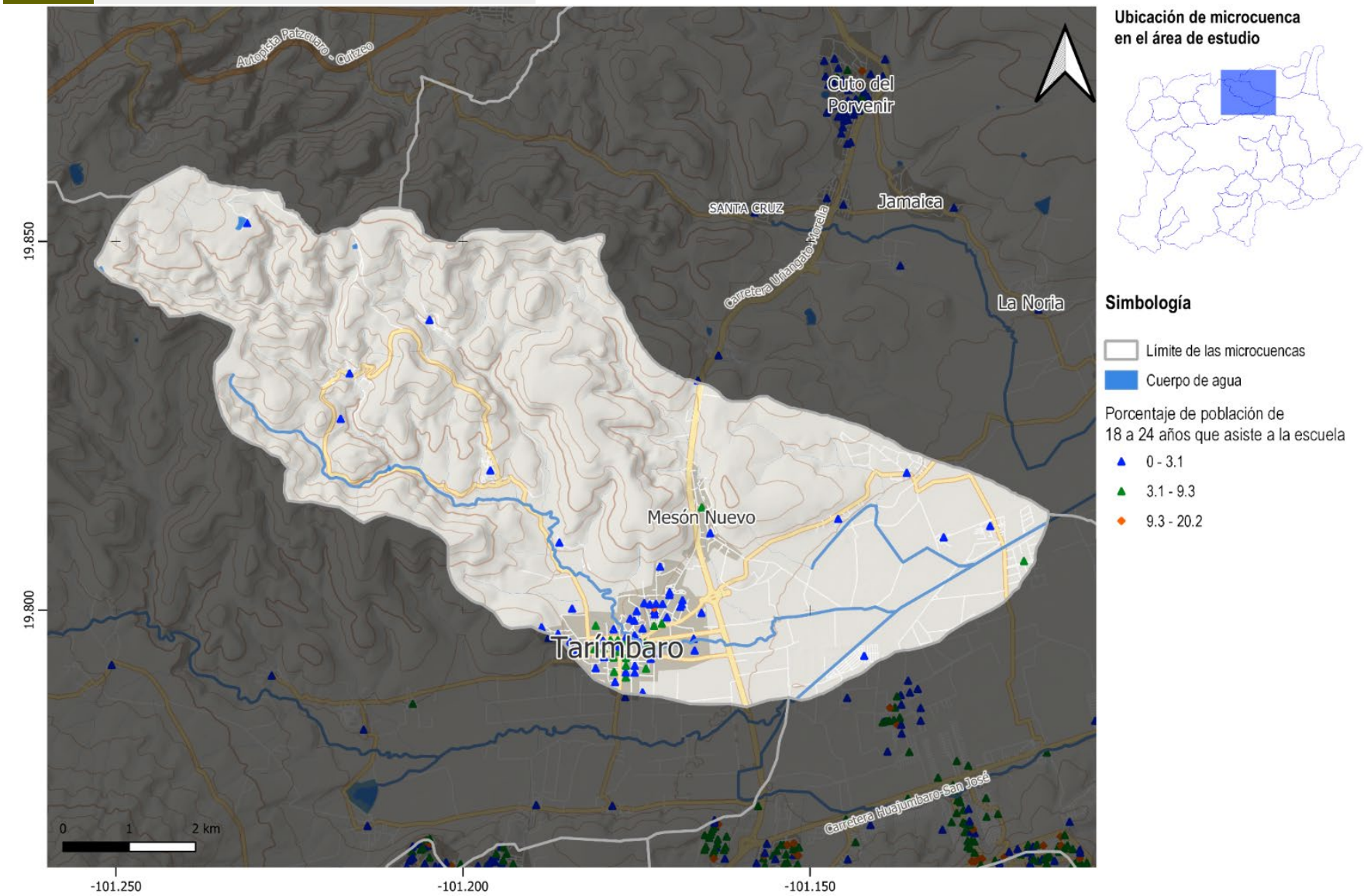
FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M8 Porcentaje de población de 15 a 17 años que asiste a la escuela



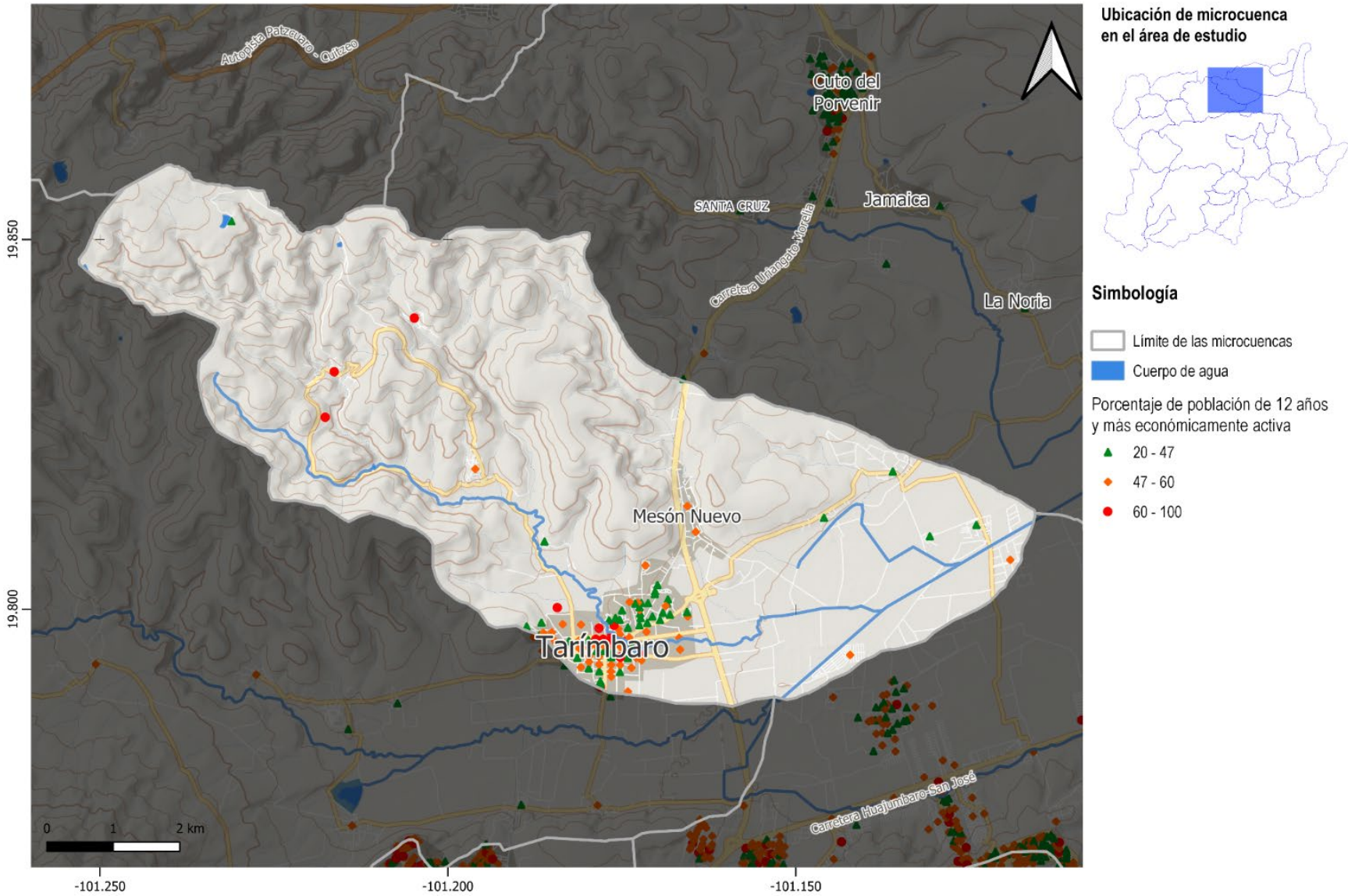
FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M9 Porcentaje de población de 18 a 24 años que asiste a la escuela



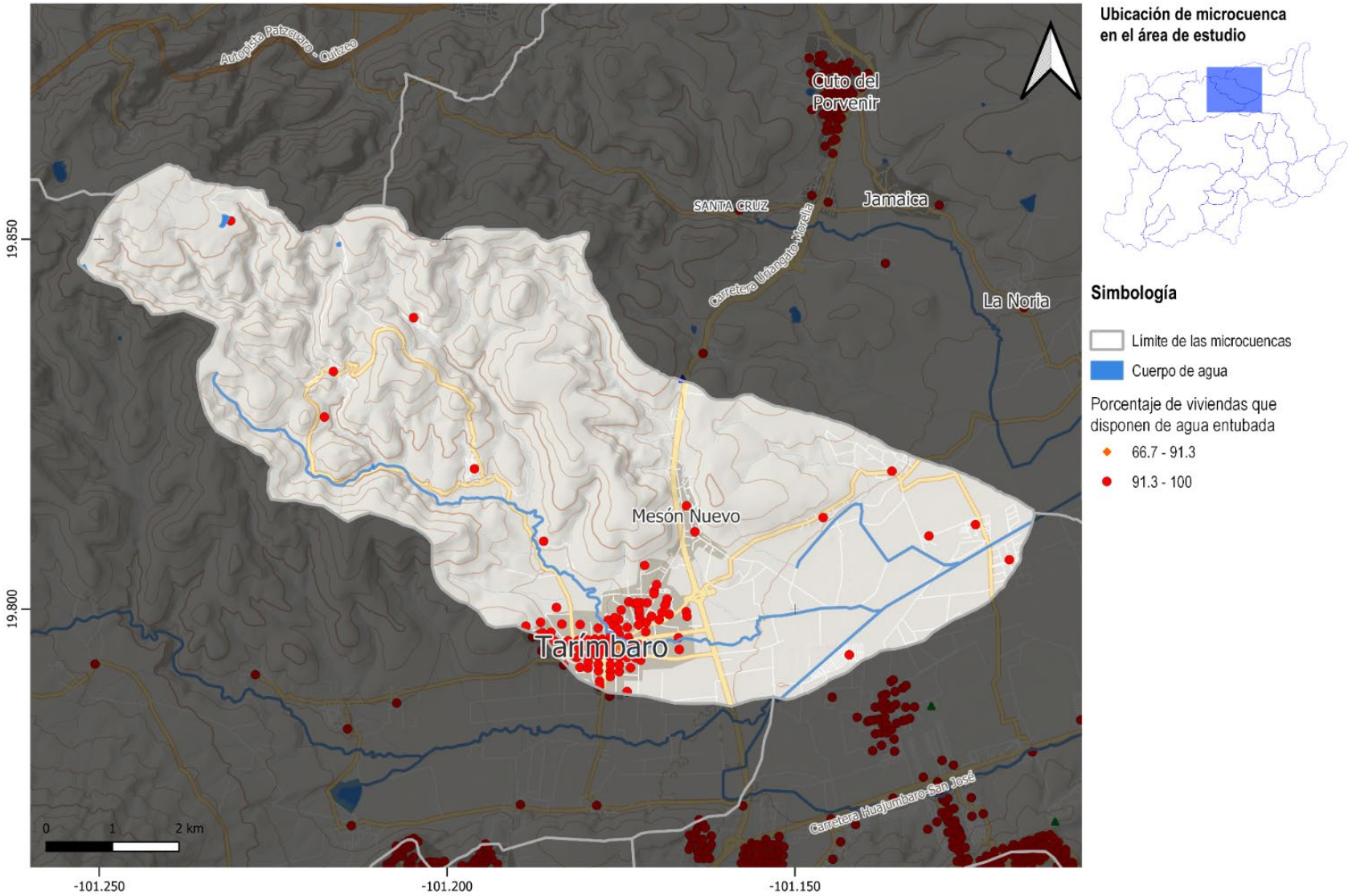
FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M10 Porcentaje de población de 12 años y más económicamente activa



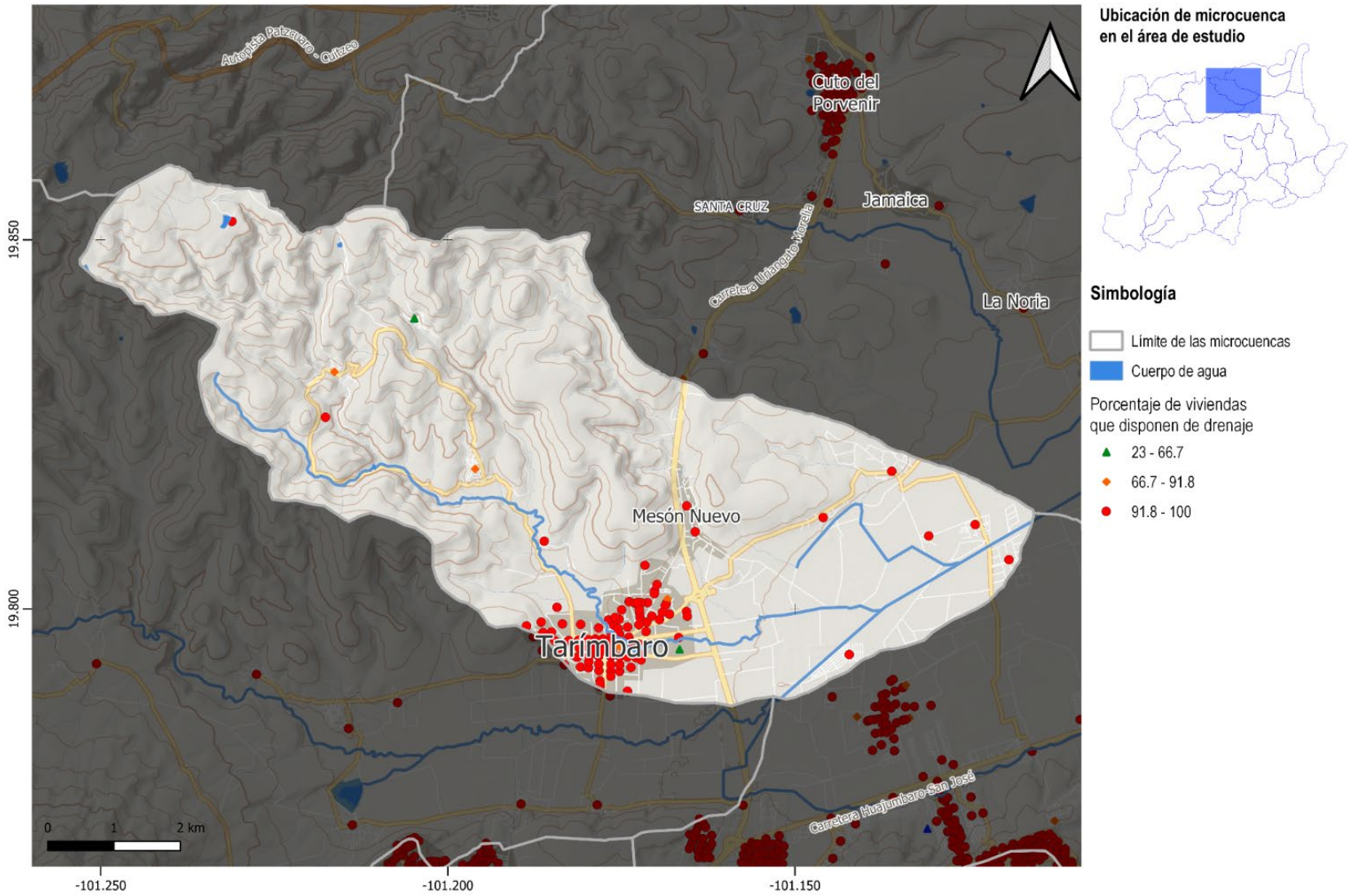
FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M11 Porcentaje de viviendas que disponen de agua entubada



FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M12 Porcentaje de viviendas que disponen de drenaje



FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

SISTEMA HIDROMETEOROLÓGICO Y CLIMÁTICO

La microcuenca de Tarímbaro 1 se localiza dentro de la cuenca de Lago de Cuitzeo. El acuífero que se encuentra en esta microcuenca es el de Morelia Queréndaro.

Lo que respecta al clima el predominante es el templado subhúmedo con humedad media y baja.

CONCESIONES DE AGUA

El Registro Público de Derechos de Agua (REPDA) de la CONAGUA registra las concesiones de agua superficial y subterránea. Las concesiones de agua son títulos que otorga CONAGUa para el uso y el aprovechamiento del agua. Enseguida se muestra la tabla de cuáles de las concesiones que tienen en la microcuenca de Tarímbaro 1.

Tabla 4. Concesiones de aguas superficiales y subterráneas

Tipo de agua	Concesiones	Volumen (m3)	Títulos
Superficiales	Agua potable	105,472	5
	Agropecuario	160,407	5
subterráneas	Agua potable	781,257	11
	Agropecuario	5,739,274	20
	Industrial	40,000	2

Fuente: Elaboración a partir de REPDA de CONAGUA, 2024

DEMANDA DE AGUA POTABLE

La demanda actual de agua potable está en función de la cantidad de población asentada tanto en el ámbito urbano como rural y de una dotación establecida esto es:

$$Dem\ Ap = (Pob\ URB \times Dot\ URB) + (Pob\ RUR \times RUR)$$

Donde:
Dem AP = Demanda de Agua Potable
Pob URB = Población Urbana
Pob RUR = Población Rural
Dot URB = Dotación Urbana = 286.14 litros por habitante por día*
Dot RUR = Dotación Rural = 100 litros por habitante por día**

En la siguiente tabla se puede observar la demanda de agua que se tiene en la microcuenca de Tarímbaro 1.

Tabla 5. Demanda actual de agua potable

Tipo de demanda	100l/h/d	Demanda de agua potable (hm3/año)
Población rural	4,584	1.13
Población urbana	9,221	

Fuente: Elaboración a partir de CONAGUA, 2015 y INEGI, 2020

*Calculada con base en el volumen total distribuido por el OOAPAS Morelia en el año 2022 y la población reportada en el censo 2020 del INEGI.
**Para zonas rurales, Conagua recomienda considerar un consumo promedio de 100 l/h/d, establecido en función del consumo doméstico.

DEMANDA DE AGUA DE RIEGO

Para el cálculo de la demanda de agua para riego se utilizó la siguiente fórmula:

$Dem\ AR = Con\ ASUP_R + Con\ ASUB_R$

Donde:
Dem AR = Demanda de Agua para Riego
Con ASUPR = Volumen concesionado de aguas superficiales para riego DR 02*
CON ASUBR = Volumen concesionado de aguas subterráneas para riego

Enseguida se muestra la tabla de la demanda actual de agua potable para riego en la microcuenca de Tarímbaro 1.

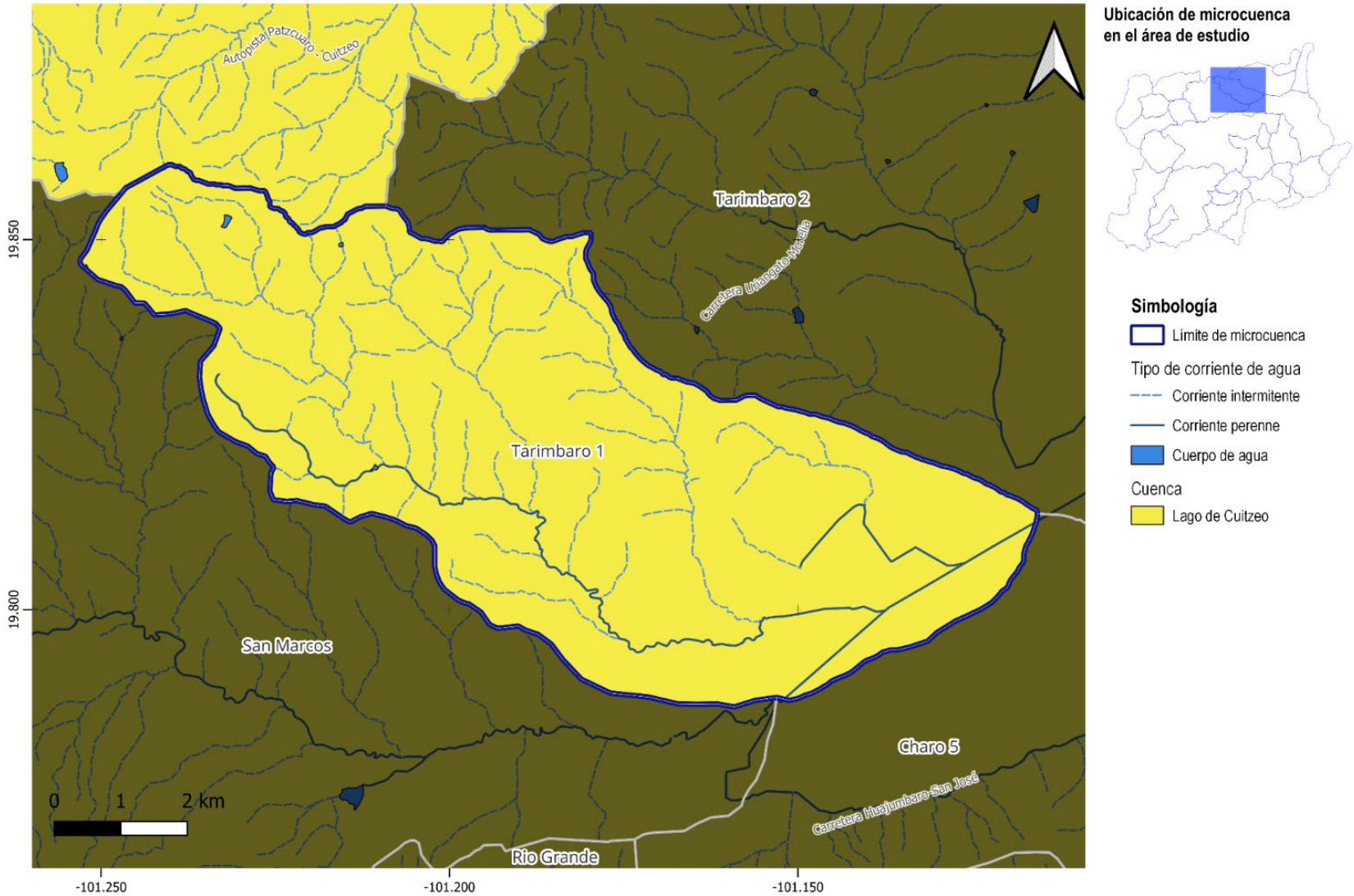
Tabla 6. Demanda actual de agua potable para riego

Tipo de demanda	Demanda de agua potable (hm3/año)
Volumen concesionado de aguas superficiales para riego	9.5
Volumen concesionado de aguas subterráneas para riego	5.74
Demanda total de agua para Riego	15.27

Fuente: Elaboración a partir de CONAGUA, 2024a 2024b

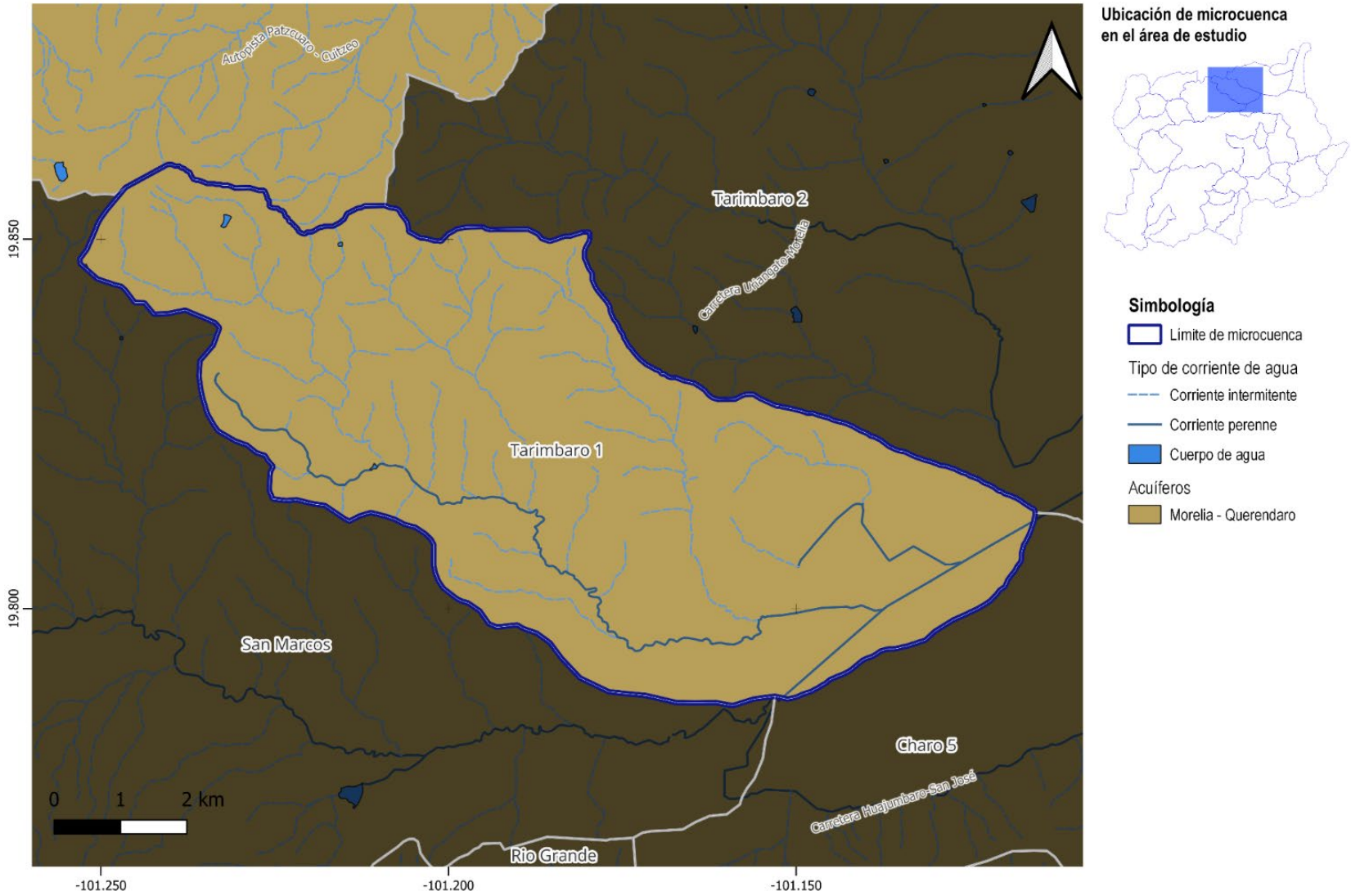
* Incluye a su vez la componente de aguas residuales tratadas.

M13 Red hidrográfica



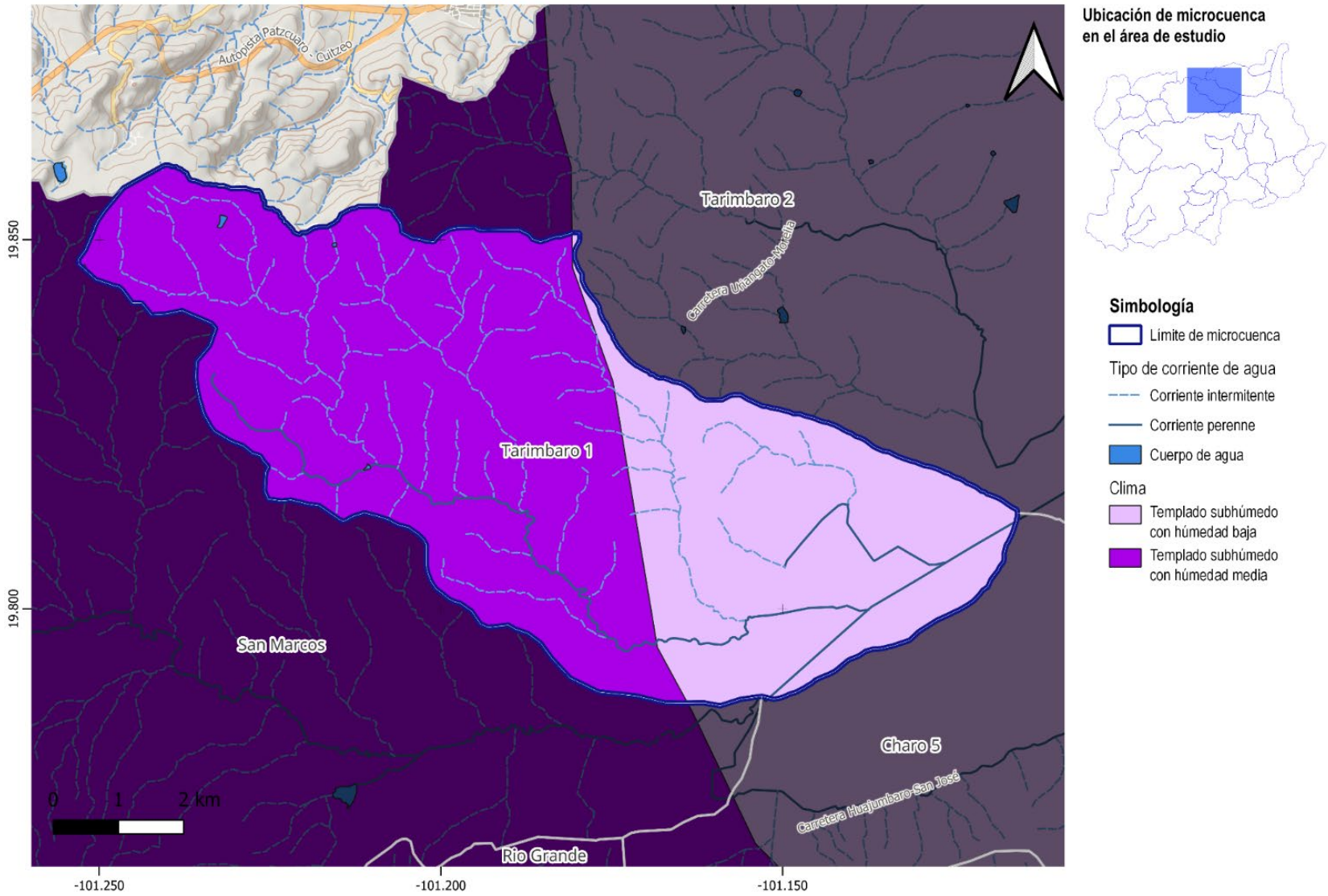
FUENTE: Red hidrográfica digital de México,INEGI, 2006 y 2010

M14 Acuíferos



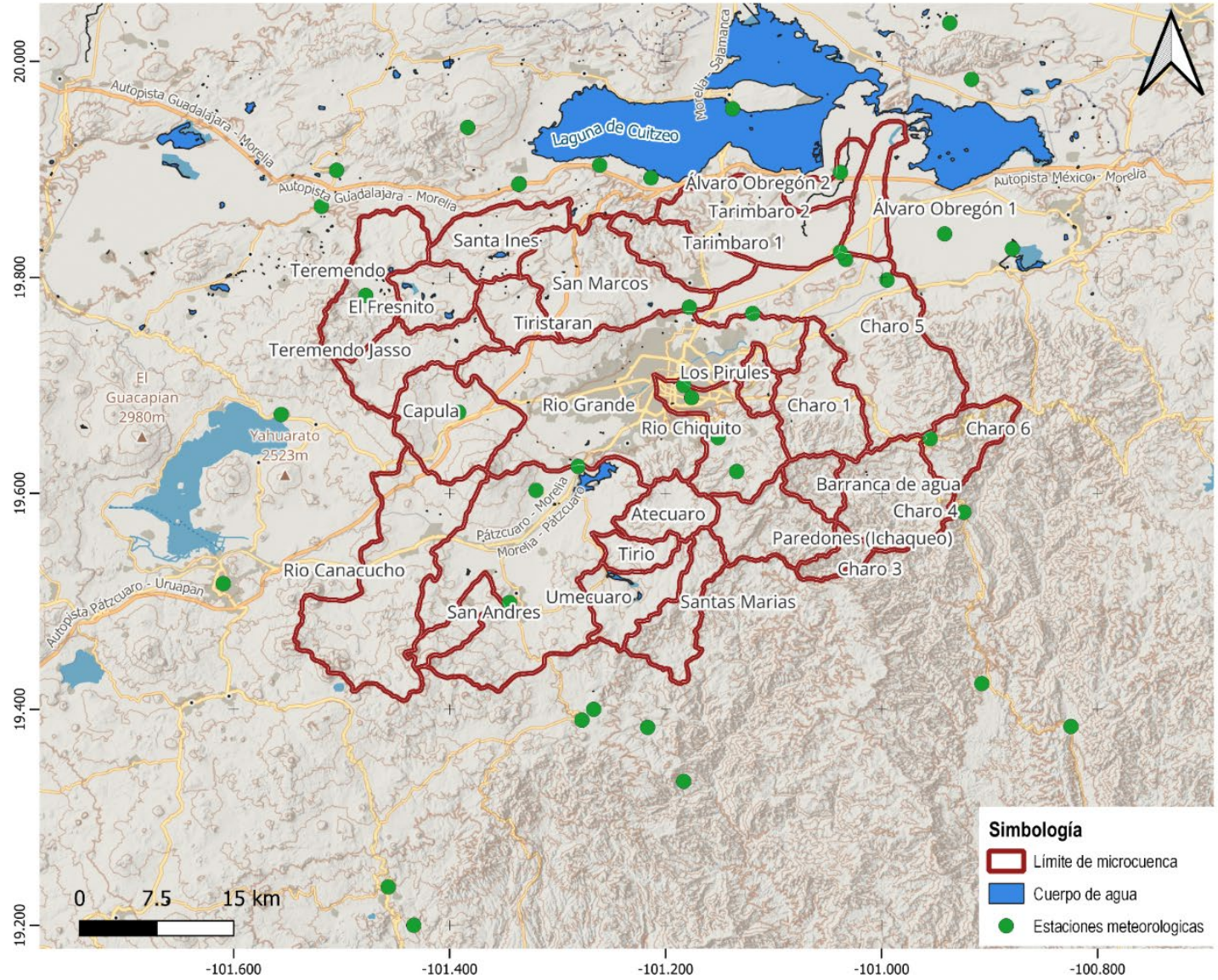
FUENTE: Situación de los recursos hídricos, CONAGUA, 2024d

M15 Clima



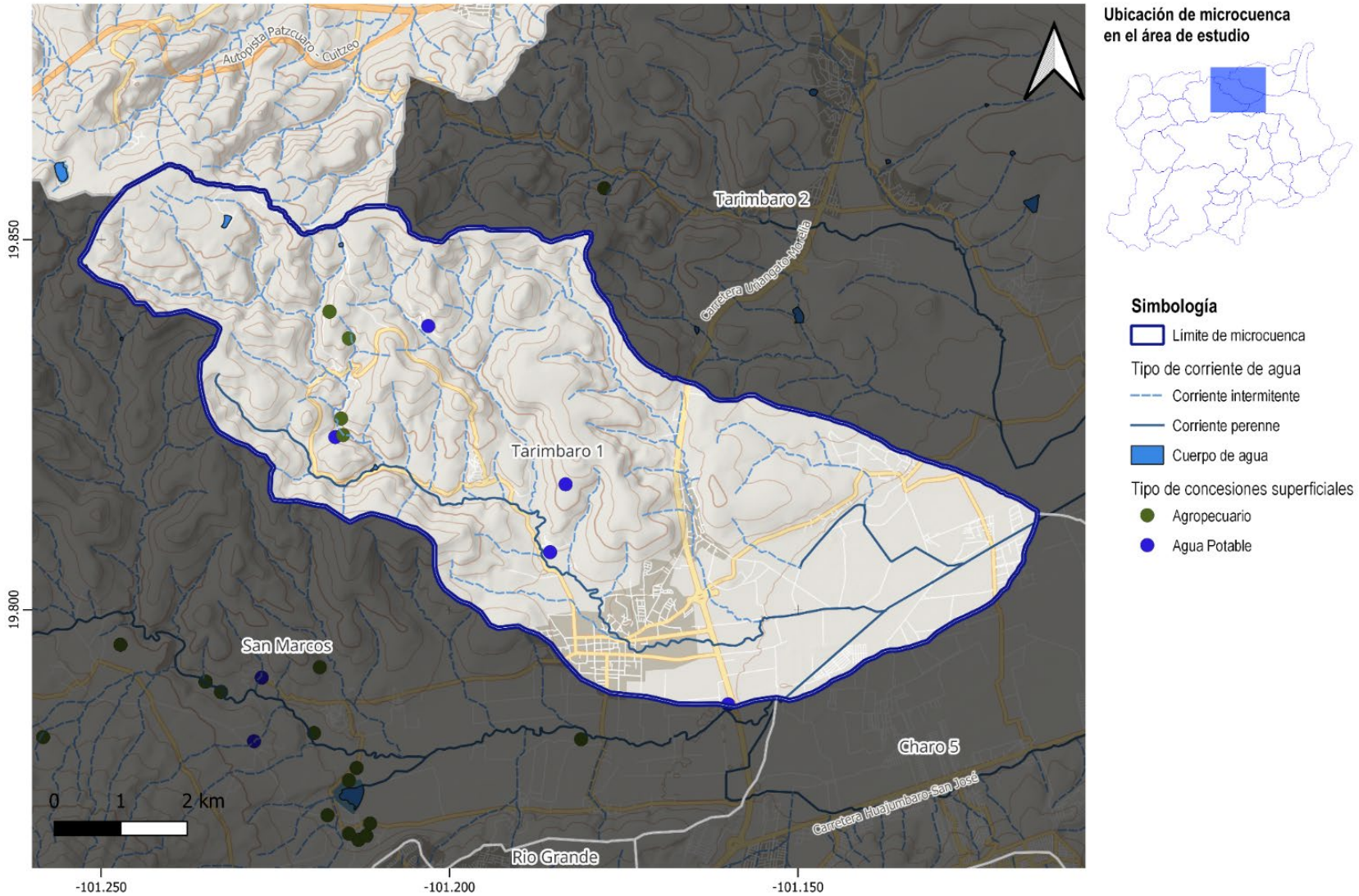
FUENTE: Unidades climática**s**, INEGI, 2008

M18 Estaciones climáticas



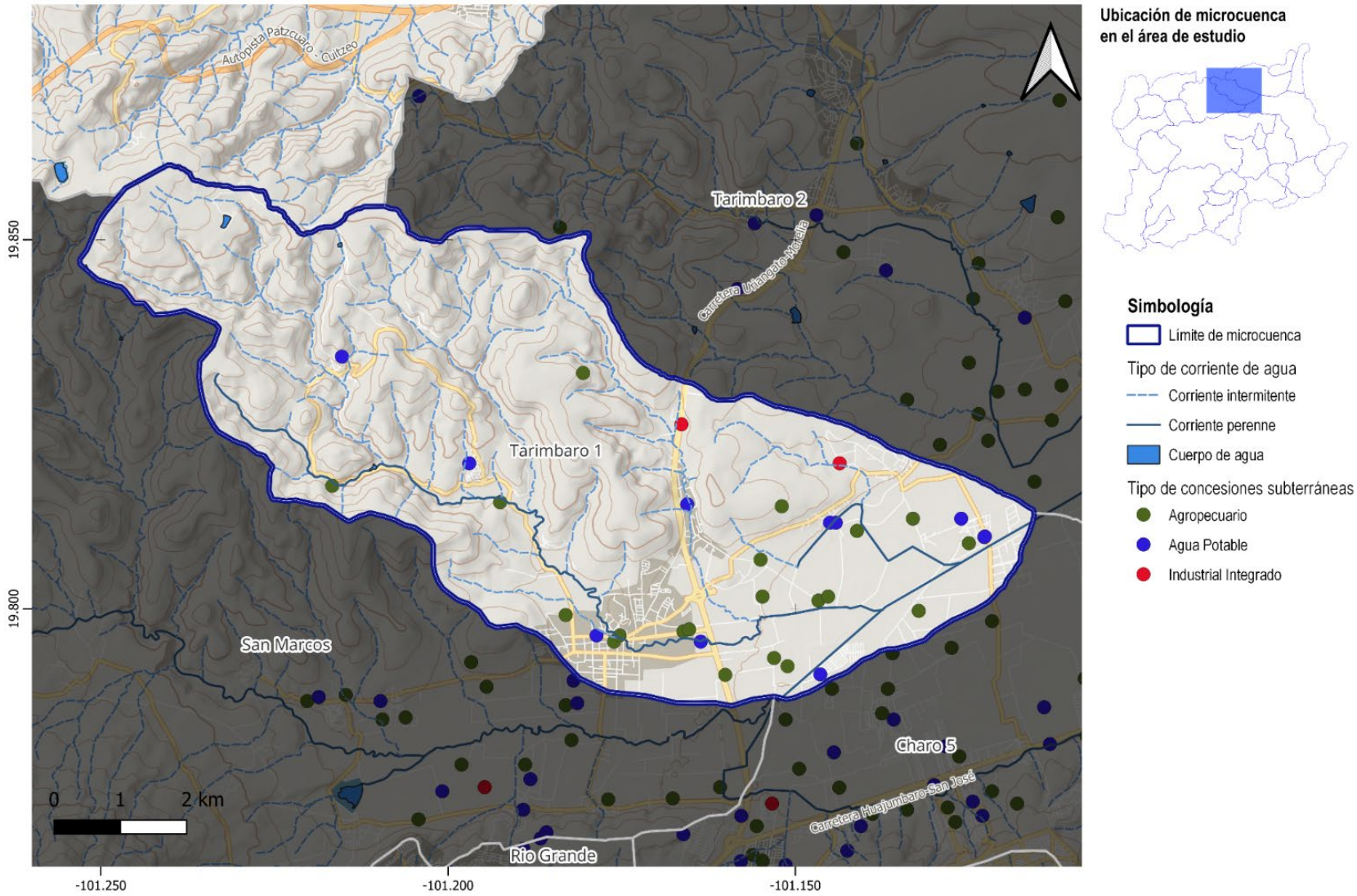
FUENTE: Sistema de Información Hidrológica, CONAGUA, 2024c

M19 Concesiones superficiales



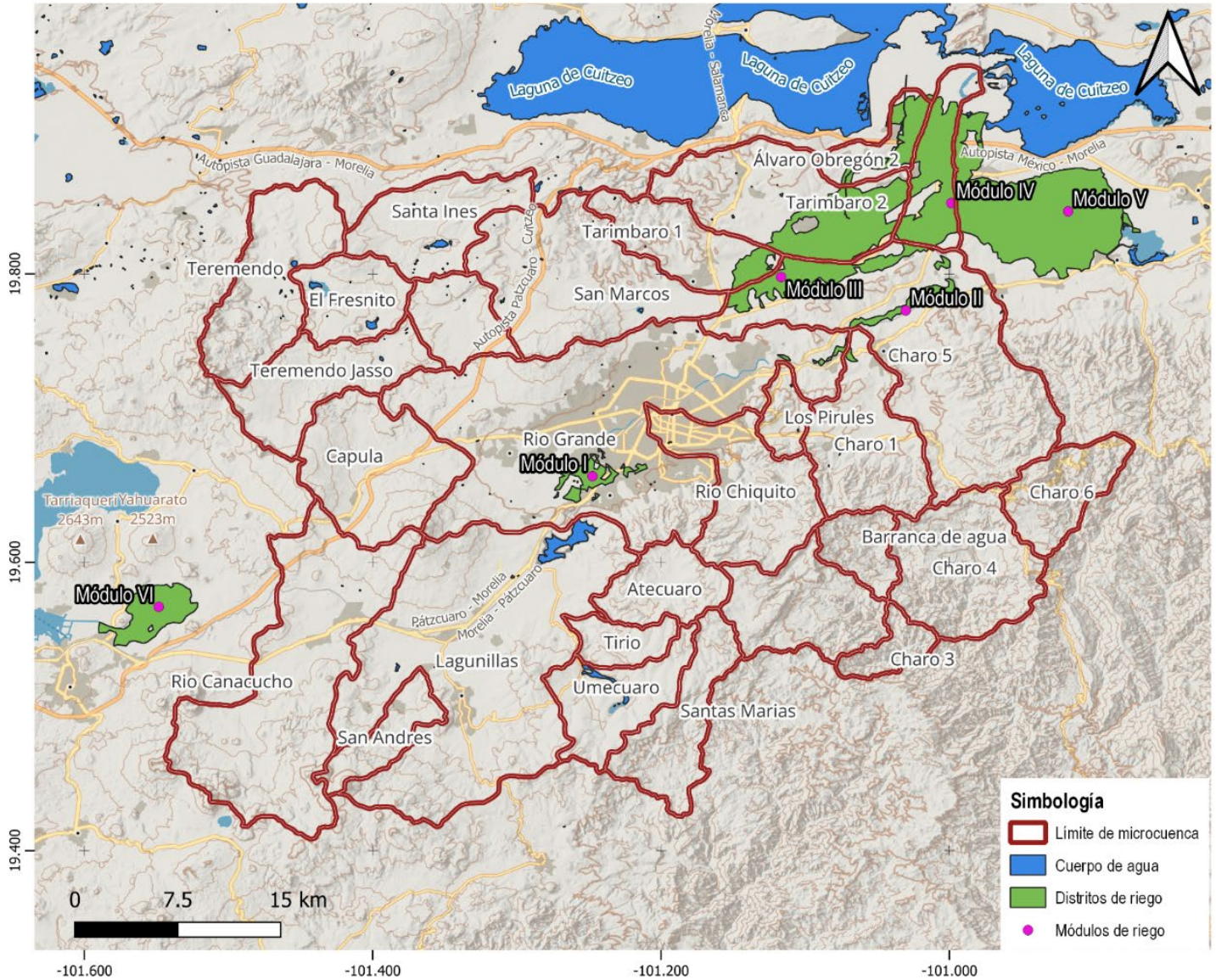
FUENTE: Registro Público de Derechos del Agua, CONAGUA, 2024

M20 Concesiones subterráneas



FUENTE: Registro Público de Derechos del Agua, CONAGUA, 2024

M21 Distritos de riego



FUENTE: Relación de títulos y volúmenes por fuente de abastecimiento otorgados al DR 020, CONAGUA, 2024b

DISPONIBILIDAD ACTUAL DE AGUA

La disponibilidad de agua en la cuenca se calculó a partir de la norma oficial mexicana NOM-011-CONAGUA-2015, y dada la información disponible, la disponibilidad de aguas superficiales se determina por la siguiente expresión:

VMA = Esc NAT + $Esc\ CP$ + $Ap\ ASUB$ − $Dem\ T$

Donde:

VMA = Volumen medio anual de escurrimiento

Esc NAT = Escurrimiento natural de la cuenca

Esc CP = Escurrimiento en cuenca propia

Ap ASUB = Aportación de aguas subterráneas

Dem T = Demanda total

Para mayor información y precisión sobre el cálculo consulta el documento completo en el portal Morelia Next Agua 2050 (https://implanmorelia.org/agua2050)

Tabla 8. Escurrimiento total anual de la cuenca

Componente del balance	Valor del componente (hm³)	Variables	Valor de las variables	Unidad de medida
Escurrimiento natural de la cuenca	6.00	Área de la cuenca	56.4	km²
		Coeficiente en función del tipo y el uso de suelo (K)	0.257	unidimensional
		Precipitación media anual (Pma)	770.0	mm
		Coeficiente de escurrimiento anual (Ce)	0.138	unidimensional
Escurrimiento de la cuenca propia	9.90	Escurrimiento aguas arriba*	14.9	hm³
		Retornos de agua potable	0.850	hm³
		Retornos de agua para riego	3.1	hm³
		Manantiales		hm³
		Evapotranspiración de embalses		hm³
Escurrimiento total	24.83			
Aportaciones de agua subterránea	6.56	Concesiones de agua potable	0.82	hm³
		Concesiones de agua para riego	5.740	hm³
Demanda de agua superficial	16.40	Población rural	4,584.00	habitantes
		Población urbana	9,221.000	habitantes
		Dotación rural	100.00	l/hab/dia
		Dotación urbana	286.140	l/hab/dia
		Demanda de agua potable	1.13	hm³
		Demanda de agua para riego**	15.270	hm³
Volumen Medio Anual (Disponibilidad)	14.98			

Fuente: Elaboración propia

* Agua que proviene de las cuencas hidrológicas de Capula, Lagunillas, Los pirules, Río Chiquito y Charo_1 ubicadas aguas arriba

** Es igual al volumen concesionado superficial y subterraneo para riego

Morelia
H. Ayuntamiento

IMPLAN
MORELIA MX
INSTITUTO MUNICIPAL DE PLANEACIÓN

MORELIA
EN DATOS

MICROCUENCA DE TARÍMBARO 2

SI.14. MICROCUENCA DE TARÍMBARO 2

ACTUALIZACIÓN: MARZO 2025

1 DESCRIPCIÓN

Caracterización física 01
Caracterización socioeconómica 07
Cobertura de agua potable y drenaje 07

2 INDICADORES

Caracterización física 01
Características socioeconómicas 07
Cobertura de agua potable y drenaje 07

3 MAPAS TEMÁTICOS

M1. Subregiones fisiográficas 02
M2. Topoformas 03
M3. Geología 04
M4. Edafología 05
M5. Uso de suelo 06
M6. Porcentaje de población con discapacidad 08
M7. Porcentaje de población afiliada a servicios de salud 09
M8. Porcentaje de población de 15 a 17 años que asiste a la escuela 10
M9. Porcentaje de población de 18 a 24 años que asiste a la escuela 11
M10. Porcentaje de población de 12 años y más económicamente activa 12
M11. Porcentaje de viviendas que disponen de agua entubada 13
M12. Porcentaje de viviendas que disponen de drenaje 14

4 FUENTES DE INFORMACIÓN

Fuentes de información 15

CARACTERIZACIÓN FÍSICA

La microcuenca de Tarímbaro 2 se localiza la mayor parte en el noreste de Tarímbaro, una proporción en la parte oeste de Álvaro Obregón y pequeñas zonas en la parte sur de Copándaro y Cuitzeo, cuenta con una superficie de 111.98 kilómetros cuadrados. Su geología está compuesta por roca aluvial, lacustre e ígnea extrusiva de tipo basalto y toba ácida

El uso de suelo más predominante de la microcuenca es el agrícola pecuario forestal seguido por la selva caducifolia.

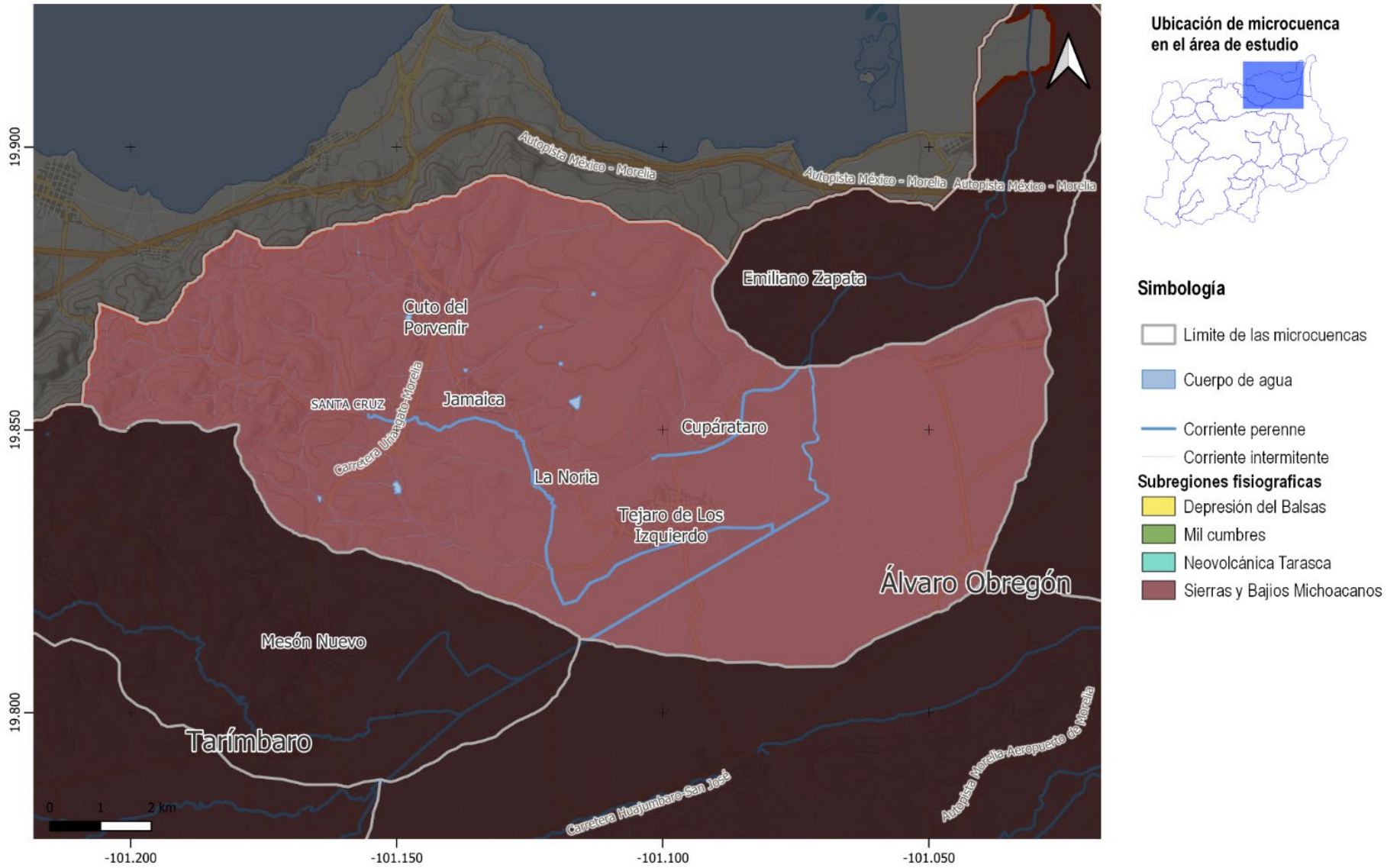
En la siguiente tabla se puede observar las características físicas que tiene la microcuenca.

Tabla 1. Caracterización física

Tema	Indicadores	Kilómetros cuadrados
Superficie	Área de la microcuenca	111.98
Regiones y subregiones fisiográficos	Eje neovolcánico, subregión fisiográfica Sierras y Bajíos Michoacanos	111.98
Topoformas	Llanura	51.04
	Sierra	60.94
Tipo de suelo	Leptosol	0.22
	Phaeozem	70.24
	Vertisol	39.91
	Áreas construidas	1.61
Uso de suelo	Agrícola pecuaria forestal	72.28
	Asentamientos humanos	3.63
	Selva caducifolia	23.15
	Vegetación inducida	10.88
	Zona urbana	2.04

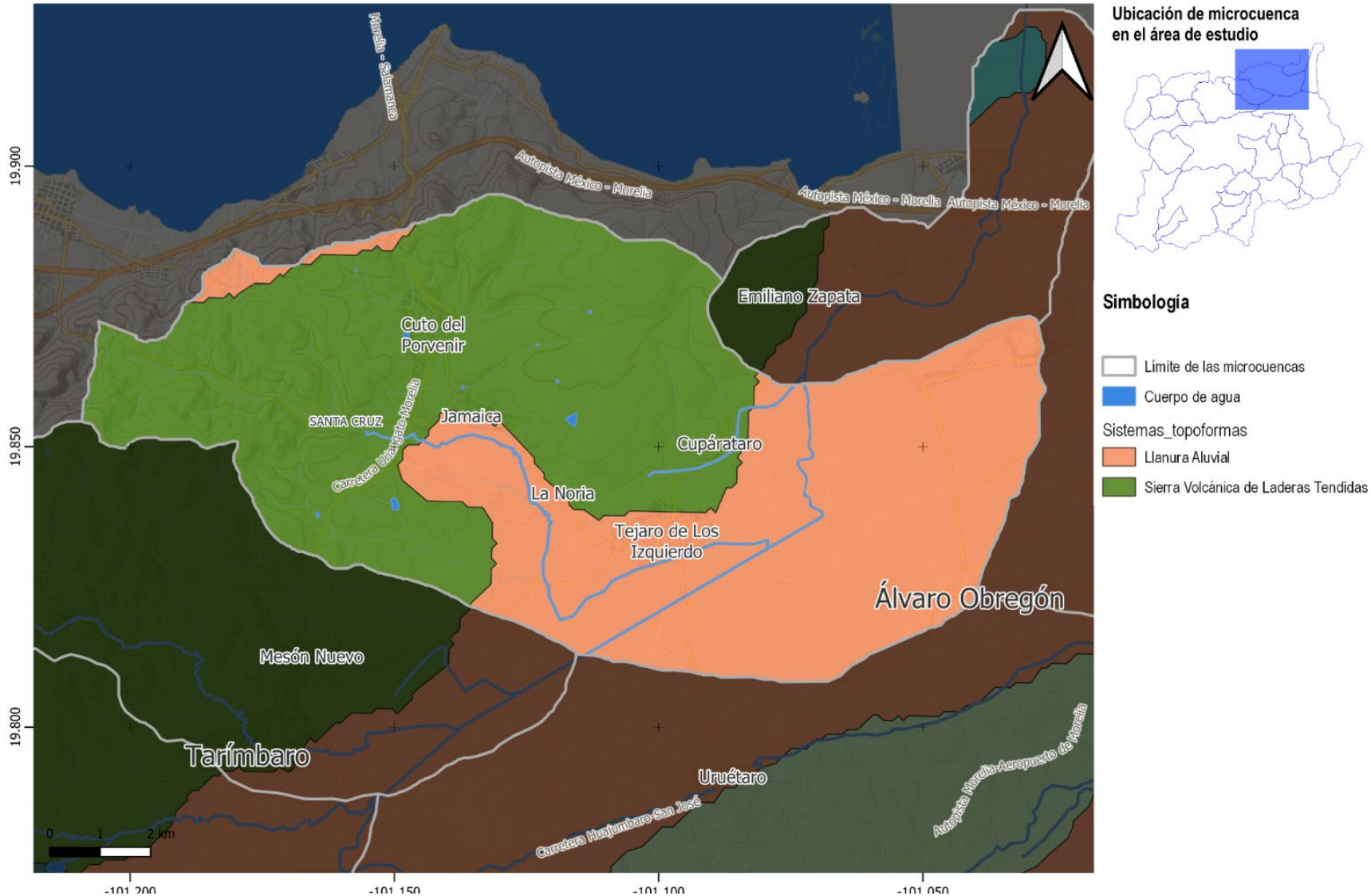
Fuente: INEGI, 2001, INEGI 2002-2006 , INEGI, 2016,

M1 Subregiones fisiográficas



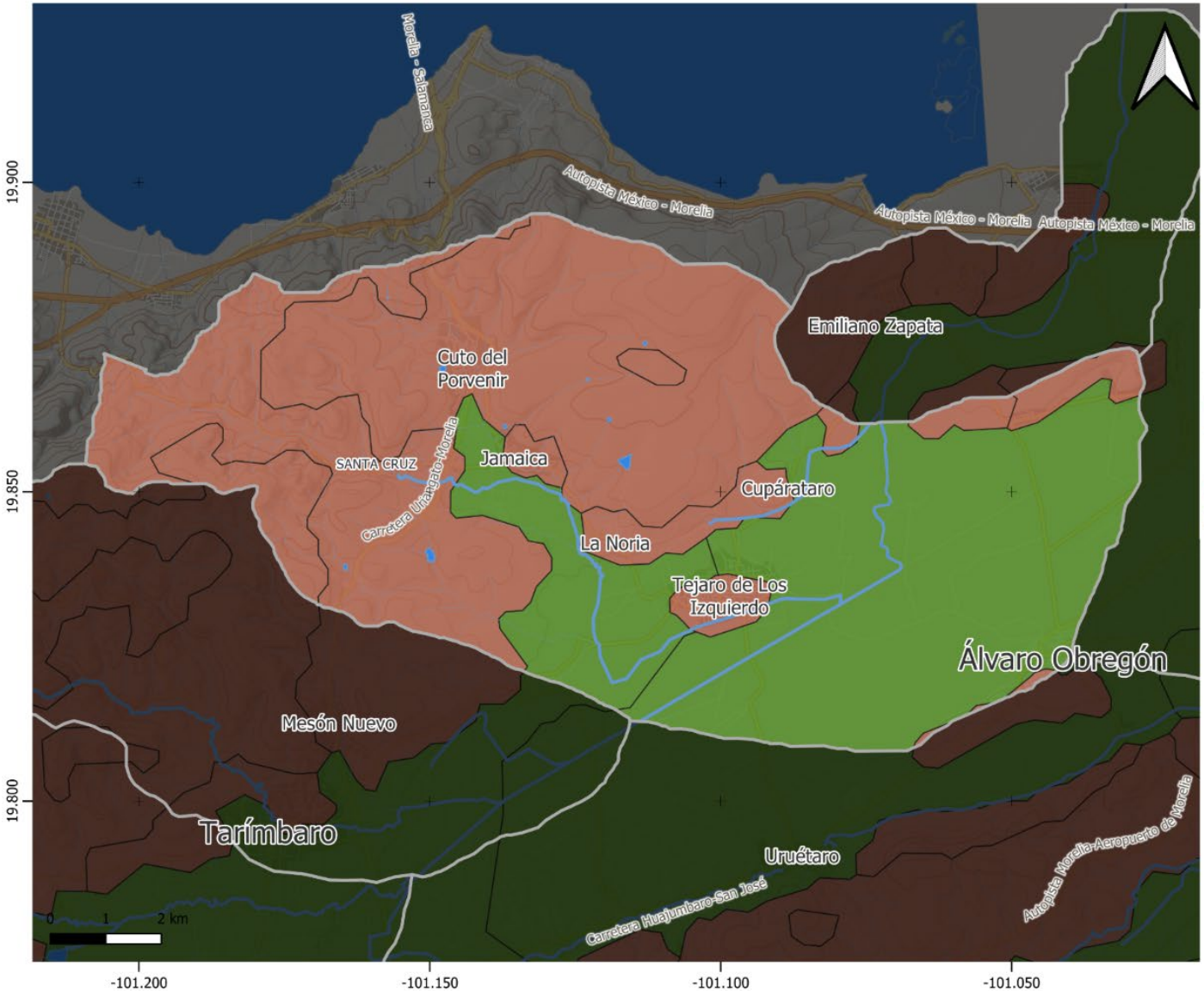
FUENTE: Conjunto de datos vectoriales Fisiográficos, INEGI, 2001.

M2 Topoformas



FUENTE: Conjunto de datos vectoriales Fisiográficos, INEGI, 2001.

M3 Geología



Ubicación de microcuenca en el área de estudio



Simbología

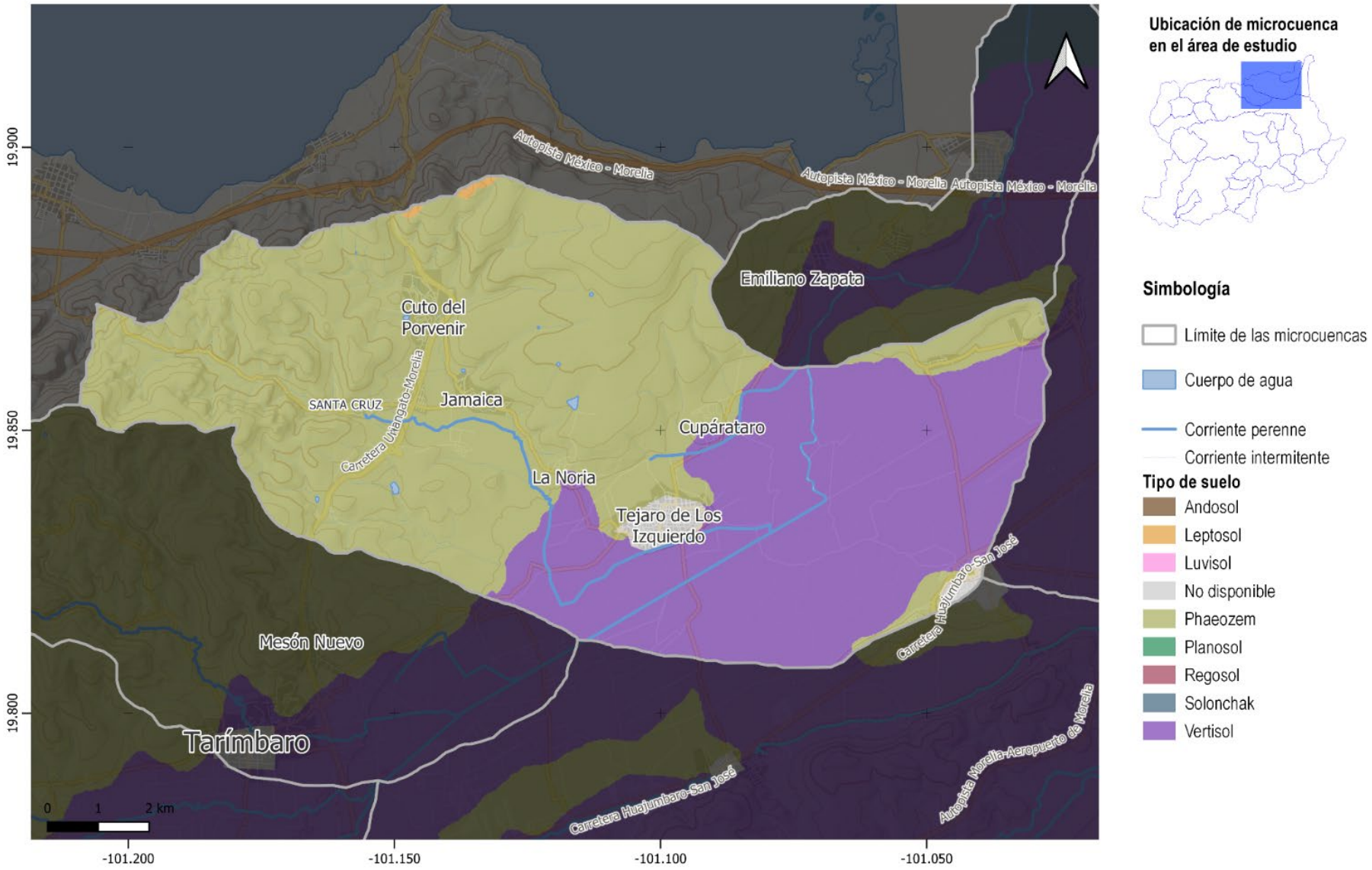
- Límite de las microcuencas
- Cuerpo de agua

Geologia

- Ígnea extrusiva
- Sedimentaria

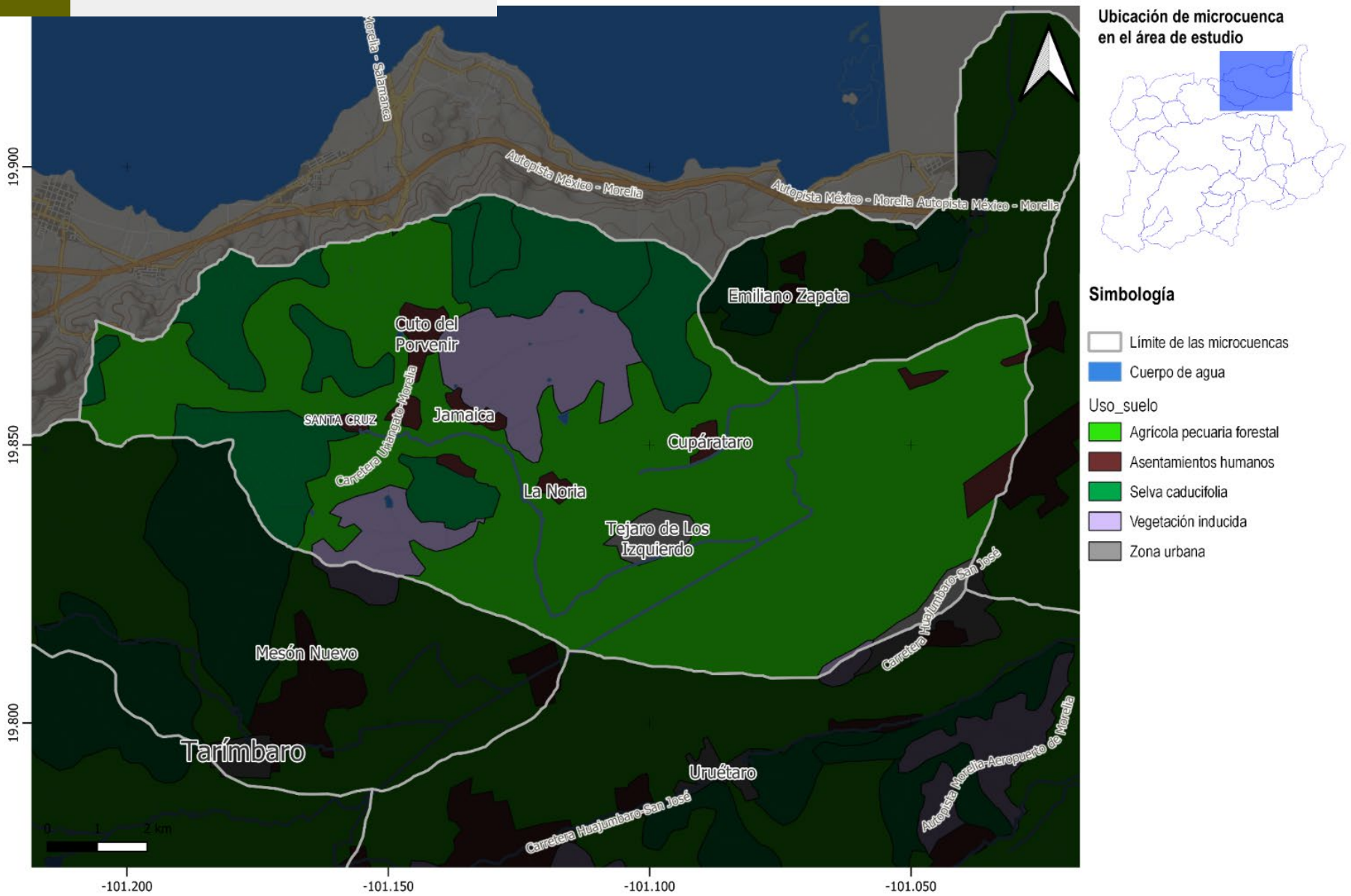
FUENTE: Conjunto de Datos Geológicos Vectoriales, INEGI, 2003.

M4 Edafología



FUENTE: Conjunto de datos vectoriales edafológicos(serie II), INEGI, 2002 - 2006

M5 Uso de suelo



FUENTE: Uso de suelo (serie VI), INEGI, 2016

CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA

Dentro de la microcuenca de Tarímbaro 2 se tienen 20 localidades rurales y 2 urbanas, con una población rural de 5,901 habitantes y una urbana de 12,673 habitantes esto registrado para el año 2020.
En la siguiente tabla se muestra las características socioeconómicas que tiene la microcuenca de Tarímbaro 2.

Tabla 2. Características socioeconómicas

Tema	Indicadores
Número de localidades rurales	20
Número de localidades urbanas	2
Población rural 2020	5,901
Población urbana 2021	12,673
Tasa de crecimiento rural	1
Tasa de crecimiento urbana	1
Población rural al 2050 (proyección)	8,734
Población urbana al 2050 (proyección)	18,921
Población con discapacidad	1,191
Población con seguridad social	8,517
Población de 15 a 17 años que acude a la escuela	817
Población de 18 a 24 años que acude a la escuela	1,681
Población de 15 a 24 años que acude a la escuela	2,498
Población económicamente activa	6,885

Fuente: Elaboración a partir de INEGI, 2020

COBERTURA DE AGUA POTABLE Y DRENAJE

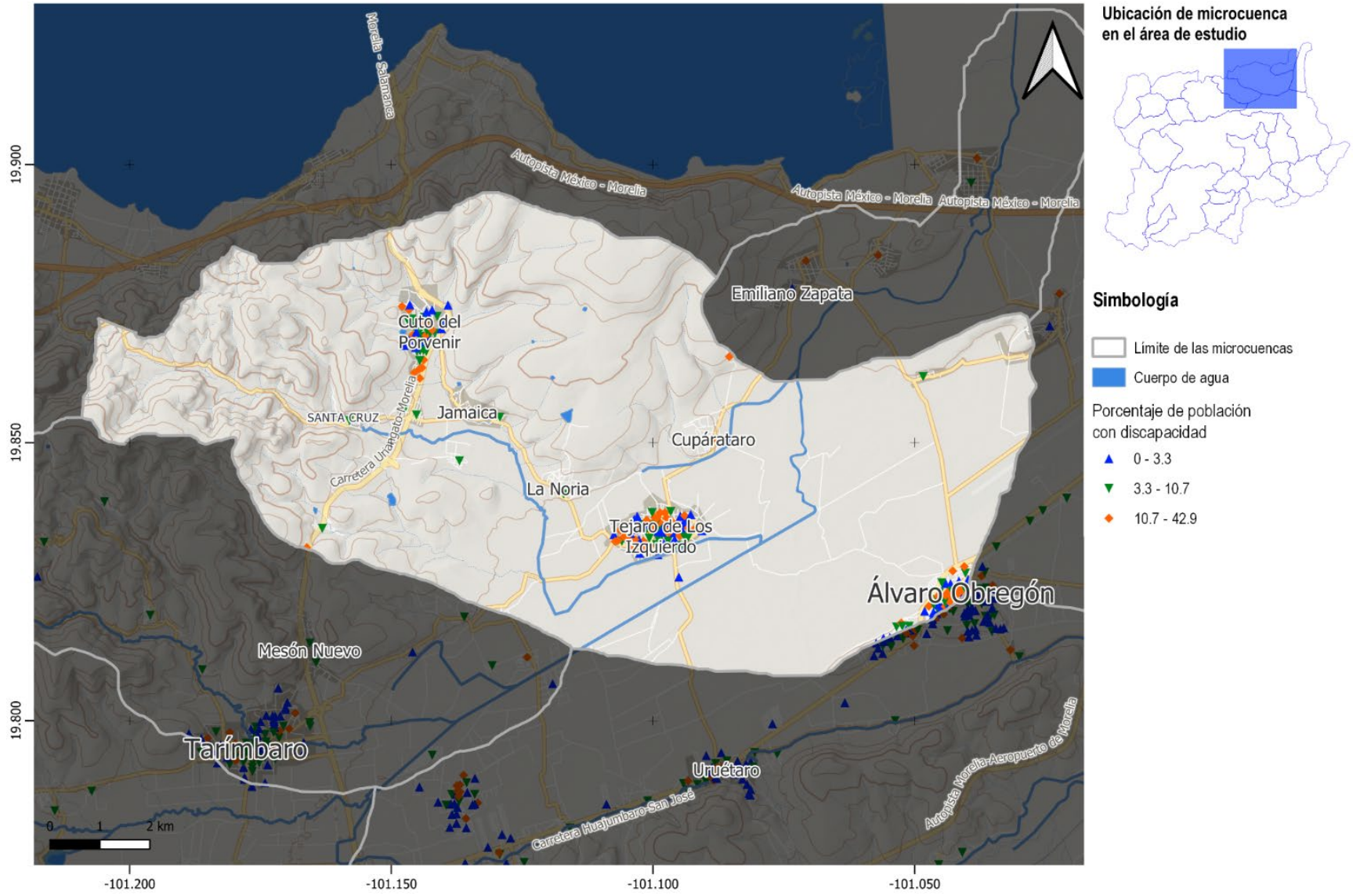
En la siguiente tabla se puede observar la cobertura de agua potable y alcantarillado en las viviendas de la microcuenca de Tarímbaro 2. Sin embargo, sigue habiendo un 38.8 % de viviendas que no cuentan con agua potable y el 33.7% de viviendas no tienen alcantarillado.

Tabla 3. Cobertura de agua potable y drenaje

Indicadores	Porcentaje
Cobertura de agua potable	61.2
Cobertura de alcantarillado	66.3

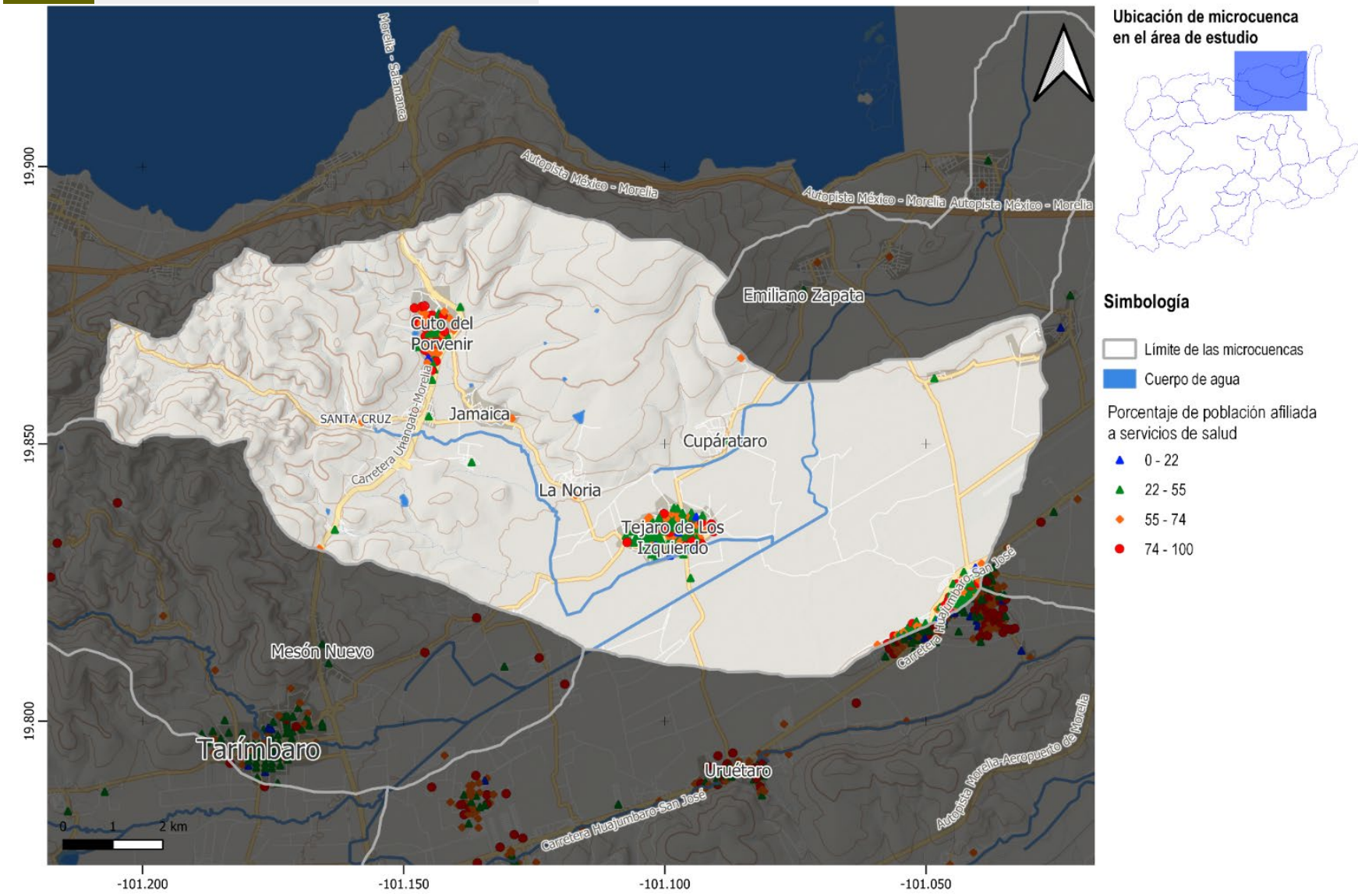
Fuente: Elaboración a partir de INEGI, 2020

M6 Porcentaje de población con discapacidad



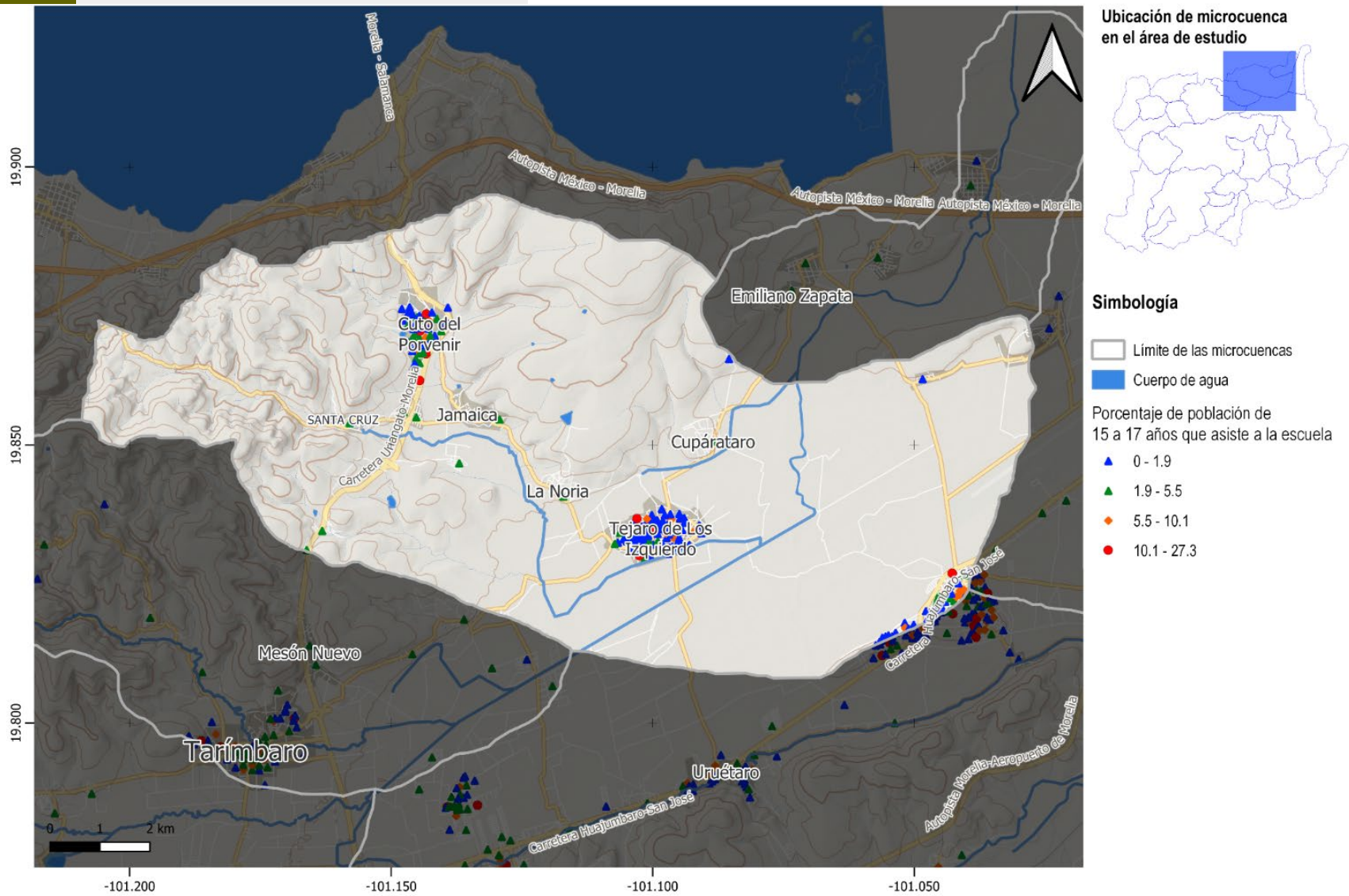
FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M7 Porcentaje de población afiliada a servicios de salud



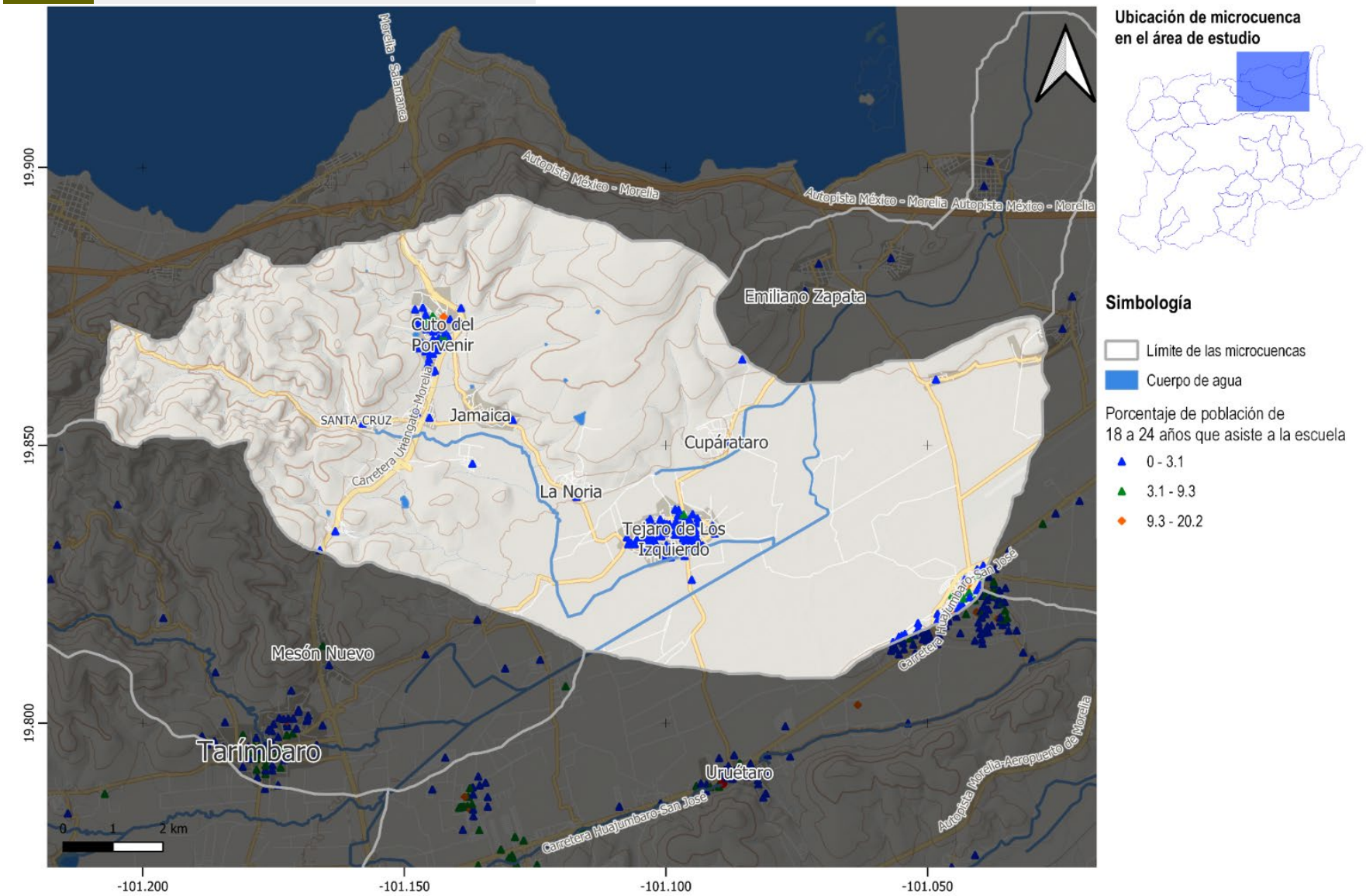
FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M8 Porcentaje de población de 15 a 17 años que asiste a la escuela



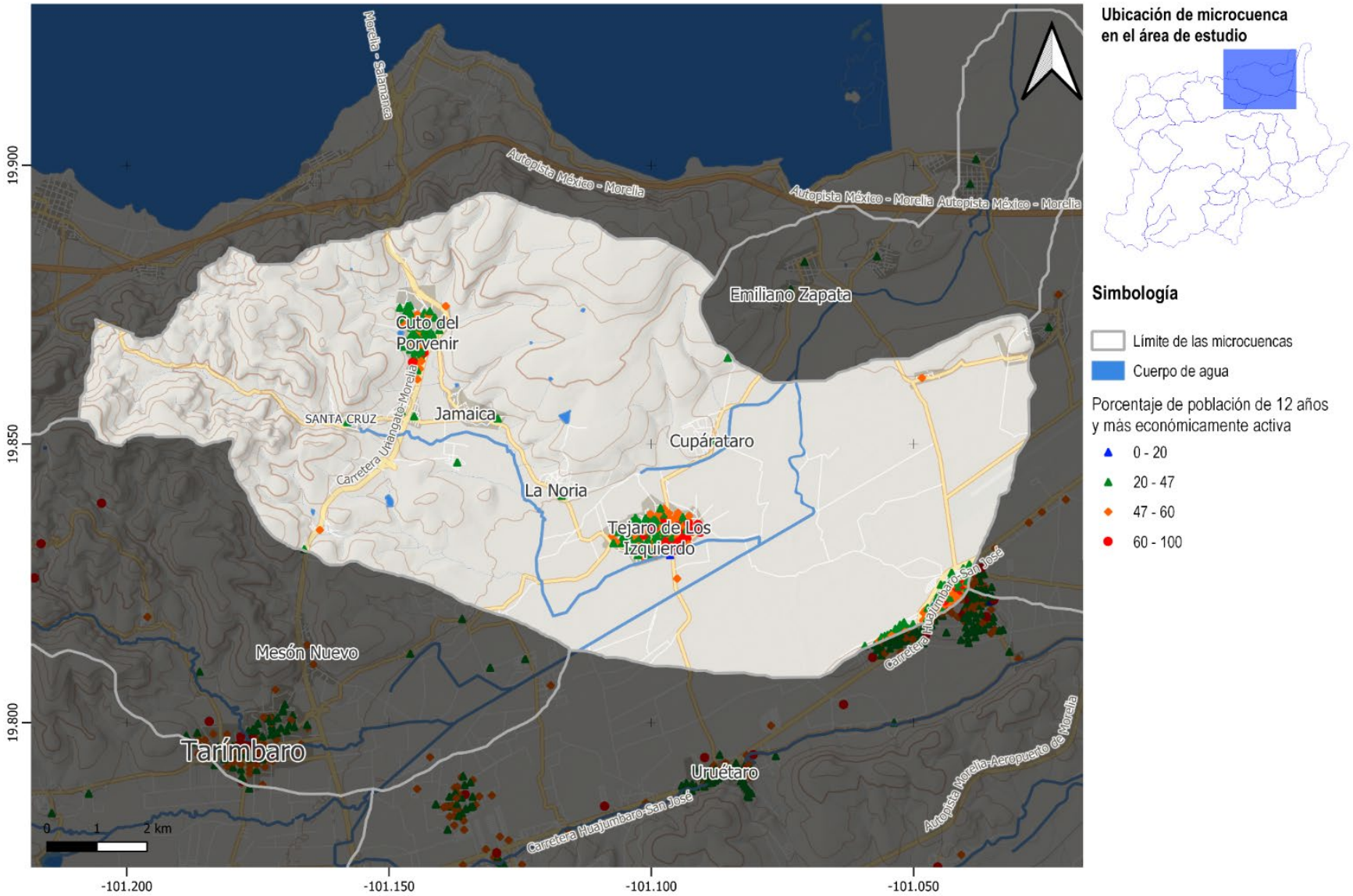
FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M9 Porcentaje de población de 18 a 24 años que asiste a la escuela



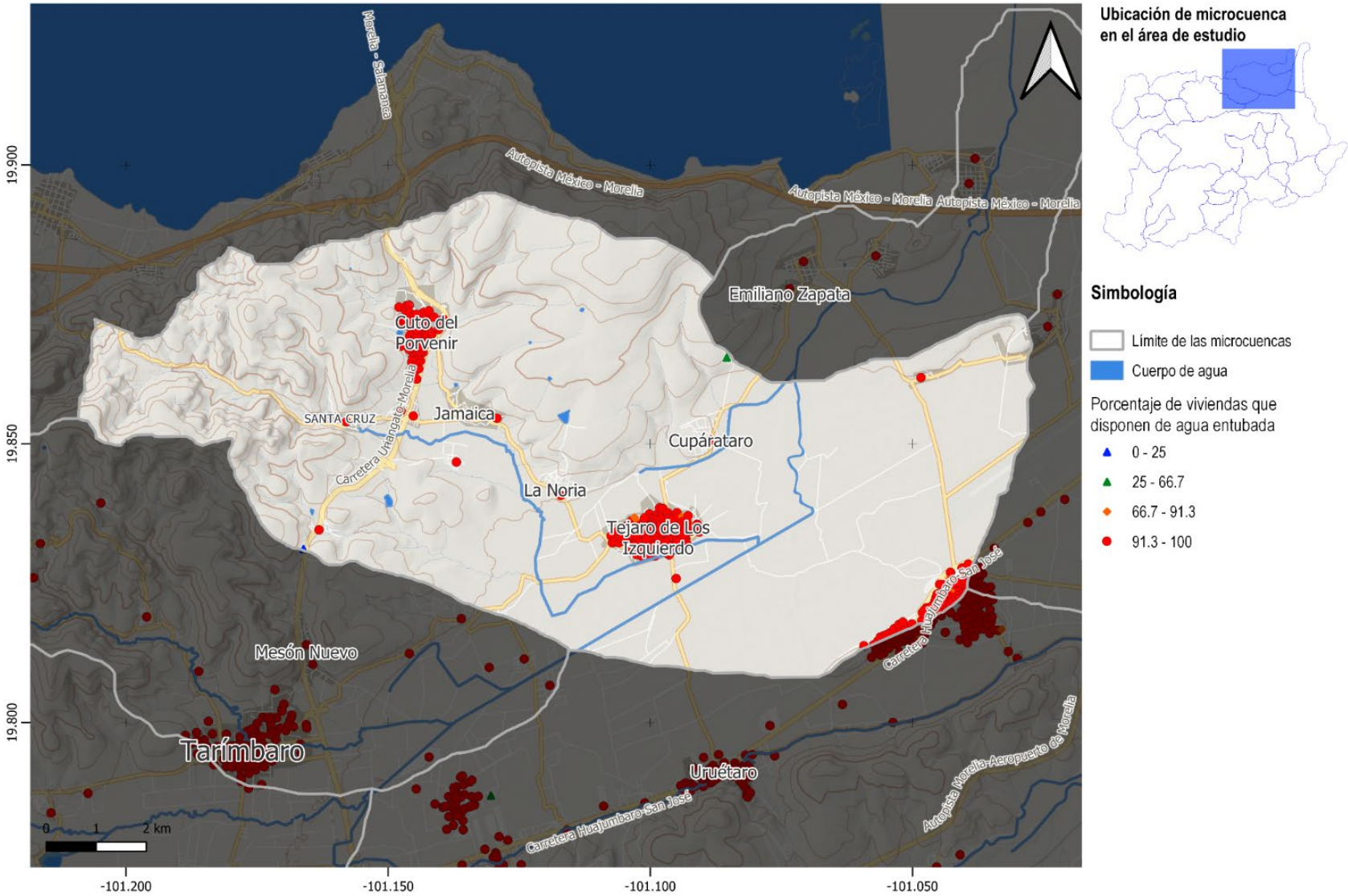
FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M10 Porcentaje de población de 12 años y más económicamente activa



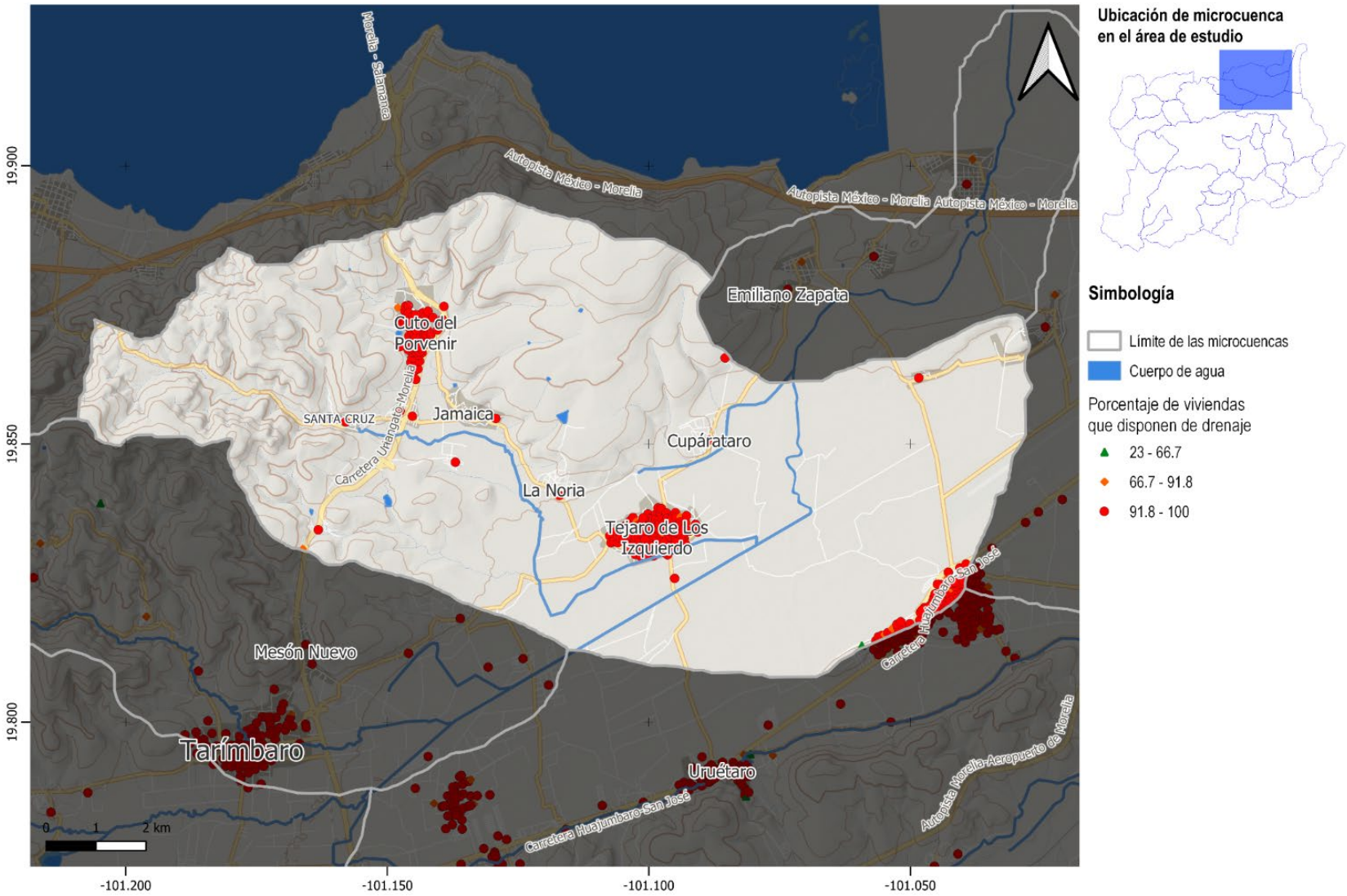
FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M11 Porcentaje de viviendas que disponen de agua entubada



FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M12 Porcentaje de viviendas que disponen de drenaje



Ubicación de microcuenca en el área de estudio

Simbología

- Límite de las microcuencas
- Cuerpo de agua

Porcentaje de viviendas que disponen de drenaje

- 23 - 66.7
- 66.7 - 91.8
- 91.8 - 100

FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

SISTEMA HIDROMETEOROLÓGICO Y CLIMÁTICO

La microcuenca de Tarímbaro 2 se localiza dentro de la cuenca de Lago de Cuitzeo. El acuífero que se encuentra en esta microcuenca es el de Morelia Queréndaro.

Lo que respecta al clima el predominante es el templado subhúmedo con humedad baja.

PRESAS

De acuerdo con el sistema de seguridad de Presas del CONAGUA en la microcuenca Tarímbaro 2 en la tabla siguiente se aprecia que solo cuenta con una presa.

Tabla 4. Presas

Presa	Corriente
La Toluquilla	Arroyo las Cuevas y Santa Cruz

Fuente: Elaboración a partir de CONAGUA, 2024

CONCESIONES DE AGUA

El Registro Público de Derechos de Agua (REPDA) de la CONAGUA registra las concesiones de agua superficial y subterránea. Las concesiones de agua son títulos que otorga CONAGUa para el uso y el aprovechamiento del agua. Enseguida se muestra la tabla de cuáles de las concesiones que tienen en la microcuenca de Tarímbaro 2.

Tabla 5. Concesiones de aguas superficiales y subterráneas

Tipo de agua	Concesiones	Volumen (m3)	Títulos
Superficiales	Agua potable	15,768	1
	Agropecuario	14,515	1
subterráneas	Agua potable	450,670	11
	Agropecuario	10,310,888	42

Fuente: Elaboración a partir de REPDA de CONAGUA, 2024

DEMANDA DE AGUA POTABLE

La demanda actual de agua potable está en función de la cantidad de población asentada tanto en el ámbito urbano como rural y de una dotación establecida esto es:

Dem Ap= (Pob URB x Dot URB) + (Pob RUR x RUR)

Donde:
Dem AP = Demanda de Agua Potable
Pob URB = Población Urbana
Pob RUR = Población Rural
Dot URB = Dotación Urbana = 286.14 litros por habitante por día*
Dot RUR = Dotación Rural = 100 litros por habitante por día**

En la siguiente tabla se puede observar la demanda de agua que se tiene en la microcuenca de Tarímbaro 2.

Tabla 6. Demanda actual de agua potable

Tipo de demanda	100l/h/d	Demanda de agua potable (hm3/año)
Población rural	5,901	1.54
Población urbana	12,673	

Fuente: Elaboración a partir de CONAGUA, 2015 y INEGI, 2020

*Calculada con base en el volumen total distribuido por el OOAPAS Morelia en el año 2022 y la población reportada en el censo 2020 del INEGI.
**Para zonas rurales, Conagua recomienda considerar un consumo promedio de 100 l/h/d, establecido en función del consumo doméstico.

DEMANDA DE AGUA DE RIEGO

Para el cálculo de la demanda de agua para riego se utilizó la siguiente fórmula:

$Dem\ AR = Con\ ASUP_{R} + Con\ ASUB_{R}$
Donde:
Dem AR = Demanda de Agua para Riego
Con ASUPR = Volumen concesionado de aguas superficiales para riego DR 02*
CON ASUBR = Volumen concesionado de aguas subterráneas para riego

Enseguida se muestra la tabla de la demanda actual de agua potable para riego en la microcuenca de Tarímbaro 2.

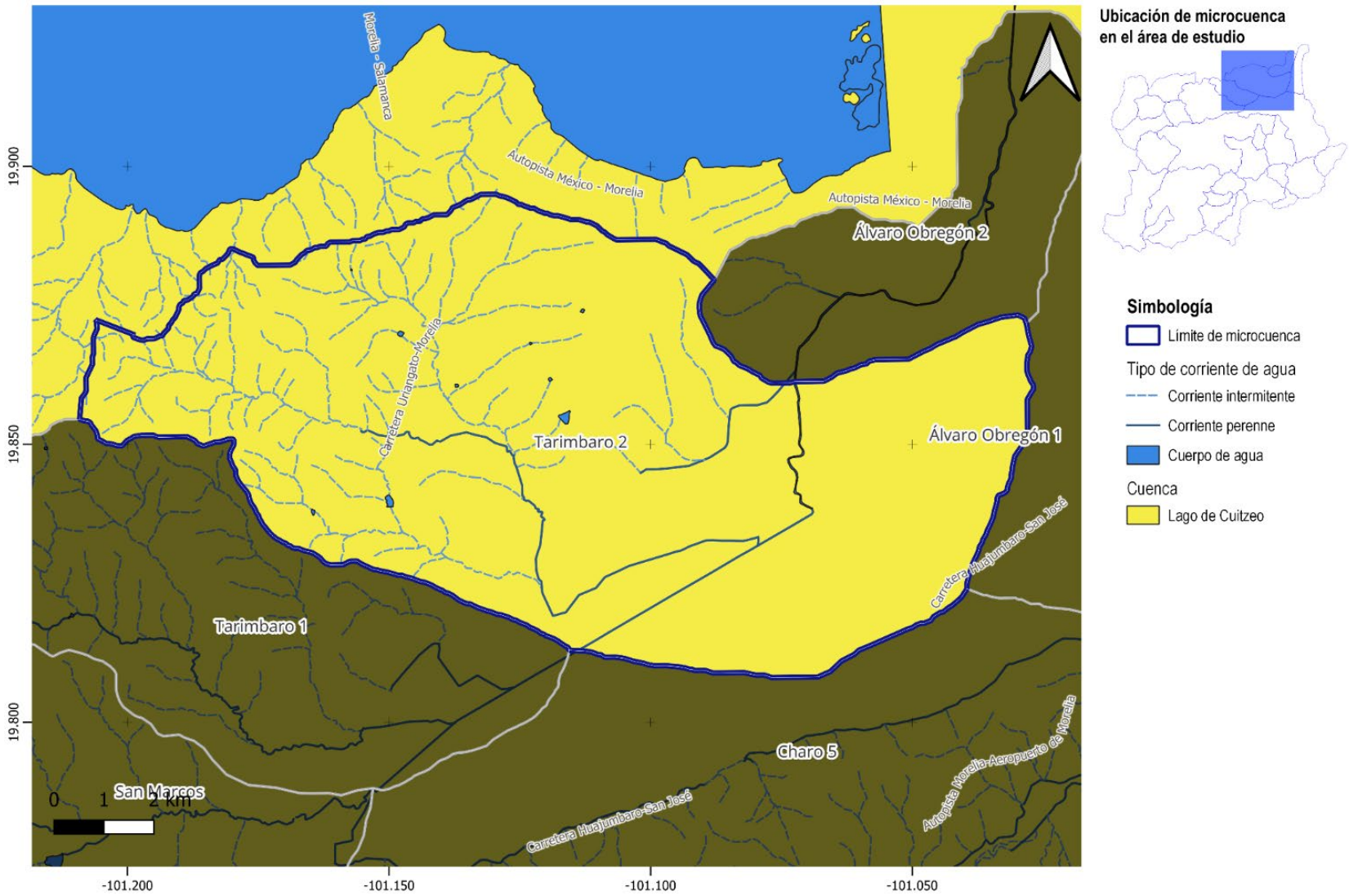
Tabla 7. Demanda actual de agua potable para riego

Tipo de demanda	Demanda de agua potable (hm3/año)
Volumen concesionado de aguas superficiales para riego	23.8
Volumen concesionado de aguas subterráneas para riego	10.31
Demanda total de agua para Riego	34.14

Fuente: Elaboración a partir de CONAGUA, 2024a 2024b

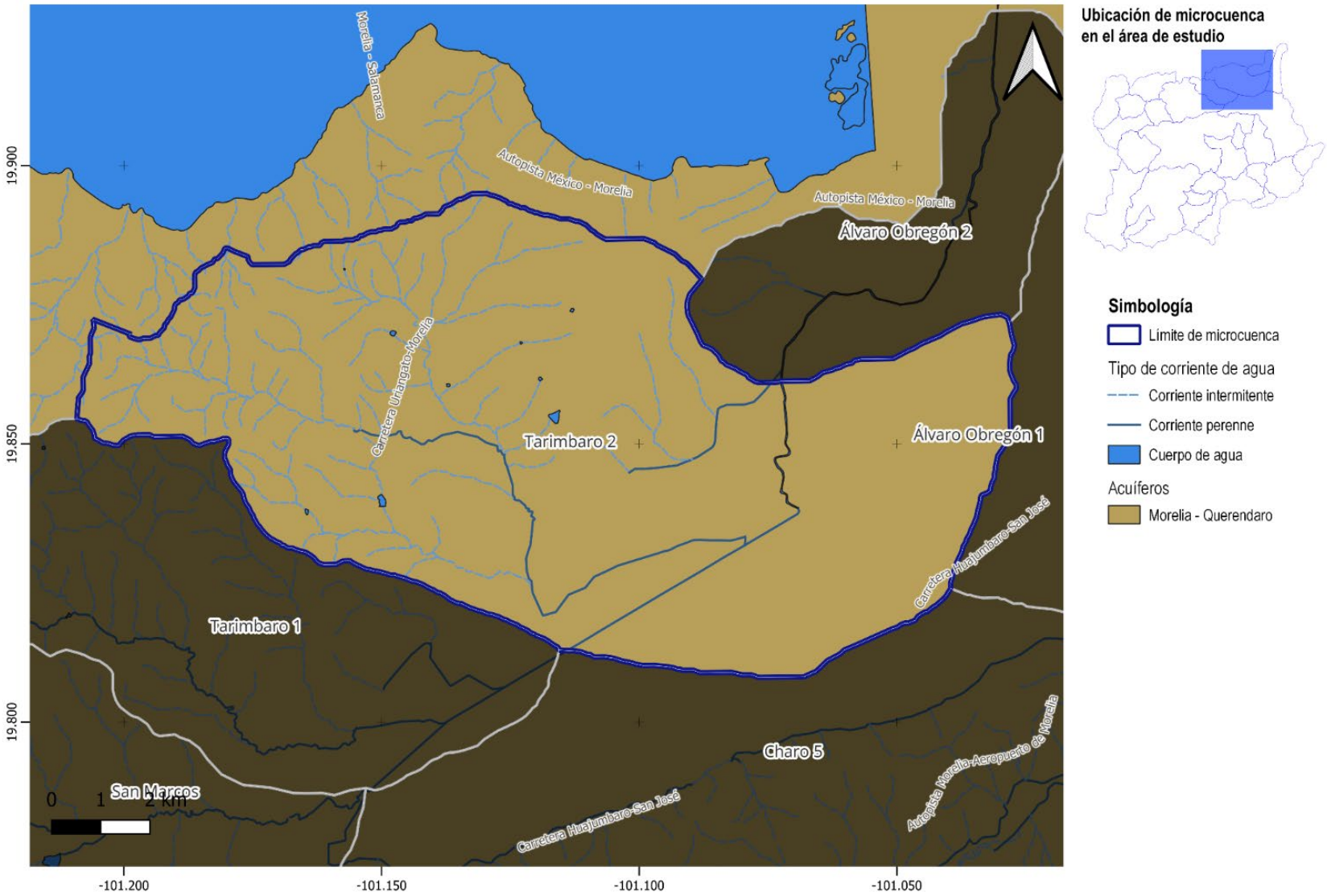
* Incluye a su vez la componente de aguas residuales tratadas.

M13 Red hidrográfica



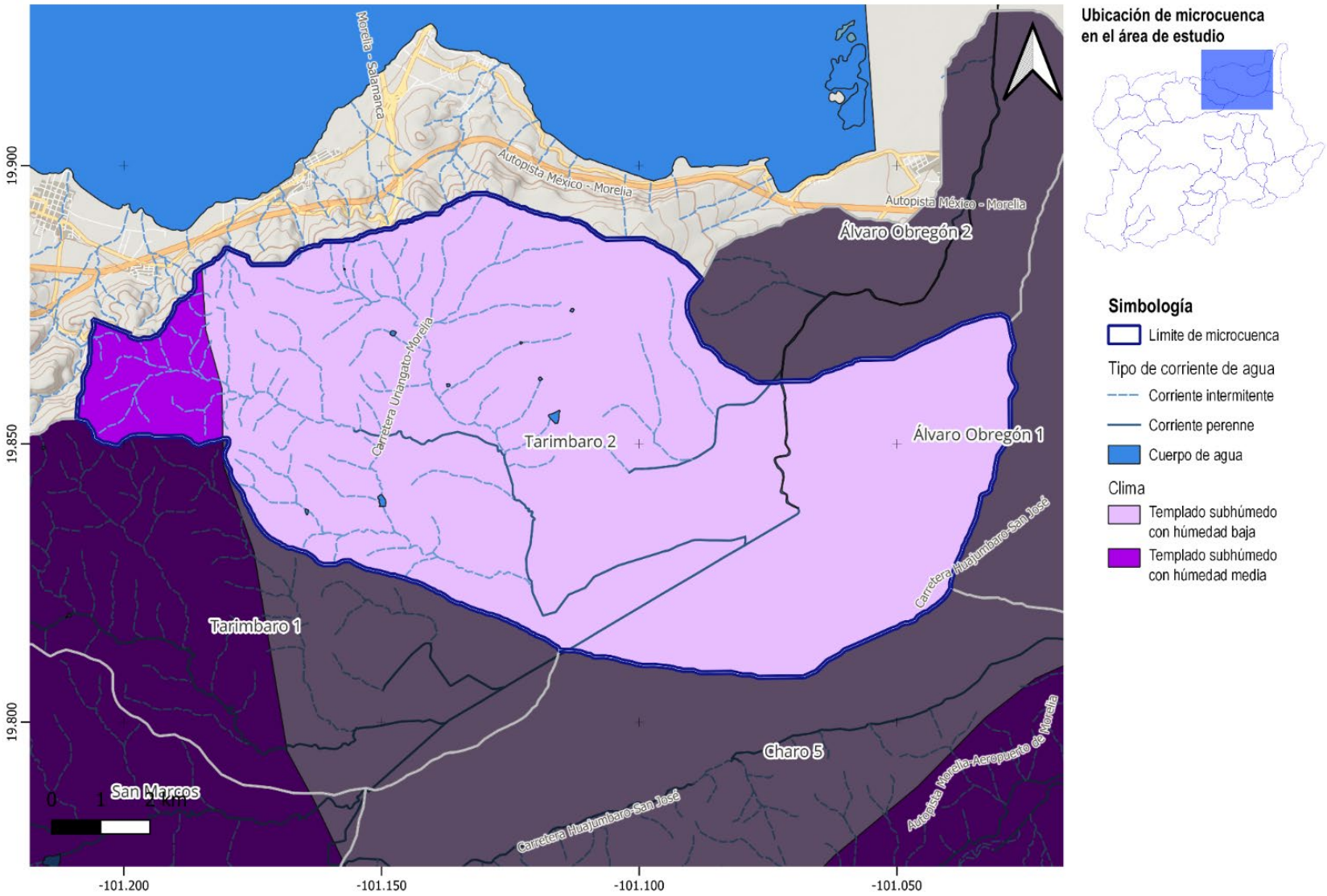
FUENTE: Red hidrográfica digital de México,INEGI, 2006 y 2010

M14 Acuíferos



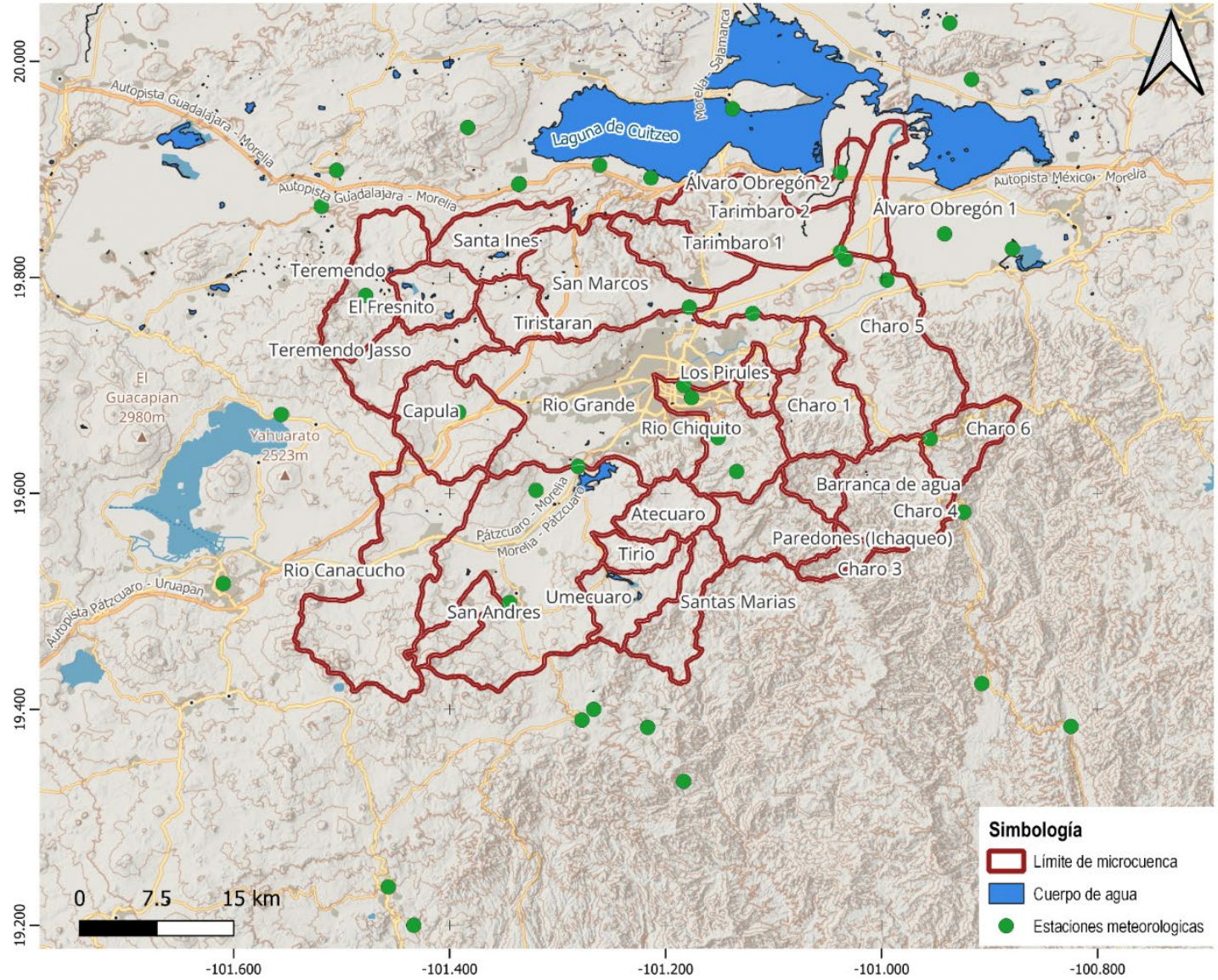
FUENTE: Situación de los recursos hídricos, CONAGUA, 2024d

M15 Clima



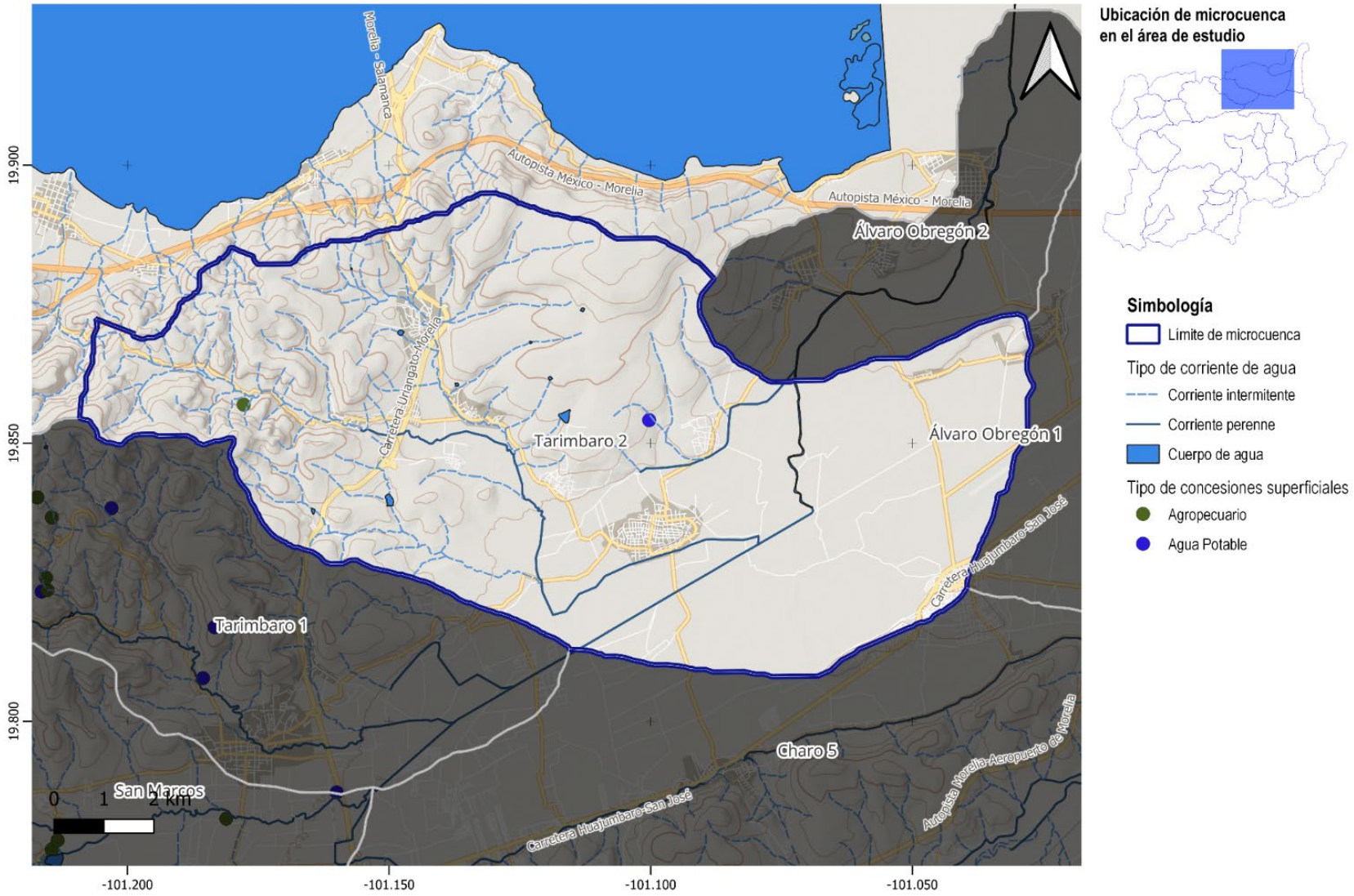
FUENTE: Unidades climática**s**, INEGI, 2008

M16 Estaciones climáticas



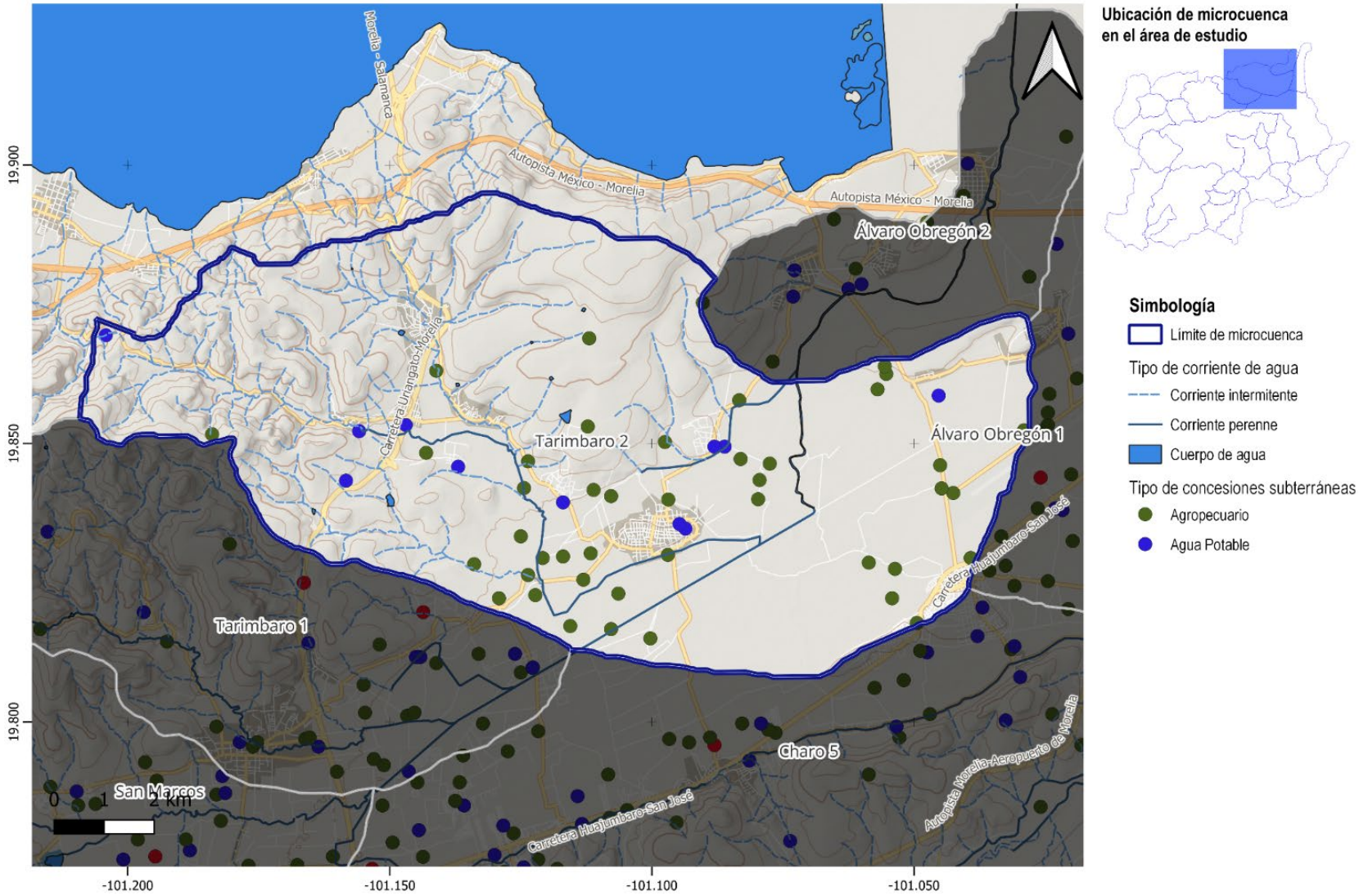
FUENTE: Sistema de Información Hidrológica, CONAGUA, 2024c

M17 Concesiones superficiales



FUENTE: Registro Público de Derechos del Agua, CONAGUA, 2024

M18 Concesiones subterráneas



Ubicación de microcuenca en el área de estudio

Simbología

- Límite de microcuenca

Tipo de corriente de agua

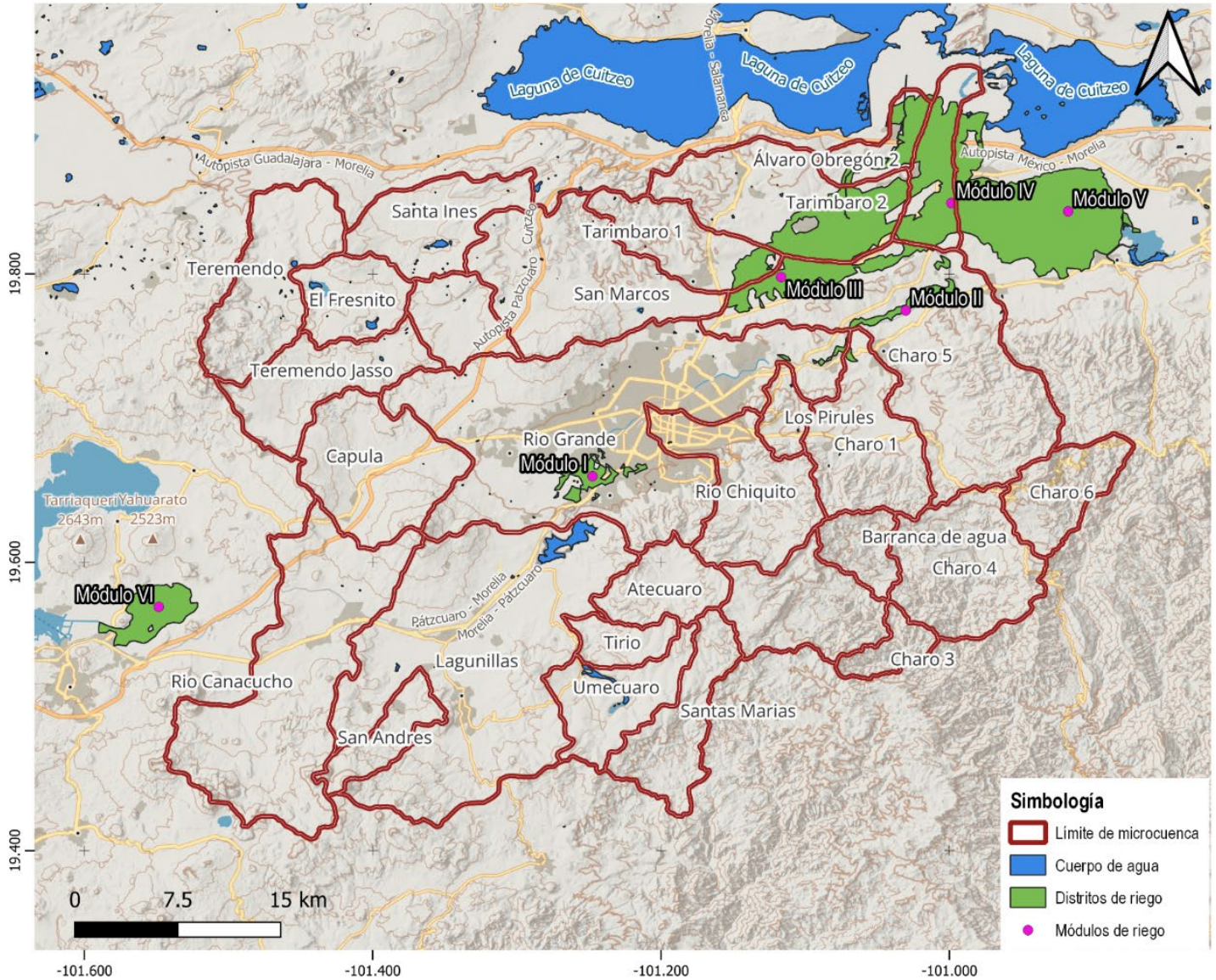
- Corriente intermitente
- Corriente perenne
- Cuerpo de agua

Tipo de concesiones subterráneas

- Agropecuario
- Agua Potable

FUENTE: Registro Público de Derechos del Agua, CONAGUA, 2024

M19 Distritos de riego



FUENTE: Relación de títulos y volúmenes por fuente de abastecimiento otorgados al DR 020, CONAGUA, 2024b

DISPONIBILIDAD ACTUAL DE AGUA

La disponibilidad de agua en la cuenca se calculó a partir de la norma oficial mexicana NOM-011-CONAGUA-2015, y dada la información disponible, la disponibilidad de aguas superficiales se determina por la siguiente expresión:

VMA = Esc NAT + $Esc\ CP$ + $Ap\ ASUB$ − $Dem\ T$

Donde:

VMA = Volumen medio anual de escurrimiento

Esc NAT = Escurrimiento natural de la cuenca

Esc CP = Escurrimiento en cuenca propia

Ap ASUB = Aportación de aguas subterráneas

Dem T = Demanda total

Para mayor información y precisión sobre el cálculo consulta el documento completo en el portal Morelia Next Agua 2050 (https://implanmorelia.org/agua2050)

Tabla 8. Escurrimiento total anual de la cuenca

Componente del balance	Valor del componente (hm³)	Variables	Valor de las variables	Unidad de medida
Escurrimiento natural de la cuenca	11.24	Área de la cuenca	112.0	km²
		Coeficiente en función del tipo y el uso de suelo (K)	0.258	unidimensional
		Precipitación media anual (Pma)	741.5	mm
		Coeficiente de escurrimiento anual (Ce)	0.135	unidimensional
Escurrimiento de la cuenca propia	19.22	Escurrimiento aguas arriba*	15.0	hm³
		Retornos de agua potable	1.150	hm³
		Retornos de agua para riego	6.8	hm³
		Manantiales		hm³
		Evapotranspiración de embalses		hm³
Escurrimiento total	34.21			
Aportaciones de agua subterránea	10.76	Concesiones de agua potable	0.45	hm³
		Concesiones de agua para riego	10.310	hm³
Demanda de agua superficial	35.68	Población rural	5,901.00	habitantes
		Población urbana	12,673.000	habitantes
		Dotación rural	100.00	l/hab/dia
		Dotación urbana	286.140	l/hab/dia
		Demanda de agua potable	1.54	hm³
		Demanda de agua para riego**	34.140	hm³
Volumen Medio Anual (Disponibilidad)	9.29			

Fuente: Elaboración propia

* Agua que proviene de las cuencas hidrológicas de Capula, Lagunillas, Los pirules, Río Chiquito y Charo_1 ubicadas aguas arriba

** Es igual al volumen concesionado superficial y subterraneo para riego

Morelia
H. Ayuntamiento

IMPLAN
MORELIA MX
INSTITUTO MUNICIPAL DE PLANEACIÓN

MORELIA
EN DATOS

MICROCUENCA DE TEREMENDO JASSO

SI.14. MICROCUENCA DE TEREMENDO JASSO

ACTUALIZACIÓN: MARZO 2025

1 DESCRIPCIÓN

Caracterización física 01
Caracterización socioeconómica 07
Cobertura de agua potable y drenaje 07

2 INDICADORES

Caracterización física 01
Características socioeconómicas 07
Cobertura de agua potable y drenaje 07

3 MAPAS TEMÁTICOS

M1. Subregiones fisiográficas 02
M2. Topoformas 03
M3. Geología 04
M4. Edafología 05
M5. Uso de suelo 06
M6. Porcentaje de población con discapacidad 08
M7. Porcentaje de población afiliada a servicios de salud 09
M8. Porcentaje de población de 15 a 17 años que asiste a la escuela 10
M9. Porcentaje de población de 18 a 24 años que asiste a la escuela 11
M10. Porcentaje de población de 12 años y más económicamente activa 12
M11. Porcentaje de viviendas que disponen de agua entubada 13
M12. Porcentaje de viviendas que disponen de drenaje 14

4 FUENTES DE INFORMACIÓN

Fuentes de información 15

CARACTERIZACIÓN FÍSICA

La microcuenca de Teremendo Jasso se localiza una parte al noroeste de Morelia y otra en la parte este de Quiroga, cuenta con una superficie de 72.48 kilómetros cuadrados. Su geología está compuesta por roca ígnea extrusiva de tipo basalto, dacita, toba ácida y brecha volcánica básica.

El uso de suelo más predominante la microcuenca es el el bosque de encino seguido por el agrícola pecuaria forestal.

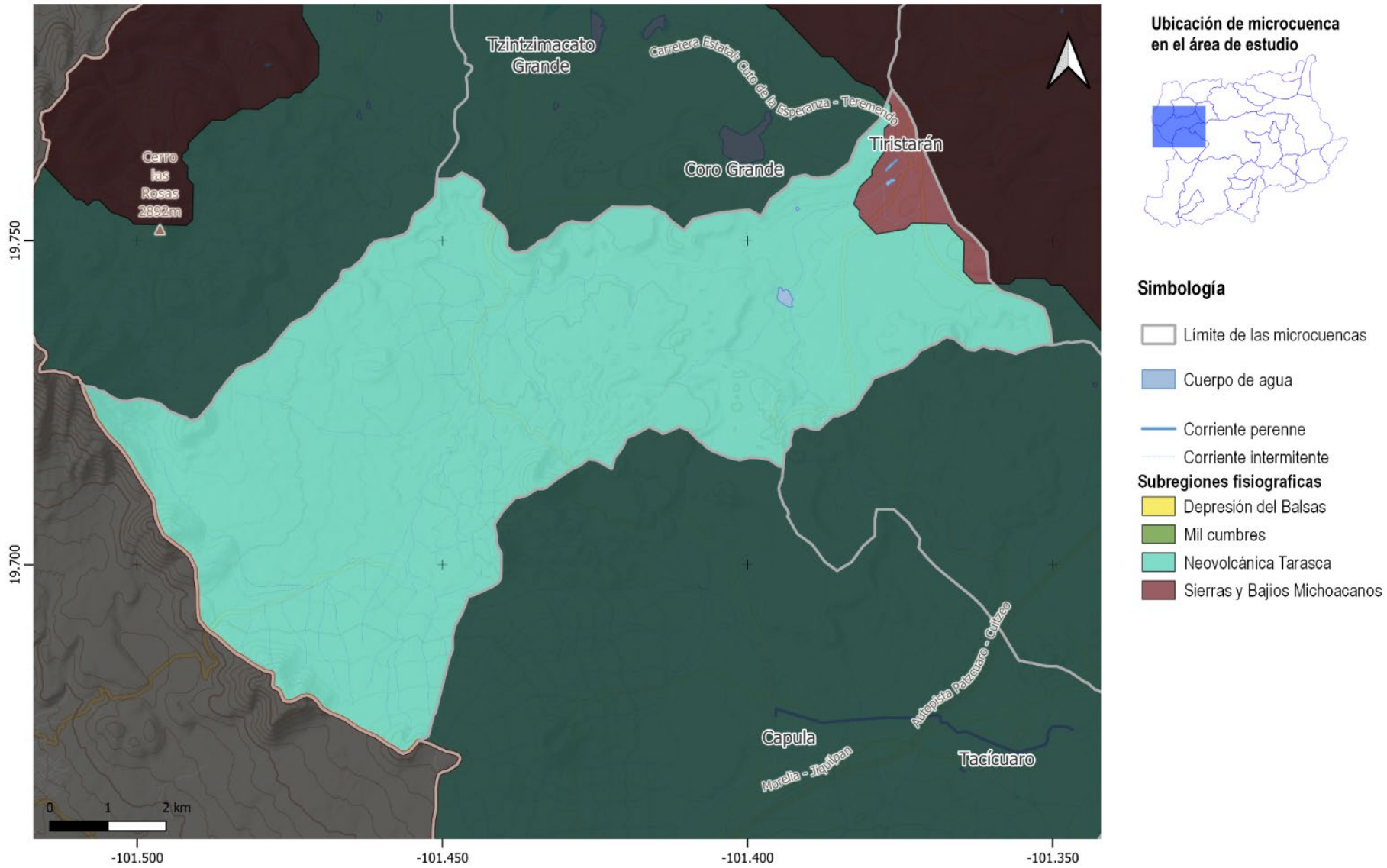
En la siguiente tabla se puede observar las características físicas que tiene la microcuenca.

Tabla 1. Caracterización física

Tema	Indicadores	Kilómetros cuadrados
Superficie	Área de la microcuenca	72.48
Regiones y subregiones fisiográficos	Eje neovolcánico, subregión fisiográfica Neovolcánica Tarasca	70.05
	Eje neovolcánico, subregión fisiográfica Sierras y Bajíos Michoacanos	2.43
Topoformas	Lomerío	2.15
	Meseta	55.64
	Sierra	14.69
Tipos de suelo	Andosol	20.9
	Leptosol	32.5
	Luvisol	12.8
	Phaeozem	5.7
	Planosol	0.6
Uso de suelo	Agrícola pecuaria forestal	31.99
	Bosque de coníferas	3.32
	Bosque encino	36.08
	Selva caducifolia	1.09

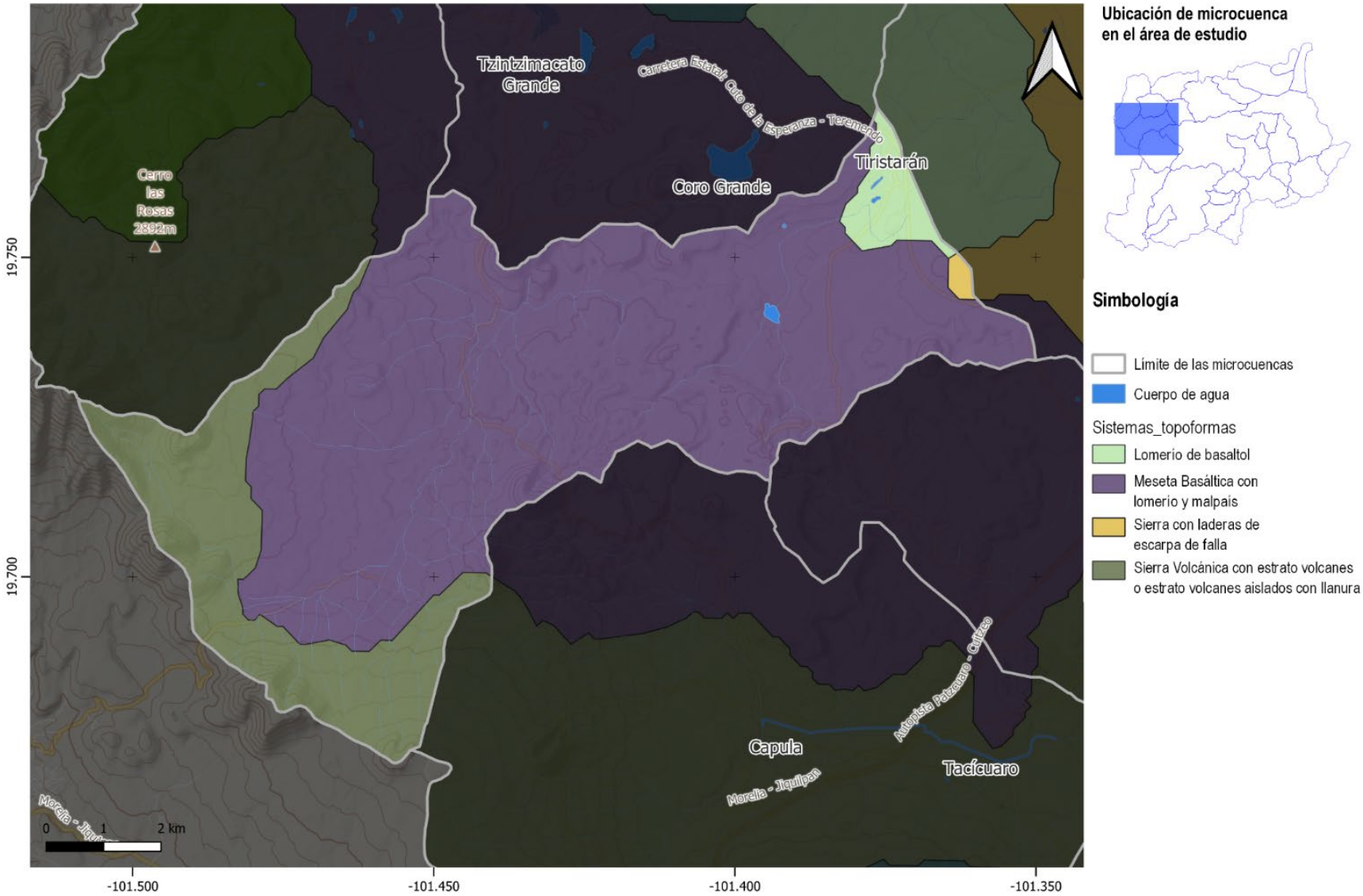
Fuente: INEGI, 2001, INEGI 2002-2006 , INEGI, 2016,

M1 Subregiones fisiográficas



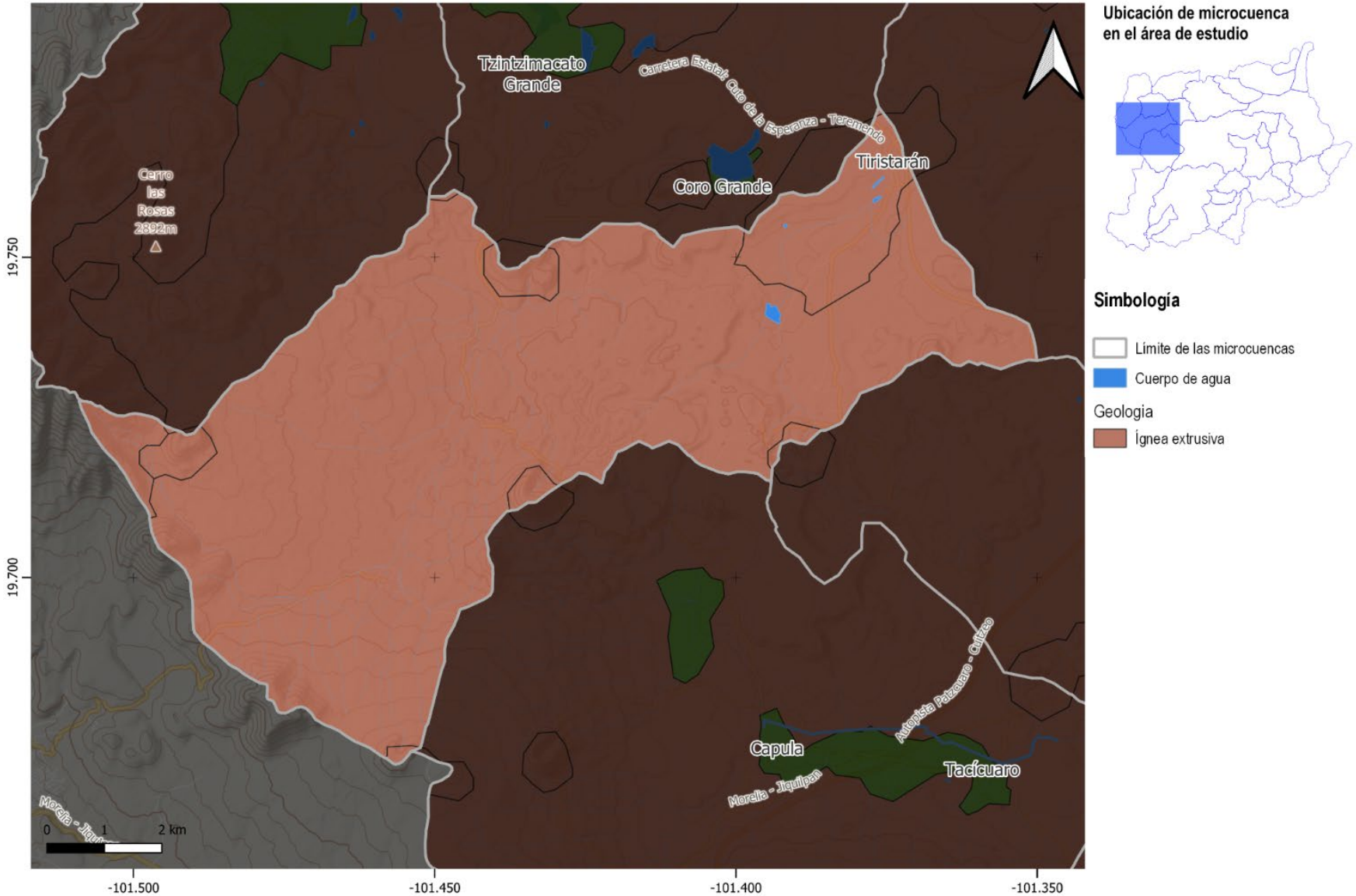
FUENTE: Conjunto de datos vectoriales Fisiográficos, INEGI, 2001.

M2 Topoformas



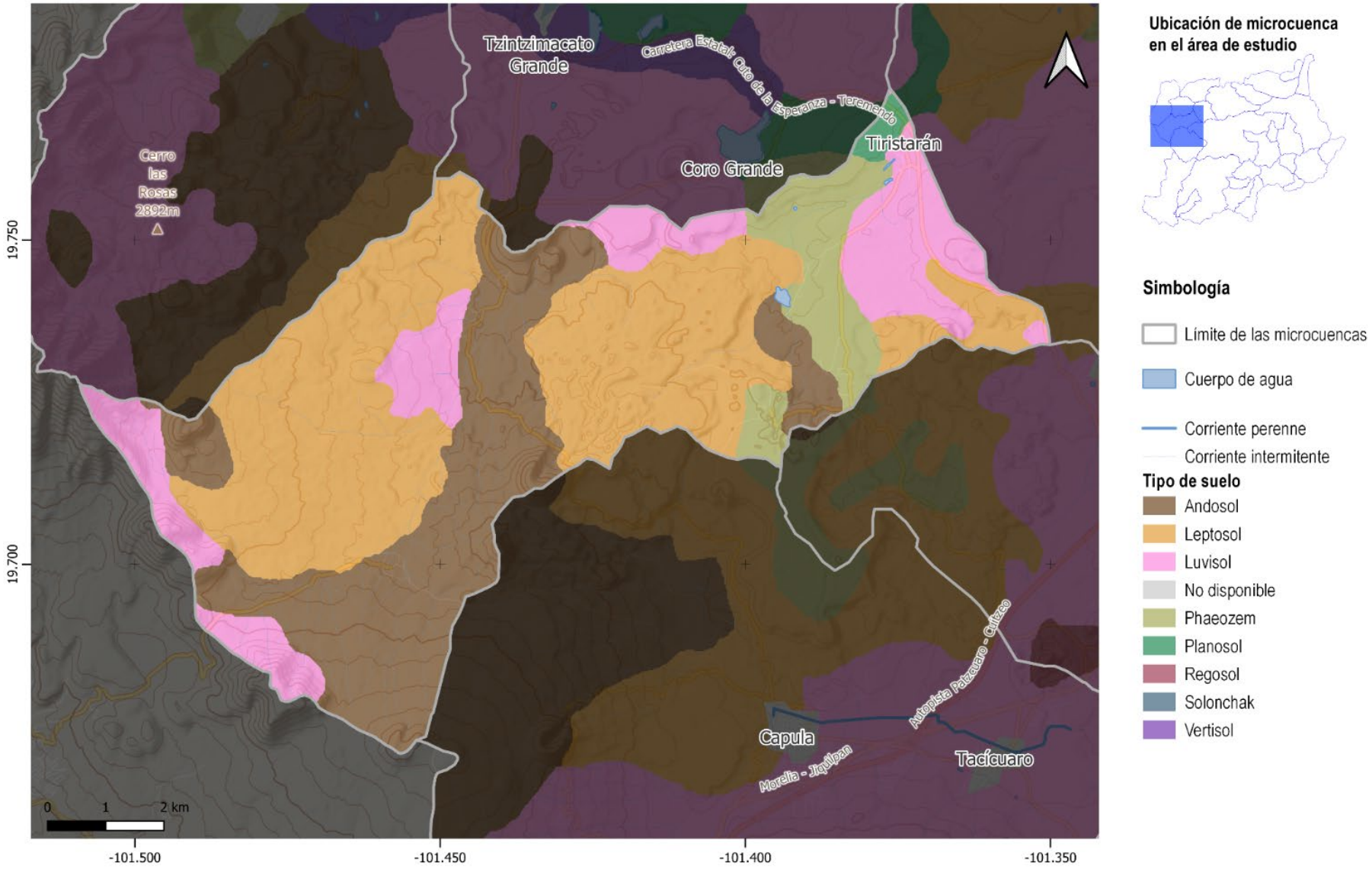
FUENTE: Conjunto de datos vectoriales Fisiográficos, INEGI, 2001.

M3 Geología



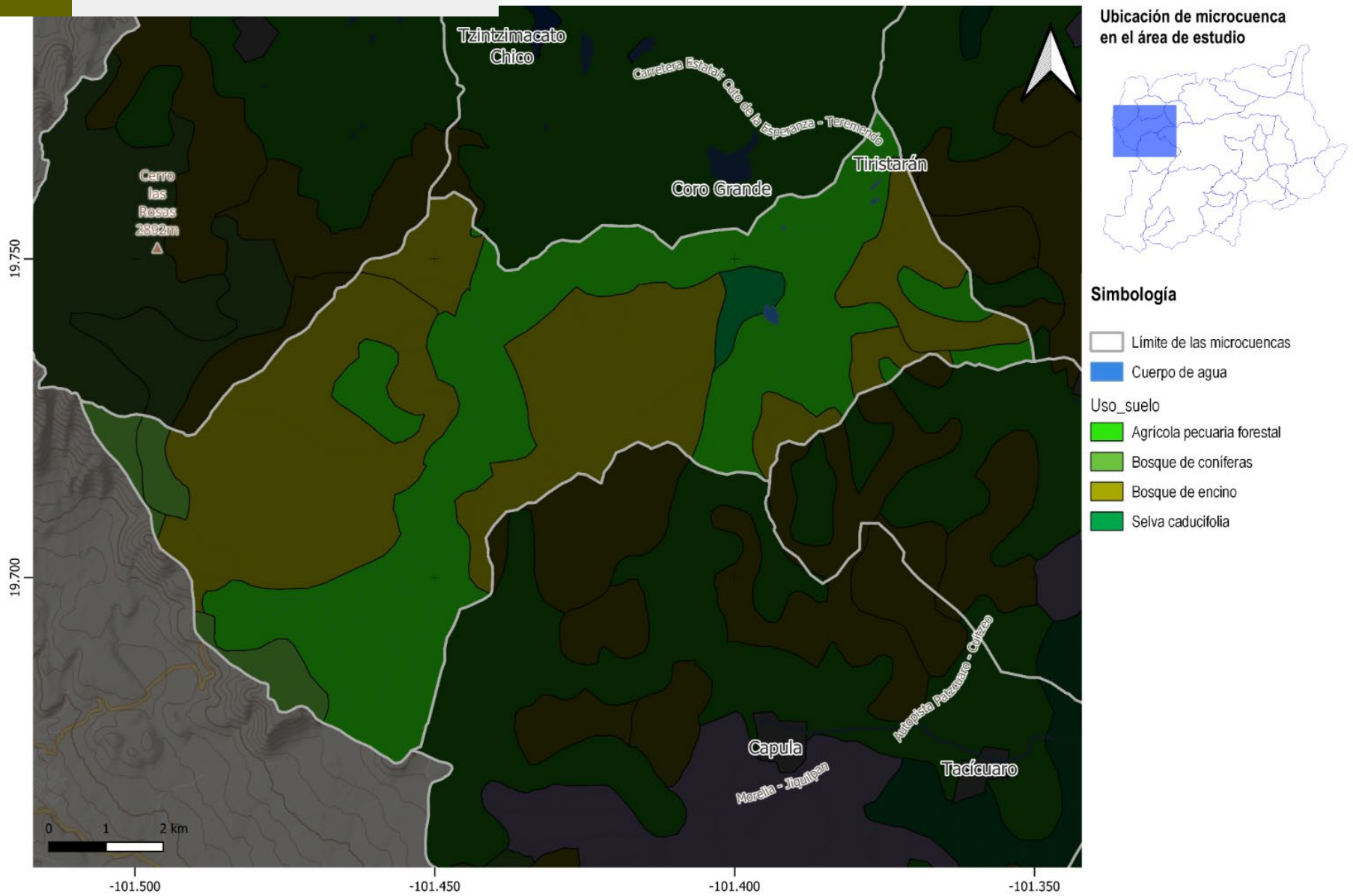
FUENTE: Conjunto de datos vectoriales Fisiográficos, INEGI, 2001.

M4 Edafología



FUENTE: Conjunto de datos vectoriales edafológicos(serie II), INEGI, 2002 - 2006

M5 Uso de suelo



FUENTE: Uso de suelo (serie VI), INEGI, 2016

CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA

Dentro de la microcuenca de Teremendo Jasso se tienen 9 localidades rurales, con una población de 1,949 habitantes esto registrado para el año 2020.
En la siguiente tabla se muestra las características socioeconómicas que tiene la microcuenca de Teremendo Jasso.

Tabla 2. Características socioeconómicas

Tema	Indicadores
Número de localidades rurales	9
Población rural 2020	1,949
Tasa de crecimiento rural	1.393
Población rural al 2050 (proyección)	2,716
Población con discapacidad	82
Población con seguridad social	1,232
Población de 15 a 17 años que acude a la escuela	92
Población de 18 a 24 años que acude a la escuela	193
Población de 15 a 24 años que acude a la escuela	285
Población económicamente activa	838

Fuente: Elaboración a partir de INEGI, 2020

COBERTURA DE AGUA POTABLE Y DRENAJE

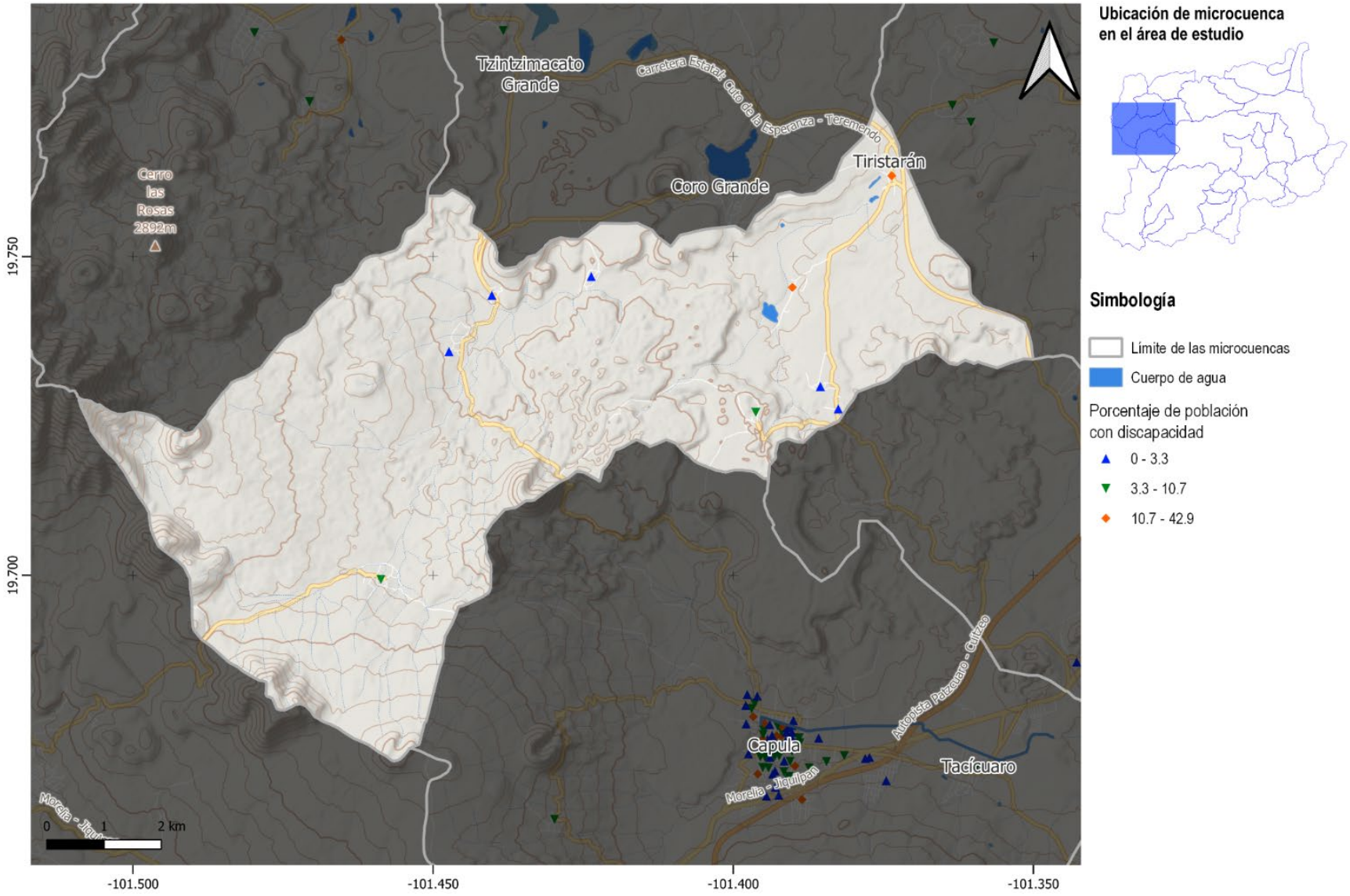
En la siguiente tabla se puede observar la cobertura de agua potable y alcantarillado en las viviendas de la microcuenca de Teremendo Jasso. Sin embargo, sigue habiendo un 11.5 % de viviendas no tienen alcantarillado y solo el 0.9% de viviendas que no cuentan con agua potablSI.14.

Tabla 3. Cobertura de agua potable y drenaje

Indicadores	Porcentaje
Cobertura de agua potable	99.1
Cobertura de alcantarillado	88.5

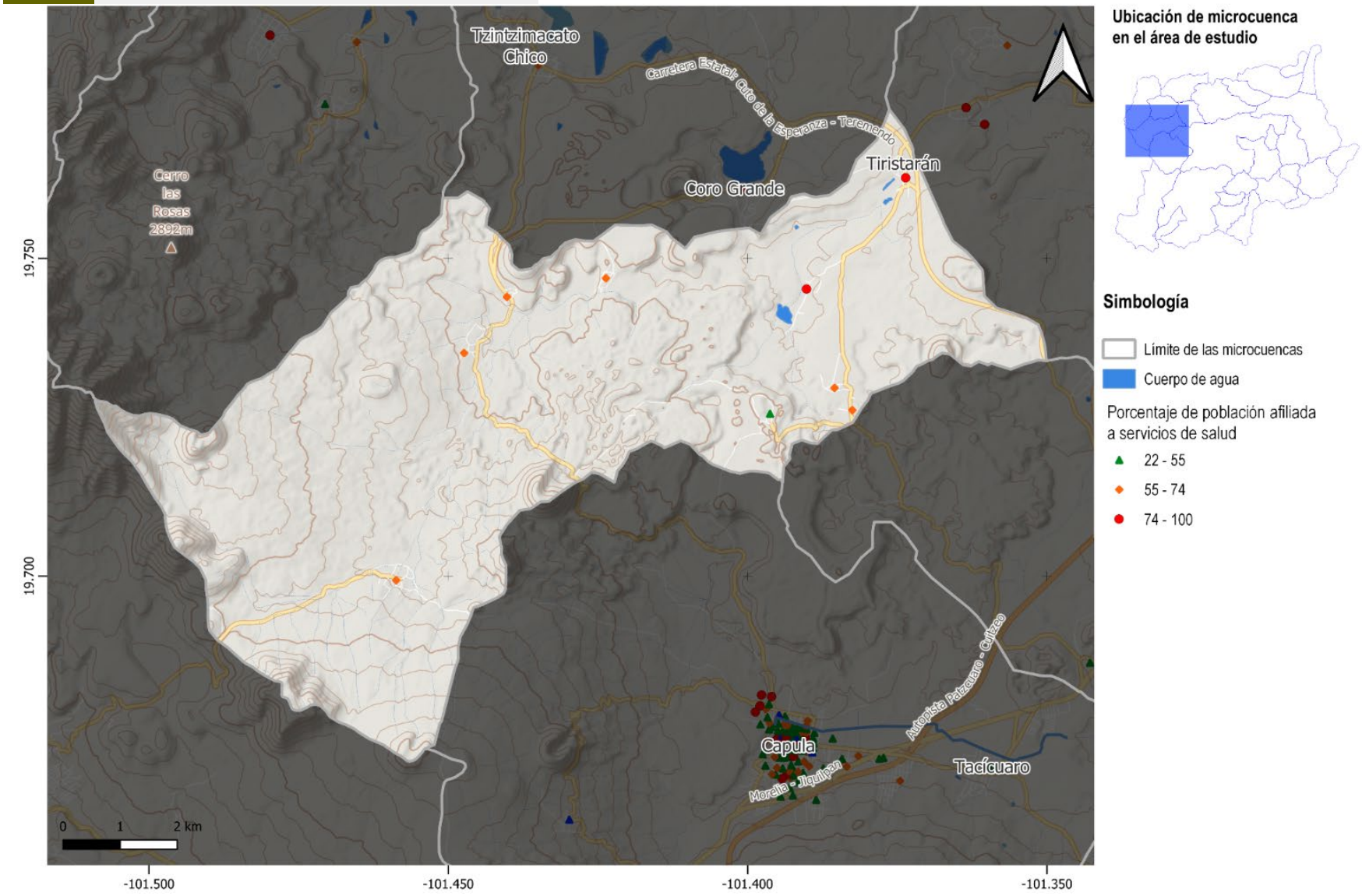
Fuente: Elaboración a partir de INEGI, 2020

M6 Porcentaje de población con discapacidad



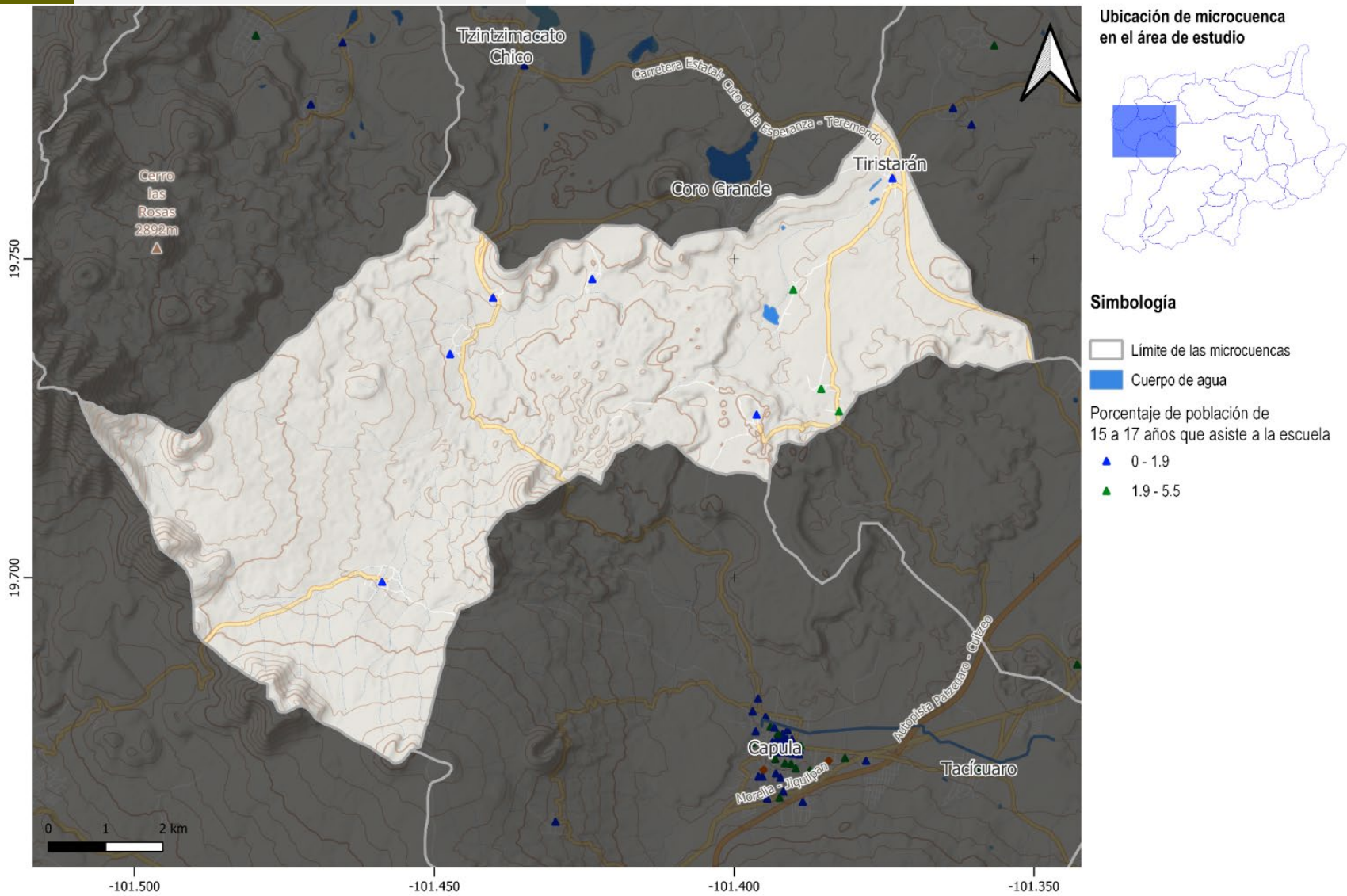
FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M7 Porcentaje de población afiliada a servicios de salud



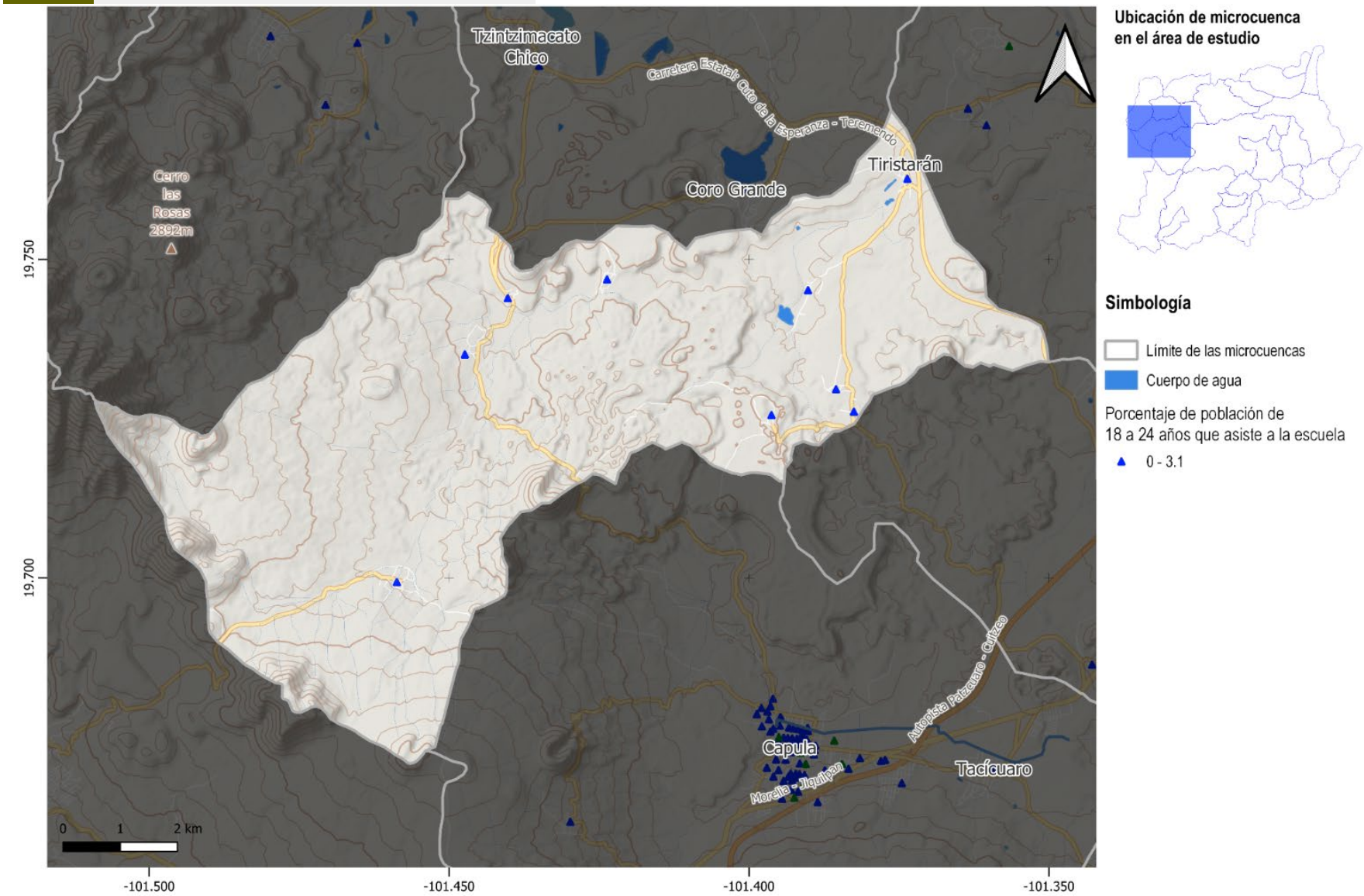
FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M8 Porcentaje de población de 15 a 17 años que asiste a la escuela



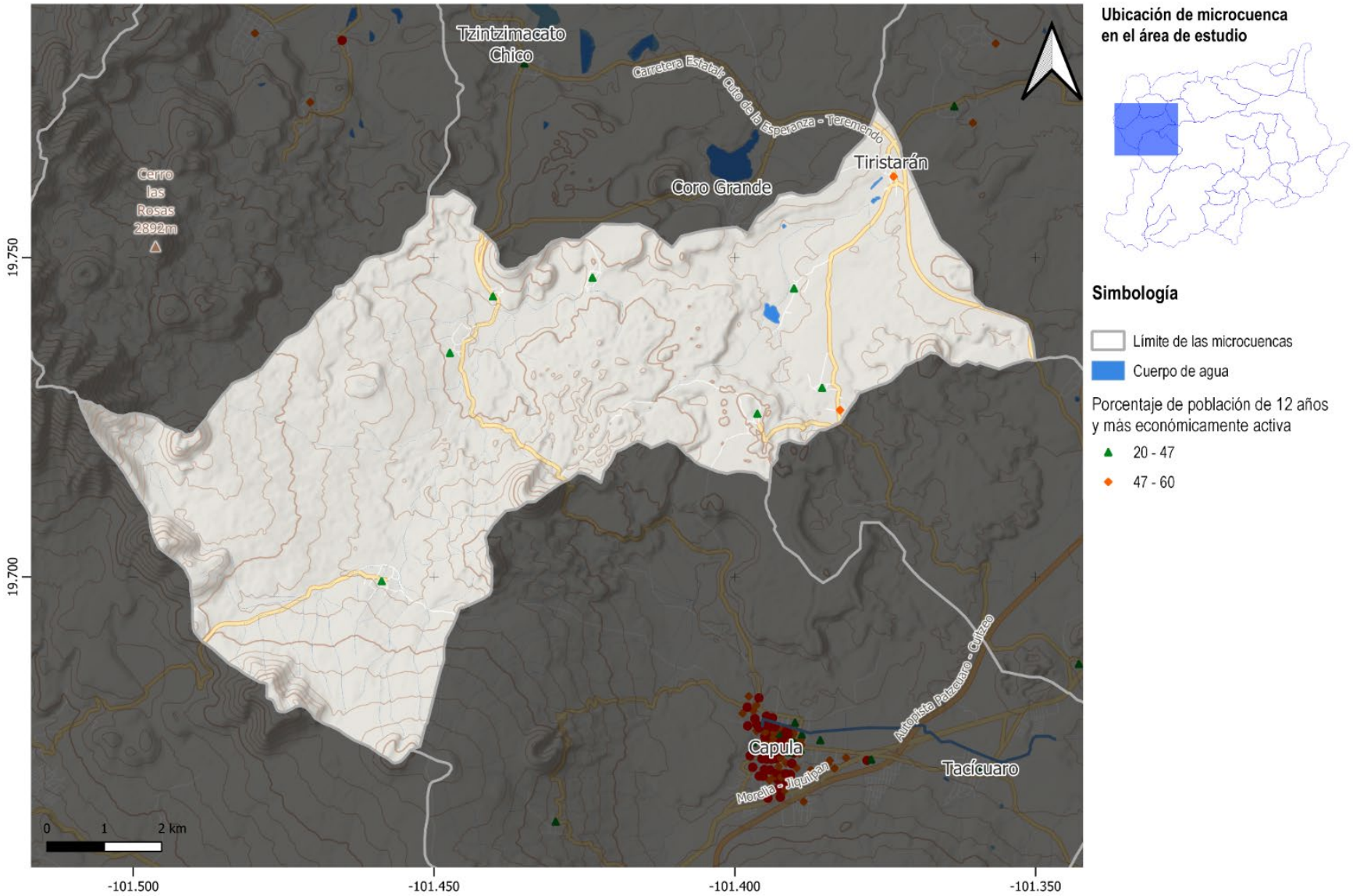
FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M9 Porcentaje de población de 18 a 24 años que asiste a la escuela



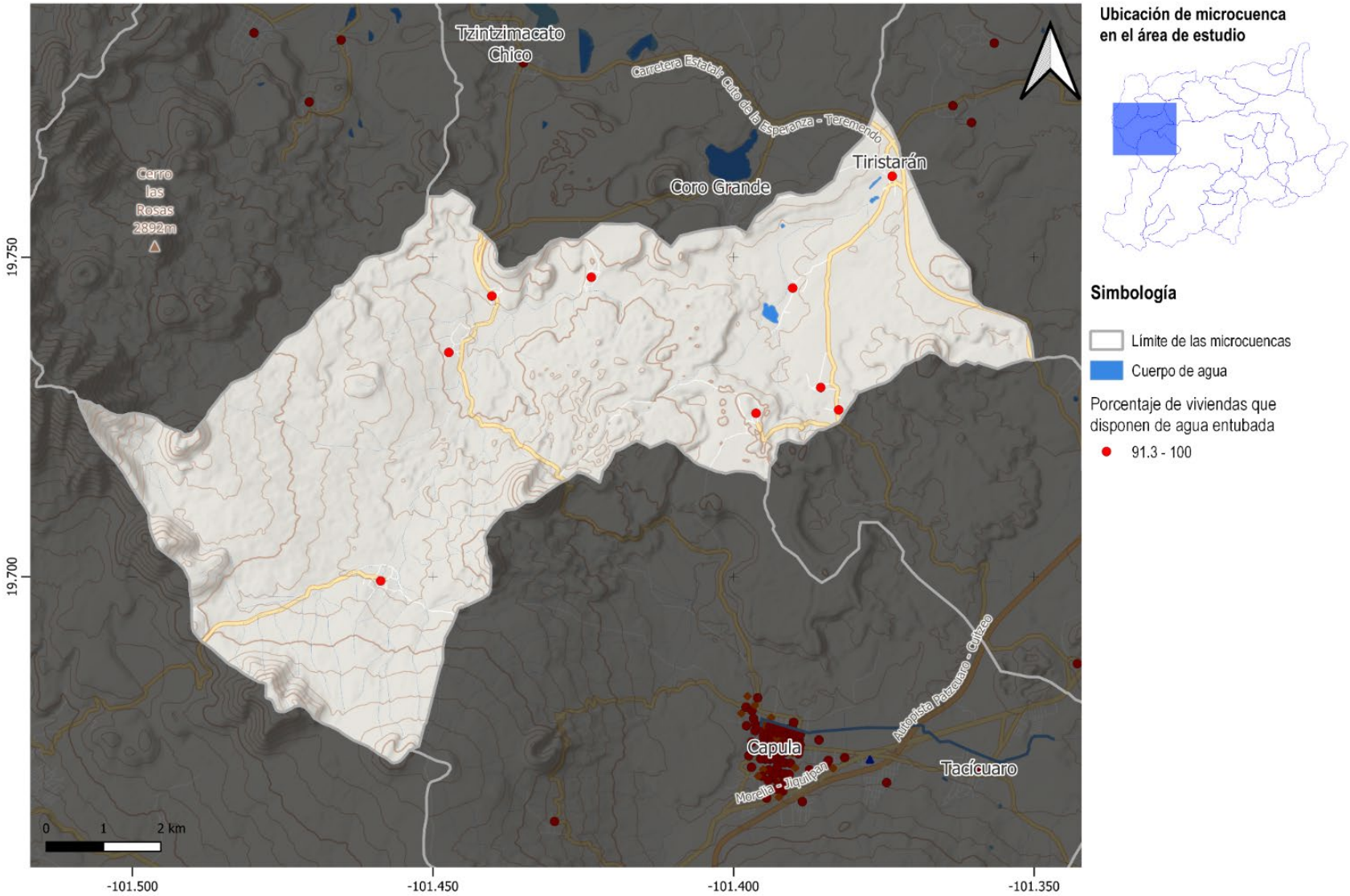
FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M10 Porcentaje de población de 12 años y más económicamente activa



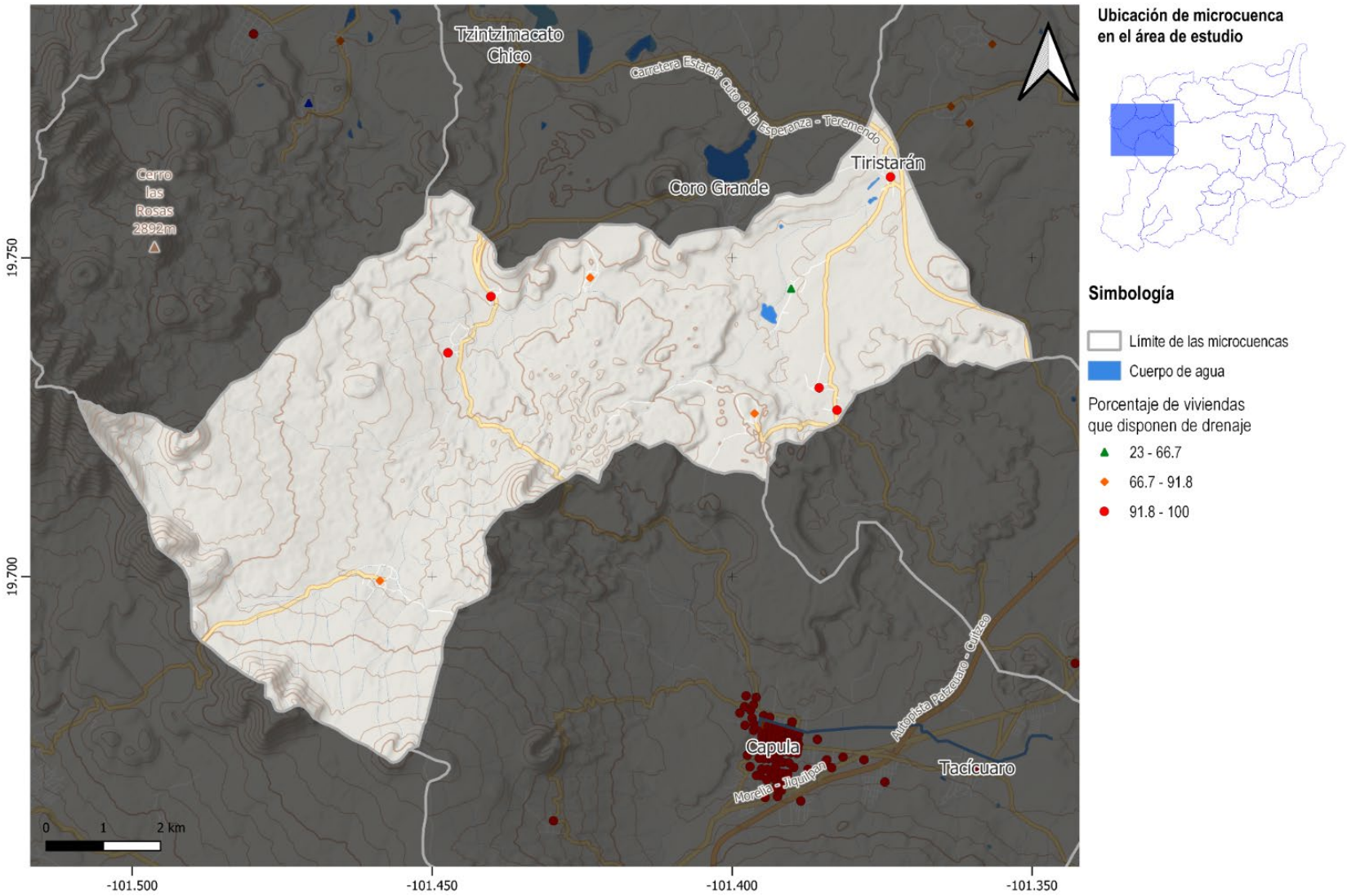
FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M11 Porcentaje de viviendas que disponen de agua entubada



FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M12 Porcentaje de viviendas que disponen de drenaje



FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

SISTEMA HIDROMETEOROLÓGICO Y CLIMÁTICO

La microcuenca de Charo 1 se localiza dentro de la cuenca de Río Angulo. El acuífero que se encuentra en esta microcuenca es el de Morelia Queréndaro y Lagunillas Pátzcuaro.

Lo que respecta al clima el predominante es el templado subhúmedo con humedad media y una zona alta.

CONCESIONES DE AGUA

El Registro Público de Derechos de Agua (REPDA) de la CONAGUA registra las concesiones de agua superficial y subterránea. Las concesiones de agua son títulos que otorga CONAGUa para el uso y el aprovechamiento del agua. Enseguida se muestra la tabla de cuáles de las concesiones que tienen en la microcuenca de Teremendo Jasso.

Tabla 4. Concesiones de aguas superficiales y subterráneas

Tipo de agua	Concesiones	Volumen (m3)	Títulos
Superficiales	Agropecuario	2,000	1
subterráneas	Industrial	10,000	1

Fuente: Elaboración a partir de REPDA de CONAGUA, 2024

DEMANDA DE AGUA POTABLE

La demanda actual de agua potable está en función de la cantidad de población asentada tanto en el ámbito urbano como rural y de una dotación establecida esto es:

$$Dem\ Ap = (Pob\ URB \times Dot\ URB) + (Pob\ RUR \times RUR)$$

Donde:
Dem AP = Demanda de Agua Potable
Pob URB = Población Urbana
Pob RUR = Población Rural
Dot URB = Dotación Urbana = 286.14 litros por habitante por día*
Dot RUR = Dotación Rural = 100 litros por habitante por día**

En la siguiente tabla se puede observar la demanda de agua que se tiene en la microcuenca de Teremendo Jasso.

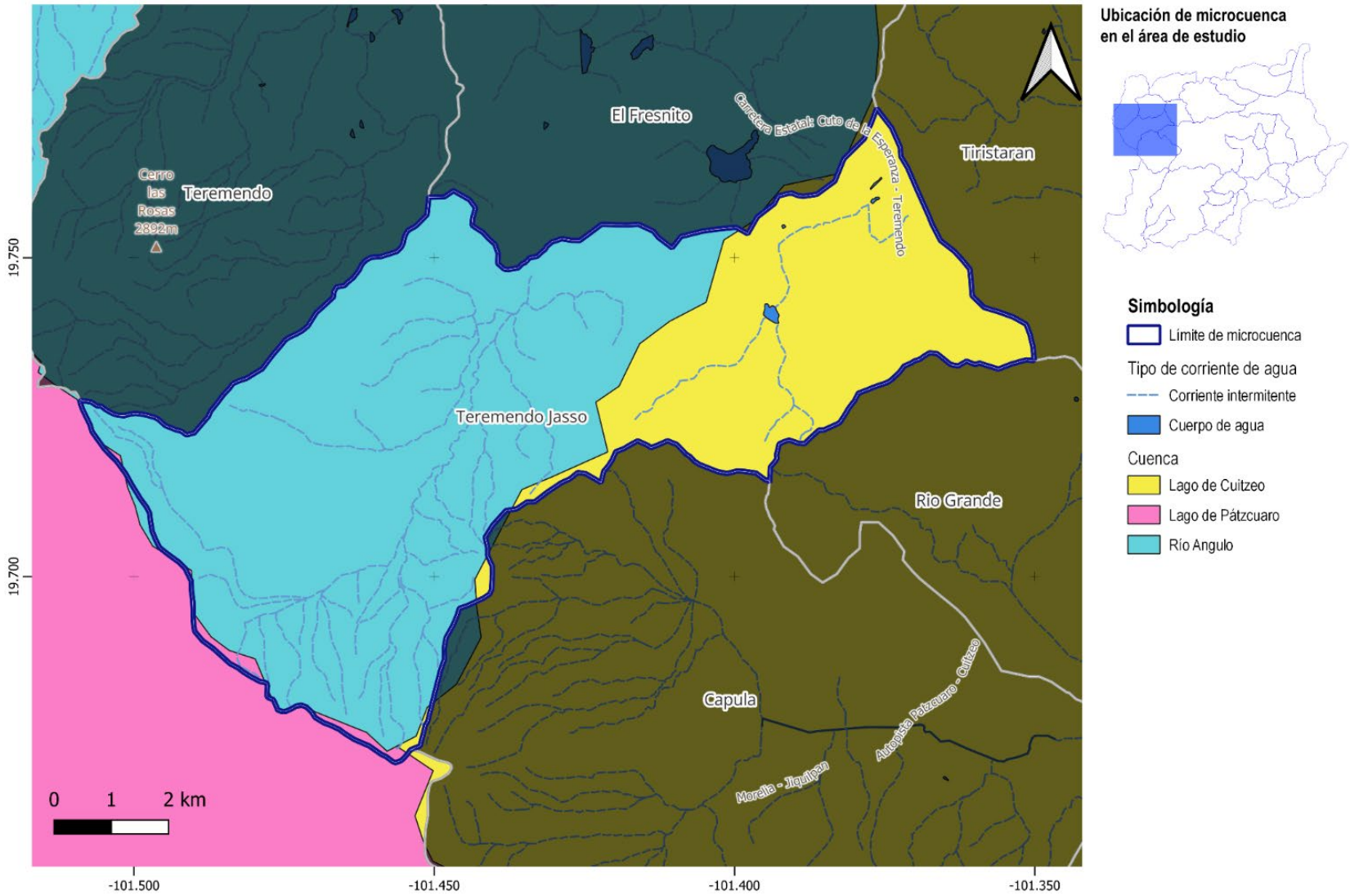
Tabla 5. Demanda actual de agua potable

Tipo de demanda	100l/h/d	Demanda de agua potable (hm3/año)
Población rural	1,949	0.07
Población urbana	----	

Fuente: Elaboración a partir de CONAGUA, 2015 y INEGI, 2020

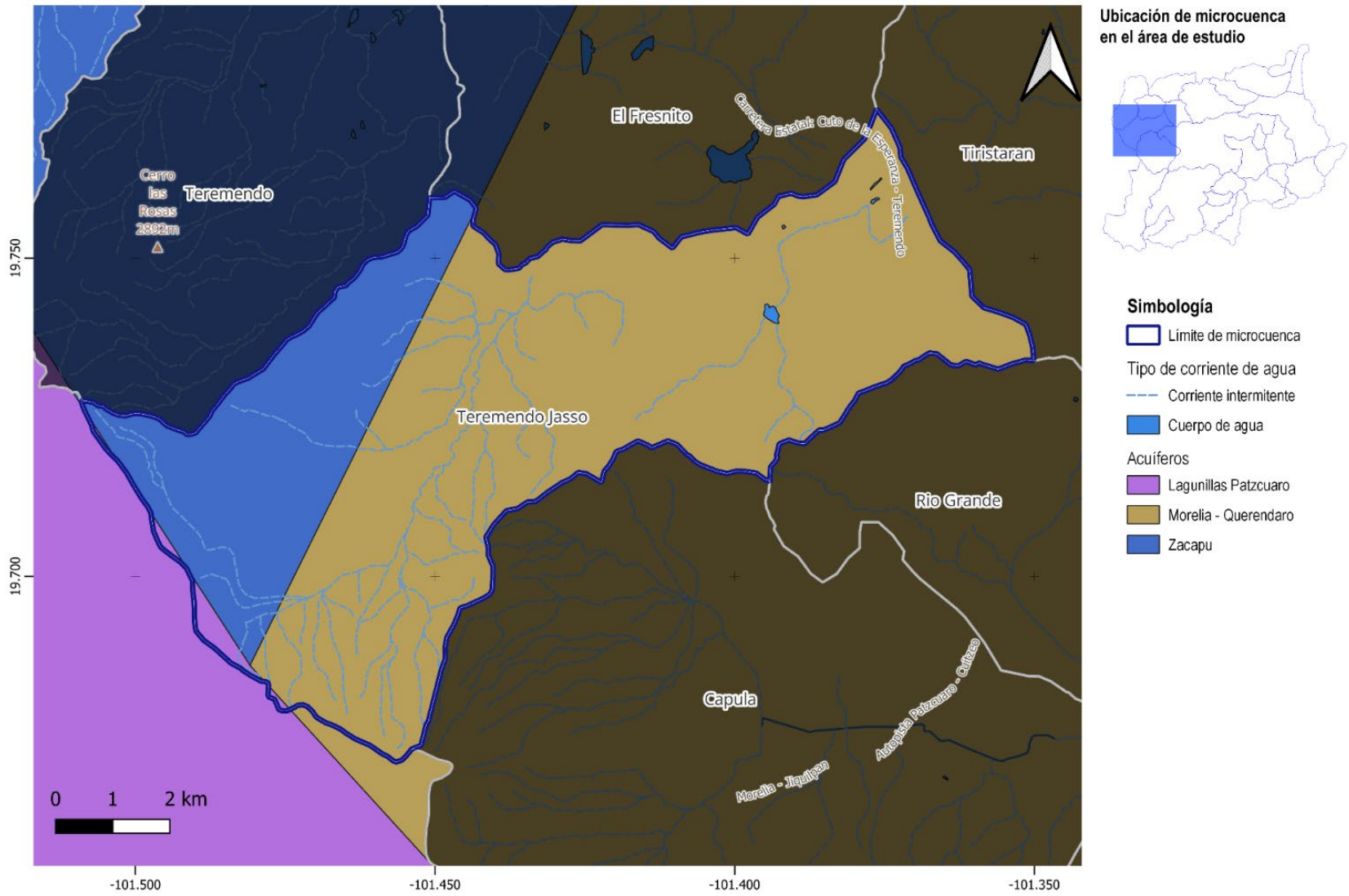
*Calculada con base en el volumen total distribuido por el OOAPAS Morelia en el año 2022 y la población reportada en el censo 2020 del INEGI.
**Para zonas rurales, Conagua recomienda considerar un consumo promedio de 100 l/h/d, establecido en función del consumo doméstico.

M13 Red hidrográfica



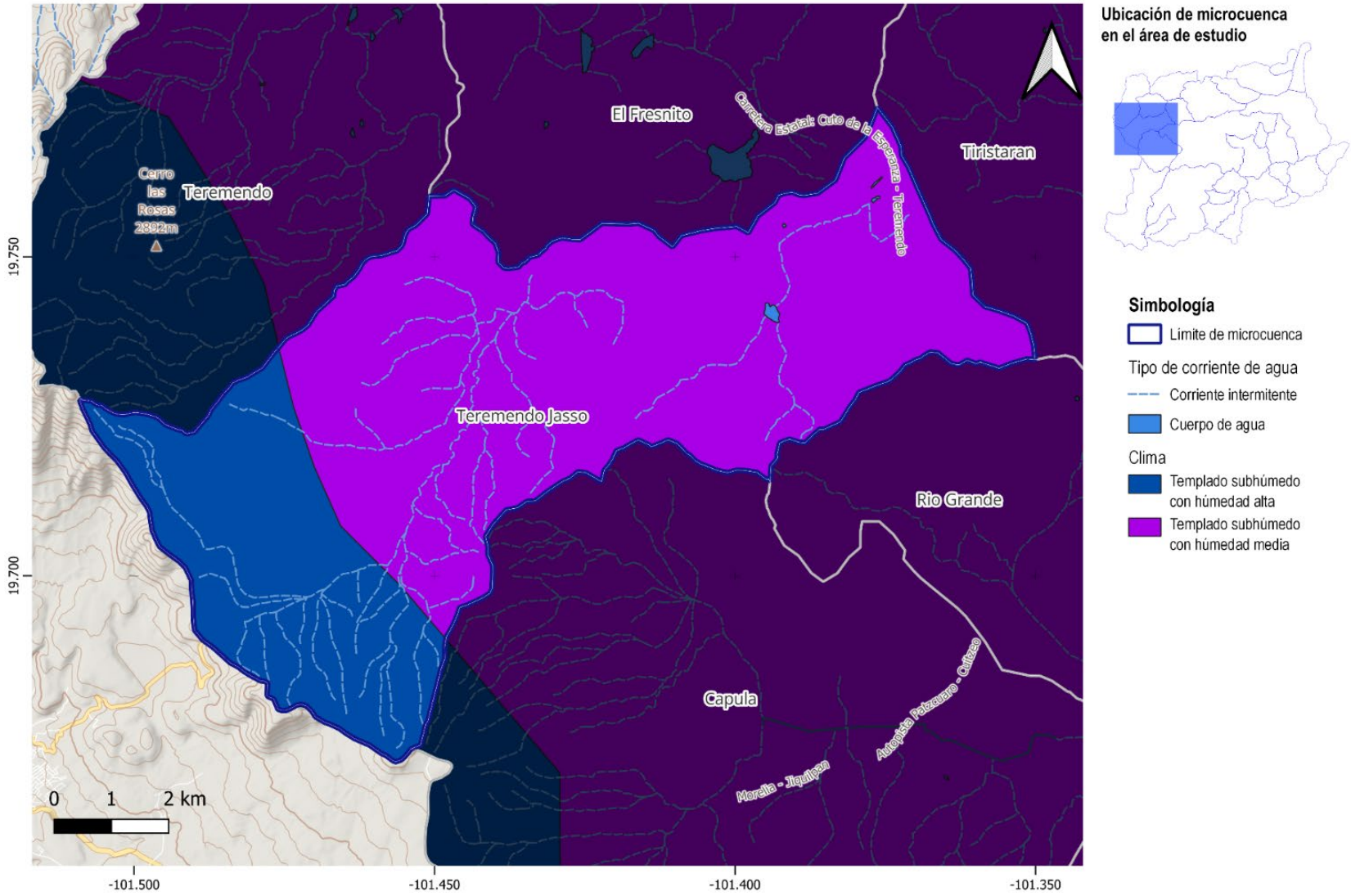
FUENTE: Red hidrográfica digital de México,INEGI, 2006 y 2010

M15 Acuíferos



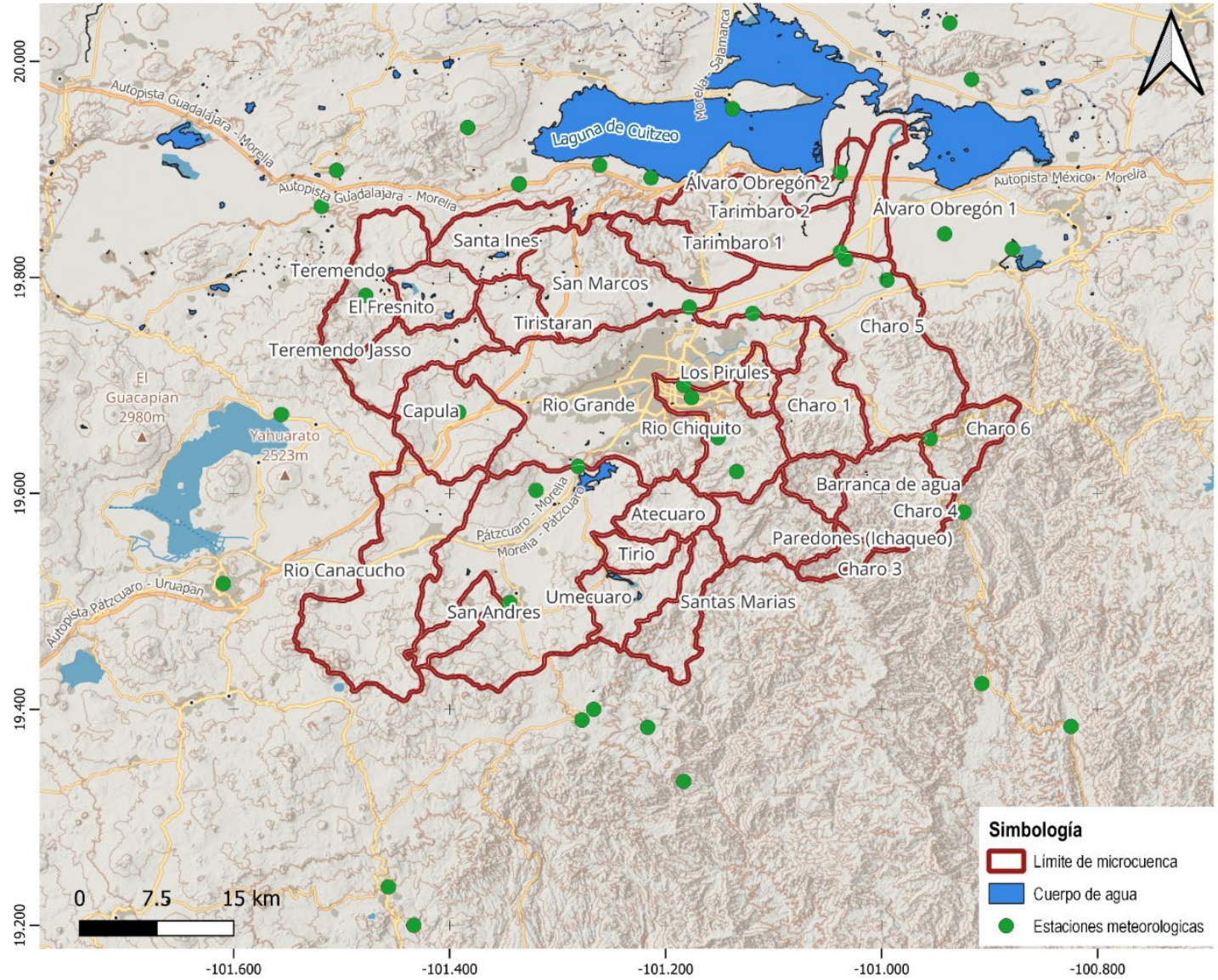
FUENTE: Situación de los recursos hídricos, CONAGUA, 2024d

M16 Clima



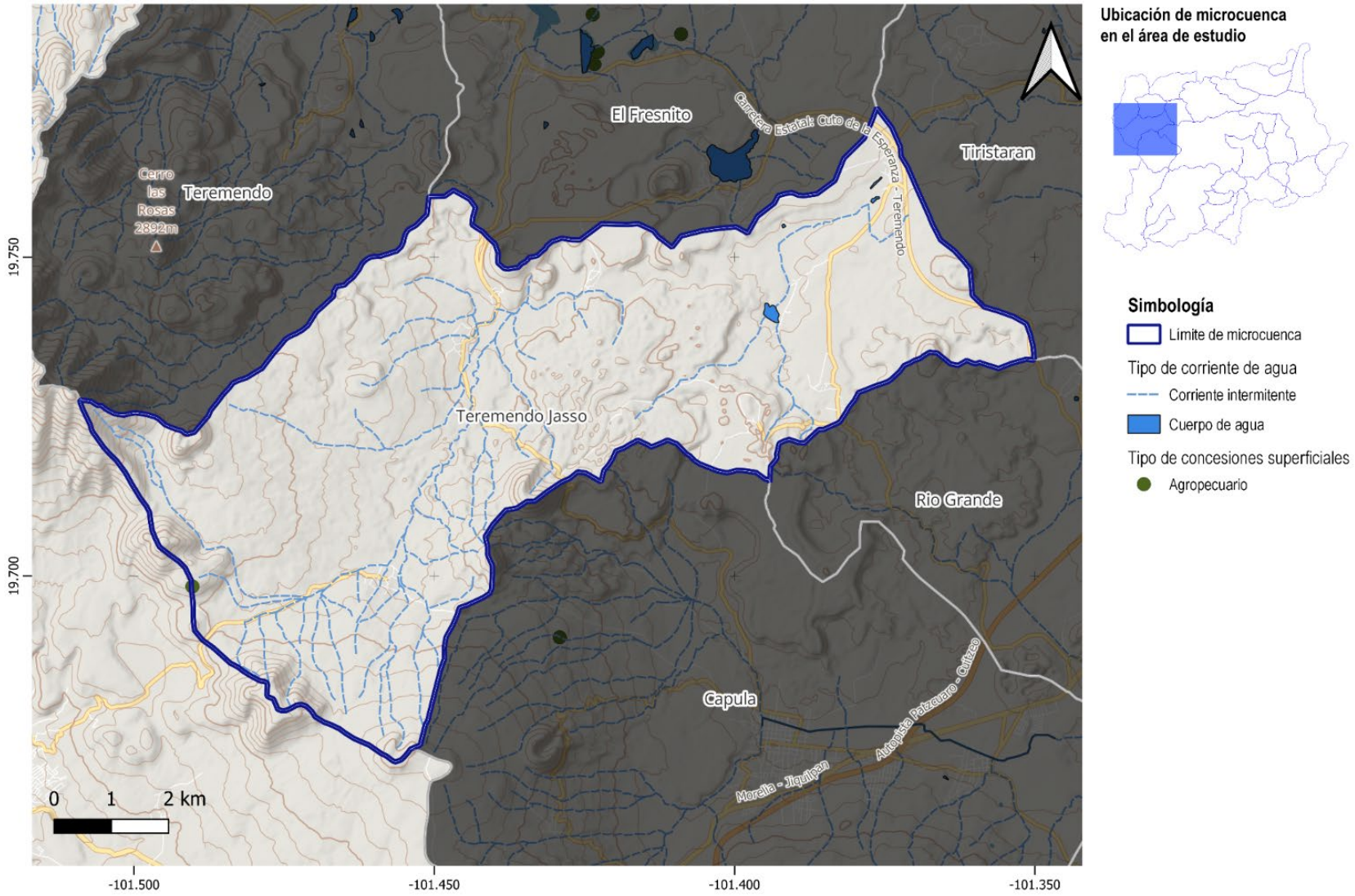
FUENTE: Unidades climática**s**, INEGI, 2008

M17 Estaciones climáticas



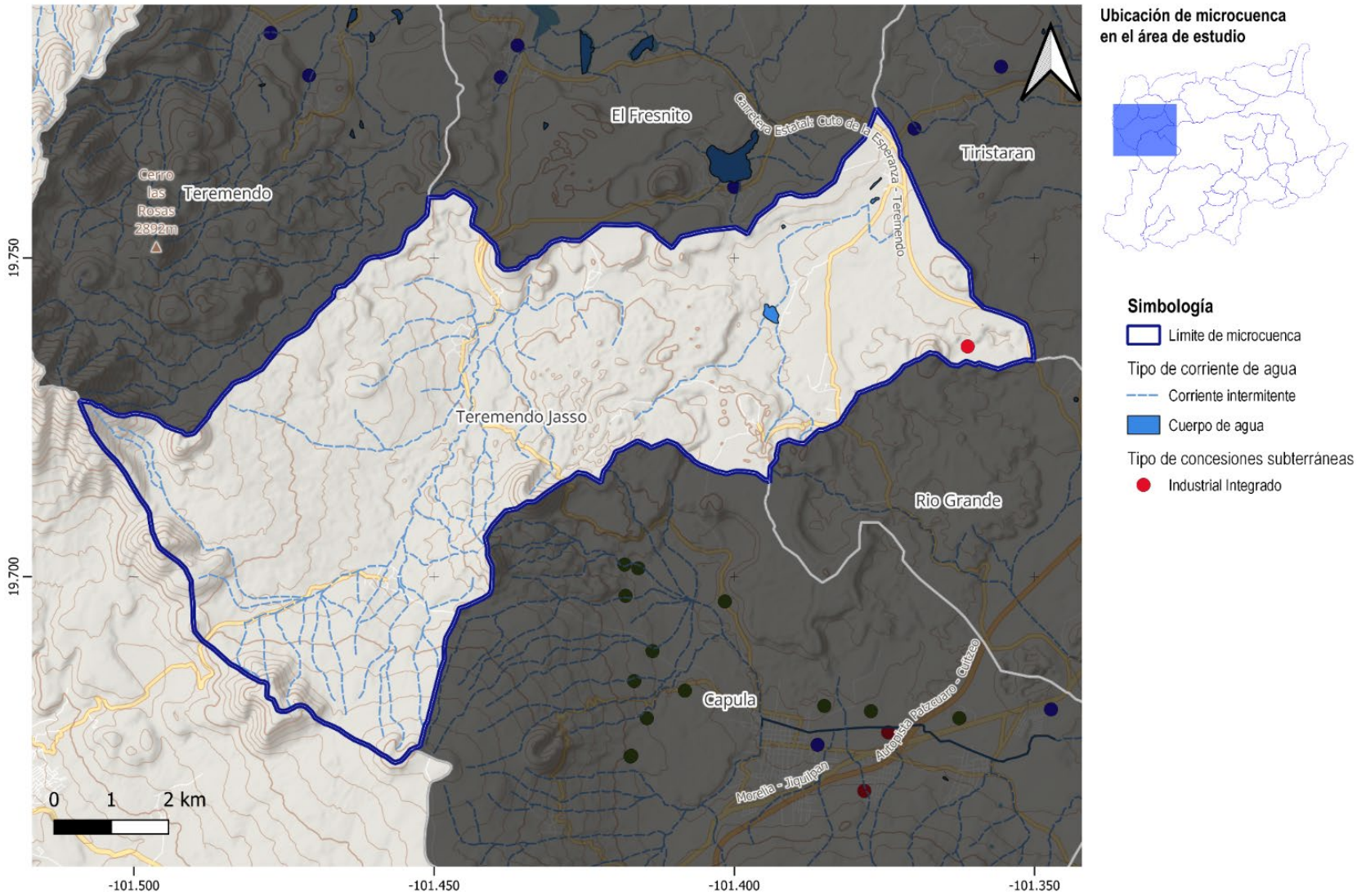
FUENTE: Sistema de Información Hidrológica, CONAGUA, 2024c

M18 Concesiones superficiales



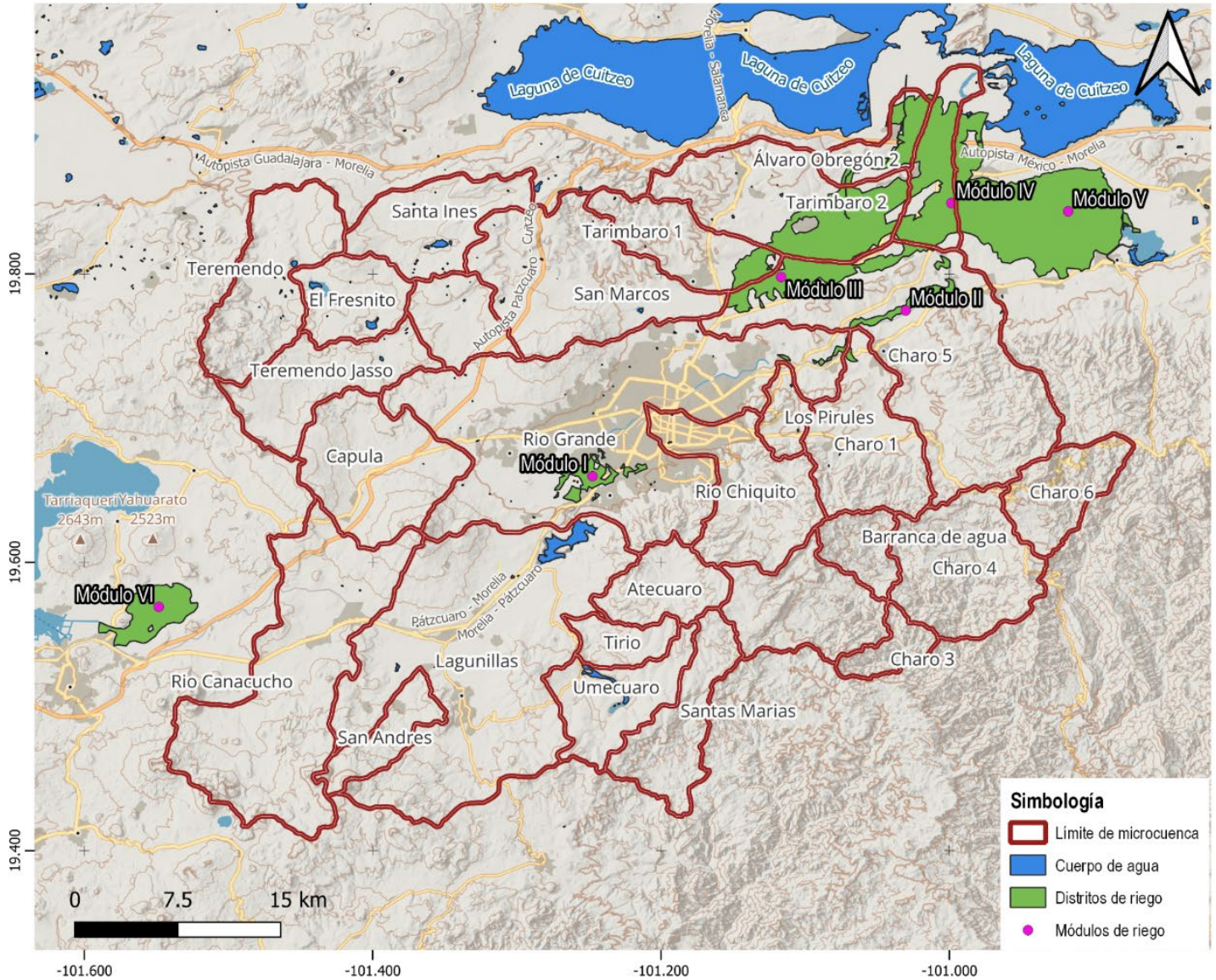
FUENTE: Registro Público de Derechos del Agua, CONAGUA, 2024

M19 Concesiones subterráneas



FUENTE: Registro Público de Derechos del Agua, CONAGUA, 2024

M20 Distritos de riego



FUENTE: Relación de títulos y volúmenes por fuente de abastecimiento otorgados al DR 020, CONAGUA, 2024b

DISPONIBILIDAD ACTUAL DE AGUA

La disponibilidad de agua en la cuenca se calculó a partir de la norma oficial mexicana NOM-011-CONAGUA-2015, y dada la información disponible, la disponibilidad de aguas superficiales se determina por la siguiente expresión:

VMA = Esc NAT + $Esc\ CP$ + $Ap\ ASUB$ − $Dem\ T$

Donde:

VMA = Volumen medio anual de escurrimiento

Esc NAT = Escurrimiento natural de la cuenca

Esc CP = Escurrimiento en cuenca propia

Ap ASUB = Aportación de aguas subterráneas

Dem T = Demanda total

Para mayor información y precisión sobre el cálculo consulta el documento completo en el portal Morelia Next Agua 2050 (https://implanmorelia.org/agua2050)

Tabla 8. Escurrimiento total anual de la cuenca

Componente del balance	Valor del componente (hm³)	Variables	Valor de las variables	Unidad de medida
Escurrimiento natural de la cuenca	7.53	Área de la cuenca	72.5	km²
		Coeficiente en función del tipo y el uso de suelo (K)	0.242	unidimensional
		Precipitación media anual (Pma)	807.3	mm
		Coeficiente de escurrimiento anual (Ce)	0.129	unidimensional
Escurrimiento de la cuenca propia	7.58	Escurrimiento aguas arriba*	4.3	hm³
		Retornos de agua potable	0.050	hm³
		Retornos de agua para riego		hm³
		Manantiales		hm³
		Evapotranspiración de embalses		hm³
Escurrimiento total	11.89			
Aportaciones de agua subterránea	0.01	Concesiones de agua potable	0.01	hm³
		Concesiones de agua para riego		hm³
Demanda de agua superficial	0.07	Población rural	1,949.00	habitantes
		Población urbana		habitantes
		Dotación rural	100.00	l/hab/dia
		Dotación urbana	286.140	l/hab/dia
		Demanda de agua potable	0.07	hm³
		Demanda de agua para riego**		hm³
Volumen Medio Anual (Disponibilidad)	11.83			

Fuente: Elaboración propia

* Agua que proviene de las cuencas hidrológicas de Capula, Lagunillas, Los pirules, Río Chiquito y Charo_1 ubicadas aguas arriba

** Es igual al volumen concesionado superficial y subterraneo para riego

Morelia
H. Ayuntamiento

IMPLAN
MORELIA MX
INSTITUTO MUNICIPAL DE PLANEACIÓN

MORELIA
EN DATOS

MICROCUENCA DE TEREMENDO

SI.14. MICROCUENCA DE TEREMENDO

ACTUALIZACIÓN: MARZO 2025

1 DESCRIPCIÓN

Caracterización física 01
Caracterización socioeconómica 07
Cobertura de agua potable y drenaje 07

2 INDICADORES

Caracterización física 01
Características socioeconómicas 07
Cobertura de agua potable y drenaje 07

3 MAPAS TEMÁTICOS

M1. Subregiones fisiográficas 02
M2. Topoformas 03
M3. Geología 04
M4. Edafología 05
M5. Uso de suelo 06
M6. Porcentaje de población con discapacidad 08
M7. Porcentaje de población afiliada a servicios de salud 09
M8. Porcentaje de población de 15 a 17 años que asiste a la escuela 10
M9. Porcentaje de población de 18 a 24 años que asiste a la escuela 11
M10. Porcentaje de población de 12 años y más económicamente activa 12
M11. Porcentaje de viviendas que disponen de agua entubada 13
M12. Porcentaje de viviendas que disponen de drenaje 14

4 FUENTES DE INFORMACIÓN

Fuentes de información 15

CARACTERIZACIÓN FÍSICA

La microcuenca de Teremendo se localiza una parte al noroeste de Morelia, otra al sur de Huaniqueo, una en el noreste de Quiroga y un pequeña proporción en el suroeste de Chucándiro; la microcuenca cuenta con una superficie de 89.13 kilómetros cuadrados. Respecto a su geología está compuesta por roca aluvial y roca ígnea extrusiva de tipo basalto, basalto - brecha volcánica básica, brecha volcánica básica, dacita y toba ácida.

El uso de suelo más predominante la microcuenca es el agrícola pecuaria forestal seguido por bosque de encino.

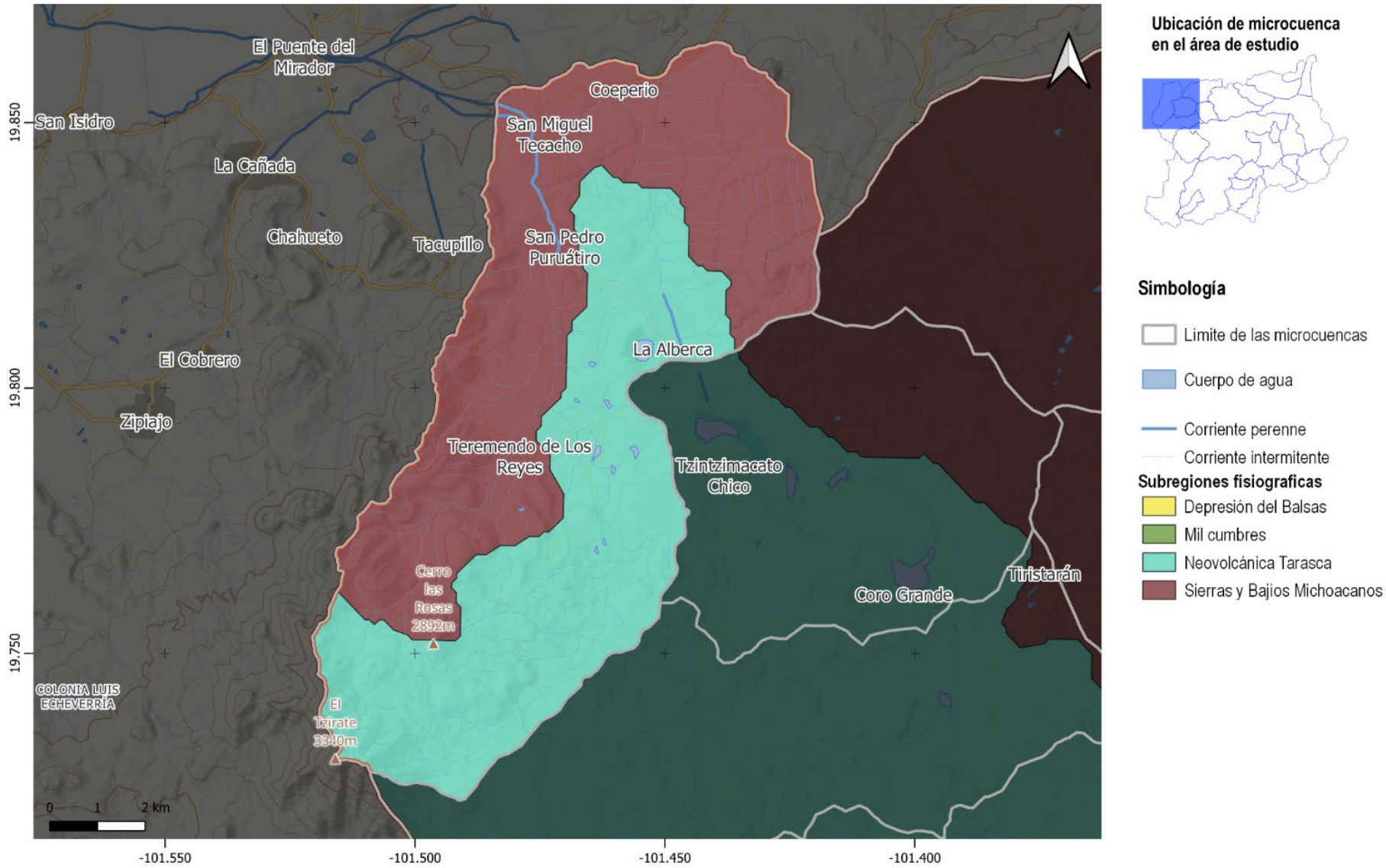
En la siguiente tabla se puede observar las características físicas que tiene la microcuenca.

Tabla 1. Caracterización física

Tema	Indicadores	Kilómetros cuadrados
Superficie	Área de la microcuenca	89.13
Regiones y subregiones fisiográficos	Eje neovolcánico, subregión fisiográfica Neovolcánica Tarasca	42.56
	Eje neovolcánico, subregión fisiográfica Sierras y Bajíos Michoacanos	46.57
Topoformas	Llanura	7.71
	Lomerío	12.21
	Meseta	20.92
	Sierra	48.3
Tipo de suelo	Andosol	14.9
	Leptosol	4.1
	Luvisol	33.8
	Phaeozem	7.7
	Vertisol	28.1
	Áreas construidas	0.5
Uso de suelo	Agrícola pecuaria forestal	31.7
	Bosque de coníferas	16.08
	Bosque encino	20.43
	Cuerpo de agua	0.17
	Selva caducifolia	7.51
	Vegetación inducida	12.8
	Zona urbana	0.45

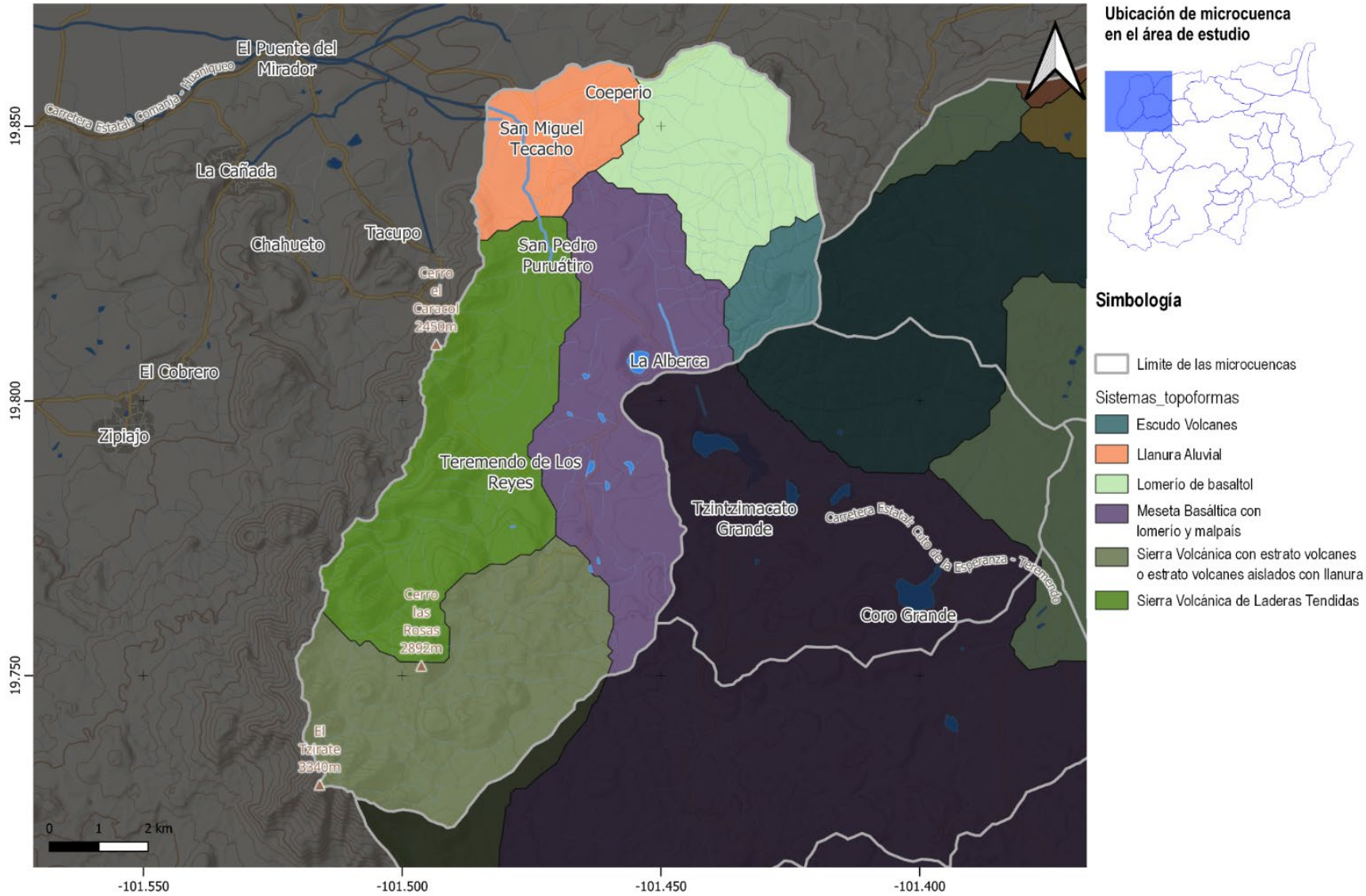
Fuente: INEGI, 2001, INEGI 2002-2006 , INEGI, 2016,

M1 Subregiones fisiográficas



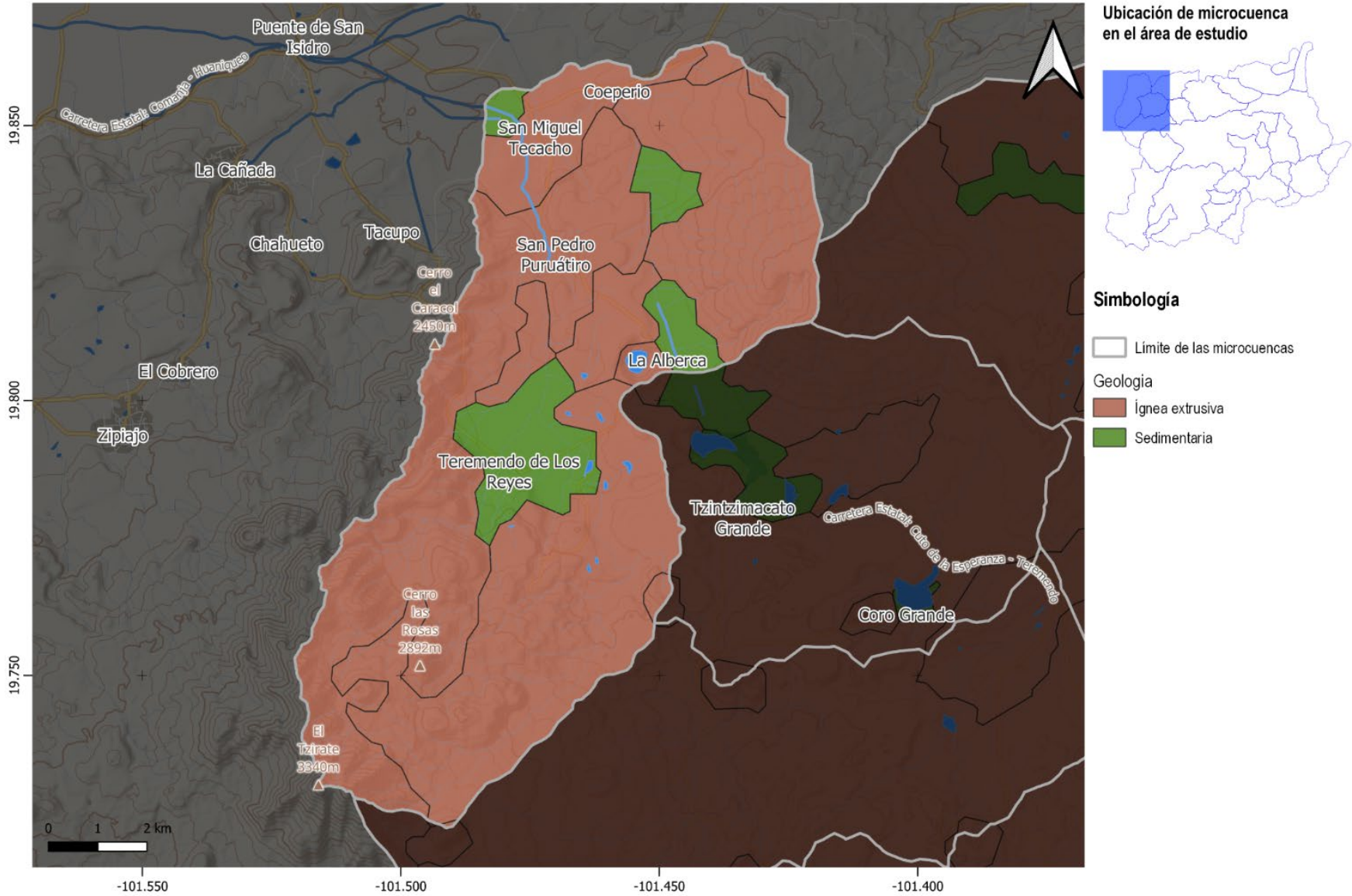
FUENTE: Conjunto de datos vectoriales Fisiográficos, INEGI, 2001.

M2 Topoformas



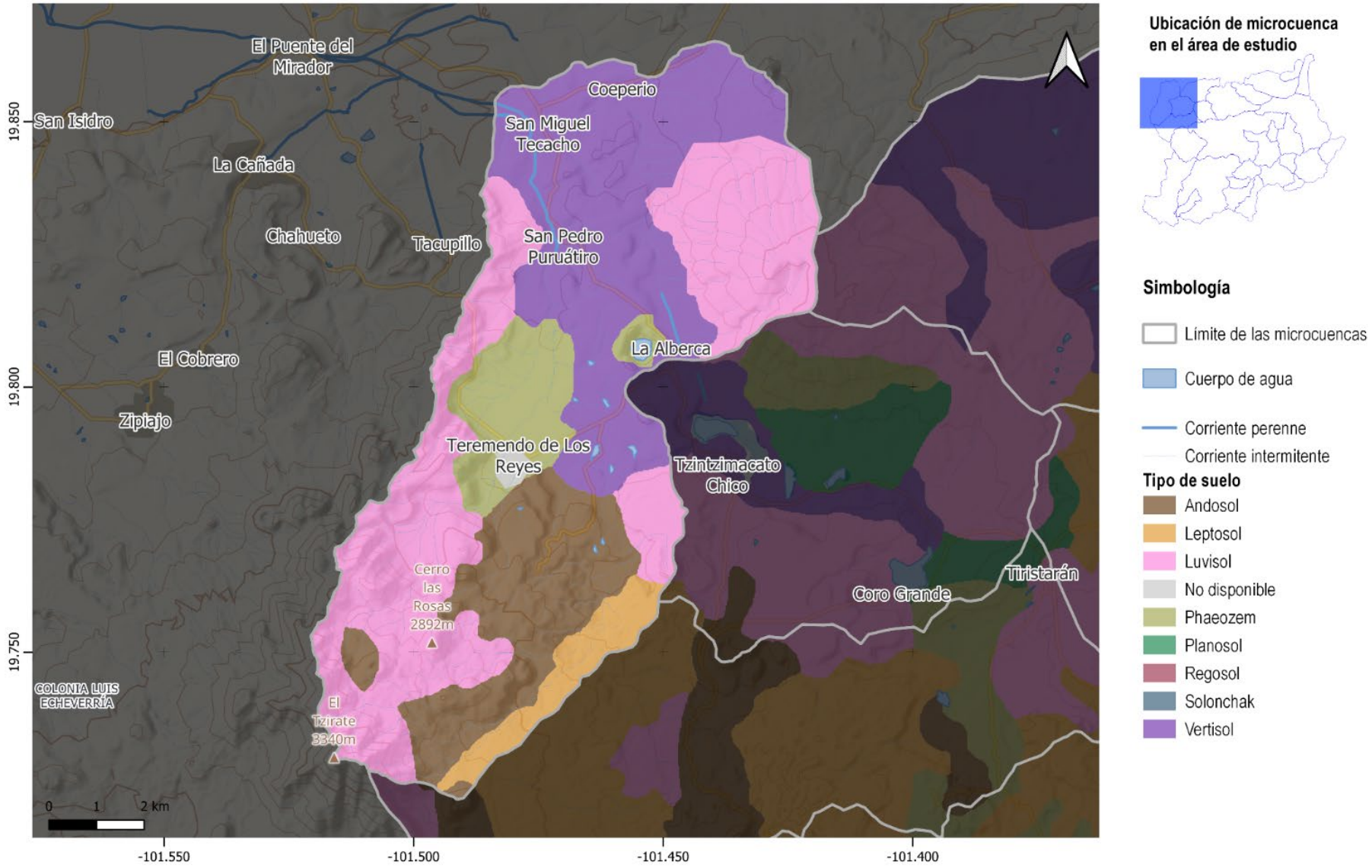
FUENTE: Conjunto de datos vectoriales Fisiográficos, INEGI, 2001.

M3 Geología



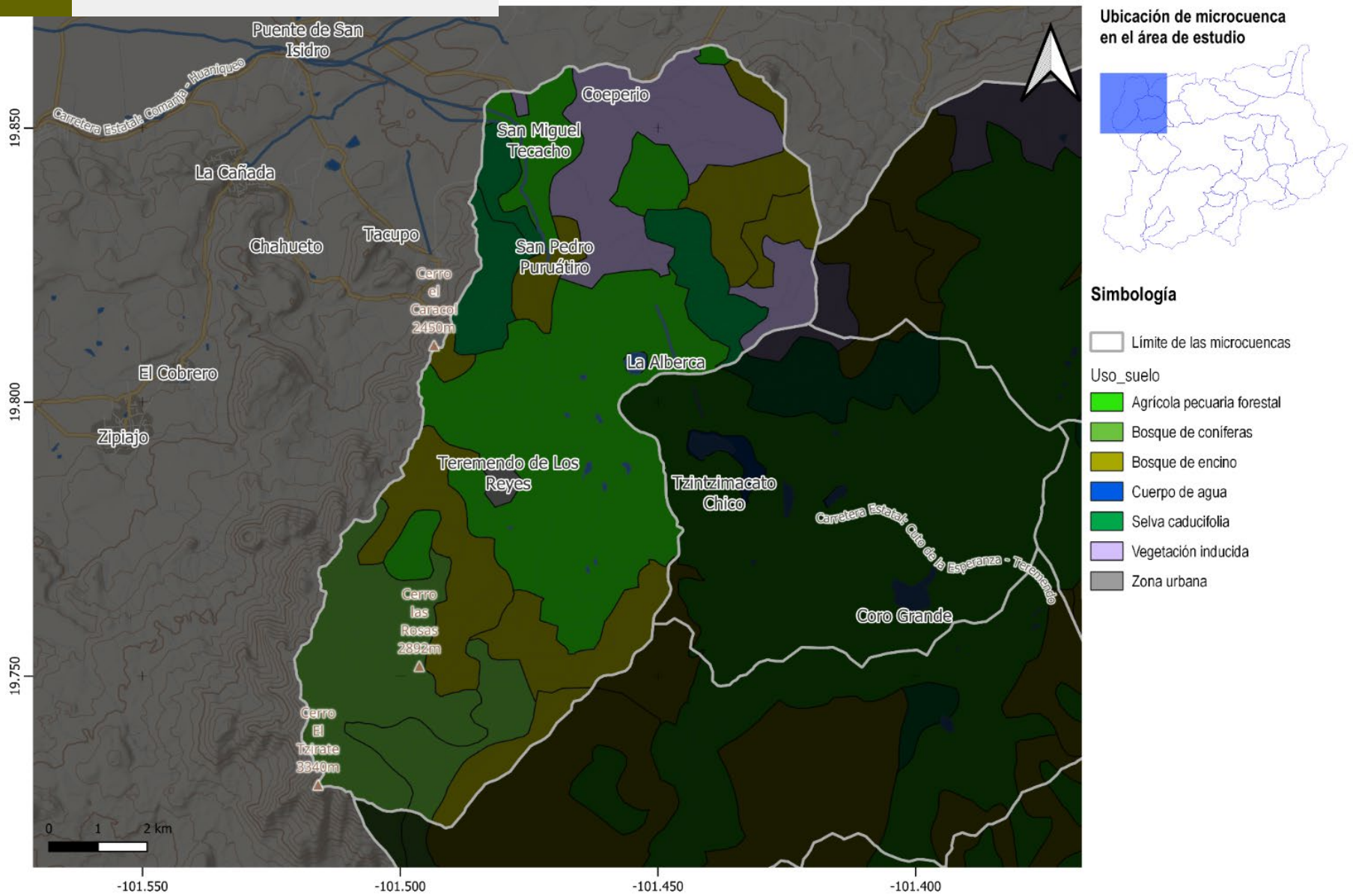
FUENTE: Conjunto de Datos Geológicos Vectoriales, INEGI, 2003.

M4 Edafología



FUENTE: Conjunto de datos vectoriales edafológicos(serie II), INEGI, 2002 - 2006

M5 Uso de suelo



FUENTE: Uso de suelo (serie VI), INEGI, 2016

CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA

Dentro de la microcuenca de Teremendo se tienen 7 localidades rurales, con una población de 4,086 habitantes esto registrado para el año 2020.
En la siguiente tabla se muestra las características socioeconómicas que tiene la microcuenca de Teremendo.

Tabla 2. Características socioeconómicas

Tema	Indicadores
Número de localidades rurales	7
Población rural 2020	4,086
Tasa de crecimiento rural	1.141
Población rural al 2050 (proyección)	4,664
Población con discapacidad	316
Población con seguridad social	2,738
Población de 15 a 17 años que acude a la escuela	217
Población de 18 a 24 años que acude a la escuela	448
Población de 15 a 24 años que acude a la escuela	665
Población económicamente activa	2,141

Fuente: Elaboración a partir de INEGI, 2020

COBERTURA DE AGUA POTABLE Y DRENAJE

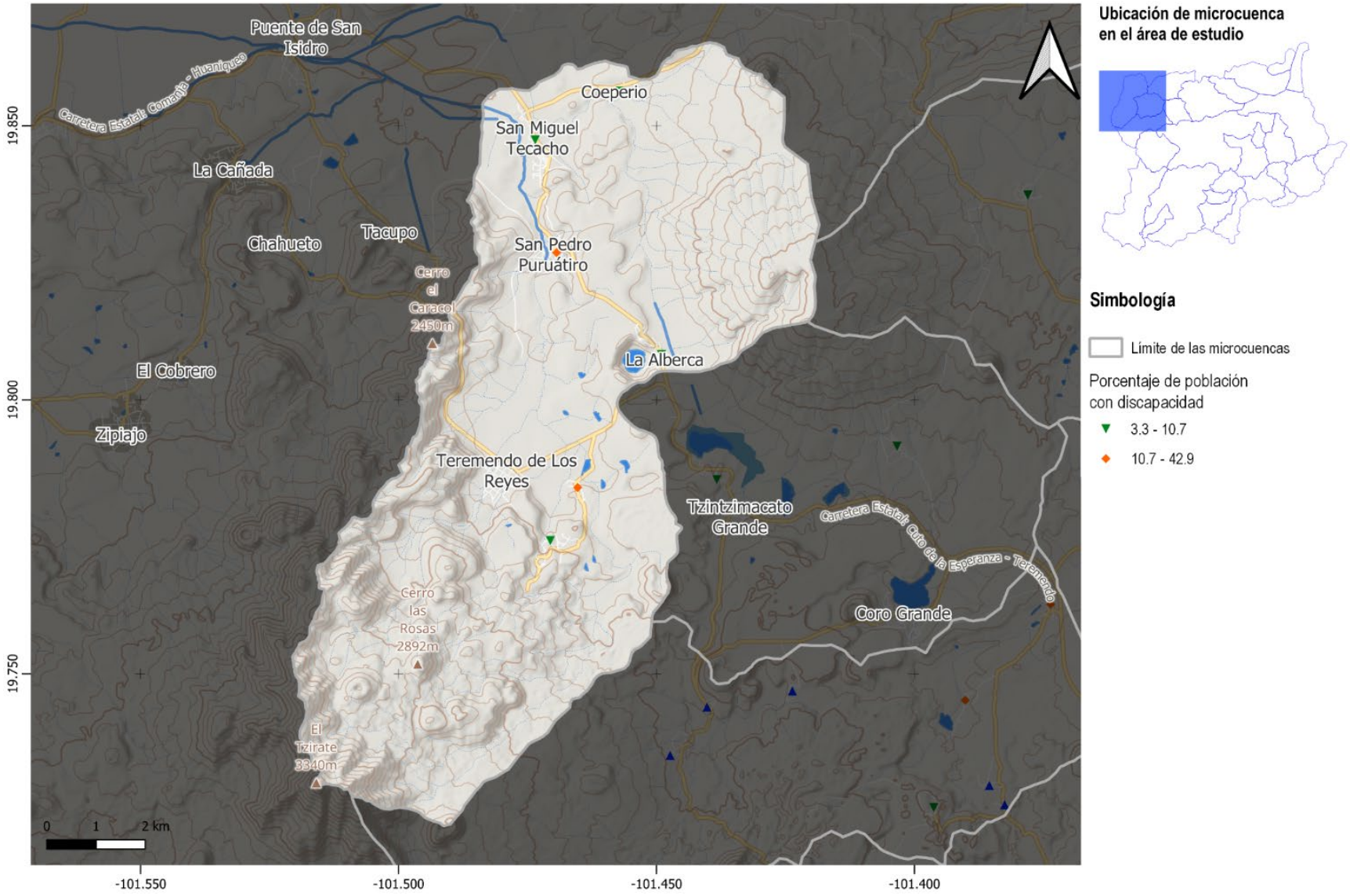
En la siguiente tabla se puede observar la cobertura de agua potable y alcantarillado en las viviendas de la microcuenca de Teremendo. Sin embargo, sigue habiendo un 20.2 % de viviendas que no cuentan con alcantarillado y solo pocas viviendas cuenta no cuenta con el servicio de agua potable (0.7%).

Tabla 3. Cobertura de agua potable y drenaje

Indicadores	Porcentaje
Cobertura de agua potable	99.3
Cobertura de alcantarillado	79.8

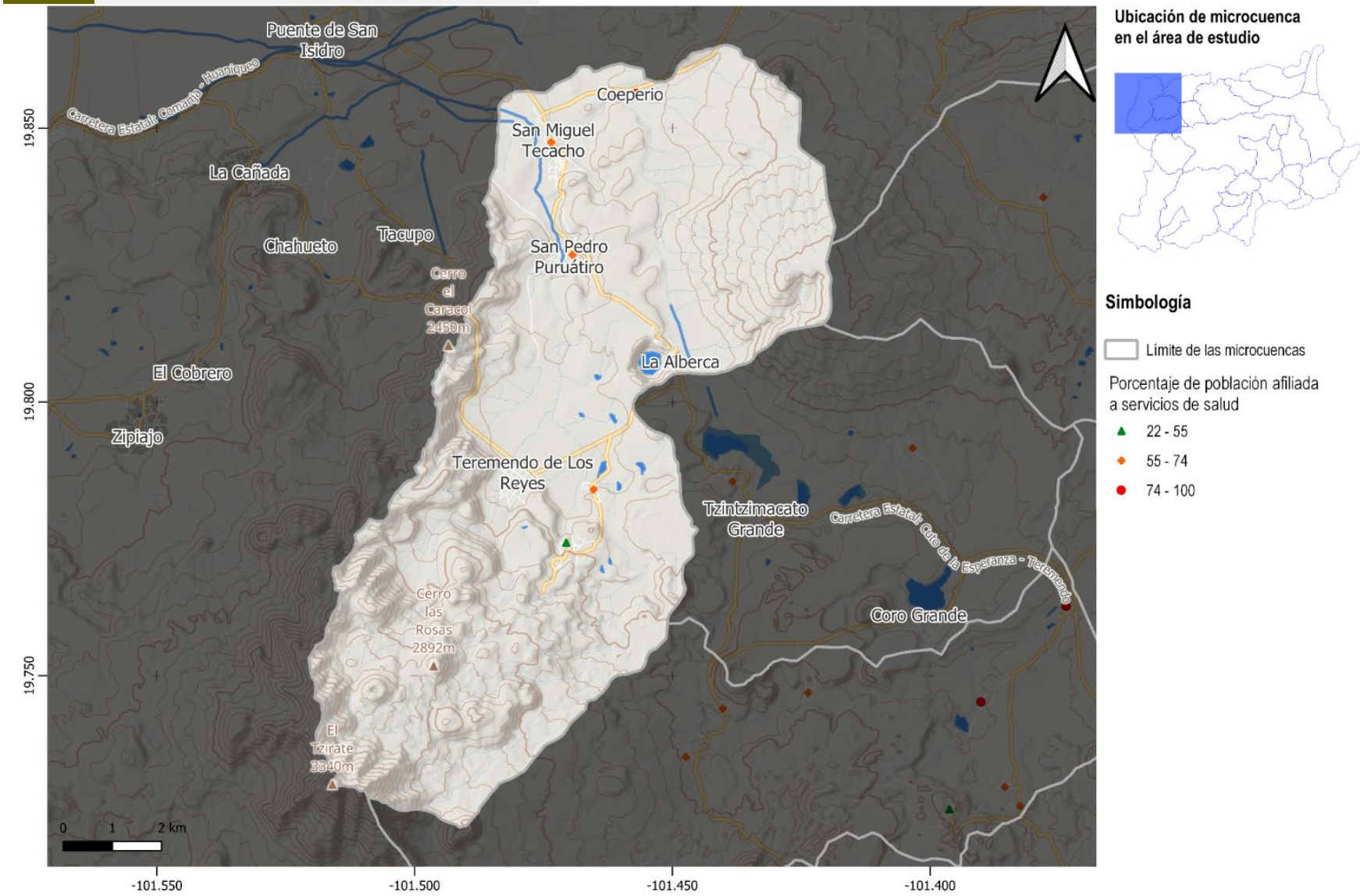
Fuente: Elaboración a partir de INEGI, 2020

M6 Porcentaje de población con discapacidad



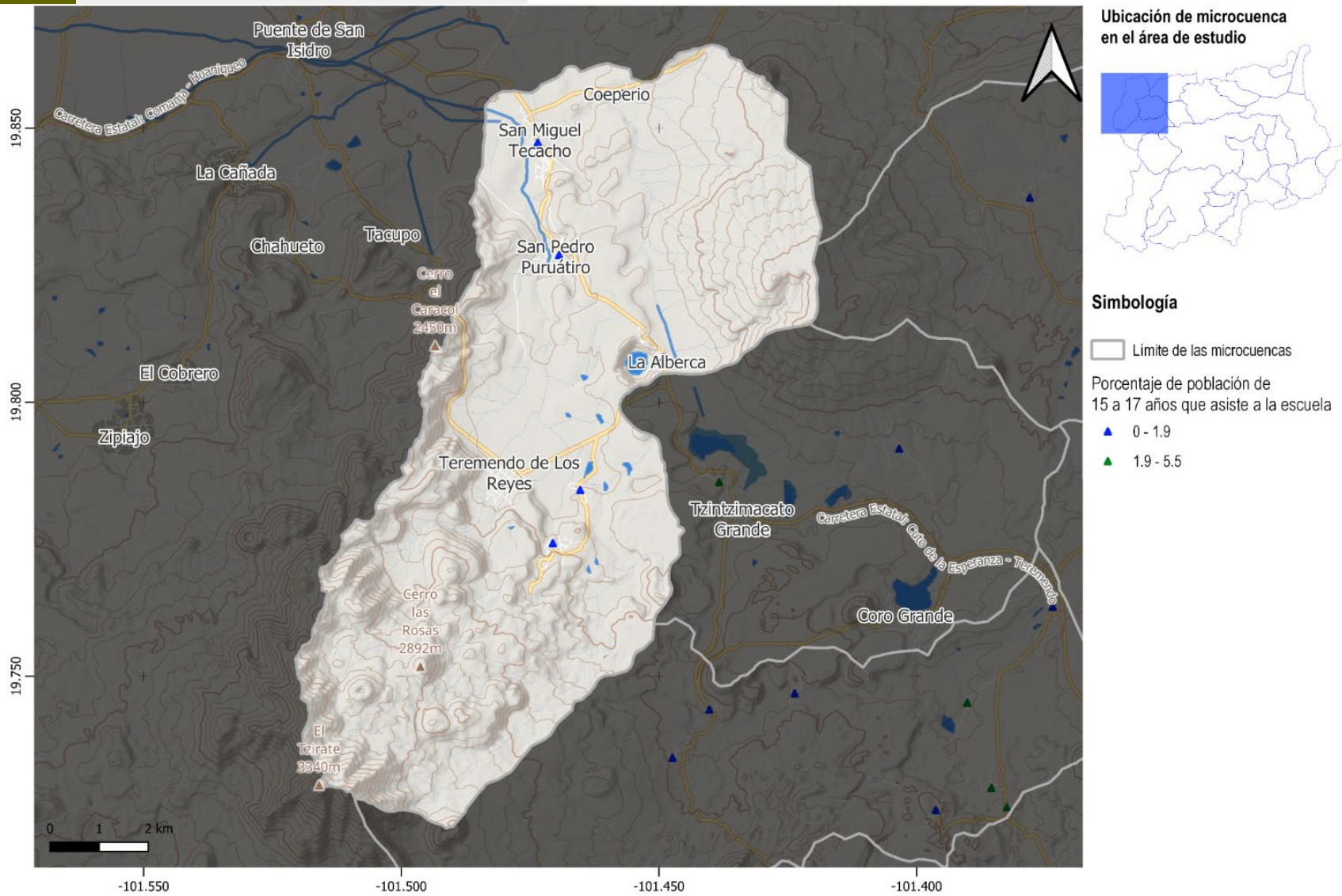
FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M7 Porcentaje de población afiliada a servicios de salud



FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M8 Porcentaje de población de 15 a 17 años que asiste a la escuela



Ubicación de microcuenca en el área de estudio

Simbología

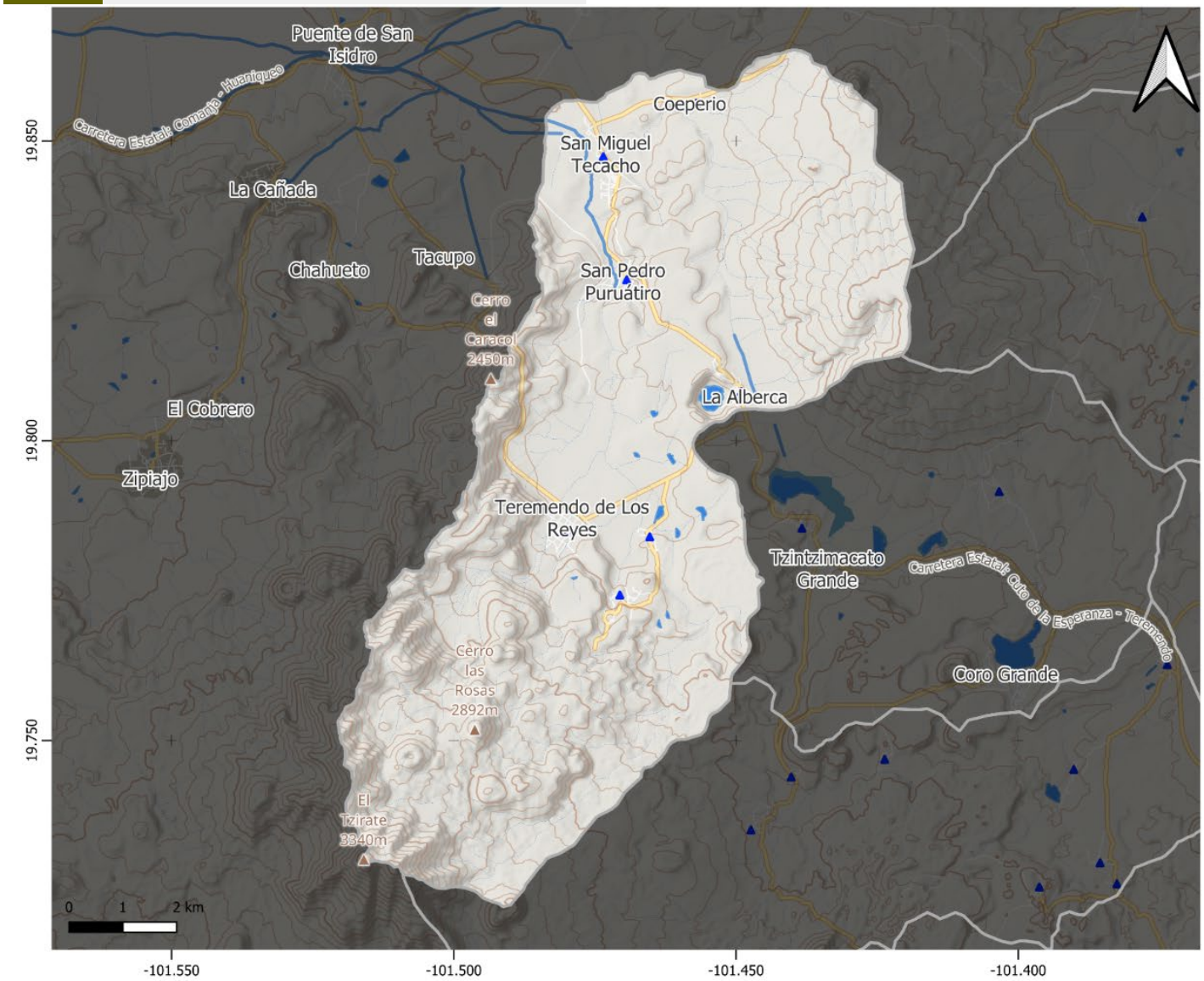
Límite de las microcuencas

Porcentaje de población de 15 a 17 años que asiste a la escuela

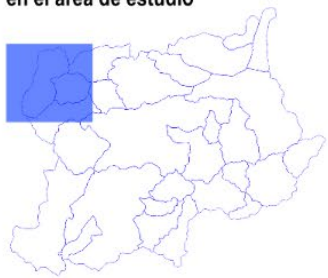
- 0 - 1.9
- 1.9 - 5.5

FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M9 Porcentaje de población de 18 a 24 años que asiste a la escuela



Ubicación de microcuenca en el área de estudio



Simbología

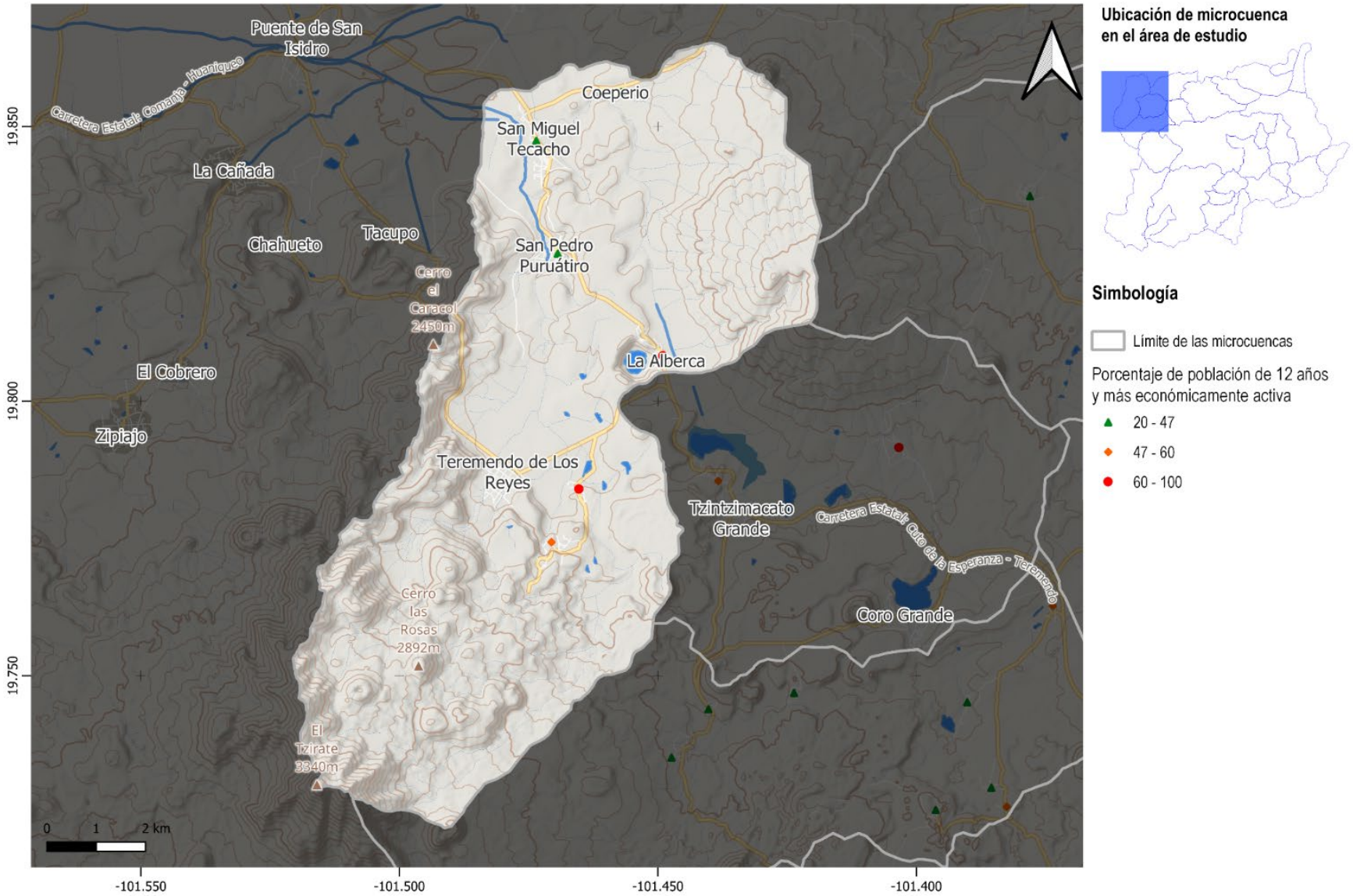
Límite de las microcuencas

Porcentaje de población de 18 a 24 años que asiste a la escuela

0 - 3.1

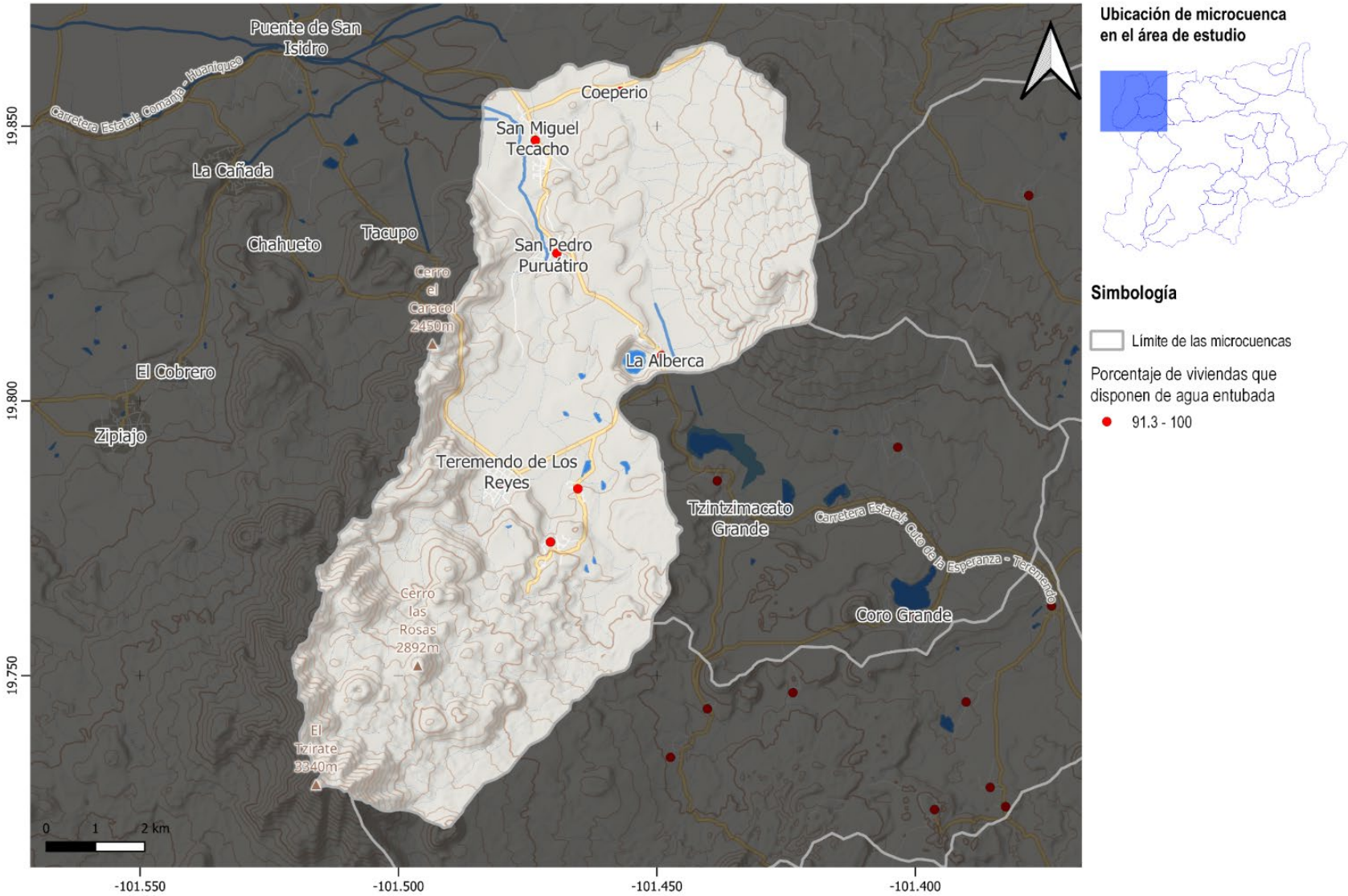
FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M10 Porcentaje de población de 12 años y más económicamente activa



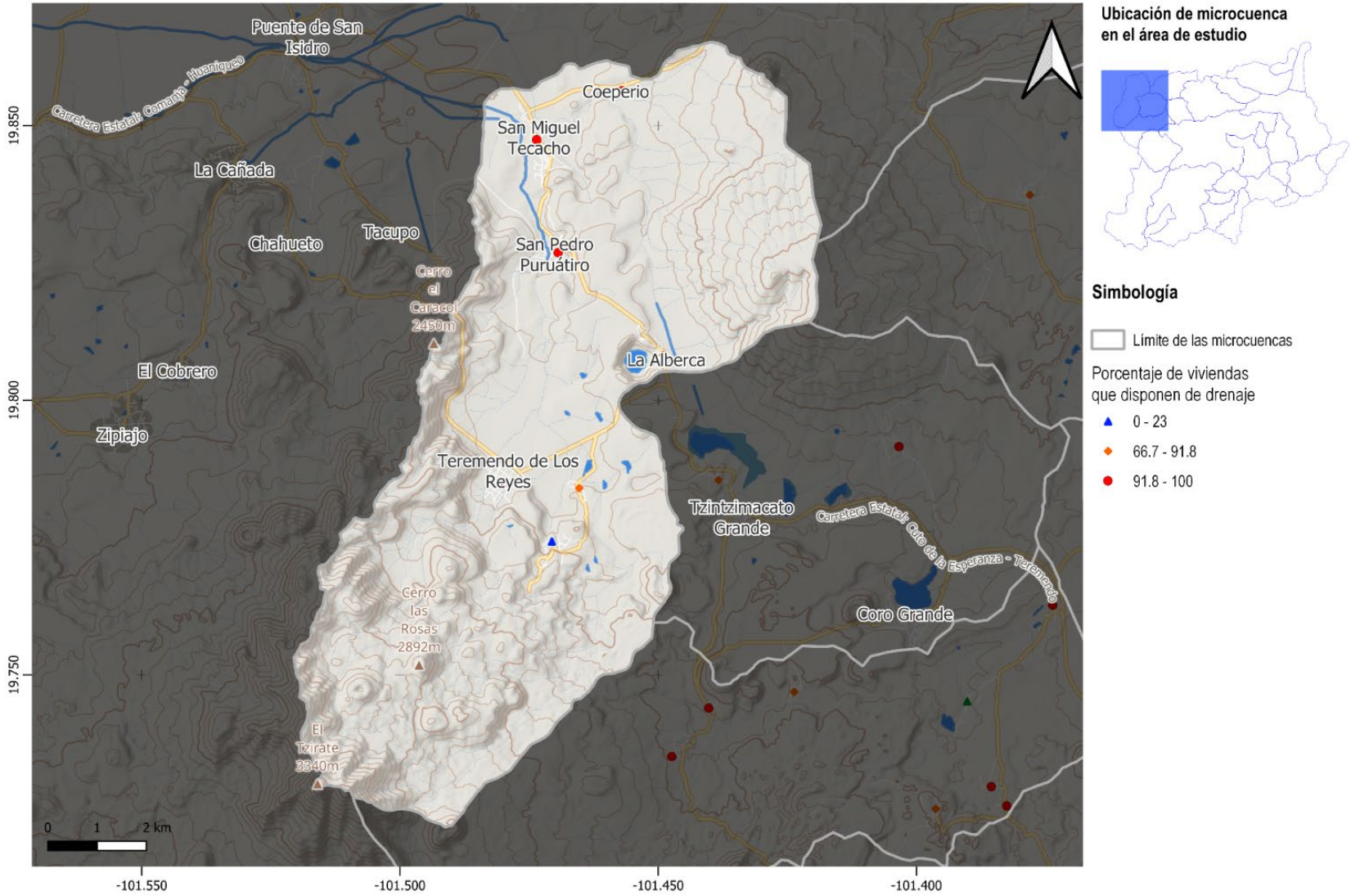
FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M11 Porcentaje de viviendas que disponen de agua entubada



FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M12 Porcentaje de viviendas que disponen de drenaje



FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

SISTEMA HIDROMETEOROLÓGICO Y CLIMÁTICO

La microcuenca de Teremendo se localiza dentro de la cuenca de Río Angulo. El acuífero que se encuentra en esta microcuenca es el de Zacapu.

Lo que respecta al clima el predominante es el templado subhúmedo con humedad alta y una proporción media.

PRESAS

De acuerdo con el sistema de seguridad de Presas del CONAGUA en la microcuenca de Teremendo en la tabla siguiente se aprecia que solo cuenta con una presa.

Tabla 4. Presas

Presa	Corriente
De Jaripo	Arroyo sin nombre

Fuente: Elaboración a partir de CONAGUA, 2024

CONCESIONES DE AGUA

El Registro Público de Derechos de Agua (REPDA) de la CONAGUA registra las concesiones de agua superficial y subterránea. Las concesiones de agua son títulos que otorga CONAGUa para el uso y el aprovechamiento del agua. Enseguida se muestra la tabla de cuáles de las concesiones que tienen en la microcuenca de Teremendo.

Tabla 5. Concesiones de aguas superficiales y subterráneas

Tipo de agua	Concesiones	Volumen (m3)	Títulos
Superficiales	Agropecuario	3,514,884	3
subterráneas	Agua potable	193,815	2

Fuente: Elaboración a partir de REPDA de CONAGUA, 2024

DEMANDA DE AGUA POTABLE

La demanda actual de agua potable está en función de la cantidad de población asentada tanto en el ámbito urbano como rural y de una dotación establecida esto es:

Dem Ap= (Pob URB x Dot URB) + (Pob RUR x RUR)

Donde:
Dem AP = Demanda de Agua Potable
Pob URB = Población Urbana
Pob RUR = Población Rural
Dot URB = Dotación Urbana = 286.14 litros por habitante por día*
Dot RUR = Dotación Rural = 100 litros por habitante por día**

En la siguiente tabla se puede observar la demanda de agua que se tiene en la microcuenca de Teremendo.

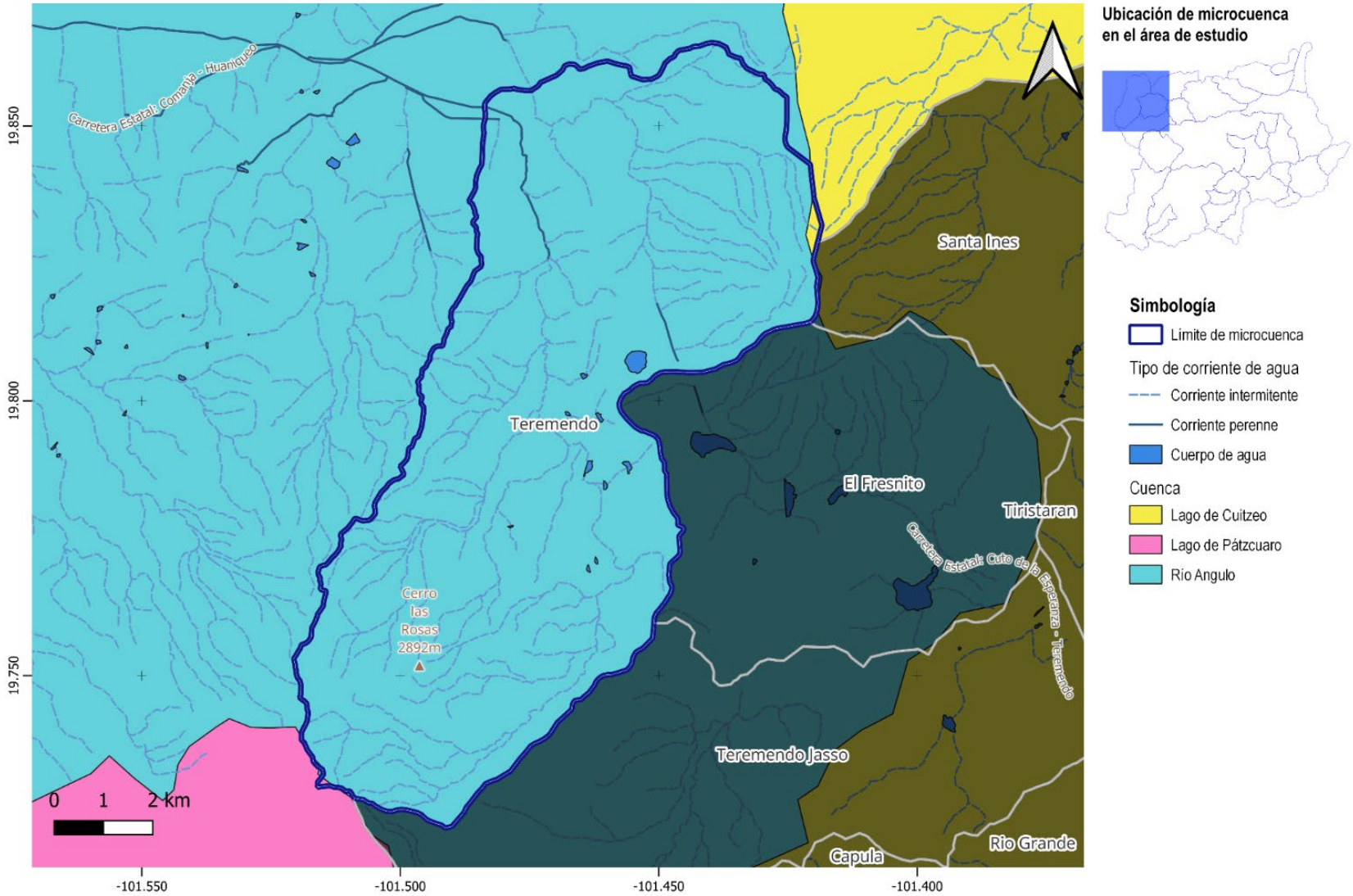
Tabla 6. Demanda actual de agua potable

Tipo de demanda	100l/h/d	Demanda de agua potable (hm3/año)
Población rural	4,086	0.15
Población urbana	----	

Fuente: Elaboración a partir de CONAGUA, 2015 y INEGI, 2020

*Calculada con base en el volumen total distribuido por el OOAPAS Morelia en el año 2022 y la población reportada en el censo 2020 del INEGI.
**Para zonas rurales, Conagua recomienda considerar un consumo promedio de 100 l/h/d, establecido en función del consumo doméstico.

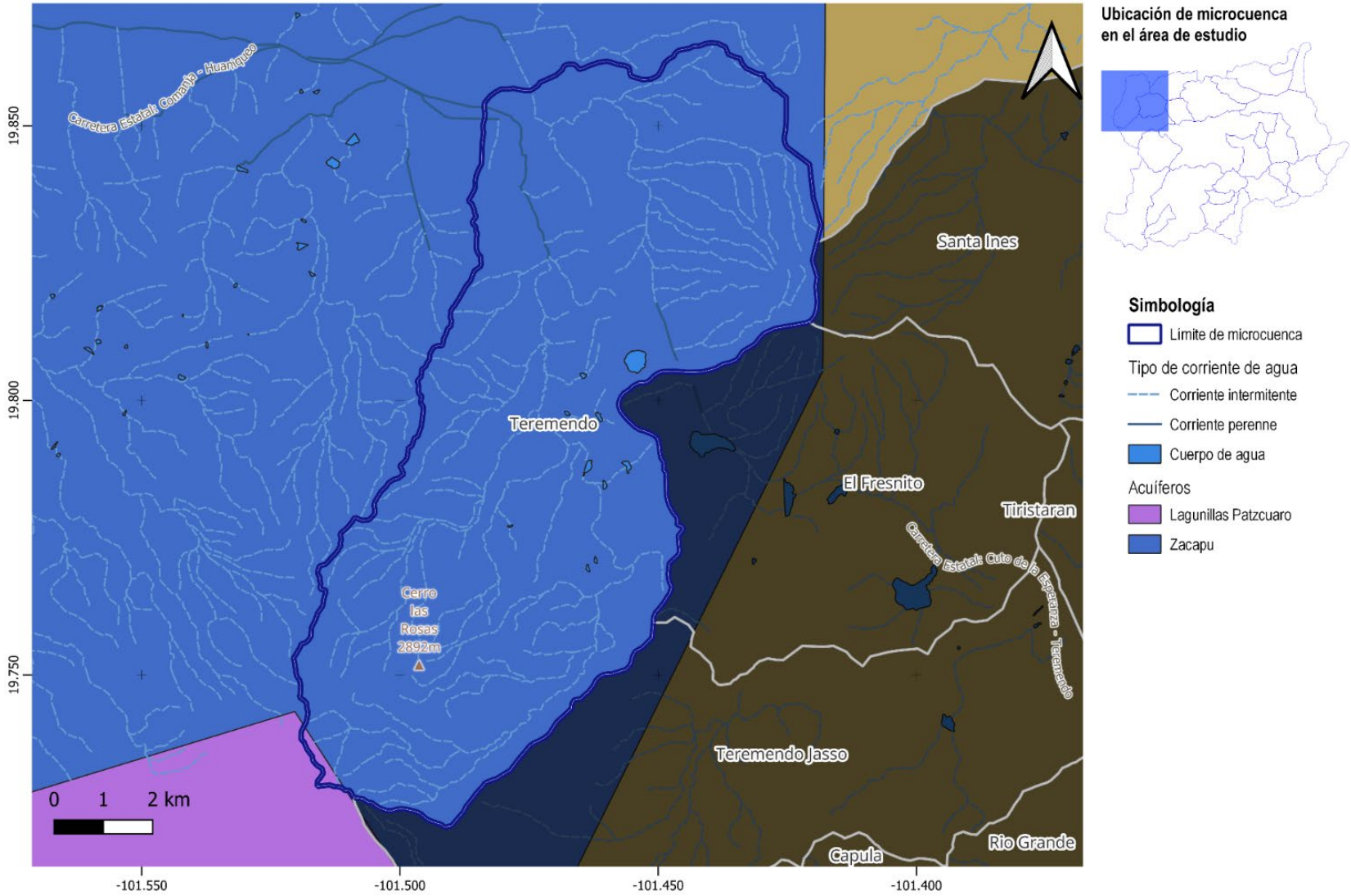
M13 Red hidrográfica



FUENTE: Red hidrográfica digital de México,INEGI, 2006 y 2010

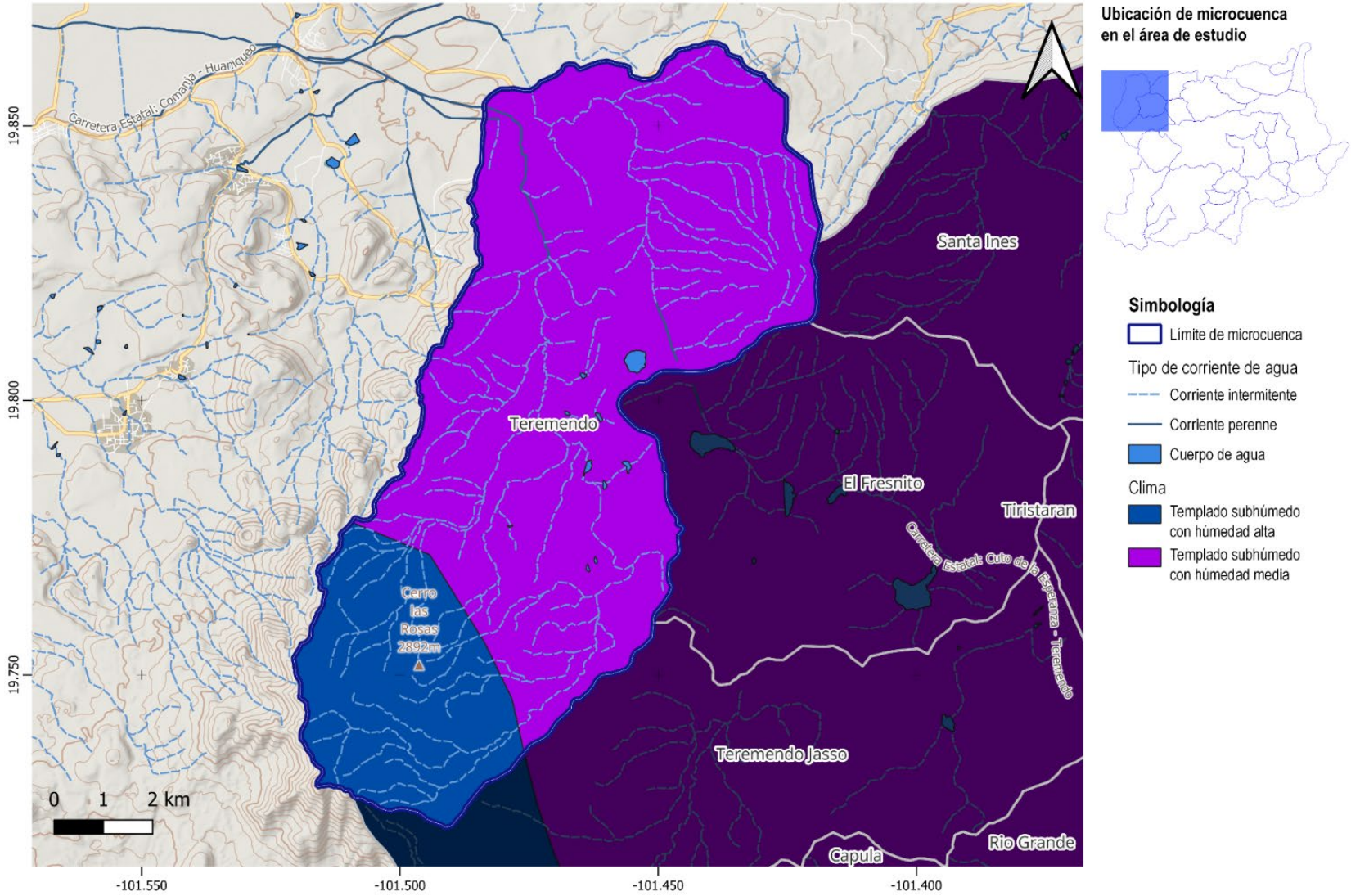
FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M14 Acuíferos



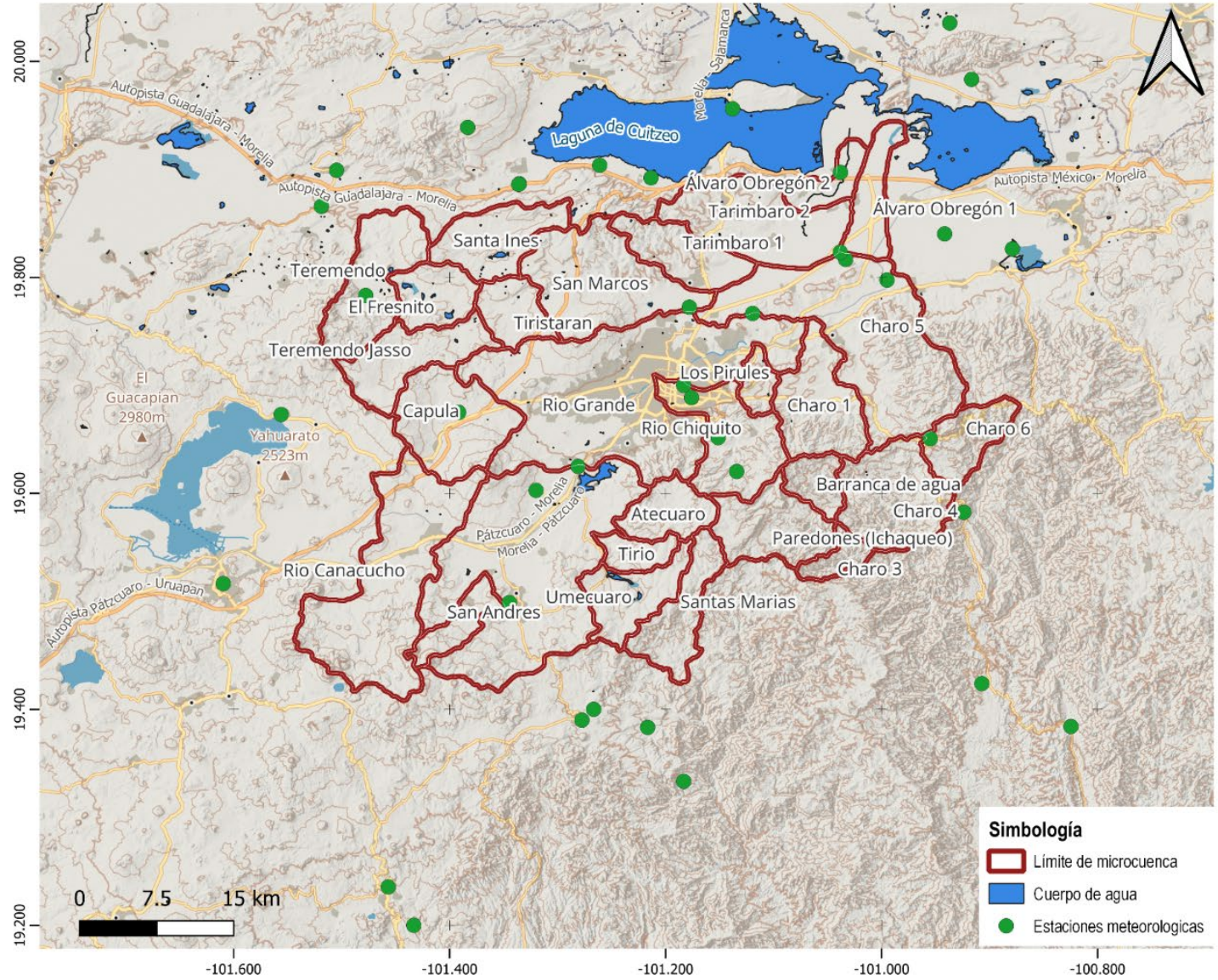
FUENTE: Situación de los recursos hídricos, CONAGUA, 2024d

M15 Clima



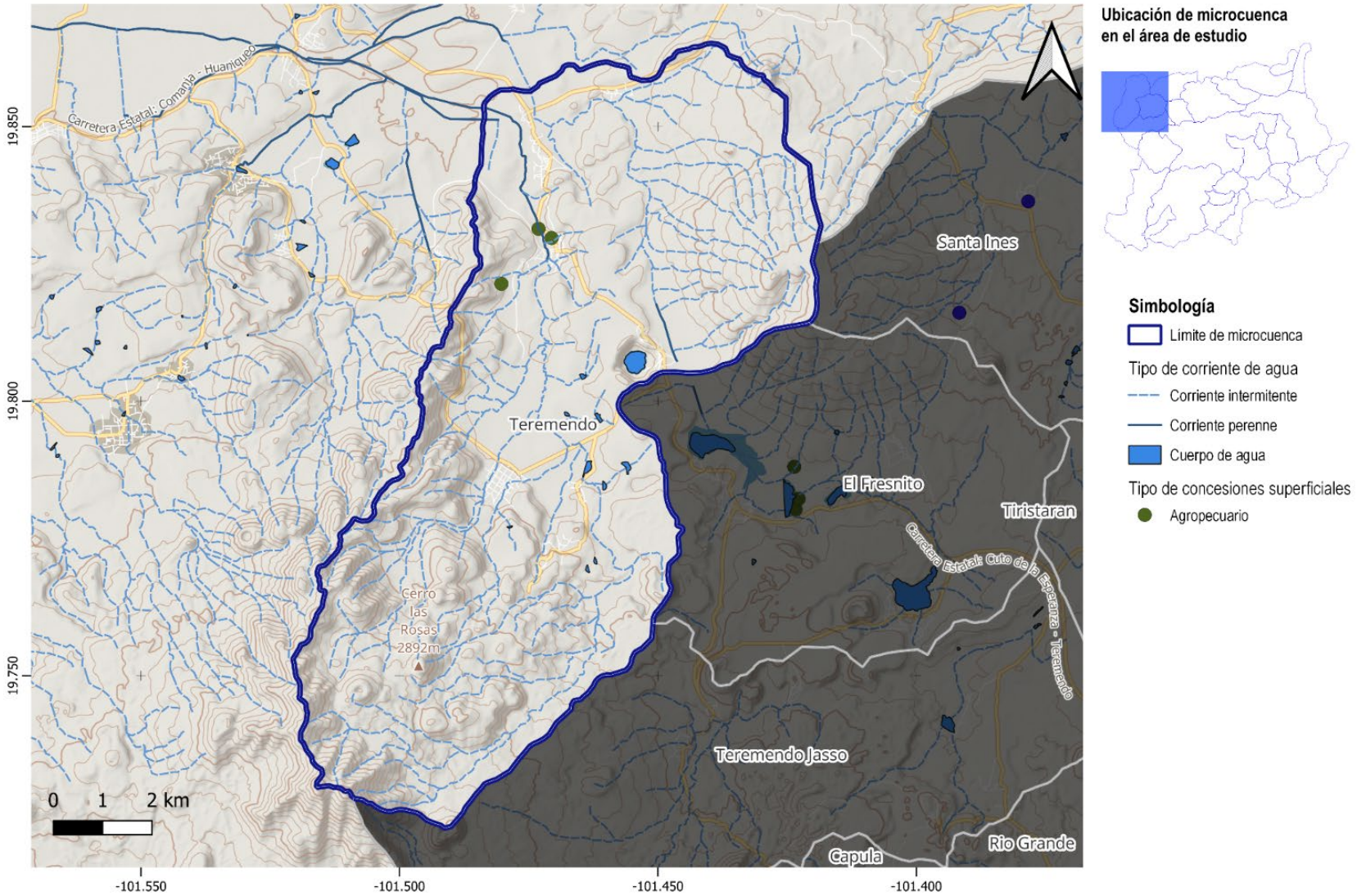
FUENTE: Unidades climática**s**, INEGI, 2008

M16 Estaciones climáticas



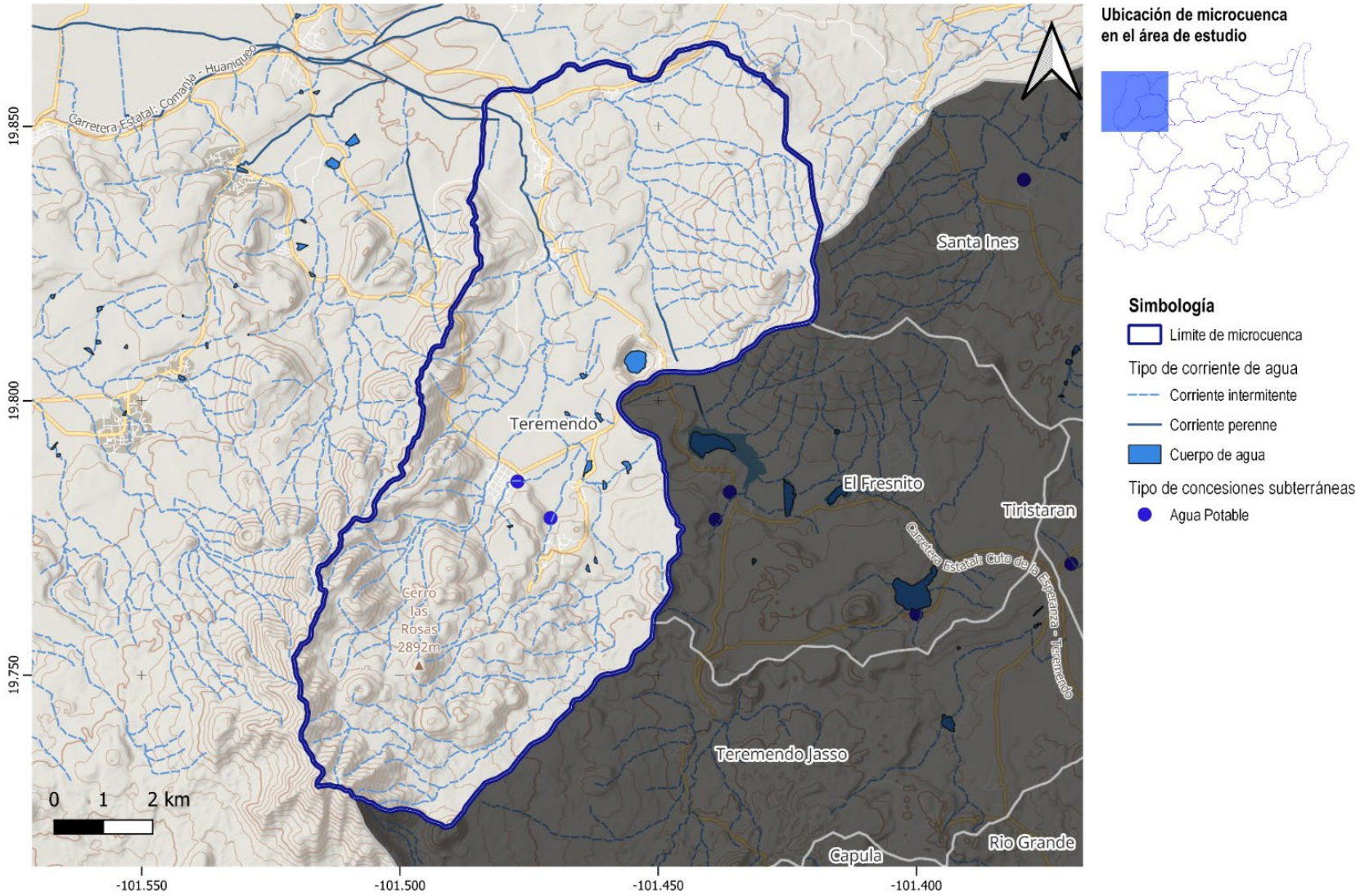
FUENTE: Sistema de Información Hidrológica, CONAGUA, 2024c

M17 Concesiones superficiales



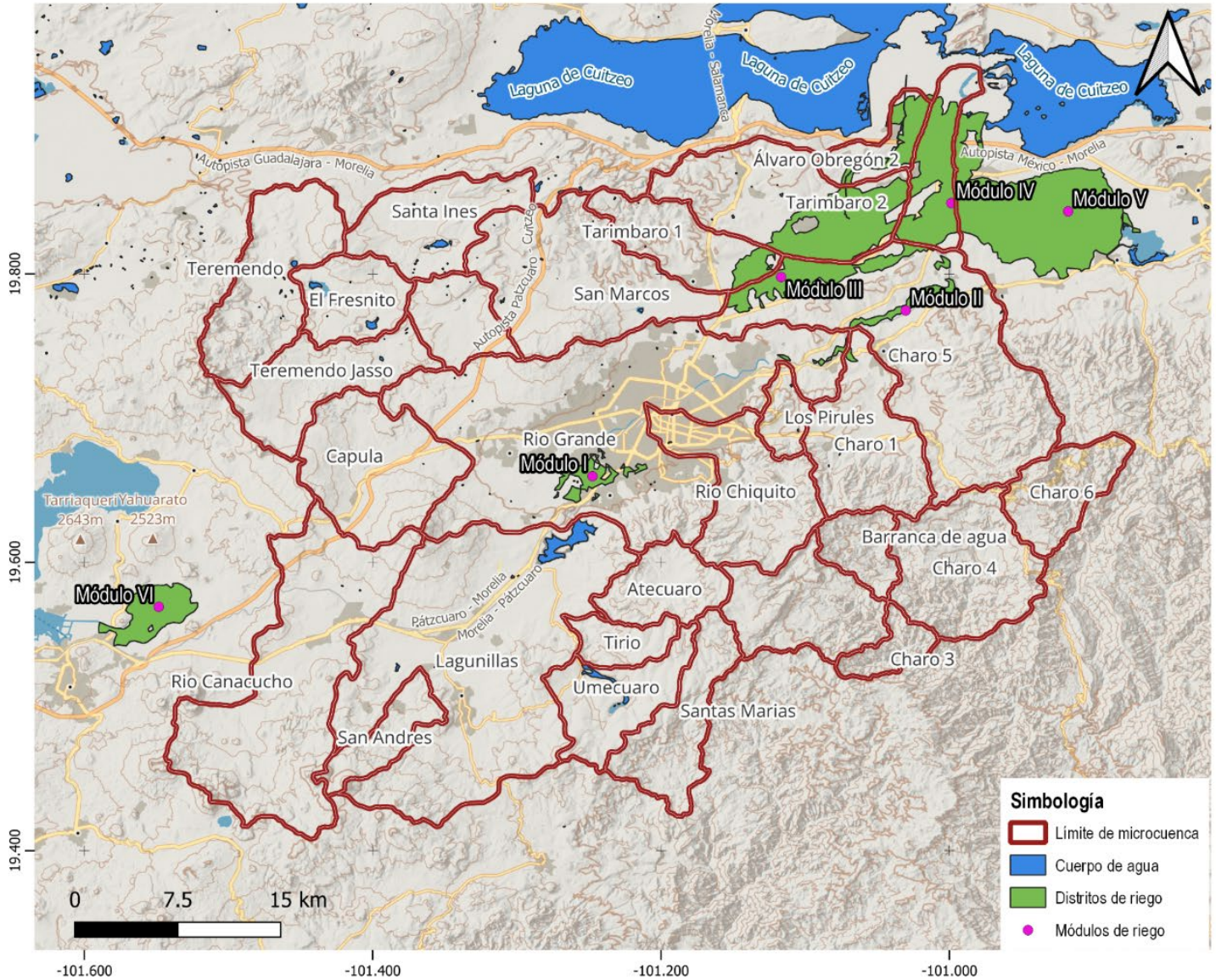
FUENTE: Registro Público de Derechos del Agua, CONAGUA, 2024

M18 Concesiones subterráneas



FUENTE: Registro Público de Derechos del Agua, CONAGUA, 2024

M19 Distritos de riego



FUENTE: Relación de títulos y volúmenes por fuente de abastecimiento otorgados al DR 020, CONAGUA, 2024b

DISPONIBILIDAD ACTUAL DE AGUA

La disponibilidad de agua en la cuenca se calculó a partir de la norma oficial mexicana NOM-011-CONAGUA-2015, y dada la información disponible, la disponibilidad de aguas superficiales se determina por la siguiente expresión:

VMA = Esc NAT + $Esc\ CP$ + $Ap\ ASUB$ − $Dem\ T$

Donde:

VMA = Volumen medio anual de escurrimiento

Esc NAT = Escurrimiento natural de la cuenca

Esc CP = Escurrimiento en cuenca propia

Ap ASUB = Aportación de aguas subterráneas

Dem T = Demanda total

Para mayor información y precisión sobre el cálculo consulta el documento completo en el portal Morelia Next Agua 2050 (https://implanmorelia.org/agua2050)

Tabla 8. Escurrimiento total anual de la cuenca

Componente del balance	Valor del componente (hm³)	Variables	Valor de las variables	Unidad de medida
Escurrimiento natural de la cuenca	8.40	Área de la cuenca	89.1	km²
		Coeficiente en función del tipo y el uso de suelo (K)	0.241	unidimensional
		Precipitación media anual (Pma)	766.9	mm
		Coeficiente de escurrimiento anual (Ce)	0.123	unidimensional
Escurrimiento de la cuenca propia	8.51	Escurrimiento aguas arriba*	5.4	hm³
		Retornos de agua potable	0.110	hm³
		Retornos de agua para riego		hm³
		Manantiales		hm³
		Evapotranspiración de embalses		hm³
Escurrimiento total	13.86			
Aportaciones de agua subterránea	0.19	Concesiones de agua potable	0.19	hm³
		Concesiones de agua para riego		hm³
Demanda de agua superficial	0.15	Población rural	4,086.00	habitantes
		Población urbana		habitantes
		Dotación rural	100.00	l/hab/dia
		Dotación urbana	286.140	l/hab/dia
		Demanda de agua potable	0.15	hm³
		Demanda de agua para riego**		hm³
Volumen Medio Anual (Disponibilidad)	13.90			

Fuente: Elaboración propia

* Agua que proviene de las cuencas hidrológicas de Capula, Lagunillas, Los pirules, Río Chiquito y Charo_1 ubicadas aguas arriba

** Es igual al volumen concesionado superficial y subterraneo para riego

Morelia
H. Ayuntamiento

IMPLAN
MORELIA MX
INSTITUTO MUNICIPAL DE PLANEACIÓN

MORELIA
EN DATOS

MICROCUENCA DE TIRIO

SI.14. MICROCUENCA DE TIRIO

ACTUALIZACIÓN: MARZO 2025

1 DESCRIPCIÓN

Caracterización física 01
Caracterización socioeconómica 08
Cobertura de agua potable y drenaje 08

2 INDICADORES

Caracterización física 01
Características socioeconómicas 08
Cobertura de agua potable y drenaje 08

3 MAPAS TEMÁTICOS

M1. Subregiones fisiográficas 02
M2. Topoformas 03
M3. Geología 04
M4. Edafología 05
M5. Uso de suelo 06
M6. Áreas Naturales Protegida 07
M7. Porcentaje de población con discapacidad 09
M8. Porcentaje de población afiliada a servicios de salud 10
M9. Porcentaje de población de 15 a 17 años que asiste a la escuela 11
M10. Porcentaje de población de 18 a 24 años que asiste a la escuela 12
M11. Porcentaje de población de 12 años y más económicamente activa 13
M12. Porcentaje de viviendas que disponen de agua entubada 14
M13. Porcentaje de viviendas que disponen de drenaje 15

4 FUENTES DE INFORMACIÓN

Fuentes de información 16

CARACTERIZACIÓN FÍSICA

La microcuenca de Tirio se localiza en la zona sur del municipio de Morelia con una superficie de 23.56 kilómetros cuadrados. Su geología está compuesta por roca ígnea extrusiva de tipo andesita - brecha volcánica intermedia, dacita - brecha volcánica ácida, basalto y toba ácida

Dentro de la microcuenca se encuentra una pequeña proporción de la área natural protegida Pico Azul - Escalera la cual se decretó el 13 de septiembre de 2011.
El uso de suelo más predominante la microcuenca es el bosque de coníferas seguido por el agrícola pecuario forestal.

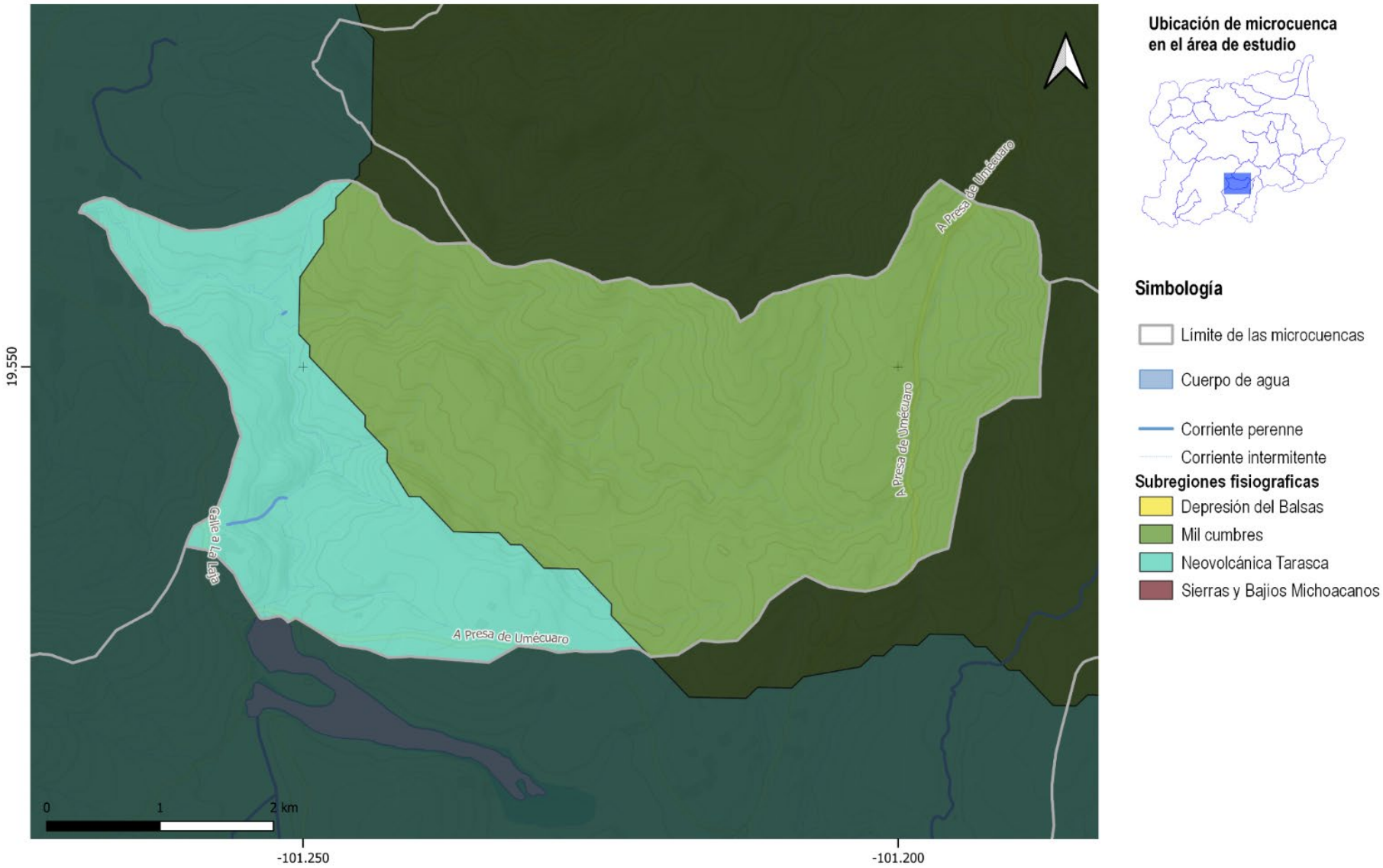
En la siguiente tabla se puede observar las características físicas que tiene la microcuenca.

Tabla 1. Caracterización física

Tema	Indicadores	Kilómetros cuadrados
Superficie	Área de la microcuenca	23.56
Regiones y subregiones fisiográficos	Eje neovolcánico, subregión fisiográfica Neovolcánica Tarasca	7.07
	Eje neovolcánico, subregión fisiográfica mil cumbres	16.49
Topoformas	Llanura	2.5
	Sierra	21.06
Tipo de suelo	Andosol	16.46
	Luvisol	7.10
	Áreas construidas	0.002
Uso de suelo	Agrícola pecuaria forestal	10.27
	Bosque de coníferas	12.34
	Bosque encino	0.95

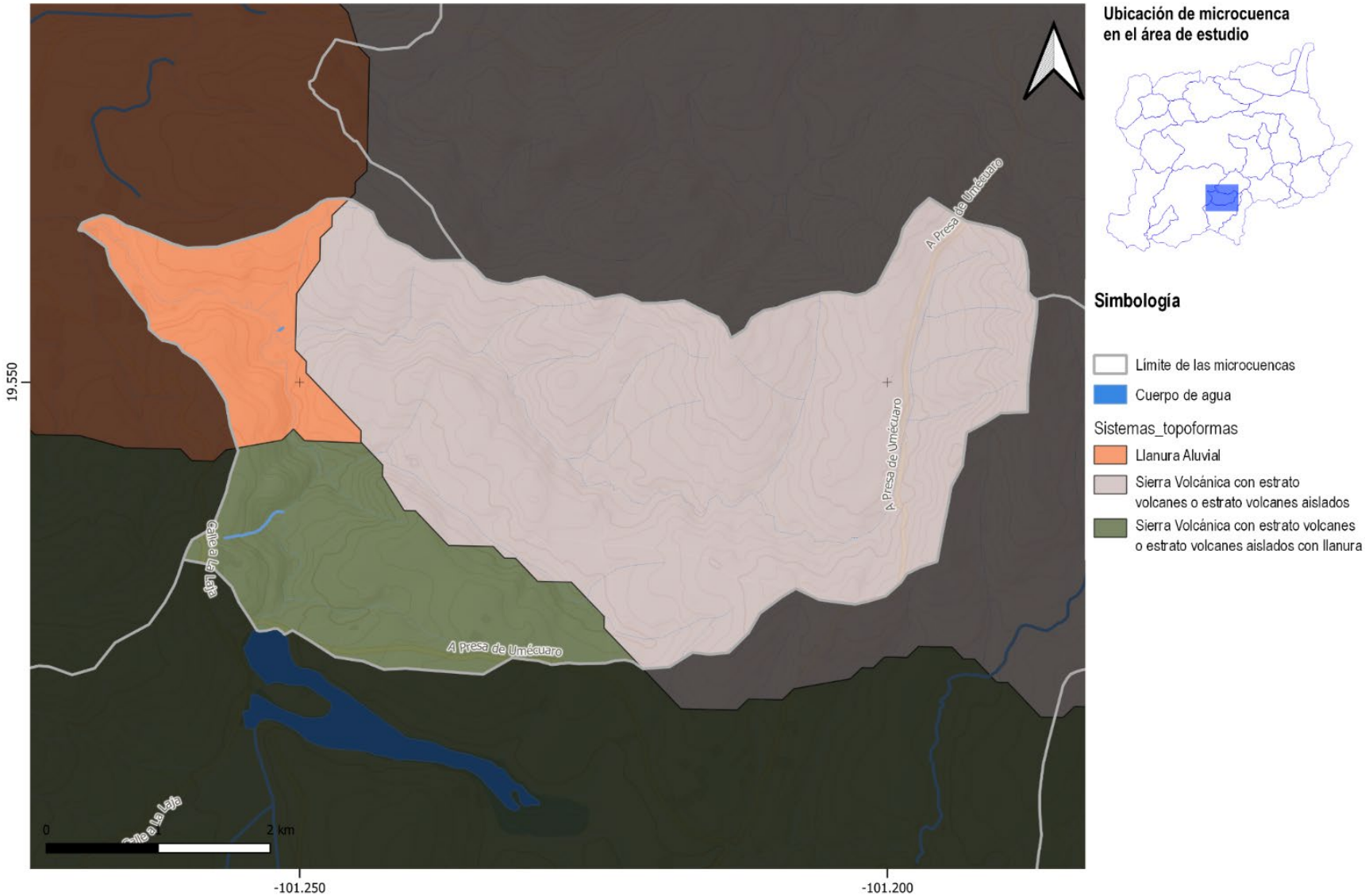
Fuente: INEGI, 2001, INEGI 2002-2006 , INEGI, 2016,

M1 Subregiones fisiográficas



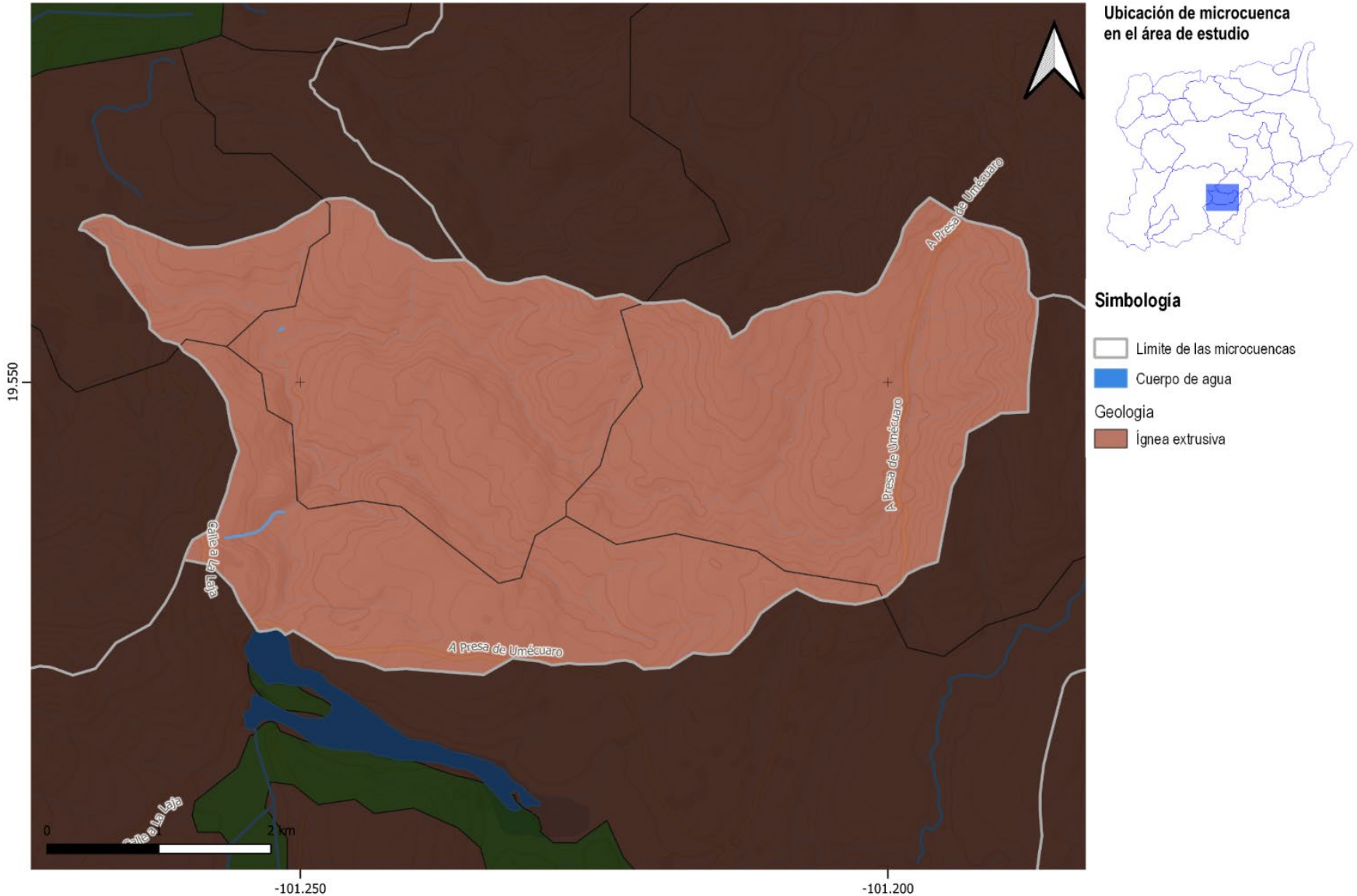
FUENTE: Conjunto de datos vectoriales Fisiográficos, INEGI, 2001.

M2 Topoformas



FUENTE: Conjunto de datos vectoriales Fisiográficos, INEGI, 2001.

M3 Geología



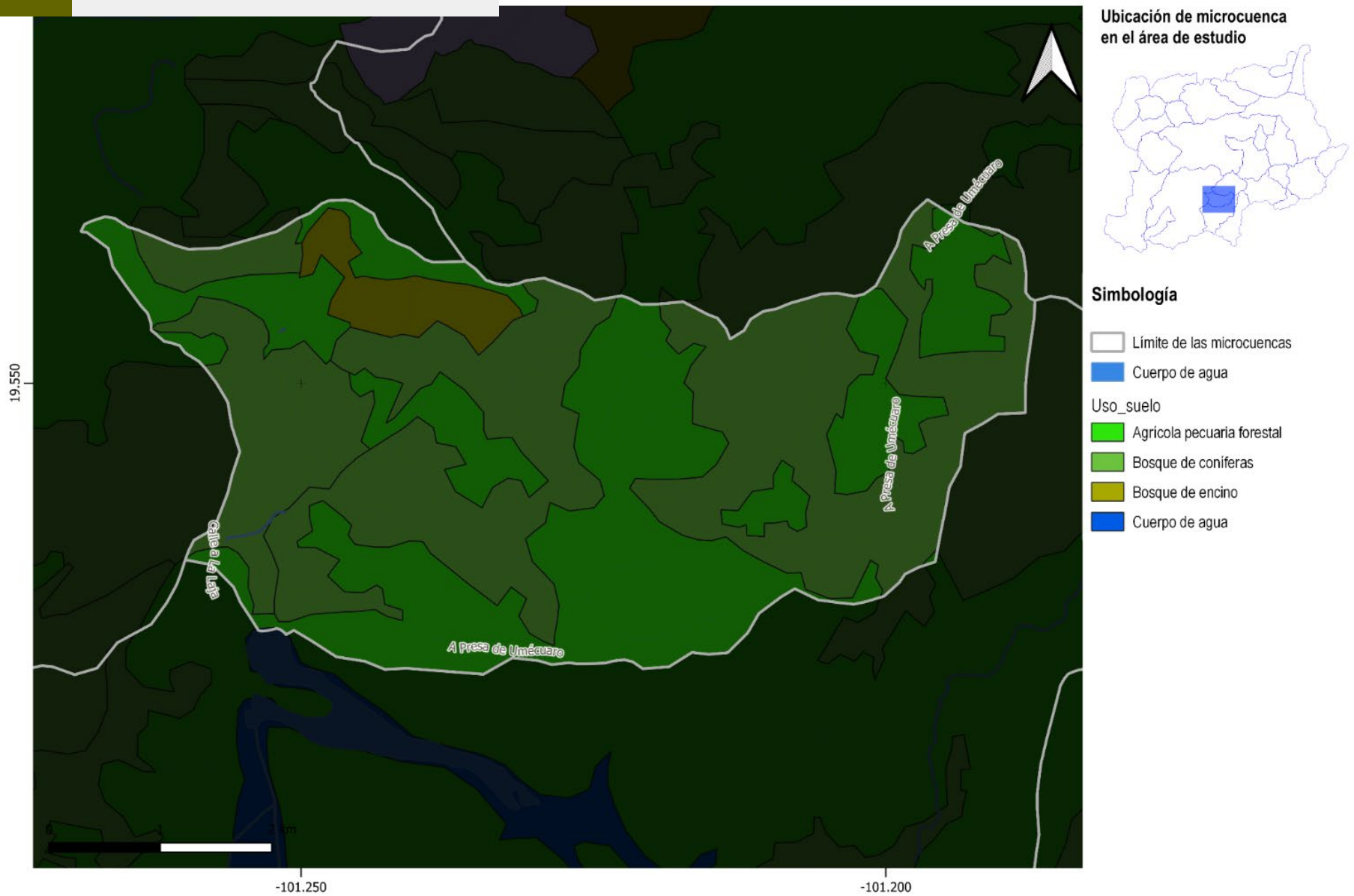
FUENTE: Conjunto de Datos Geológicos Vectoriales, INEGI, 2003.

M4 Edafología



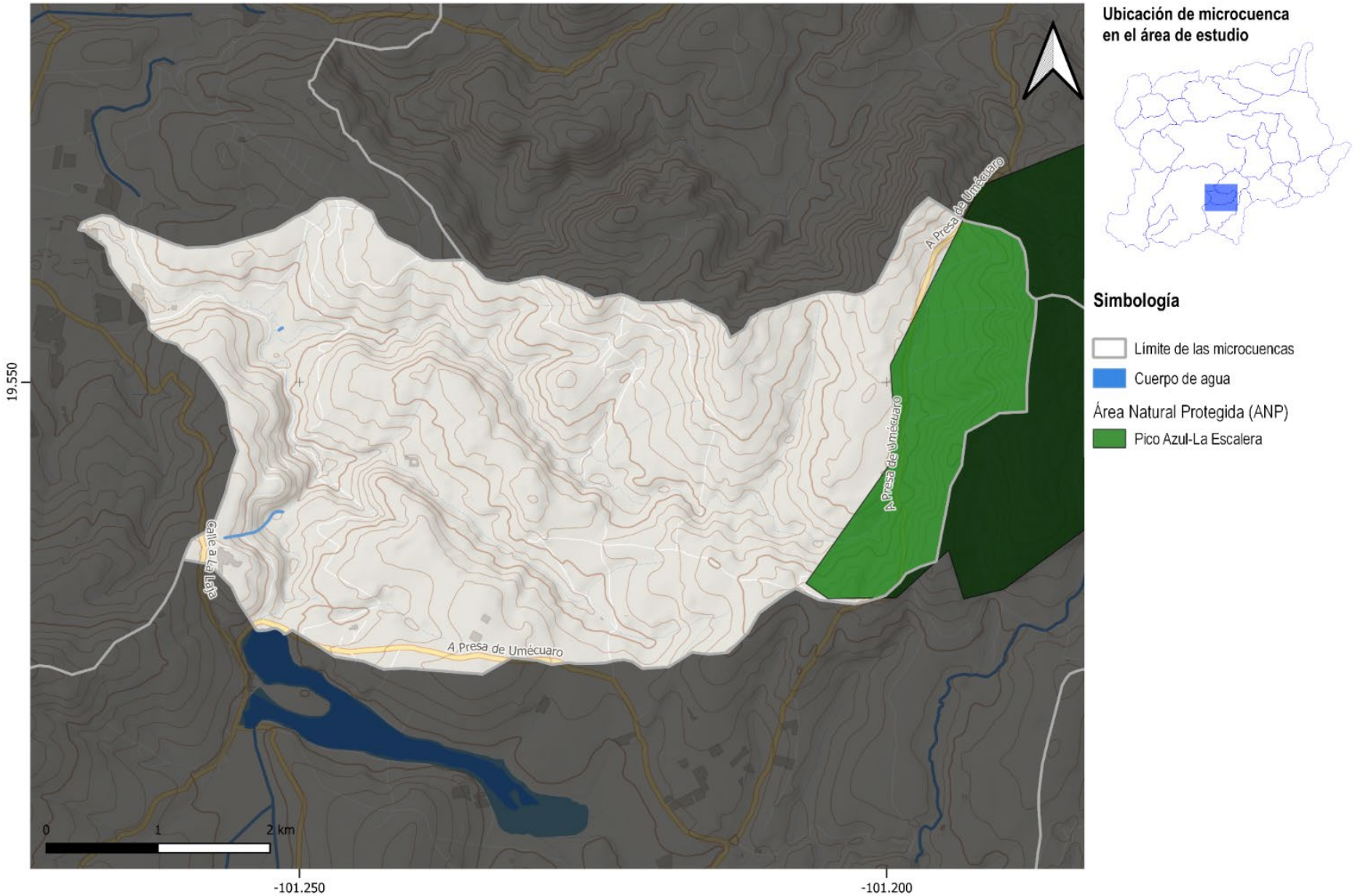
FUENTE: Conjunto de datos vectoriales edafológicos(serie II), INEGI, 2002 - 2006

M5 Uso de suelo



FUENTE: Uso de suelo (serie VI), INEGI, 2016

M6 Áreas Naturales Protegidas



FUENTE: DOF, 2023.

CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA

Dentro de la microcuenca de Río Grande se tienen 8 localidades rurales, con una población de 366 habitantes esto registrado para el año 2020.
En la siguiente tabla se muestra las características socioeconómicas que tiene la microcuenca de Tirio.

Tabla 2. Características socioeconómicas

Tema	Indicadores
Número de localidades rurales	8
Población rural 2020	366
Tasa de crecimiento rural	1.446
Población rural al 2050 (proyección)	529
Población con discapacidad	22
Población con seguridad social	248
Población de 15 a 17 años que acude a la escuela	36
Población de 18 a 24 años que acude a la escuela	56
Población de 15 a 24 años que acude a la escuela	92
Población económicamente activa	129

Fuente: Elaboración a partir de INEGI, 2020

COBERTURA DE AGUA POTABLE Y DRENAJE

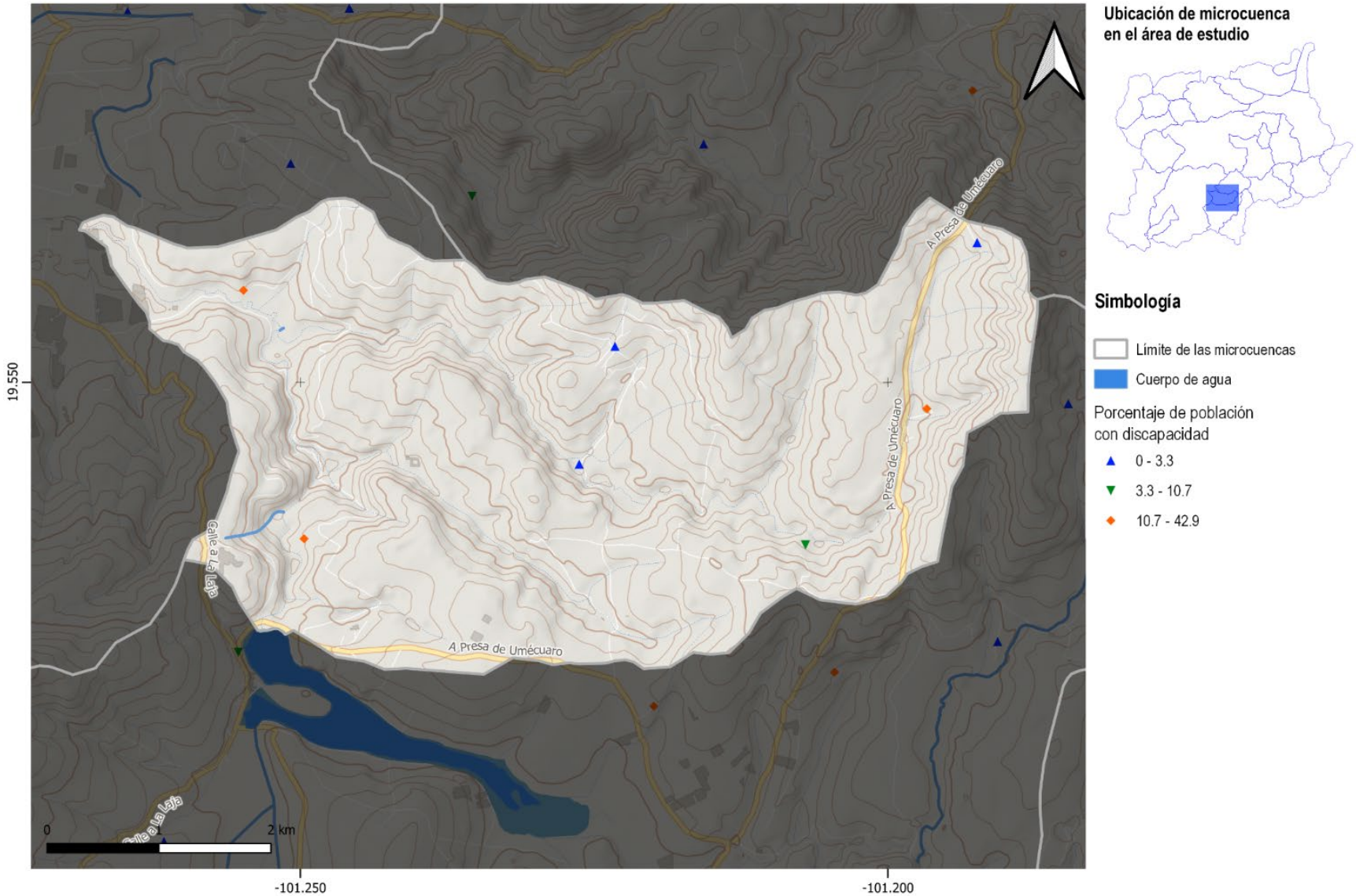
En la siguiente tabla se puede observar la cobertura de agua potable y alcantarillado en las viviendas de la microcuenca de Tirio. Sin embargo, sigue habiendo un 18.8% de viviendas que no cuentan con agua potable y el 15.9% de viviendas que no tienen alcantarillado.

Tabla 3. Cobertura de agua potable y drenaje

Indicadores	Porcentaje
Cobertura de agua potable	81.2
Cobertura de alcantarillado	84.1

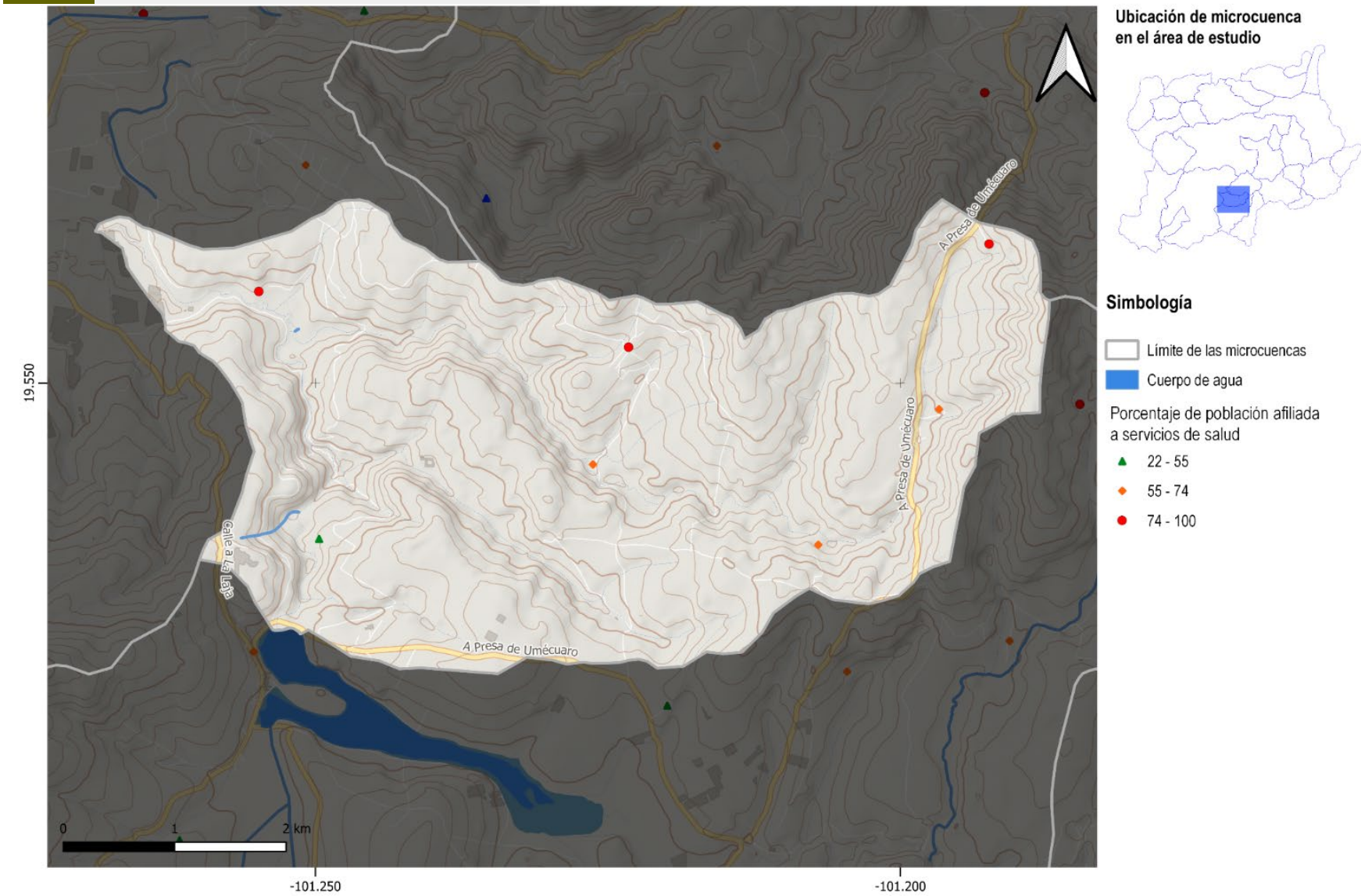
Fuente: Elaboración a partir de INEGI, 2020

M7 Porcentaje de población con discapacidad



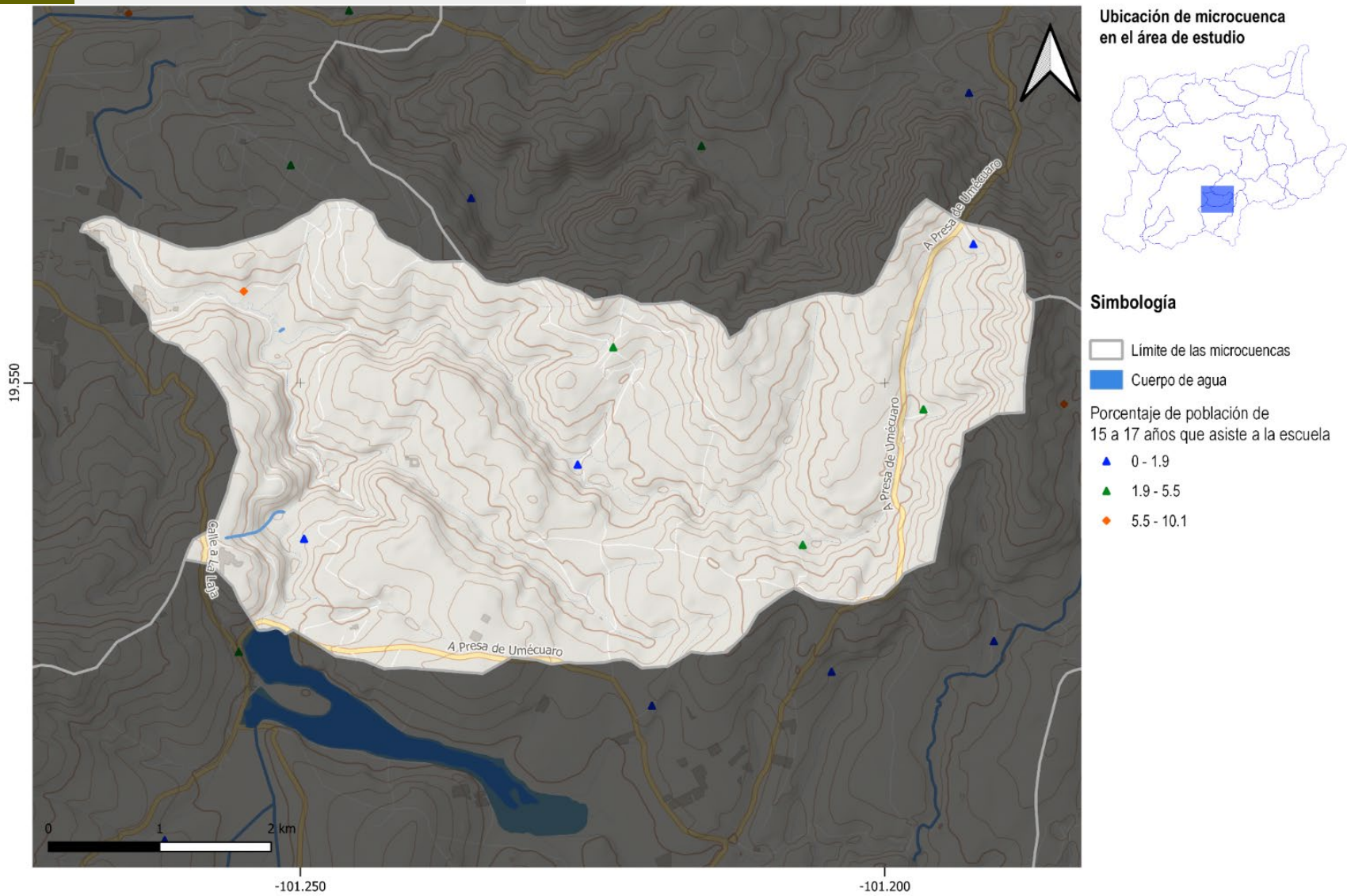
FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M8 Porcentaje de población afiliada a servicios de salud



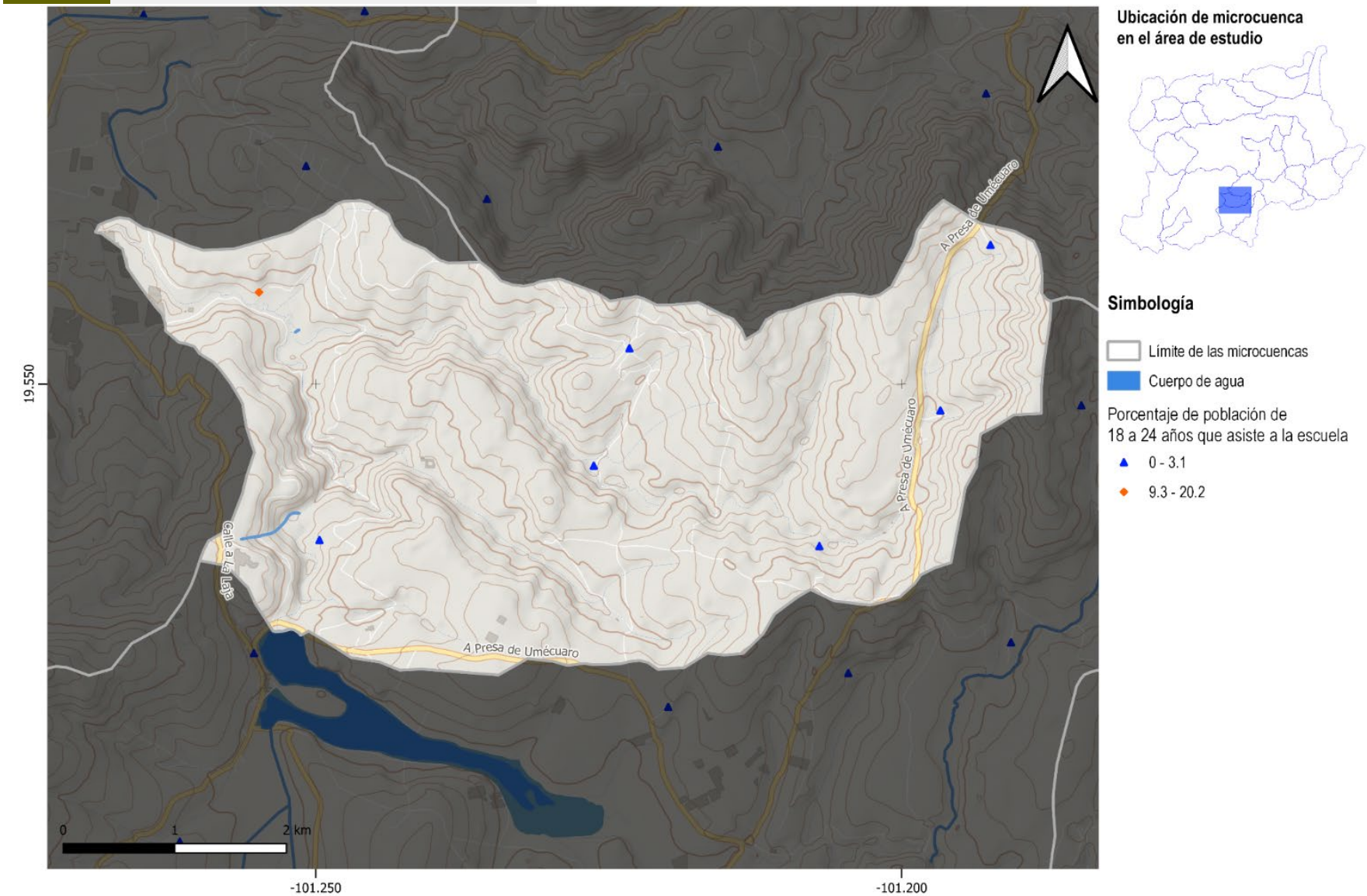
FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M9 Porcentaje de población de 15 a 17 años que asiste a la escuela



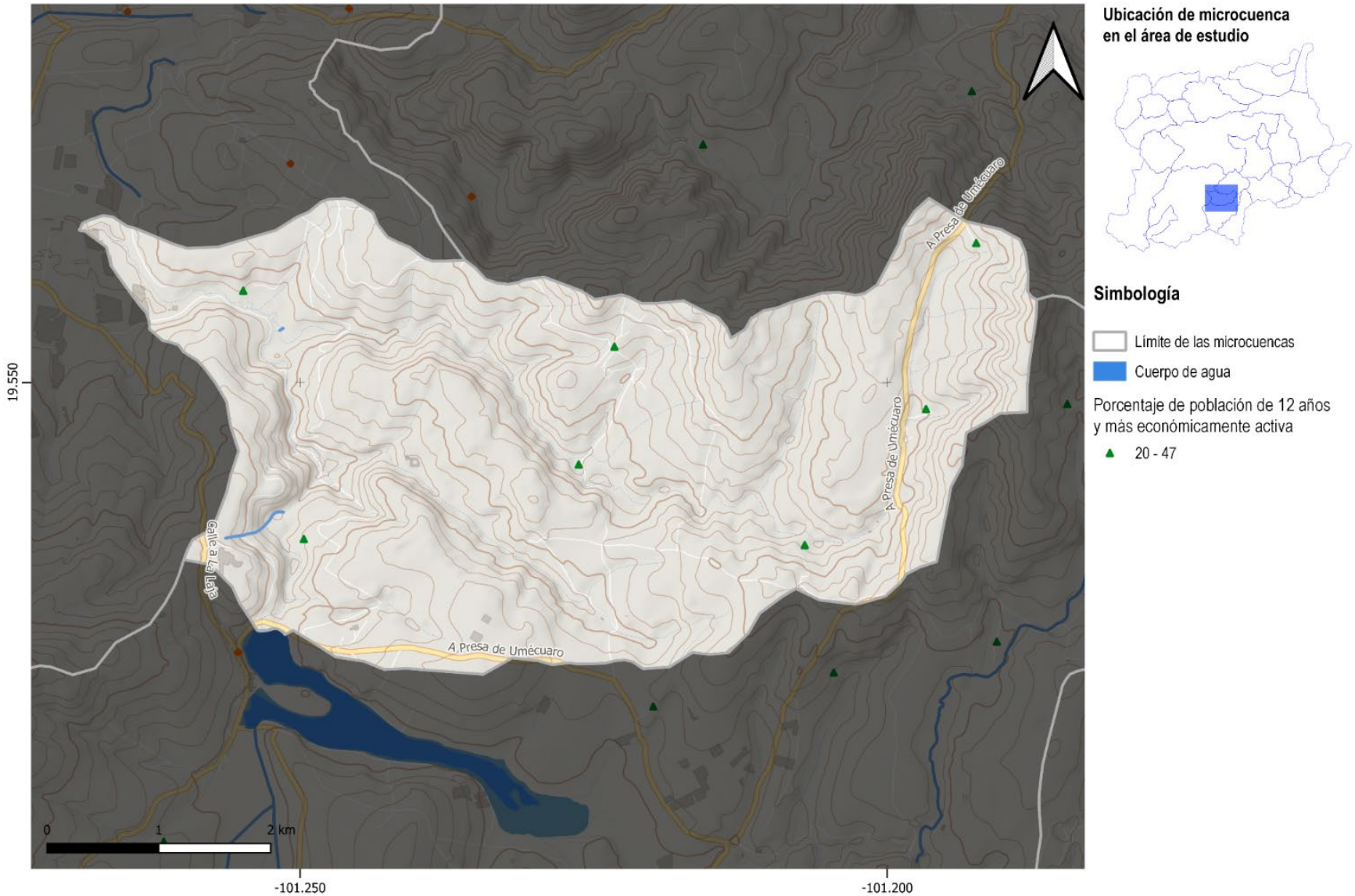
FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M10 Porcentaje de población de 18 a 24 años que asiste a la escuela



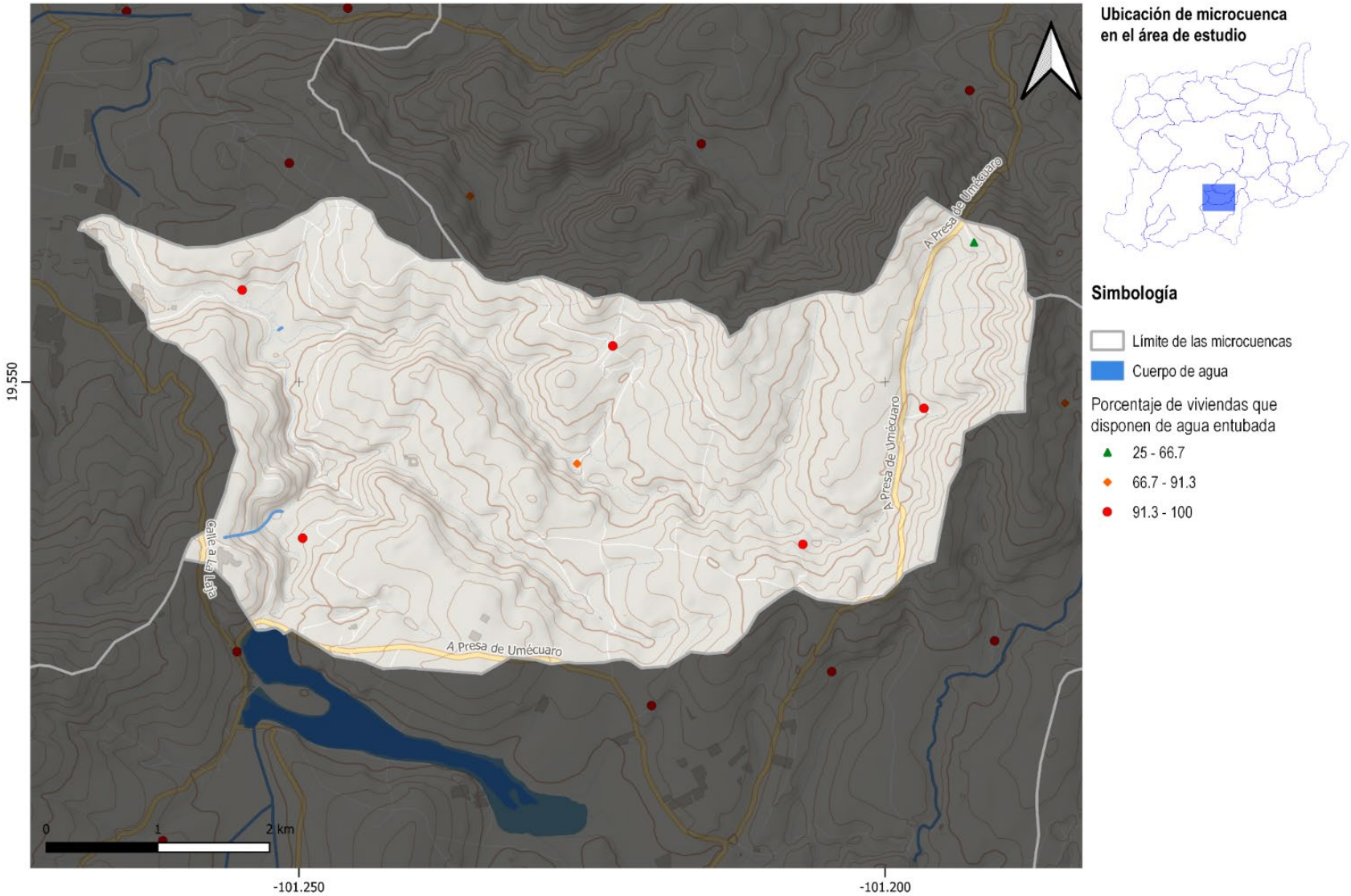
FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M11 Porcentaje de población de 12 años y más económicamente activa



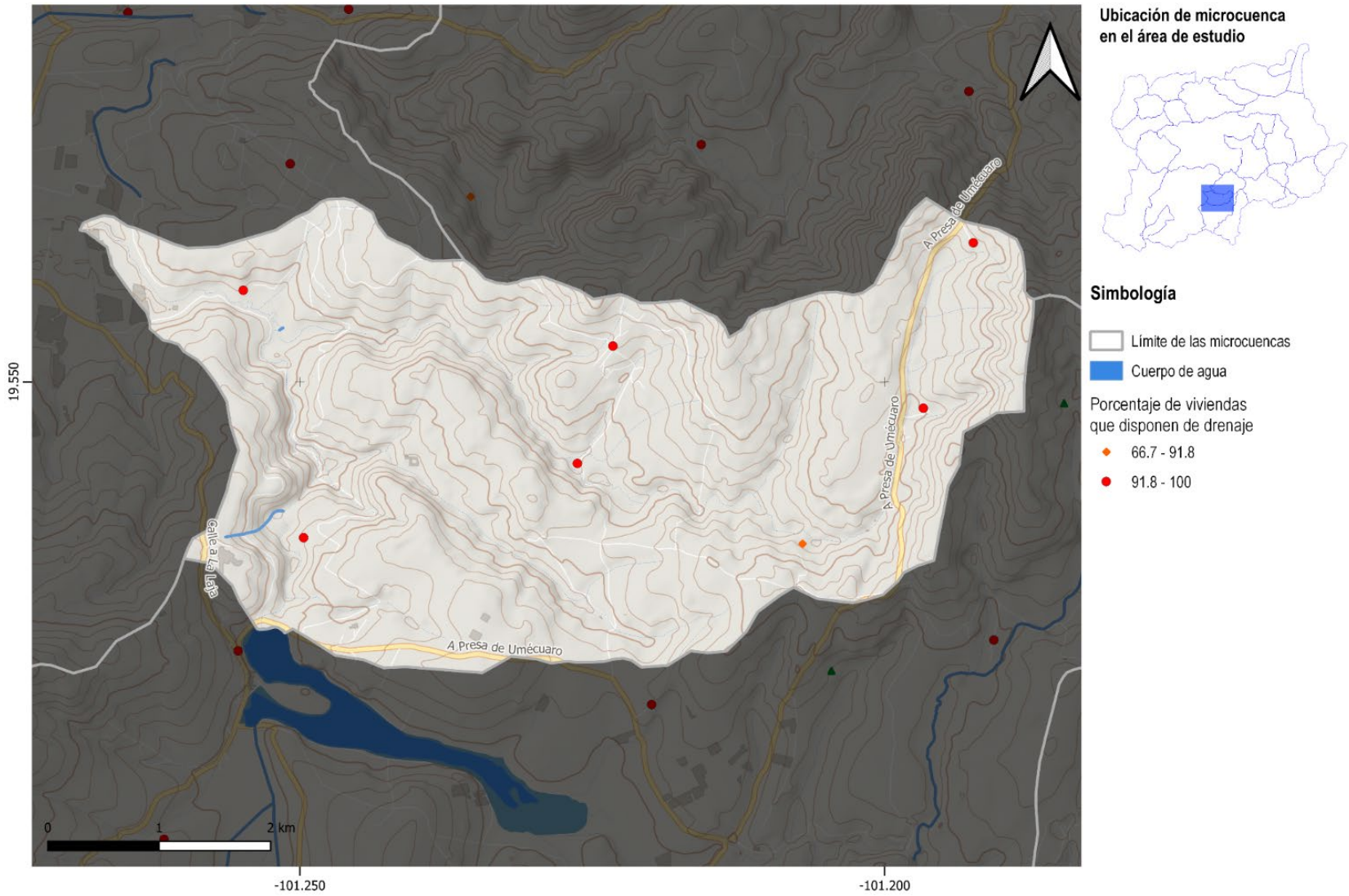
FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M12 Porcentaje de viviendas que disponen de agua entubada



FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M13 Porcentaje de viviendas que disponen de drenaje



FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

SISTEMA HIDROMETEOROLÓGICO Y CLIMÁTICO

La microcuenca de Tirio se localiza dentro de la cuenca de Lago de Cuitzeo. El acuífero que se encuentra en esta microcuenca es el de Morelia Queréndaro.

Lo que respecta al clima el predominante es el templado subhúmedo con humedad alta.

CONCESIONES DE AGUA

El Registro Público de Derechos de Agua (REPDA) de la CONAGUA registra las concesiones de agua superficial y subterránea. Las concesiones de agua son títulos que otorga CONAGUa para el uso y el aprovechamiento del agua. Enseguida se muestra la tabla de cuáles de las concesiones que tienen en el microcuenca de Tirio

Tabla 4. Concesiones de aguas superficiales y subterráneas

Tipo de agua	Concesiones	Volumen (m3)	Títulos
Superficiales	Agua potable	15,294	2
	Agropecuario	202,500	2
	Industrial	31,627	2
	Hidroeléctrico	17,125,000	1
subterráneas	Agropecuario	65,000	2

Fuente: Elaboración a partir de REPDA de CONAGUA, 2020

DEMANDA DE AGUA POTABLE

La demanda actual de agua potable está en función de la cantidad de población asentada tanto en el ámbito urbano como rural y de una dotación establecida esto es:

$$Dem\ Ap = (Pob\ URB \times Dot\ URB) + (Pob\ RUR \times RUR)$$

Donde:
Dem AP = Demanda de Agua Potable
Pob URB = Población Urbana
Pob RUR = Población Rural
Dot URB = Dotación Urbana = 286.14 litros por habitante por día*
Dot RUR = Dotación Rural = 100 litros por habitante por día**

En la siguiente tabla se puede observar la demanda de agua que se tiene en la microcuenca de Tirio.

Tabla 5. Demanda actual de agua potable

Tipo de demanda	100l/h/d	Demanda de agua potable (hm3/año)
Población rural	366	0.01
Población urbana	----	

Fuente: Elaboración a partir de CONAGUA, 2015 y INEGI, 2020

*Calculada con base en el volumen total distribuido por el OOAPAS Morelia en el año 2022 y la población reportada en el censo 2020 del INEGI.
**Para zonas rurales, Conagua recomienda considerar un consumo promedio de 100 l/h/d, establecido en función del consumo doméstico.

DEMANDA DE AGUA DE RIEGO

Para el cálculo de la demanda de agua para riego se utilizó la siguiente fórmula:

$Dem\ AR = Con\ ASUP_R + Con\ ASUB_R$

Donde:
Dem AR = Demanda de Agua para Riego
Con ASUPR = Volumen concesionado de aguas superficiales para riego DR 02*
CON ASUBR = Volumen concesionado de aguas subterráneas para riego

Enseguida se muestra la tabla de la demanda actual de agua potable para riego en la microcuenca de Tirio.

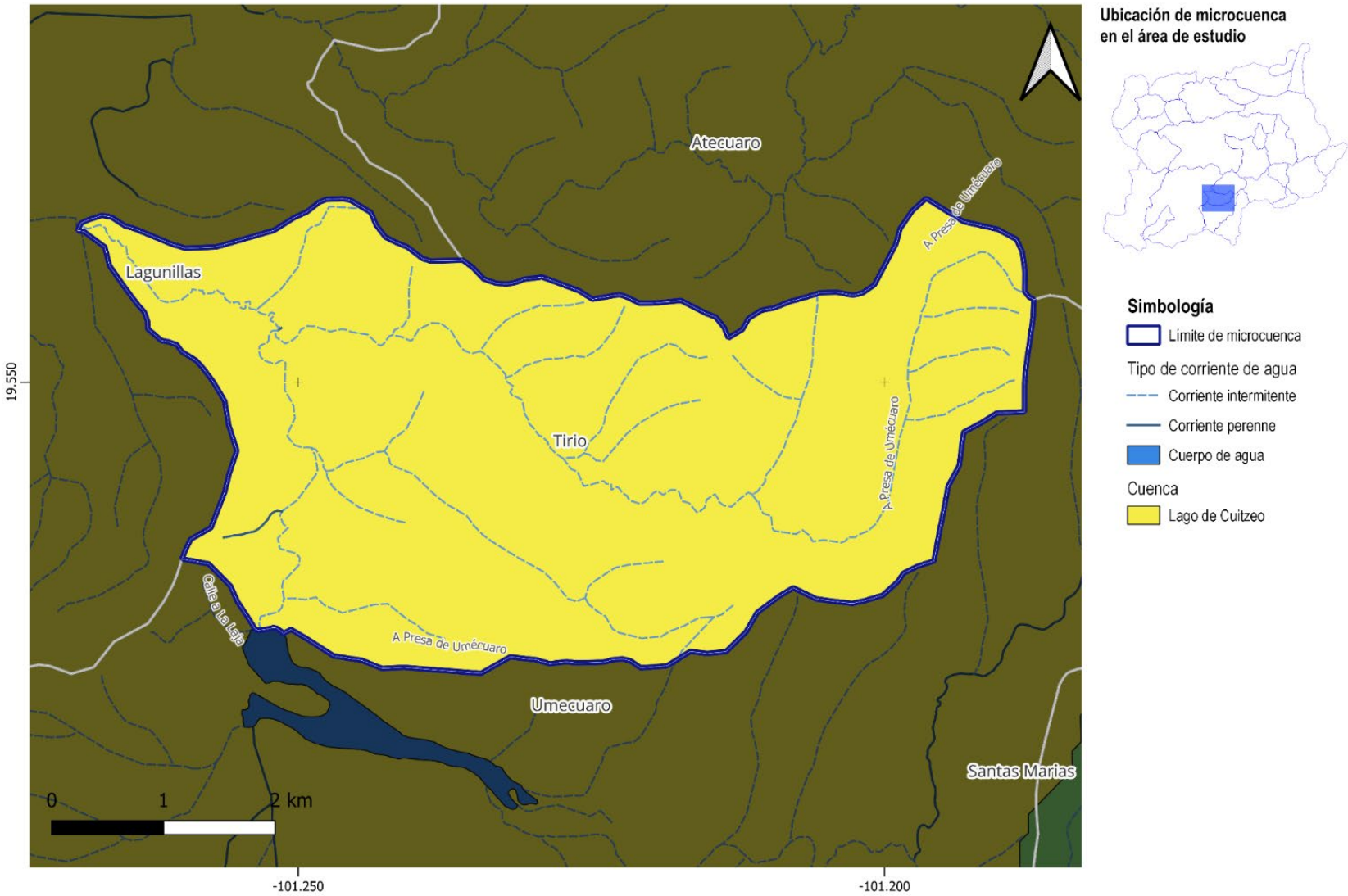
Tabla 6. Demanda actual de agua potable para riego

Tipo de demanda	Demanda de agua potable (hm3/año)
Volumen concesionado de aguas superficiales para riego	----
Volumen concesionado de aguas subterráneas para riego	0.07
Demanda total de agua para Riego	0.07

Fuente: Elaboración a partir de CONAGUA, 2024a 2024b

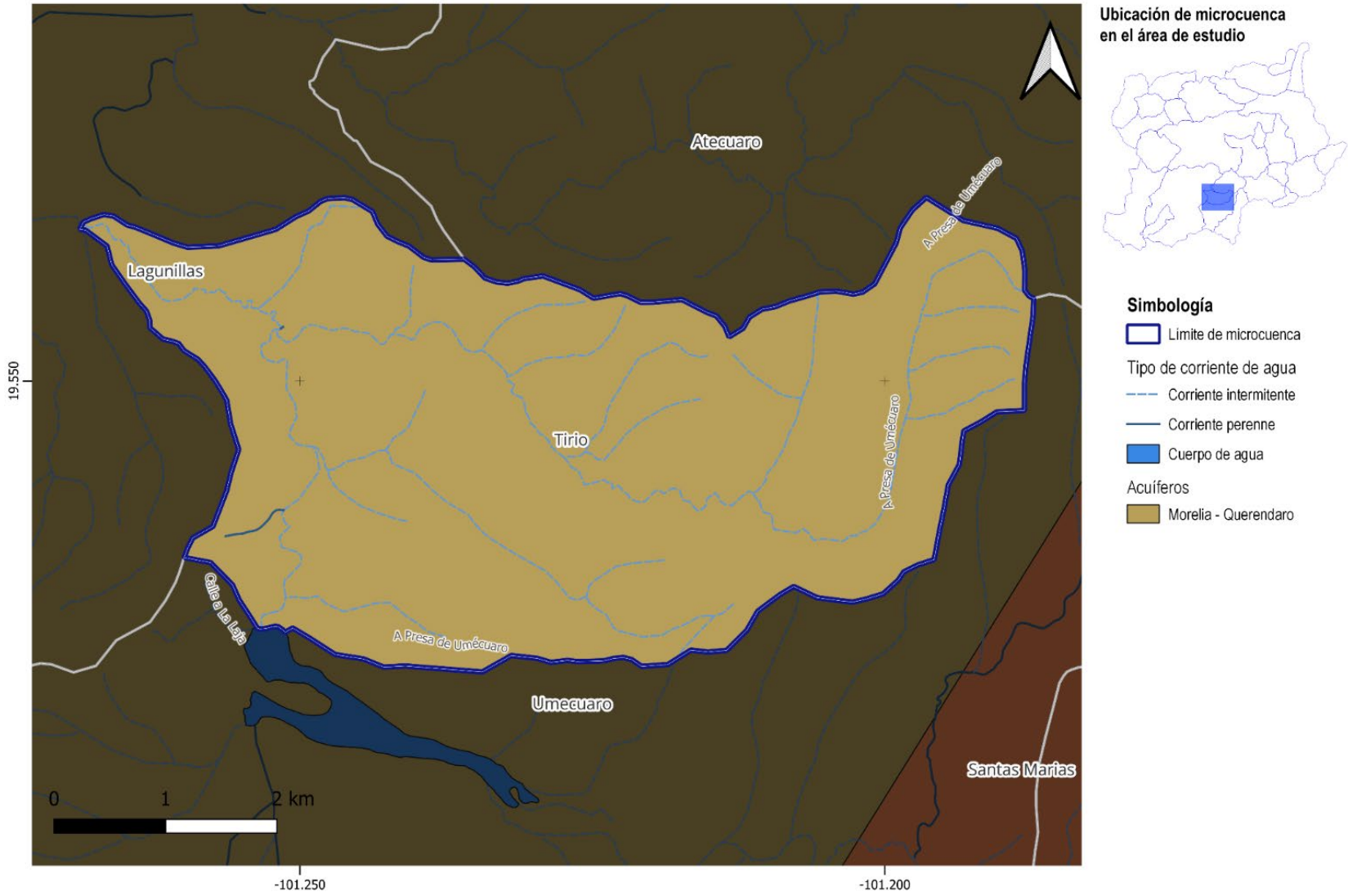
* Incluye a su vez la componente de aguas residuales tratadas.

M14 Red hidrográfica



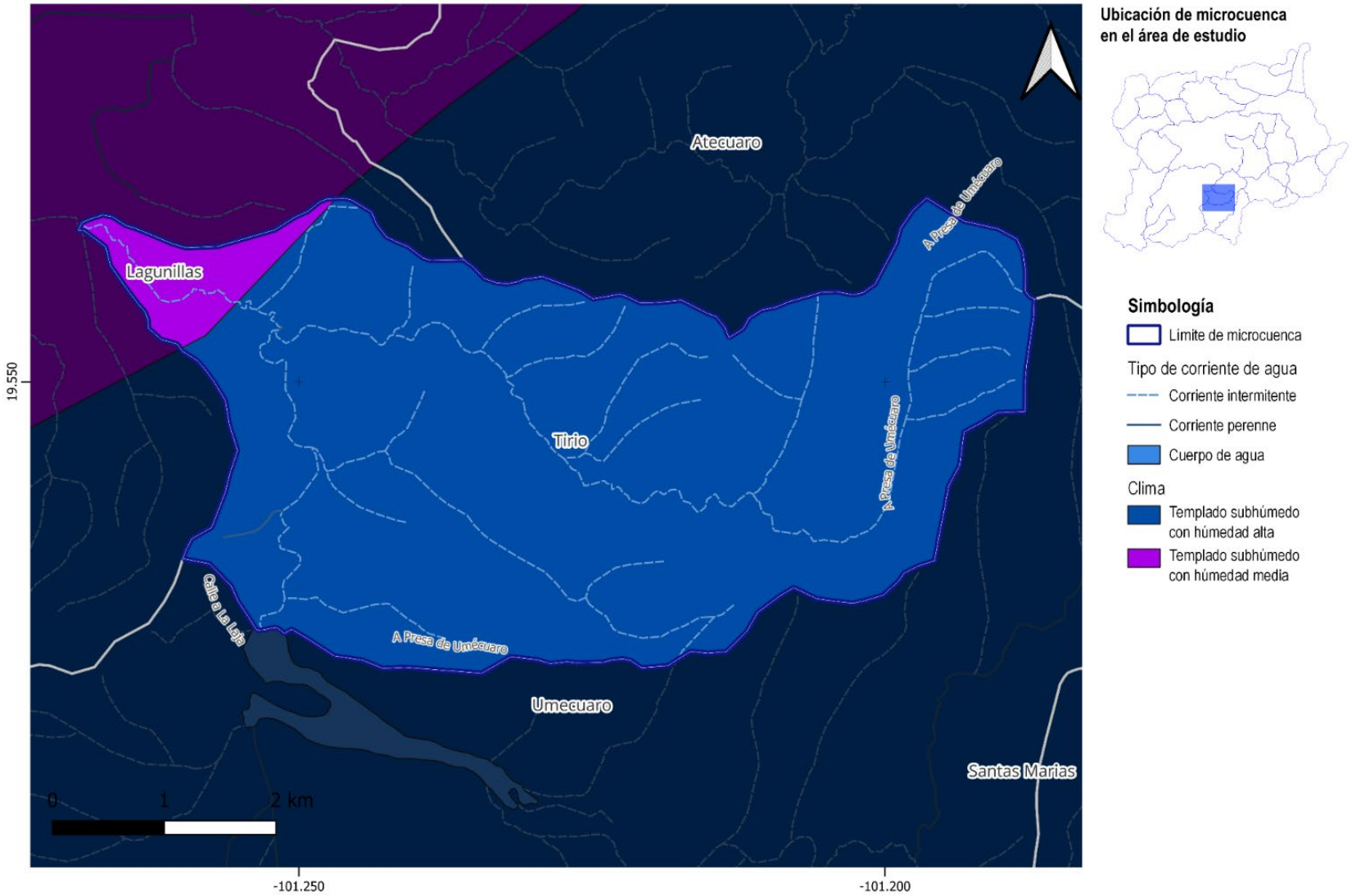
FUENTE: Red hidrográfica digital de México,INEGI, 2006 y 2010

M15 Acuíferos



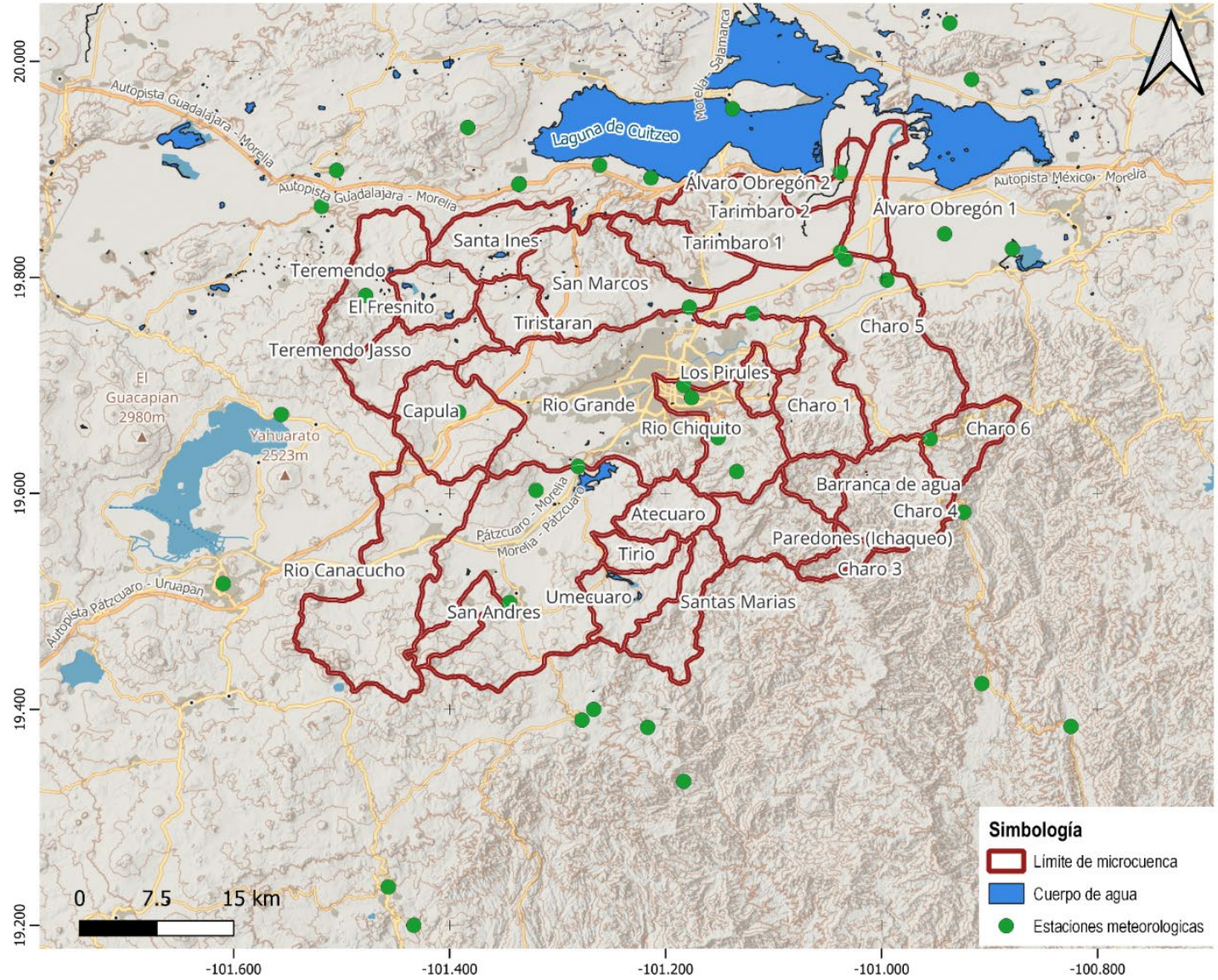
FUENTE: Situación de los recursos hídricos, CONAGUA, 2024d

M16 Clima



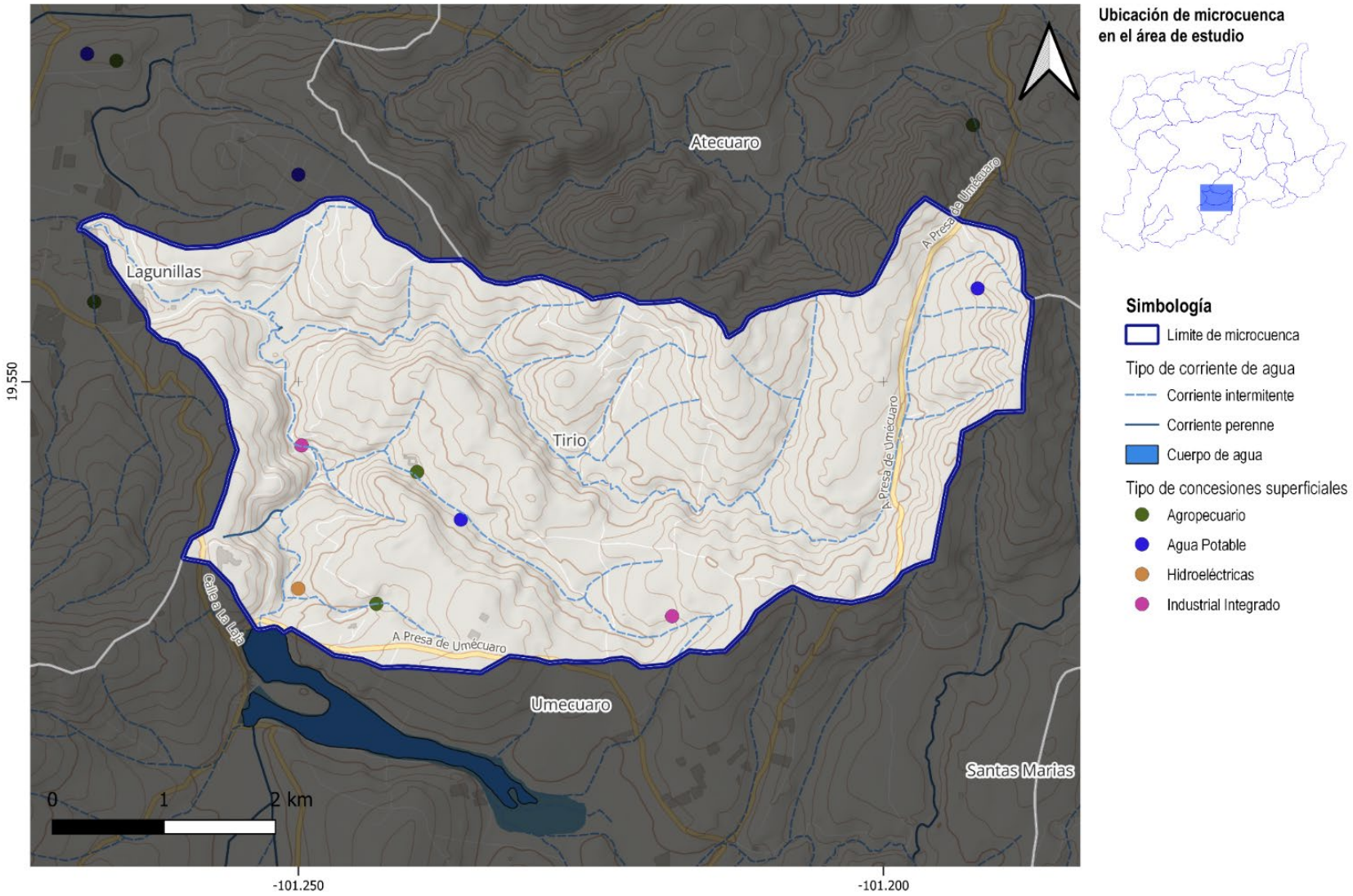
FUENTE: Unidades climática**s**, INEGI, 2008

M17 Estaciones climáticas



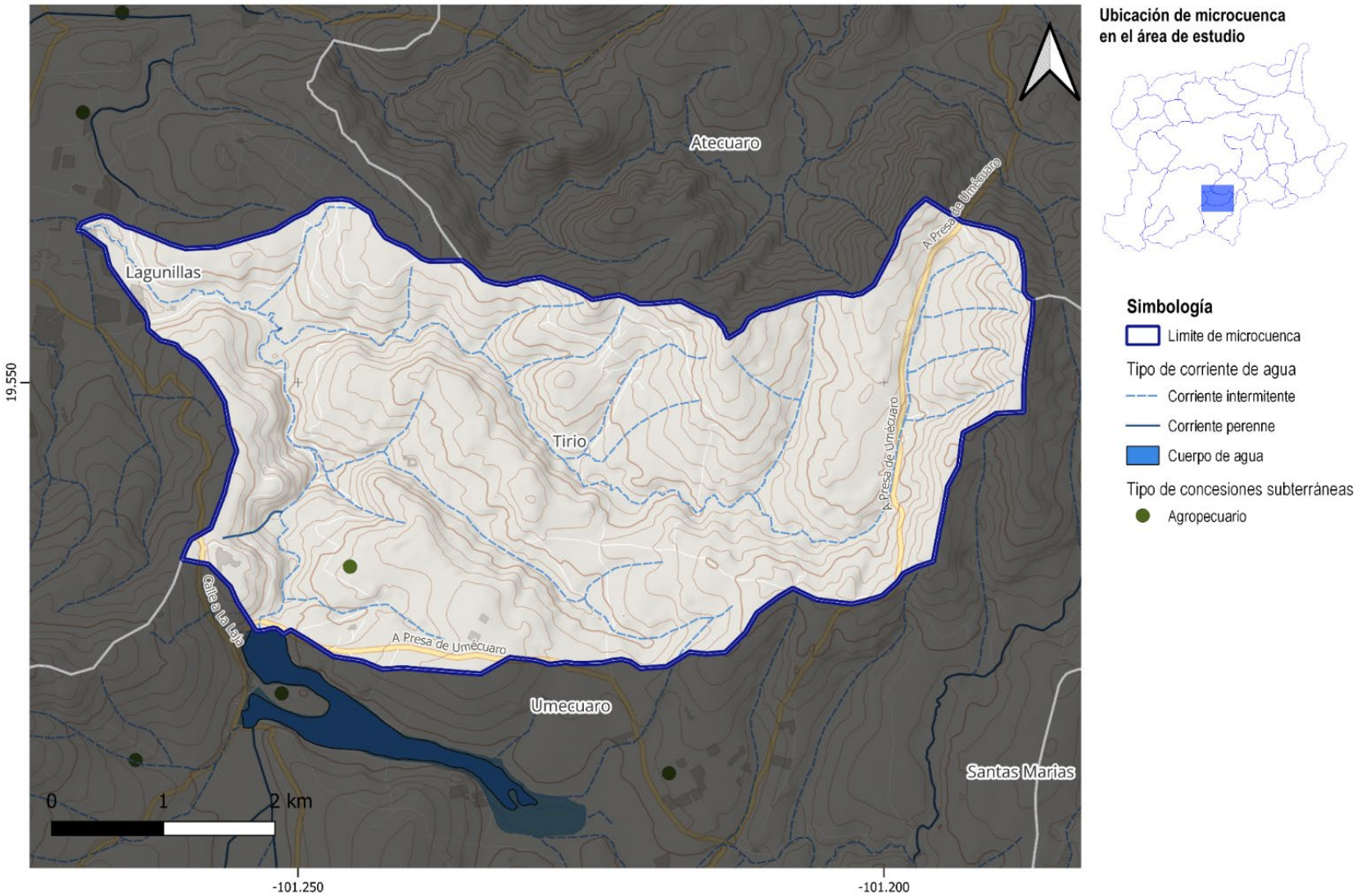
FUENTE: Sistema de Información Hidrológica, CONAGUA, 2024c

M18 Concesiones superficiales



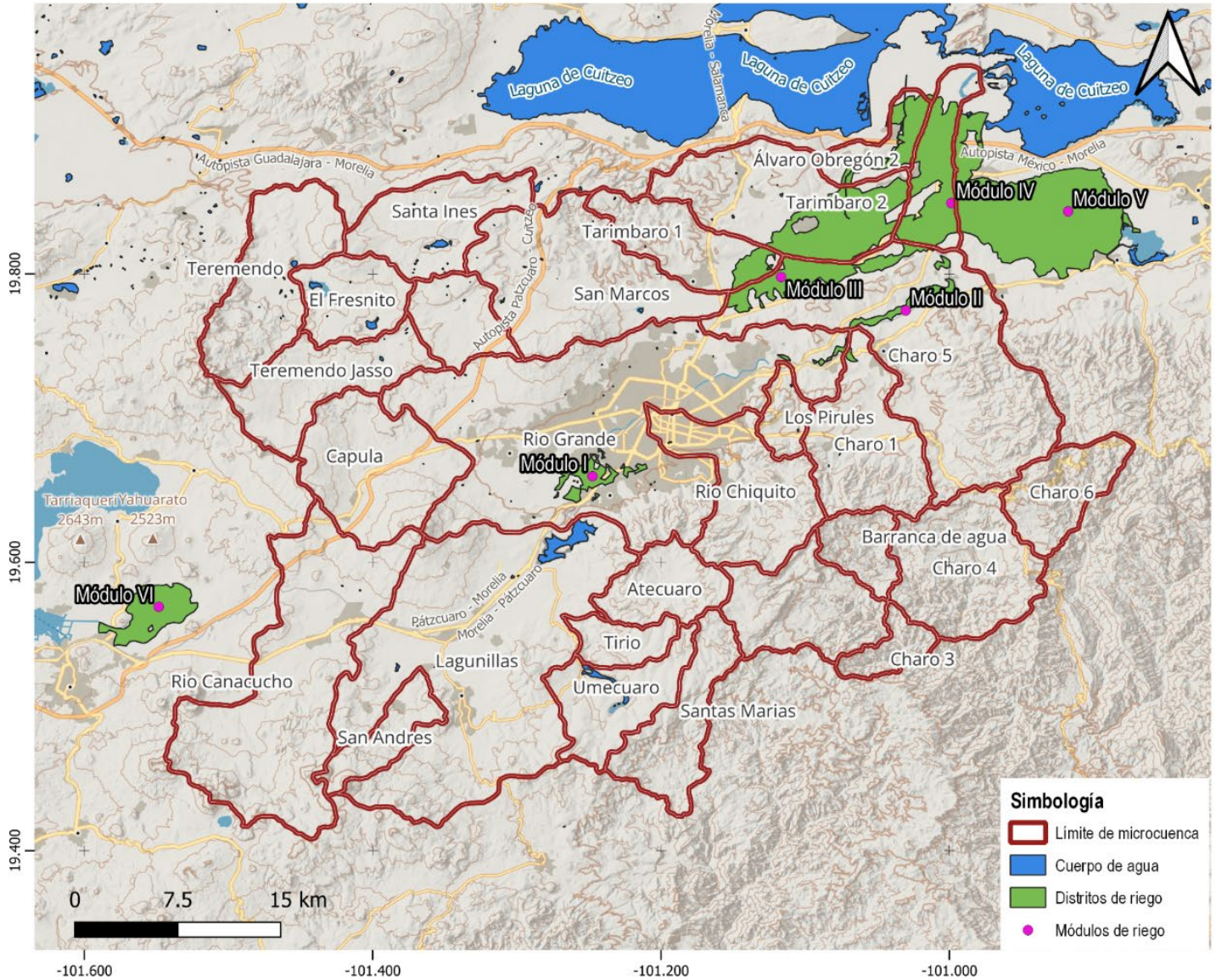
FUENTE: Registro Público de Derechos del Agua, CONAGUA, 2024

M19 Concesiones subterráneas



FUENTE: Registro Público de Derechos del Agua, CONAGUA, 2024

M20 Distritos de riego



FUENTE: Relación de títulos y volúmenes por fuente de abastecimiento otorgados al DR 020, CONAGUA, 2024b

DISPONIBILIDAD ACTUAL DE AGUA

La disponibilidad de agua en la cuenca se calculó a partir de la norma oficial mexicana NOM-011-CONAGUA-2015, y dada la información disponible, la disponibilidad de aguas superficiales se determina por la siguiente expresión:

VMA = Esc NAT + $Esc\ CP$ + $Ap\ ASUB$ − $Dem\ T$

Donde:

VMA = Volumen medio anual de escurrimiento

Esc NAT = Escurrimiento natural de la cuenca

Esc CP = Escurrimiento en cuenca propia

Ap ASUB = Aportación de aguas subterráneas

Dem T = Demanda total

Para mayor información y precisión sobre el cálculo consulta el documento completo en el portal Morelia Next Agua 2050 (https://implanmorelia.org/agua2050)

Tabla 8. Escurrimiento total anual de la cuenca

Componente del balance	Valor del componente (hm³)	Variables	Valor de las variables	Unidad de medida
Escurrimiento natural de la cuenca	3.13	Área de la cuenca	23.6	km²
		Coeficiente en función del tipo y el uso de suelo (K)	0.242	unidimensional
		Precipitación media anual (Pma)	928.6	mm
		Coeficiente de escurrimiento anual (Ce)	0.143	unidimensional
Escurrimiento de la cuenca propia	3.15	Escurrimiento aguas arriba*	9.5	hm³
		Retornos de agua potable	0.010	hm³
		Retornos de agua para riego	0.0	hm³
		Manantiales		hm³
		Evapotranspiración de embalses		hm³
Escurrimiento total	12.62			
Aportaciones de agua subterránea	0.07	Concesiones de agua potable		hm³
		Concesiones de agua para riego	0.070	hm³
Demanda de agua superficial	0.08	Población rural	366.00	habitantes
		Población urbana		habitantes
		Dotación rural	100.00	l/hab/dia
		Dotación urbana	286.140	l/hab/dia
		Demanda de agua potable	0.01	hm³
		Demanda de agua para riego**	0.070	hm³
Volumen Medio Anual (Disponibilidad)	12.61			

Fuente: Elaboración propia

* Agua que proviene de las cuencas hidrológicas de Capula, Lagunillas, Los pirules, Río Chiquito y Charo_1 ubicadas aguas arriba

** Es igual al volumen concesionado superficial y subterraneo para riego

Morelia
H. Ayuntamiento

IMPLAN
MORELIA MX
INSTITUTO MUNICIPAL DE PLANEACIÓN

MORELIA
EN DATOS

MICROCUENCA DE TIRISTARÁN

SI.14. MICROCUENCA DE TIRISTARAN

ACTUALIZACIÓN: MARZO 2025

1 DESCRIPCIÓN

Caracterización física 01
Caracterización socioeconómica 08
Cobertura de agua potable y drenaje 08

2 INDICADORES

Caracterización física 01
Características socioeconómicas 08
Cobertura de agua potable y drenaje 08

3 MAPAS TEMÁTICOS

M1. Subregiones fisiográficas 02
M2. Topoformas 03
M3. Geología 04
M4. Edafología 05
M5. Uso de suelo 06
M6. Áreas Naturales Protegida 07
M7. Porcentaje de población con discapacidad 09
M8. Porcentaje de población afiliada a servicios de salud 10
M9. Porcentaje de población de 15 a 17 años que asiste a la escuela 11
M10. Porcentaje de población de 18 a 24 años que asiste a la escuela 12
M11. Porcentaje de población de 12 años y más económicamente activa 13
M12. Porcentaje de viviendas que disponen de agua entubada 14
M13. Porcentaje de viviendas que disponen de drenaje 15

4 FUENTES DE INFORMACIÓN

Fuentes de información 16

CARACTERIZACIÓN FÍSICA

La microcuenca de Tiristarán se localiza al norte de Morelia con una superficie de 39.93 kilómetros cuadrados. Su geología está compuesta por roca ígnea extrusiva de tipo basalto, toba ácida y dacita

Dentro de la microcuenca se encuentra una parte de la área natural protegida Cerro del Quinceo a la cual se decretó el 16 de junio de 2023.
El uso de suelo más predominante la microcuenca es el agrícola forestal seguido por el bosque encino.

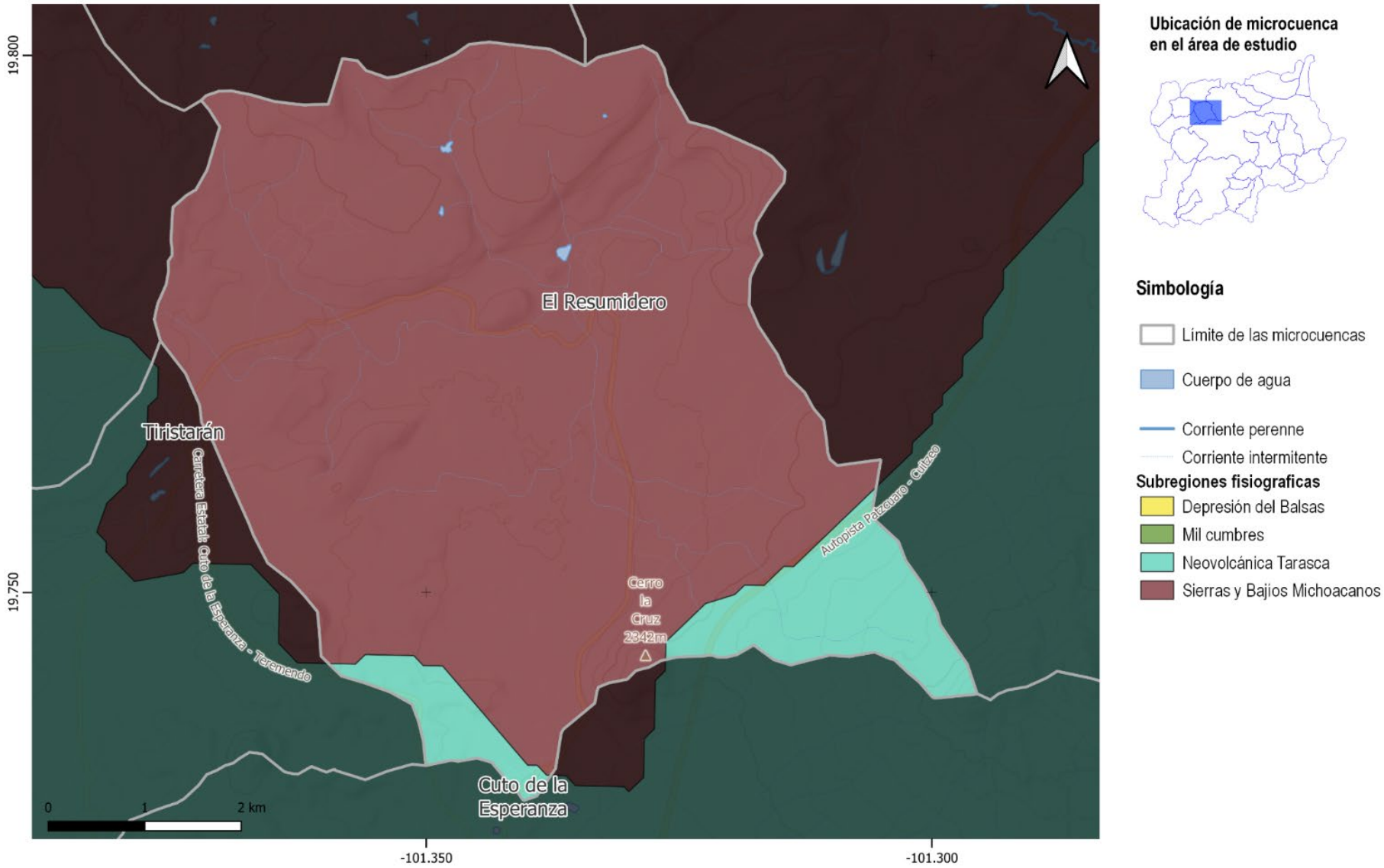
En la siguiente tabla se puede observar las características físicas que tiene la microcuenca.

Tabla 1. Caracterización física

Tema	Indicadores	Kilómetros cuadrados
Superficie	Área de la microcuenca	39.93
Regiones y subregiones fisiográficos	Eje neovolcánico, subregión fisiográfica Neovolcánica Tarasca	3.93
	Eje neovolcánico, subregión Sierras y Bajíos Michoacanos	36
Topoformas	Lomerío	10.91
	Meseta	1.06
	Sierra	27.96
Tipo de suelo	Andosol	0.992
	Leptosol	8.293
	Luvisol	23.842
	Phaeozem	1.859
	Planosol	1.017
	Vertisol	3.769
	Áreas construidas	0.157
Uso de suelo	Agrícola pecuaria forestal	14.69
	Asentamientos humanos	0.39
	Bosque encino	14.65
	Selva caducifolia	1.98
	Vegetación inducida	8.07
	Zona urbana	0.16

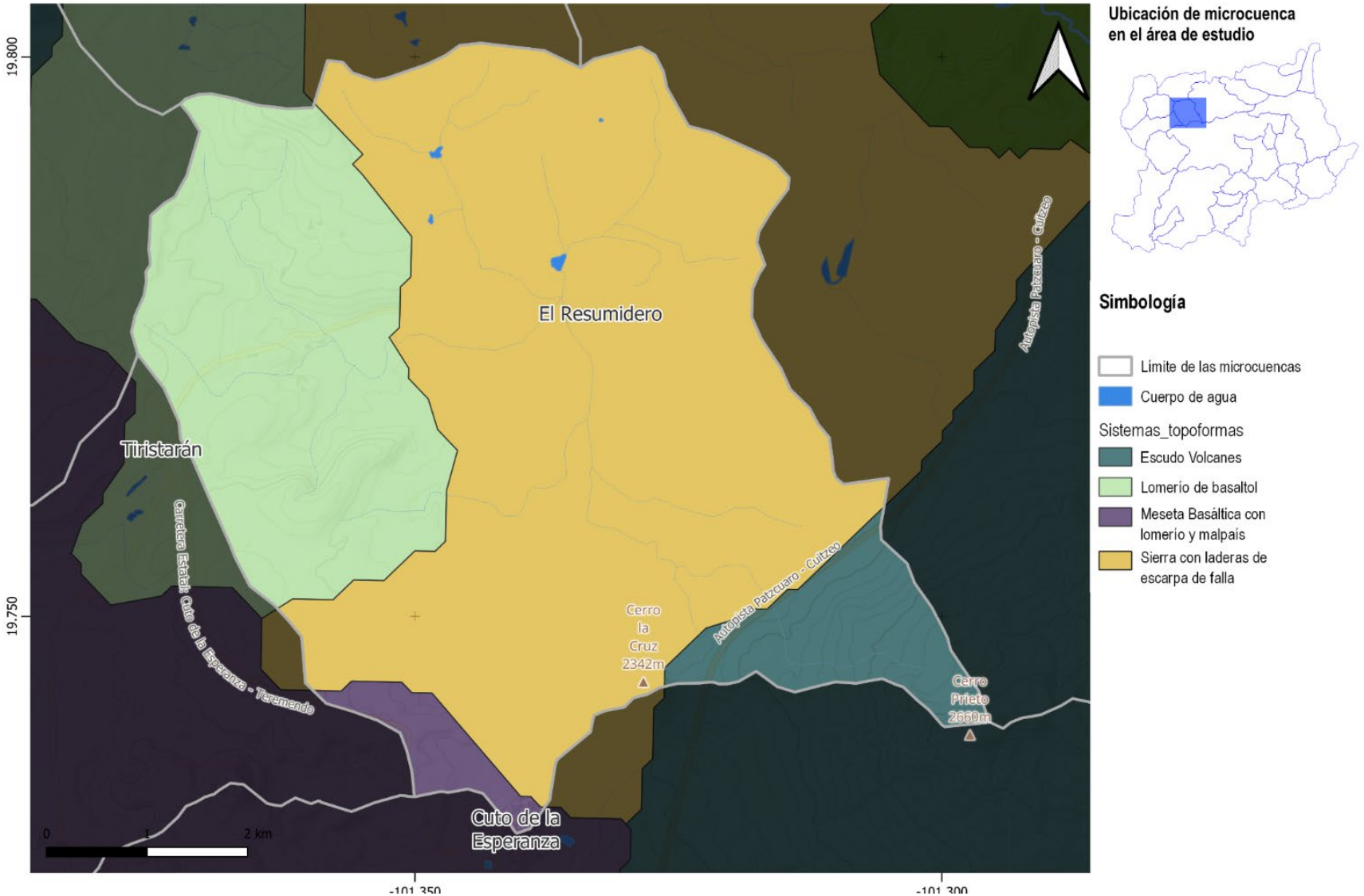
Fuente: INEGI, 2001, INEGI 2002-2006 , INEGI, 2016,

M1 Subregiones fisiográficas



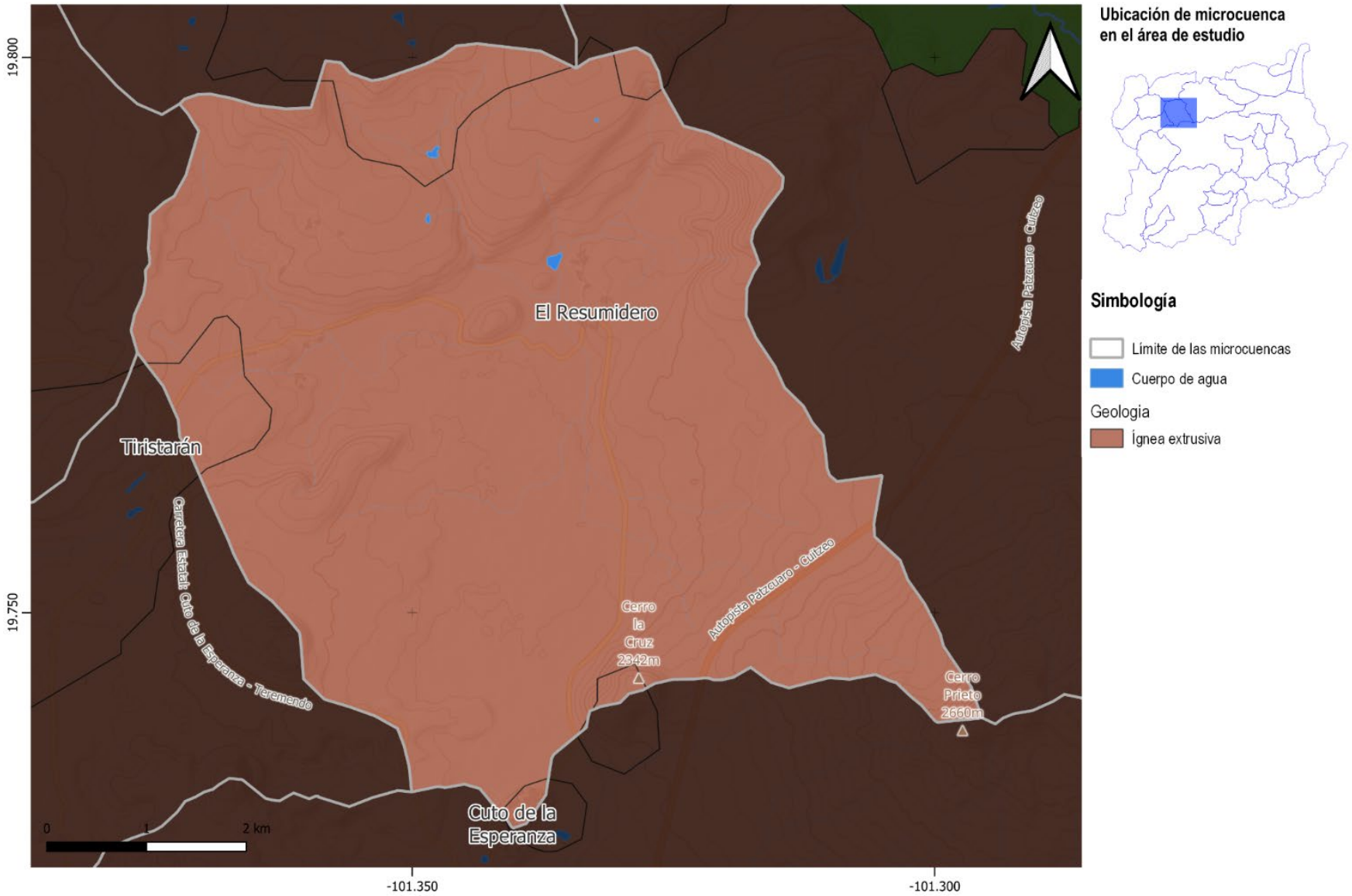
FUENTE: Conjunto de datos vectoriales Fisiográficos, INEGI, 2001.

M2 Topoformas



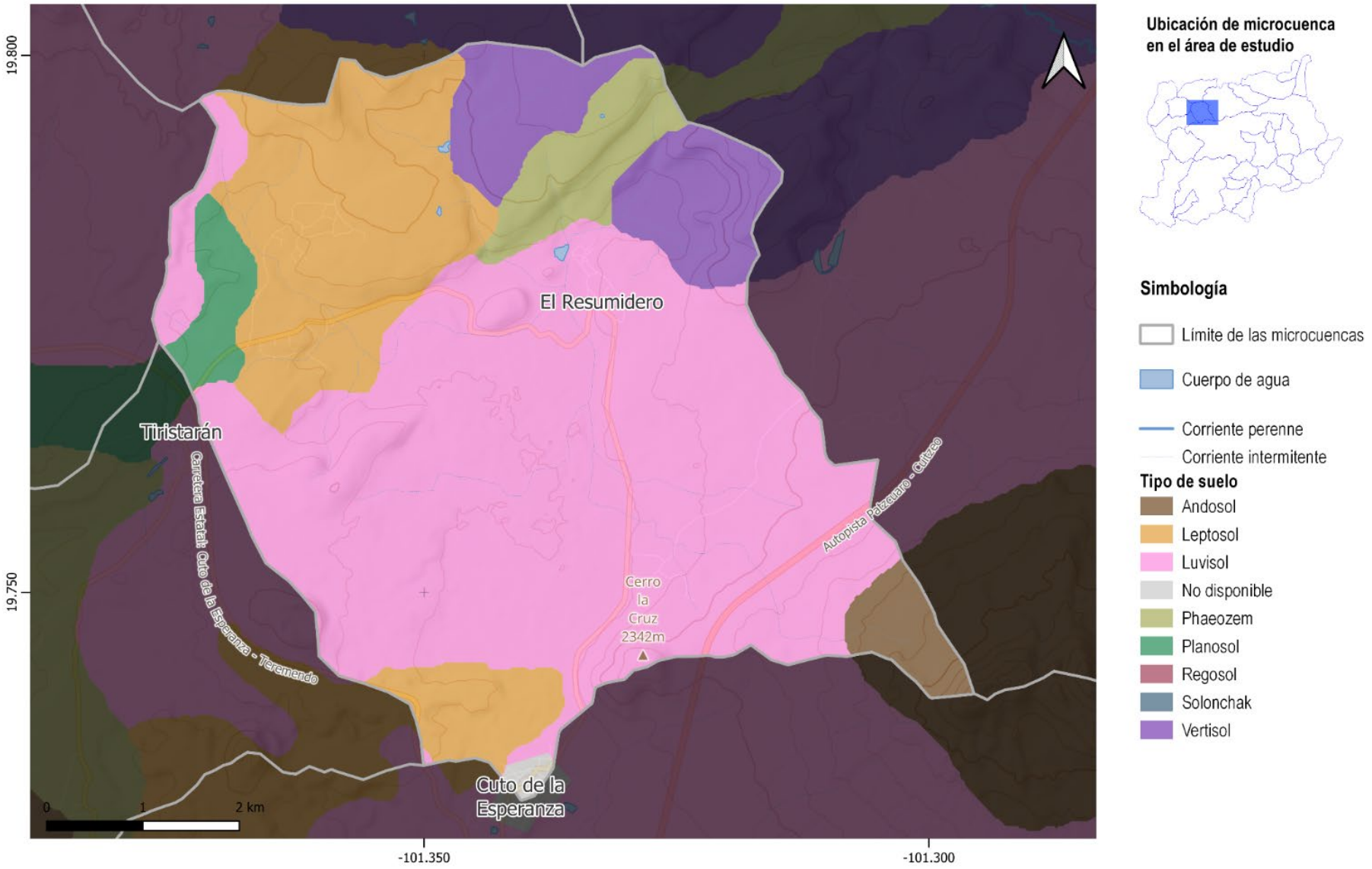
FUENTE: Conjunto de datos vectoriales Fisiográficos, INEGI, 2001.

M3 Geología



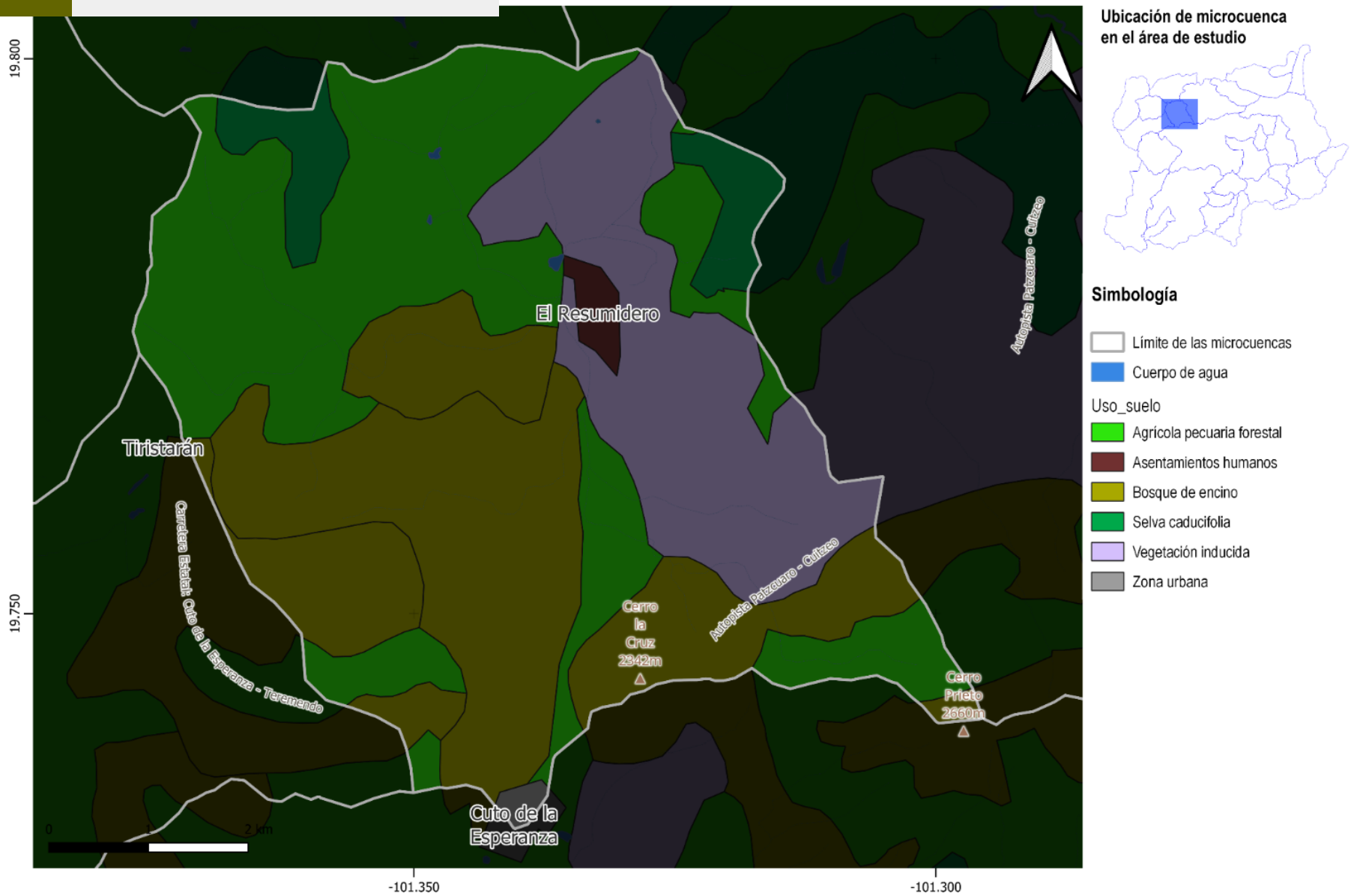
FUENTE: Conjunto de Datos Geológicos Vectoriales, INEGI, 2003.

M4 Edafología



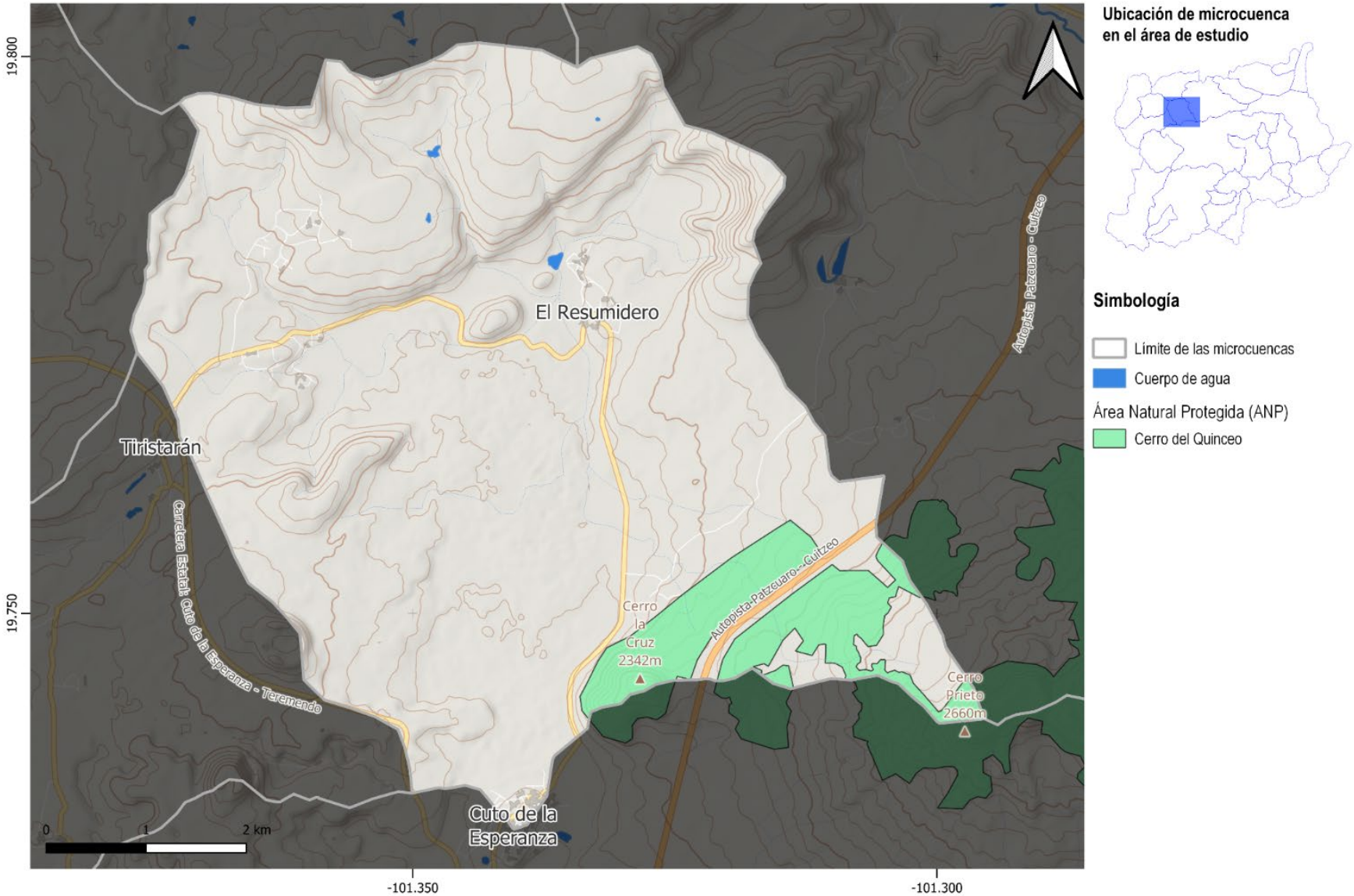
FUENTE: Conjunto de datos vectoriales edafológicos(serie II), INEGI, 2002 - 2006

M5 Uso de suelo



FUENTE: Uso de suelo (serie VI), INEGI, 2016

M6 Áreas Naturales Protegidas



FUENTE: DOF, 2023.

CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA

Dentro de la microcuenca de Tiristarán se tienen 6 localidades rurales, con una población de 2,041 habitantes esto registrado para el año 2020.
En la siguiente tabla se muestra las características socioeconómicas que tiene la microcuenca de Tiristaran.

Tabla 2. Características socioeconómicas

Tema	Indicadores
Número de localidades rurales	6
Población rural 2020	2,041
Tasa de crecimiento rural	1.446
Población rural al 2050 (proyección)	2,951
Población con discapacidad	186
Población con seguridad social	1,169
Población de 15 a 17 años que acude a la escuela	77
Población de 18 a 24 años que acude a la escuela	227
Población de 15 a 24 años que acude a la escuela	304
Población económicamente activa	1,004

Fuente: Elaboración a partir de INEGI, 2020

COBERTURA DE AGUA POTABLE Y DRENAJE

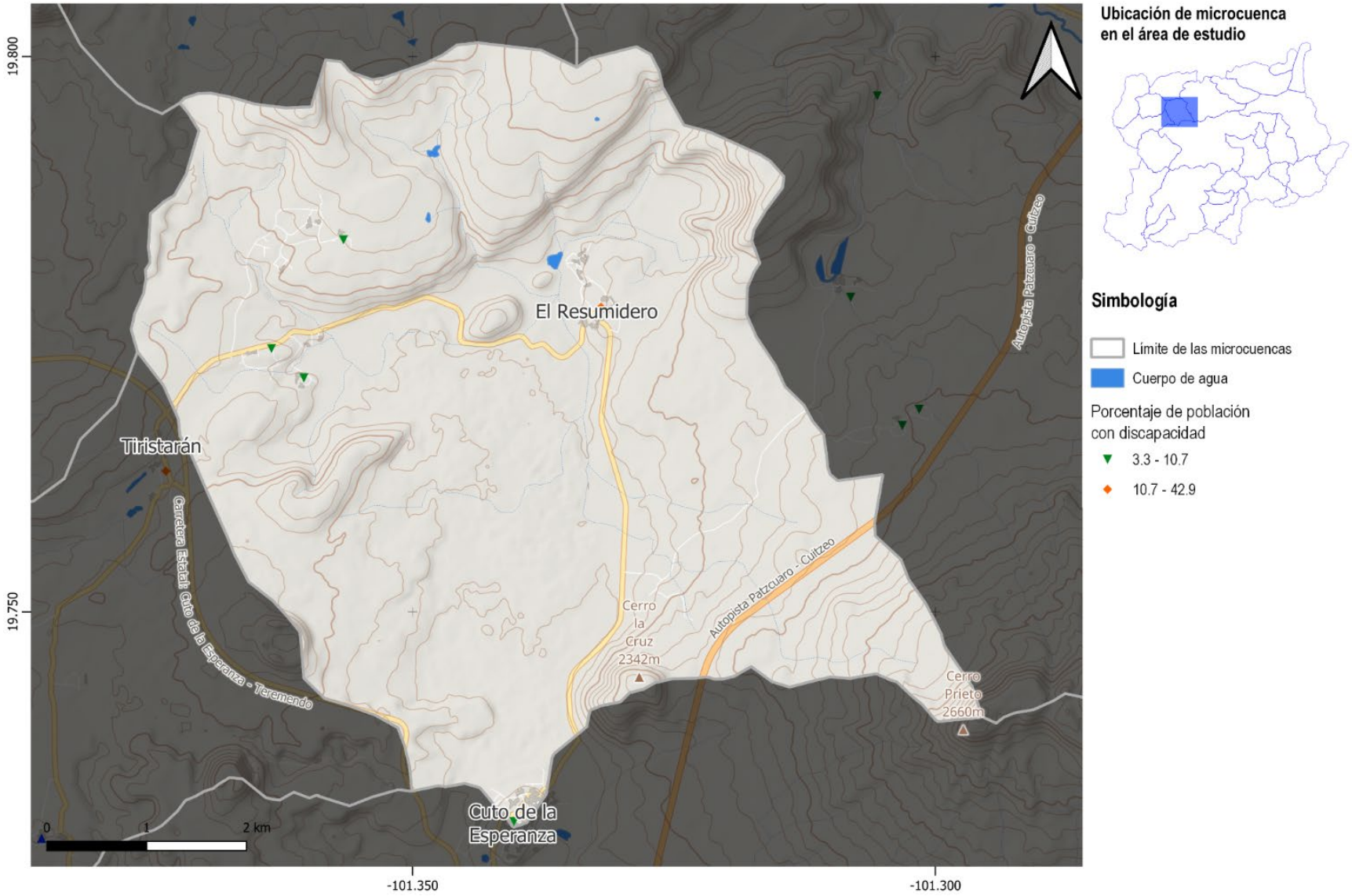
En la siguiente tabla se puede observar la cobertura de agua potable y alcantarillado en las viviendas de la microcuenca de Tiristaran. Sin embargo, sigue habiendo un 23.2% de viviendas que no cuentan con alcantarillado y solo el 17.6 % de viviendas no tienen agua potablSI.14.

Tabla 3. Cobertura de agua potable y drenaje

Indicadores	Porcentaje
Cobertura de agua potable	82.4
Cobertura de alcantarillado	76.8

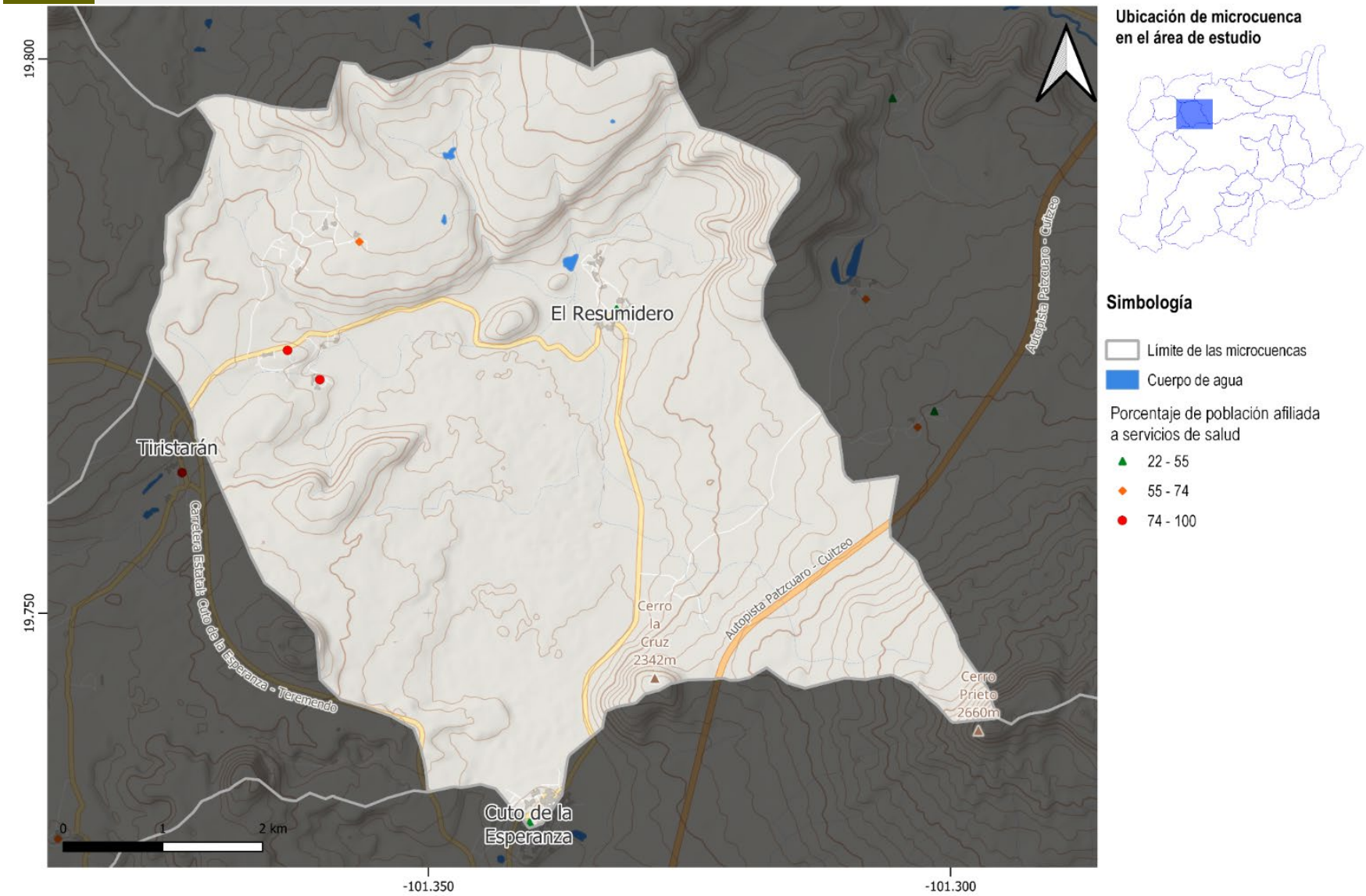
Fuente: Elaboración a partir de INEGI, 2020

M7 Porcentaje de población con discapacidad



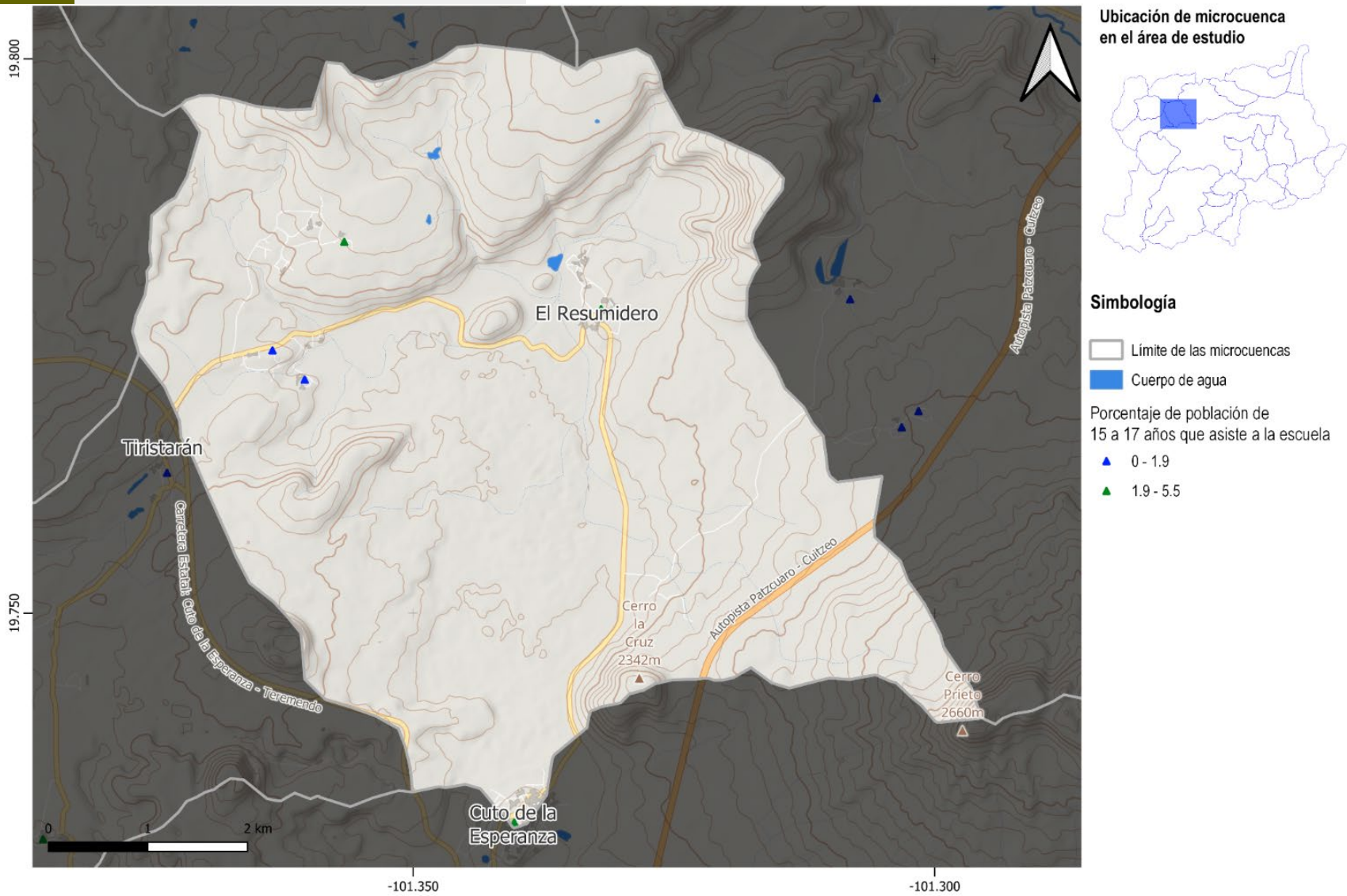
FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M8 Porcentaje de población afiliada a servicios de salud



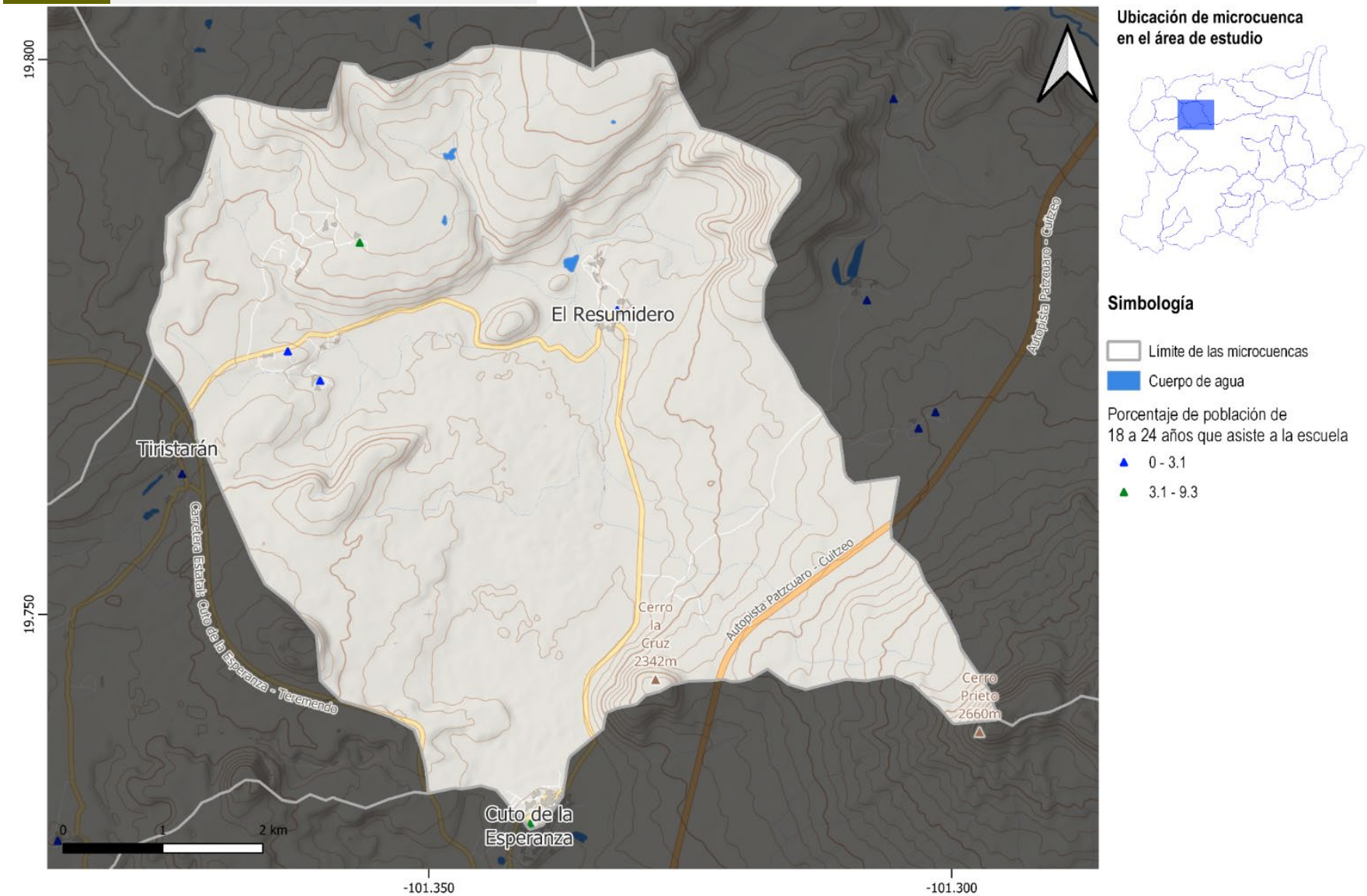
FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M9 Porcentaje de población de 15 a 17 años que asiste a la escuela



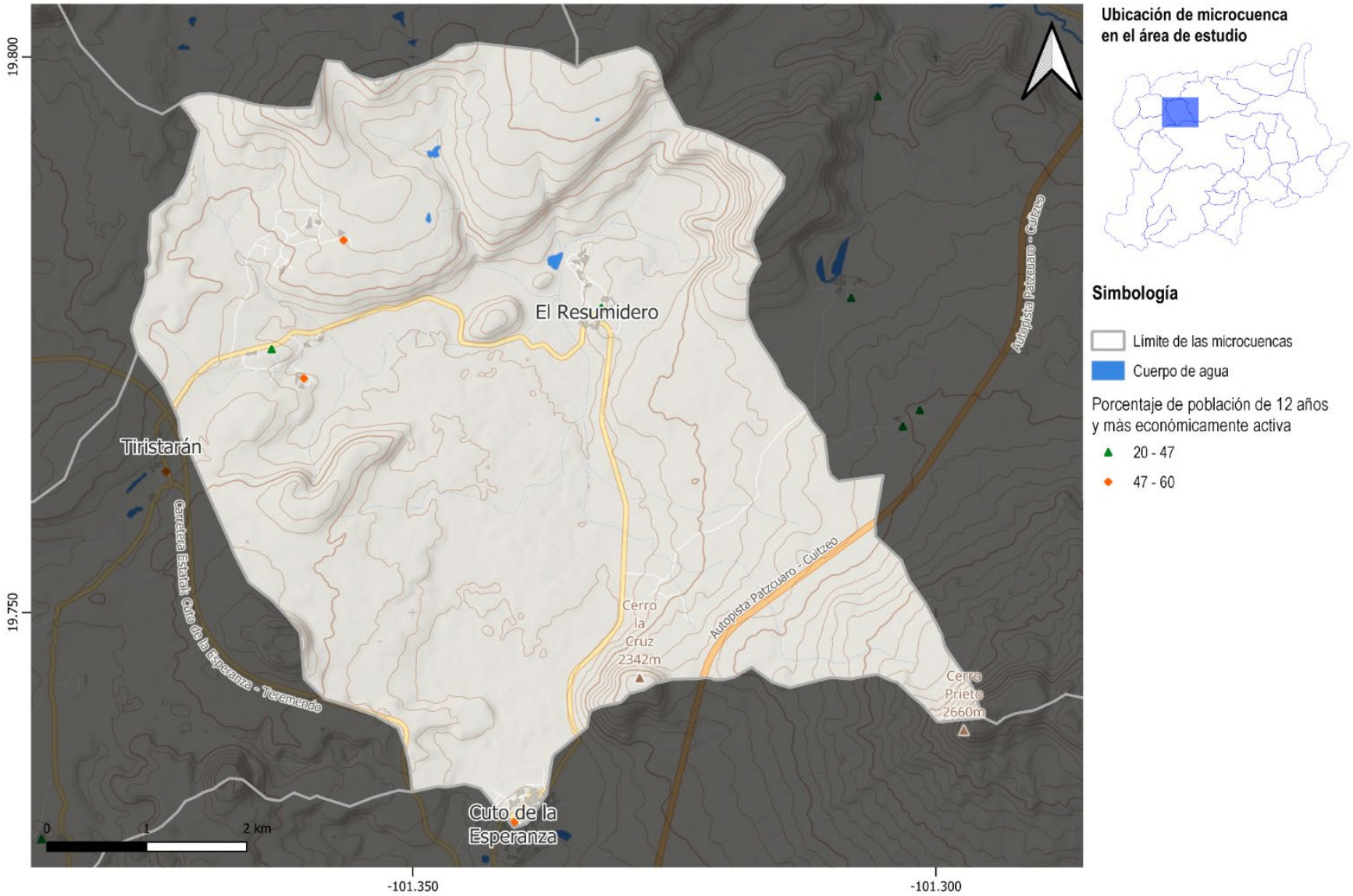
FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M10 Porcentaje de población de 18 a 24 años que asiste a la escuela



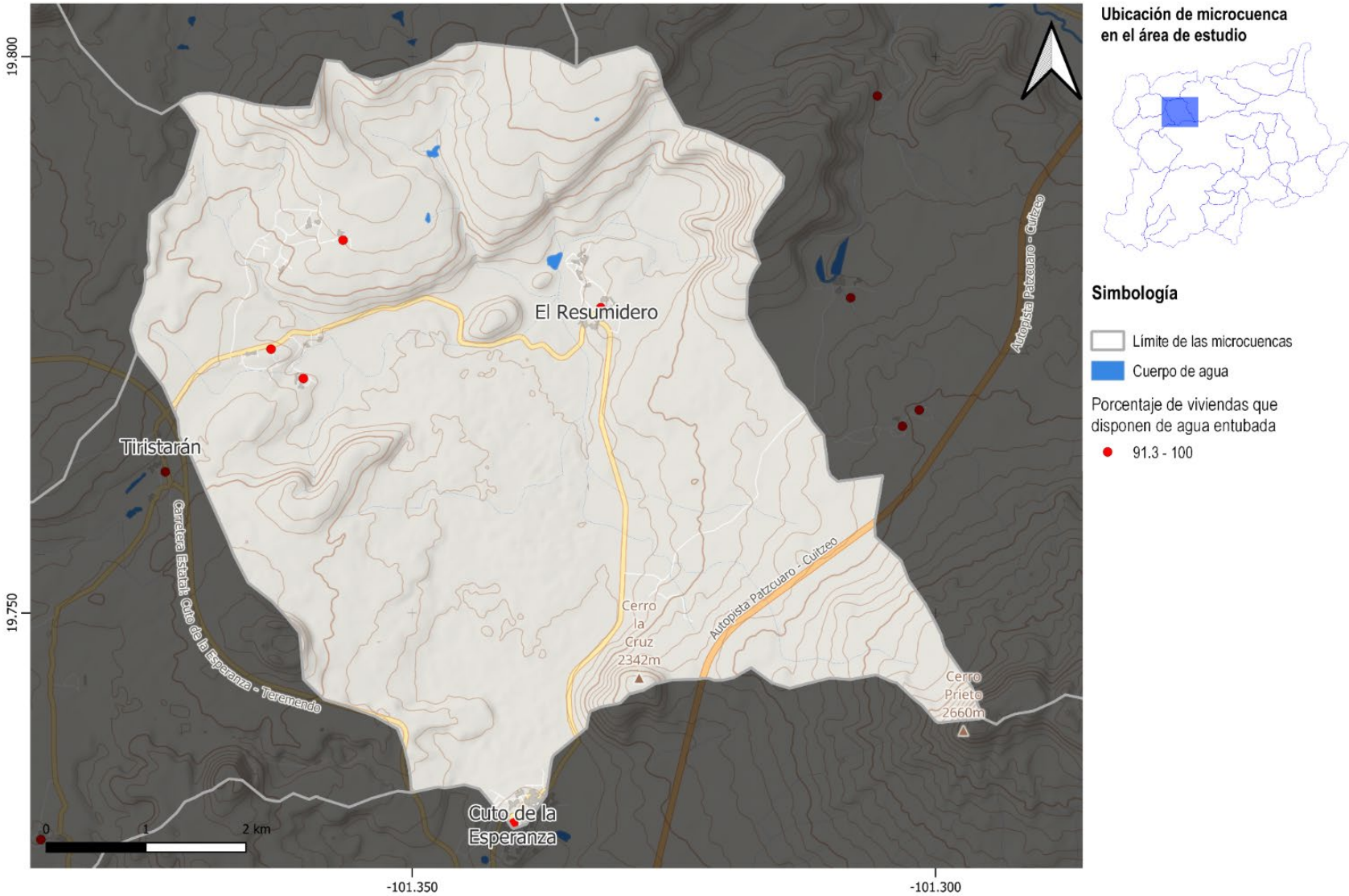
FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M11 Porcentaje de población de 12 años y más económicamente activa



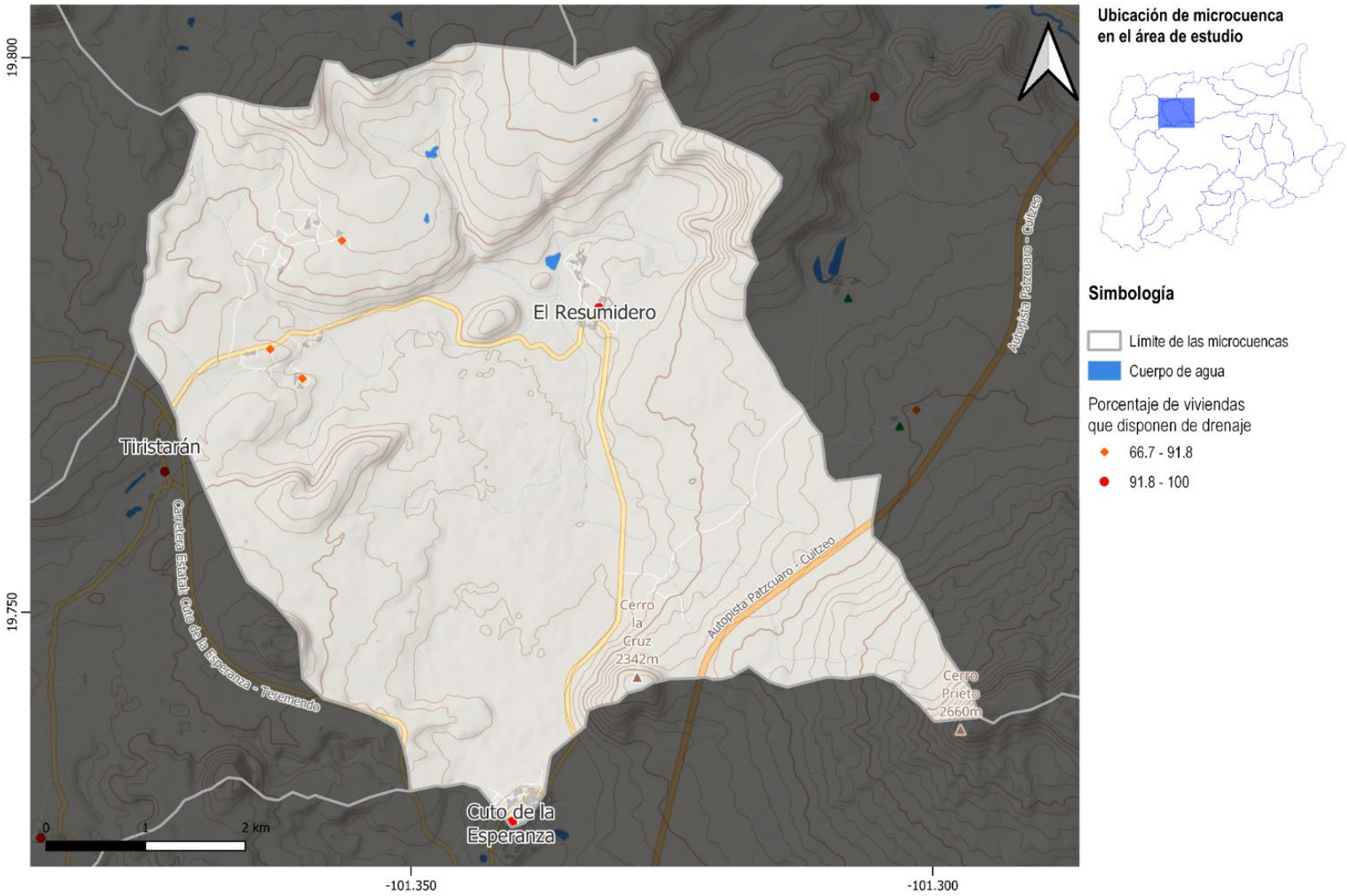
FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M12 Porcentaje de viviendas que disponen de agua entubada



FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M13 Porcentaje de viviendas que disponen de drenaje



FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

SISTEMA HIDROMETEOROLÓGICO Y CLIMÁTICO

La microcuenca de Tiristarán se localiza dentro de la cuenca de Lago de Cuitzeo. El acuífero que se encuentra en esta microcuenca es el de Morelia Queréndaro.

Lo que respecta al clima el predominante es el templado subhúmedo con humedad media.

CONCESIONES DE AGUA

El Registro Público de Derechos de Agua (REPDA) de la CONAGUA registra las concesiones de agua superficial y subterránea. Las concesiones de agua son títulos que otorga CONAGUa para el uso y el aprovechamiento del agua. Enseguida se muestra la tabla de cuáles de las concesiones que tienen en la microcuenca de Tiristarán.

Tabla 4. Concesiones de aguas superficiales y subterráneas

Tipo de agua	Concesiones	Volumen (m3)	Títulos
Superficiales	----	----	----
subterráneas	Agua potable	49,275	2

Fuente: Elaboración a partir de REPDA de CONAGUA, 2020

DEMANDA DE AGUA POTABLE

La demanda actual de agua potable está en función de la cantidad de población asentada tanto en el ámbito urbano como rural y de una dotación establecida esto es:

$$Dem\ Ap = (Pob\ URB \times Dot\ URB) + (Pob\ RUR \times RUR)$$

Donde:
Dem AP = Demanda de Agua Potable
Pob URB = Población Urbana
Pob RUR = Población Rural
Dot URB = Dotación Urbana = 286.14 litros por habitante por día*
Dot RUR = Dotación Rural = 100 litros por habitante por día**

En la siguiente tabla se puede observar la demanda de agua que se tiene en la microcuenca de Tiristarán.

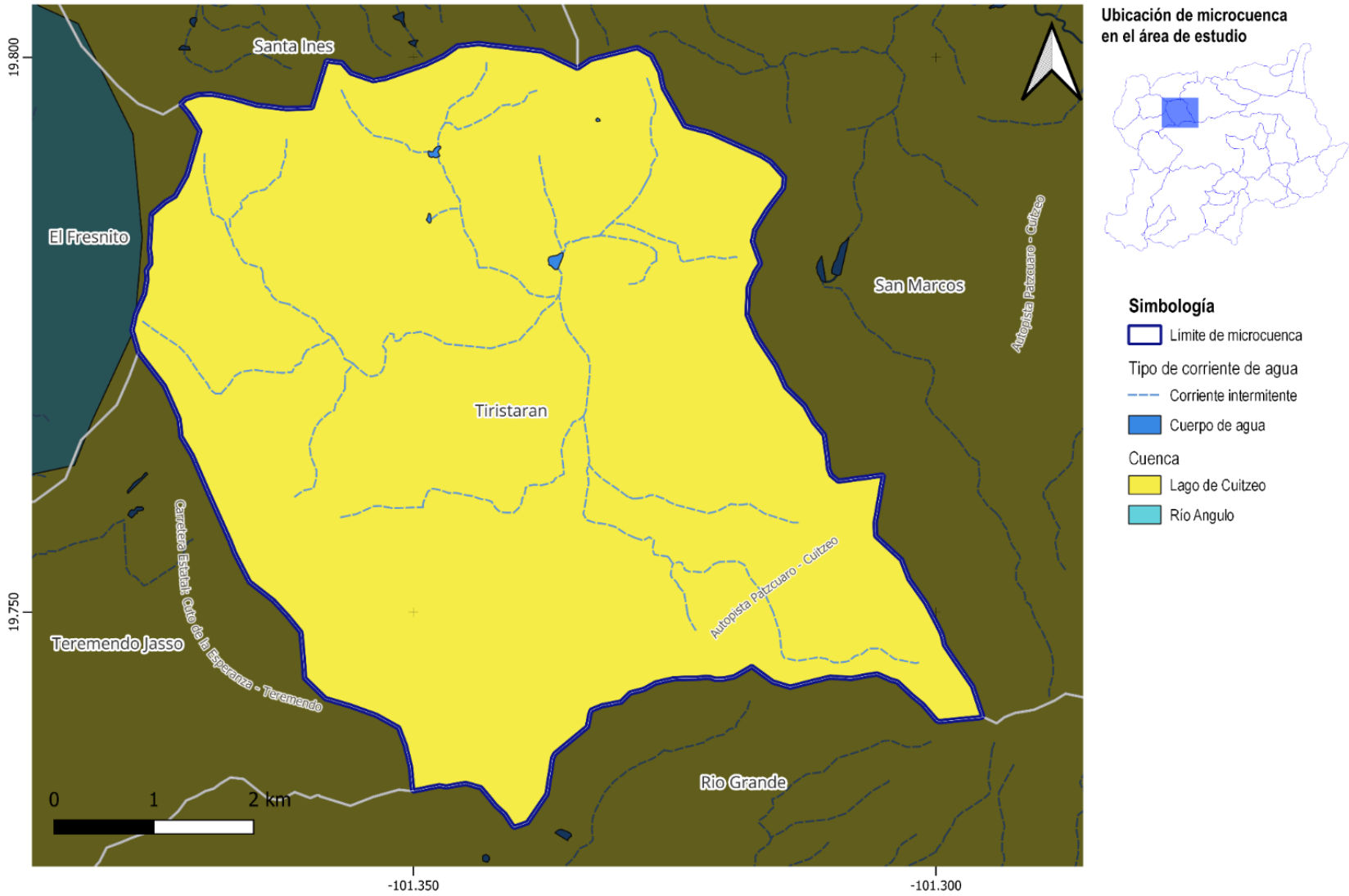
Tabla 5. Demanda actual de agua potable

Tipo de demanda	100l/h/d	Demanda de agua potable (hm3/año)
Población rural	2,041	0.07
Población urbana	----	

Fuente: Elaboración a partir de CONAGUA, 2015 y INEGI, 2020

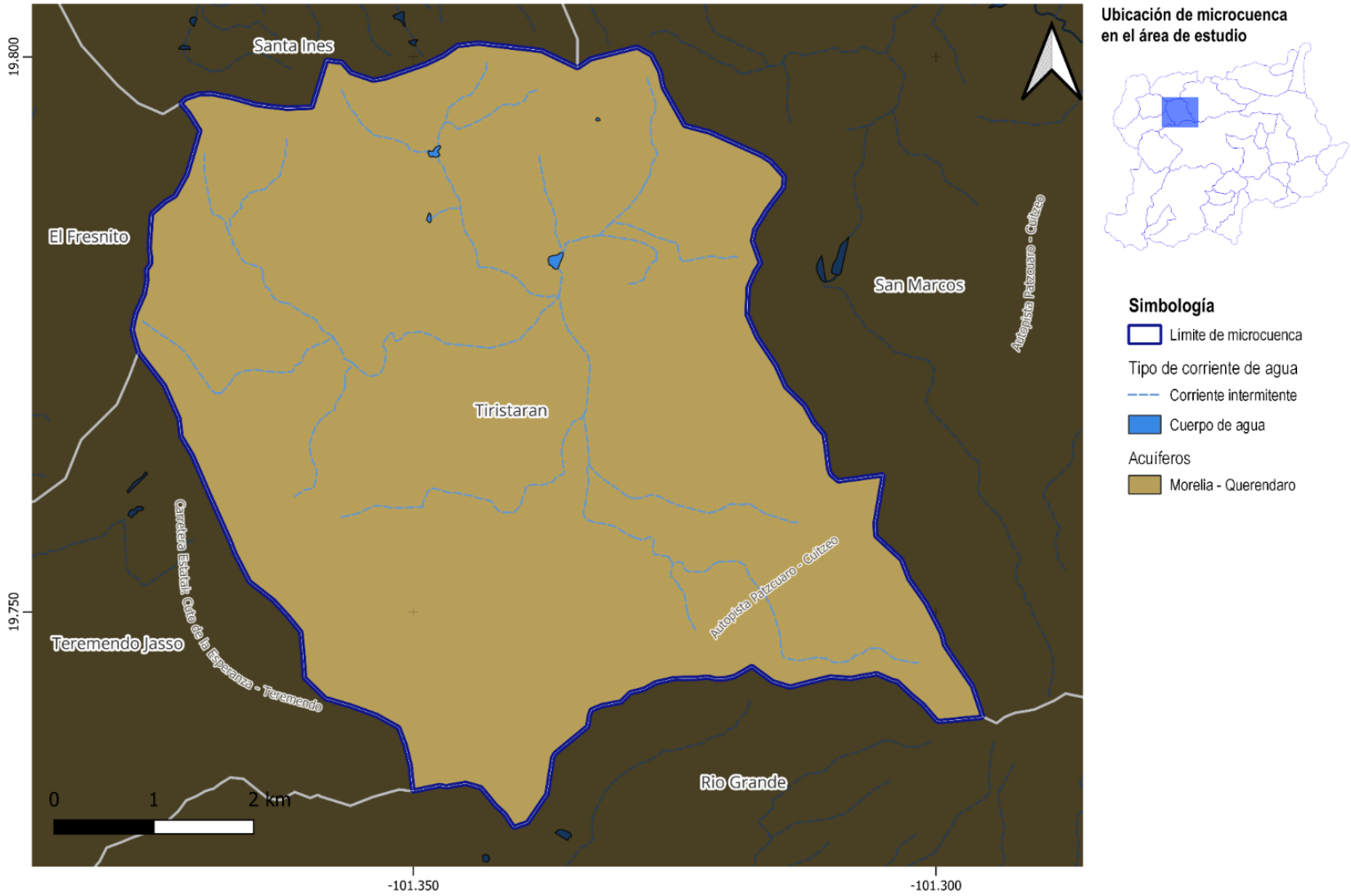
*Calculada con base en el volumen total distribuido por el OOAPAS Morelia en el año 2022 y la población reportada en el censo 2020 del INEGI.
**Para zonas rurales, Conagua recomienda considerar un consumo promedio de 100 l/h/d, establecido en función del consumo doméstico.

M14 Red hidrográfica



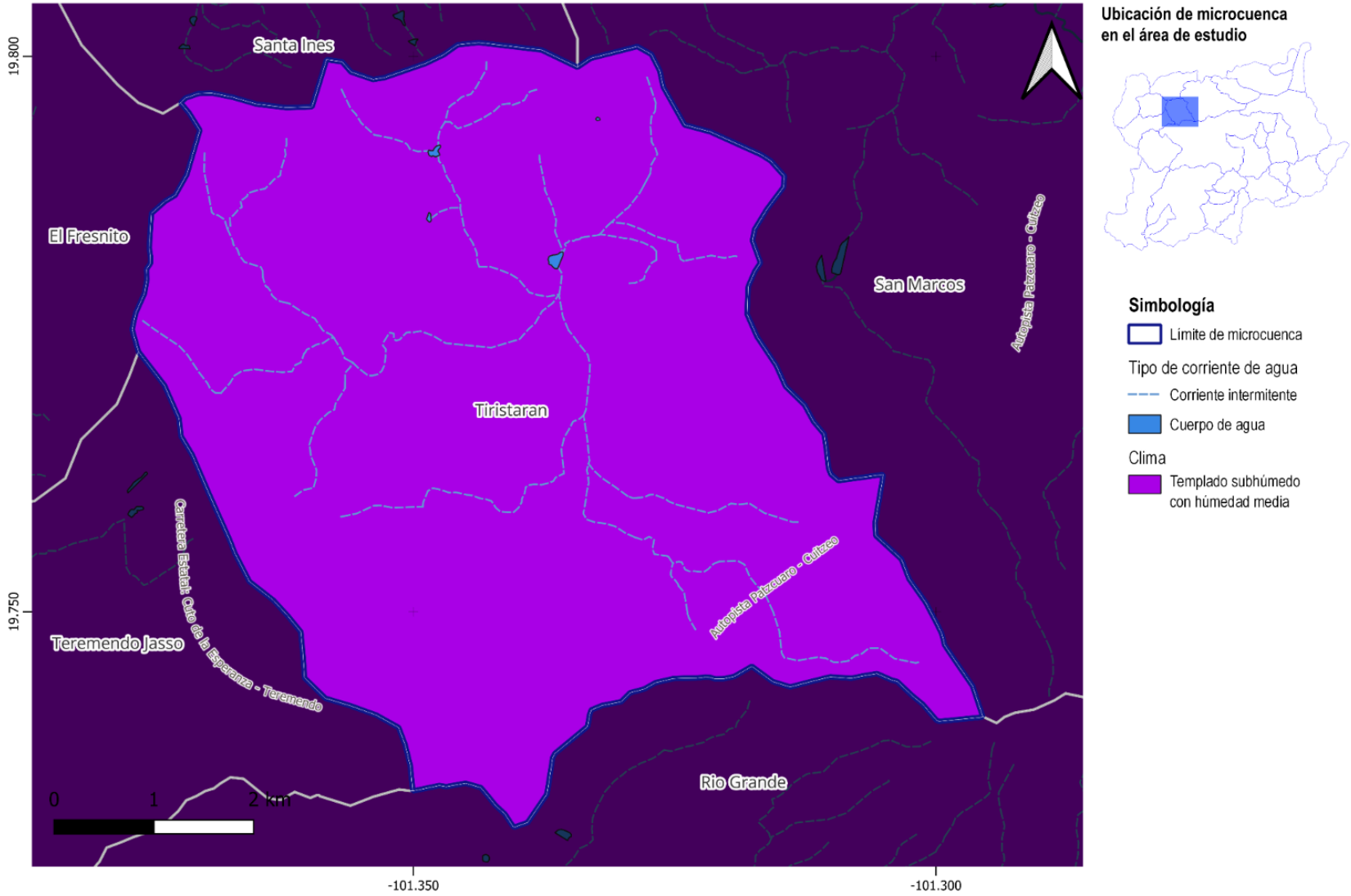
FUENTE: Red hidrográfica digital de México,INEGI, 2006 y 2010

M15 Acuíferos



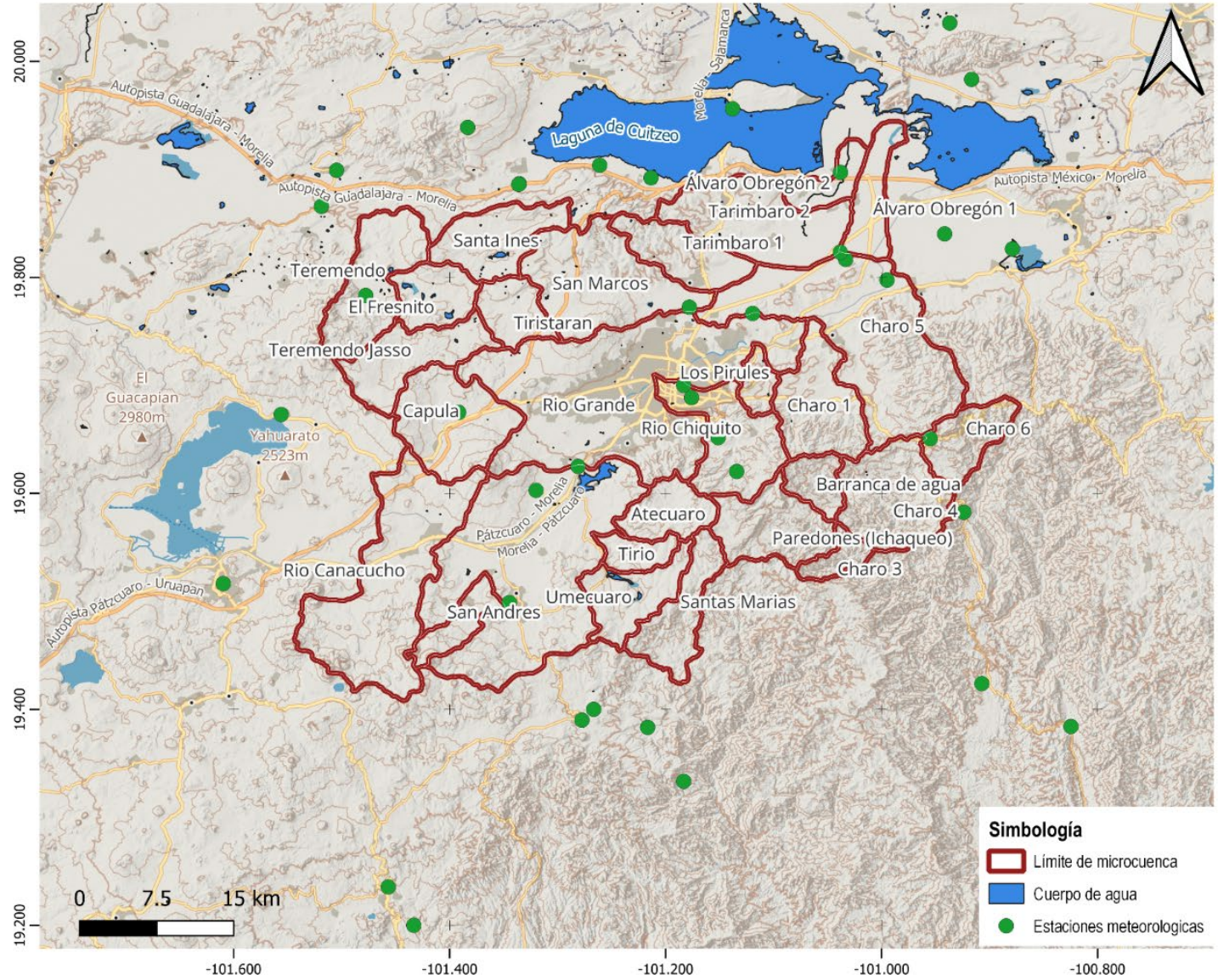
FUENTE: Situación de los recursos hídricos, CONAGUA, 2024d

M16 Clima



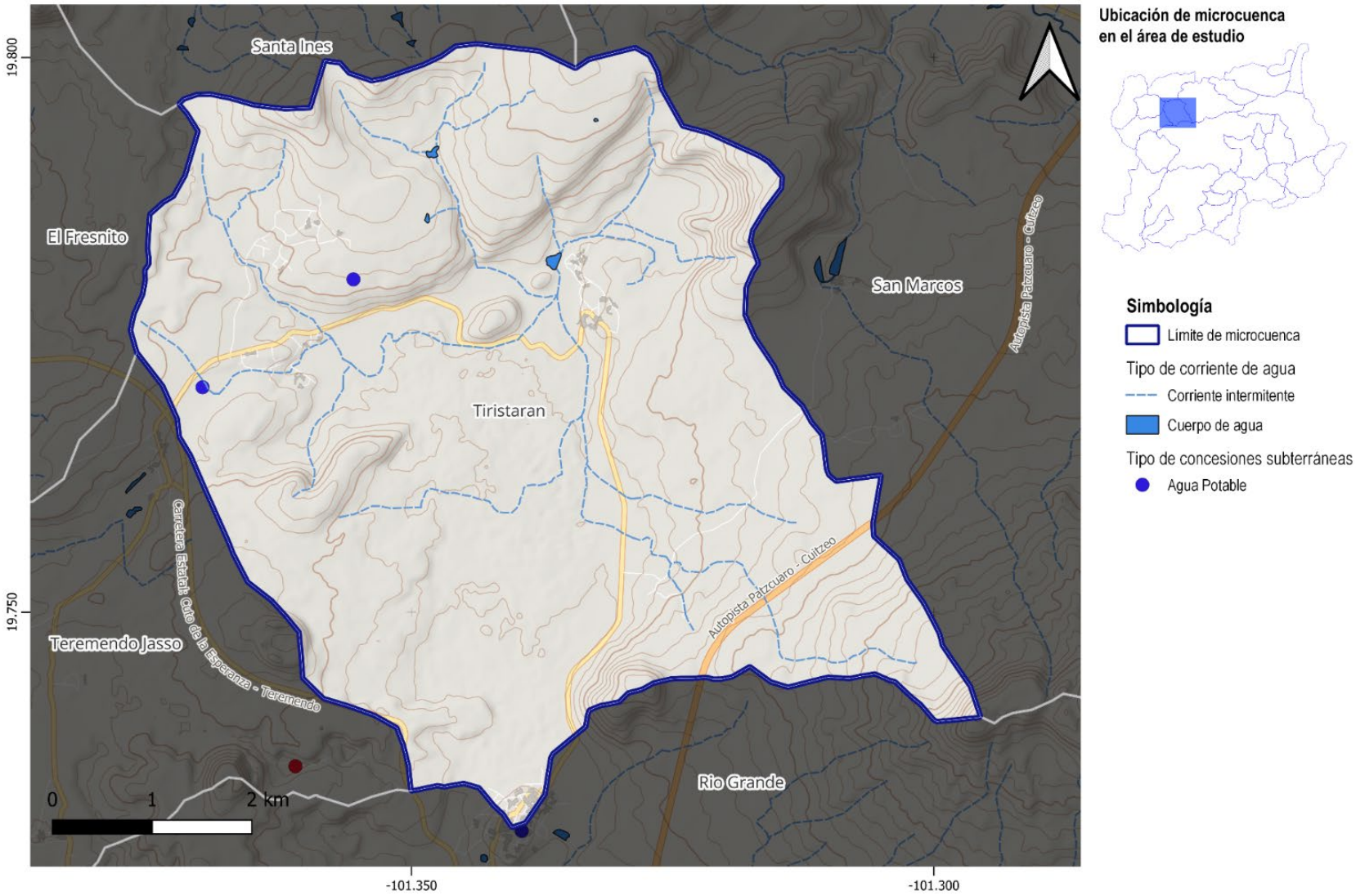
FUENTE: Unidades climáticas, INEGI, 2008

M17 Estaciones climáticas



FUENTE: Sistema de Información Hidrológica, CONAGUA, 2024c

M18 Concesiones subterráneas



Ubicación de microcuenca en el área de estudio

Simbología

- Límite de microcuenca

Tipo de corriente de agua

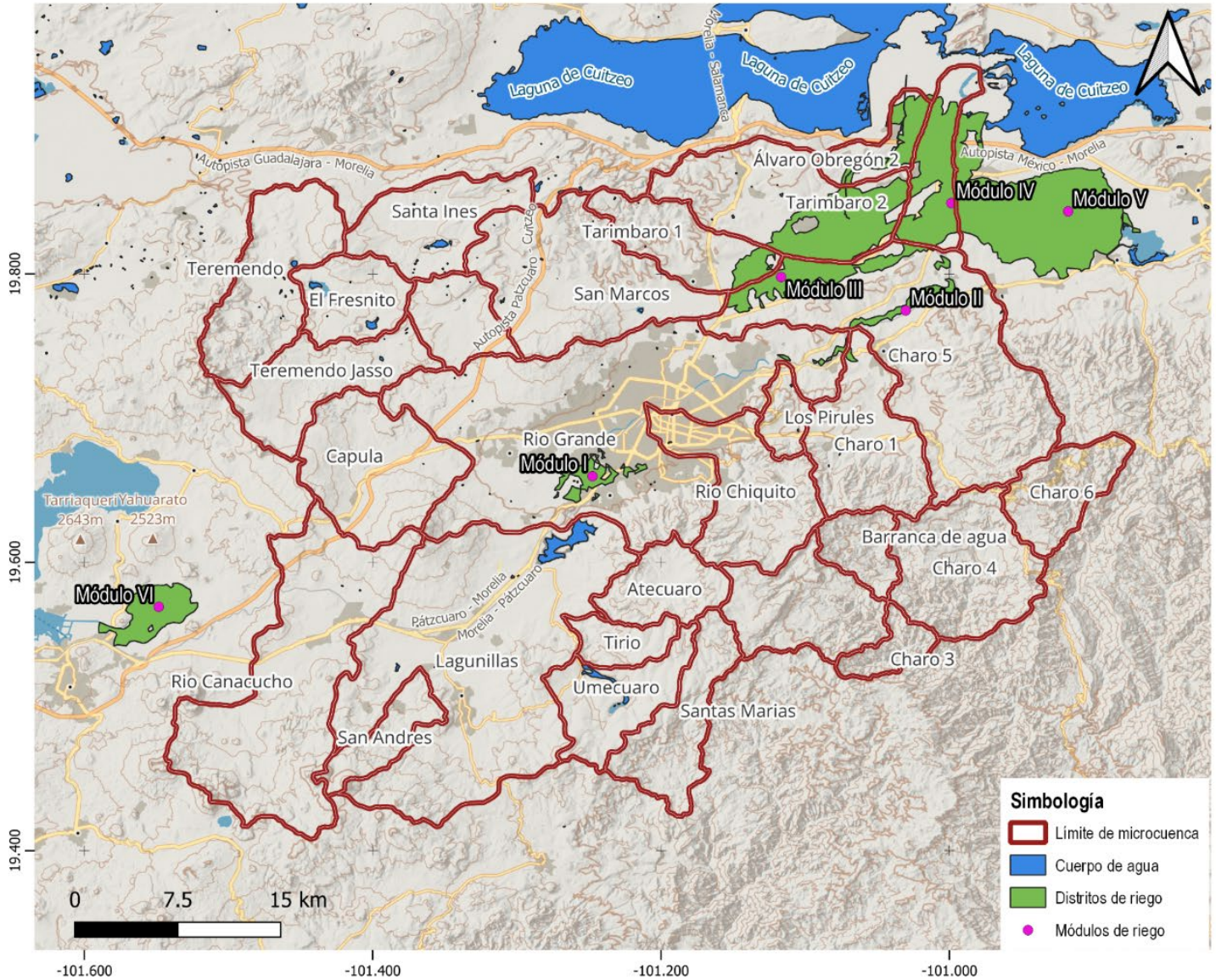
- Corriente intermitente
- Cuerpo de agua

Tipo de concesiones subterráneas

- Agua Potable

FUENTE: Registro Público de Derechos del Agua, CONAGUA, 2024

M19 Distritos de riego



FUENTE: Relación de títulos y volúmenes por fuente de abastecimiento otorgados al DR 020, CONAGUA, 2024b

DISPONIBILIDAD ACTUAL DE AGUA

La disponibilidad de agua en la cuenca se calculó a partir de la norma oficial mexicana NOM-011-CONAGUA-2015, y dada la información disponible, la disponibilidad de aguas superficiales se determina por la siguiente expresión:

VMA = Esc NAT + $Esc\ CP$ + $Ap\ ASUB$ − $Dem\ T$

Donde:

VMA = Volumen medio anual de escurrimiento

Esc NAT = Escurrimiento natural de la cuenca

Esc CP = Escurrimiento en cuenca propia

Ap ASUB = Aportación de aguas subterráneas

Dem T = Demanda total

Para mayor información y precisión sobre el cálculo consulta el documento completo en el portal Morelia Next Agua 2050 (https://implanmorelia.org/agua2050)

Tabla 8. Escurrimiento total anual de la cuenca

Componente del balance	Valor del componente (hm³)	Variables	Valor de las variables	Unidad de medida
Escurrimiento natural de la cuenca	4.23	Área de la cuenca	39.3	km²
		Coeficiente en función del tipo y el uso de suelo (K)	0.244	unidimensional
		Precipitación media anual (Pma)	816.3	mm
		Coeficiente de escurrimiento anual (Ce)	0.132	unidimensional
Escurrimiento de la cuenca propia	4.29	Escurrimiento aguas arriba*		hm³
		Retornos de agua potable	0.060	hm³
		Retornos de agua para riego		hm³
		Manantiales		hm³
		Evapotranspiración de embalses		hm³
Escurrimiento total	4.29			
Aportaciones de agua subterránea	0.05	Concesiones de agua potable	0.05	hm³
		Concesiones de agua para riego	0.000	hm³
Demanda de agua superficial	0.07	Población rural	2,041.00	habitantes
		Población urbana		habitantes
		Dotación rural	100.00	l/hab/dia
		Dotación urbana	286.140	l/hab/dia
		Demanda de agua potable	0.07	hm³
		Demanda de agua para riego**		hm³
Volumen Medio Anual (Disponibilidad)	4.26			

Fuente: Elaboración propia

* Agua que proviene de las cuencas hidrológicas de Capula, Lagunillas, Los pirules, Río Chiquito y Charo_1 ubicadas aguas arriba

** Es igual al volumen concesionado superficial y subterraneo para riego

Morelia
H. Ayuntamiento

IMPLAN
MORELIA MX
INSTITUTO MUNICIPAL DE PLANEACIÓN

MORELIA
EN DATOS

MICROCUENCA DE UMÉCUARO

SI.14. MICROCUENCA DE UMÉCUARO

ACTUALIZACIÓN: MARZO 2025

1 DESCRIPCIÓN

Caracterización física 01
Caracterización socioeconómica 08
Cobertura de agua potable y drenaje 08

2 INDICADORES

Caracterización física 01
Características socioeconómicas 08
Cobertura de agua potable y drenaje 08

3 MAPAS TEMÁTICOS

M1. Subregiones fisiográficas 02
M2. Topoformas 03
M3. Geología 04
M4. Edafología 05
M5. Uso de suelo 06
M6. Áreas Naturales Protegida 07
M7. Porcentaje de población con discapacidad 09
M8. Porcentaje de población afiliada a servicios de salud 10
M9. Porcentaje de población de 15 a 17 años que asiste a la escuela 11
M10. Porcentaje de población de 18 a 24 años que asiste a la escuela 12
M11. Porcentaje de población de 12 años y más económicamente activa 13
M12. Porcentaje de viviendas que disponen de agua entubada 14
M13. Porcentaje de viviendas que disponen de drenaje 15

4 FUENTES DE INFORMACIÓN

Fuentes de información 16

CARACTERIZACIÓN FÍSICA

La microcuenca de Umécuaro se localiza al sur de Morelia con una superficie de 57.34 kilómetros cuadrados. Su geología está compuesta por roca ígnea extrusiva de tipo dacita - brecha volcánica básica, toba ácida, basalto, volcanoclástico, dacita, andesita-brecha volcánica intermedia, rota intermedia-brecha volcánica intermedia.

Dentro de la microcuenca se encuentra una parte de la área natural protegida Pico Azul- esa la cual se decretó el 13 de septiembre de 2011.
El uso de suelo más predominante la microcuenca es el agrícola pecuario forestal seguido de bosque de coníferas.

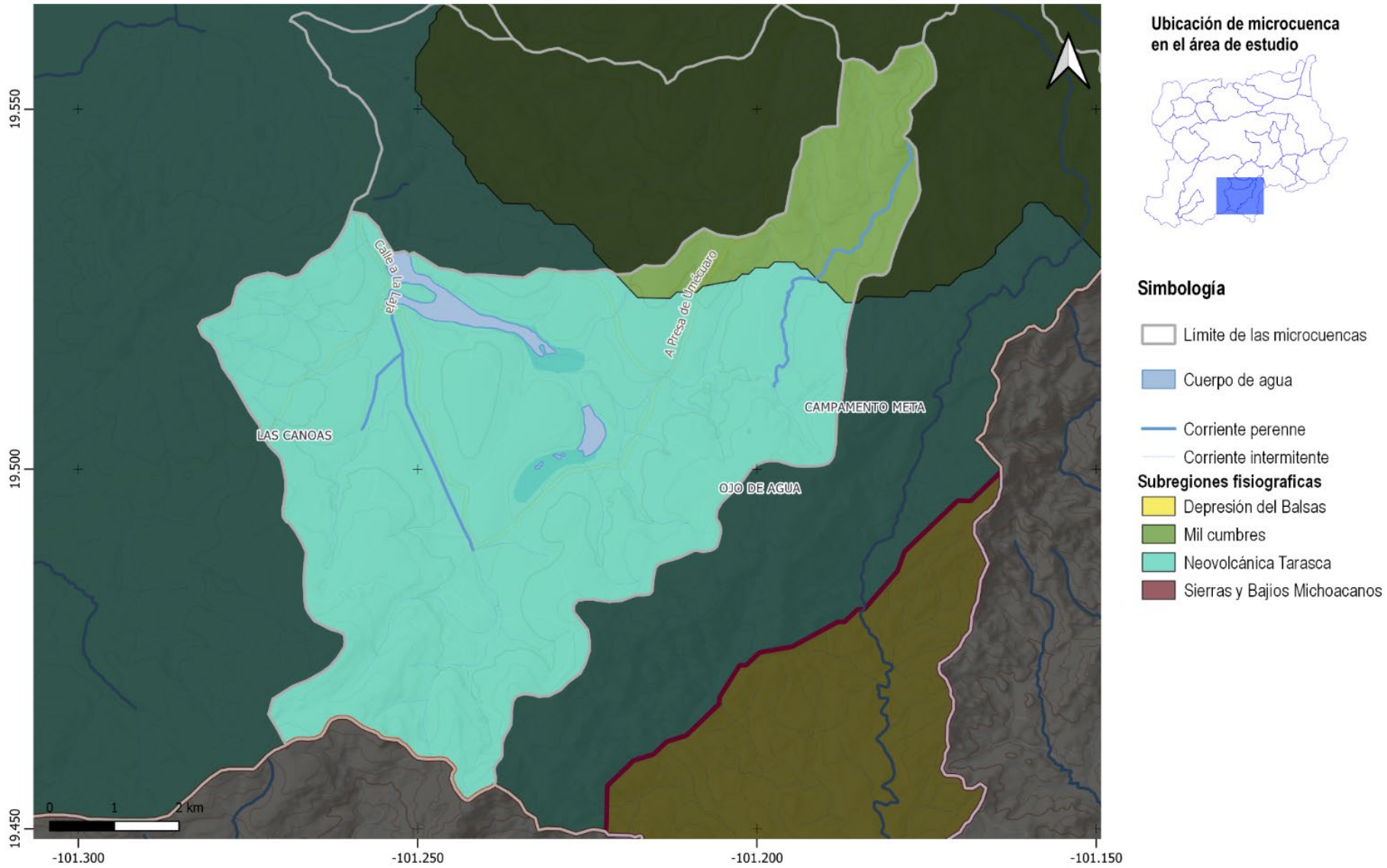
En la siguiente tabla se puede observar las características físicas que tiene la microcuenca.

Tabla 1. Caracterización física

Tema	Indicadores	Kilómetros cuadrados
Superficie	Área de la microcuenca	57.34
Regiones y subregiones fisiográficos	Eje neovolcánico, subregión fisiográfica Neovolcánica Tarasca	50.14
	Eje neovolcánico, subregión fisiográfica Mil Cumbres	7.2
Topoformas	Sierra	57.34
Tipo de suelo	Andosol	41.84
	Luvisol	12.73
	Vertisol	1.28
	No disponible	1.49
Uso de suelo	Agrícola pecuaria forestal	36.65
	Bosque de coníferas	16.49
	Cuerpo de agua	4.19

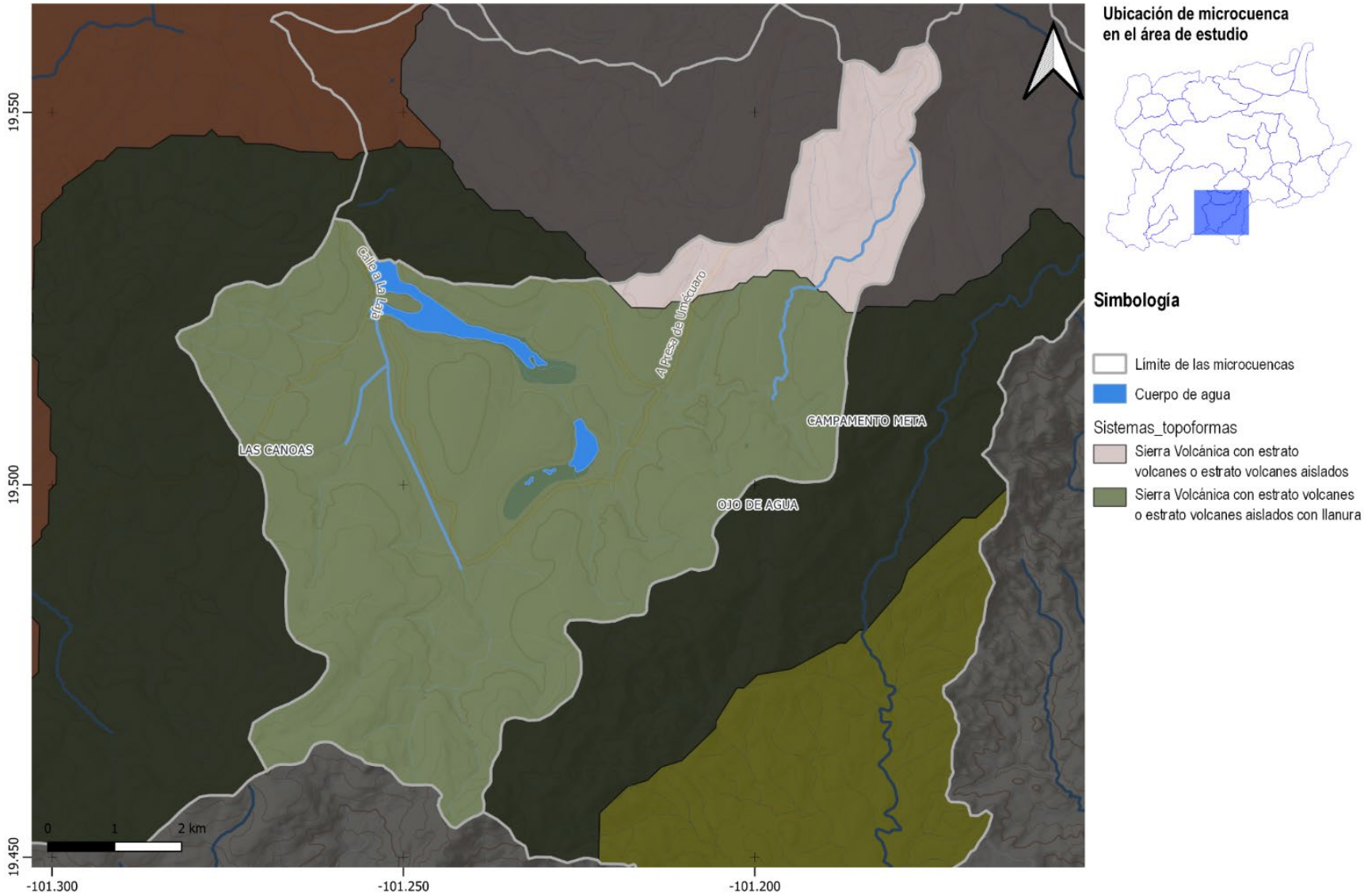
Fuente: INEGI, 2001, INEGI 2002-2006 , INEGI, 2016,

M1 Subregiones fisiográficas



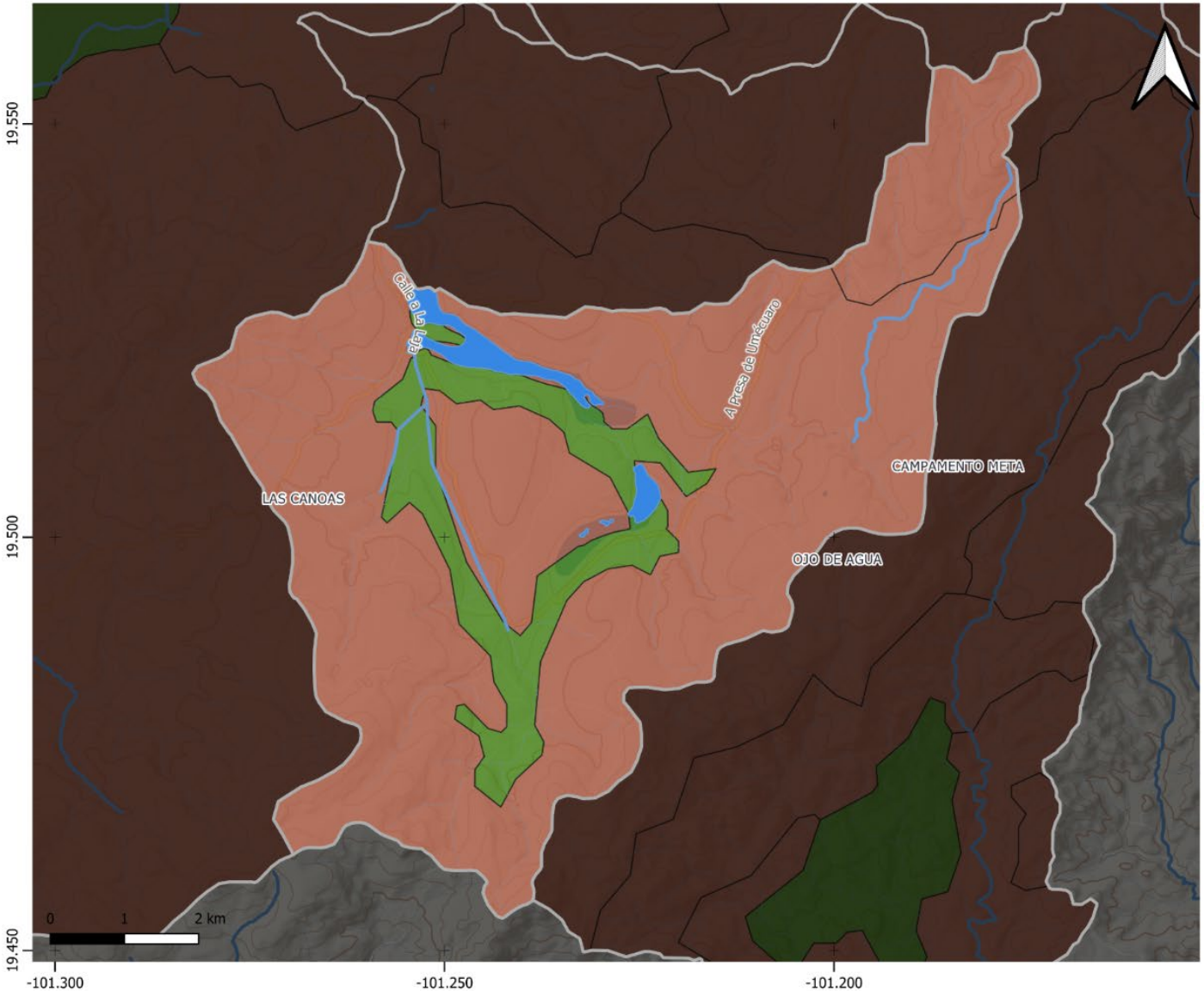
FUENTE: Conjunto de datos vectoriales Fisiográficos, INEGI, 2001.

M2 Topoformas



FUENTE: Conjunto de datos vectoriales Fisiográficos, INEGI, 2001.

M3 Geología





Simbología

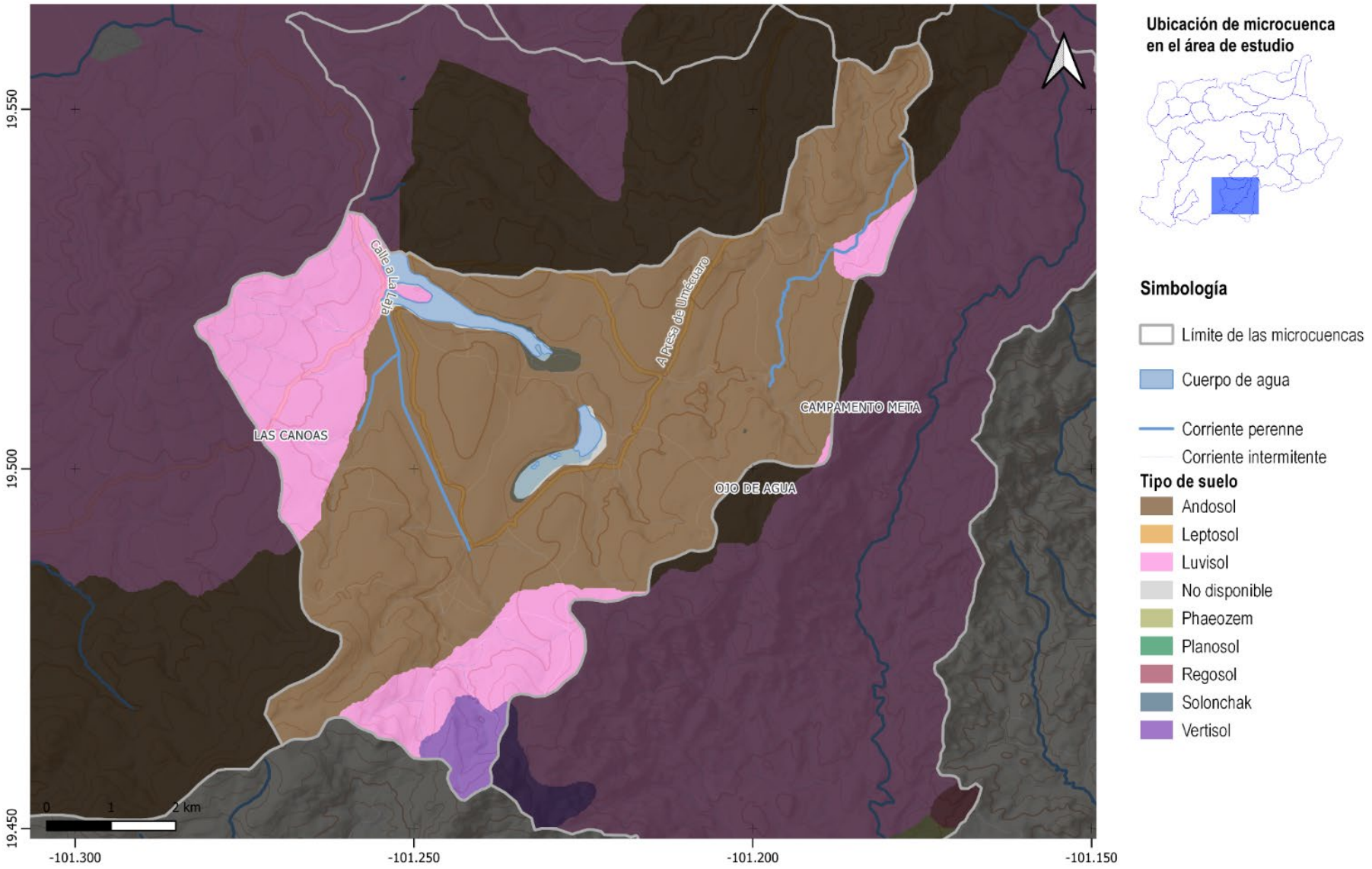
- Límite de las microcuencas
- Cuerpo de agua

Geologia

- Ígnea extrusiva
- Sedimentaria

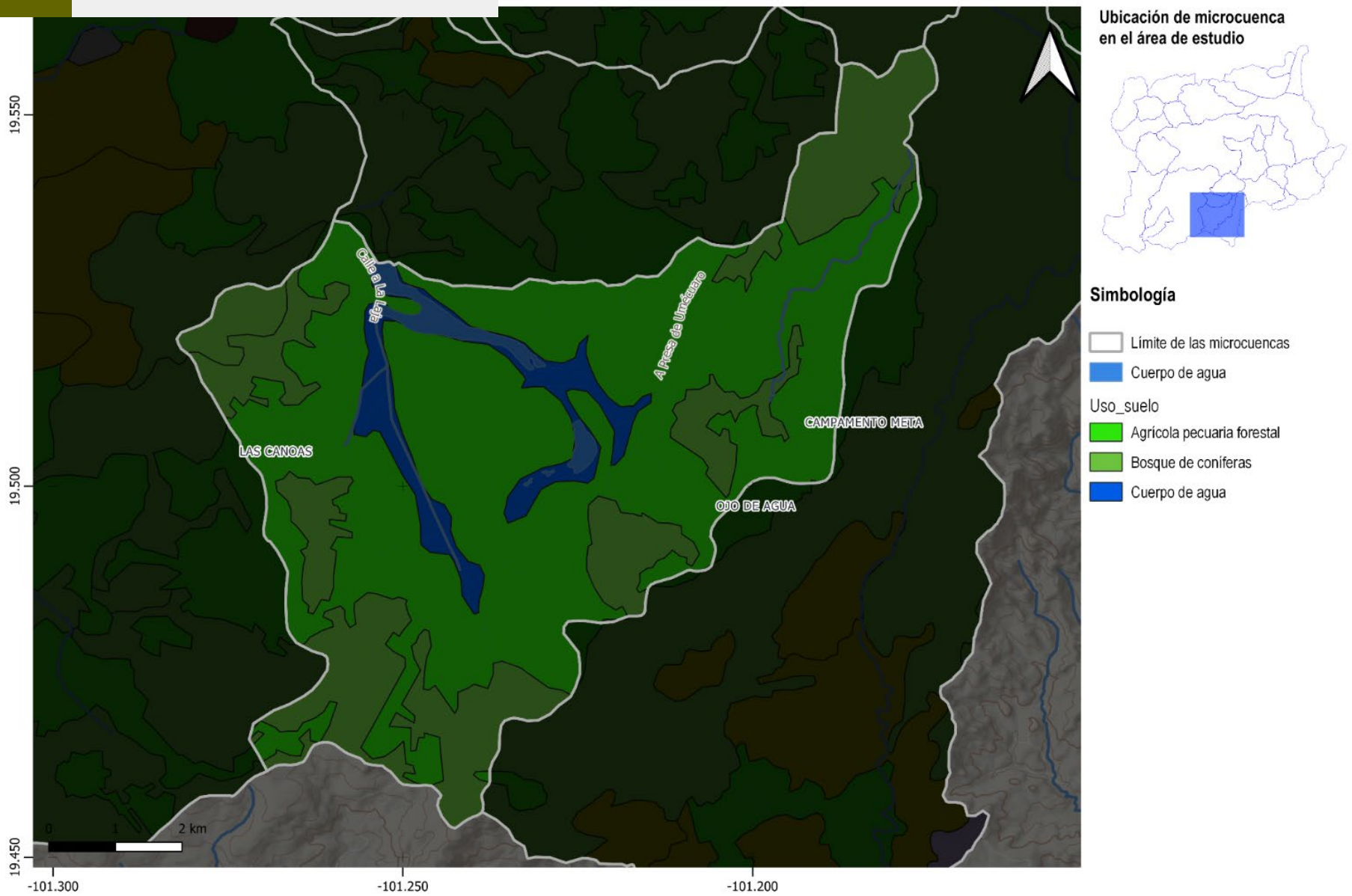
FUENTE: Conjunto de Datos Geológicos Vectoriales, INEGI, 2003.

M4 Edafología



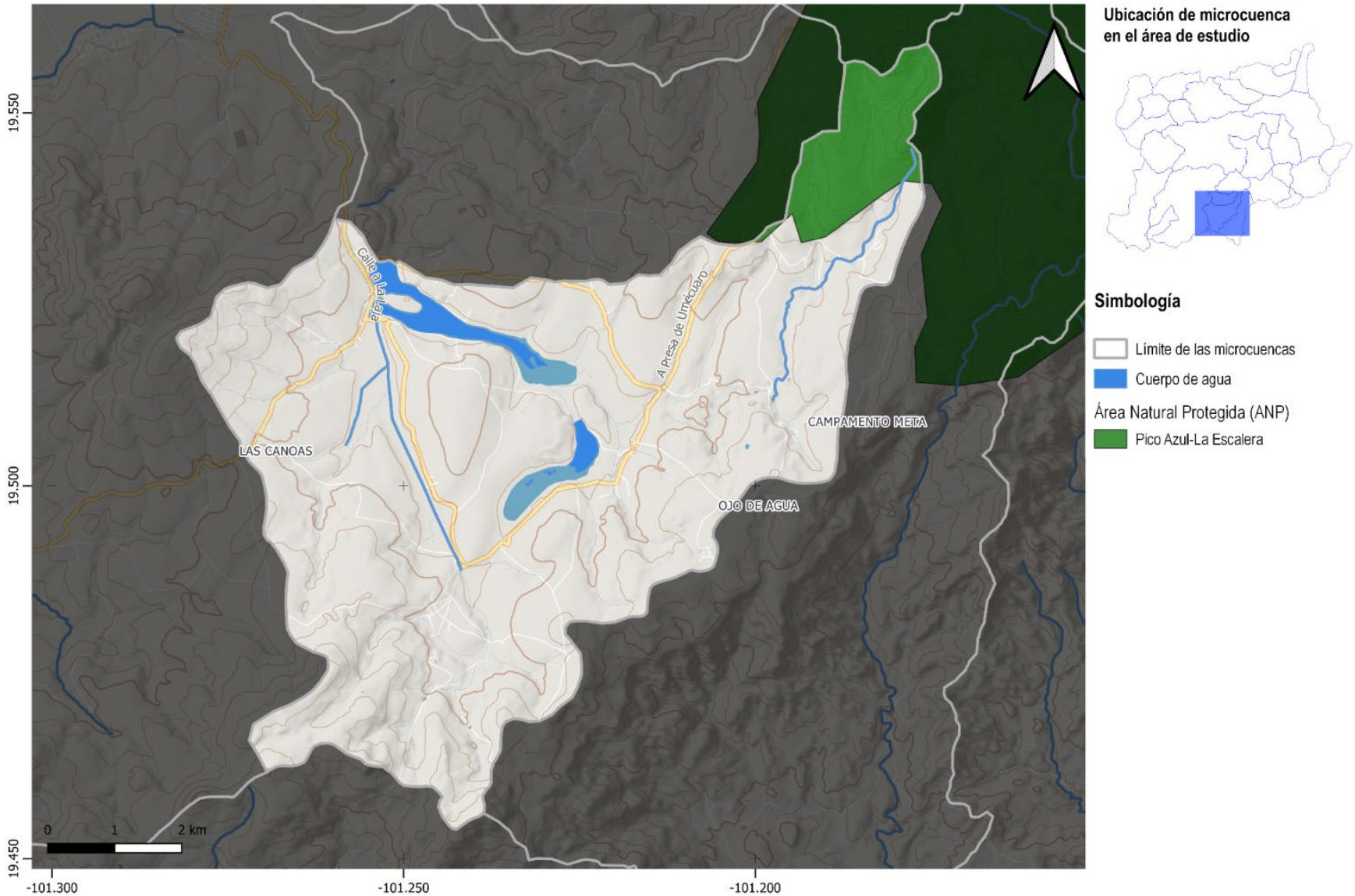
FUENTE: Conjunto de datos vectoriales edafológicos(serie II), INEGI, 2002 - 2006

M5 Uso de suelo



FUENTE: Uso de suelo (serie VI), INEGI, 2016

M6 Áreas Naturales Protegidas



FUENTE: DOF, 2023.

CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA

Dentro de la microcuenca de Umécuaro se tienen 17 localidades rurales, con una población de 1,269 habitantes esto registrado para el año 2020.
En la siguiente tabla se muestra las características socioeconómicas que tiene la microcuenca de Umécuaro.

Tabla 2. Características socioeconómicas

Tema	Indicadores
Número de localidades rurales	17
Población rural 2020	1,269
Tasa de crecimiento rural	1.434
Población rural al 2050 (proyección)	1,819
Población con discapacidad	56
Población con seguridad social	744
Población de 15 a 17 años que acude a la escuela	66
Población de 18 a 24 años que acude a la escuela	166
Población de 15 a 24 años que acude a la escuela	232
Población económicamente activa	547

Fuente: Elaboración a partir de INEGI, 2020

COBERTURA DE AGUA POTABLE Y DRENAJE

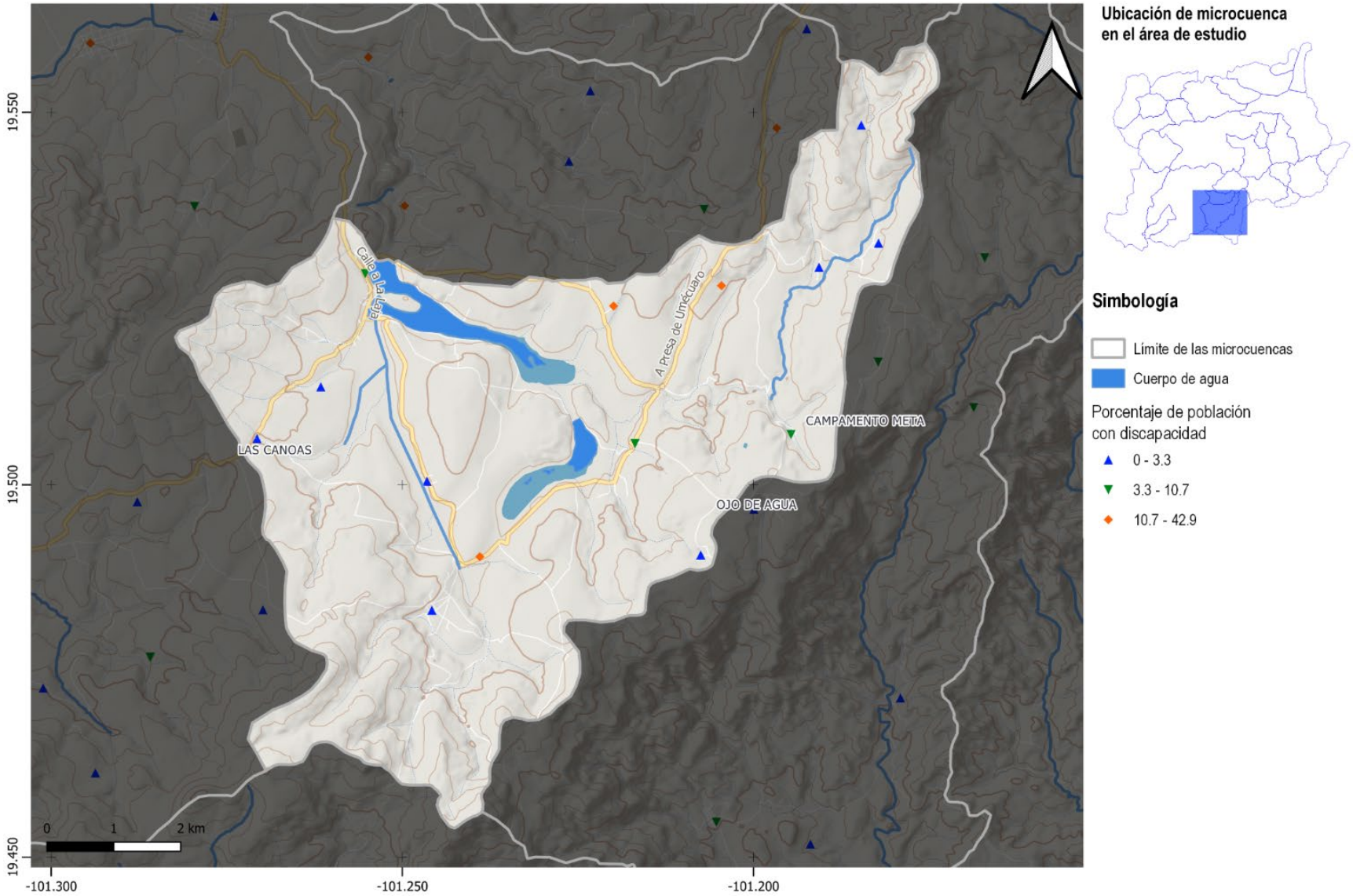
En la siguiente tabla se puede observar la cobertura de agua potable y alcantarillado en las viviendas de la microcuenca de Umécuaro. Sin embargo, sigue habiendo un 26.5% de viviendas que no cuentan con alcantarillado y solo el 19.5 % de viviendas no tienen agua potablSI.14.

Tabla 3. Cobertura de agua potable y drenaje

Indicadores	Porcentaje
Cobertura de agua potable	80.5
Cobertura de alcantarillado	73.5

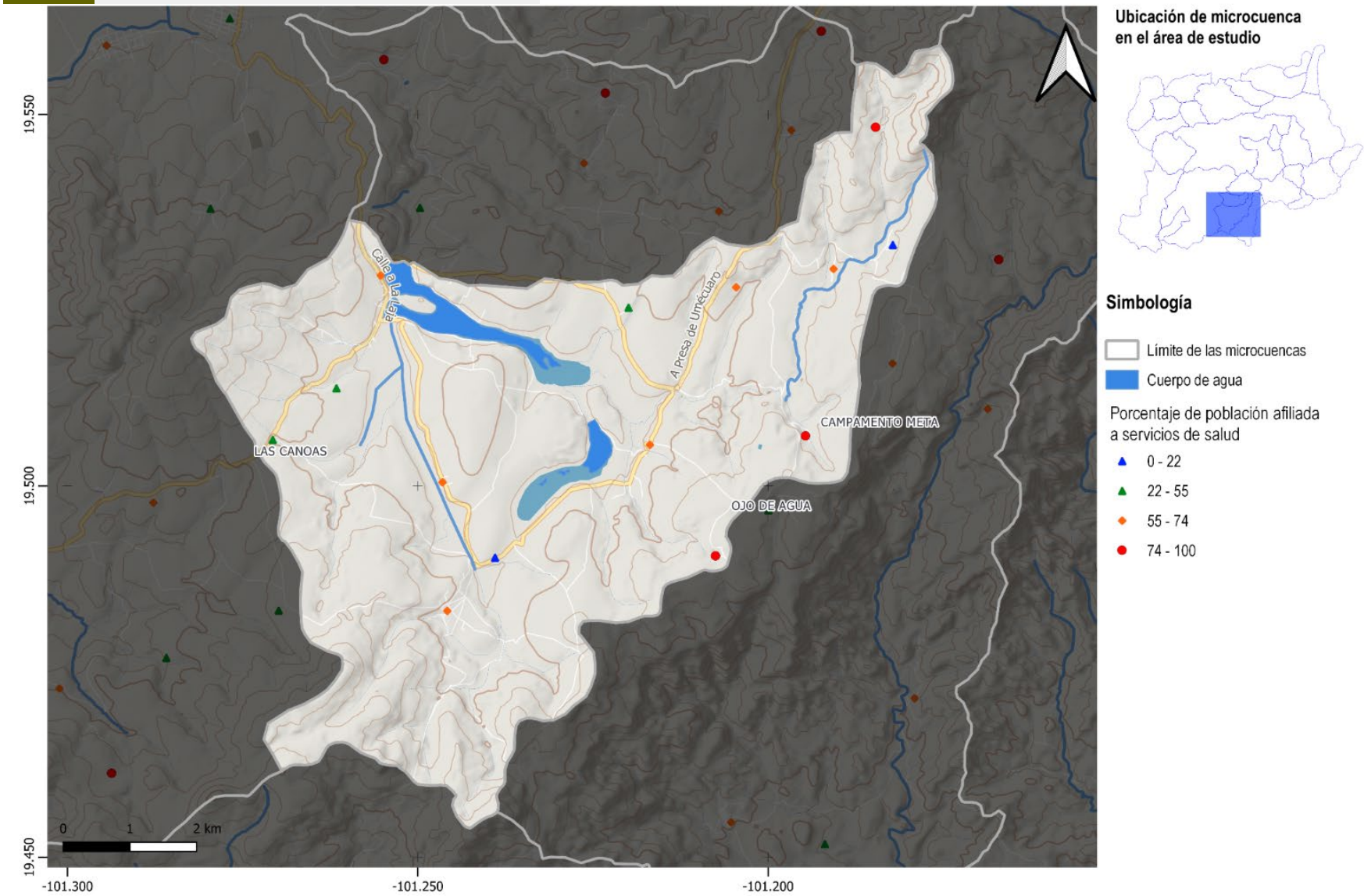
Fuente: Elaboración a partir de INEGI, 2020

M7 Porcentaje de población con discapacidad



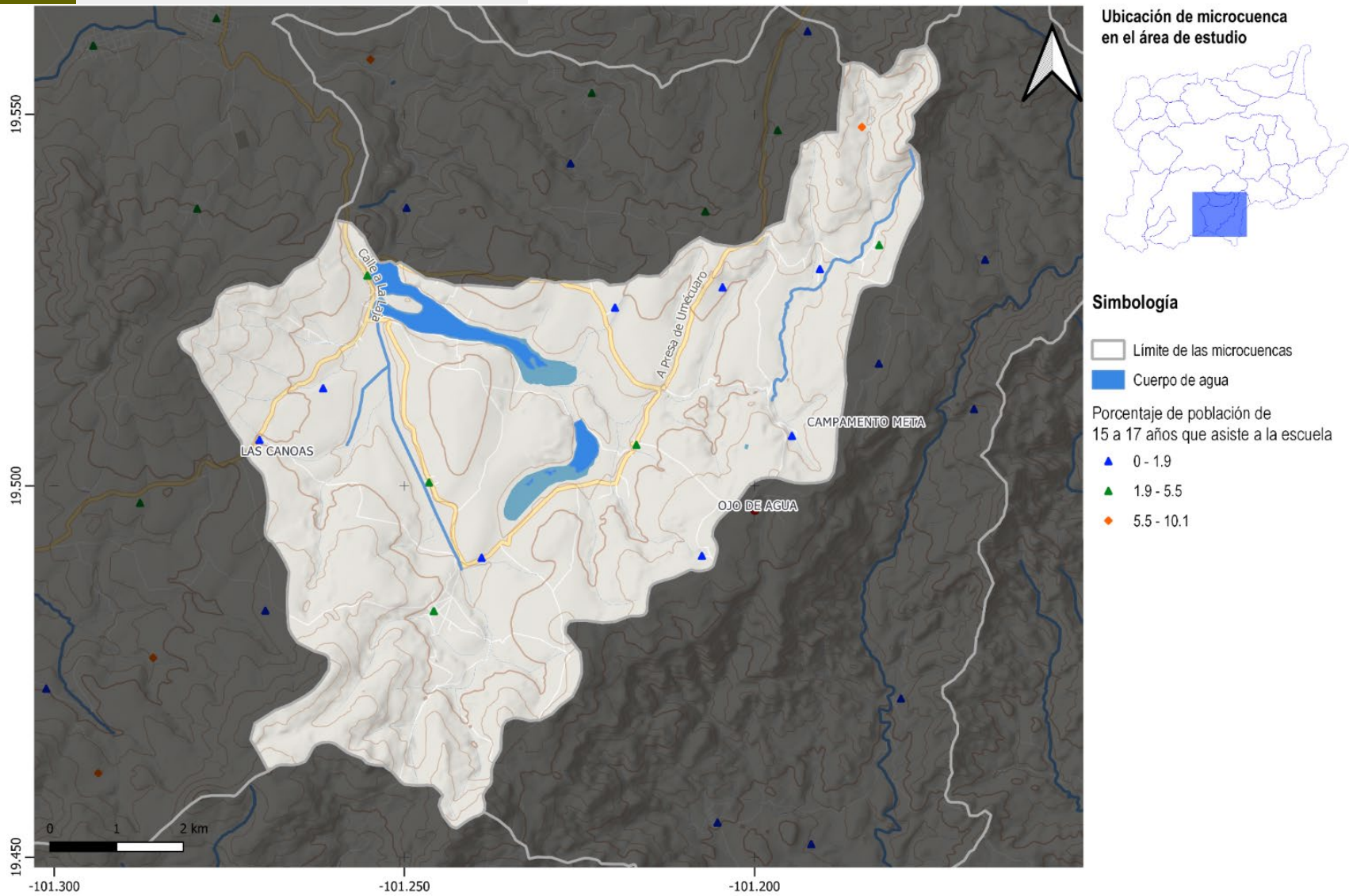
FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M8 Porcentaje de población afiliada a servicios de salud



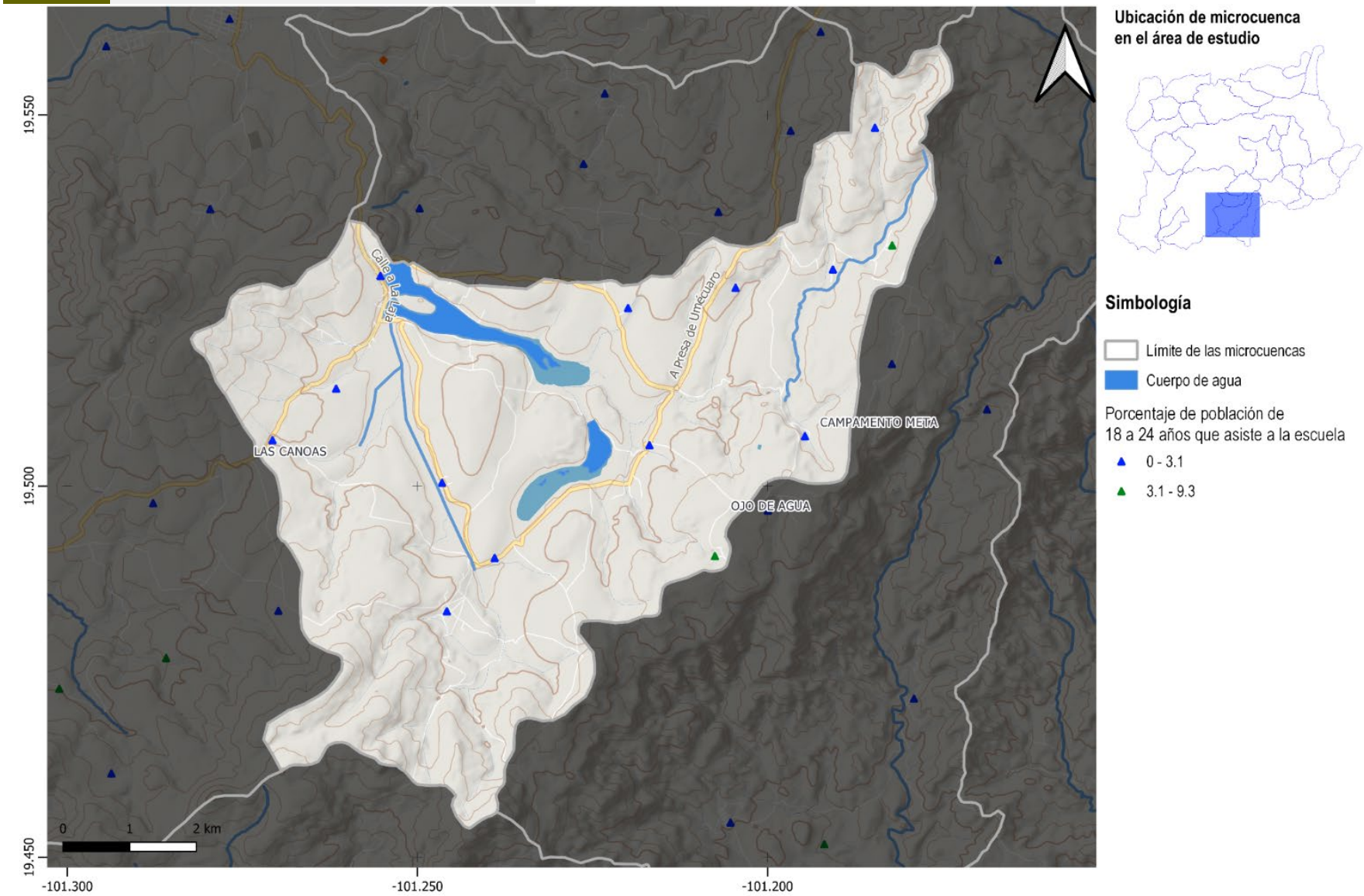
FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M9 Porcentaje de población de 15 a 17 años que asiste a la escuela



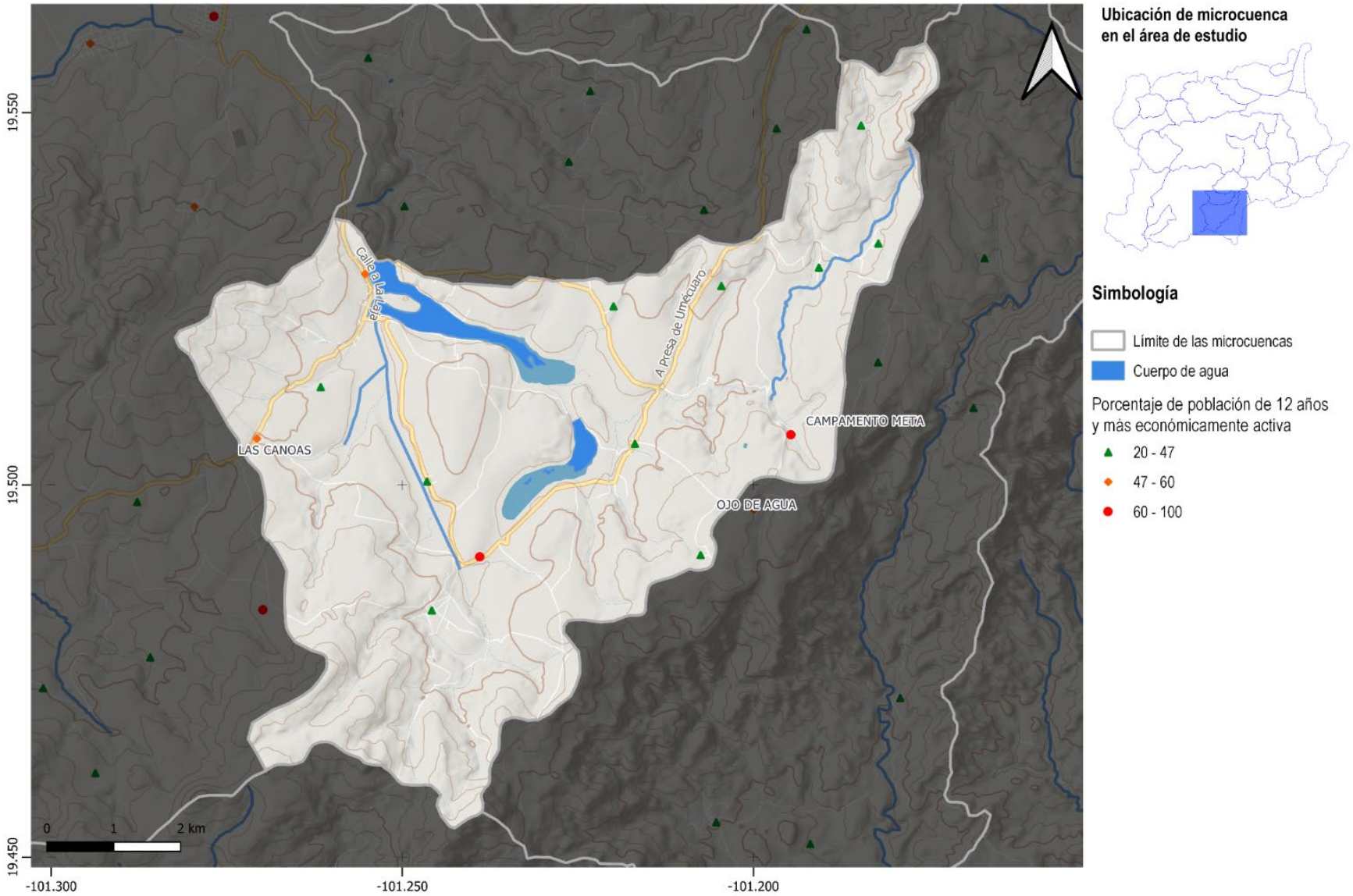
FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M10 Porcentaje de población de 18 a 24 años que asiste a la escuela



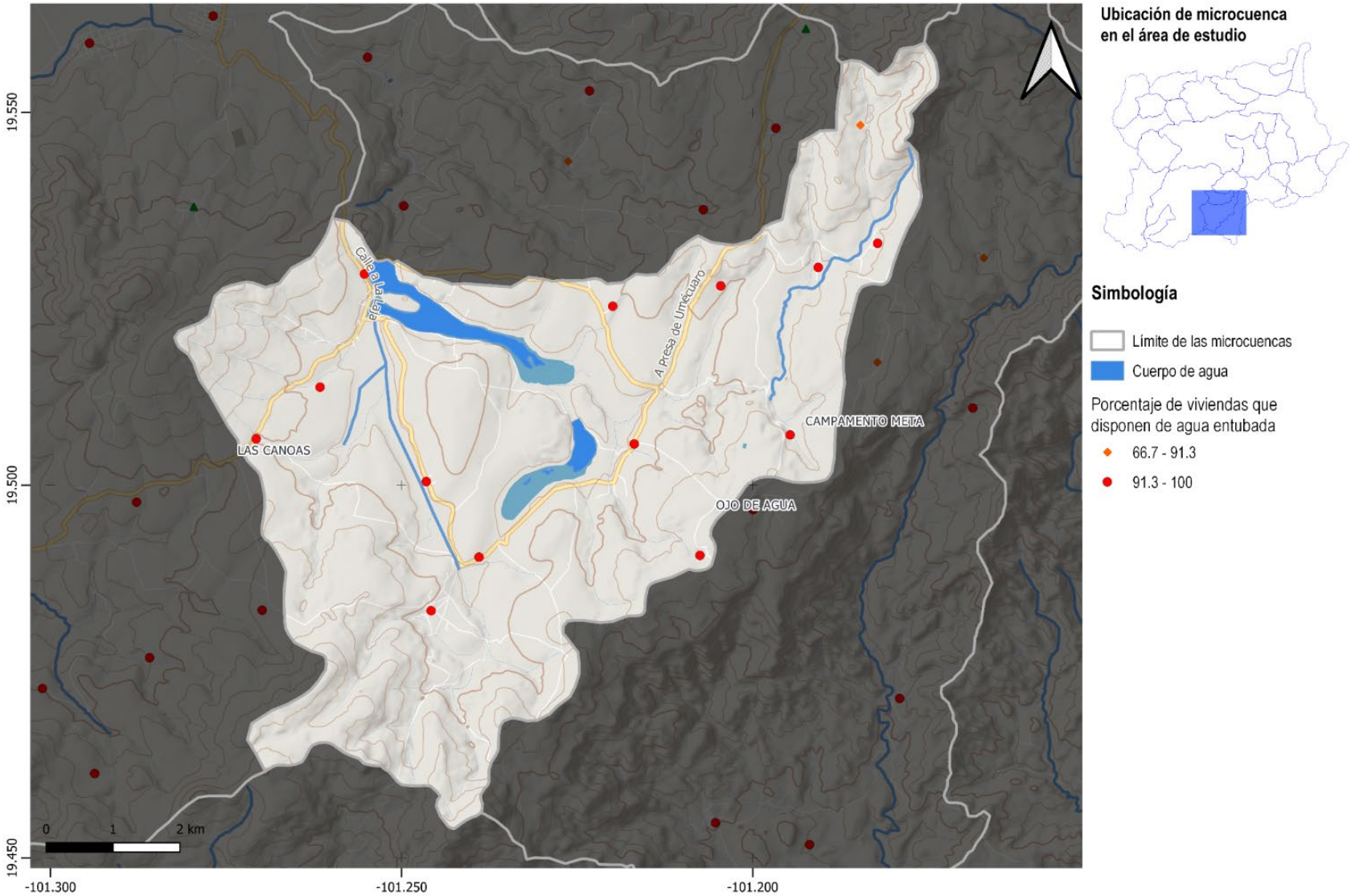
FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M11 Porcentaje de población de 12 años y más económicamente activa



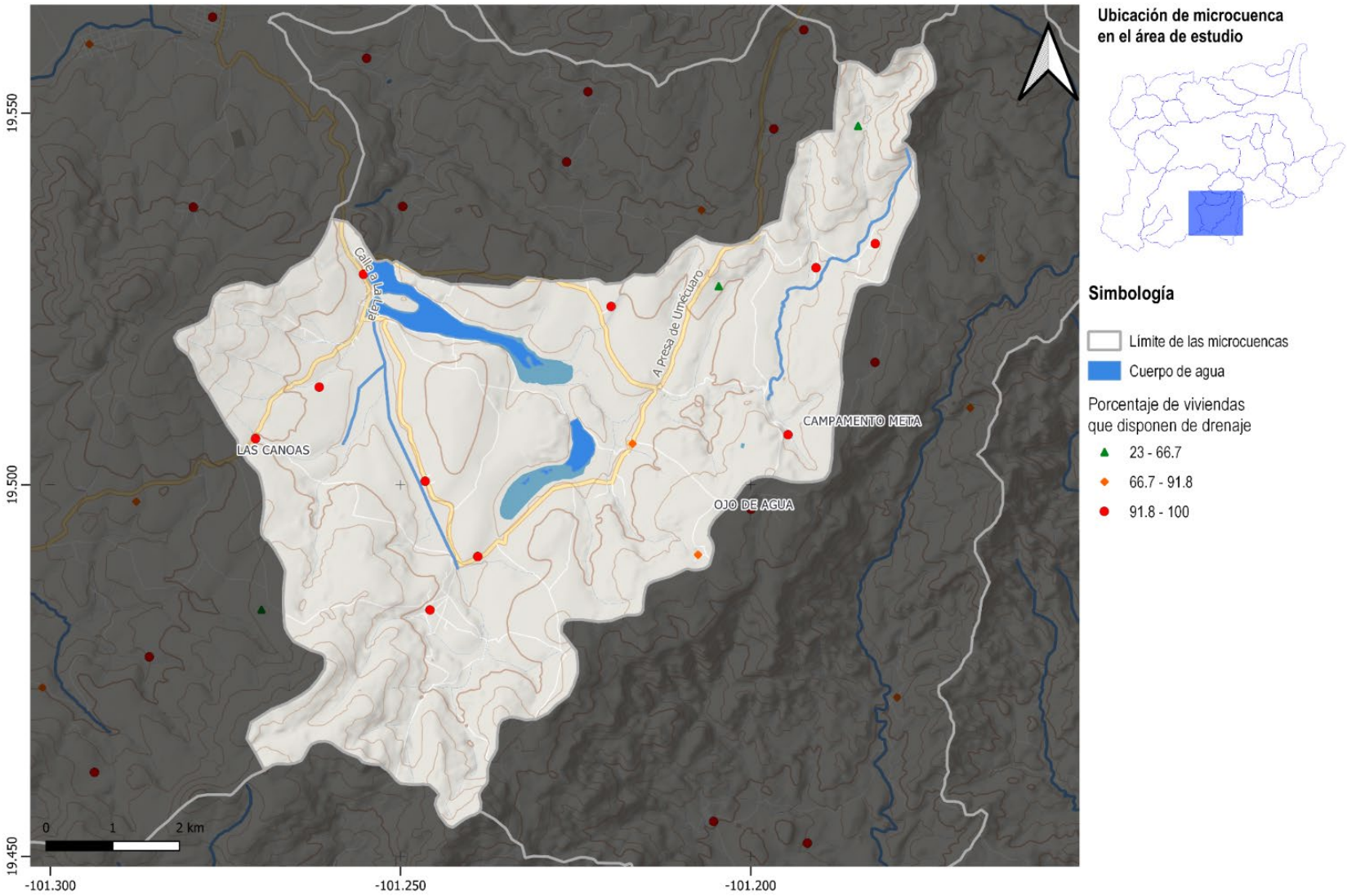
FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M12 Porcentaje de viviendas que disponen de agua entubada



FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

M13 Porcentaje de viviendas que disponen de drenaje



FUENTE: Censo Población y vivienda, 2020.

SISTEMA HIDROMETEOROLÓGICO Y CLIMÁTICO

La microcuenca de Umécuaro se localiza dentro de la cuenca de Lago de Cuitzeo. El acuífero que se encuentra en esta microcuenca es el de Morelia Queréndaro y Tacámbaro - Turicato.

Lo que respecta al clima el predominante es el templado subhúmedo con humedad alta.

PRESAS

De acuerdo con el sistema de seguridad de Presas del CONAGUA en la microcuenca de Umécuaro en la tabla siguiente se aprecia que solo cuenta con dos presas, donde la presa Umécuaro de localiza entre la microcuenca de Umécuaro y la de Tirio.

Tabla 4. Presas

Presa	Corriente
Loma Caliente	Arroyo Pitaya y Zarza
Umécuaro	Río Grande

Fuente: Elaboración a partir de CONAGUA, 2024

CONCESIONES DE AGUA

El Registro Público de Derechos de Agua (REPDA) de la CONAGUA registra las concesiones de agua superficial y subterránea. Las concesiones de agua son títulos que otorga CONAGUa para el uso y el aprovechamiento del agua. Enseguida se muestra la tabla de cuáles de las concesiones que tienen en la microcuenca de Umécuaro.

Tabla 5. Concesiones de aguas superficiales y subterráneas

Tipo de agua	Concesiones	Volumen (m3)	Títulos
Superficiales	Agua potable	4,162	1
	Agropecuario	267,871	5
subterráneas	Agropecuario	700,165	17

Fuente: Elaboración a partir de REPDA de CONAGUA, 2024

DEMANDA DE AGUA POTABLE

La demanda actual de agua potable está en función de la cantidad de población asentada tanto en el ámbito urbano como rural y de una dotación establecida esto es:

Dem Ap= (Pob URB x Dot URB) + (Pob RUR x RUR)

Donde:
Dem AP = Demanda de Agua Potable
Pob URB = Población Urbana
Pob RUR = Población Rural
Dot URB = Dotación Urbana = 286.14 litros por habitante por día*
Dot RUR = Dotación Rural = 100 litros por habitante por día**

En la siguiente tabla se puede observar la demanda de agua que se tiene en la microcuenca de Umécuaro.

Tabla 6. Demanda actual de agua potable

Tipo de demanda	100l/h/d	Demanda de agua potable (hm3/año)
Población rural	1,269	0.05
Población urbana	----	

Fuente: Elaboración a partir de CONAGUA, 2015 y INEGI, 2020

*Calculada con base en el volumen total distribuido por el OOAPAS Morelia en el año 2022 y la población reportada en el censo 2020 del INEGI.
**Para zonas rurales, Conagua recomienda considerar un consumo promedio de 100 l/h/d, establecido en función del consumo doméstico.

DEMANDA DE AGUA DE RIEGO

Para el cálculo de la demanda de agua para riego se utilizó la siguiente fórmula:

$Dem\ AR = Con\ ASUP_{R} + Con\ ASUB_{R}$
Donde:
Dem AR = Demanda de Agua para Riego
Con ASUPR = Volumen concesionado de aguas superficiales para riego DR 02*
CON ASUBR = Volumen concesionado de aguas subterráneas para riego

Enseguida se muestra la tabla de la demanda actual de agua potable para riego en la microcuenca de de Umécuaro.

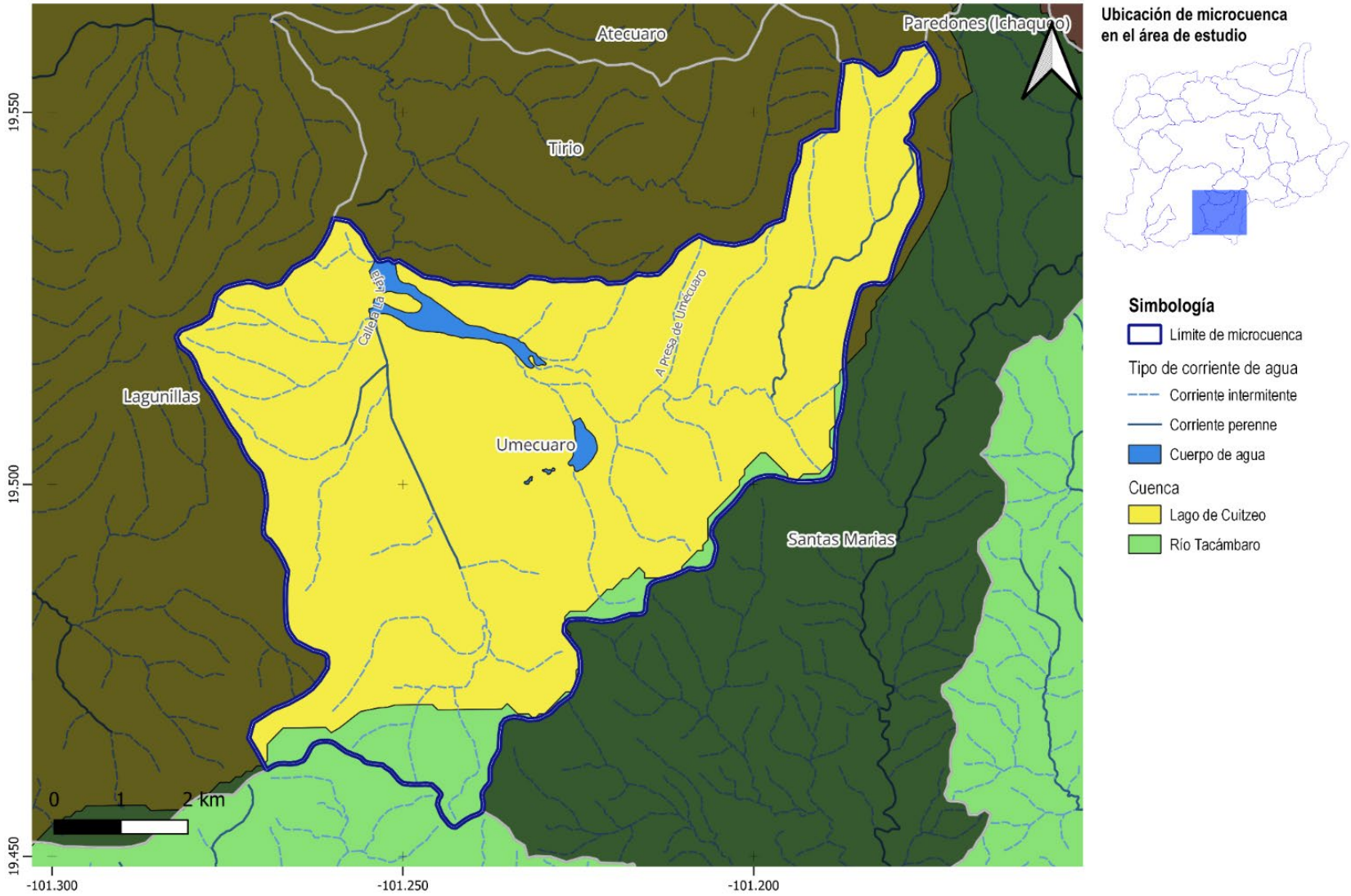
Tabla 7. Demanda actual de agua potable para riego

Tipo de demanda	Demanda de agua potable (hm3/año)
Volumen concesionado de aguas superficiales para riego	----
Volumen concesionado de aguas subterráneas para riego	0.70
Demanda total de agua para Riego	0.70

Fuente: Elaboración a partir de CONAGUA, 2024a 2024b

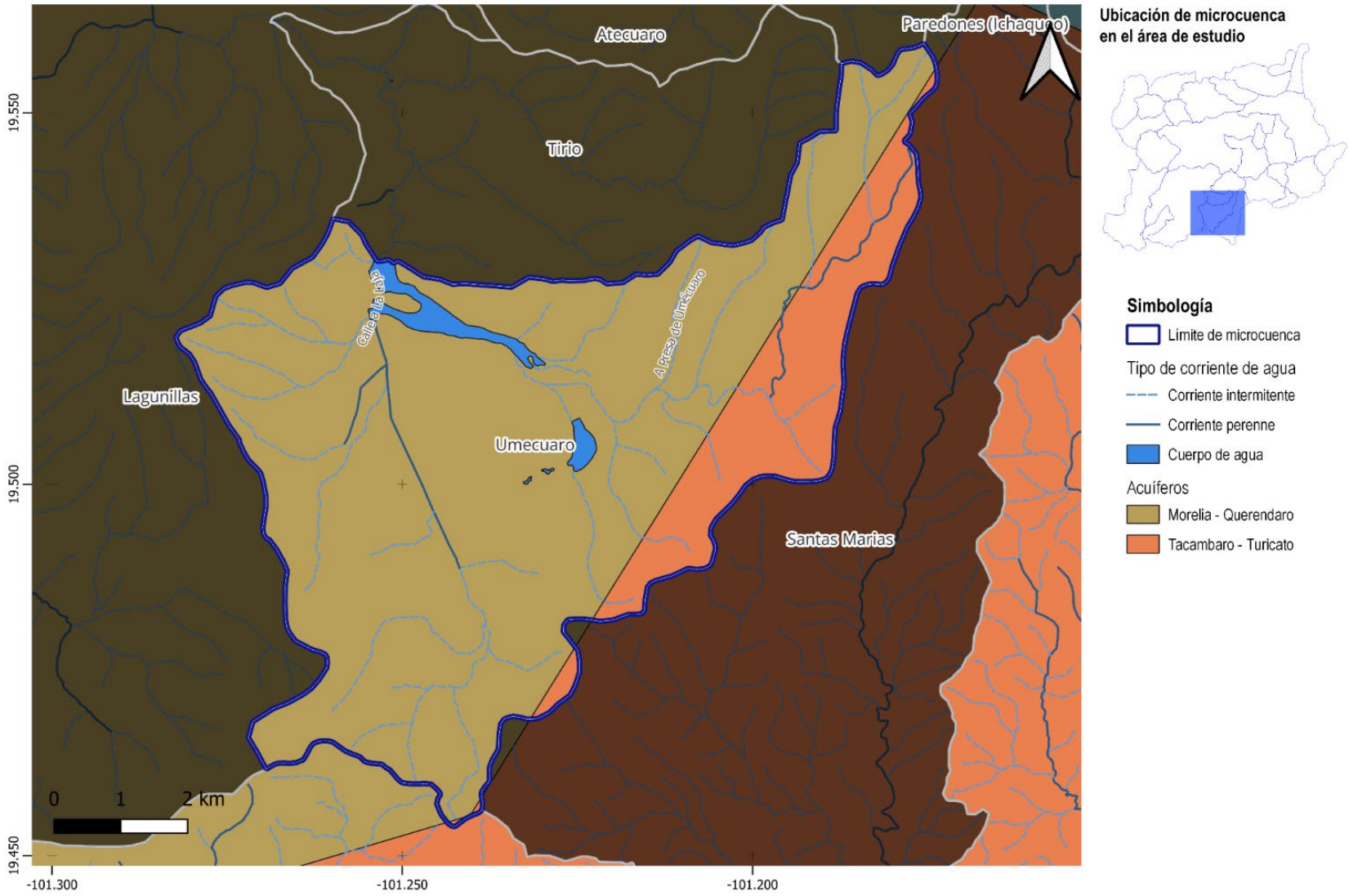
* Incluye a su vez la componente de aguas residuales tratadas.

M14 Red hidrográfica



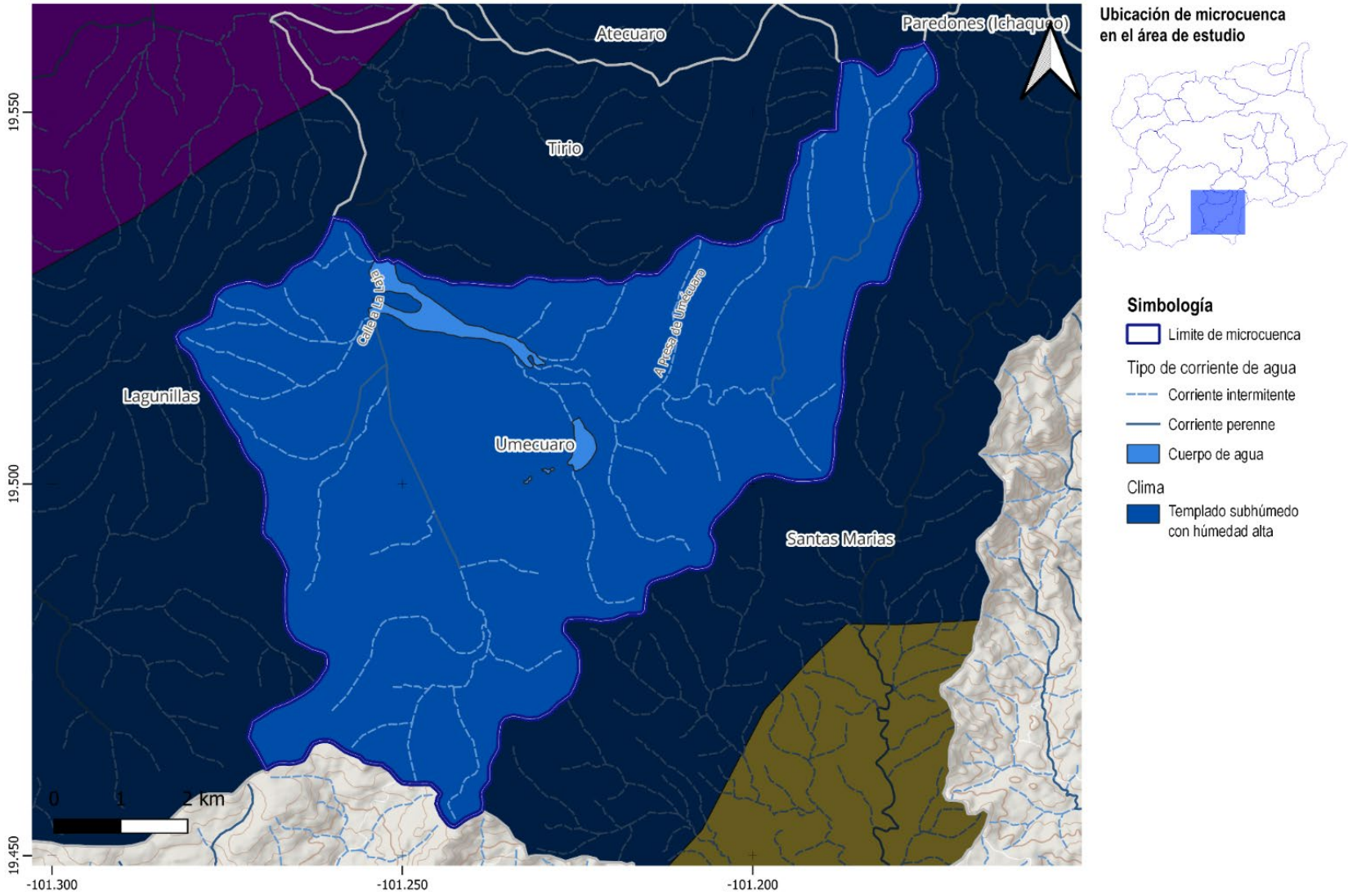
FUENTE: Red hidrográfica digital de México,INEGI, 2006 y 2010

M15 Acuíferos



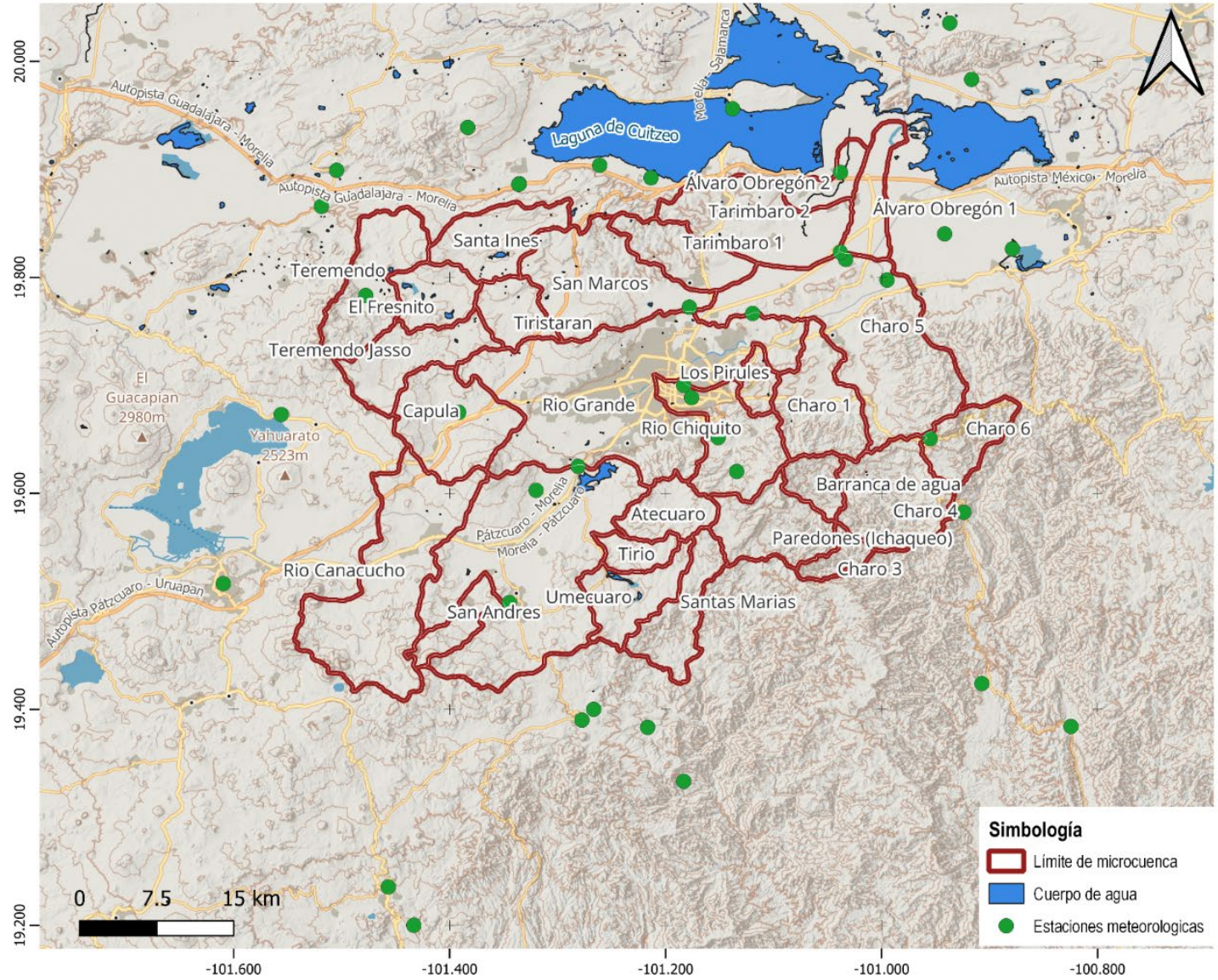
FUENTE: Situación de los recursos hídricos, CONAGUA, 2024d

M16 Clima



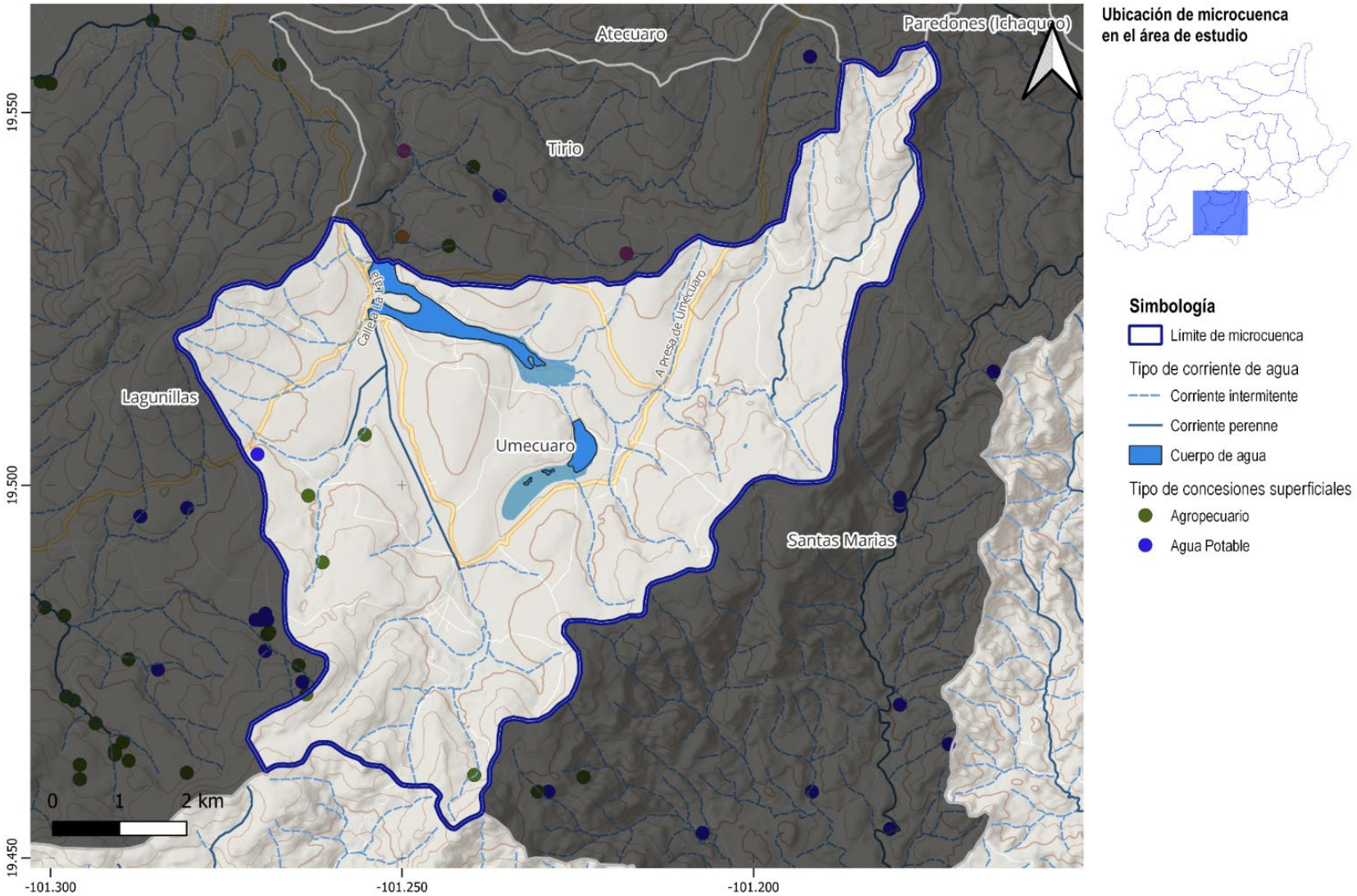
FUENTE: Unidades climática**s**, INEGI, 2008

M17 Estaciones climáticas



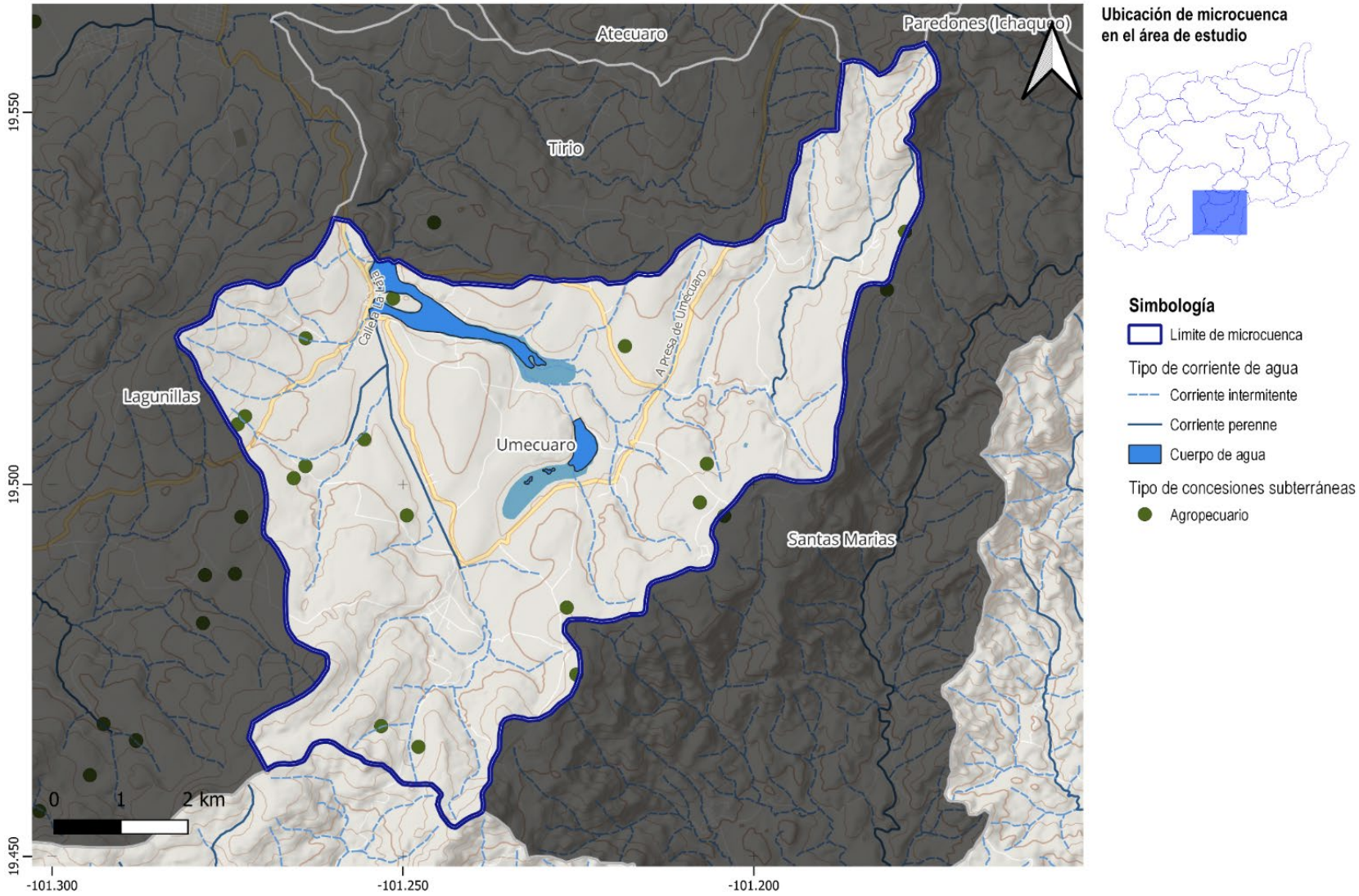
FUENTE: Sistema de Información Hidrológica, CONAGUA, 2024c

M18 Concesiones superficiales



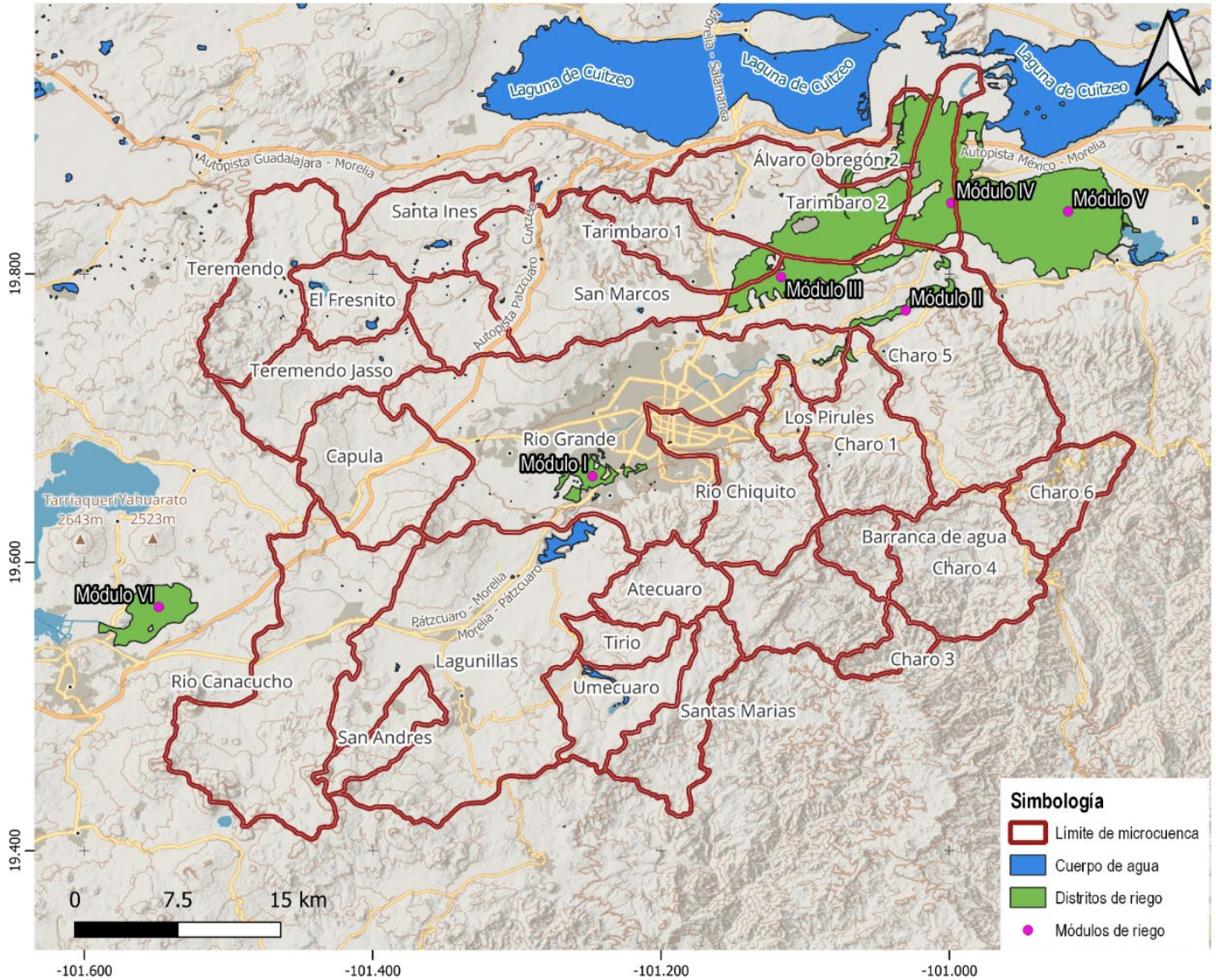
FUENTE: Registro Público de Derechos del Agua, CONAGUA, 2024

M19 Concesiones subterráneas



FUENTE: Registro Público de Derechos del Agua, CONAGUA, 2024

M20 Distritos de riego



FUENTE: Relación de títulos y volúmenes por fuente de abastecimiento otorgados al DR 020, CONAGUA, 2024b

DISPONIBILIDAD ACTUAL DE AGUA

La disponibilidad de agua en la cuenca se calculó a partir de la norma oficial mexicana NOM-011-CONAGUA-2015, y dada la información disponible, la disponibilidad de aguas superficiales se determina por la siguiente expresión:

VMA = Esc NAT + $Esc\ CP$ + $Ap\ ASUB$ − $Dem\ T$

Donde:

VMA = Volumen medio anual de escurrimiento

Esc NAT = Escurrimiento natural de la cuenca

Esc CP = Escurrimiento en cuenca propia

Ap ASUB = Aportación de aguas subterráneas

Dem T = Demanda total

Para mayor información y precisión sobre el cálculo consulta el documento completo en el portal Morelia Next Agua 2050 (https://implanmorelia.org/agua2050)

Tabla 8. Escurrimiento total anual de la cuenca

Componente del balance	Valor del componente (hm³)	Variables	Valor de las variables	Unidad de medida
Escurrimiento natural de la cuenca	9.35	Área de la cuenca	57.3	km²
		Coeficiente en función del tipo y el uso de suelo (K)	0.258	unidimensional
		Precipitación media anual (Pma)	980.7	mm
		Coeficiente de escurrimiento anual (Ce)	0.166	unidimensional
Escurrimiento de la cuenca propia	9.52	Escurrimiento aguas arriba*		hm³
		Retornos de agua potable	0.030	hm³
		Retornos de agua para riego	0.1	hm³
		Manantiales		hm³
		Evapotranspiración de embalses		hm³
Escurrimiento total	9.52			
Aportaciones de agua subterránea	0.70	Concesiones de agua potable		hm³
		Concesiones de agua para riego	0.700	hm³
Demanda de agua superficial	0.75	Población rural	1,269.00	habitantes
		Población urbana		habitantes
		Dotación rural	100.00	l/hab/dia
		Dotación urbana	286.140	l/hab/dia
		Demanda de agua potable	0.05	hm³
		Demanda de agua para riego**	0.700	hm³
Volumen Medio Anual (Disponibilidad)	9.47			

Fuente: Elaboración propia

* Agua que proviene de las cuencas hidrológicas de Capula, Lagunillas, Los pirules, Río Chiquito y Charo_1 ubicadas aguas arriba

** Es igual al volumen concesionado superficial y subterraneo para riego

FUENTES DE INFORMACIÓN

CONAGUA, 2024. Registro Público de Derechos del Agua. https://app.conagua.gob.mx/consultarepda.aspx

CONAGUA, 2024b. Relación de títulos y volúmenes por fuente de abastecimiento otorgados al DR 020.

CONAGUA, 2024c. Sistema de Información Hidrológica, 2024. Base de datos histórica de estaciones climatológicas. https://sih.conagua.gob.mx/climas.html

CONAGUA, 2024d. Situación de los recursos hídricos. SINA. https://sinav30.conagua.gob.mx:8080/SINA/?opcion=acuiferos

INEGI, 2001. Conjunto de datos vectoriales Fisiográficos. Continuo Nacional. Escala 1:1000 000. Serie I (Provincias fisiográficas). Obtenido de: https://www.inegi.org.mx/temas/fisiografia/#descargas

INEGI, 2003. Conjunto de Datos Geológicos Vectoriales E1401. Escala 1:250,000. Serie I. Recuperado de: https://www.inegi.org.mx/temas/geologia/#descargas

INEGI, 2006. Red hidrográfica digital de México, escala 1:250,000 (Edición 1.0). Obtenido de: https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=889463598428

INEGI, 2002-2006. Conjunto de datos vectoriales edafológicos Escala 1:250 000 Serie II. Obtenido de: https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=794551131916

NEGI, 2010. Red hidrográfica digital de México, escala 1:50,000 (Edición 2.0).

INEGI, 2016. Uso del suelo y vegetación, escala 1:250 000, serie VI. Obtenido de: https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=889463173359

INEGI (2008) Conjunto de datos vectoriales escala 1:1000 000. Unidades climáticas. Obtenido de: https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=702825267568

INEGI (2020). Censos de población y vivienda. Obtenido de: https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/