CAMARGO
GOBIERNO MUNICIPAL
2013 - 2016

ATLAS DE PELIGROS Y/O RIESGOS DEL MUNICIPIO DE CAMARGO, CHIHUAHUA

2015

CAMARGO
2013 - 2016

Contenido

1. FASE I. MARCO TEÓRICO 7

1.1. INTRODUCCIÓN, ANTECEDENTES Y OBJETIVO 7
1.1.1. Introducción. 7
***1.1.2. Antecedentes.** 7*
***1.1.3. Objetivo:** 8*
1.1.4. Antecedentes de Eventos Históricos 8
Inundaciones 8
Sequía 8
Heladas 8
Sismos 9
2. DETERMINACIÓN DE NIVELES DE ANÁLISIS DE ESCALAS Y REPRESENTACIÓN CARTOGRÁFICA 10
2.1. NIVEL DE ANÁLISIS 10
2.1 REPRESENTACIÓN GRÁFICA ESPACIAL 11
2.3 MAPA BASE 12

3. CARACTERIZACIÓN MEDIO NATURAL 15

3.1. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA 15
3.2 FISIOGRAFÍA 15
3.2.1. Subprovincia del Bolsón de Mapimí 15
3.3 GEOLOGÍA 18
3.4 GEOMORFOLOGÍA 20
3.5 EDAFOLOGÍA. 22
3.6. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL. 24
3.7. CLIMATOLOGÍA. 27
3.8 USOS DE SUELO Y VEGETACIÓN. 34
3.9 ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS 36

4. CARACTERIZACIÓN DE LOS ELEMENTOS SOCIALES, ECONÓMICOS Y DEMOGRÁFICOS 39

4.1. DINÁMICA DEMOGRÁFICA 39
4.2. Características sociales 45
4.2.1. Educación 45
4.2.2. Población con discapacidad 46
4.2.3. Población Indígena 48
4.2.4. Pobreza 54
4.2.5. Hacinamiento 55
Disponibilidad del Servicio Eléctrico 63
4.2.8. Equipamiento 67
4.2.8.1. Educación 67

5. FASE II. IDENTIFICACIÓN DE AMENAZAS Y PELIGROS, ANTE FENÓMENOS PERTURBADORES DE ORIGEN NATURAL Y QUÍMICO TECNOLÓGICOS. . 78

5.1. FENÓMENOS NATURALES DE PERTURBACIÓN 78
5.2. PELIGROS Y RIESGOS ANTE FENÓMENOS DE ORIGEN GEOLÓGICO. 79
5.2.1. Vulcanismo 79
5.2.2. Sismicidad 81
5.2.3. Tsunamis o Maremotos 88
5.2.4. Inestabilidad de Laderas 90
Deslizamientos 90
Flujos 103
Derrumbes 105
5.2.5. Hundimientos 107
Subsidencia de Terreno 111
Agrietamientos 111
5.3. PELIGROS Y RIESGOS HIDROMETEOROLÓGICOS 111
5.3.1. TORNADOS 112
5.3.2. Ondas Cálidas y Gélidas 112
5.3.2.1. Ondas Cálidas. 112
5.3.2.3. Sequías 140
5.3.3. Tormentas de Granizo 159
5.3.4. Tormentas de Nieve 168
5.3.5. Ciclones Tropicales, Depresión Tropical y Tsunamis 170
Tormenta Tropical y Huracanes 170
5.3.6. Tornados 171
5.3.7. Tormentas Eléctricas 171
5.3.8. Inundaciones 180
5.3.8.1. Análisis de Precipitación. 181
5.3.8.2. Estaciones Climatológicas 181
5.3.8.3. Análisis estadístico de lluvias máximas en 24 horas 182
5.3.8.3.1. Precipitación máxima en 1 hora 183
5.3.8.3.2. Análisis de precipitación por estación climatológica 185
5.3.8.4. Gráficas de Isoyetas por periodo de retorno para 1 y 24 horas de lluvia (Fuente: CONAGUA-SIATL) 218
5.3.8.5. Estudio Hidrológico 221
5.3.8.5.1. Inundación en los ríos Conchos y Florido. 221
5.3.8.6 Riesgos por inundación en la zona urbana de la Ciudad de Camargo. 224
5.3.8.6.1. Caracterización de cuencas hidrológicas. 227
5.3.8.6.2. Análisis del Funcionamiento Hidráulico de Cauces y Áreas Inundables 242
5.3.8.7. Identificación de sitios de riesgo 243
5.3.8.8. Afectaciones urbanas por inundación 247
5.4. PELIGRO ANTE FENÓMENOS QUÍMICO TECNOLÓGICOS 250
5.4.1 Incendio 250
5.4.1.1. Incendios Urbanos 251

5.4.1.2. Hidrantes 256
5.4.1.3. Incendios forestales 257
5.4.1.3.1. Puntos de Calor 260
5.4.1.3.2. Estimación simplificada por amenaza de incendios forestales 264
5.4.2. Explosión 268
5.4.3. Derrames y Fugas Toxicas 271
5.4.4. Radiación 274

6. FASE III VULNERABILIDAD SOCIAL 279

ESTIMACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SOCIAL 279
INDICADORES SOCIOECONÓMICOS 279
Salud 279
Educación 279
Vivienda 281
Empleo 283
Población 283
6.1. DETERMINACIÓN DEL GRADO DE VULNERABILIDAD 284
6.2. CAPACIDAD DE RESPUESTA 286

7. FASE IV RIESGO/EXPOSICIÓN 290

7.1. ESTIMACIÓN Y VALORACIÓN DE PÉRDIDAS POR LOS POSIBLES DAÑOS 290
7.1.1. Riesgos por presencia de Expendios de Combustibles 290
7.1.1.1. Escenarios de Explosión en Gasolineras 291
Gasolinera Camargo 292
Gasolinera Oxxo Comonfort 292
Gasolinera Oxxo Supragas E10470 293
Gasolinera Oxxo Boquilla 294
Gasolinera La Pila 294
7.1.1.2. Estaciones de Venta, Almacenamiento y Distribución de Gas Butano 297
Dispersión de gases tóxicos 304

8. FASE V. PROPUESTA DE ESTUDIOS OBRAS Y ACCIONES 309

8.1. ACCIONES DE PREVENCIÓN 309
8.1.1. Acciones de prevención ante inundaciones en los ríos 309
8.2. DIMENSIONAMIENTO DE OBRAS DE CONTROL PLUVIAL 309
8.2.1. Obra No. 1: Ducto pluvial en Calle J. Aldama y C. M. Doblado. 309
Calle Juan Aldama y Canal 312
8.2.2. Obra No. 2: Canalización C. Libertad – Av. Luis H. Alvarez entre C. Quinta y C. Séptima. 312
8.2.3. Obra No. 3: Canalización Av. Luis H. Alvarez – C. 20 de Noviembre entre C. Cuarta y C. Quinta. 315
8.2.4. Obra No. 4: Canalización Calle Gob. del Estado – C. 20 de Noviembre entre C. Carlos Chavira y C. H. Colegio Militar. 318
8.2.5. Obra No. 5: Canalización C. 20 de Noviembre - Rio Conchos entre C. Tercera y C. Cuarta 321
8.2.6. Obra No. 6: Puente sobre Arroyo Los Chizos 324
8.2.7. Obra No. 7: Puente en carretera a la Perla sobre el cauce del rio Florido 327
8.2.8. Obra No. 8: Desazolve en Río Florido 329
8.2.9. Obra No. 9: Limpieza de estructuras de control pluvial 330
8.3 OBRAS DE MITIGACIÓN INCENDIOS 333
8.4. CAPACIDAD DE RESPUESTA 335

BIBLIOGRAFIA 341

GLOSARIO 343

CAMARGO
GOBIERNO MUNICIPAL
2013 - 2016

ATLAS DE PELIGROS Y/O RIESGOS DEL MUNICIPIO DE CAMARGO, CHIHUAHUA

Fase I

MARCO TEÓRICO

CAMARGO
GOBIERNO MUNICIPAL
2013 - 2016

1. FASE I. MARCO TEÓRICO

1.1. Introducción, antecedentes y Objetivo

1.1.1. Introducción.

La necesidad de salvaguardar la integridad física y patrimonial de la población en relación a su exposición a eventos de riesgos naturales o generados por el hombre, constituye uno de los propósitos fundamentales de cualquier sociedad y de las administraciones públicas.

Por la experiencia que se ha tenido en cuanto a las afectaciones padecidas por el hombre en los eventos de riesgo, ligado a la comprensión y estudio más detallado de los fenómenos naturales y a las contingencias mismas provocadas por el hombre, el enfoque de la actuación humana en lo relativo a los peligros que le afectan es, hoy, tendiente a la prevención, aprovechando el conocimiento que da el carácter cíclico de los fenómenos naturales o las características y estructuras del terreno que sirven de asiento a las comunidades humanas.

Se ha señalado que *los fenómenos naturales no son los causantes de los desastres, sino que estas desgracias son el resultado de una mala asignación del uso del suelo, de la deficiente información en los procesos de urbanización y en última instancia de la desinformación ciudadana*[1]. En tal razón, se busca ahora que las acciones preventivas que se establecen en planes y programas de ordenamiento urbano y territorial, sustentadas en un conocimiento de mayor certidumbre de los fenómenos naturales, permitan responder –de acuerdo a los gradientes de vulnerabilidad humana y física de las comunidades- con acciones fortalecidas y adecuadas que prevengan, minimicen o neutralicen la exposición a riesgos, mejorando consecuentemente el bienestar y la calidad de vida de la población.

Para estar en posibilidad de responder a este propósito, el presente estudio se ha estructurado con base en cuatro fases establecidas según la normatividad de la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano del Gobierno Federal, a partir de las cuales se sistematiza y desarrolla la identificación, análisis y propuestas de todos y para todos los elementos componentes que integran el estudio.

1.1.2. Antecedentes.

Camargo es uno de los 67 municipios que integran la división político-administrativa y territorial del Estado de Chihuahua, siendo la superficie de su territorio de 16,066 Kilómetros cuadrados[2], los cuales representan el 6.5 % de la superficie total del Estado, haciéndolo el segundo municipio más extenso de la entidad y el noveno municipio más grande de México, encontrándose localizado en el Sureste del estado de Chihuahua, a los 105º 10’ de longitud Oeste y a los 27º 47’ de latitud Norte.

Por su población, en el municipio se asienta la 7ª ciudad más grande del Estado, Santa Rosalía de Camargo, que es su cabecera municipal, la cual tenía según datos censales del 2010, una población de 40,221 habitantes, estimándose para el 2015 la cantidad de 42,632 hab. Administrativamente, el Ayuntamiento de Camargo se auxilia por una Junta Municipal siendo el asiento de esta Sección Municipal la comunidad de La Perla, poblado minero ubicado en el Noroeste del municipio que en 2010 presentaba una población de 943 Hab.

En dicho año, el total de población municipal fue de 48,748 Hab. distribuida en 305 localidades de las cuales, solo una contaba con más de 40,000 pobladores; dos tenían poco menos de 1,000 hab cada una; otras dos contaban con una población entre 500 y 600 hab., y 17 tenían poblaciones entre 100 y 500 moradores. [3]

Por las características climáticas y geomorfológicas del territorio, la economía del municipio se basa en las actividades ganaderas, agrícolas y frutícolas, siendo importante el comercio y los servicios de su ámbito urbano dentro de la comarca. Con relación a las actividades importantes del sector secundario, las plantas de petroquímica y fertilizantes que hace unas décadas operaban en la ciudad de Camargo, y que fueron cerradas, tienen la posibilidad de reactivar su operación en el corto plazo. El cruce del Río Conchos y sus afluentes los ríos Florido y Parral por el sector Suroeste del Municipio, ha propiciado el desarrollo de la agricultura de riego en las tierras bajas susceptibles de esta forma de explotación en esta zona, y el desarrollo consecuente de diversos asentamientos rurales en los sectores de su recorrido y de la propia ciudad de Camargo. Aparejada a la prosperidad agrícola de estas áreas aparece la susceptibilidad a la exposición de riesgos de la población por la inadecuada ocupación del suelo y el desconocimiento en muchos casos, de los períodos de retorno de los fenómenos naturales, propiciatorios de inundaciones, heladas y granizadas.

Todo el municipio, y en particular las zonas Oriente, Central y Norte tienen una orografía relativamente plana con serranías de corta elevación; en la parte oriental se ubica el Bolsón de Mapimí, con vegetación raquítica, propia del desierto, el cual forma una cuenca cerrada en donde las aguas pluviales se pierden por evaporación o por absorción en los terrenos resecos. El clima es semiárido extremoso con temperaturas mínimas de -14.1ºC, y máximas de 41.7ºC siendo la precipitación media anual en el municipio de 363.9 mm [4]. Bajo estas condiciones naturales, la vulnerabilidad de la población y el éxito de sus actividades de subsistencia, particularmente en el medio agropecuario rural, exigen la observancia de criterios y acciones encaminadas a racionalizar y optimizar las actividades humanas más adecuadas para esas zonas, que garanticen la retribución al esfuerzo humano y el mínimo desequilibrio del medio natural.

Con relación a la ocupación histórica de esta tierra, los terrenos situados al Este del que fuera presidio militar en la época colonial, de San Francisco de Conchos, aguas abajo del Río Conchos hasta su confluencia con el Río Florido, fueron denunciados en 1687 por Francisco Escárcega ante el gobernador de la Nueva Vizcaya, quedando como parte administrativa de dicho presidio. En 1740 se dan los primeros asentamientos en la zona de confluencia de los ríos, en donde los misioneros fundan la actual ciudad de

[1] Atlas de Riesgos Naturales del Municipio de Cuauhtémoc, Chih. (2014). Antecedentes e Introducción, p. 7

[2] Los Municipios de Chihuahua (1988). Colección: Enciclopedia de los Municipios de México. Secretaría de Gobernación y Gobierno del Estado de Chihuahua. México, p. 67

[3] Censo de Población y Vivienda 2010. INEGI, México.

[4] Op.cit.- Los Municipios de Chihuahua; p. 67

Camargo, la cual es abandonada por los constantes ataques de la apachería, que hicieron a sus habitantes ausentarse del lugar [5].

En 1797 el capitán José Manuel de Ochoa repobló el lugar con su anterior nombre de Santa Rosalía, fundación que se verificó con 28 vecinos procedentes del presidio de Conchos, lugar al que estuvo adscrita administrativamente durante la época colonial obteniendo en 1820 toda ésta comarca la categoría de municipio, y 100 años después de su refundación, en 1897 se le otorgó el título de ciudad y su actual nombre, en honor al insurgente Ignacio Camargo[6].

En la actualidad, los peligros y riesgos que enfrentan sus pobladores son de distinta índole. Independientemente de los vaivenes económicos y tribulaciones sociales –y algunas veces como consecuencia de ellos- en los procesos del crecimiento de la ciudad y aun en poblados rurales, se generan ocupaciones arbitrarias e irregulares del suelo que suscitan la vulnerabilidad de sus ocupantes tanto en su integridad física como en su patrimonio; tal es el caso de los riesgos por inundaciones y suelos inestables en algunos sectores de los centros de población, habiéndose tomado conciencia también, en los últimos años, de otro tipo de riesgos que por lo general pasaba desapercibido, por su levedad o porque no había sido difundido tan consistentemente por los medios de comunicación masivos; tal es el caso de los eventos sísmicos que en la región de emplazamiento del municipio de Camargo se han sentido y registrado en las últimas décadas.

El carácter extremo de los ciclos y de los sucesos climatológicos hacen constantes, aunque impredecibles en la región, fenómenos de granizadas, sequías y ocasionalmente nevadas, los que aunados a las temperaturas extremas de las estaciones de verano e invierno, hacen necesaria un mayor entendimiento del habitante de esta zona con su medio ambiente para lograr mejores condiciones de habitabilidad y conocer mediante que procesos y condiciones se pueden extraer los mejores beneficios de ese medio siempre con el mayor respeto al entorno para la supervivencia y el mejoramiento de la calidad de vida.

1.1.3. Objetivo:

El objetivo principal de la formulación del ***Atlas de Peligros y/o Riesgos del Municipio de Camargo***, deviene de la necesidad de contar con un instrumento que permita la identificación, evaluación, descripción y ubicación zonal, de los niveles de vulnerabilidad y riesgo a que pueda estar expuesta la población y su patrimonio, mediante el uso de herramientas y técnicas científicas, para crear los modelos que coadyuven a evaluar el riesgo, y con ello su integración y representación cartográfica en el sistema de información geográfica (SIG), cuyo resultado proporcionará los fundamentos para generar las acciones de prevención y mitigación de riesgos ante fenómenos naturales y los eventos potenciales de origen físico-químico generados por el propio hombre.

Objetivos Específicos:

1. Conocer los peligros y amenazas de los fenómenos de perturbación natural, para saber dónde, cuándo y cómo afectan a la población y el territorio municipal.
2. Identificar y establecer en el ámbito municipal, las características y los niveles actuales de riesgo ante los fenómenos naturales de origen geológico e hidro-meteorológico, así como los físico-químicos generados por el hombre.
3. Diseñar acciones y programas para mitigar y reducir oportunamente estos riesgos a través del reforzamiento y adecuación de la infraestructura y la ejecución de lineamientos previstos para la atención de contingencias urbanas por eventos físico-químicos.
4. Contar con elementos de previsión y mitigación en su caso, a considerar para el uso y aprovechamiento del suelo en los nuevos instrumentos de planificación urbana y regional, que permitan el reordenamiento de los asentamientos y sus actividades en el territorio municipal.
5. Actualizar y establecer en su caso, criterios y/o normas de ocupación, compatibilidad y uso del suelo, coadyuvando a su difusión y aplicación.
6. Preparar e informar a la población para que esté predispuesta sobre cómo actuar antes, durante y después de una contingencia.
7. Instrumentar la actualización y difusión permanente del Atlas de Peligros y Riesgos del Municipio de Camargo, a través de las autoridades municipales, con el apoyo de la Coordinación de Protección Civil.

1.1.4. Antecedentes de Eventos Históricos

Inundaciones

La ciudad de Camargo, durante años ha venido sufriendo de manera frecuente inundaciones, originadas principalmente por la presencia de arroyos que confluyen sobre la mancha urbana, situación que denota la urgente necesidad de generar un programa para identificar las zonas de inundación ante distintas intensidades de precipitación pluvial y los asentamientos en partes bajas. El caso más reciente es el ocurrido el 19 de septiembre del 2013 en el que casi las tres cuartas partes de la ciudad fueron impactadas por las corrientes generadas por los arroyos, con el resultado de más de 50 viviendas siniestradas.

Sequía

La Sequía recurrente, en el municipio ha traído como consecuencia la declaración de zona de desastre por la Secretaría de Gobernación desde el 2012, como consecuencia de la sequía agravada a través del tiempo la elevación de los costos de producción, incidiendo en la pérdida de productividad y la descapitalización del campo. Los principales daños socioeconómicos registrados corresponden a la perdida de producción agrícola, pecuaria y forestal, recesión de la tasa de crecimiento económico regional, aumento en la demanda de energía, decremento en las industrias y actividades asociadas, así como la disminución de los ingresos en la población y los beneficios vía impuestos.

Heladas

La bajas temperaturas cada más frecuentes han sido históricas habiendo llagado a temperaturas por arriba de -10°C en la entidad, principalmente los últimos años, habiendo provocado el colapso de la red eléctrica y dejando sin este servicio a todo el municipio, lo que a su vez provocó el paro y congelamiento de los pozos de agua potable, por lo que más de la mitad de la población enfrentó serios problemas de abasto. El frío ha dejado decenas de daños en servicios básicos, afectando las casas, empresas y negocios. Otro de los efectos que de manera recurrente se ocasionan, es el incremento de las enfermedades respiratorias, y el deceso personas en las zonas de la ciudad con población en condiciones altamente vulnerables, principalmente por monóxido de carbono y termino la falta de combustibles.

[5] Enciclopedia Los Municipios de México. Disponible en www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM08chihuahua

[6] Ibidem.

Sismos

La persistente frecuencia con que se han presentado sismos en la región de Camargo, Chihuahua, se ha venido acentuando con el tiempo, de acuerdo con los registros que tiene la página de Internet del Servicio Sismológico Nacional, www.2.ssm.unam.mx , en lo que va del presente año 2014 se llevan registrados 9 temblores en el estado de Chihuahua, de estos eventos, seis han ocurrido en el municipio de Camargo, mientras que otros dos en el municipio de Delicias y uno más en Jiménez, localizados a unos kilómetros de Camargo. Por lo anterior estos eventos geológicos, son de preocupación tanto para la población como para las autoridades.

Tabla 1.1.4.(1) Eventos Históricos Camargo, Chihuahua

Heladas Severas		
Fecha	**Descripción**	**Fuente**
16-01-2012	Declaratoria de emergencia por la ocurrencia de nevada severa el 23 y 24 de Diciembre del 2011 en 9 municipios del Estado de Chihuahua.	SEGOB DOF (http://centro.paot.org.mx/centro/leyes/federales/pdf/DOF/DOF_2012_01_16.pdf)
29-01-2014	Que de conformidad con los artículos 26 y 27 de los LINEAMIENTOS, el día 21 de enero de 2014 se emitió el Boletín de Prensa número 29, mediante el cual se dio a conocer que la SEGOB por conducto de la Coordinación Nacional de Protección Civil declara emergencia extraordinaria para los municipios de Ahumada, Ascensión, Balleza, Batopilas, Bocoyna, Carichí, Casas Grandes, Coronado, Coyame del Sotol, Cuauhtémoc, Cusihuiriachi, Delicias, Dr. Belisario Domínguez, Gran Morelos, Guachochi, Guadalupe y Calvo, Guazapares, Guerrero, Hidalgo del Parral, Ignacio Zaragoza, Janos, Madera, Matachí, Matamoros, Meoqui, Moris, Ojinaga, Riva Palacio, San Francisco de Borja, San Francisco de Conchos, San Francisco del Oro, Santa Bárbara, Saucillo, Temósachic, Valle de Zaragoza, Aldama, Buenaventura, **Camargo**, Chihuahua, Jiménez, Juárez, Namiquipa, Nuevo Casas Grandes y Rosales del estado de Chihuahua, por la ocurrencia de helada severa debido a la presencia de los frentes fríos No. 27, 28 y 29, del 15 al 21 de enero de 2014	SEGOB DOF (http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5331085&fecha=29/01/2014)
	Emergencia por Inundaciones	
19-09-2013	Inundadas 50 viviendas en Camargo por tromba. Una lluvia intensa y prolongada que inició al medio día con 35 milímetros en menos de una hora, provocó el crecimiento del arroyo principal que atraviesa la ciudad en su parte más ancha y poblada, desde la colonia Abraham González hasta la Chavira, inundando por lo menos 50 viviendas y ocasionando daños en techumbres en prácticamente todos los puntos de la mancha urbana.	El Diario de Delicias.com.mx (http://eldiariodedelicias.com.mx/notas.php?seccion=Camargo&f=2013/09/19&id=86d7461b7ed70492e68f5c905706ae15)
01-11-2006	DECLARATORIA de Contingencia Climatológica para efectos de las Reglas de Operación del Fondo para Atender a la Población Rural Afectada por Contingencias Climatológicas (FAPRACC) vigentes, en virtud de los daños provocados por la inundación significativa que afectó a los municipios de Rosales, Meoqui, Julimes, Saucillo, La Cruz, San Francisco de Conchos y **Camargo** del Estado de Chihuahua.	SEGOB-DOF (http://ordenjuridicodemo.segob.gob.mx/Federal/PE/APF/APC/SAGARPA/Declaratorias/2006/01112006(2).pdf)
11-09-2008	Comienzan a evacuar viviendas en Camargo. Familias de la colonia Camargo el Viejo comenzaron a evacuar sus viviendas, mientras que otras tantas, más renuentes a dejar solas sus pertenencias, decidieron quedarse más tiempo. Algunos accesos a varios poblados se encuentran incomunicados, como pasó en la comunidad Los Reyes y Laguna de las Vacas.	El Agora.com.mx (http://www.elagora.com.mx/Comienzan-a-evacuar-viviendas-en,7195.html)
25-09-2008	DECLARATORIA de Desastre Natural por la ocurrencia de lluvias extremas e inundaciones atípicas el día 30 de agosto de 2008 en 4 municipios, y por la ocurrencia de lluvias extremas el día 30 de agosto de 2008 en 2 municipios del Estado de Chihuahua. Municipios de: Aquiles Serdán, Cuauhtémoc, Riva Palacio, **Camargo**, Satevó, Matachí, Janos, Dr. Belisario Domínguez, Balleza, Temósachic y V. de Zaragoza.	SEGOB-DOF (http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5061519&fecha=25/09/2008)
	Sequía Severa	
03-01-2012	La Secretaría de Gobernación (Segob), pública este martes en el Diario Oficial dos declaratorias de desastre natural por la sequía ocurrida del 1 de mayo al 30 de noviembre pasados en 37 municipios de Chihuahua y 42 de Zacatecas, La Secretaría de Gobernación (Segob) emitió declaratorias de desastre natural por las sequías, declaró como zona de desastre a los municipios de Aldama, Aquiles Serdán, Ascensión, Bachíniva, Balleza, **Camargo**, **Chihuahua**.	Periódico Excélsior (http://www.excelsior.com.mx/2012/01/03/nacional/798838)
01-04-2013	Camargo en inminente crisis por sequía, presa no da para más; alcalde. Con menos del 10% de la presa no pueden abastecer todo el sector agrícola, es por tal motivo que sostuvo que necesitan las lluvias o tomar medidas urgentes al respecto, ya que de lo contrario es inminente que venga “terrible crisis, sin el sector agrícola perderá Camargo miles de empleos, habrá también crisis de empleos” pronunció.	El Tiempo (http://tiempo.com.mx/_notas/1386111)
05-01-2012	Gobernación indicó que la ocurrencia de este fenómeno sólo se corroboró en Aldama, Aquiles Serdán, Ascensión, Bachíniva, Balleza, **Camargo**, Chihuahua, Coyame del Sotol, Cuauhtémoc. Sólo se indica que con esta medida los ayuntamientos tienen acceso a los recursos del Fondo de Desastres Naturales (FONDEN), para la atención de la sequía severa del periodo 1 de mayo al 30 de noviembre de 2011, precisó Gobernación a través del Diario Oficial de la Federación.	InfoRural (http://www.inforural.com.mx/spip.php?article86571)

2. DETERMINACIÓN DE NIVELES DE ANÁLISIS DE ESCALAS Y REPRESENTACIÓN CARTOGRÁFICA

Los riesgos naturales no son solo el hecho de ser propenso a sufrir daños, sino también el de poder generarlo y, por lo tanto, es necesario saber evitar los fenómenos dañinos que la originan, anticiparlos o evitarlos. Se observan ciertas características específicas, tanto en sus causas como en sus consecuencias, en las que se reconocen componentes sociales, pues las filosofías, actitudes y conductas de las personas transforman la neutralidad ambiental en recursos aprovechables o en un medio potencialmente desastroso.

Los riesgos naturales que enfrentan los asentamientos humanos han aumentado considerablemente durante los últimos años, debido a los procesos históricos, económicos y demográficos, por lo que ha surgido la necesidad de planificar de manera adecuada y sustentable. Al señalar las potencialidades de un riesgo natural o antropogénico, es posible cartografiar y representar de manera espacial los posibles escenarios e impactos, al relacionar las características propias de su localización, del medio físico y natural. Esta condición ha llevado a desarrollar planes de acción y adoptar estrategias de mitigación de tal manera que sean aprovechables para tratar de reducir los efectos negativos. Al integrar este tipo de análisis en los procesos de ordenamiento territorial, descienden en la protección y mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes, factores económicos, sociales, etc.

La representación cartográfica en distintos niveles de escala, facilita la interpretación y visualización de diversos factores que integran el medio, contribuyendo a que se detecten, ponderen, clasifiquen y zonifiquen las áreas de peligros, vulnerabilidad y riesgos. Teniendo como resultado del nivel de análisis una relación de aspectos tales como: infraestructura, vivienda, equipamiento e indicadores socioeconómicos, demográficos, etc., a nivel local, municipal o regional.

2.1. Nivel de Análisis

Para llevar a cabo el análisis de identificación y zonificación del riesgo para los fenómenos naturales de perturbación, se consideró necesario establecer las bases cartográficas que debe contemplar el Atlas, utilizando para ello las fuentes indispensables de información cartográfica y bases de datos geográficas, (principalmente aquéllas que provienen de instituciones oficiales), aplicando los Sistemas de Información Geográficos (SIG) para la integración de la información generada. Los aspectos técnicos se enfocaron en aquellos relacionados con el peligro o riesgo en términos económicos o probabilísticos, tales como intensidades, periodos de retorno y vulnerabilidad, los cuales se consideraron como los elementos que finalmente permiten evaluar el nivel de riesgo y facilitan el diseño de planes de prevención, mitigación y atención de urgencias, basados en escenarios de probabilidad de que se registre un daño a la población.

La metodología y las técnicas de manejo de información fueron realizadas en software especializado, técnicas estadísticas, escalas de trabajo, así como técnicas de modelación de bases de datos geográficas para los distintos sistemas perturbadores de origen natural que fueron identificados, asegurando el grado de precisión aceptable tanto desde el punto de vista estadístico, como de representación cartográfica.

Para el nivel de análisis se distinguen los mapas generales a nivel de escala municipal 1:400,000, descriptivos de las características propias del medio físico, en tanto que los mapas temáticos corresponden a la representación a escala de los fenómenos perturbadores presentes para cada zona de estudio, en particular que van desde 1:250,000, 1:50,000 y escalas mayores hasta 1:5,000, mismas que definen los niveles de riesgo a que puede estar expuesta la población y/o la infraestructura.

El nivel de análisis desarrollado se generó en función de la información disponible, siendo esta la relativa a inundaciones, sequias, tormentas, etc., valorando así mismo la aptitud y la selección de sitios para un uso específico. El nivel de análisis desarrollado para los fenómenos de perturbación identificados, se describe en la Tabla 2.1. (1):

Tabla 2.1.(1) Relación de Fenómenos de Perturbación y Nivel de Análisis

Fenómeno de Perturbación	Nivel de Análisis
Vulcanismo	N/A
Sismos	Nivel 2
Tsunamis	N/A
Inestabilidad de laderas	Nivel 2
Erosión	Nivel 2
Flujos	N/A
Caídos o derrumbes	Nivel 2
Hundimientos	Nivel 1
Subsidencia	N/A
Agrietamientos	N/A
Ondas cálidas y gélidas	Nivel 3
Sequias	Nivel 2
Heladas	Nivel 2

Tabla 2.1.(1) Relación de Fenómenos de Perturbación y Nivel de Análisis

Fenómeno de Perturbación	Nivel de Análisis
Tormentas de granizo	Nivel 2
Tormentas de nieve	S/C
Ciclones tropicales	N/A
Tornados	N/A
Tormentas de polvo	S/C
Tormentas eléctricas	Nivel 2
Lluvias extremas	Nivel 2
Inundaciones pluviales, fluviales, costeras y lacustres	Nivel 3

2.1 Representación gráfica espacial

En la representación gráfica espacial se utilizó el Sistema de Información Geográfico (SIG), figurando así la caracterización del medio físico, infraestructura y de población. Para la elaboración de la cartografía se emplearon bases de datos propias y de instituciones federales, las cuales previamente fueron homogenizadas para una correcta aplicación, tomando en cuenta las normas y criterios de Estandarización de SEDATU y CENAPRED.

La escala en la representación cartográfica está dada en los principales criterios de información geográfica y estadística, como son: agregación (por ejemplo: a nivel estatal, municipal, localidad, colonia, manzana, etc.), el análisis, procesamiento y almacenamiento de la información, así como el criterio la infraestructura existente.

La cartografía desarrollada para el presente Atlas de Riesgos Naturales, se entrega en dos formatos: Análogo-impreso y Digital-Shapefile & PDF.

Escalas de análisis:

a) 1:400,000 hasta 250,000 para la visualización del municipio y el área de estudio

b) 1:250,000 y 1:125,000 para amenazas fuera de la mancha urbana

c) 50,000 y 15,000 para amenazas en la traza urbana

d) 10,000 a 4,500 para modelos hidrológicos y riesgos de inundación dentro de la traza urbana.

En la siguiente tabla se muestran los fenómenos de Perturbación y el nivel de análisis cartográfico para su determinación (Tabla 2.2.(1)).

Tabla 2.2.(1) Relación de Fenómenos de Perturbación, Escalas y Unidad Mínima Cartografiable

Fenómeno de perturbación	Escala	Proyección cartográfica	Unidad Mínima Cartografiable
Vulcanismo	N/A	N/A	N/A
Sismos	1:400,000	Universal Transversa de Mercator	25 Km2
Tsunamis	N/A	N/A	N/A
Inestabilidad de laderas	1:4,500	Universal Transversa de Mercator	0.01 Km2
Fallas y Fracturas	1:250,000 y 1:50,000	Universal Transversa de Mercator	0.25 Km2 y 0.15
Flujos	N/A	N/A	N/A
Caídos o derrumbes	1:10,500 y 1:5,000	Universal Transversa de Mercator	0.02Km2 y 0.01Km2
Hundimientos	1:150,000	Universal Transversa de Mercator	0.25 Km2
Subsidencia	1:150,000	Universal Transversa de Mercator	0.25 Km2
Erosión	1: 125,000 y 1:250,000	Universal Transversa de Mercator	0.25 Km2 y 0.15
Agrietamientos	N/A	N/A	N/A
Ondas cálidas y gélidas	1:250,000	Universal Transversa de Mercator	0.25 Km2
Sequias	N/A	N/A	N/A
Heladas	1:250,000	Universal Transversa de Mercator	0.25Km2

Tabla 2.2.(1) Relación de Fenómenos de Perturbación, Escalas y Unidad Mínima Cartografiable

Fenómeno de perturbación	Escala	Proyección cartográfica	Unidad Mínima Cartografiable
Tormentas de granizo	1:250,000	Universal Transversa de Mercator	0.25Km2
Tormentas de nieve	N/A	N/A	N/A
Ciclones tropicales	N/A	N/A	N/A
Tornados	N/A	N/A	N/A
Tormentas de polvo	N/A	N/A	N/A
Tormentas eléctricas	1:250,000	Universal Transversa de Mercator	0.25 Km2
Lluvias extremas	1:250,000	Universal Transversa de Mercator	0.25 Km2
Inundaciones pluviales, fluviales, costeras y lacustres	1:1,000 a 1:15,500	Universal Transversa de Mercator	0.05 a 0.9 Km2
Fuente: Elaboración Propia			

Manejo de la información:

- Geo-procesamiento en ambiente SIG, con formato de salida conjunto vectorial Shape file (shp), archivos Raster
- Metadatos
- Bases de datos en Office
- Modelación de bases de datos geoespaciales
- Ambiente operativo: ArcGIS 10.2

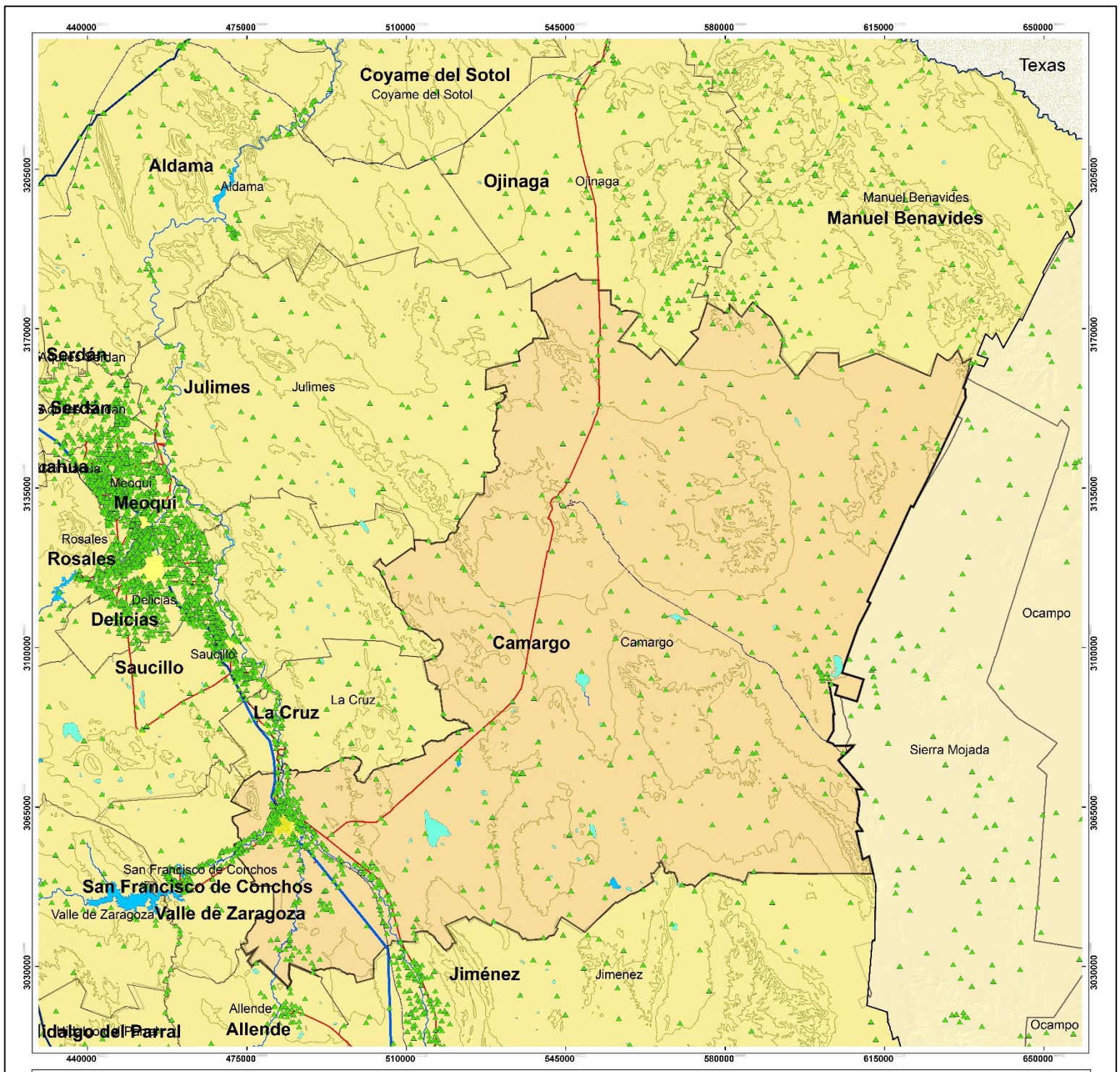
Especificaciones geográficas:

- Esferoide: GCS WGS 1984
- Proyección: Universal Transversal de Mercator
- Cuadricula (Grid): UTM 2,500, 5,000 metros y 1,000 metros
- Datum Horizontal: WGS 1984, Zona 13 Norte

2.3 Mapa Base

Para el desarrollo de la representación cartográfica, se generó el Mapa Base en el área de estudio planteada (Topográfico), el cual abarca el municipio de Camargo, municipios aledaños y localidades principales. Representados a escala 1:400,000, a partir de la cual se elaboran los diferentes mapas temáticos, con un sistema de coordenadas GCS_WGS_1984 UTM_13N y su respectivo canevá, representaciones puntuales, lineales y zonales con los siguientes elementos: localidades, límites administrativos, vialidad principal, curvas de nivel, hidrografía, Modelo Digital de Elevación (m.s.n.m.) así como principales obras de infraestructura, comunicaciones, ferrocarriles, etc.

2.3.(1) Mapa Base Municipio de Camargo, Chihuahua



ATLAS DE PELIGROS Y/O RIESGOS DEL MUNICIPIO DE CAMARGO, CHIH.

CAMARGO GOBIERNO MUNICIPAL 2013 - 2016

SEDATU

PRAH

SIMBOLOGÍA CONVENCIONAL

- Localidades_rurales
- Localidad Urbana
- Carretera Federal Libre
- Carretera Federal Cuota
- Carretera Estatal Libre
- curvas@200
- Vía_Ferrea
- Ríos_perenes
- Ejes Viales
- Traza Urbana
- Cuerpo_agua_intermitente
- Cuerpo_agua_perenne

SIMBOLOGÍA TEMÁTICA

División Municipal
- Estado

Municipio
- Camargo

Fuente:Elaboración con información del INEGI & elaboración propia

Mapa Base

N W E S

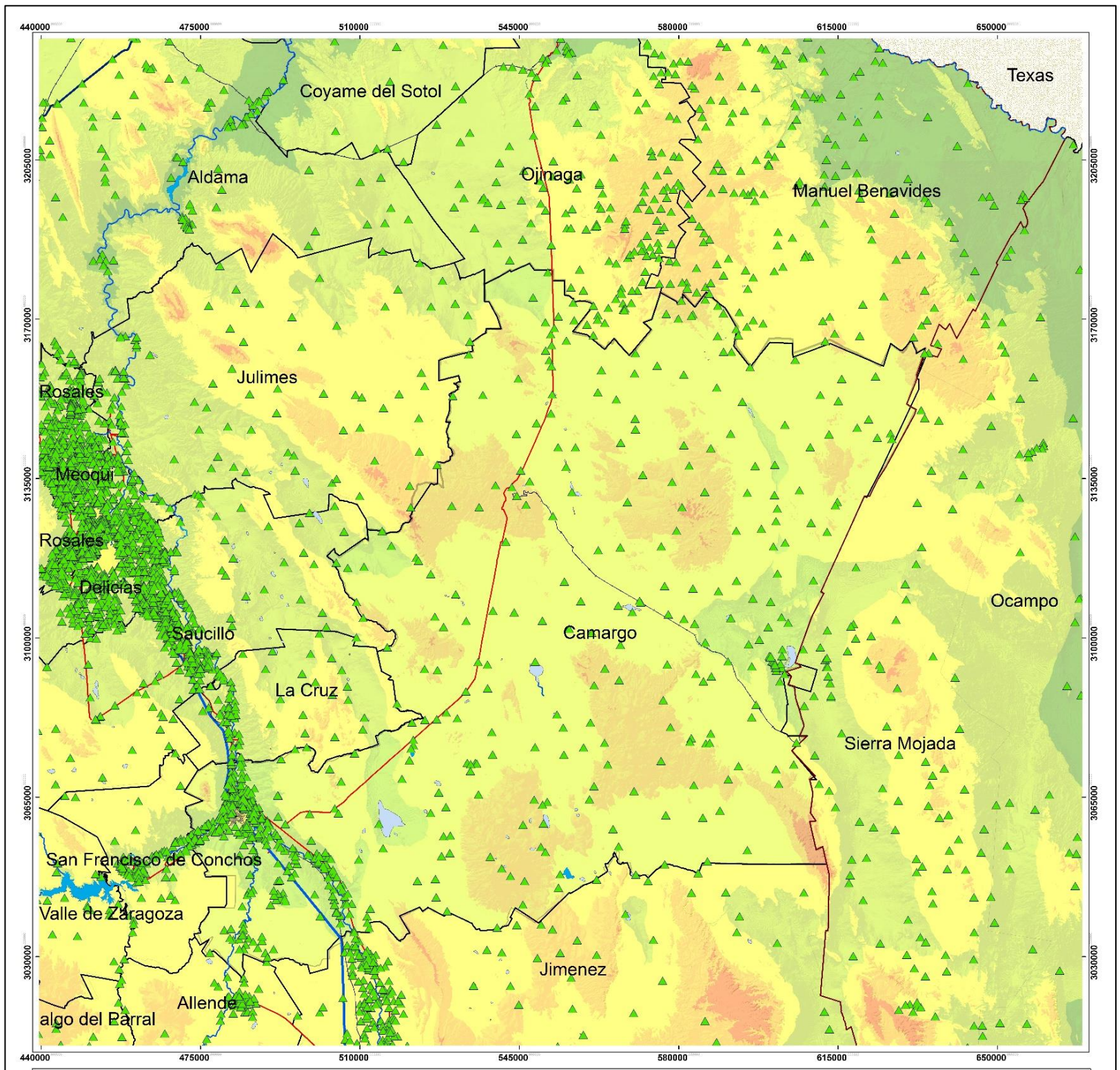
Escala: 1: 400,000

0 3,5 7 14 21 28 Kilometers

Proyección: UTM Zona 13N Falso Este: 500000.0
Falso Norte: 0 Meridiano Central -105.0
Factor de Escala: 0.99960 Unidad Lineal: Metros
Intervalo en el Carneva: 3500
Esferoide y Datum: WGS-84

MB-01

Mapa 2.3.(2) Modelo Digital de Elevación



ATLAS DE PELIGROS Y/O RIESGOS DEL MUNICIPIO DE CAMARGO, CHIH.

CAMARGO GOBIERNO MUNICIPAL 2013 - 2016

SEDATU SECRETARÍA DE DESARROLLO AGRARIO, TERRITORIAL Y URBANO

PRAH PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS EN ASENTAMIENTOS HUMANOS

SIMBOLOGÍA CONVENCIONAL

- Localidades_rurales
- Localidad Urbana
- Carretera Federal Libre
- Carretera Federal Cuota
- Carretera Estatal Libre
- Curvas@200
- Ríos_perennes
- Cuerpo_agua_intermitente
- Cuerpo_agua_perenne
- Límites municipales
- Muncipio de Camargo

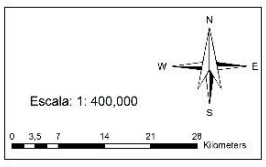
Fuente:Elaboración con información del INEGI & elaboración propia

SIMBOLOGÍA TEMÁTICA

Modelo Digital de Elevación
Valor msnm

- 535 - 1,084
- 1,085 - 1,313
- 1,314 - 1,525
- 1,526 - 1,855
- 1,856 - 3,026

Modelo Digital de Elevación



Proyección: UTM Zona 13N Falso Este: 500000.0
Falso Norte: 0 Meridiano Central -105.0
Factor de Escala: 0.99960 Unidad Lineal: Metros
Intervalo en el Caneva: 3500
Esferoide y Datum: WGS-84

MDE-01

3. CARACTERIZACIÓN MEDIO NATURAL

3.1. Localización Geográfica

El Municipio de Camargo se encuentra en el estado de Chihuahua, al sur oriente de la entidad. Se localiza geográficamente entre los paralelos 27° 20' y 28° 47' de latitud norte; los meridianos 103° 37'. Colinda al norte con los municipios de Julimes, Ojinaga y Manuel Benavides; al este con el municipio de Manuel Benavides, el estado de Coahuila de Zaragoza y el municipio de Jiménez; al sur con los municipios de Jiménez y Allende; al oeste con los municipios de Allende, San Francisco de Conchos, La Cruz, Saucillo y Jumiles.

3.2 Fisiografía

El municipio de Camargo se ubica al interior de la Provincia Fisiográfica Sierras y Llanuras del Norte, caracterizada por ser las Sierras muy bajas y muy inclinadas, se separan entre sí por grandes llanuras, llamadas Bolsones. Esta provincia constituye la parte norte de la Altiplanicie Mexicana, en la cual se incluye, como ya se mencionó el municipio de Camargo. Está limitada por las Provincias Sierras Madre Oriental y Occidental. Se encuentra subdividida por 5 subprovincias, que conforman una amplia área de llanos llamados bolsones y sierras bajas que se continúa en las grandes planicies norteamericanas. Enclavada en un ambiente árido y semiárido, son frecuentes las cuencas endorreicas o bolsones, algunos de ellos salinos, a veces con desarrollo de lagos temporales.

La Subprovincia Llanuras y Sierras Volcánicas y la Subprovincia Bolsón de Mapimí, cubren prácticamente la totalidad del territorio municipal de Camargo, ya que la superficie que ocupa la Subprovincia Sierras Plegadas del Norte se despliega sobre una superficie extremadamente pequeña localizada al extremo Noroeste del territorio en los límites con el municipio de Julimes.

Las subprovincia Llanuras y Sierras Volcánicas, se distingue porque las sierras, lomeríos y mesetas están compuestos en su mayoría por conglomerados con algunas montañas de origen volcánico, mientras que los valles están formados a partir de la mezcla de material volcánico y tierra de arrastre (aluviones) del periodo cuaternario. Las pendientes que dominan son aquellas que oscilan entre 6 y 40%, aunque se pueden encontrar abundantes montañas con pendientes por encima de estos valores. Las elevaciones del terreno pueden variar desde los 1,200 hasta los 2,200 msnm, con un valor promedio de 1,900 msnm por la presencia de sierras escarpadas con mesetas, donde los suelos son de escaso desarrollo y corresponden a Litosoles con Rendzinas y Regosol calcáreo de textura media. Asimismo se presentan bajadas con lomeríos donde los Regosoles son predominantes con asociaciones de Fluvisoles y Xerosoles. En los valles se desarrolla Regosol calcáreo de textura fina y Regosol calcáreo asociado a Litosol de textura media y fase lítica.

La subprovincia Bolsón de Mapimí, ocupa la porción oriental del municipio, representada por sierras llanuras y lomeríos. En las sierras se encuentran Xerosoles háplicos, Lúvicos, así como Rendzina con Litosol ambas asociaciones cálcicas de textura media y fase lítica. Los lomeríos por lo general ramificados con cañadas, predominando los Xerosoles y sus asociaciones con materiales calcáreos. Son característicos los pisos rocosos y cementados en las llanuras desérticas y en las llanuras aluviales asociadas con lomeríos, mientras que en las llanuras aluviales se localizan Xerosoles cálcico y lúvico con Vertisol crómico de textura fina. Clima predominante es el semiárido templado, el árido y el semiárido. Los tipos de vegetación que sobresalen son pastizales, zonas de encinal y matorral xerófilo, y sitios de cultivos de temporal.

3.2.1. Subprovincia del Bolsón de Mapimí

Se caracteriza por la presencia de depresiones o cuenca cerrada a la que fluyen los pocos ríos y arroyos que se forman después de la época de lluvias. Es una franja angosta alongada de noroeste a suroeste del estado. Las topoformas de sierras estructuralmente definidas de noroeste-sureste y de oeste a este, concuerdan con anticlinales desarrolladas en rocas carbonatadas cretácicas, panorámicamente se aprecia un relieve escarpado y son comunes las asociaciones de mesetas, lomeríos, bajadas y cañadas. Los lomeríos son escarpados, ramificados y asociados con bajadas. Llanuras y cañadas se generalizan en la porción centro-sur de la provincia, con una capa calcárea y depósitos de pie de monte de origen volcánico o calcáreo, y bajadas y cerros de origen volcánico y sedimentario, es una región de amplias llanuras y pequeñas serranías. Se reconocen aproximadamente 350 especies de plantas vasculares en el área, siendo las familias mejor representadas las de gramíneas, compuestas y cactáceas (Instituto de Ecología, 1991). Se ha clasificado a la vegetación como matorral desértico micrófilo y como matorral xerófilo.

La Provincia Fisiográfica de la Sierra Madre Occidental a pesar de encontrarse fuera del área del municipio de Camargo, ejerce una gran influencia social, económica y ambiental. Esta provincia se considera como el sistema montañoso de mayor extensión del territorio nacional, abarcando todo el oeste de México, constituyen el borde occidental de la árida altiplanicie Mexicana, integrando un vasto y elevado escarpe cortado por ríos que fluyen hacia el Oeste y al oriente la gran cuenca del Río Conchos que irriga la mayor parte del estado, con una importante influencia sobre la región Sur del municipio y de manera particular a la ciudad de Camargo que recibe los beneficios de las aguas que transitan en la cuenca media.

Las tablas 3.2.(1) y (2) describen las superficies que cubren las provincias como Subprovincias al interior del municipio, al igual que los mapas que se presentan a continuación:

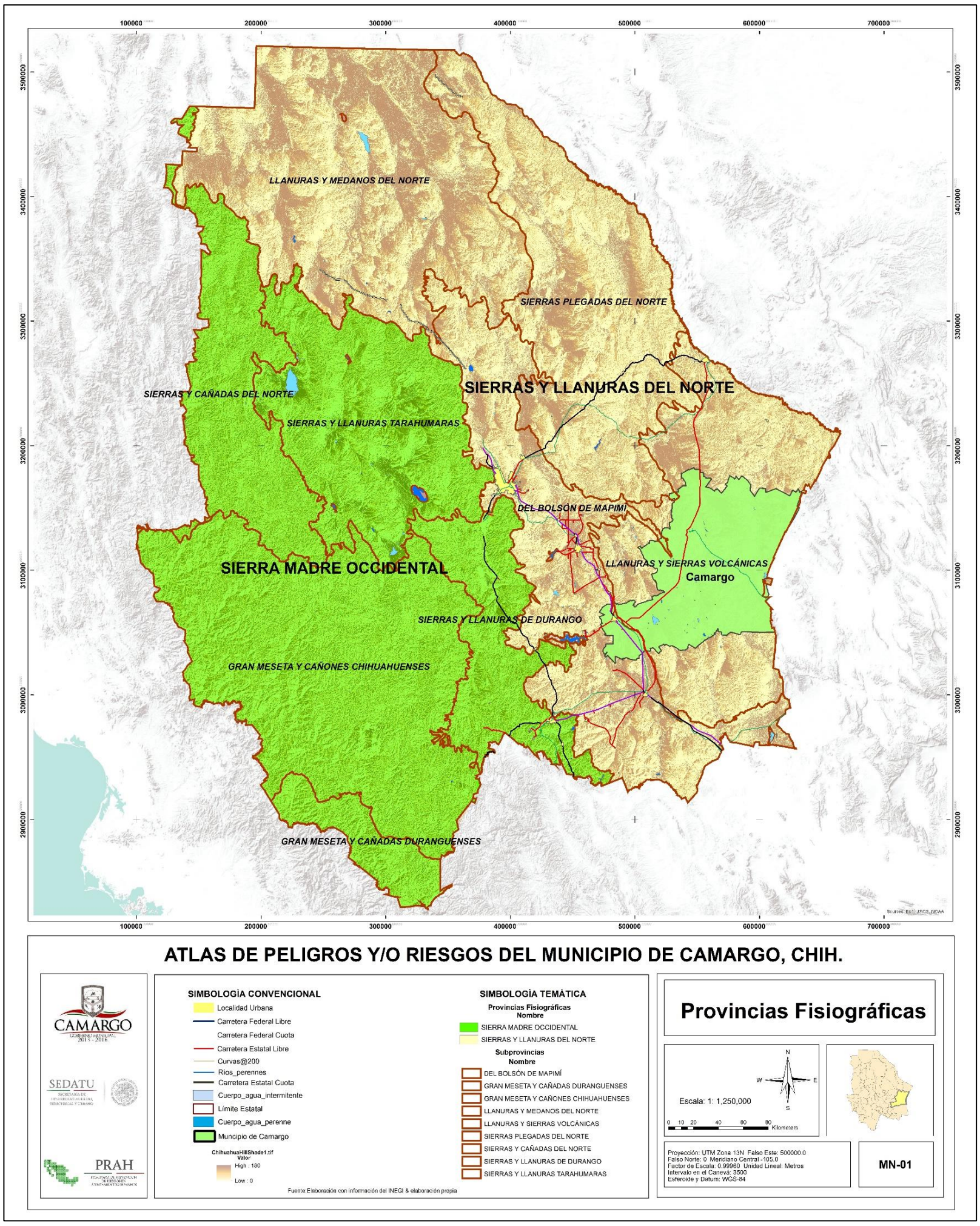
Tabla 3.2.(1) Provincias Fisiográficas Superficies

PROVINCIAS FISIOGRÁFICAS	AREA (HAS)	%
Sierras y Llanuras del Norte	13938219.9	56.5
Sierra Madre Occidental	10723808.6	43.5

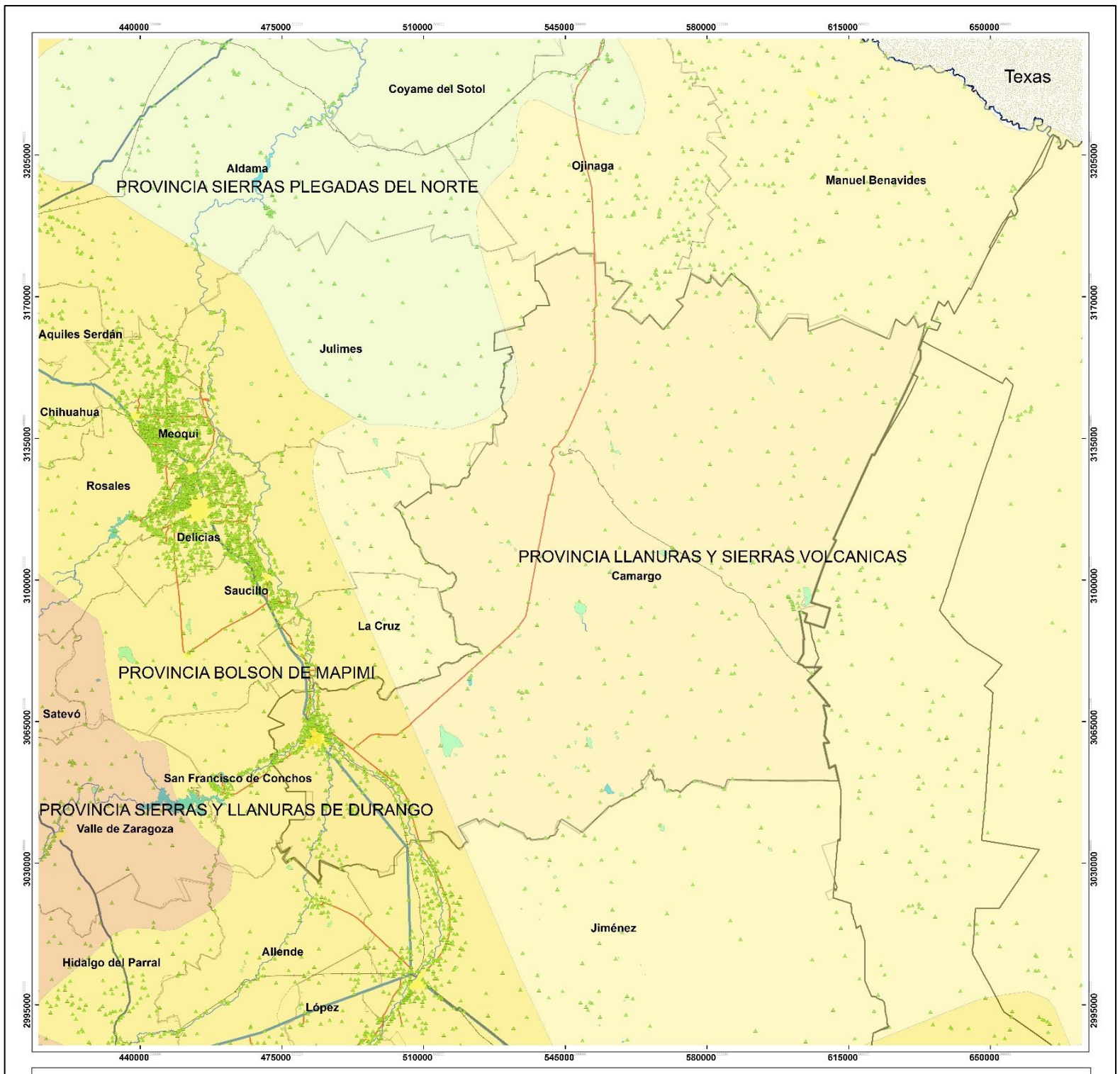
Tabla 3.2.(2) Subprovincias Fisiográficas Superficies

SUBPROVINCIA	AREA (HAS)	%
Provincia Llanuras y Médanos del Norte	2983.67	0.028
Provincia Sierras Plegadas del Norte	1724867.26	16.4
Provincia Sierras y Llanuras Tarahumaras	18437.60	0.17
Provincia Bolsón de Mapimí	3085745.75	29.35
Provincia Llanuras y Sierras Volcánicas	4305256.33	40.95
Provincia Sierras y Llanuras Coahuilenses	24891.95	0.23
Provincia Sierras y Llanuras De Durango	1190001.26	11.31
Provincia Gran Meseta y Cañones Chihuahuenses	7304.34	0.069
Provincia Sierra de la Paila	153778.43	1.46
Fuente: Instituto Nacional de Ecología-CONABIO		

3.2.(1) Mapa Provincias Fisiográficas



3.2.(2) Subprovincias Fisiográficas



ATLAS DE PELIGROS Y/O RIESGOS DEL MUNICIPIO DE CAMARGO, CHIH.

SIMBOLOGÍA CONVENCIONAL

- Localidades_rurales
- Localidad Urbana
- Carretera Federal Libre
- Carretera Federal Cuota
- Carretera Estatal Libre
- curvas@200
- Vía_Ferrea
- Ríos_perenes
- Ejes Viales
- Traza Urbana
- Cuerpo_agua_intermitente
- Cuerpo_agua_perenne
- Estados Unidos_Texas

Fuente: Elaboración con información de INEGI - CONABIO

SIMBOLOGÍA TEMÁTICA

Nombre Sub-Provincia

- PROVINCIA BOLSON DE MAPIMI
- PROVINCIA GRAN MESETA Y CAÑONES DURANGUENSES
- PROVINCIA LLANURAS Y SIERRAS VOLCANICAS
- PROVINCIA SIERRAS PLEGADAS DEL NORTE
- PROVINCIA SIERRAS Y LLANURAS DE DURANGO

División Municipal

- Estado

Municipio

- Camargo

Subprovincias Fisiográficas

Escala: 1: 450,000

0 4 8 16 24 32 Kilometers

Proyección: UTM Zona 13N Falso Este: 500000.0
Falso Norte: 0 Meridiano Central -105.0
Factor de Escala: 0.99960 Unidad Lineal: Metros
Intervalo en el Canevá: 3500
Esferoide y Datum: WGS-84

MN-02

3.3 Geología

Para la caracterización geológica de este municipio se tomaron en cuenta levantamientos geológicos que datan del 2000 y 2008 por el Servicio Geológico Mexicano. Superficialmente encontramos principalmente Material Aluvial en un 70%, Basalto en un 15%, Riolita Toba Acida en un 10% y Conglomerados en un 5%, además de otros materiales geológicos en poca proporción.

La zona de estudio se encuentra en el Terreno Sierra Madre, el basamento está constituido por depósitos continentales terrígenos afectados por una intensa actividad volcánica que interestratificó derrames y predominantemente tobas de composición andesítica, pertenecientes a la Formación Nazas, que se agrupa en un rango de edad del Triásico medio – Jurásico inferior.

Continuando con las facies laterales de plataforma con influencia de mar abierto afloran calizas y lutitas de la Formación Kiamichi en la Sierra Camargo, al sur del municipio del mismo nombre; el Albiano superior se caracteriza por los depósitos de calizas de estratificación gruesa a masiva.

Durante el Cretácico superior –Terciario Eoceno se emplaza un vulcanismo andesítico denominado Grupo Volcánico Inferior constituido por andesitas, brechas andesítica, tobas andesítica, basaltos y tobas riolíticas que afloran en la parte inferior del campo volcánico Camargo (La Olivina). Continua una fase de erosión regional evidenciado por areniscas y conglomerados polimícticos de edad Oligoceno inferior. Posteriormente se expresa un vulcanismo acido, principalmente piroclástico de la Sierra Madre Occidental, que aflora en la porción occidental del municipio de Camargo, al que se le denomina Grupo Volcánico Superior, caracterizado en forma general, por ignimbrítas y tobas riolíticas, andesíticas y tobas andesíticas. Afloran discordantemente en la zona suroeste del municipio de Camargo areniscas y conglomerados. Sobreyace concordantemente una secuencia de calizas con intercalaciones de arenisca y en menor proporción lutitas correspondientes a la Formación Boquilla.

Las Zonas Mineralizadas Conchos ubicado en la zona SE compuesto principalmente por Caliza-Arenisca, Las Pampas que está localizada en el centro con presencia de Andesitas, La San Francisco que está localizada en la zona sur dentro del campo volcánico Camargo, la Zona Mineralizada Presón y Leones ubicada en la porción Norte compuesta por un sistema de fallas NO-SE.

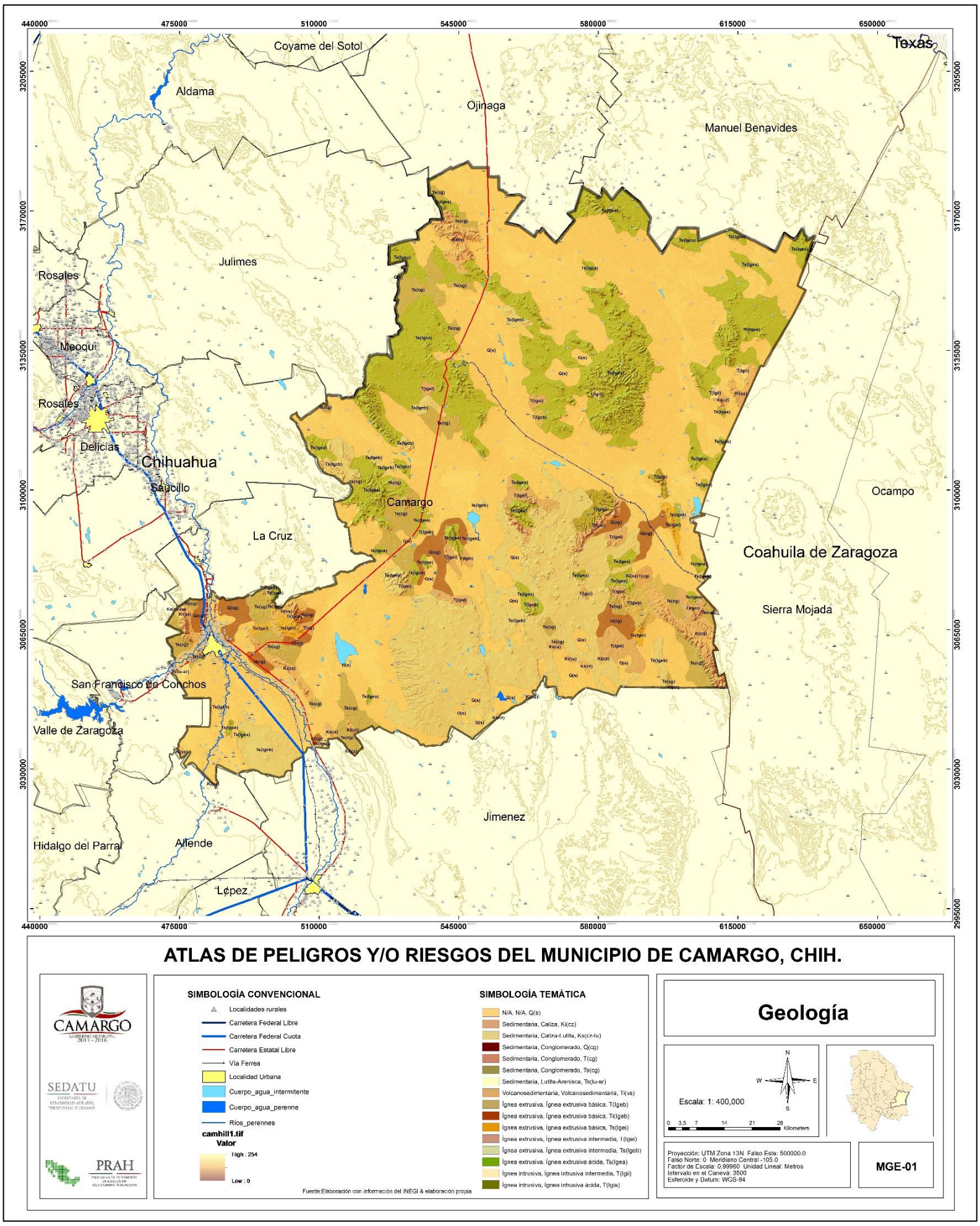
Se destaca la poca presencia de formaciones de Sierras como la Sierra Almagre ubicada en la zona SE compuesta principalmente por Tobas Riolíticas, La Sierra Seca y Sierra Fluorita en la porción NE, y la Sierra Los Capones y La Encantada encontradas en la zona centro Oeste con mayor presencia de Tobas y fallas en dirección NO-SE.

Las estructuras observadas en las unidades del Terreno Sierra Madre son pliegues isoclinales y algunas cabalgaduras paralelas a la mayor de contacto entre terrenos. Posterior al evento laramídico siguió la acción de un evento distensivo que generó fallas normales escalonadas que construyen fosas y pilares orientados NW-SE con fallas conjugadas más pequeñas de orientación NE-SW.

Los Distritos mineros en el municipio de Camargo son el Distrito Minero La Negra compuesto por Tobas Riolíticas falladas en diferentes direcciones. El Distrito Minero La Perla (Centro Norte) sobre la Sierra de Salsipuedes con dirección NO-SE compuesto por Tobas Riolíticas

A continuación, se presenta el mapa con la geología presente en el municipio de Camargo:

3.3.(1) Mapa de Geología



La descripción detallada de las distintas unidades geológicas identificadas se describen en la Tabla 3.3.(2), la cual incluye las superficies ocupadas por cada una de ellas, con referencia directa al mapa de Geología.

3.3.(2) Tabla de Cobertura Geologíca

Entidad	Clase	Tipo	Clave	Era	Sistema	Área		
						(m)	(Ha)	%
SUELO	N/A	Aluvial	Q(al)	Cenozoico	Cuaternario	7.713.328.814,71	771.332,88	56,29%
UNIDAD CRONO-ESTRATIGRÁFICA	Ígnea extrusiva	Andesita	T(A)	Cenozoico	Terciario	183.839.263,42	18.383,93	1,34%
	Ígnea extrusiva	Andesita-Toba intermedia	Ts(A-Ti)	Cenozoico	Neógeno	29.766.779,80	2.976,68	0,22%
	Ígnea extrusiva	Basalto	Ts(B)	Cenozoico	Neógeno	2.037.390.257,16	203.739,03	14,87%
	Sedimentaria	Caliza	Ki(cz)	Mesozoico	Cretácico	295.219.431,15	29.521,94	2,15%
	Sedimentaria	Caliza-Lutita	Ks(cz-lu)	Mesozoico	Cretácico	2.732.286,71	273,23	0,02%
	Sedimentaria	Conglomerado	Ts(cg)	Cenozoico	Neógeno	686.732.270,05	68.673,23	5,01%
	Sedimentaria	Conglomerado	Q(cg)	Cenozoico	Cuaternario	343.547.446,87	34.354,74	2,51%
SUELO	N/A	Eólico	Q(eo)	Cenozoico	Cuaternario	9.712.844,84	971,28	0,07%
SUELO	N/A	Lacustre	Q(la)	Cenozoico	Cuaternario	11.169.352,00	1.116,94	0,08%
UNIDAD CRONO-ESTRATIGRÁFICA	Sedimentaria	Lutita-Arenisca	Ts(lu-ar)	Cenozoico	Neógeno	15.278.104,83	1.527,81	0,11%
	Ígnea intrusiva	Monzonita	T(Mz)	Cenozoico	Terciario	2.276.679,47	227,67	0,02%
CUERPO DE AGUA PERENE	N/A	N/A	H2O	N/A	N/A	541.314,31	54,13	0,00%
UNIDAD CRONO-ESTRATIGRÁFICA	Ígnea extrusiva	Riolita	Tom(R)	Cenozoico	Terciario	50.609.474,33	5.060,95	0,37%
	Ígnea extrusiva	Riolita-Toba Ácida	Tom(R-Ta)	Cenozoico	Terciario	2.179.517.003,26	217.951,70	15,91%
	Ígnea extrusiva	Sienita	T(Si)	Cenozoico	Terciario	9.605.490,67	960,55	0,07%
	Ígnea extrusiva	Toba intermedia	Ts(Ti)	Cenozoico	Neógeno	9.835.380,96	983,54	0,07%
	Ígnea extrusiva	Toba Ácida	Tom(Ta)	Cenozoico	Terciario	61.980.244,60	6.198,02	0,45%
	Ígnea extrusiva	Traquita	T(Tq)	Cenozoico	Terciario	30.520.409,83	3.052,04	0,22%
	Sedimentaria	Volcano-sedimentaria	Ti(vs)	Cenozoico	Paleógeno	28.784.159,12	2.878,42	0,21%

Fuente: Elabrado con información del INEGI

3.4 Geomorfología

La geomorfología se centra en el estudio de las formas del relieve, pero dado que éstas son el resultado de la dinámica litosférica en general integral, es una ciencia relacionada tanto con la geografía física como con la geografía humana (por causa de los riesgos naturales y la relación hombre-medio) y con la geografía matemática (por causa de la topografía).

Lomeríos

Es un área geográfica formada por un conjunto de montañas de cumbres onduladas de poca altura sin escarpes, que en su parte inferior se continúa con colinas. Tienen una disección vertical de 40-100m por km². Se pueden encontrar también en abanicos aluviales y son depósitos que con el tiempo obtienen mayor espesor hasta considerarlos colinas.

Montañas

Es una elevación del terreno superior a 700m respecto a su base y destaca del entorno. Es mayor a una colina. Las montañas tienen una disección vertical de 100-1000 metros/km². Estos tipos de relieve presentan una pendiente exagerada. La cantidad de ríos o arroyos que bajen por sus laderas depende del tipo de disección que presente o si son montañas aisladas o agrupadas

Llanura Colinosa

Presenta una superficie de planicies con ondulaciones muy fuertes, lo cual se confiere al paisaje un aspecto corrugado de intensidad variable de contornos más suaves, cumbres con tendencia a la horizontalidad y escaso o nulo escalonamiento altitudinal. Las pendientes que presenta este tipo de relieve son poco más inclinadas, los arroyos que se pueden observar presentan más profundidad están en menor cantidad y por lo general están ramificados a un rio principal. Este tipo de llanura se le encuentra principalmente dentro de los valles.

Llanura Ondulada

Es un área geográfica plana con áreas de relieve suave a moderadamente ondulado con pendientes inferiores a 15%. Con una variación en la altura de la base de la superficie que oscila entre 150 y 200m. Las llanuras onduladas tienen un rango de 2.5m a 15 de altura por km². Presenta pendientes muy suaves y se encuentran una gran cantidad de ríos y arroyos que cuentan con una considerable serie de ramificaciones. Por lo general cuenta con vegetación de pastizal y matorral.

Planicie

Superficie que no presenta variaciones de alturas dentro del relieve, consiste en materiales de grano grueso, la activada geomorfológica es muy pasiva y llevan mucho tiempo dando lugar a procesos de denudación donde el viento y el proceso erosivo resaltan.

Enseguida se presenta el mapa 3.4.(1) el cual describe de manera gráfica espacial la Geomorfología presente en el municipio y en la tabla correspondiente la superficie de acuerdo a tipología morfológica y cobertura vegetal.

3.4.(1) Mapa Geomorfología

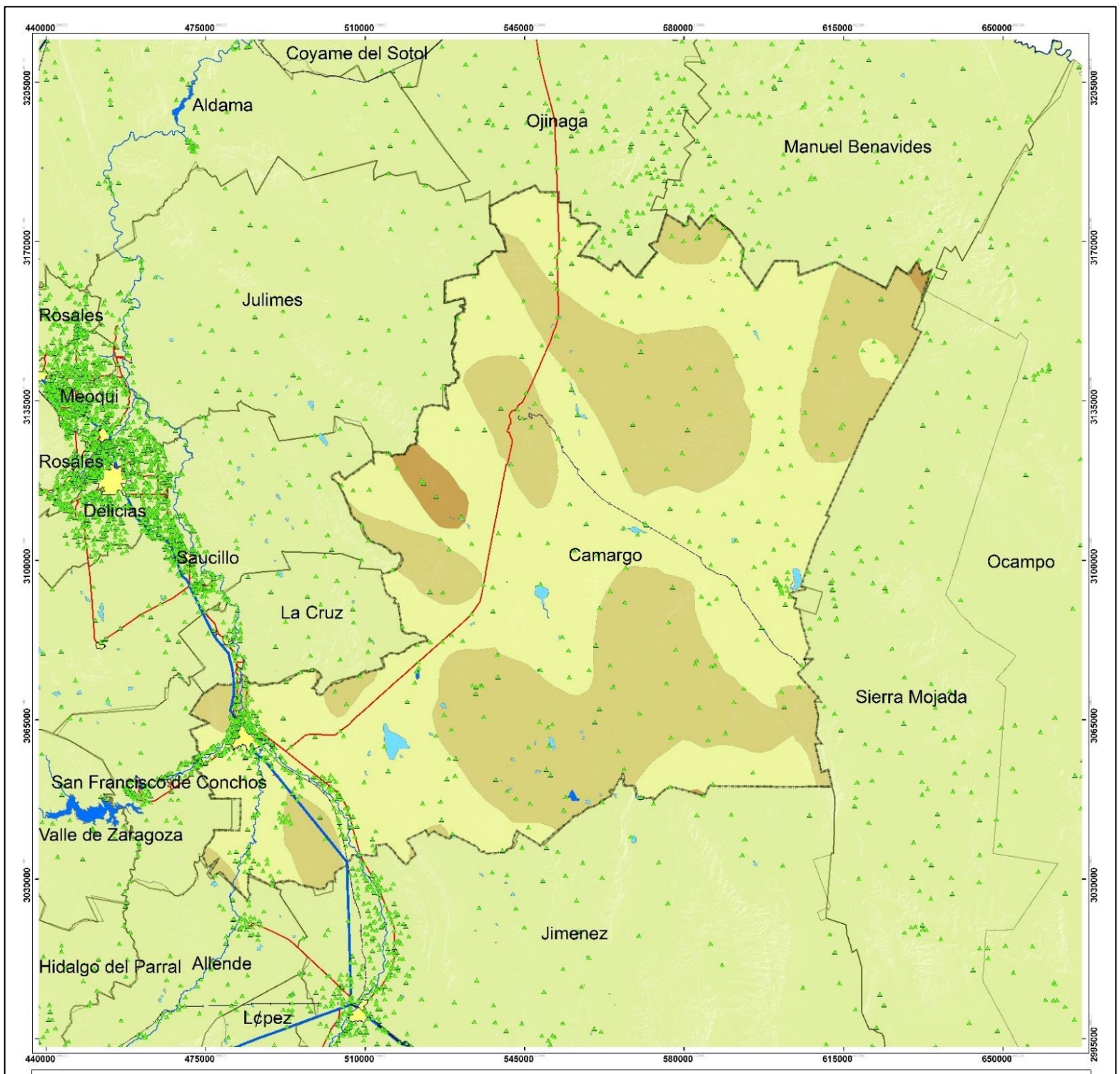


Tabla 3.4.(1) Superficie de acuerdo a tipología morfológica y cobertura vegetal

MORFOLOGÍA	ÁREA (m^2)	VEGETACIÓN
Planicies 1000-2000m	15,61583001	Vegetación xerófila
Lomeríos	0,149562215	Vegetación xerófila. Bosque tropical caducifolio
Montañas	0,112922758	Vegetación xerófila
Lomeríos	0,140177311	Vegetación xerófila. Bosque tropical caducifolio
Lomeríos	0,126339801	Vegetación xerófila. Bosque tropical caducifolio
Montañas	0,05164214	Vegetación xerófila
Lomeríos	0,036130517	Vegetación xerófila. Bosque tropical caducifolio
Lomeríos	0,035005642	Vegetación xerófila. Bosque tropical caducifolio
Lomeríos	0,211049124	Vegetación xerófila. Bosque tropical caducifolio
Lomeríos	0,036946377	Vegetación xerófila. Bosque tropical caducifolio
Lomeríos	0,024691612	Vegetación xerófila. Bosque tropical caducifolio
Lomeríos	0,019343308	Vegetación xerófila. Bosque tropical caducifolio
Lomeríos	0,024523038	Vegetación xerófila. Bosque tropical caducifolio
Montañas	0,136423247	Vegetación xerófila
Lomeríos	0,518709742	Vegetación xerófila. Bosque tropical caducifolio
Lomeríos	3,449425686	Vegetación xerófila. Bosque tropical caducifolio

Fuente: Elabrado con información del INEGI

3.5 Edafología.

El Municipio de Camargo tiene una variedad de suelos debido a las características fisiográficas en la que se encuentra, se pueden encontrar 12 tipos de suelos y estos a su vez pueden presentar subunidades de suelo.

Calcisol

Este suelo está ocupado por un 46.7% de la superficie de Camargo Es un suelo calcáreo que contiene más de 15% de $CaCO_3$ en el suelo que pueden ocurrir en distintas formas (pulverulento, nódulos, costras etc.). Los suelos con un alto contenido de $CaCO_3$ pertenecen al grupo de Suelos de Referencia (WRB).

Leptosol

Este suelo está ocupado por un 25.2% de la superficie de Camargo. El material original puede ser cualquiera tanto rocas como materiales no consolidados con menos del 10 % de tierra fina. Aparecen fundamentalmente en zonas altas o medias con una topografía escarpada y elevadas pendientes. Se encuentran en todas las zonas climáticas y, particularmente, en áreas fuertemente erosionadas.

Vertisol

Este suelo está ocupado por un 6.5% de la superficie de Camargo. Según la clasificación taxonómica de la FAO y del Soil Taxonomy, un Vertisol es aquel suelo, generalmente negro, con un alto contenido de arcilla expansiva conocida como montmorillonita que forma profundas grietas en las estaciones secas, o en años.

Luvisol

Este suelo está ocupado por un 5.9 % de la superficie de Camargo; son suelos con acumulación de arcilla en el subsuelo. Generalmente de color rojizo o pardo oscuro. Las unidades del subsuelo son: Chernozem, Castañozem, Feozem, Xerosol, Yermosol y Arenosol.

Regosol

Este suelo está ocupado por un 4.9 % de la superficie de Camargo; son suelos ubicados en muy diversos tipos de clima, vegetación y relieve. Tienen poco desarrollo y por ello no representan capas muy diferenciadas entre sí. En general son claros, pobres en materia orgánica, se parecen bastante a la roca que les da origen.

Kastañozem

Este suelo está ocupado por un 2.9 % de la superficie de Camargo. Suelos alcalinos que se encuentran en zonas semiáridas o de transición hacia climas más lluviosos. En condiciones naturales tienen vegetación de pastizal con algunas áreas de matorral. Frecuentemente tienen más de 70 cm de profundidad y se caracterizan por presentar una capa superior de color pardo o rojizo obscuro, rica en materia orgánica y nutriente, con acumulación de caliche suelto o ligeramente cementado en el subsuelo.

Cambisol.

Este suelo está ocupado por un 1.5% de la superficie de Camargo Suelo joven poco desarrollado y se puede encontrar con cualquier tipo de vegetación.

Gypsisol

Este suelo está ocupado por un 1.1% de la superficie de Camargo. Se caracteriza por una capa semi superficial de yeso acumulada por la precipitación de calcio y sulfato de las aguas de percolación hacia abajo en el perfil del suelo. Es uno de los 30 grupos de suelos en el sistema de clasificación de la Organización para la Agricultura y la Alimentación (FAO). Con una gestión intensiva, los cultivos de regadío pueden ser cultivados en estos suelos.

Solonetz

Este suelo ocupa el 1.0% de la superficie de Camargo. Tiene un subsuelo arcilloso con terrones duros en formas de columnas o prismas debido al alto contenido de sales de sodio.

Estos suelos se localizan en zonas donde se acumulan sales, en particular, el alcalino de sodio. Su vegetación natural es muy escasa y cuando existe pastizal o matorral no tiene uso agrícola y su recuperación es difícil y costosa.

Solonchak

Este suelo está ocupado por un 0.3% de la superficie de Camargo Este suelo se puede encontrar donde se acumula salitre o en partes bajas de valles y llanos de las regiones secas del país. Tiene alto contenido de sales en todo o en alguna parte del suelo. La vegetación típica para este tipo de suelos es el pastizal u otras plantas que toleran el exceso de sal (halófilas). Su empleo agrícola se halla limitado a cultivos resistentes a sales o donde se ha disminuido la concentración del salitre por medio del lavado de suelo.

Fluvisol

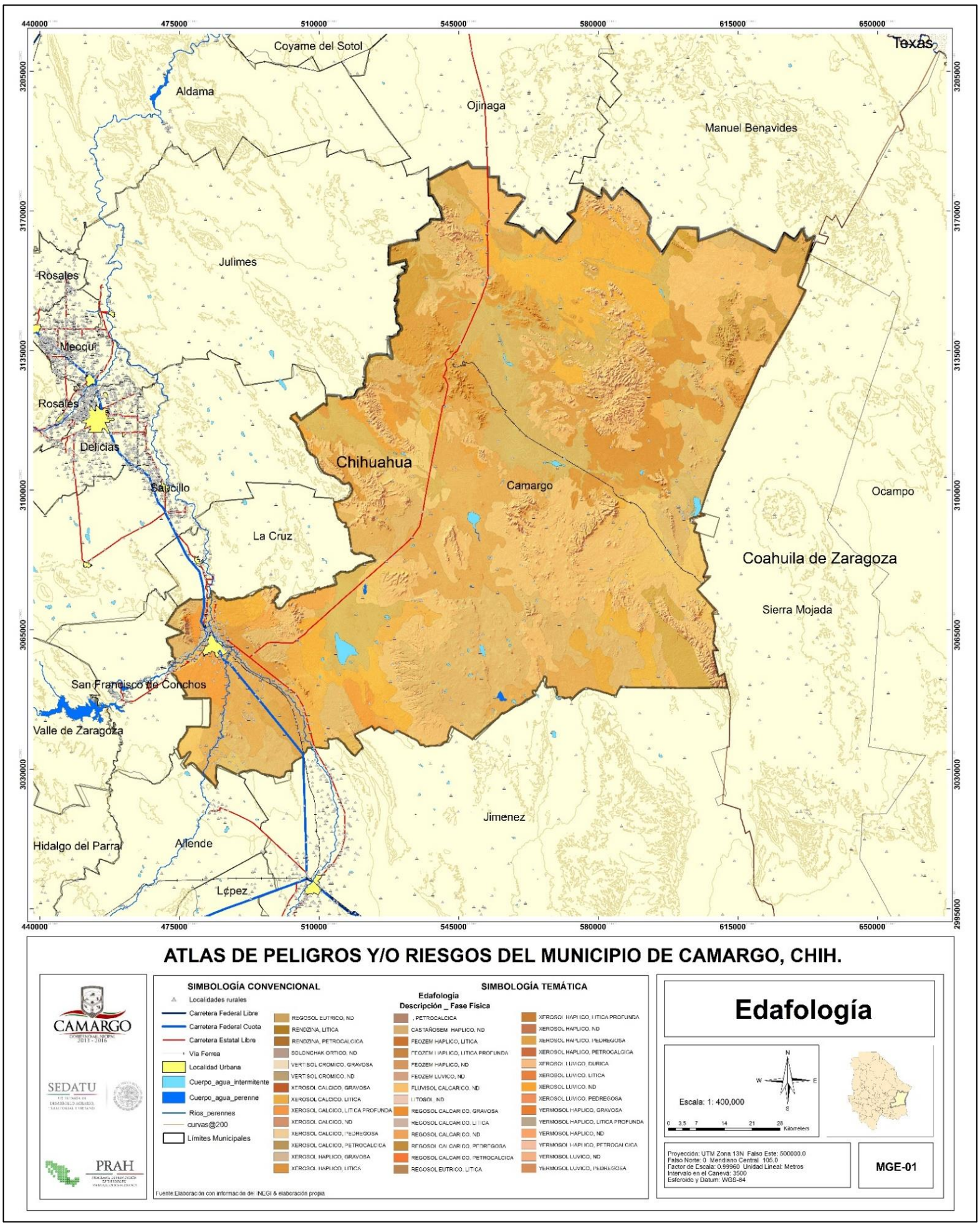
Está formado de materiales arrastrados por agua. Son suelos muy poco desarrollados y presentan una estructura débil o suelta. Presentes en algunas zonas del municipio de Camargo.

La Edafología del municipio se describe espacialmente en la tabla 3.5.(1) y mapa correspondiente:

Tabla 3.5.(1) Tipos de suelo presentes en el Municipio de Camargo (INEGI)

Edafología	Área (Has)	%
Castañozem Háplico	1874.2	0.13
Feozem Háplico	42773.75	3.1
Feozem Lúvico	10562.83	0.76
Fluvisol Calcárico	6046.58	0.43
Litosol	306952.22	22.31
Regosol Calcárico	251866.96	18.3
Regosol Eútrico	26363.5	1.91
Rendzina	17565.06	1.27
Solonchak Órfico	4372.4	0.31
Vertisol Crómico	89054.91	6.47
Xerosol Cálcico	257648.28	18.72
Xerosol Háplico	93520.56	6.79
Xerosol Lúvico	111704.84	8.11
Yermosol háplico	135312.92	9.83
Yermosol Lúvico	19119.14	1.38

3.5.(1) Mapa Edafología



3.6. Hidrología Superficial.

El Municipio de Camargo pertenece a la Región Hidrológica Mapimí con un 87% de su área dentro de esta y también una pequeña área del 13% del municipio incide en la Región Hidrológica Bravo-Conchos.

Región Hidrológica Mapimí 35.

Esta región cuenta con seis cuencas de las cuales cinco se encuentran en el Estado de Chihuahua y tres de ellas están en el municipio de Camargo, siendo estas: El Llano Laguna El Milagro ocupa 39.2% del Municipio de Camargo; Polvorillos-Arroyo El Marquéz el 11.6%, y Laguna del Guaje-Lipanes ocupa 36.1% del Municipio de Camargo.

Cuenca El Llano- Laguna El Milagro.

Esta cuenca se encuentra ocupada por el Municipio de Camargo casi un 40% de su superficie. Es parte de la Región Hidrológica 24, limita al norte con la cuenca Rio Conchos-Ojinaga, al noroeste con la cuenca Río Conchos-Presa El Granero al sureste con la cuenca Río Florido. Colinda al noreste con la cuenca Polvorillos- Arroyo El Marquéz, al este con la cuenca Laguna del Guaje-Lipanes, al sureste con una pequeña porción de la cuenca Rio Bravo-San Juan y al sur con la Cuenca Rio Bravo-Piedras Negras. La cuenca El Llano Laguna-El Milagro tiene un coeficiente de escurrimiento de 2.8%, de un volumen medio anual precipitado de 3,089.437 millones de m^3, que determinan un volumen creando de 86,504 millones de m^3. el uso del agua superficial es pecuario.

Cuenca Laguna del Guaje-Lipanes.

Esta dentro de los límites con Coahuila y el Estado de Chihuahua. El Municipio de Camargo forma parte del 36.1% de la superficie de esta cuenca, en la porción norte-noroeste de la región hidrológica 35. Al norte límite con la cuenca Rio Bravo-Ojinaga de la región hidrológica 24, al noroeste con la cuenca Polvorillos-Arroyo del Marquéz y al suroeste con la Cuenca El Llano-Laguna del Milagro. Cuenta con una precipitación media anual de 282.040mm, una pendiente general de media a baja. Es una cuenca endorreica cerrada. Los escurrimientos permanentes no existen y el agua superficial disponible es escasa. En esta porción de la cuenca se obtuvo un coeficiente de escurrimiento de 2.20% y un volumen medio anual precipitado de 1250.709 millones de m^3, que determinan un volumen medio drenado de 27.515 millones de metros cúbicos.

Cuenca Polvorillos-Arroyo El Marquéz

Se encuentra rodeada en la porción oeste-norte hasta el noreste por las cuencas Rio Conchos Ojinaga y Rio Bravo – Ojinaga de la Región Hidrológica 24. La precipitación media anual es alrededor de 272.3mm presenta una pendiente general baja, salvo en el límite sur de la cuenca donde tiende a ser media. Existen varias corrientes de tipo intermitente y de corto recorrido que solo con largos periodos de lluvia son capaces de llevar un rastro considerable a ella. El escurrimiento medio anual de 26.834 millones de m^3, procedentes de un volumen medio precipitado de 1,214.213 millones de m^3 anuales y un coeficiente de escurrimiento de 2.21%

Región Hidrológica Bravo-Conchos Número 24

Esta región hidrológica tiene una superficie de 78,303.51km2 y representa un 30.9% del total de la entidad; tiene una precipitación media anual de 389mm. Esta región se divide en 14 cuencas, 7 están dentro del Estado de Chihuahua y tres en el municipio de Camargo que a su vez ocupan un 12% dentro de este municipio: El Rio Florido (8.3%), Rio Bravo – Ojinaga (2.8%) y Rio Conchos – Presa El Granero (2.0%)

Río Florido.

Es un escurrimiento perenne; su Cuenca ocupa 8.3% de su superficie dentro del municipio de Camargo y en extensión ocupa el 5.2% de su curso en Camargo. El Rio Florido se origina en el estado de Durango a una altura de 2600 msnm, a tres kilómetros aguas abajo del poblado Las Nieves, Durango recibe dos afluentes que son el Arroyo Rosetilla y el Rio La Ciénega, en esa unión cambia bruscamente su dirección al noreste y se interna al estado de Chihuahua. Sus aguas son retenidas en la presa derivadora El Arcón, aguas abajo del embalse se le une por la margen derecha el Arroyo Cabeza de Vaca, y adquiere dirección al norte hasta llegar al Rancho El Rosario. Posteriormente a la altura del poblado San Pedro se une al Arroyo El Valle de Allende y continúa su curso en una pequeña planicie donde se asienta la población de Jiménez. Después cambia su dirección al noroeste, sin cambios bruscos hasta que confluye con el Rio Parral cinco kilómetros aguas arriba de Ciudad Camargo.

En las tablas siguientes y mapa correspondiente se describen los diferentes cuerpos de agua presentes en el territorio municipal.

Tabla 3.6.(1) Cuencas Municipio de Camargo, Chih.

Cuencas	Superficie (%)
El Llano-Laguna El Milagro	39.2
Laguna del Guaje Lipanes	36.1
Polvorillos – El Marquéz	11.6
Río Florido	8.3
Río Bravo - Ojinaga	2.8
Río Conchos - Presa el Granero	2.0
Fuente: Conagua	

Tabla 3.6.(2) Subcuencas - Municipio de Camargo, Chih

Subcuencas	Superficie (%)	Subcuencas	Superficie (%)
Bolsón de Lipanes	35.9	R. Parral	3.0
Laguna El Milagro	20.8	R. Bravo - A. Álamos	2.3
El Llano	18.4	R. Conchos Presa Rosetilla	2.0
Polvorillos	8.4	R. Bravo - San Antonio	0.5
R. Florido - Camargo	5.2.	L. del Guaje	0.4
Arroyo El Marquéz	3.1.		
Fuente: CONAGUA			

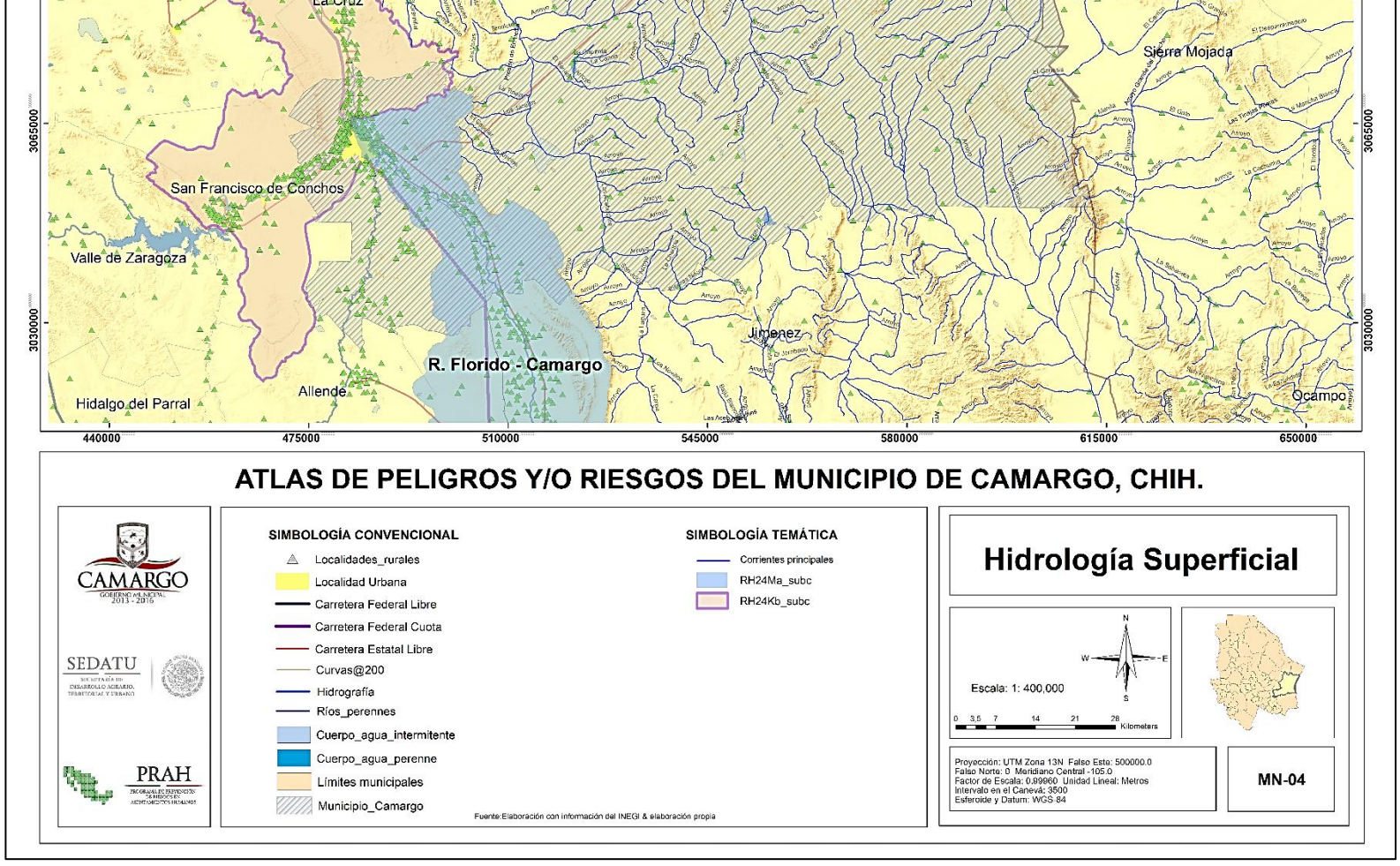
Tabla 3.6.(3) Corrientes principales en el Municipio de Camargo, Chih.

Tabla Corrientes de Agua Perenes	Tabla Corrientes Intermitentes	
Río Parral	Los Nogales	Bentín
Río Florido	El Espanto	El Morado
Río Conchos	Honorato	Los Lobos
	Los Pilares	Las Minas
	El Álamo	
Fuente: CONAGUA		

Tabla 3.6.(4) Cuerpos de Agua Perenes

Nombre	Superficie (%)
El Milagro	0.1
Las Arenosas (Intermitentes)	
El Llano	0.4
Laguna El Gigante	
Laguna Jaco	
Laguna Texcoco	
Laguna Verde	
Laguna de Arriba	
Laguna los Tanques	
Fuente: CONAGUA	

3.6.(1) Mapa Hidrología Superficial



ATLAS DE PELIGROS Y/O RIESGOS DEL MUNICIPIO DE CAMARGO, CHIH.

SIMBOLOGÍA CONVENCIONAL

- Localidades_rurales
- Localidad Urbana
- Carretera Federal Libre
- Carretera Federal Cuota
- Carretera Estatal Libre
- Curvas@200
- Hidrografía
- Ríos_perennes
- Cuerpo_agua_intermitente
- Cuerpo_agua_perenne
- Límites municipales
- Municipio_Camargo

SIMBOLOGÍA TEMÁTICA

- Corrientes principales
- RH24Ma_subc
- RH24Kb_subc

Fuente:Elaboración con información del INEGI & elaboración propia

Hidrología Superficial

Escala: 1: 400,000

0 3.5 7 14 21 28 Kilometers

Proyección: UTM Zona 13N Falso Este: 500000.0
Falso Norte: 0 Meridiano Central -105.0
Factor de Escala: 0.99960 Unidad Lineal: Metros
Intervalo en el Caneva: 3500
Esferoide y Datum: WGS-84

MN-04

Río Conchos – Ojinaga

Pertenece a la región hidrológica 24, en la parte baja del Rio Conchos. Su superficie es de 8,901.2 km², tiene una precipitación media anual de 272mm. Ocupa un 2.8% de área en el Municipio de Camargo. La orientación general es de noroeste-oeste, en su parte alta se encuentra limitada por el norte-oeste con la cuenca Rio Santa María de la región hidrológica 34. Colinda al sur sureste con las cuencas Polvorillos Arroyo El Márquez y El Llano-Laguna El Milagro, de región hidrológica 35. La pendiente general de la cuenca es media. El Rio Conchos es la corriente más sobresaliente. Uno de los afluentes más importantes es el Arroyo Del Márquez, que se encuentra en el Municipio de Camargo:

Arroyo El Marquéz

Se origina a una altura aproximadamente de 1600msnm. Su extensión ocupa un 3.1 % en el Municipio de Camargo. Su dirección principal es hacia el noroeste hasta unirse con el Rio Conchos por margen derecha, al sur del poblado Maclovio Herrera donde toma el nombre de Nogaloso

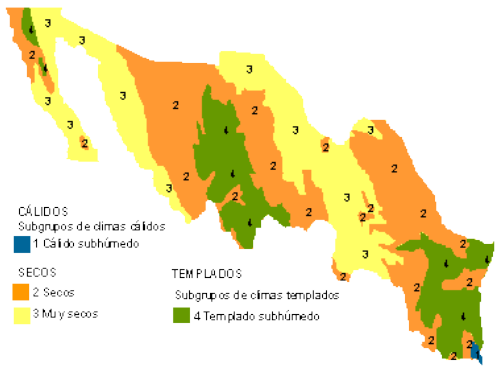
Río Conchos – Presa El Granero

Esta cuenca limita con la Cuenca El Llano-Laguna El Milagro de la región Hidrológica 35, al noroeste este con la cuenca Río Conchos Ojinaga y al oeste suroeste con las Cuencas Rio San Pedro y Río Conchos-Presa de la Colina y la cuenca Rio Florido de la región hidrológica 24.

3.7. Climatología.

Conjunto de condiciones atmosféricas propias de un lugar, constituido por la cantidad y frecuencia de lluvias, la humedad, la temperatura, los vientos, etc., y cuya acción compleja influye en la existencia de los seres sometidos a ella. Se considera el estado medio de la atmósfera en un lugar determinado, se representan la temperatura media anual y la precipitación total anual, dependerá de la altitud a la que se encuentre, las topoformas que le rodean, el paralelo o meridiano sobre la tierra. W.P. Köppen clasificó los climas según sus caracteristicas de precipitacion, humedad, temperatura y otros parametros, los cuales fueron modificados por E. Garcia que las adaptó al territorio mexicano. La zona norte del México se clasifica dentro de los climas secos: seco o muy seco. (INE) Acotado a una escala 1: 250000 que reporta INEGI. El Municipio de Camargo pertenece a un clima $BS_0hw(w)$ que es igual a un clima seco semicálido con invierno fresco, régimen de lluvias en verano. Ver Fig. 3.7.(1).

Figura 3.7.(1) Climas-Subgrupos



Unidades Climáticas

Con una escala 1:50000 el Municipio de Camargo se compone de cuatro unidades climatológicas: Muy seco, Seco semiárido, Muy seco templado. Muy seco se encuentra en la zona urbana. Seco semiárido es una unidad climática que se encuentra en la localidad de La Perla. Ver Mapa 3.7.(1).

Precipitación.

La precipitación media anual más frecuente en el Municipio de Camargo se ubica en un rango entre 300 y 400mm, la cual se presenta regularmente bien distribuida en el todo el territorio municipal. Los meses más lluviosos en la región son: Julio, Agosto y Septiembre. En las zonas altas se puede presentar una precipitación de 400-500mm anualmente y el área más seca es la que se encuentra colindante con Ojinaga, con una precipitación de 200-300mm.

Isotermas.

Se presentan dos tipos de isotermas en la región: semicálido y semifrío. El Semiárido se encuentra en la mayor parte de la superficie. La isoterma Semifrío se presenta en el área urbana de la Ciudad de Camargo, así como también en la localidad de La Perla. En el caso de la Isoterma para clima templado, solo se da fuera del municipio.

Humedad.

La humedad del aire es un elemento climatológico de primera magnitud, ya que en este parámetro se da el origen de la formación de nubes y la precipitación, siendo así que es la relación en tanto por cien, entre la cantidad de vapor acuoso que contien un volumen de aire y la que podría contener si estuviese saturado. Por lo general la humedad relativa para fines estadísticos y de manejo de los datos se da mensual y anual. De acuerdo con los estudios elaborados por Jose Jaime Capel Molina[7], para los Estados Unidos Mexicanos ([8]Capel Molina), análisis elaborado mediante el método de Zsáva-Kováts, reconoce tres tipos de humedad: Muy baja con valores de 50% y menos, considerado como *tipo seco* (T); humedad baja entre 50 y 60%; Humedad Media con valores entre 60 y70%; humedad alta con valores entre el 70 y 80% y humedad muy elevada con valores superiores al 80% (Normales climatológicas 1941-70). Toma en cuenta los meses más representativos, que corresponden a la humedad relativa media diaria de Abril y Septiembre, siendo estos meses los que expresan condiciones termo-pluviométricas tanto de humedad como estacional (Primavera-Otoño), que singularizan el régimen climatológico.

Chihuahua ocupa la vertiente del Noroeste de México que comparte con Sonora y parte oriental de la Península de California, siendo esta la región con menores índices de humedad a lo largo del año, reflejándose en las zonas de mayor aridez en el país. Durante el mes de Abril se reconoce con los valores para la zona Norte y Nororiental, así como la parte Sur de esta última, los valores se ubican en términos de rango de los cuarentas llegando hasta el margen de 31% de humedad, donde el municipio de Camargo refleja valores para Isolíneas que van de los 40 a 45% de humedad relativa media anual, tal como se puede observar en la figura 3.7.(2). Mientras que la humedad relativa para la temporada pos-estival registra valores descritos como seca a muy seca a pesar de las lluvias de verano, presentando valores entre 30 y 40% de humedad

[77] La humedad relativa en los Estados Unidos Mexicanos José Jaime Capel Molina Paralelo 37, ISSN 0210-3796, Nº. 4, 1980, págs. 175-190

[8] Capel Molina, José Jaime. Humedad Relativa de los Estados Unidos Mexicanos

para casi todo el estado, e impactando a los municipios Sur-Orientales, tales como la región Camargo-Delicias, ver la figura 3.7.(3) con los valores expresados para el mes de Septiembre

Figura 3.7.(2) % Humedad relativa Media Anual

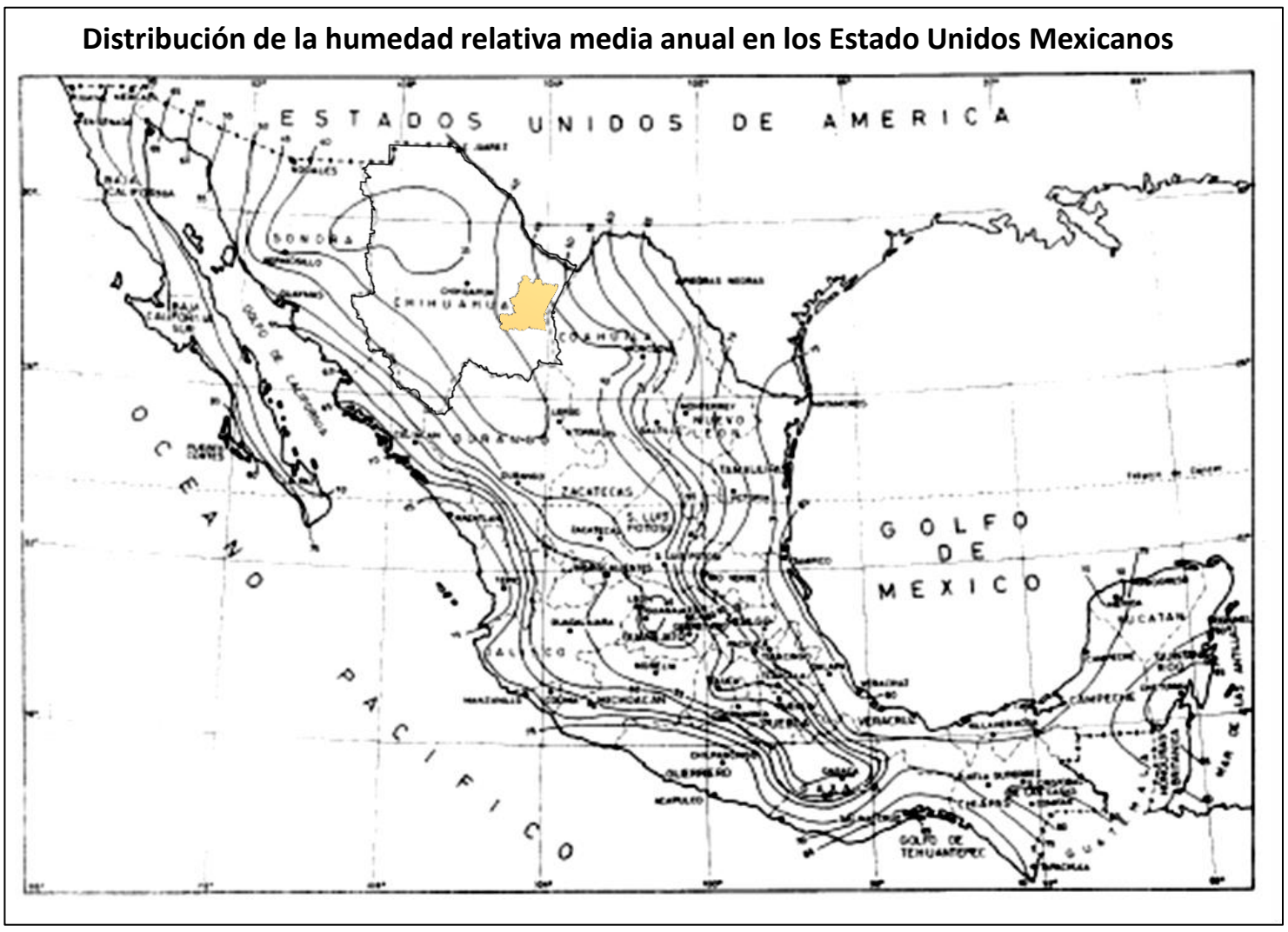
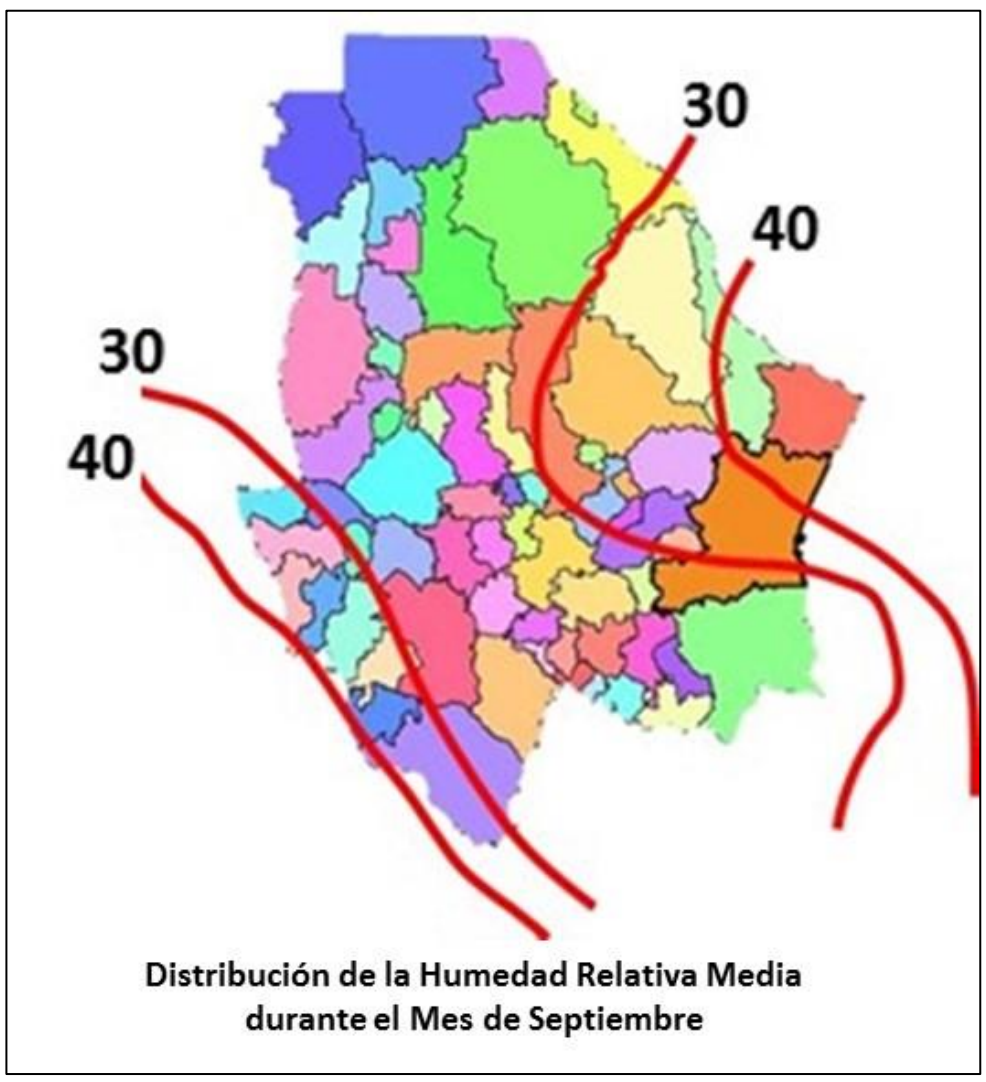
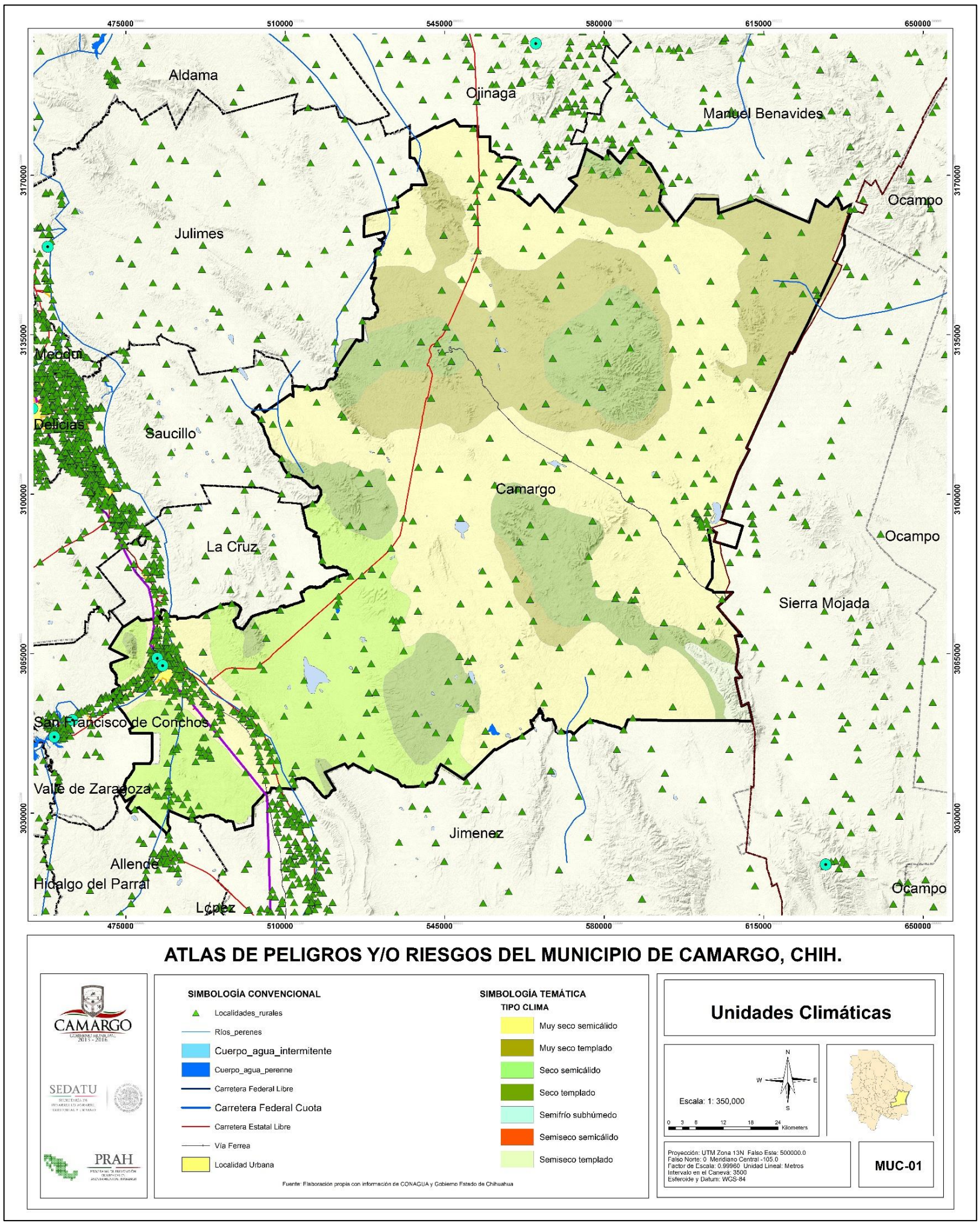


Figura 3.7.(3) Humedad relativa (%) expresados para el mes de Septiembre

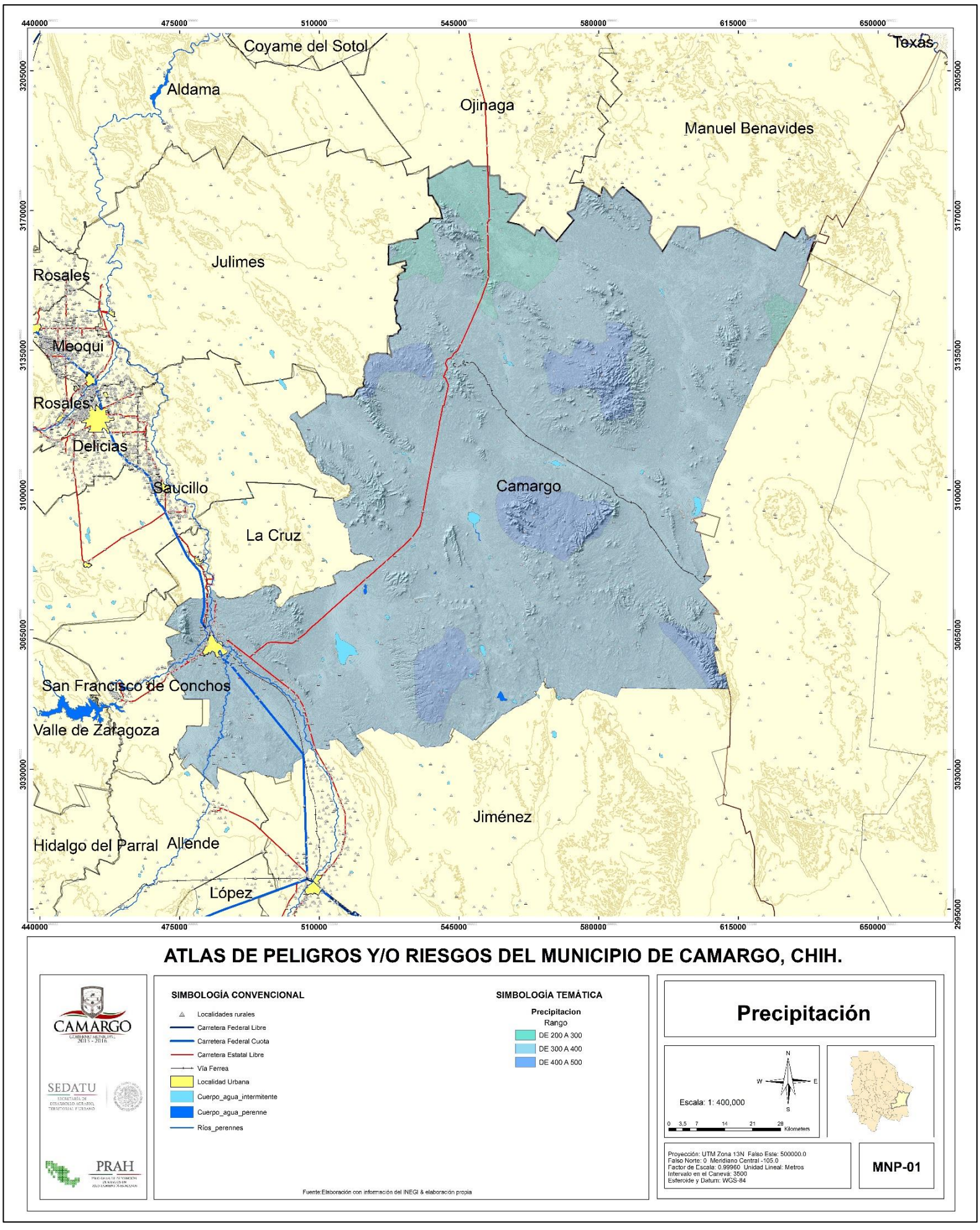


Mapa 3.7.(1) Unidades Climáticas



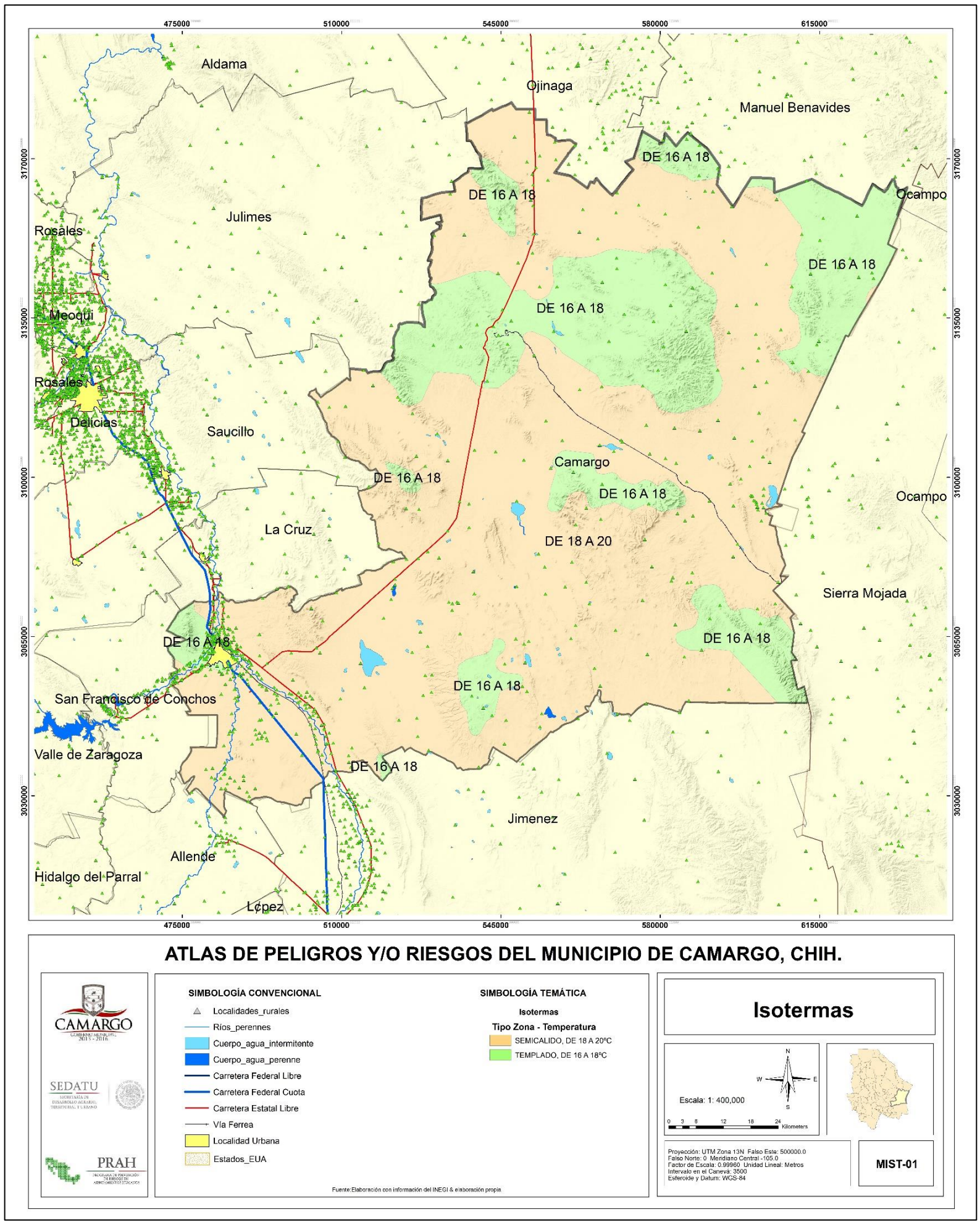
El mapa de Precipitación distingue las áreas por rangos de precipitación en el territorio, resaltan el rango de 300 a 400 mm anuales en casi el 85% del territorio, en tanto los valores de 200 a 300mm solo se presentan en el extremo norte, en la colindancia con los municipios de Julimes y Ojinaga para el estado de Chihuahua, mientras que en los límites con el estado de Coahuila se manifiesta esta condición en el extremo Nor-Oriental. Para el caso del rango que va de los 400 a 500mm de precipitación, se presenta en elevaciones mayores a los 1600msnm. Distinguiendose solo 5 sitios con estas condiciones. Ver mapa 3.7.(2):

3.7.(2) Mapa Precipitación



Las Isotermas son un elemento y una herramienta que resulta fundamental a la hora de la medición de la temperatura de una zona determinada. En un plano cartográfico, la isoterma es una curva que une aquellos puntos que presentan las mismas temperaturas en una unidad de tiempo considerada. Para el municipio de Camargo se obsrvan tres rangos principales: Templado con valores que fluctuan de 12 a 18 ºC, Semicálido cuyo rango responde a una temperatura de 18 a 22 ºC, y Semifrío con temperaturas entre 10 y 12 ºC. El mapa de Isotermas describe espacialmente la ubicación de estos rangos de temperatura en el territorio municipal.

3.7.(3) Mapa Isotermas

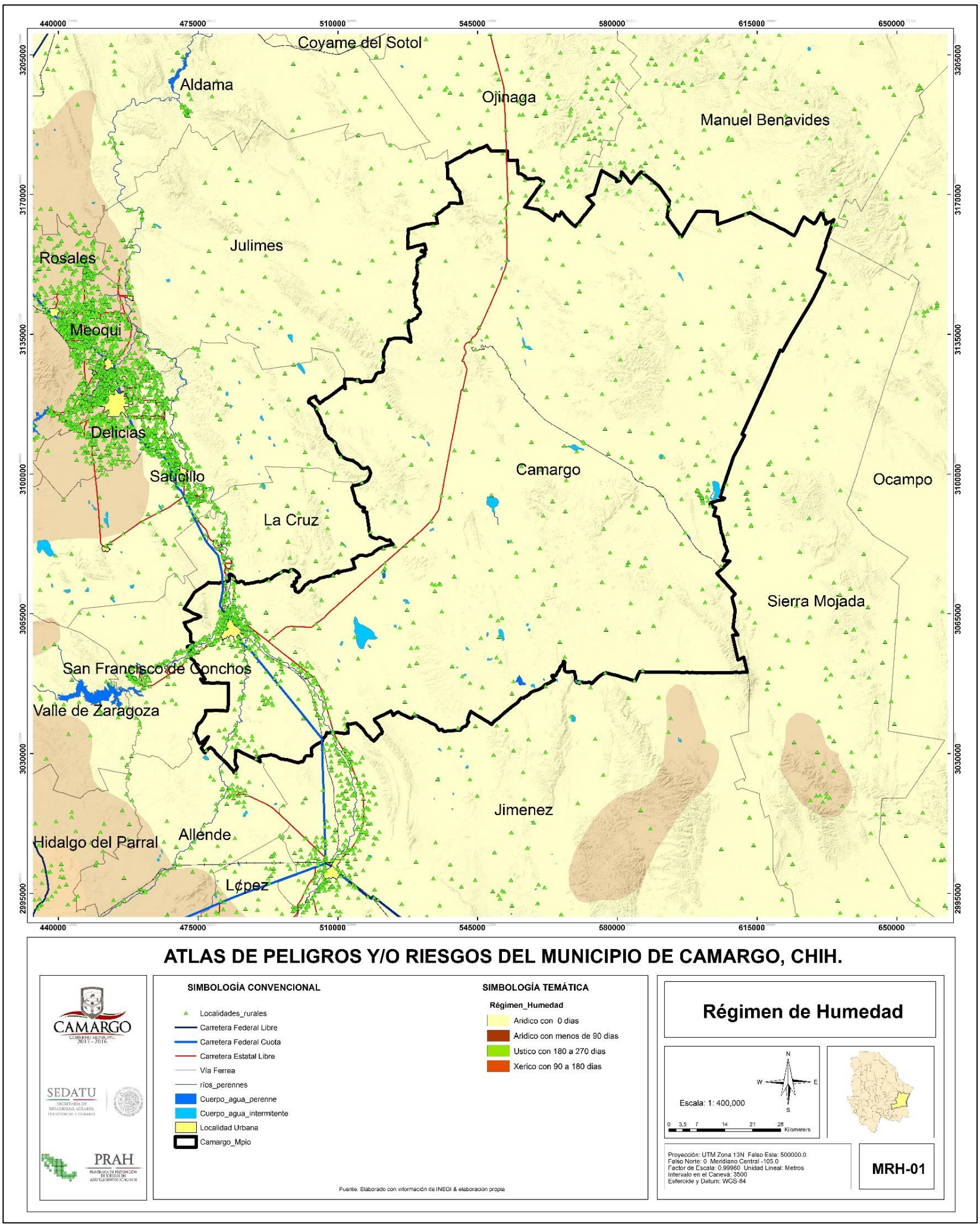


Los regímenes de humedad del suelo están definidos en términos del nivel del manto freático y por la presencia o ausencia de agua retenida a una tensión menor de 1500 kPa en la sección de control de la humedad. El municipio por su condición edáfica presente un régimen de carácter *Arídico*, el cual se caracteriza por 2 condiciones: 1. Seca en todas partes por más de la mitad de los días acumulativos por año cuando la temperatura del suelo a una profundidad de 50 cm de la superficie del suelo es superior de 5 °C; y 2. Húmeda en alguna o en todas sus partes por menos de 90 días consecutivos cuando la temperatura del suelo a una profundidad de 50 cm es mayor de 8 °C.

Los suelos que tienen un régimen de humedad arídico (tórrido) están normalmente en climas áridos. Unos pocos están en climas semiáridos ya sea porque tengan propiedades físicas que los mantienen secos, tales como los que presentan una costra superficial que virtualmente impide la infiltración del agua o porque están sobre pendientes muy pronunciadas donde la escorrentía es muy alta. Existe poca o ninguna lixiviación en este régimen de humedad y las sales solubles se acumulan en estos suelos,si existe una fuente de ellas ([9]Bernabé Dorronsoro Díaz at al).

[9] Taxoil 2010, Faculty of Sciences, Technology, and Communications University of Luxembourg

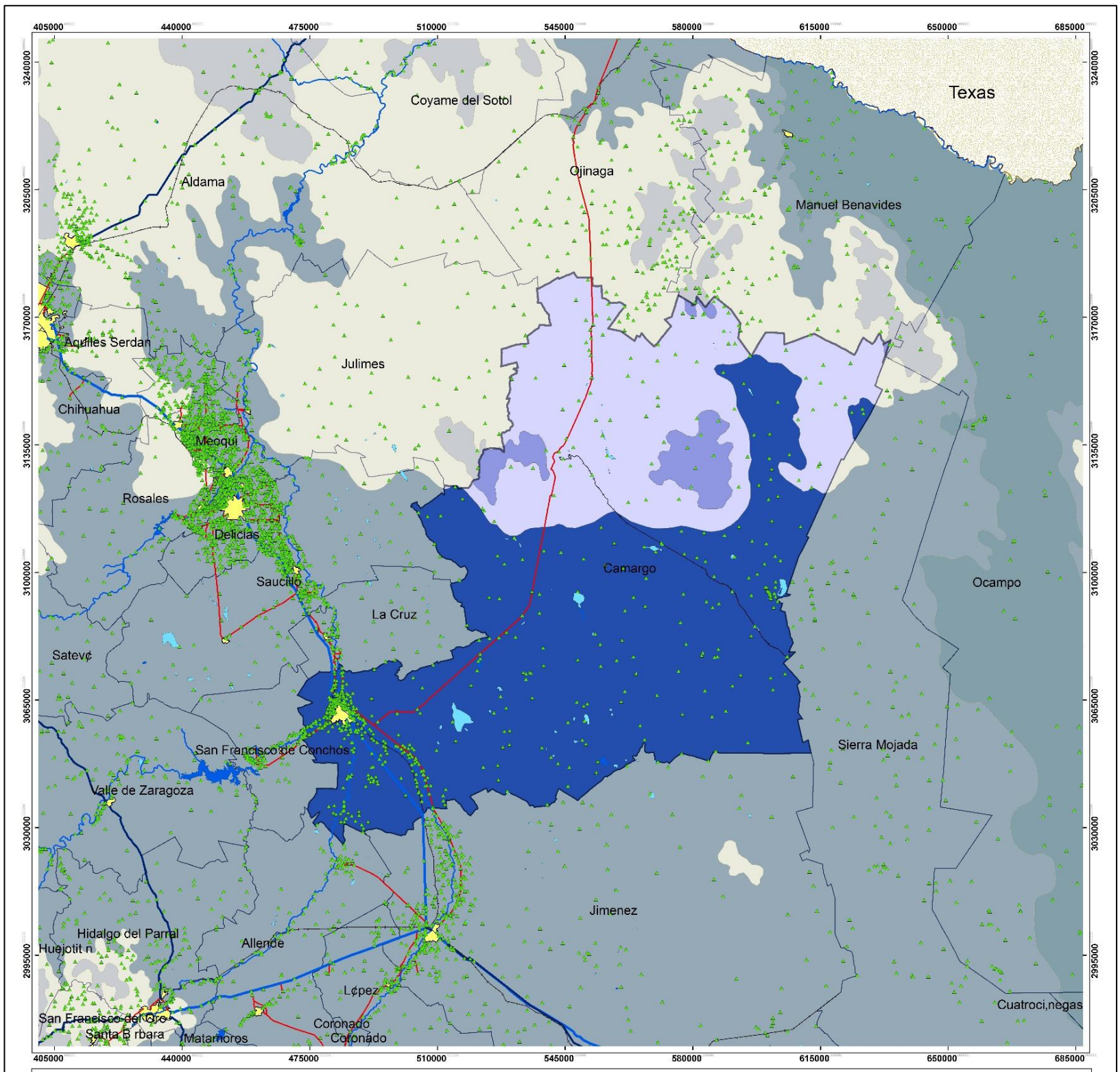
3.7.(4) Mapa Régimen de Humedad



Temperatura.

La temperatura desempeña un rol fundamental en el funcionamiento de los ecosistemas al regular o afectar otros factores abióticos, así como el comportamiento de los seres vivos y las condiciones para el hombre, mediante las cuales ejerce las actividades productivas y lúdicas. De ahí la importancia de conocer el régimen térmico puesto que los seres humanos siempre han estado consciente de que el estado del tiempo y el clima afectan la salud y el bienestar de las poblaciones; sin embargo, aun cuando las condiciones no sean las más deseables, han aprendido a adaptarse a las circunstancias que se tienen en el entorno natural. Los mapas 3.7.(5) y (6) describen las temperaturas medias mínimas y máximas en la región en que se ubica el municipio de Camargo.

3.7.(5) Mapa Temperatura Media Mínima



ATLAS DE PELIGROS Y/O RIESGOS DEL MUNICIPIO DE CAMARGO, CHIH.

SIMBOLOGÍA CONVENCIONAL

- Localidades rurales
- Carretera Federal Libre
- Carretera Federal Cuota
- Carretera Estatal Libre
- ríos_perennes
- Cuerpo_agua_intermitente
- Cuerpo_agua_perenne
- Vía Ferrea
- Localidad Urbana
- Estados Unidos de América

Elaboración con información del INEGI & propia

SIMBOLOGÍA TEMÁTICA

Temperatura ºC

- DE -6 A -4
- DE -4 A -2
- DE -2 A 0
- DE 2 A 4
- DE 0 A 2

Temperatura Media Mínima

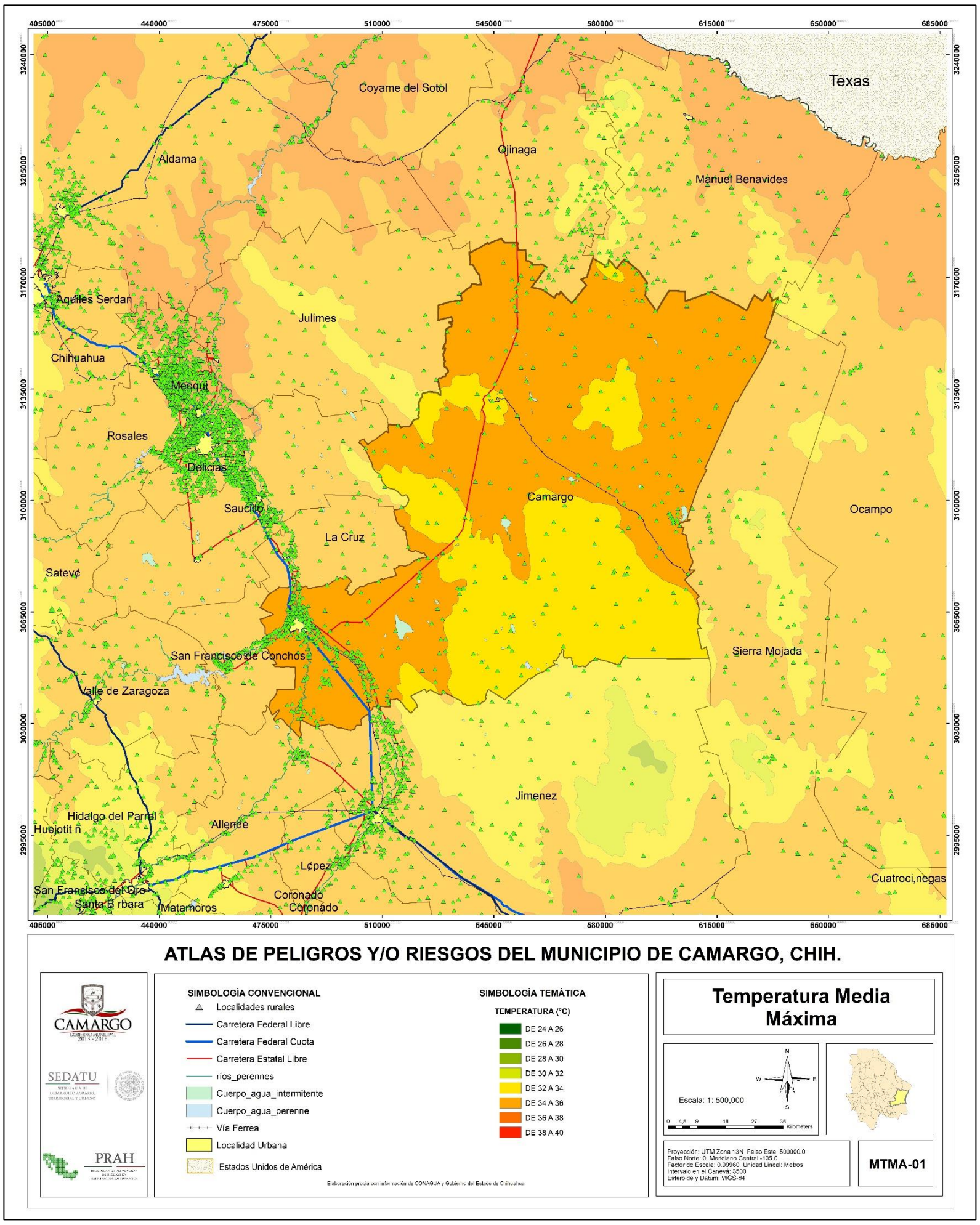
Escala: 1: 500,000

0 4,5 9 18 27 38 Kilometers

Proyección: UTM Zona 13N Falso Este: 500000.0
Falso Norte: 0 Meridiano Central -105.0
Factor de Escala: 0.99960 Unidad Lineal: Metros
Intervalo en el Canevá: 3500
Esferoide y Datum: WGS-84

MTMI-01

3.7.(6) Mapa Temperatura Media Máxima



3.8 Usos de Suelo y Vegetación.

Se encuentra dentro de la superficie del gran ecosistema llamado Desierto Chihuahuense. La vegetación que caracteriza el municipio de Camargo, se encuentra dentro de las cinco comunidades vegetativas del estado de Chihuahua: bosques, pastizales, matorrales y vegetación halófila y gipsofila. Según datos vectoriales reportados por INEGI, en el municipio se encuentra: bosque de encino, pastizal natural, matorral microfilo, matorral rosetófilo, vegetacion halófila y gipsófila. El uso de suelo urbano se ubica en la Ciudad de Camargo y en la localidad de La Perla.

Bosques

En el área de montañas de la región se presentan climas templados y semifrios donde se puede encontrar vegetación arbustiva como los bosque de encino.

Bosque de Encino

Se genera en las zonas mas altas en Camargo. La especie predominante en esta comunidad vegetativa es el genero *Quercus Sp*. El clima en el que se desarrolla este es de templado a frio. Se pueden encontrar diferentes especies de encino. La madera de estos arboles es considerada de alta calidad.También son importantes proveedores de servicios ambientales; producen oxígeno, capturan bióxido

de carbono, filtran el ruido, regulan la temperatura atmosférica y son hospederos naturales que alojan en sus cortezas, ramas, hojas y flores, a numerosos especies de animales y plantas.

Pastizal Natural.

La caracteristica principal de esta unidad vegetativa es que dominan los pastos o zacates. El pastizal natural se encuentra en mayor extension en el municipio asi como en el Estado de Chihuahua. El pastizal es una atraccion de fauna silvestre, en especial para las aves.

Ademas de ser una fuente forrajera, según estimaciones se produjeron al 2012, 117 kg por Hectárea. Están presentes sobre suelos muy superficiales como el Regosol y Feozem, pero también se desarrollan sobre suelos de tipo Vertisol, Litosol, Renzina, Xerosol y Yermozol.

El pastizal natural se adapta a climas semisecos templados con temperaturas medias anuales de 12°y 18° C y una precipitación total anual media de 300 y 600 mm, aunque al norte y noreste del estado se adapta a climas muy secos. Algunas de las gramíneas caracteristicas son las *Bouteloua tridentata, Bouteloua sp*, el zacate borreguero.

Matorral Micrófilo.

Se caracteriza principalmente por vegetacion de hojas pequeñas, principalmente la *Larrea Tridentata* comunmente llamada guamis o gobernadora. Estos matorrales pueden estar acompanados de plantas con espinas comunmente llamados matorral inerme microfilo o tambien se puede presentar vegetacion espinosa que se le llama matorral microfilo espinoso. Se desarrolla sobre llanuras, bajadas y pies de monte, sobre suelos de origen aluvial y coluvial. El clima imperante de este ecosistema son los suelos de tipo seco y seco semicálido, con precipitaciones escasas menores a 400 mm anuales, con largos periodos de insolación intensa. Tienen bajo contendido de materia organica, tambien se puede encontrar *Flourencia cernua*, en algunas variaciones donde el matorral sea inherme. Algunas especies como los nopales *Opuntia sp*, *Koberlina espinosa*, en el caso de matorral inerme. Este matorral es muy comun en el Estado de Chihuahua, sin faltar su presencia en el municipio de Camargo**.**

Matorral Rosetófilo

Se caracteriza porque sus plantas que se dan en forma de rosetas como la familia agavaceae, donde predomina la lechugilla o *Agave lechugilla*. Se presentan en climas muy secos y secos templados, con escasas precipitaciones, pero con temperaturas más frescas que las que imperan en las llanuras circundantes. En los lomeríos se puede encontrar el sotol; *Dasylirion leiophyllumsotol*, *Euphorbia sp, Jatropha sp., Parthenium sp. y Opuntia sp.*, en el estrato arbustivo más alto es comun encontrar la " yuca" Yucca sp y el "ocotillo" *Fouquieria splendens*.

Vegetación Halófila Gipsófila.

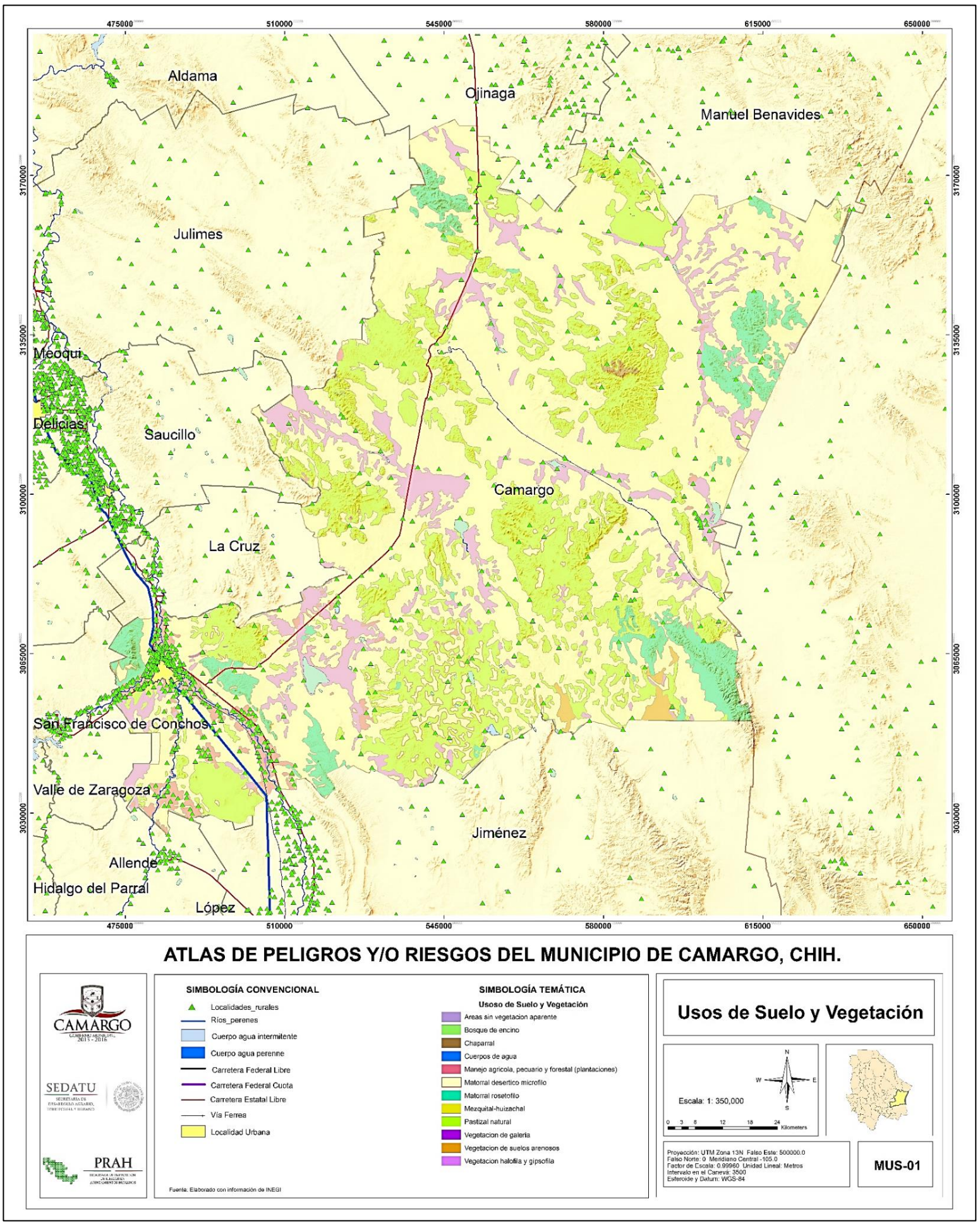
La vegetacion halófila y gipsófila es aquella que se da en suelos alcalinos. Existen 338 géneros y 338 especies de plantas angiospermas en México, las cuales se dan en suelos alcalinos y yesosos. (Valdez y Flores 1988). Se considera vegetación halófilla las que viven en suelos alcalino sódicos. Esta vegetación se observa en cuencas cerradas y fondos de antiguos de lagos salados. Una de las principales familias vegetativas son los Amarantaceae que comprende diez géneros y treinta y seis especies. (Flores) En el caso de Camargo esta vegetación se da en la cuenca cerrada existente.

La tabla y mapa con la descripción de los Usos del Suelo en el municipio se presenta a continuació

Tabla 3.8.(1) Superficies en el municipio según el tipo de uso (INEGI)

Uso De Suelo y Vegetación	Área (Has)	%
Área Sin Vegetación Aparente	17877.63	0.17
Bosque de Coníferas	245.26	0.002
Bosque de Encino	245212.85	2.33
Bosque de Pino	39605.54	0.37
Chaparral	66735.3	0.63
Urbano	4520.65	0.042
Cuerpo De Agua	7068.03	0.067
Agrícola Pecuario	463450.14	4.4
Matorral Desértico	4920524.09	46.79
Matorral Desértico Tamaulipeco	4712.95	0.04
Matorral Rosetófilo	1860938.05	17.69
Mezquital	38492.32	0.36
Pastizal Natural	1931071.77	18.36
Vegetación De Galería	25085.4	0.23
Vegetación De Suelos Arenosos	133192.63	1.26
Vegetación Halófila	756925.48	7.19

3.8.(1) Mapa Usos de Suelo



3.9 Áreas Naturales Protegidas.

Camargo no tiene áreas naturales protegidas dentro de su territorio. Sin embargo, las áreas naturales protegidas más cercanas son: Área de Protección de Flora y Fauna localizada en el municipio de Manuel Benavides, al norte del municipio y al Sureste se encuentra: Cuatro Ciénegas, ya en el estado de Coahuila.

Regiones Terrestres Prioritarias

Las Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) corresponden a una regionalización con fines de protección. Estas se circunscriben en el Programa Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), que se orienta a la detección de áreas, cuyas características físicas y bióticas favorezcan condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad en diferentes ámbitos ecológicos. (CONABIO 2008)

Las RTP corresponden a unidades físico-temporales estables desde el punto de vista ambiental (Arriaga et al., 2000) en la parte continental del territorio nacional, que destacan por la presencia de una riqueza ecosistémica y específica y una presencia de especies endémicas comparativamente mayor que en el resto del país, así como por una integridad biológica significativa y una oportunidad real de conservación.

Región Terrestre Prioritaria El Berrendo

Esta región prioritaria El Berrendo, se localiza en las coordenadas Latitud N: 28° 14' 46'' a 28° 51' 56'' Longitud W: 103° 45' 50'' a 104° 09' 32'', definida como prioritaria en función de su grado de representatividad del Desierto Chihuahuense y por la presencia de especies clave como son el berrendo, el venado bura, el puma y el pecarí de collar. La topografía es casi llana y los tipos de vegetación predominantes son el matorral desértico micrófilo y los pastizales. Tiene una superficie total de 1,250 Km^2.

Diversidad ecosistémica: Valor para la conservación: 1 (bajo). En general es baja pues sólo predomina el matorral crasicaule y el pastizal.

Los principales tipos de vegetación y uso del suelo representados en esta región, así como su porcentaje de superficie son: Matorral desértico micrófilo, vegetación arbustiva de hojas pequeñas, generalmente en zonas 79% aluviales. Pastizal natural: Comunidad de gramíneas que se establece naturalmente por 10% efectos del clima, tipo de suelo y biota en general. Vegetación halófila: Vegetación que se establece en suelos salinos 6%.

Agricultura, pecuario y forestal: Actividad que hace uso de los recursos forestales y ganaderos, 5% puede ser permanente o de temporal. Desde el punto de vista de su integridad ecológica funcional del ecosistema es alto (Nivel 4). Problemática ambiental: Se han identificado como principales problemas al sobrepastoreo, la desertificación y la caza furtiva.

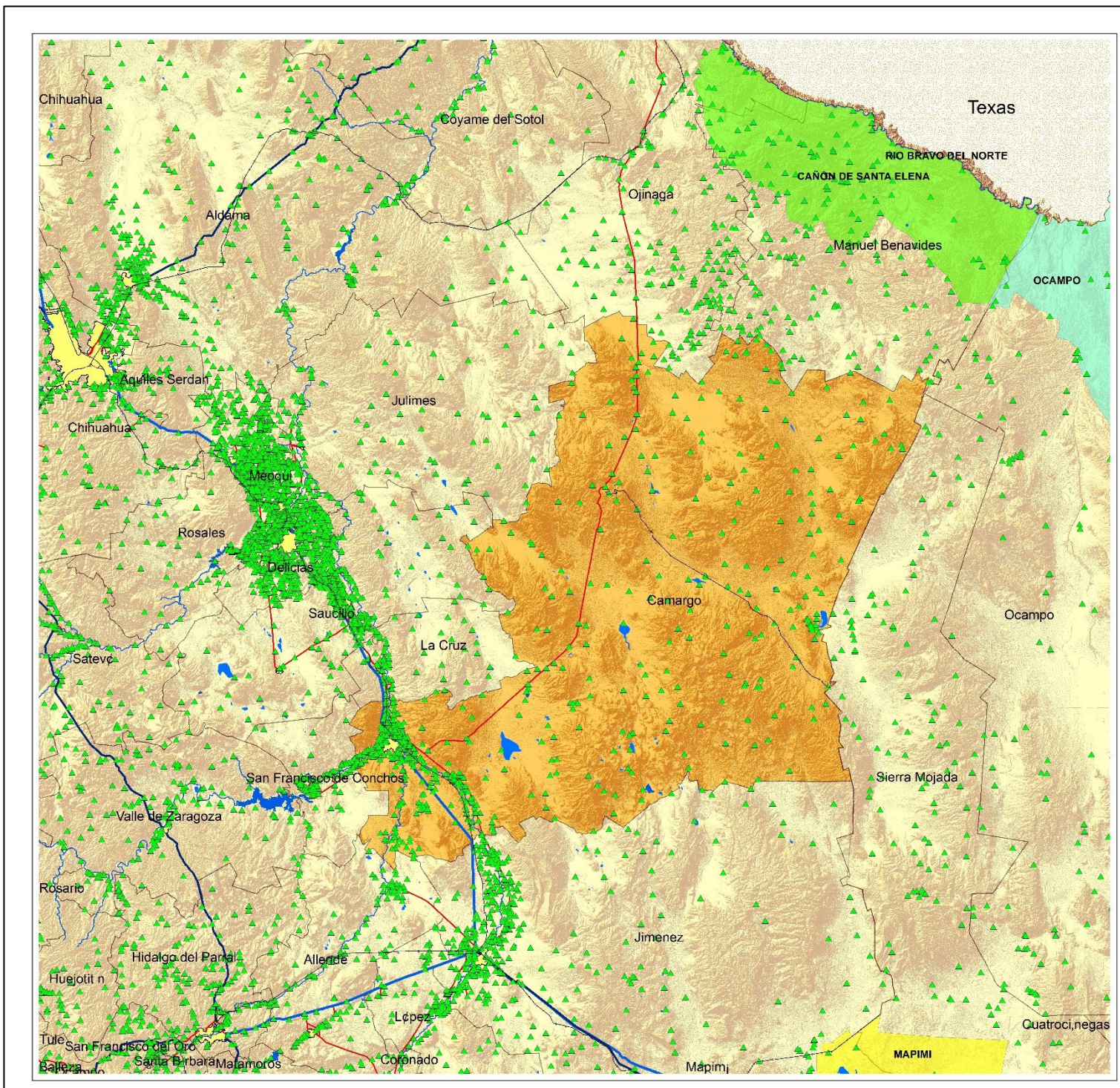
Región Terrestre Prioritaria Laguna Jaco

Se localiza en el extremo suroriente del municipio, en su colindancia con el municipio de Sierra Mojada en el estado de Coahuila, sus Coordenadas geográficas corresponden a: Latitud N: 27° 48' 41'' a 28° 10' 01'' Longitud W: 103° 41' 46'' a 104° 08' 02''. Cubre una superficie total de 749 Km^2 de los cuales 370.6 Km^2 se ubican en el municipio de Camargo. Definida como prioritaria debido a la presencia de organismos endémicos ligados a la alta salinidad del área, derivada a su vez de la intensa aridez, la evapotranspiración excesiva y el desarrollo de pastizales eurihalinos. La vegetación típica de esta región es el pastizal halófilo (del que destacan los géneros *Sporobolus sp., Hilaria sp. y Distichlis sp*.), aunque también hay matorral desértico micrófilo.

Diversidad ecosistémica: Valor para la conservación: 1 (bajo). Principalmente vegetación halófila. Los principales tipos de vegetación y uso del suelo representado en esta región, así como su porcentaje de superficie son: Vegetación halófila: Vegetación que se establece en suelos salinos. 54%; Matorral desértico micrófilo: Vegetación arbustiva de hojas pequeñas, generalmente en zonas 43% aluviales. Pastizal natural: Comunidad de gramíneas que se establece naturalmente por 3 % efectos del clima, tipo de suelo y biota en general. Integridad ecológica funcional: 3 (medio)
Los ecosistemas presentes están en buen estado de conservación.

El mapa que describe las Áreas Naturales Protegidas más cercanas al Municipio, se presenta a continuación:

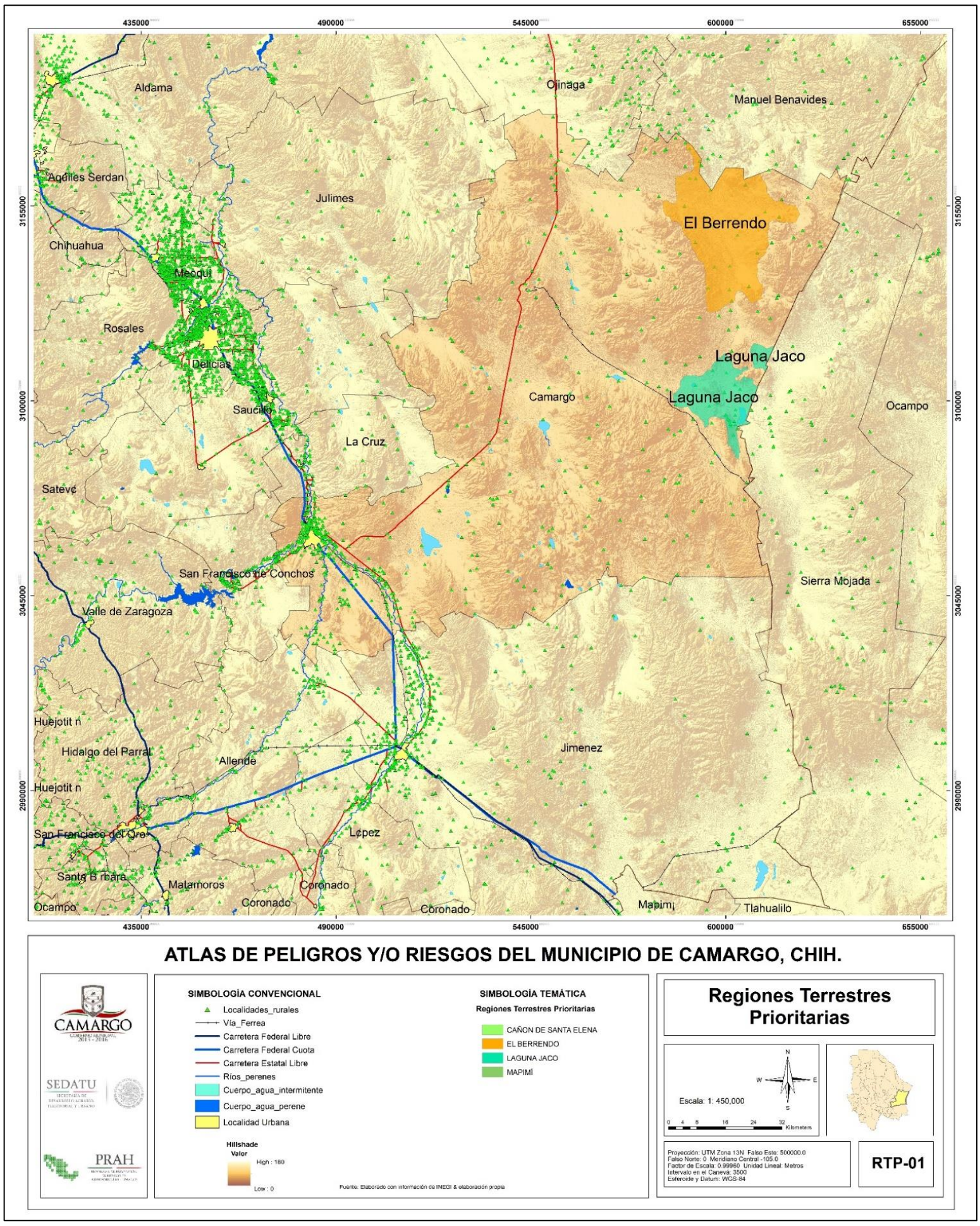
3.9.(1) Mapa Áreas Naturales Protegidas



Regiones Prioritarias

Dada la importancia que tiene la acelerada pérdida y modificación de los sistemas naturales que ha presentado México durante las últimas décadas, requiere, con urgencia, que se fortalezcan los esfuerzos de conservación de regiones con alta biodiversidad. El municipio de Camargo comparte con otros municipios colindantes, dos importantes regiones prioritarias, El Berrendo y Laguna Jaco, cuya condición de interés ya ha sido mencionado en este mismo apartado, por lo que su descripción espacial en el territorio municipal se puede observar en el mapa 3.9.(2):

3.9.(2) Mapa Regiones Terrestres Prioritarias



3. CARACTERIZACIÓN DE LOS ELEMENTOS SOCIALES, ECONÓMICOS Y DEMOGRÁFICOS

4.1. Dinámica demográfica

El estudio de la demografía permite determinar cómo las poblaciones se forman, conservan y desaparecen. El comportamiento demográfico de la población se encuentra establecido por la dinámica de sus elementos, como lo son la fecundidad, mortalidad y migración, tanto al interior como al exterior del territorio municipal. En el 2010 la cabecera municipal alojaba una población de 40,221 habitantes, concentrando el 82.5% de la población del municipio. El análisis de los esquemas demográficos, como su estructura y su distribución, permite generar la instrumentación de acciones encaminadas al desarrollo económico y social en búsqueda de mejorar las condiciones de vida de la población. (Gobierno Federal 2013-2018)

La distribución de la población en el estado de Chihuahua, para junio del 2010, según el XIII Censo de Población y Vivienda 2010 del INEGI, arrojó que el municipio de Camargo tenía una población de 48,748 habitantes, es decir el 1.43% de la población total del estado de Chihuahua.

Tabla 4.1.(1). Distribución de la población y comparativa porcentual del municipio de Camargo y el estado de Chihuahua, 2010.

Municipio	Población total[1]	%	Sexo			
			Hombres	% Hombres	Mujeres	% mujeres
Estado	3,406,465	100%	1,692,545	49.7%	1,713,920	50.3%
Camargo	48,748	1.43%	24,032	49.3%	24,716	50.7%

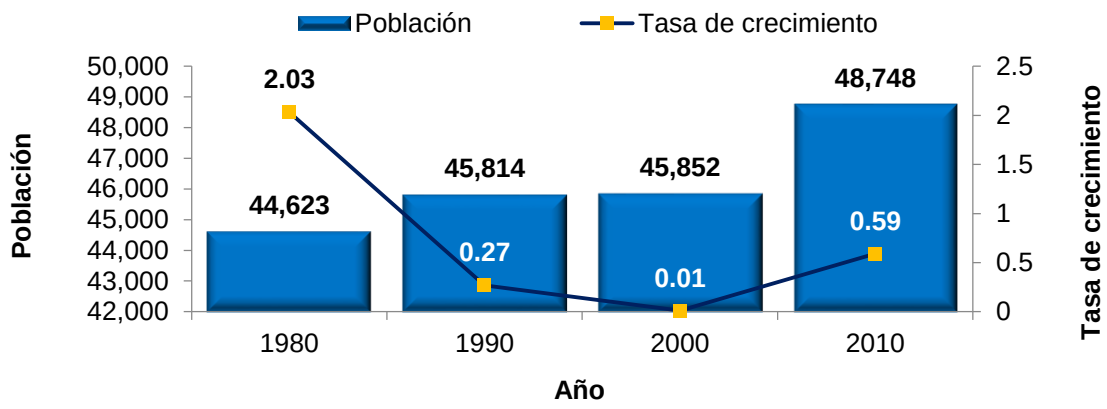
Fuente: Elaboración propia con datos del XII Censo de Población y Vivienda 2010, INEGI.

En su conjunto, con datos del 2010, los municipios de Juárez y Chihuahua alojaban el 63.1 % de la población total del estado de Chihuahua; dicha distribución sobre el territorio chihuahuense, suele asociarse al patrón de alta concentración poblacional en los núcleos urbanos altamente desarrollados, que contrasta con la enorme dispersión en zonas rurales o núcleos urbanos menos desarrollados. En 1970, los municipios de Juárez, Chihuahua, Parral, Delicias y Cuauhtémoc concentraban el 55.45% de la población; una década después, el 60.88%; el 67.01% para 1990; con esta tendencia, ya para las últimas dos décadas de análisis sobrepasaron el 70%, con 73.11% y 74.89% para el 2000 y 2010, respectivamente.

El mayor crecimiento para el municipio de Camargo se dio en 1980 donde tuvo una tasa de crecimiento del 2.03, mientras que su tasa más baja fue para el año 2000 con 0.01%, recuperándose un poco para el año 2010.

A lo largo de cuatro décadas han sido los mismos cinco municipios los que han concentrado la mayor población del estado. En primer lugar, se encuentra el municipio de Juárez, seguido de Chihuahua, Cuauhtémoc, Delicias e Hidalgo del Parral; estos cinco entes han reunido más del 50% del total de la población, prelación que se presenta desde 1970 hasta el 2010.

Gráfica 4.1.(1) Población total y tasa de crecimiento media anual, 1980-2010



Fuente: Elaboración propia con datos varios Censos de Población y Vivienda 1970-2010, INEGI.

La dinámica de crecimiento poblacional ha presentado cambios con diferente intensidad. En 1910 en todo el territorio mexicano se sufrió bajas o perdidas de población derivadas del movimiento revolucionario, mismo que ocasionó tasas de crecimiento negativas.

En periodos precedentes las tasas se manifestaban ascendentemente, y a partir de la década de los setenta la población siguió un ritmo de crecimiento en desaceleración. Todos los cambios que se generan tienen relación con el proceso económico, patrones de distribución de la población asociados a su vez con la modernidad y la globalización.

Las proyecciones de población son estimaciones del tamaño y composición futura de una población cuya finalidad es proveer indicadores y brindar escenarios acerca del crecimiento y la evolución de los componentes del cambio demográfico, bajo los supuestos de que determinadas pautas en los fenómenos demográficos se mantendrán durante un periodo de tiempo. Dichos supuestos incorporan tanto las tendencias observadas en el pasado reciente, como las metas posibles de alcanzar mediante la instrumentación de políticas públicas, las cuales buscan armonizar el desarrollo económico, social y humano. (CONAPO 2012)

Según datos de la CONAPO el municipio de Camargo llegará a tener una población de 58,127 personas para el año 2030, lo cual no significa un crecimiento exponencial; la tabla 4.1.1.(2) nos muestra que tan solo la cabecera municipal es importante para generar proyecciones de población ya que las demás localidades no tienen la suficiente población, es decir no son localidades urbanas.

El municipio de Camargo cuenta con 305 localidades las cuales solo la cabecera municipal es considerada una localidad urbana debido a la población con la que cuenta, las otras 304 localidades oscilan entre una persona y 971 personas, lo que muestra la disparidad entre una localidad y otra, y que demuestra la dispersión de la población y a su vez esta población suele quedar rezagada por vivir en comunidades lejanas, lo que complica dotar a estas poblaciones con los servicios de infraestructura necesaria lo que conlleva a un rezago en estas poblaciones.

Tabla 4.1.(2). Proyecciones de población 2010 -2030 en el municipio de Camargo y sus localidades.

Año	Municipio	Nombre de la localidad	
	Camargo	Santa Rosalía de Camargo	Resto
2010	50,448	41,624	8,824
2011	50,802	41,782	9,020
2012	51,244	42,009	9,235
2013	51,665	42,215	9,450
2014	52,096	42,426	9,670
2015	52,527	42,632	9,895
2016	52,956	42,832	10,123
2017	53,383	43,027	10,355
2018	53,801	43,211	10,590
2019	54,203	43,378	10,825
2020	54,590	43,529	11,061
2021	54,969	43,669	11,300
2022	55,347	43,805	11,542
2023	55,719	43,932	11,787
2024	56,084	44,050	12,035
2025	56,444	44,159	12,285
2026	56,798	44,260	12,538
2027	57,143	44,350	12,793
2028	57,480	44,429	13,050
2029	57,807	44,498	13,310
2030	58,127	44,556	13,571

Nota: Se seleccionaron las localidades para las que se estima que en cualquier año del periodo de prospectiva alcancen los 2500 habitantes
Fuente: Elaboración propia con datos del Consejo Nacional de Población, CONAPO

Tabla 4.1.(3). Localidades con mayor población del municipio de Camargo, 2010.

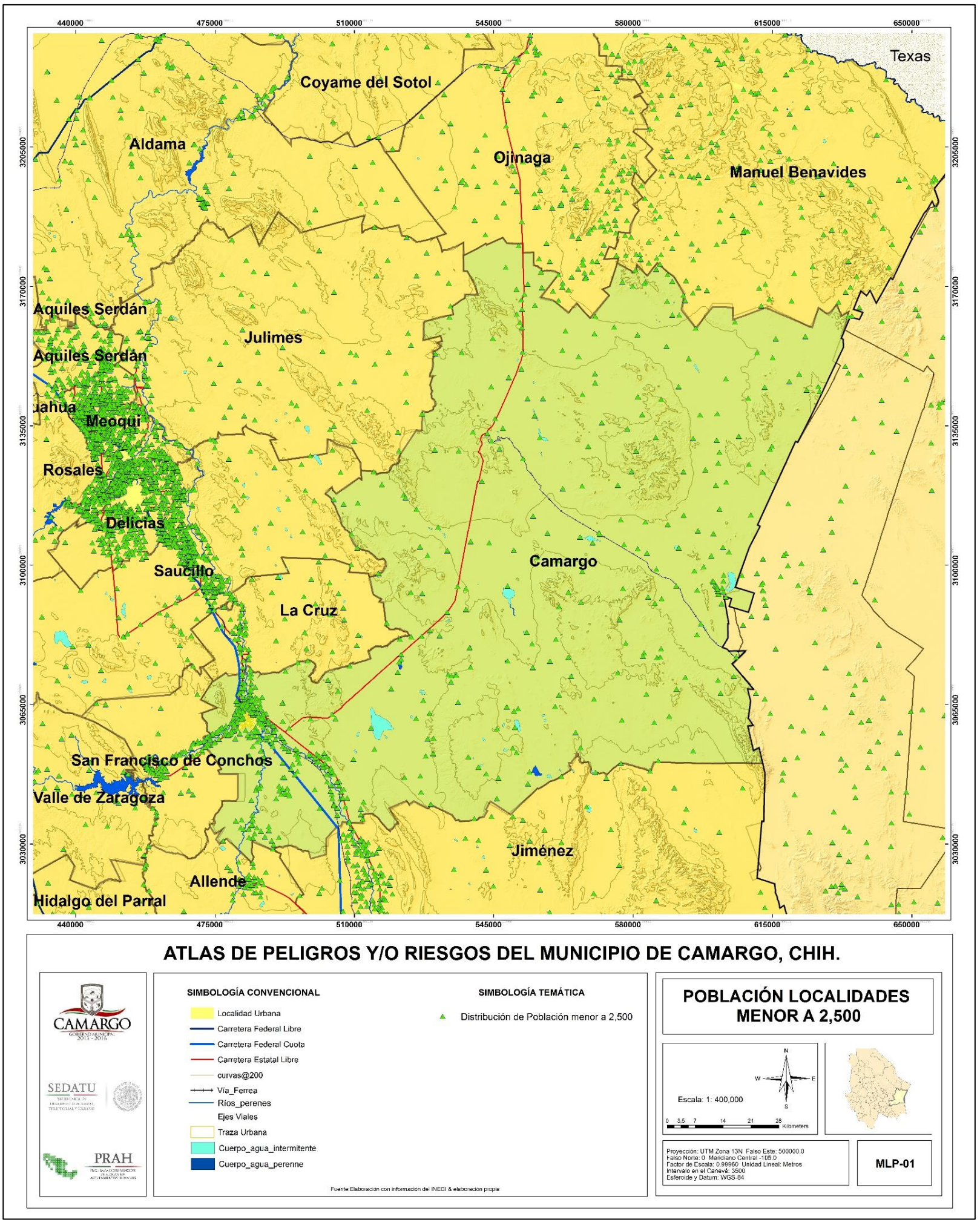
Localidad	Población	Localidad	Población
Santa Rosalía de Camargo	40,221	San Ramón	47
Alta Vista	971	Juzyen (San Ramón)	46
La Perla	943	El Campeón	41
El Tecuan	597	Santa Martha	39
San Ignacio	576	Colonia Flores	30
Maravillas	387	Santa Rita	30
La Laguna	378	Santa Rosa	29
Florero	363	Atascaderos	29
Los Reyes	295	El Rosal (Chavira)	25
Ortegueño	255	Laguna Jaco (Álvaro Obregón)	22
El Porvenir	247	Santa Martha (Laguna de las Vacas)	21
La Enramada	196	San José	19
Leyes de Reforma	195	Valle Verde	18
Estación Díaz (Ejido San Leonardo)	173	La Cañada	18
Ejido las Cuevas	142	Cordereño	17
Ejido el Molino (Las Virginias)	137	Santa Rosa	16
Rancho Viejo	135	Santa Teresa (El Grito)	16
La Laguna de las Vacas (San Isidro)	130	Santa Clara	15
Ojo Caliente de Abajo	127	Las Agog	15
Pascualeño	119	La Palma	12
El Molino	110	El Fuste	12

Tabla 4.1.(3). Localidades con mayor población del municipio de Camargo, 2010.

Localidad	Población	Localidad	Población
San José	110	Las Cuevas	11
Presilla Alta (Los Chizos)	78	La Escondida	11
Santa Elena	75	Alicia	10
Río del Parral (La Noria)	65	San Roque (Establo San Marcos)	10
Lareño	64	La Liebre	10
Las Pilas	62	Ejido Gustavo Díaz Ordaz	10
El Barzón	59	El Socorro	10
Ojo Caliente de Arriba	56	Los Álamos de García	9

Fuente: Elaboración propia con datos del XIII Censo de Población y Vivienda 2010, INEGI.

Mapa 4.1.(1) Distribución de población (habitantes por localidad)



El ser una ciudad extendida con poca densidad poblacional, genera altos costos tanto para el gobierno como para los habitantes, ya que el prever y dotar a todos de servicios básicos se vuelve más costoso, incrementa el tiempo de traslado por las distancias, así como propicia desigualdad.

El estudio del espacio y de cómo la población se distribuye y se establece, permite buscar soluciones para poder contrarrestar la desigualdad y disminuir costos, que a su vez se verán reflejados en una mayor calidad de vida para todos y cada uno de los habitantes. La relación que existe entre un espacio determinado y el número de personas que lo habitan, se define como la densidad de población. (INEGI s.f.) Para generar este indicador es necesario dividir el número de habitantes entre la superficie de un área determinada.

Tabla 4.1.(4) Densidad de población en el municipio de Camargo.

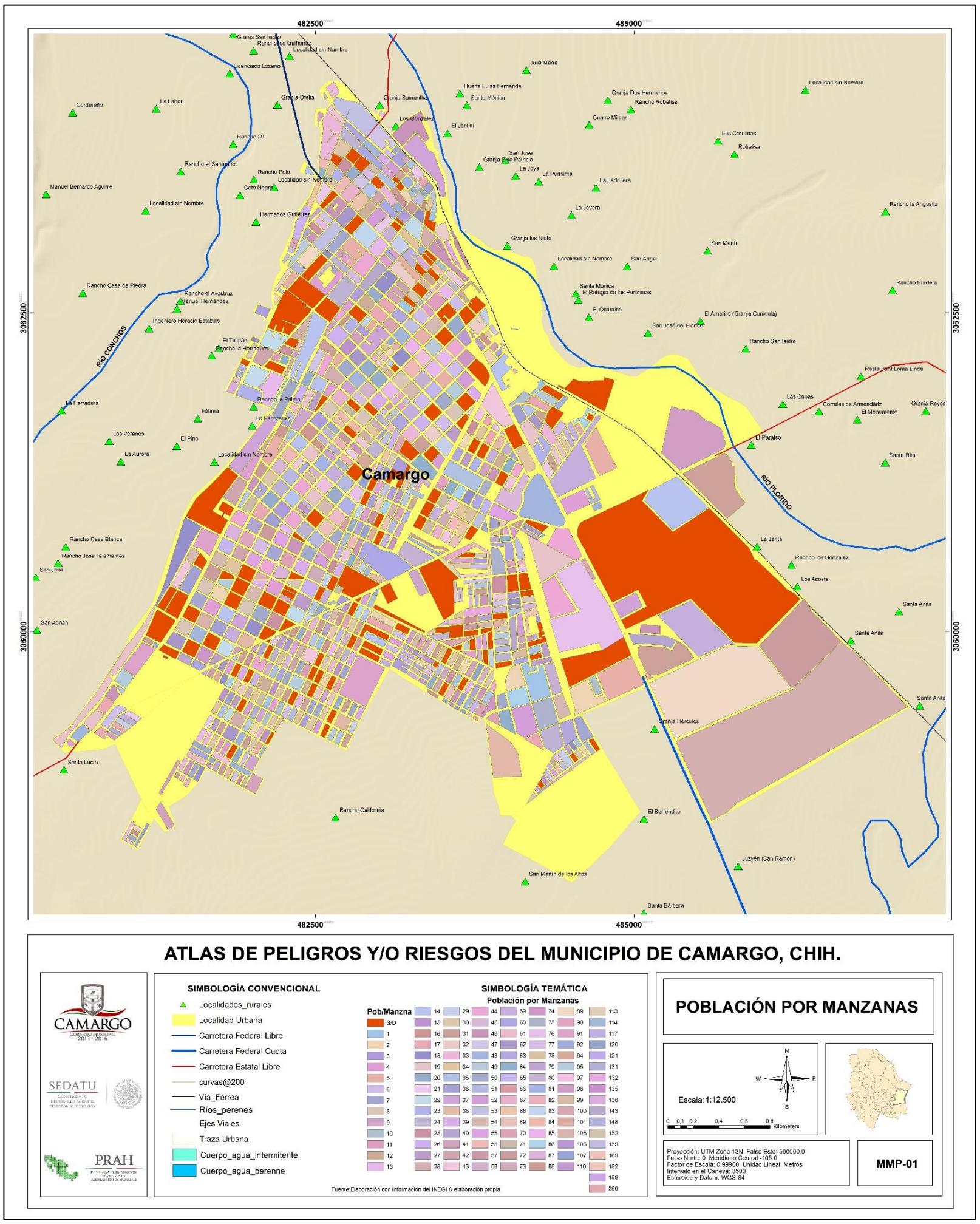
1995	2000	2005	2010
3.38 hab/Km²	3.33 hab/Km²	3.44 hab/Km²	3.03 hab/Km²

Fuente: Elaboración propia con datos varios Censos y Conteos de Población y Vivienda 1995-2010, INEGI.

El municipio de Camargo tiene una superficie de 16,066 kilómetros cuadrados, la cual representa el 6.50% de la superficie total del estado, y es el segundo municipio con mayor territorio en el estado, presentando una densidad de 3.03 personas por kilómetro cuadrado en el 2010, siendo un municipio poco denso debido a su gran territorio y sus pocos habitantes.

La densidad de población es uno de los indicadores que proporcionan información sobre la intensidad del uso del suelo o territorio y es de vital importancia para identificar la situación en la materia y así generar los lineamientos necesarios para re densificar o densificar las áreas necesarias, ya que la expansión en la ocupación del territorio y por lo tanto la disminución de la densidad, trae consigo factores ajenos a la población, como los ya mencionados: la falta de dotación de los servicios básicos, altos costo de transportación, la inseguridad, entre otros.

Mapa 4.1.(2) Densidad de población por manzana (Zona Urbana)



ATLAS DE PELIGROS Y/O RIESGOS DEL MUNICIPIO DE CAMARGO, CHIH.

CAMARGO
GOBIERNO MUNICIPAL 2013 - 2016

SEDATU
SECRETARÍA DE DESARROLLO AGRARIO, TERRITORIAL Y URBANO

PRAH
PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS EN ASENTAMIENTOS HUMANOS

SIMBOLOGÍA CONVENCIONAL

- Localidades_rurales
- Localidad Urbana
- Carretera Federal Libre
- Carretera Federal Cuota
- Carretera Estatal Libre
- curvas@200
- Vía_Ferrea
- Ríos_perenes
- Ejes Viales
- Traza Urbana
- Cuerpo_agua_intermitente
- Cuerpo_agua_perenne

SIMBOLOGÍA TEMÁTICA

Población por Manzanas

Pob/Manzna									
S/D	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
40	41	42	43	44	45	46	47	48	49
50	51	52	53	54	55	56	57	58	59
60	61	62	63	64	65	66	67	68	69
70	71	72	73	74	75	76	77	78	79
80	81	82	83	84	85	86	87	88	89
90	91	92	94	95	97	98	99	100	101
105	106	107	110	113	114	117	120	121	131
132	135	138	143	148	152	159	169	182	189
296									

Fuente:Elaboración con información del INEGI & elaboración propia

POBLACIÓN POR MANZANAS

Escala: 1:12.500

0 0,1 0,2 0,4 0,6 0,8 Kilometers

Proyección: UTM Zona 13N Falso Este: 500000.0
Falso Norte: 0 Meridiano Central -105.0
Factor de Escala: 0.99960 Unidad Lineal: Metros
Intervalo en el Caneva: 3500
Esferoide y Datum: WGS-84

MMP-01

4.2. Características sociales

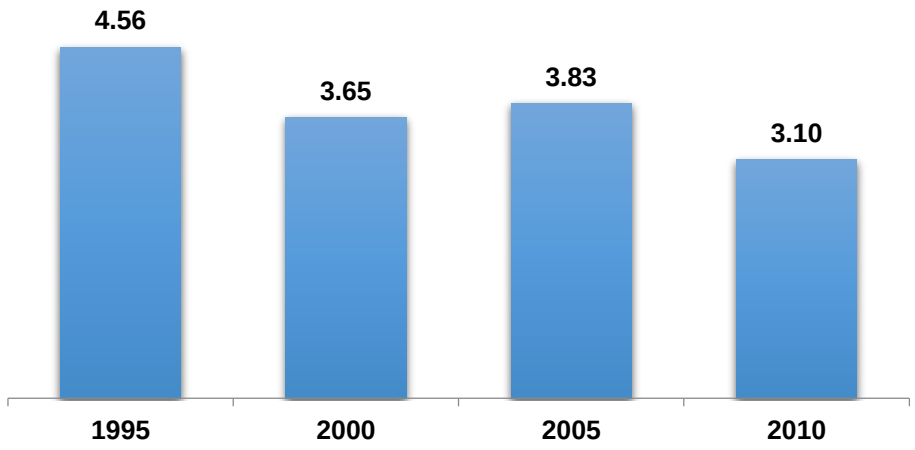
4.2.1. Educación

La educación es uno de los principales vértices de la competitividad de todo país o región, ya que constituye una medida de la calificación de la mano de obra con que cuenta un determinado ámbito geográfico que, entre otros aspectos, le permiten adoptar nuevas tecnologías y adaptarlas a las necesidades de la planta productiva local. Asimismo, la educación se constituye como un elemento esencial para elevar la productividad del trabajo y con ello fortalecer la posición competitiva de las economías.

Una medida habitualmente examinada en materia educativa es el porcentaje de personas que saben leer y escribir respecto del total de la población; es decir, la tasa de alfabetismo. El “rezago educativo”, es un término que señala al conjunto de personas de los 15 años y más que no han terminado los nueve grados de educación básica constitucionalmente obligatoria y además comprende a la población analfabeta, aquella que no sabe leer ni escribir.

De acuerdo al XIII Censo de Población y Vivienda 2010 en el municipio hay 34,787 personas de 15 años y más que no saben leer ni escribir, lo que representa el 3.10% de la población total en ese rango de edad. La gráfica 2 muestra cómo ha disminuido la población analfabeta en el municipio de Camargo haciendo un análisis de 1995 al 2010, lo que habla de un avance en materia educativa.

Gráfica 4.2.1.(1) Distribución porcentual de la población analfabeta en el municipio de Camargo, 1995 - 2010



Fuente: Elaboración propia con datos varios Censos y Conteos de Población y Vivienda 1995-2010, INEGI.

El 94.6% de la población de 6 a 14 años de Camargo asiste a la escuela, esto quiere decir que quienes están en edad de cursar la primaria y secundaria asisten a clases, mientras que de la población de 15 a 17 años de edad tan solo el 66.6% asiste al bachillerato, disminuyendo la población que asiste a la escuela conforme avanza la edad como se observa en la tabla 4.2.1.(1)

Tabla 4.2.1.(1) Población según condición de asistencia escolar por grupos de edad y sexo, 2010

Grupos de edad	Distribución porcentual de la condición de asistencia escolar					
	Asiste			No asiste		
	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres
3 a 5 años	54.4%	53.5%	55.3%	43.5%	44.3%	42.7%
6 a 14 años	94.6%	94.1%	95.0%	5.0%	5.4%	4.5%
15 a 17 años	66.6%	63.5%	69.5%	33.2%	36.3%	30.3%
18 a 24 años	27.1%	26.4%	27.7%	72.1%	72.7%	71.5%
25 a 29 años	3.6%	3.3%	3.9%	95.0%	95.4%	94.6%
30 años y más	1.4%	1.4%	1.3%	97.5%	97.6%	97.4%

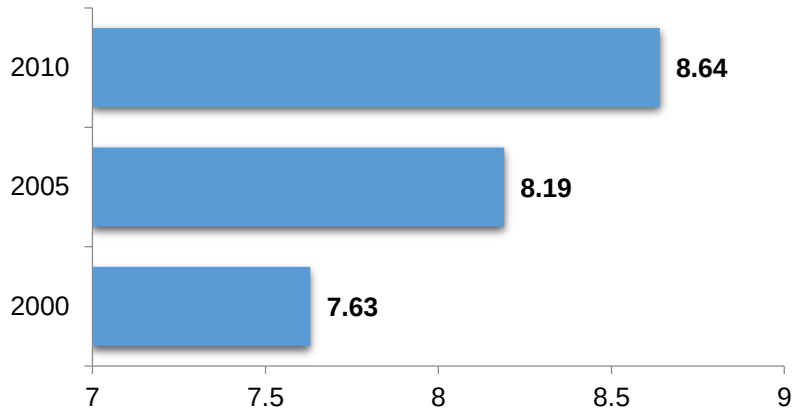
Fuente: Elaboración propia con datos del XIII Censo de Población y Vivienda 2010, INEGI.

La tabla anterior deja entre dicho que son pocas las personas que suelen estudiar el bachillerato o una carrera profesional y mucho menos algún posgrado, esto suele asociarse a distintas situaciones como son la falta de recursos para seguir estudiando, y el tener la necesidad de incorporarse al sistema laboral, dejando claro que es necesario implementar las medidas necesarias para que un mayor número de población siga estudiando hasta por lo menos tener una carrera profesional.

Sólo cuatro municipios superan el promedio estatal en el grado de escolaridad, el cual es de 8.82, Chihuahua con 10.36, Hidalgo del Parral 9.35, Delicias y Juárez con 9.26 y 9.03 respectivamente. Lo que muestra que su población de 15 años y más ya terminó la educación secundaria. El municipio de Camargo está por abajo de la media estatal por muy pocas décimas porcentuales.

El grado promedio de escolaridad permite conocer el nivel de educación de una población determinada. Al año 2010 el grado promedio de escolaridad de la población de 15 años y más fue de 8.64 para el municipio, es decir, alcanzan el segundo año de secundaria; cabe mencionar que este grado promedio fue ligeramente superior que, en el 2000, el cual se registró en 7.63, es decir primer año de secundaria.

Gráfica 4.2.1.(2) Grado promedio de escolaridad en el municipio de Camargo, 2000 -2010



Fuente: Elaboración propia con datos varios Censos y Conteos de Población y Vivienda 2000-2010, INEGI.

Conocer las características principales en materia de educación de la población de un determinado lugar, permite cuantificar el avance, así como reconocer las necesidades en la materia y por consiguiente generar las políticas públicas que permitan un mayor avance y una mejor calidad en la educación. La educación es uno de los principales ejes de la competitividad de cualquier país o región, además constituye una medida de la calificación de la mano de obra, permitiendo adoptar nuevas tecnologías y adaptarlas a las necesidades de la planta productiva local. Asimismo, la educación se constituye como un elemento esencial para elevar la productividad del trabajo y con ello fortalecer la posición competitiva de las economías.

4.2.2. Población con discapacidad

De acuerdo con la Clasificación Internacional del Funcionamiento de la Discapacidad y de la Salud, presentada en 2001 por parte de la Organización Mundial de la Salud (OMS), las personas con discapacidad son aquellas que tienen una o más deficiencias físicas, mentales, intelectuales o sensoriales y que al interactuar con distintos ambientes del entorno social pueden impedir su participación plena y efectiva en igualdad de condiciones a las demás. (Organización Mundial de la Salud, 2011)

La mayoría de las veces las personas con alguna discapacidad son objeto de marginación y discriminación, tanto por la sociedad, así como de sus propias familias que desconocen cómo ayudar o simplemente no saben qué hacer con una persona con una discapacidad.

Aunado a lo anterior se debe buscar la igualdad de condiciones para que todos puedan participar en la vida común, por lo que se debe generar programas, recursos, políticas y acciones orientados a atemperar las desigualdades físicas o morales de la discapacidad y lograr que ésta se convierta en capacidad.

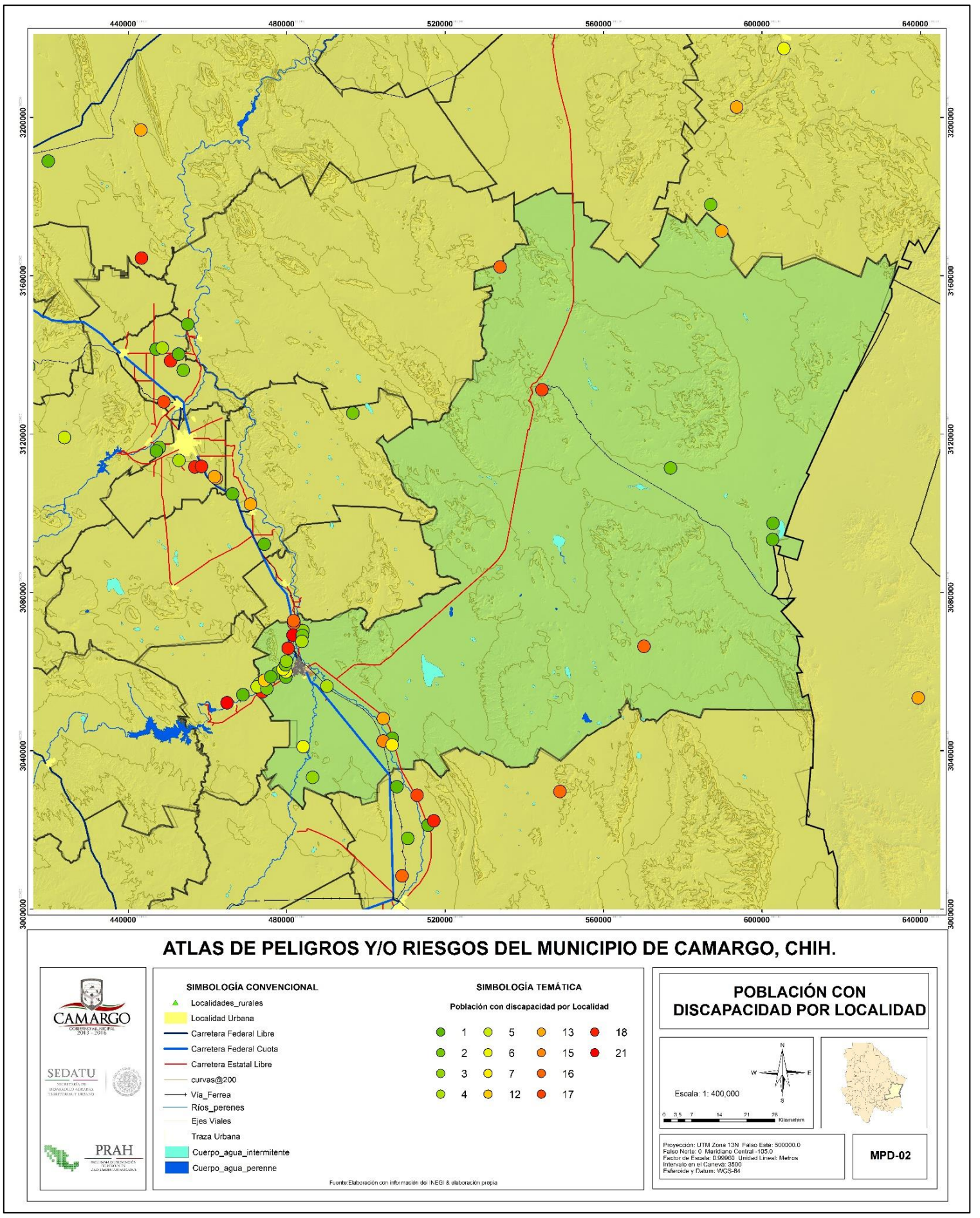
En el estado de Chihuahua según el Censo de Población y Vivienda 2010, existen 138,424 personas con alguna discapacidad lo que equivale al 4.1% del total de la población, los problemas para caminar son el tipo de discapacidad de mayor presencia con el 54.2%, seguido de los de la vista con un 31.4%, escuchar con 10% y los problemas mentales con un 9.4%. En el municipio de Camargo 1,977 personas tienen alguna limitación, siendo la de caminar o moverse la que se presenta con mayor frecuencia, seguida con los problemas en la vista, como se muestra en la tabla 4.2.2.(1).

Tabla 4.2.2.(1) Población total por sexo según condición y tipo de limitación en la actividad, 2010

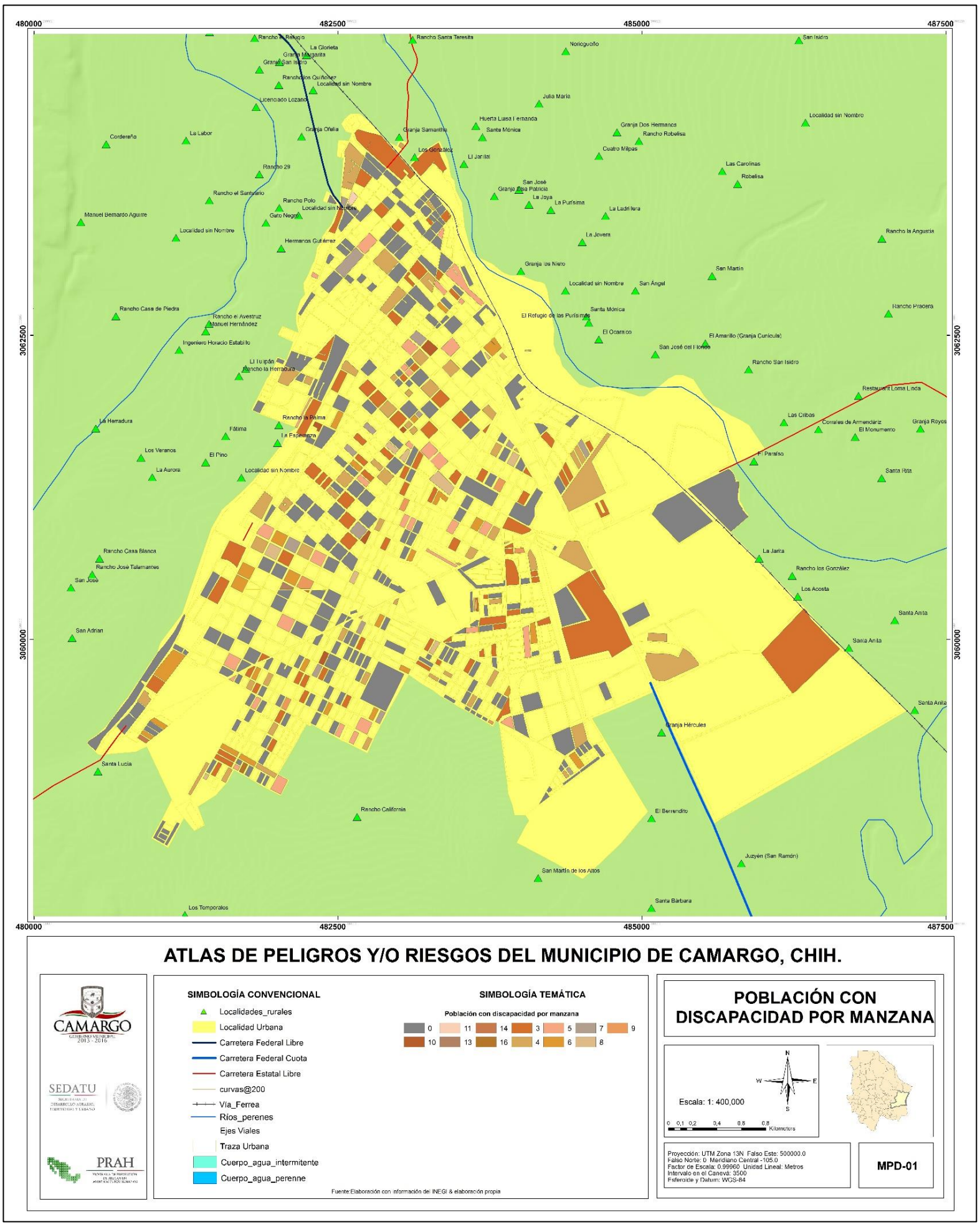
	Población total	Condición de limitación en la actividad										
		Sin limitación	Con limitación									No especificado
			Total	Caminar o moverse	Ver	Escuchar	Hablar o comunicarse	Atender el cuidado personal	Poner atención o aprender	Mental	
Hombres	24,032	22,807	1,034	614	202	106	88	54	33	124	191
Mujeres	24,716	23,589	943	601	243	77	65	57	34	86	184
Total	**48,748**	**46,396**	**1,977**	**1,215**	**445**	**183**	**153**	**111**	**67**	**210**	**375**

Nota: La suma de los distintos tipos de limitaciones pueden ser mayor al total, debido a la población que presenta más de una limitación.
Fuente: Elaboración propia con datos del XIII Censo de Población y Vivienda 2010, INEGI

Mapa 4.2.2.(1) Población con discapacidad por localidad



Mapa 4.2.2.(2) Población con discapacidad por manzana en zona urbana



Los motivos que producen discapacidad en las personas pueden ser variados, pero el INEGI los clasifica en cuatro grupos de causas principales**: nacimiento, enfermedad, accidente y edad avanzada.** (INEGI 2010)

Según la Organización Mundial de la Salud las tasas de discapacidad están aumentando debido en parte al envejecimiento de la población y al aumento de la prevalencia de enfermedades crónicas. (Organización Mundial de la Salud 2011).

4.2.3. Población Indígena

En el estado de Chihuahua conviven cuatro grupos étnicos que habitan algunos territorios desde tiempo atrás; hay 104,014 personas mayores de 5 años que hablan alguna lengua indígena, lo que representa el 3% de la población de la entidad.

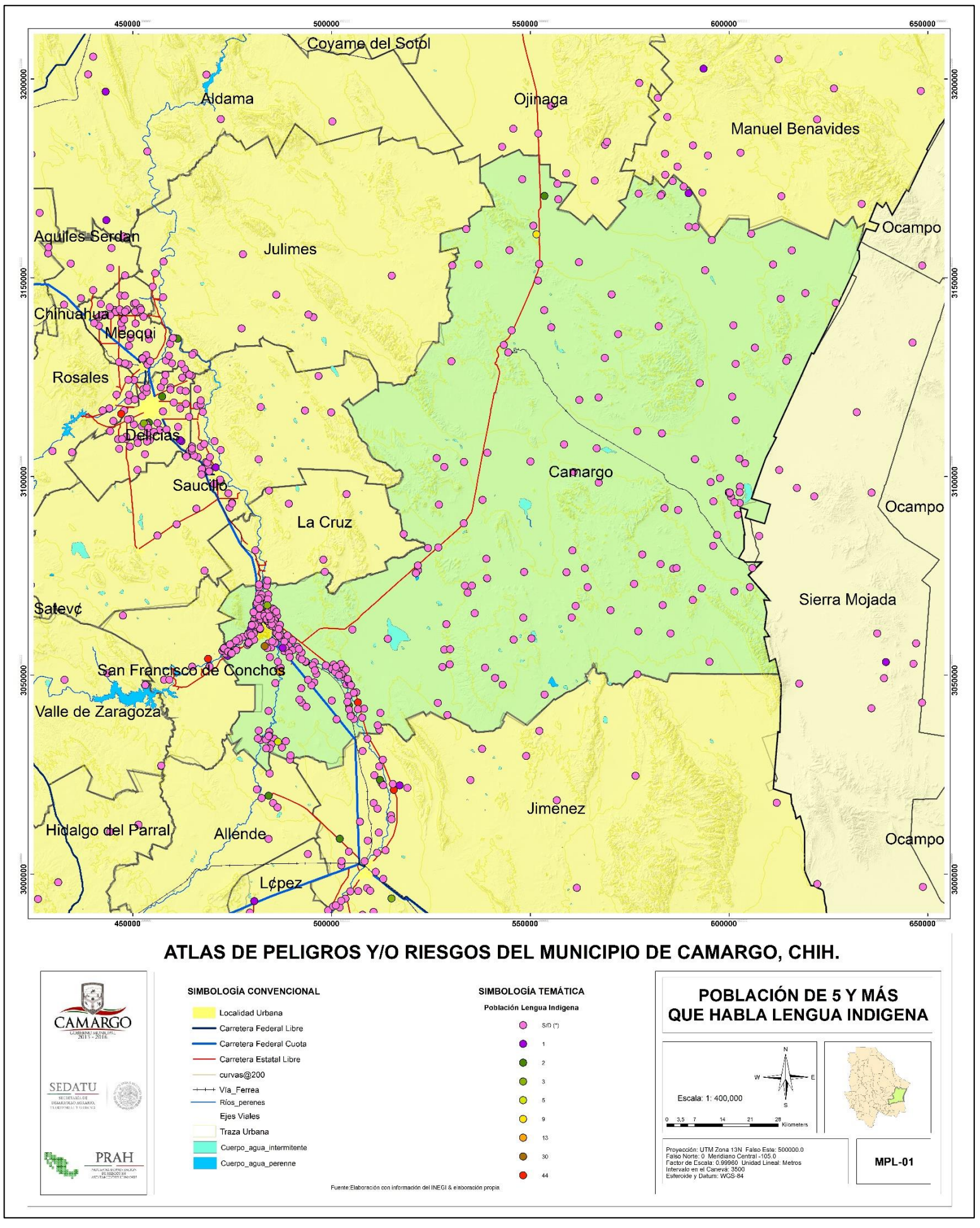
En el municipio de Camargo hay 654 personas indígenas de los cuales el 79.2% habla español y el 5.7% no habla español, existen 356 hombres indígenas y 298 mujeres indígenas.

Tabla 4.2.3.(1). Distribución de la población de 3 años y más, según condición de habla indígena y español, 2010

Indicador	Total	Hombres	Mujeres
Población que habla lengua indígena	**654**	**356**	**298**
Habla español	518	281	237
No habla español	37	15	22
No especificado	99	60	39
Población que no habla lengua indígena	**45,135**	**22,206**	**22,929**
No especificado	**231**	**123**	**108**

Fuente: Elaboración propia con datos del XIII Censo de Población y Vivienda 2010, INEGI.

Mapa 4.2.3.(1) Población 5 y más que habla lengua indígena por localidad



ATLAS DE PELIGROS Y/O RIESGOS DEL MUNICIPIO DE CAMARGO, CHIH.

CAMARGO GOBIERNO MUNICIPAL 2013 - 2016
SEDATU
PRAH

SIMBOLOGÍA CONVENCIONAL

- Localidad Urbana
- Carretera Federal Libre
- Carretera Federal Cuota
- Carretera Estatal Libre
- curvas@200
- Via_Ferrea
- Ríos_perenes
- Ejes Viales
- Traza Urbana
- Cuerpo_agua_intermitente
- Cuerpo_agua_perenne

SIMBOLOGÍA TEMÁTICA

Población Lengua Indigena

- S/D (*)
- 1
- 2
- 3
- 5
- 9
- 13
- 30
- 44

Fuente:Elaboración con información del INEGI & elaboración propia

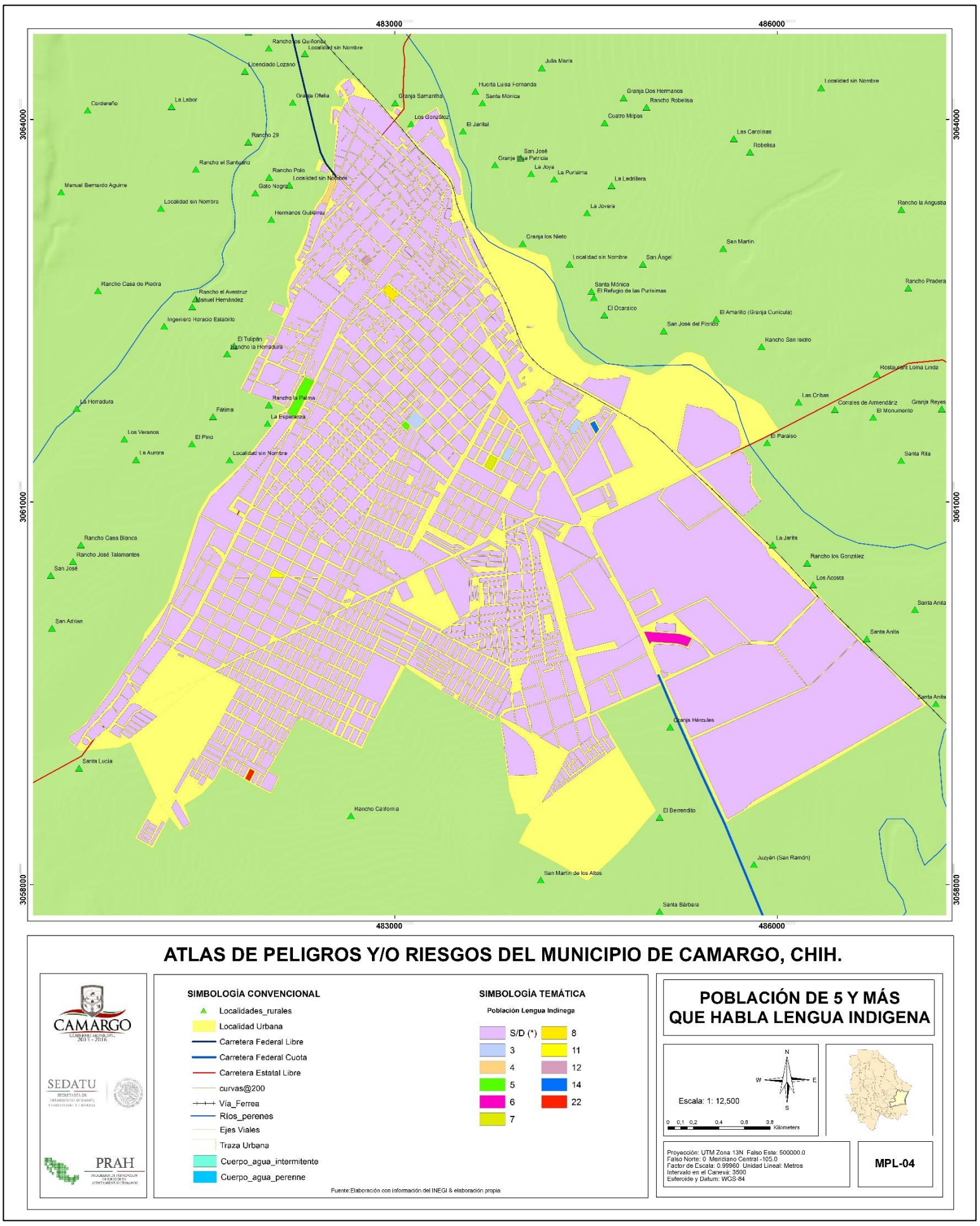
POBLACIÓN DE 5 Y MÁS QUE HABLA LENGUA INDIGENA

N W E S
Escala: 1: 400,000
0 3.5 7 14 21 28 Kilometers

Proyección: UTM Zona 13N Falso Este: 500000.0
Falso Norte: 0 Meridiano Central -105.0
Factor de Escala: 0.99960 Unidad Lineal: Metros
Intervalo en el Caneva: 3500
Esferoide y Datum: WGS-84

MPL-01

Mapa 4.2.3.(2) Población 5 y más que habla lengua indígena zona urbana



ATLAS DE PELIGROS Y/O RIESGOS DEL MUNICIPIO DE CAMARGO, CHIH.

SIMBOLOGÍA CONVENCIONAL

- Localidades_rurales
- Localidad Urbana
- Carretera Federal Libre
- Carretera Federal Cuota
- Carretera Estatal Libre
- curvas@200
- Vía_Ferrea
- Ríos_perenes
- Ejes Viales
- Traza Urbana
- Cuerpo_agua_intermitente
- Cuerpo_agua_perenne

SIMBOLOGÍA TEMÁTICA

Población Lengua Indinega

S/D (*)	8
3	11
4	12
5	14
6	22
7	

Fuente:Elaboración con información del INEGI & elaboración propia

POBLACIÓN DE 5 Y MÁS QUE HABLA LENGUA INDIGENA

Escala: 1: 12,500

0 0.1 0.2 0.4 0.6 0.8 Kilometers

Proyección: UTM Zona 13N. Falso Este: 500000.0
Falso Norte: 0. Meridiano Central: -105.0
Factor de Escala: 0.99960. Unidad Lineal: Metros
Intervalo en el Carevá: 3500
Esferoide y Datum: WGS-84

MPL-04

La lengua indígena más hablada en el estado es la Tarahumara con un 88%, seguida por el Tepehuano de Chihuahua con el 9%, y luego las lenguas mixtecas y el Náhuatl con el 3% y 1% respectivamente.

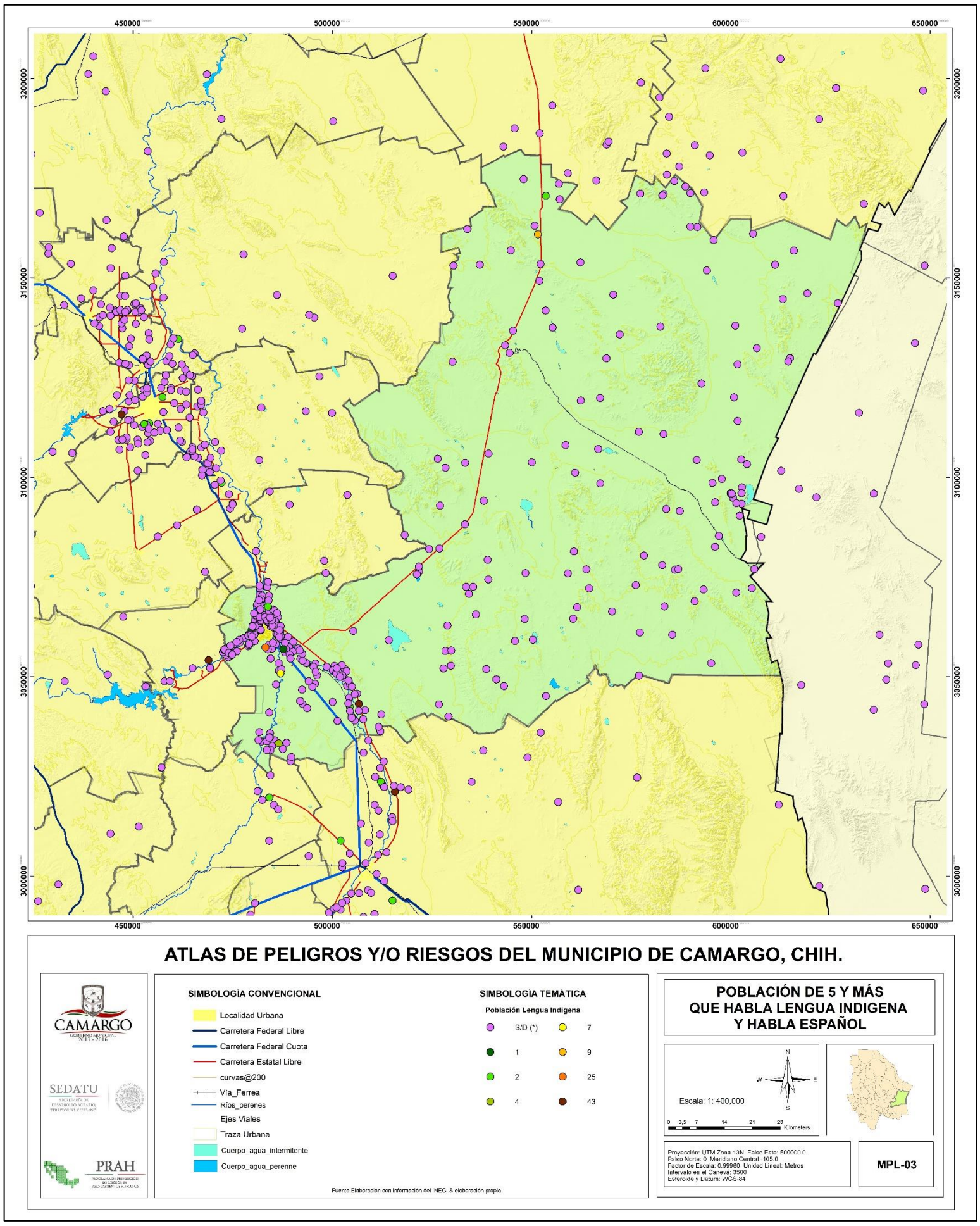
En lo que respecta a Camargo es también la lengua Tarahumara la más hablada y, en segundo lugar la mixteca, como se observa en la tabla 4.2.3.(2).

Tabla 4.2.3.(2) Lenguas indígenas habladas en el municipio, 2010

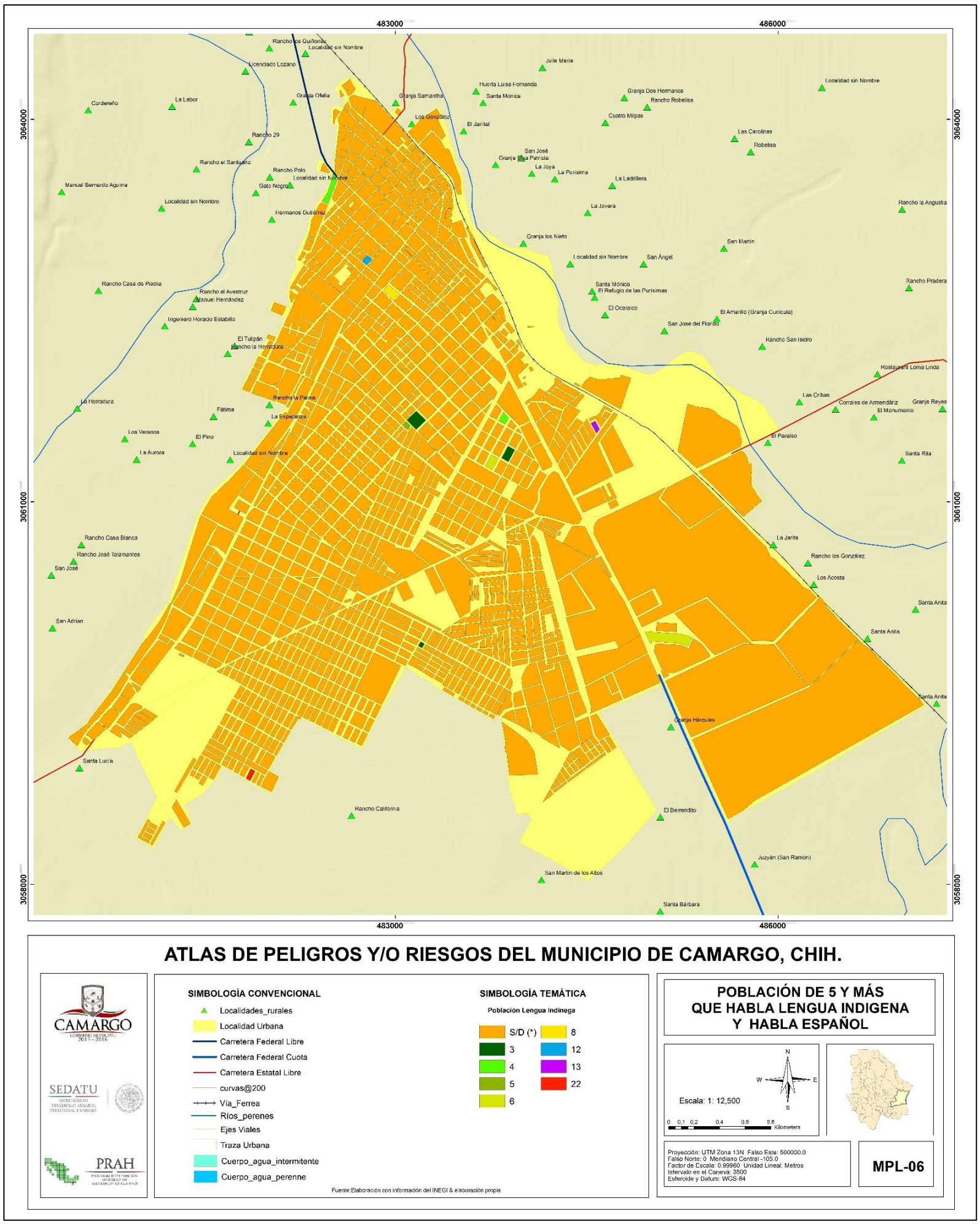
Lengua indígena	Número de hablantes		
	Total	Hombres	Mujeres
Tarahumara	450	240	210
Lengua Indígena No Especificada	114	65	49
Mixteco	34	19	15
Huasteco	5	4	1
Zapoteco	4	0	4
Náhuatl	4	3	1
Otomí	2	2	0
Yaqui	1	0	1
Tepehuano De Chihuahua	1	1	0
Chol	1	1	0
Maya	1	1	0
Mixe	1	1	0
Totonaca	1	0	1
Chinanteco	1	0	1

Fuente: Elaboración propia con datos del XIII Censo de Población y Vivienda 2010, INEGI.

Mapa 4.2.3.(3) Población 5 y más que habla lengua indígena y español por localidad



Mapa 4.2.3.(4) Población 5 años y más que habla lengua indígena y español zona urbana



ATLAS DE PELIGROS Y/O RIESGOS DEL MUNICIPIO DE CAMARGO, CHIH.

CAMARGO
GOBIERNO MUNICIPAL 2013 - 2016

SEDATU
SECRETARÍA DE DESARROLLO AGRARIO, TERRITORIAL Y URBANO

PRAH
PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS EN ASENTAMIENTOS HUMANOS

SIMBOLOGÍA CONVENCIONAL

- Localidades_rurales
- Localidad Urbana
- Carretera Federal Libre
- Carretera Federal Cuota
- Carretera Estatal Libre
- curvas@200
- Vía_Ferrea
- Ríos_perenes
- Ejes Viales
- Traza Urbana
- Cuerpo_agua_intermitente
- Cuerpo_agua_perenne

SIMBOLOGÍA TEMÁTICA

Población Lengua Indinega

S/D (*)	8
3	12
4	13
5	22
6	

Fuente:Elaboración con información del INEGI & elaboración propia

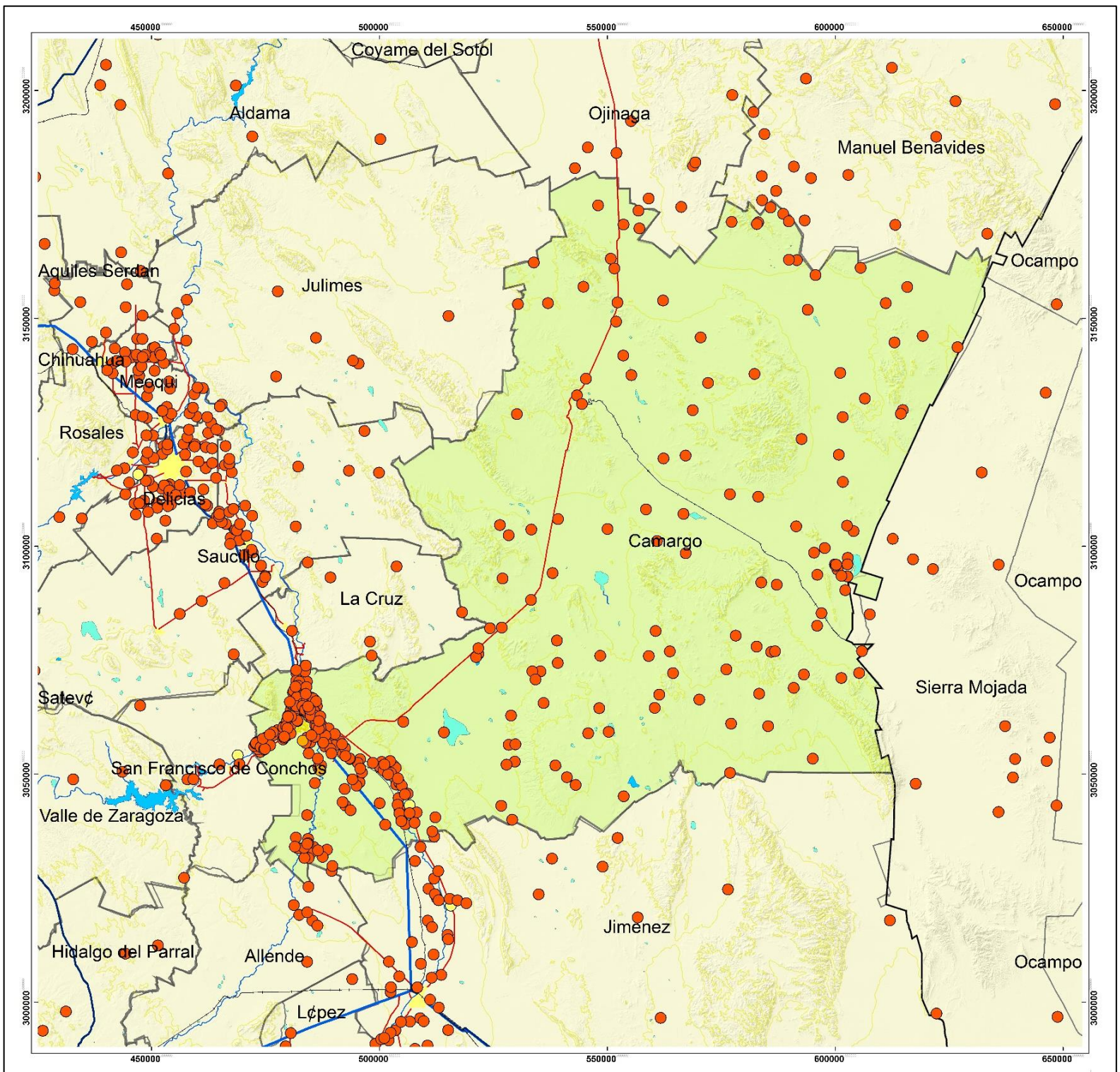
POBLACIÓN DE 5 Y MÁS QUE HABLA LENGUA INDIGENA Y HABLA ESPAÑOL

N
W
E
S
Escala: 1: 12,500
0 0,1 0,2 0,4 0,6 0,8 Kilometers

Proyección: UTM Zona 13N Falso Este: 500000.0
Falso Norte: 0 Meridiano Central - 105.0
Factor de Escala: 0.99960 Unidad Lineal: Metros
Intervalo en el Caneva: 3500
Esferoide y Datum: WGS-84

MPL-06

Mapa 4.2.3.(5) Localidades Población Indígena 5 y más que no hablan español



ATLAS DE PELIGROS Y/O RIESGOS DEL MUNICIPIO DE CAMARGO, CHIH.

CAMARGO GOBIERNO MUNICIPAL 2013 - 2016

SEDATU

PRAH

SIMBOLOGÍA CONVENCIONAL

- Localidad Urbana
- Carretera Federal Libre
- Carretera Federal Cuota
- Carretera Estatal Libre
- curvas@200
- Vía_Ferrea
- Ríos_perenes
- Ejes Viales
- Traza Urbana
- Cuerpo_agua_intermitente
- Cuerpo_agua_perenne

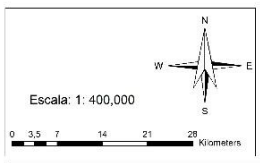
SIMBOLOGÍA TEMÁTICA

Población Lengua Indigena

- S/D (*)
- 1
- 3

Fuente:Elaboración con información del INEGI & elaboración propia

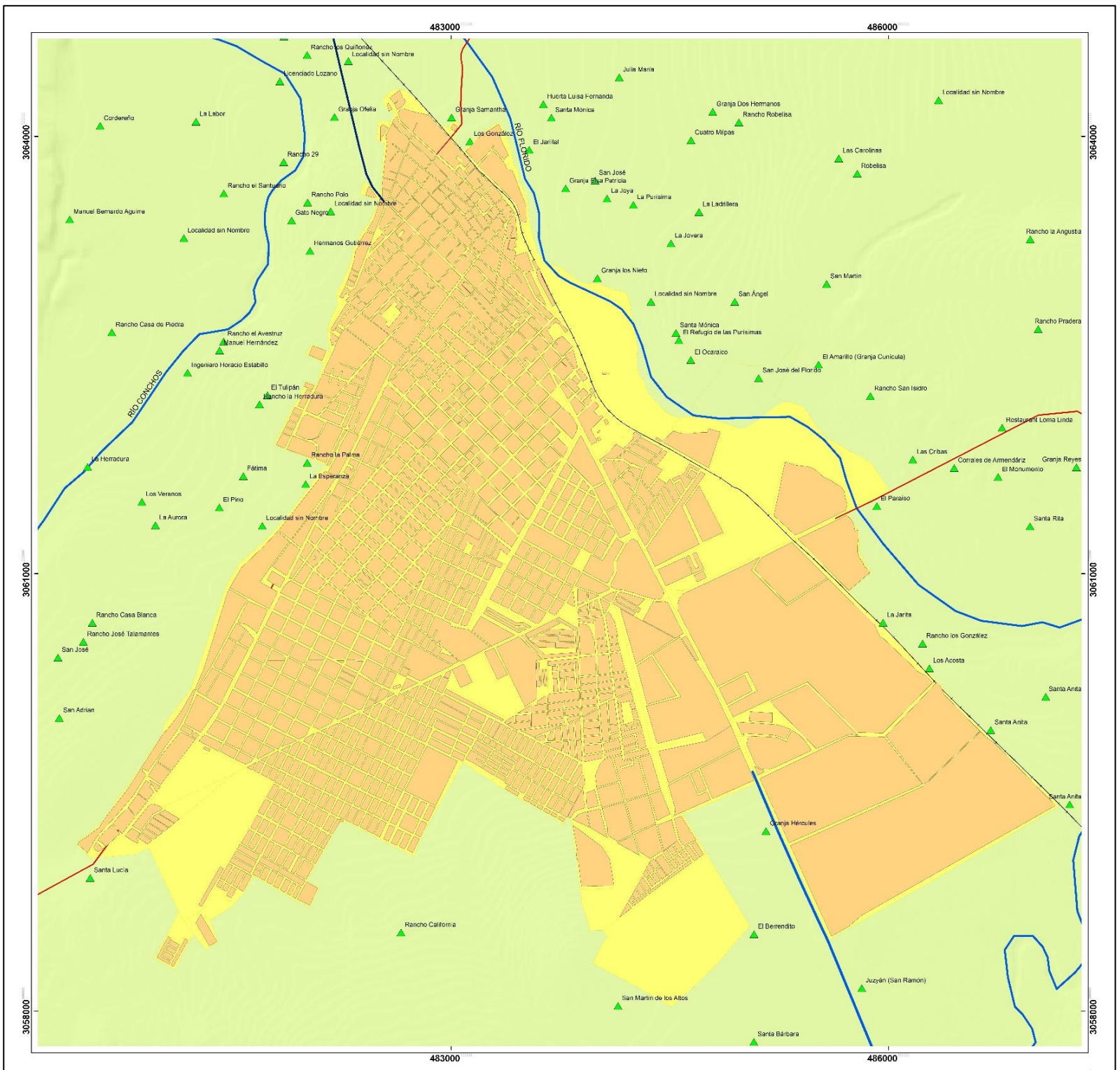
POBLACIÓN DE 5 Y MÁS QUE HABLA LENGUA INDIGENA Y NO HABLA ESPAÑOL



Proyección: UTM Zona 13N Falso Este: 500000.0
Falso Norte: 0 Meridiano Central -105.0
Factor de Escala: 0.99960 Unidad Lineal: Metros
Intervalo en el Caneva: 3500
Esferoide y Datum: WGS-84

MPL-02

Mapa 4.2.3.(5) Localidades Población Indígena 5 y más que no hablan español



ATLAS DE PELIGROS Y/O RIESGOS DEL MUNICIPIO DE CAMARGO, CHIH.

CAMARGO GOBIERNO MUNICIPAL 2013 - 2016
SEDATU
PRAH

SIMBOLOGÍA CONVENCIONAL

- Localidades_rurales
- Localidad Urbana
- Carretera Federal Libre
- Carretera Federal Cuota
- Carretera Estatal Libre
- curvas@200
- Vía_Ferrea
- Ríos_perenes
- Ejes Viales
- Traza Urbana
- Cuerpo_agua_intermitente
- Cuerpo_agua_perenne

SIMBOLOGÍA TEMÁTICA

Población Lengua Indinega

- S/D (*)

Fuente:Elaboración con información del INEGI & elaboración propia

POBLACIÓN DE 5 Y MÁS QUE HABLA LENGUA INDIGENA Y NO HABLA ESPAÑOL

N
W
E
S
Escala: 1: 12,500
0 0,1 0,2 0,4 0,6 0,8 Kilometers

Proyección: UTM Zona 13N Falso Este: 500000.0
Falso Norte: 0 Meridiano Central -105.0
Factor de Escala: 0.99960 Unidad Lineal: Metros
Intervalo en el Cuneva: 3500
Esferoide y Datum: WGS-84

MPL-05

4.2.4. Pobreza

Según el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social, la medición de la pobreza ha sido desarrollada, tradicional y mayoritariamente, desde una perspectiva unidimensional, en la cual se utiliza al ingreso como una aproximación del bienestar económico de la población. A pesar de la evidente utilidad, así como de su amplia aceptación en el orden mundial, las medidas unidimensionales de pobreza han sido sujetas a exhaustivas revisiones.

Según la misma fuente se argumenta que una de sus principales limitaciones consiste en que el concepto de la pobreza comprende diversos componentes o dimensiones, es decir, se trata de un fenómeno de naturaleza multidimensional que no puede ser considerado, única y exclusivamente, por bienes y servicios que pueden adquirirse en el mercado.

El 38.5% de la población de Camargo presenta situación de pobreza, de la cual el 34.4 está en pobreza moderada y 4.1 pobreza extrema. Además el 27.9 % de su población está en condición de vulnerabilidad debido a carencias sociales y el 12.0% su condición de vulnerabilidad es a causas de los ingresos. La tabla 9 muestra un resumen de los indicadores de análisis de pobreza para el municipio de Camargo.

Tabla 4.2.4.(1). Porcentaje de la población, número de personas, número promedio de carencias sociales en los indicadores de pobreza, México, 2010

Indicadores	Porcentaje	Número de personas	Número promedio de carencias
Pobreza			
Población en situación de pobreza	38.5	20,745	1.8
Población en situación de pobreza moderada	34.4	18,560	1.6
Población en situación de pobreza extrema	4.1	2,185	3.5
Población vulnerable por carencias sociales	27.9	15,029	1.5
Población vulnerable por ingresos	12.0	6,450	0.0
Población no pobre y no vulnerable	21.7	11,713	0.0
Privación social			
Población con al menos una carencia social	66.3	35,774	1.7
Población con al menos tres carencias sociales	10.5	5,667	3.4
Indicadores de carencia social			
Rezago educativo	16.7	8,983	2.2
Acceso a los servicios de salud	15.9	8,558	2.4
Acceso a la seguridad social	56.1	30,242	1.8
Calidad y espacios de la vivienda	4.3	2,323	3.5
Acceso a los servicios básicos en la vivienda	2.7	1,482	3.0
Acceso a la alimentación	15.5	8,349	2.7
Bienestar económico			
Población con ingreso inferior a la línea de bienestar mínimo	14.1	7,613	1.8
Población con ingreso inferior a la línea de bienestar	50.4	27,195	1.4

Fuente: Elaboración propia con datos del CONEVAL.

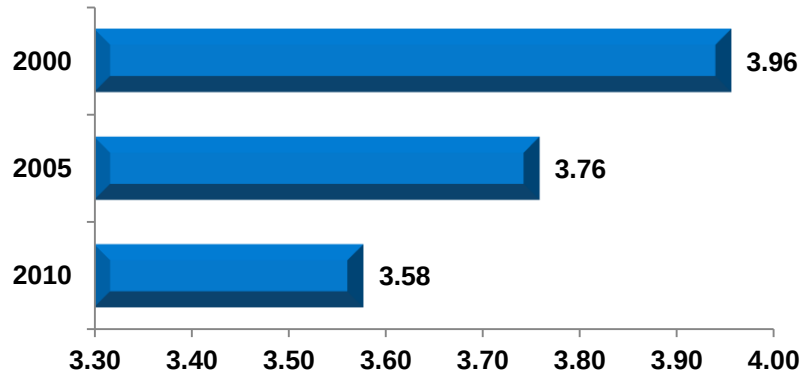
4.2.5. Hacinamiento

El promedio de ocupantes por vivienda, expresa el grado de hacinamiento que presenta la población al interior de las viviendas, o bien de la carencia de espacios de la vivienda o desde otro punto, la sobreocupación de personas en la vivienda.

Estudios sociales suponen que cuando una vivienda presenta hacinamiento, es más probable que sus ocupantes presentan mayor riesgo de sufrir ciertas problemáticas como la violencia doméstica, desintegración familiar, bajo rendimiento escolar, entre otros.

Para el año 2010, en el estado de Chihuahua el promedio de ocupantes por vivienda fue de 3.62; en el municipio de Camargo fue de 3.58 quedado por debajo del promedio estatal. Cabe mencionar que a comparación del 2005 y del 2000 en el municipio hubo una disminución del promedio de ocupantes por vivienda, lo que podría asociarse a una mejor calidad de vida de los habitantes.

Gráfica 4.2.5.(1) Promedio de ocupantes por vivienda particular habitada en el municipio de Camargo



Fuente: Elaboración propia con datos varios Censos y Conteos de Población y Vivienda 2000-2010, INEGI.

Otro parámetro importante que nos muestra otra forma de medir el hacinamiento son el promedio de cuartos en la vivienda, ya que se considera como un problema de sobrecarga hacia el inmueble causado por un excesivo número de personas en la vivienda respecto de su dotación de cuartos habitacionales, situación que suele interferir en la independencia y privacidad de los miembros de la familia o familias que habitan en dicha vivienda.

Las viviendas conformadas de tres a cinco cuartos en el Estado de Chihuahua son mayoría, para el 2010 el 65.5% eran viviendas de este tipo, las que tienen más de 6 cuartos conforman el 16.5%, mientras que las de dos habitaciones representan el 12.9% y las de un cuarto el 4.4%. Además, el 82% de las viviendas están constituidas por tres o más cuartos, cifra superior a la presentada en el país que es de 75.2%.

El estado de Chihuahua por su gran extensión territorial suele contar con viviendas unifamiliares y muy pocas multifamiliares, además que suelen ser casas con los suficientes cuartos para una familia, el promedio oscila en 4.01 cuartos por vivienda según datos de INEGI, y el municipio de Camargo no es la excepción el cual para el 2010 presentó un promedio de 4.02 cuartos por vivienda.

Organismos como la ONU y CEPAL han adoptado el criterio de dormitorios para construir el índice de hacinamiento ya que refleja de mejor manera la utilización de la vivienda por parte de los ocupantes, pues independientemente de ser dos o cinco personas, la vivienda suele tener sólo una cocina, por ejemplo, lo cual no genera conflicto en su uso, pero si existen una diferencia entre que un dormitorio sea utilizado por dos o cinco personas

4.2.6. Marginación

A pesar de que muchos indicadores sociales y demográficos han presentado avances, sigue siendo indispensable la injerencia de los gobiernos para disminuir ciertos rezagos que inciden en algunos grupos de población. El Consejo Nacional de Población (CONAPO) ha generado por varios años el índice de marginación urbana, el cual permite identificar las carencias que padece la población como resultado de la falta de acceso a la educación, a los servicios de salud, la residencia en viviendas inadecuadas y la carencia de bienes.

Así, el índice de marginación considera cuatro dimensiones estructurales de la marginación; identifica nueve formas de exclusión y mide su intensidad espacial como porcentaje de la población que no participa del disfrute de bienes y servicios esenciales para el desarrollo de sus capacidades básicas.

Generar y analizar los índices de marginación, es sumamente útil para la planeación, dado que permiten diferenciar unidades territoriales según la intensidad de las privaciones que padece su población, así como establecer ordenes de prioridad en las políticas públicas orientadas a mejorar la calidad de vida de la población y a fortalecer la justicia distributiva en el ámbito regional.

Además, los índices de marginación constituyen una herramienta para el reparto del gasto público, ya que se utiliza además en la planeación de programas encaminados a mitigar las desigualdades y carencias en el acceso a la educación, la residencia en viviendas inadecuadas, la percepción de ingresos monetarios insuficientes y las que se relacionan con la residencia en localidades pequeñas.

De acuerdo al Índice de Marginación Urbana 2010 elaborado por el CONAPO, el Municipio de Camargo presentó los siguientes resultados: el 86.5 % de la población resultó con un nivel de marginación muy bajo, 9.5 % un índice bajo, el rubro de marginalidad medio reflejó un 2.8 %, mientras que los índices de marginación alto y muy alto presentaron porcentajes de 0.8 y 0.42 respectivamente, destacando que son las localidades con menor población las que presentaron un nivel de marginación alto, mientras que las localidades urbanas obtuvieron los rangos de marginación más bajos, lo cual suele parecer lógico, ya que son las localidades alejadas donde cuesta mayor trabajo que lleguen todos los servicios y la infraestructura necesaria.

Características de la vivienda

Una vivienda es el lugar físico donde se desarrolla la vida, es un espacio territorial mínimo donde residen las personas, por tanto, conocer las características y condiciones de las viviendas, permite apreciar el nivel de vida en que se desenvuelve la gente; asimismo, permite la instrumentación de acciones encaminadas a su mejoramiento. La información del tema de la vivienda es un factor importante para determinar los niveles de hacinamiento y bienes de la población, como son la disponibilidad de servicios (agua, drenaje y energía eléctrica); materiales empleados en los pisos, paredes y techos; número de cuartos y personas que moran en ellos, así como su relación.

En el Municipio de Camargo se registraron un total de 13,560 viviendas habitadas al 2010, de las cuales el 98.43 % corresponden a casa independiente mientras que el 0.07 % se contabilizaron como departamento en edificio, el 0.13 como vivienda en vecindad, 0.02 vivienda en cuarto de azotea, 0.01% local no construido para habitación y 0.01% refugio.

La tabla 10 muestra lo ya analizado en el capítulo de hacinamiento donde se menciona que la vivienda unifamiliar o casa independiente es el tipo de vivienda mayor utilizada por los municipios del Estado de Chihuahua.

Tabla 4.2.6.(1) Viviendas habitadas, 2010

Clase de vivienda habitada	
Total	**13,560**
Casa independiente	98.43%
Departamento en edificio	0.07%
Vivienda en vecindad	0.13%
Vivienda en cuarto de azotea	0.02%
Local no construido para habitación	0.01%
Refugio	0.01%
No especificado	1.33%

Fuente: Elaboración propia con datos del XIII Censo de Población y Vivienda 2010, INEGI.

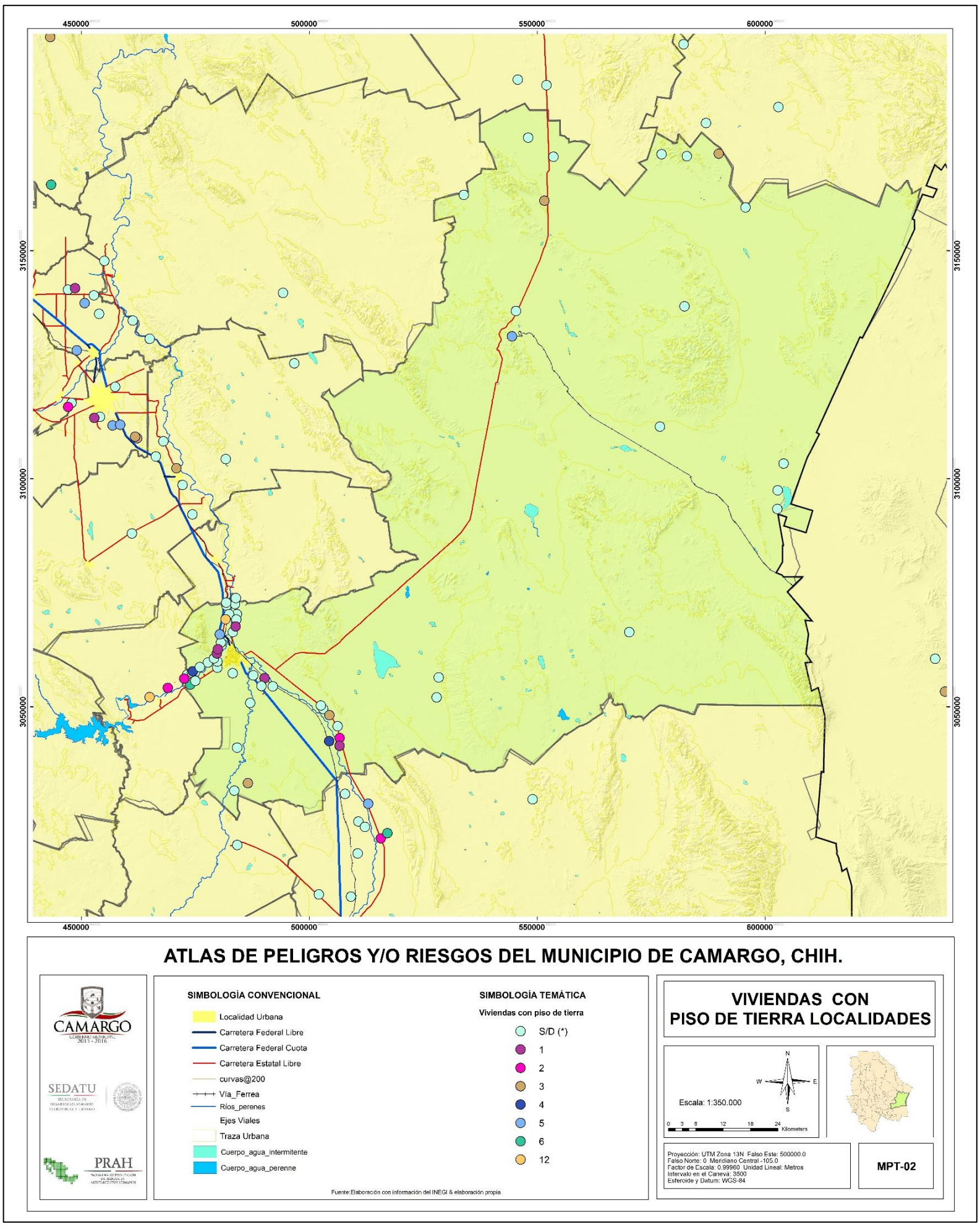
Ahora bien, en lo que respecta al total de viviendas particulares habitadas tenemos que en Camargo para el 2010 se presentaron un total de 13,513, de las cuales el 98.5 % de las viviendas cuenta con piso diferente de tierra, es decir, de cemento o firme de concreto, mosaico, madera u otro recubrimiento. El 1.3 % tienen piso de tierra y el 0.2 % no se especificó.

Tabla 4.2.6.(2). Viviendas particulares habitadas según material de piso, 2010

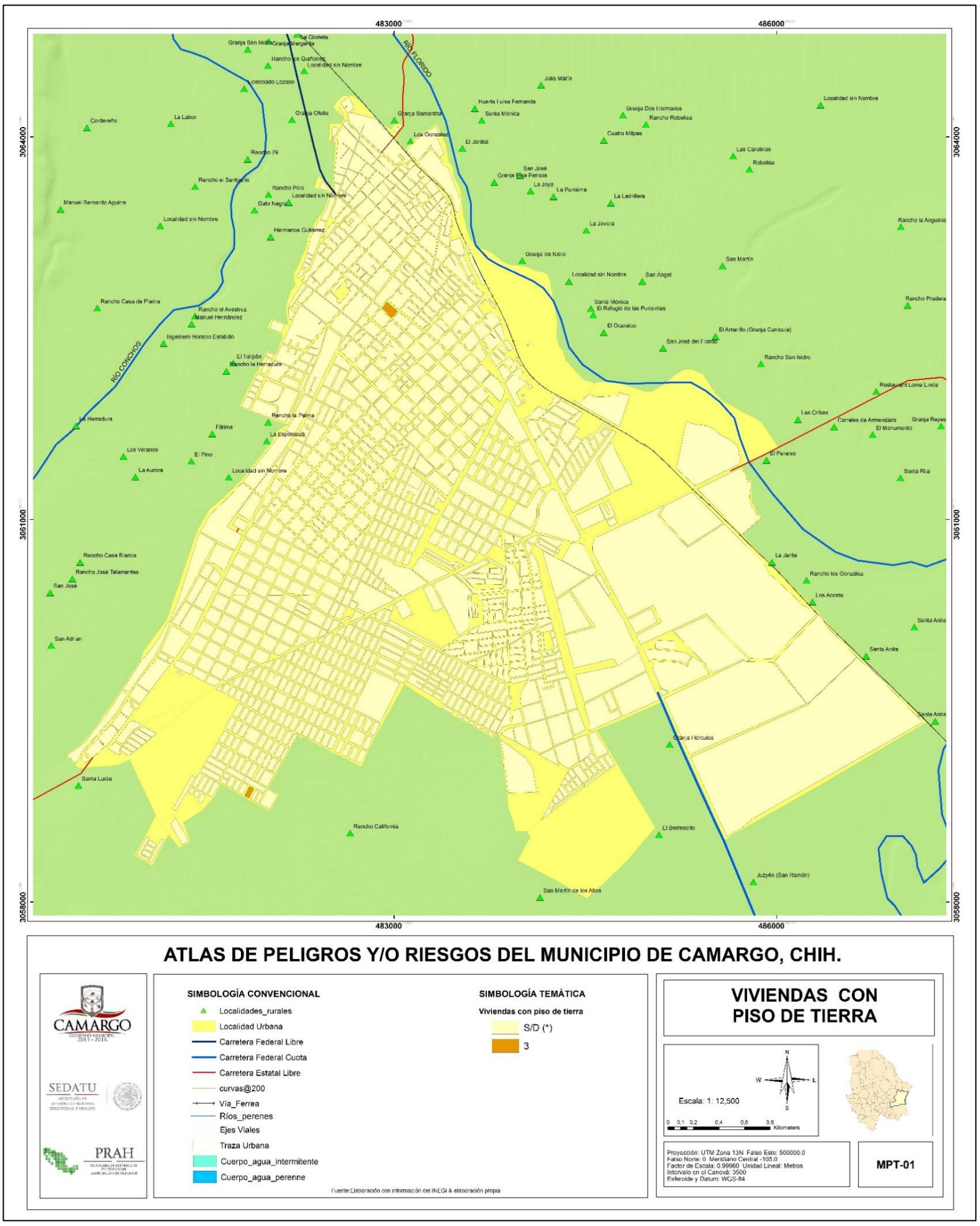
Clase de vivienda particular	
Total	**13,513**
Tierra	1.3%
Cemento o firme de concreto	60.2%
Madera, mosaico u otro recubrimiento	38.3%
No especificado	0.2%

Fuente: Elaboración propia con datos del XIII Censo de Población y Vivienda 2010, INEGI.

Mapa 4.2.6.(1) Viviendas con piso de tierra por localidades

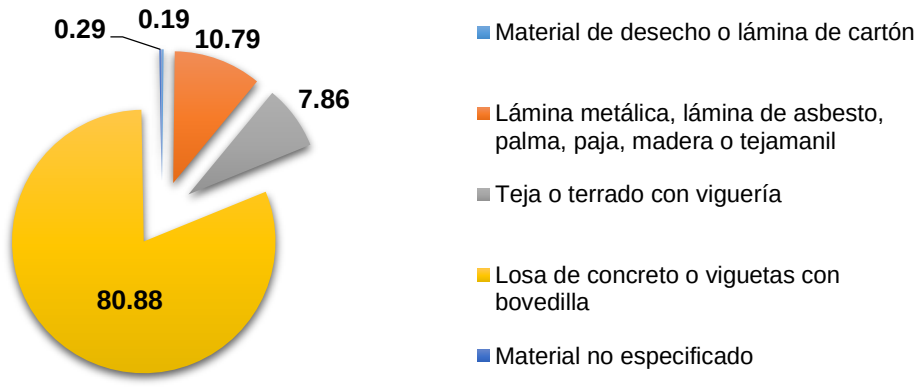


Mapa 4.2.6.(2) Viviendas con piso de tierra zona urbana



Otra de las características importantes sobre las viviendas es el material del que están construidos sus techos. En el Municipio de Camargo el 80.88 % de las viviendas están construidas con techo de losa de concreto, el 10.79 % con lámina, paja, madera o tejamanil. Con un 7.86 % se registraron las viviendas con teja o terrado con viguería; aquellas con techo de material de desecho o cartón el 0.19 %. El resto no especificó tipo de material (0.29 %)

Gráfica 5. . Viviendas particulares habitadas según material de techos, 2010



Fuente: Elaboración propia con datos del XIII Censo de Población y Vivienda 2010, INEGI.

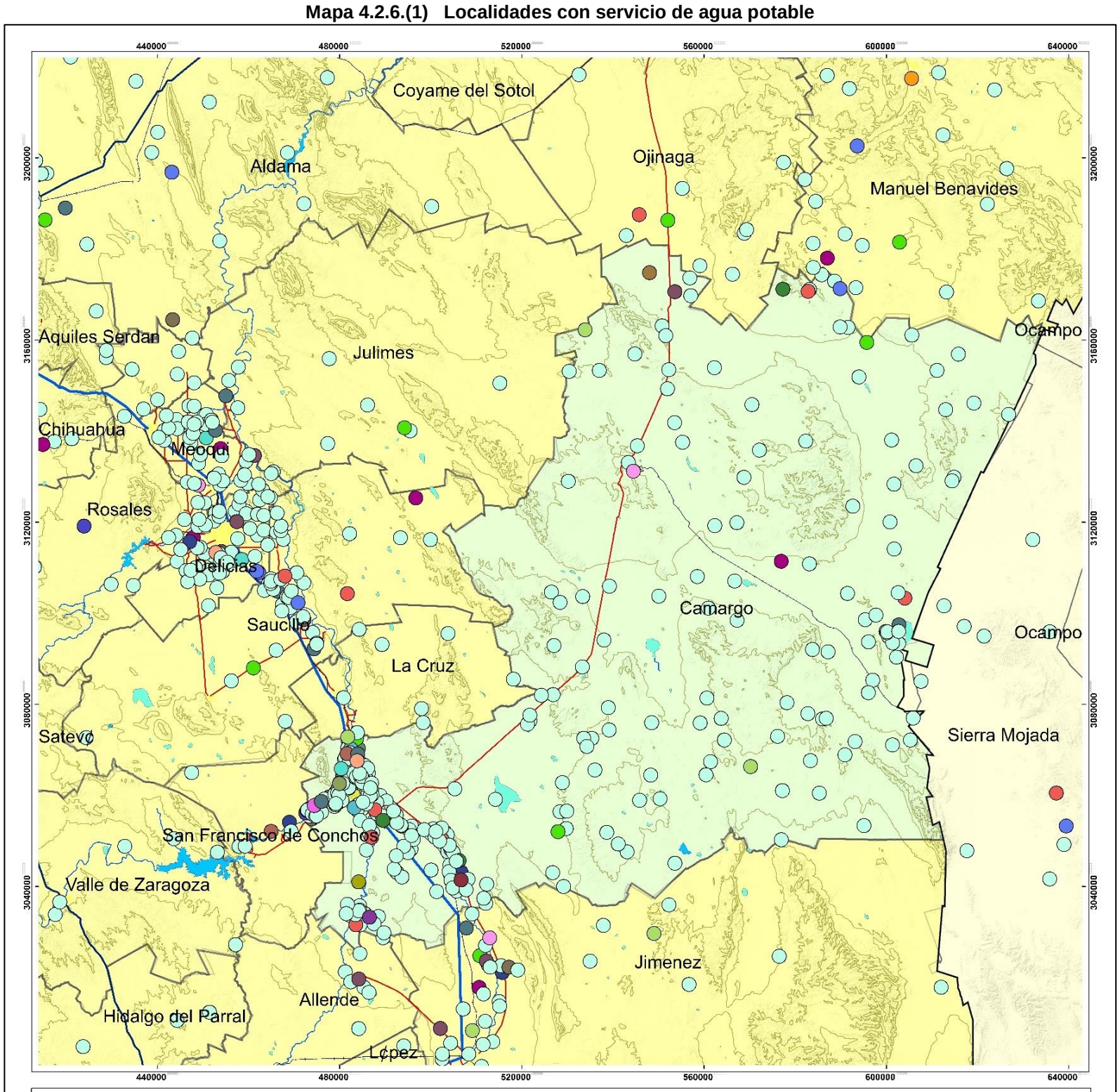
Otro de los elementos básicos que permiten opinar acerca de la calidad de vida de una comunidad o grupo de personas, es el acceso a los servicios básicos, tales como agua, drenaje y electricidad. Para el año 2010 el 92.1% de las viviendas del Municipio de Camargo contaban con agua entubada. En lo que respecta al servicio de drenaje sanitario, este porcentaje es mayor, ya que para el 2010 según el censo de ese año, el 97.4% de las viviendas cuentan con el servicio de drenaje conectado a la red pública.

Tabla 4.2.6.(3). Viviendas particulares habitadas según disponibilidad de agua, 2010

Viviendas particulares habitadas	Disponibilidad de agua
Total	**13,513**
Agua entubada dentro de la vivienda	12,451
Agua entubada fuera de la vivienda, pero dentro del terreno	742
Agua entubada de llave pública (o hidrante)	5
Agua entubada que acarrean de otra vivienda	90
Agua de pipa	80
Agua de pozo, río, lago, arroyo u otra	97
No especificado	48

Fuente: Elaboración propia con datos del XIII Censo de Población y Vivienda 2010, INEGI.

Mapa 4.2.6.(1) Localidades con servicio de agua potable



ATLAS DE PELIGROS Y/O RIESGOS DEL MUNICIPIO DE CAMARGO, CHIH.

CAMARGO GOBIERNO MUNICIPAL 2013 - 2016

SEDATU

PRAH

SIMBOLOGÍA CONVENCIONAL

- Localidad Urbana
- Carretera Federal Libre
- Carretera Federal Cuota
- Carretera Estatal Libre
- curvas@200
- Vía_Ferrea
- Ríos_perenes
- Ejes Viales
- Traza Urbana
- Cuerpo_agua_intermitente
- Cuerpo_agua_perenne

SIMBOLOGÍA TEMÁTICA
Localidades con Servicio de Agua

S/D (*), 1, 2, 3, 4, 5, 7, 10, 14, 17, 18, 19, 20, 21, 31, 32, 33, 38, 149, 41, 42, 56, 66, 74, 84, 106, 108, 242, 246

Fuente:Elaboración con información del INEGI & elaboración propia

LOCALIDADES CON SERVICIO DE AGUA

Escala: 1: 400,000
0 3.5 7 14 21 28 Kilometers

Proyección: UTM Zona 13N Falso Este: 500000.0
Falso Norte: 0 Meridiano Central -105.0
Factor de Escala: 0.99960 Unidad Lineal: Metros
Intervalo en el Caneva: 3500
Esferoide y Datum: WGS-84

MLSE-02

Mapa 4.2.6.(2) Cd. Camargo, manzanas con servicio de agua potable

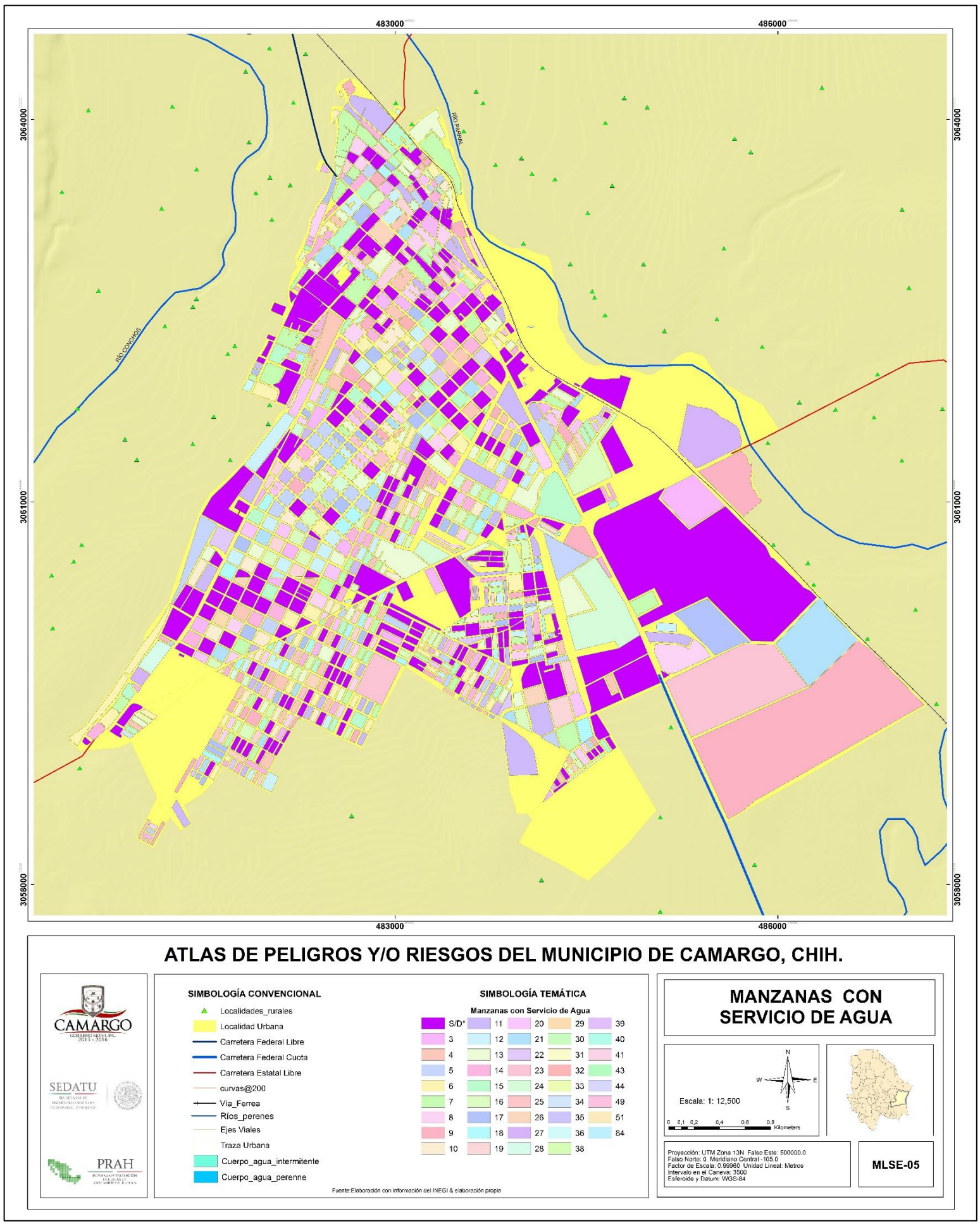
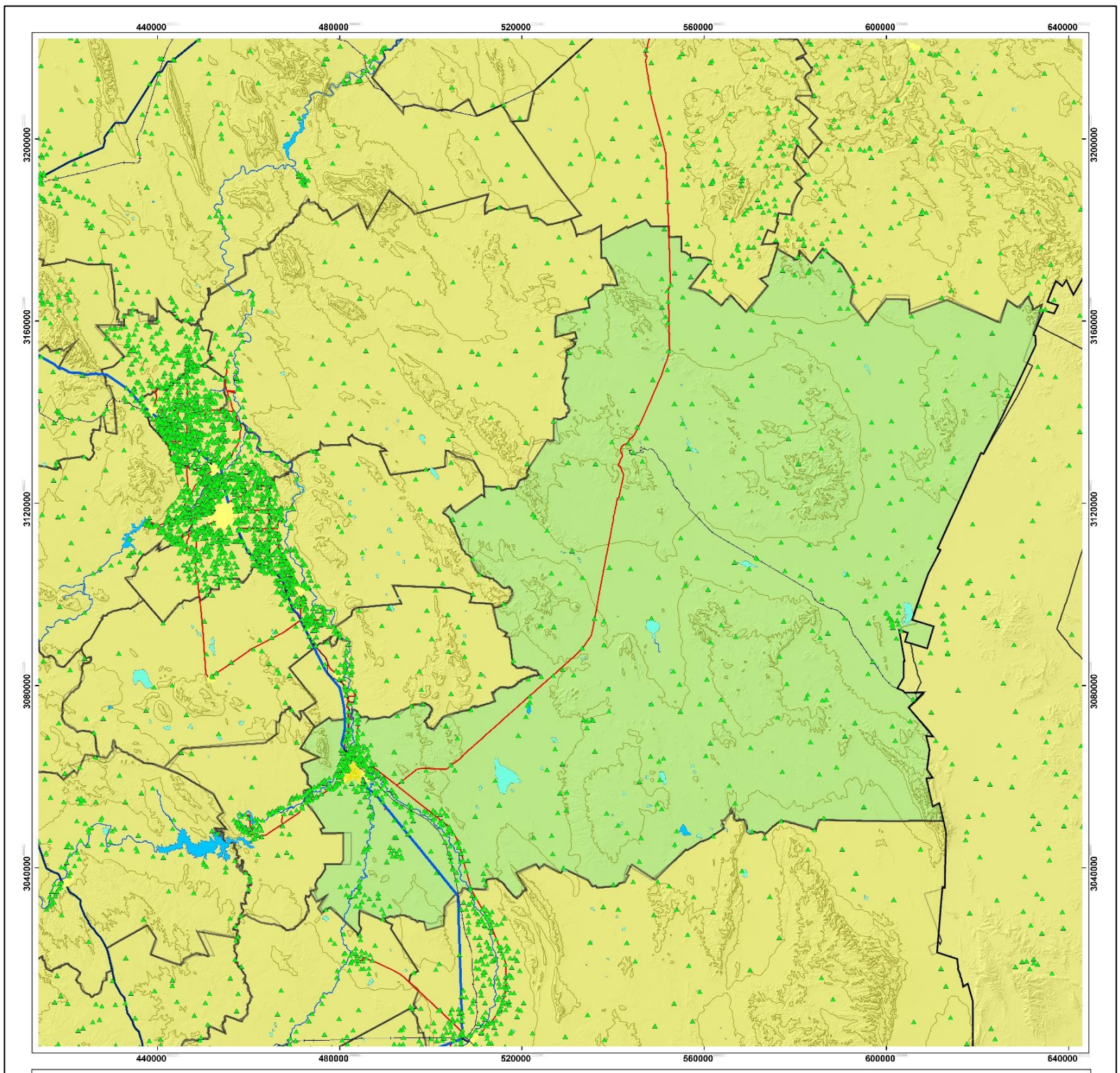


Tabla 4.2.6.(4) Viviendas particulares habitadas según disponibilidad de drenaje, 2010

Disponibilidad de drenaje	Viviendas particulares habitadas
Total	**13,513**
Red pública	11,508
Fosa séptica	1,622
Tubería que va a dar a una barranca o grieta	12
Tubería que va a dar a un río, lago o mar	15
No tiene drenaje	308
No especificado	48

Fuente: Elaboración propia con datos del XIII Censo de Población y Vivienda 2010, INEGI.

Mapa 4.2.6.(3) Localidades con servicio con disponibilidad de drenaje sanitario



ATLAS DE PELIGROS Y/O RIESGOS DEL MUNICIPIO DE CAMARGO, CHIH.

CAMARGO
GOBIERNO MUNICIPAL
2013 - 2016

SEDATU
SECRETARÍA DE DESARROLLO AGRARIO, TERRITORIAL Y URBANO

PRAH
PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS EN ASENTAMIENTOS HUMANOS

SIMBOLOGÍA CONVENCIONAL

- Localidad Urbana
- Carretera Federal Libre
- Carretera Federal Cuota
- Carretera Estatal Libre
- curvas@200
- Vía_Ferrea
- Ríos_perenes
- Ejes Viales
- Traza Urbana
- Cuerpo_agua_intermitente
- Cuerpo_agua_perenne

SIMBOLOGÍA TEMÁTICA

Localidades con Servicio de Drenaje

1	12	34	84
2	17	37	93
3	18	42	102
4	19	51	146
5	20	54	231
6	26	59	246
7	32	75	

Fuente:Elaboración con información del INEGI & elaboración propia

LOCALIDADES CON SERVICIO DE DRENAJE

N
W
E
S

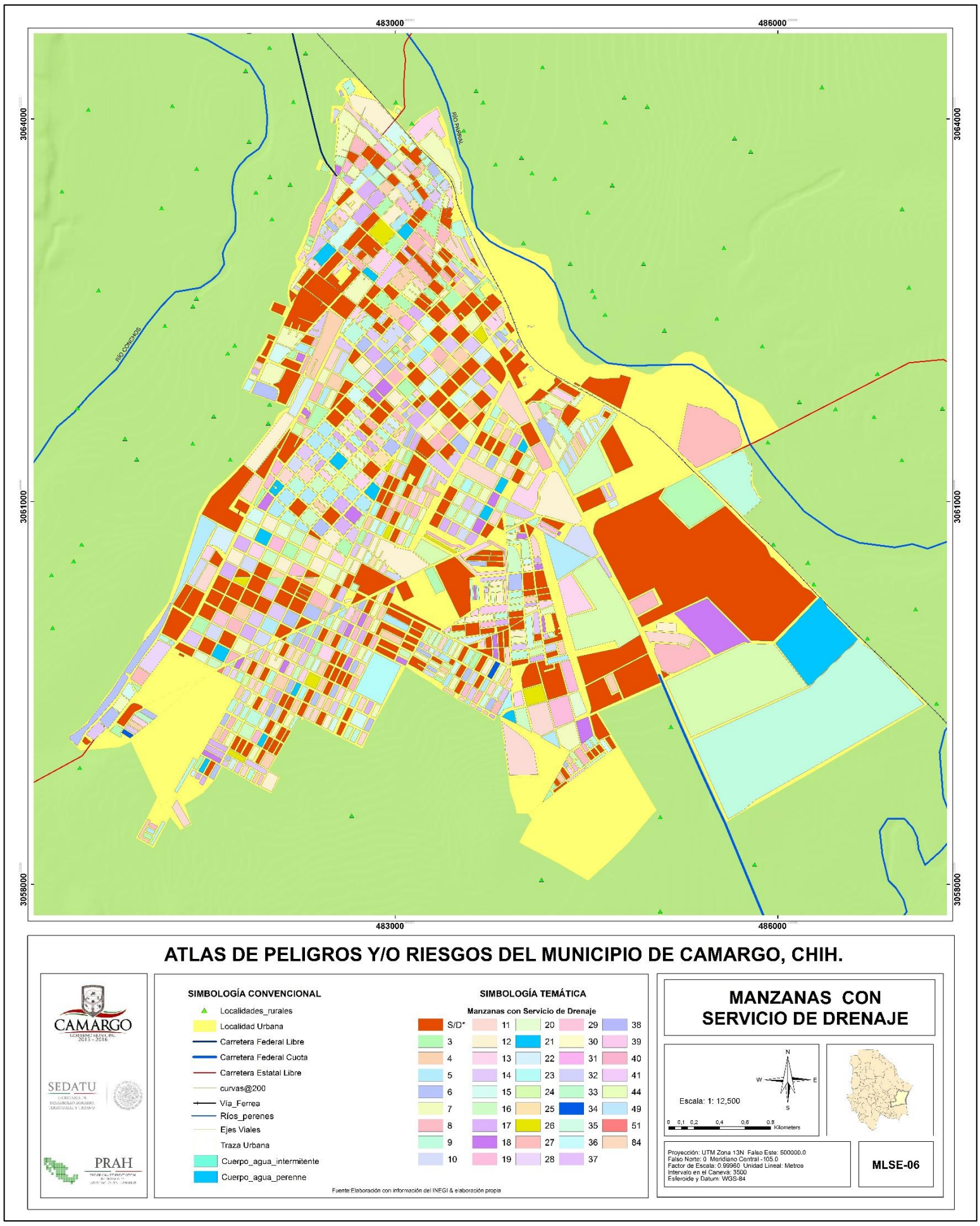
Escala: 1: 400,000

0 3,5 7 14 21 28 Kilometers

Proyección: UTM Zona 13N Falso Este: 500000.0
Falso Norte: 0 Meridiano Central: -105.0
Factor de Escala: 0.9996 Unidad Lineal: Metros
Intervalo en el Caneva: 3500
Esferoide y Datum: WGS-84

MLSE-03

Mapa 4.2.6.3.(4) Disponibilidad de drenaje sanitario zona urbana



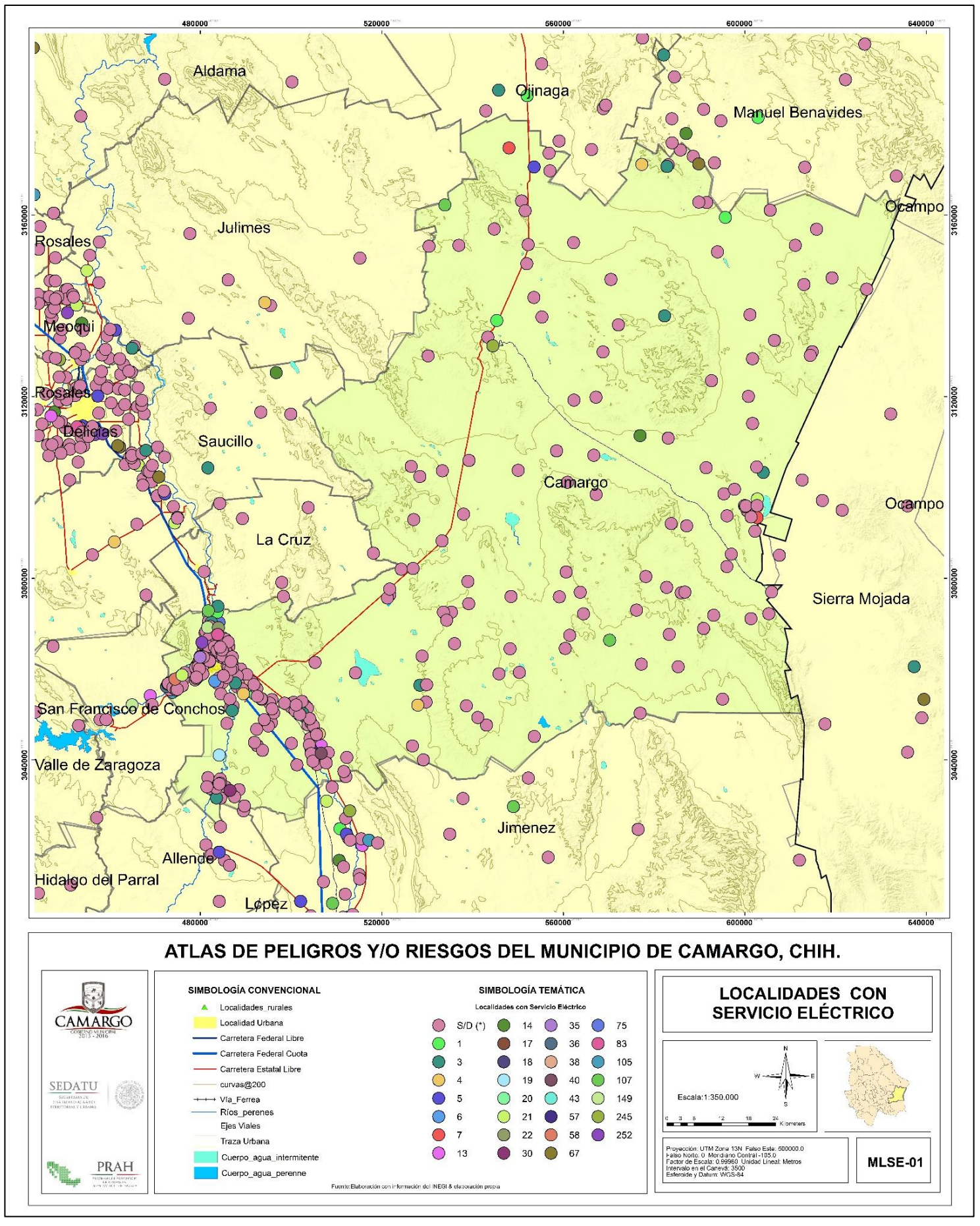
Disponibilidad del Servicio Eléctrico

En lo que respecta al servicio de electricidad, el municipio presenta porcentajes altos con dotación, ya que más del 90% de las viviendas particulares habitadas cuentan con este servicio**.** La tabla siguiente proporciona los datos del municipio al año 2010.

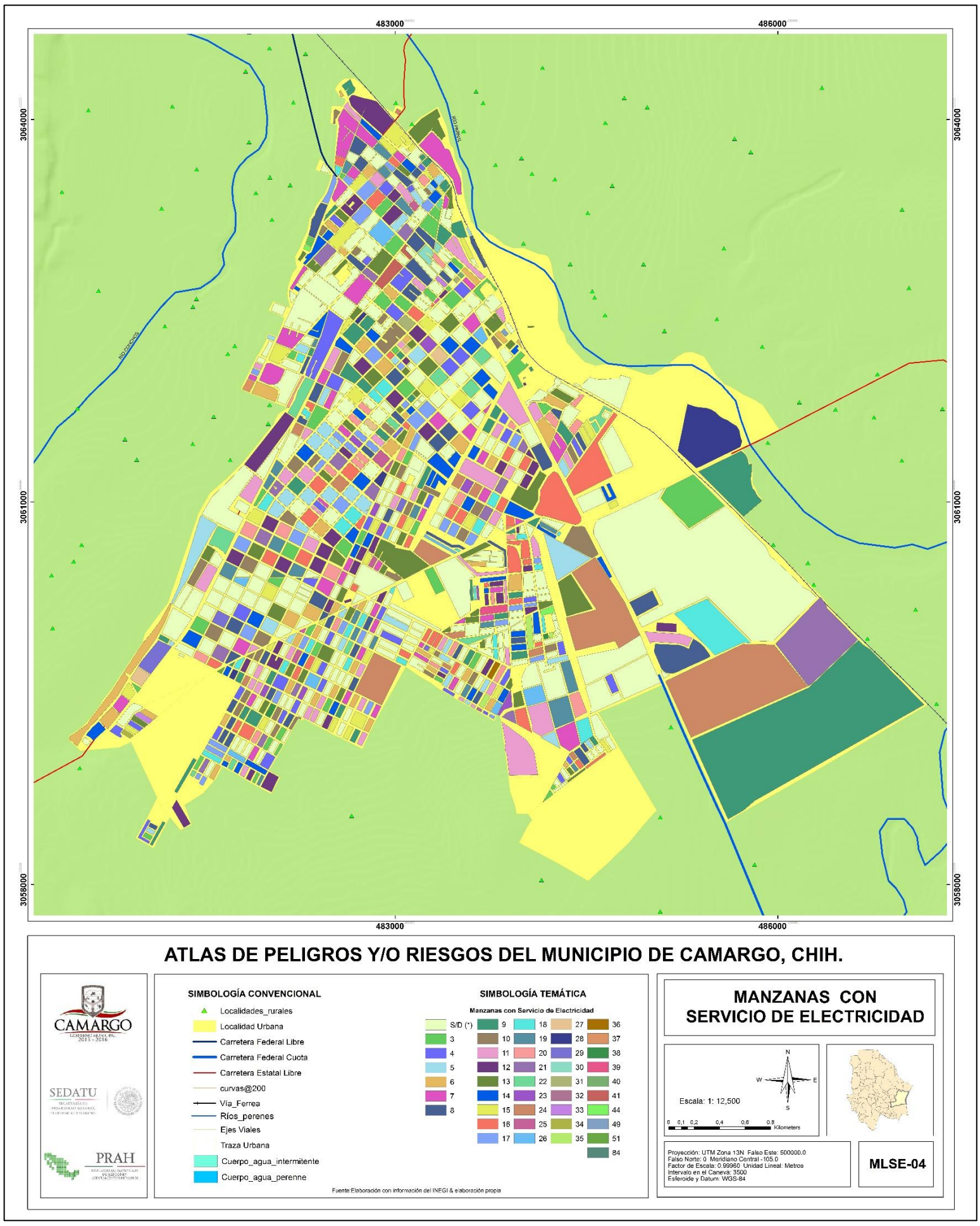
Tabla 4.2.6.4.(1) Disponibilidad de Energía Eléctrica, Municipio de Camargo

Tamaño de Localidad	Viviendas que no Disponen de Energía Eléctrica 2010	
Menos de 15,000 habitantes	La Laguna de las Vacas (San Isidro)	4
	Santa Teresa (El Grito)	4
	La Cañada	4
	Estación Díaz (Ejido San Leonardo)	3
	Maravillas	3
	El Tecuán	3
	Alta Vista	2
	La Laguna	2
	Santa Fé	2
	La Palma	2
	Venustiano Carranza	2
	Laguna Jaco (Álvaro Obregón)	1
	Ojo Caliente de Abajo	1
	Los Reyes	1
15,000 habitantes ó más	Santa Rosalía de Camargo	21
SEDESOL-CONEVAL, 2010		

Mapa 4.2.6.4.(1) Disponibilidad del servicio eléctrico por localidades



Mapa 4.2.6.4.(2) Disponibilidad del servicio eléctrico por zona urbana



4.2.7. Actividades económicas

La población económicamente activa son todas aquellas personas que aportan un trabajo transformando la naturaleza y produciendo bienes y servicios, para compensar las necesidades de la sociedad, se les conoce como población económicamente activa (PEA); también se define como un conjunto de personas que estén dispuestos a aportar su trabajo para la producción de bienes y servicios económicos, es decir, que estén empleadas o están buscándolo o a la espera de alguno.

No todas las personas en edad para trabajar pueden o desean hacerlo. Algunas deciden dedicarse al hogar, a estudiar u otras actividades. Otras personas por alguna enfermedad, discapacidad o edad avanzada tienen el impedimento de trabajar. En su conjunto, estas personas conforman a la Población Económicamente Inactiva (PEI). (Sistema Estatal de Información e Indicadores de Suelo y Vivienda, 2011)

Anteriormente, el INEGI en la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE) definía como el universo de la PEA a la población de 14 años y más de edad, pero para dar cumplimiento a las recomendaciones internacionales y dada la modificación realizada en 2014 a la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (que elevó la edad legal mínima para trabajar de los 14 a los 15 años) los resultados actuales de la ENOE corresponden al universo de la población de 15 años de edad en adelante. Sin embargo, conviene aclarar que la ENOE sigue captando la información en sus cuestionarios en base a la población de 12 años y más, para permitir comparaciones entre los diferentes censos y conteos.

LA PEA es un indicador que permite conocer la tasa de participación en el mercado laboral de las personas que están en edad de hacerlo. Ante una PEA baja, las personas

que laboran tienen que producir directa o indirectamente para un mayor número de personas que no participan en la actividad productiva.

Para el 2015 según el INEGI en el Municipio de Camargo existían 40,394 personas de 12 años y más de los cuales la mitad de ellos era población económicamente activa, de estos el 94.12% estaba ocupada mientras que solo 5.88% se encontraba desocupada. La tabla 4.2.1.(1) nos muestra la distribución porcentual de la población según condición de actividad económica

Tabla 4.2.7.(1) Distribución porcentual de la población de 12 años y más según condición de actividad económica

Sexo	Población de 12 años y más	Condición de actividad económica[1]				
		Población económicamente activa[2]			Población no económicamente activa	No especificado
		Total	Ocupada	Desocupada		
Total	40,934	50.18	94.12	5.88	49.69	0.13
Masculino	19,828	68.58	92.52	7.48	31.37	0.05
Femenino	21,106	32.90	97.26	2.74	66.90	0.21

[1] La distribución porcentual de la condición de actividad económica se calcula respecto de la población de 12 años y más.
[2] La distribución porcentual se calcula respecto al total de la población económicamente activa.
Fuente: Elaboración propia IMIP con datos de la Encuesta Intercensal 2015, INEGI.

En lo que respecta a la población ocupada, el 78.95% está en un trabajo asalariado, mientras que solo 20.16% se encuentran en un trabajo no asalariado. Como se observa en la tabla siguiente, es la población masculina la que tiene una mayor proporción de población ocupada, más, sin embargo, es mayor el porcentaje en mujeres con respecto a los trabajos asalariados con un 79.19% del total de la población femenina ocupada.

Tabla 4.2.7.(2) Distribución porcentual de la población ocupada según posición en el trabajo

Sexo	Población ocupada	Posición en el trabajo		
		Trabajadores asalariados[1]	Trabajadores no asalariados[2]	No especificado
Total	19,335	78.95	20.16	0.89
Masculino	12,582	78.82	20.58	0.60
Femenino	6,753	79.19	19.37	1.44

[1] Comprende: empleados, obreros, jornaleros, peones o ayudantes con pago.
[2] Comprende: empleadores, trabajadores por cuenta propia y trabajadores sin pago.
Fuente: Elaboración propia IMIP con datos de la Encuesta Inter-censal 2015, INEGI.

Por otra parte, los trabajadores en el sector terciario (comerciantes y trabajadores en servicios diversos) son la mayoría en la población ocupada con el 36.57%, seguida de los trabajadores en la industria con un 25.05%. Lo anterior descrito se puede observar en las tablas siguientes:

Tabla 4.2.7.(3) Distribución porcentual de la población ocupada según división ocupacional

Sexo	Población ocupada	División ocupacional[1]				
		Funcionarios, profesionistas, técnicos y administrativos[2]	Trabajadores agropecuarios	Trabajadores en la industria[3]	Comerciantes y trabajadores en servicios diversos[4]	No especificado
Total	19,335	22.69	14.27	25.05	36.57	1.41
Masculino	12,582	18.71	20.00	27.94	32.16	1.19
Femenino	6,753	30.12	3.61	19.65	44.79	1.82

[1] Corresponde a las ocupaciones agrupadas del Sistema Nacional de Clasificación de Ocupaciones (SINCO, 2011).
[2] Comprende: funcionarios, directores y jefes; profesionistas y técnicos; así como trabajadores auxiliares en actividades administrativas.
[3] Comprende: trabajadores artesanales; así como operadores de maquinaria industrial, ensambladores, choferes y conductores de transporte.
[4] Comprende: comerciantes, empleados en ventas y agentes de ventas; trabajadores en servicios personales y vigilancia; así como trabajadores en actividades elementales y de apoyo.
Fuente: Elaboración propia IMIP con datos de la Encuesta Intercensal 2015, INEGI.

Las actividades económicas de producción y distribución de bienes y servicios son muy diversas y las realizan las empresas o el sector público. Dada la gran variedad de las mismas, tradicionalmente se han agrupado en tres categorías o sectores económicos:

- **Sector primario ó agropecuario**: Incluye todas las actividades donde los recursos naturales se aprovechan tal como se obtienen de la naturaleza, ya sea para alimento o para generar materias primas. (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2014)

- **Sector secundario ó industrial:** Se caracteriza por el uso predominante de maquinaria y de procesos cada vez más automatizados para transformar las materias primas que se obtienen del sector primario. Incluye las fábricas, talleres y laboratorios de todos los tipos de industrias. De acuerdo a lo que producen, sus grandes divisiones son construcción, industria manufacturera y electricidad, gas y agua. (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2014)

- **Sector terciario ó de servicios:** En el sector terciario de la economía no se producen bienes materiales; se reciben los productos elaborados en el sector secundario para su venta; también ofrece la oportunidad de aprovechar algún recurso sin llegar a ser

dueños de él, como es el caso de los servicios. Asimismo, el sector terciario incluye las comunicaciones y los transportes. (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2014).

Tabla 4.2.7.(4) Distribución porcentual de la población ocupada según sector de actividad

Sexo	Población ocupada	Sector de actividad económica				
		Primario[1]	Secundario[2]	Comercio	Servicios[3]	No especificado
Total	19,335	17.55	29.71	18.18	32.39	2.16
Masculino	12,582	25.12	32.71	14.36	25.87	1.94
Femenino	6,753	3.47	24.12	25.31	44.54	2.56

[1] Comprende: agricultura, ganadería, silvicultura, pesca y caza.
[2] Comprende: minería, extracción de petróleo y gas, industria manufacturera, electricidad, agua y construcción.
[3] Comprende: transporte, gobierno y otros servicios.
Fuente: Elaboración propia IMIP con datos de la Encuesta Intercensal 2015, INEGI.

La evolución y análisis de los salarios mínimos es de suma importancia, debido a que es uno de los factores más importantes en la economía, ya que es el precio del factor trabajo. Dado que los salarios son un costo de producción, los incrementos que registren pueden traducirse en aumentos en los precios de los bienes y servicios, y con ello elevar el nivel de los precios al consumidor, poniendo en manifiesto la disminución o

bien el aumento del poder adquisitivo de la sociedad, de ahí la importancia del estudio de los salarios (BANCO DE MÉXICO, 2009). Como se observa en la tabla 17 mas de el 50% de la poblacion ocupada gana mas de 2 salarios minimos, mas sin embargo el 35% solo percibe de 1 a 2 salarios, lo cual indica que los empleos que se generan en el municipio de Camargo no son bien remunerados, siendo las mujeres las que mayor perciben este tipo de salarios.

Tabla 4.2.7.(5). Distribución porcentual de la población ocupada según ingreso por trabajo

Sexo	Población ocupada	Ingreso por trabajo[1]			
		Hasta 1 s.m.[2]	Más de 1 a 2 s.m.	Más de 2 s.m.	No especificado
Total	19,335	6.37	34.95	50.90	7.77
Masculino	12,582	4.31	30.62	57.66	7.42
Femenino	6,753	10.22	43.03	38.31	8.44

[1] Se expresa en salario mínimo mensual (s.m.).
[2] Incluye a la población ocupada que no recibe ingresos.
Fuente: Elaboración propia IMIP con datos de la Encuesta Intercensal 2015, INEGI

4.2.8. Equipamiento

4.2.8.1. Educación

La educación es uno de los principales vértices de la competitividad de todo país o región, ya que constituye una medida de la calificación de la mano de obra con que cuenta un determinado ámbito geográfico que, entre otros aspectos, le permiten adoptar nuevas tecnologías y adaptarlas a las necesidades de la planta productiva local.

El sistema de educación básica preescolar también conocido como Jardín de niños o Kínder, tiene su funcionalidad en el primer contacto de los infantes con edad de 4 a 6 años a las actividades escolares cumpliendo con un horario y aprendiendo a realizar actividades específicas. En la educación primaria los niños mayores de 6 años adquieren los conocimientos fundamentales que les servirán a lo largo de su formación educativa, democrática y de convivencia social. En este el segundo nivel de la Educación Básica, se trabaja en el desarrollo de competencias para la vida que les permitirá construir su identidad como ciudadanos críticos y creativos. La escuela secundaria es el tercer nivel de la Educación Básica, cursándose en tres años y es donde los adolescentes adquieren herramientas para aprender a lo largo de la vida, a través del desarrollo de competencias relacionadas con lo afectivo, lo social, la naturaleza y la vida democrática (IMIP, 2016).

Para el ciclo escolar 2015-2016 la matrícula a nivel preescolar fue de 1,747 alumnos, registrándose 20 escuelas y 140 docentes. En lo que respecta a nivel primaria se presentó un total de alumnos inscritos para este periodo de 5,777, los cuales se distribuyeron en 39 escuelas y una capacidad de personal docente de 393 profesores, en lo que respecta al nivel de secundaria se registraron 2,582 alumnos en 12 planteles educativos con un total de personal docente de 240.

4.2.8.1.(1) Estadística Educativa en el Municipio de Camargo - Inicio de Ciclo 2015 – 2016

Nivel Escolar	Municipio De Camargo		
	Alumnos	Docentes	Escuelas
Preescolar	1,747	140	20
Primaria	5,777	393	39
Secundaria	2,582	240	12

Fuente: Elaboracion propia IMIP con datos de los Servicios Educativos del Estado de Chihuahua (SEECH).

Educación media superior

Las escuelas de educación media superior en México conocidas también como preparatorias o centros de bachillerato, es donde se adquieren los conocimientos bases necesarios para la educación superior, tienen un periodo de estudio escolarizado con una duración que va desde los dos a los tres años. En la Reforma Integral a la Educación Media superior (RIEMS) publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 26 de septiembre del 2008 se hizo una revisión curricular académica de diversas instituciones en el país que prestan el servicio en este nivel unificando los planes de estudios y profesionalizando los servicios académicos. Al periodo escolar 2015-2016 en el municipio de Camargo se documentaron 8 planteles escolares con modalidad profesional técnico, bachillerato tecnológico y bachillerato general. Para el mismo periodo escolar se inscribieron un total de 2,438 alumnos y 196 docentes.

Tabla 4.2.8.1. (2)Estadística Educativa en el Municipio de Camargo - Inicio De Ciclo 2015 – 2016

Nivel Escolar	Municipio De Camargo		
	Alumnos	Docentes	Escuelas
Medio Superior	2,438	196	8

Fuente: Elaboracion propia IMIP con datos de los Servicios Educativos del Estado de Chihuahua (SEECH).

Educación superior

En este nivel se forman los profesionales en distintas ramas de la ciencia tecnológica y humanidades, para satisfacer las necesidades que el país requiere para su correcto desarrollo; en este punto la educación puede ser terminal y a la vez propedéutica para el nivel superior, área de posgrado, que en la mayoría de los casos también es en la misma Institución.

Tabla 4.2.8.1.(2) Estadística educativa en el Municipio de Camargo inicio - Ciclo 2015 – 2016

NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN	PLANTELES	ALUMNOS	DOCENTES
UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL DEL ESTADO DE CHIHUAHUA	1	307	50
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA	1	208	36
CENTRO CULTURAL UNIVERSITARIO DE CIUDAD JUÁREZ	1	286	12
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE CAMARGO	1	445	148
TOTAL	**4**	**1,246**	**246**

Fuente: Elaboracion propia IMIP con datos de los Servicios Educativos del Estado de Chihuahua (SEECH).

Como se observa en la tabla anterior para el inicio del periodo 2015- 2016 existían 4 instituciones de educación superior; con respecto al total de alumnos se muestra que se inscribieron 1,246 con un equipo de trabajo de 246 docentes.

4.2.8.2 Servicios de Salud.

Atendiendo al Informe Anual sobre la situación de la Pobreza y el Rezago Social, para atención social mediante recursos gubernamentales (CONEVAL / SEDESOL), el municipio de Camargo contaba hasta el año 2010 con 12 unidades de salud (2.1% del total de unidades médicas del estado). El personal médico era de 105 personas (1.7% del total de médicos en la entidad) y la razón de médicos por unidad médica era de 8.8, frente a la razón de 10.9 en todo el estado.

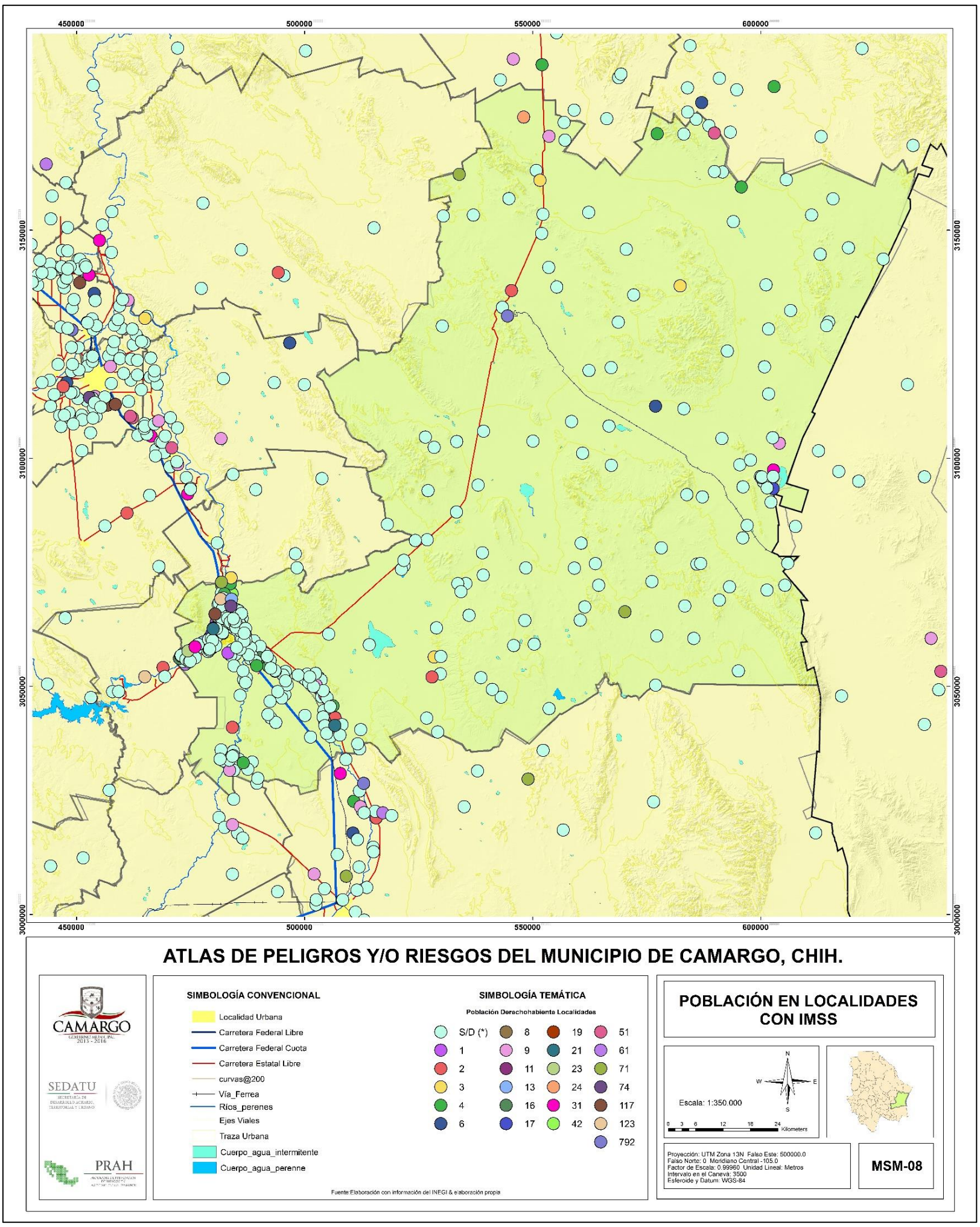
Tabla 4.2.8.2. (1) Municipio de Camargo - Población sin derechohabiencia a servicios de salud, 2010

Tamaño de Localidad	Sin derechohabiencia a servicios de salud	
Menor a 2,500 habitantes	Alta Vista	141
	San Ignacio	121
	El Tecuán	91
	La Perla	86
	Maravillas	59
	Los Reyes	57
	Ortegueño	46
	La enramada	45
	El Barzón	44
	El Molino	43
	Floreño	39
	Ojo Caliente de Abajo	36
	El Campeón	34
	Leyes de Reforma	32
1,500 habitantes ó más	Santa Rosalía de Camargo	8,829

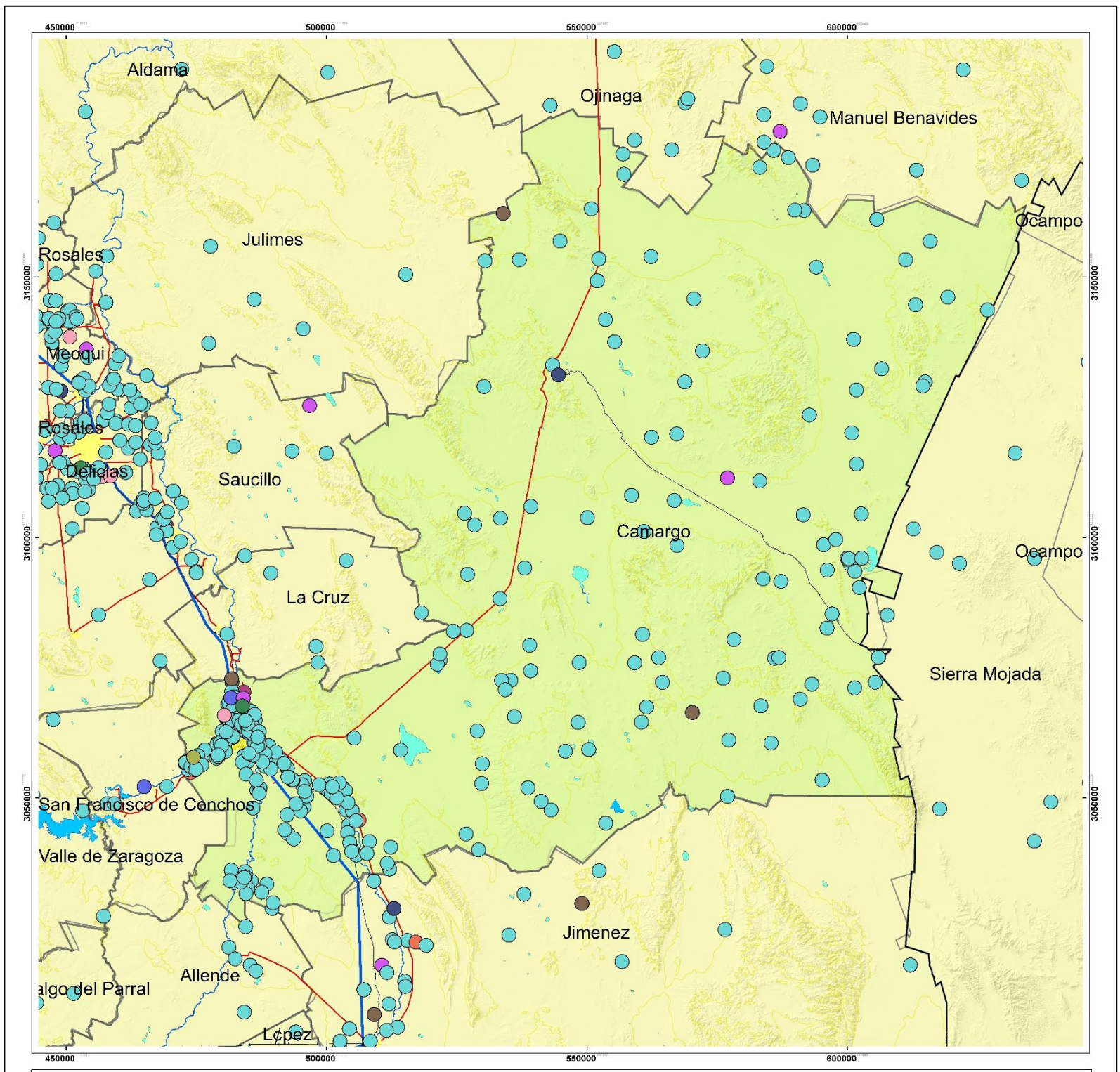
Fuente: INEGI, 2010

La carencia por acceso a los servicios de salud es un indicador para el municipio, ya que, de acuerdo con los Indicadores de Carencia Social, asociados a la Medición de Pobreza Multidimensional, Camargo está por debajo de los niveles Nacional y Estatal, los cuales se encuentran con valores índice de 29.2 y 18.5 respectivamente, mientras que en el municipio de Camargo el índice es de 15.9. Para el 2010, el número de habitantes sin servicios de salud se contabilizó en 10,499 personas, distribuidos en 90 localidades consideradas de mayor rezago social.

Mapa 4.2.8.2.(1) Población con derechohabiencia en el IMSS por Localidad



Mapa 4.2.8.2.(2) Población con derechohabiencia en el ISSSTE por Localidad



ATLAS DE PELIGROS Y/O RIESGOS DEL MUNICIPIO DE CAMARGO, CHIH.

CAMARGO GOBIERNO MUNICIPAL 2013 - 2016

SEDATU SECRETARÍA DE DESARROLLO AGRARIO, TERRITORIAL Y URBANO

PRAH PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS EN ASENTAMIENTOS HUMANOS

SIMBOLOGÍA CONVENCIONAL

- Localidad Urbana
- Carretera Federal Libre
- Carretera Federal Cuota
- Carretera Estatal Libre
- curvas@200
- Vía_Ferrea
- Ríos_perenes
- Ejes Viales
- Traza Urbana
- Cuerpo_agua_intermitente
- Cuerpo_agua_perenne

SIMBOLOGÍA TEMÁTICA

Población Derechohabiente ISSSTE Localidades

S/D (*)	6	16
1	8	20
2	9	30
5	10	

Fuente:Elaboración con información del INEGI & elaboración propia

POBLACIÓN EN LOCALIDADES CON ISSSTE

N W E S

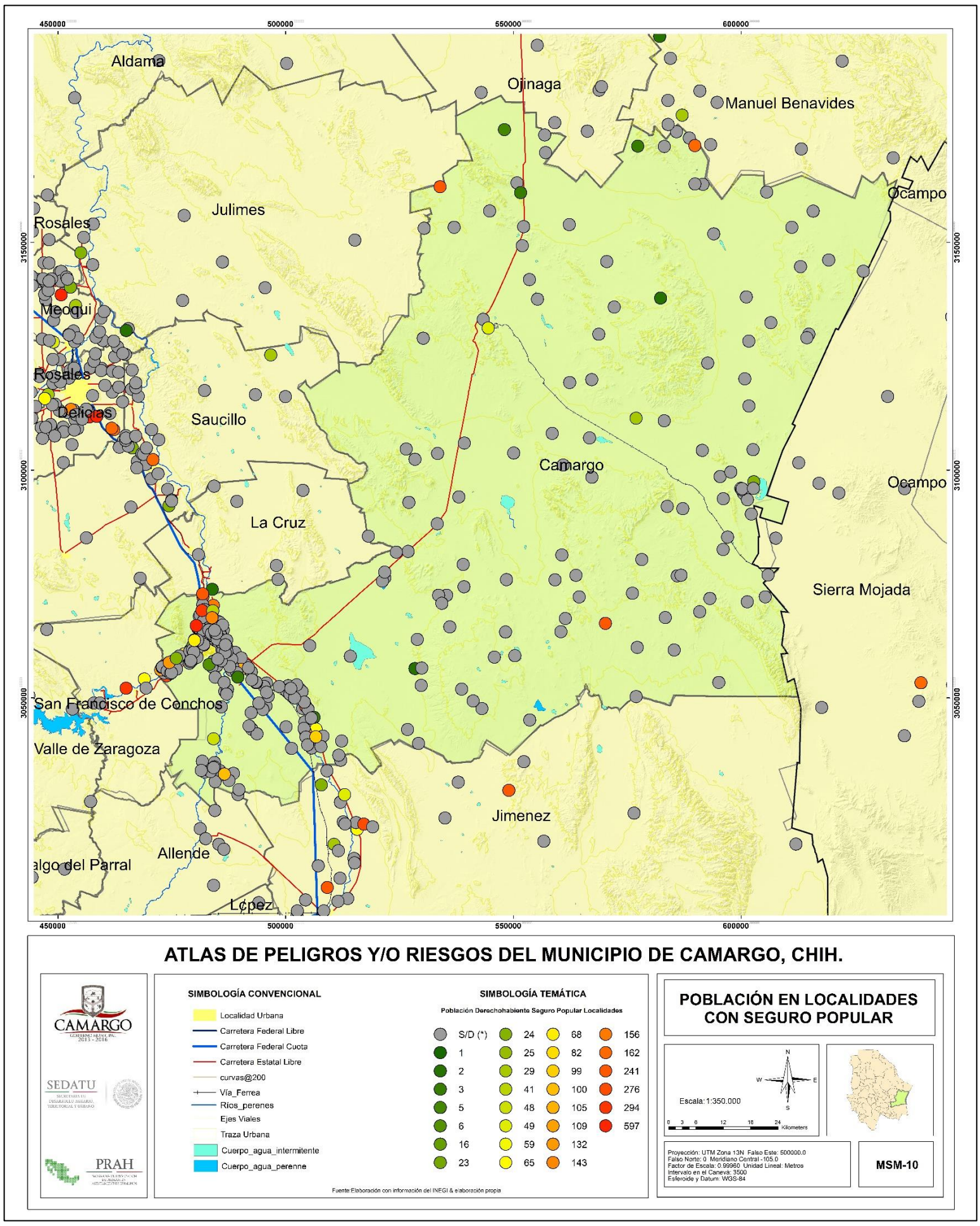
Escala: 1:350.000

0 3 6 12 18 24 Kilometers

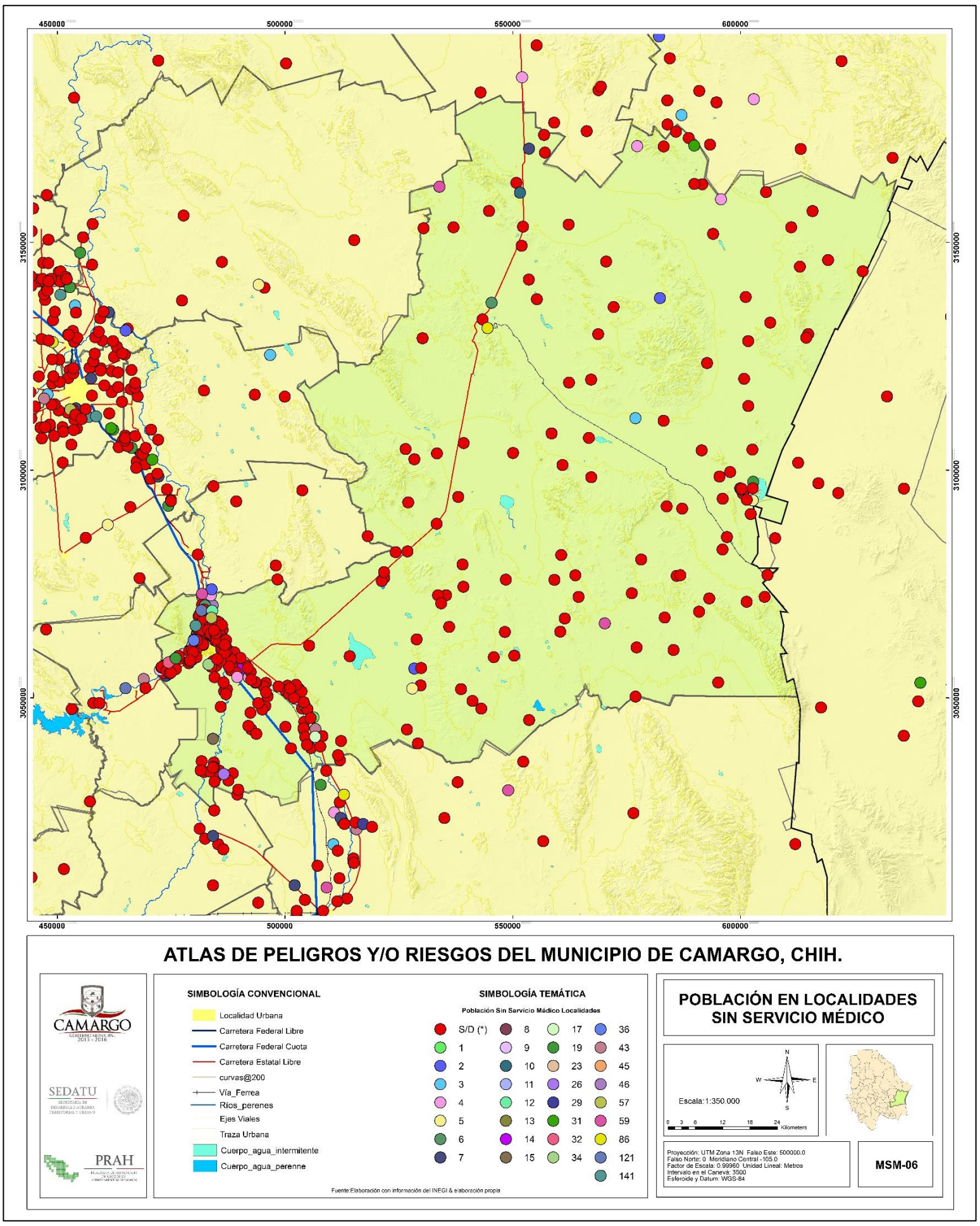
Proyección: UTM Zona 13N. Falso Este: 500000.0
Falso Norte: 0. Meridiano Central: -105.0
Factor de Escala: 0.9996D. Unidad Lineal: Metros
Intervalo en el Canevá: 3500
Esferoide y Datum: WGS-84

MSM-09

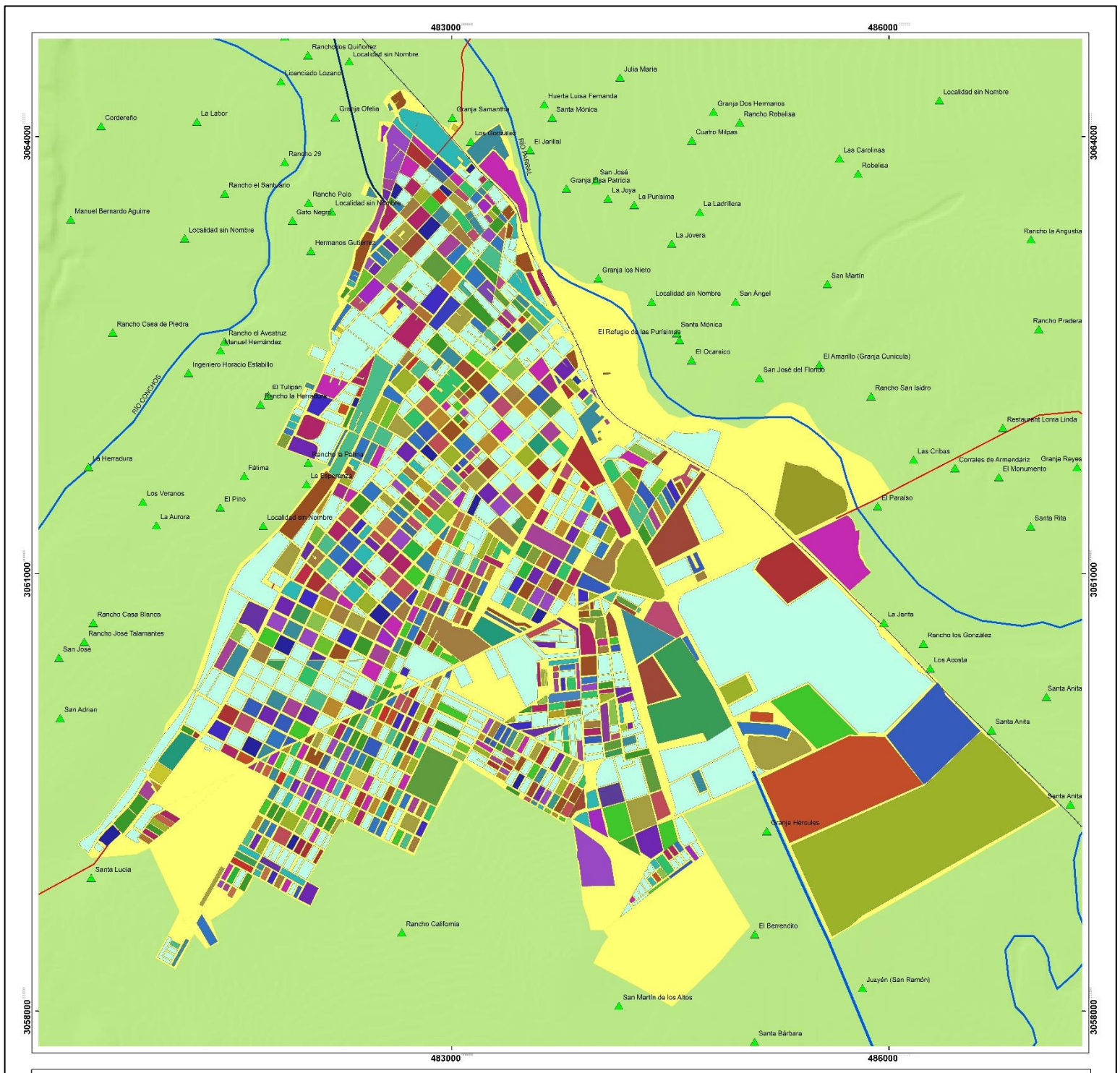
Mapa 4.2.8.2.(3) Población con derechohabiencia en Seguro Popular por Localidad



Mapa 4.2.8.2.(4) Población en Localidades Sin Servicio Médico



Mapa 4.2.8.2.(5) Población urbana con derechohabiencia en IMSS



ATLAS DE PELIGROS Y/O RIESGOS DEL MUNICIPIO DE CAMARGO, CHIH.

CAMARGO GOBIERNO MUNICIPAL 2013 - 2016

SEDATU SECRETARÍA DE DESARROLLO AGRARIO, TERRITORIAL Y URBANO

PRAH

SIMBOLOGÍA CONVENCIONAL

- Localidades_rurales
- Localidad Urbana
- Carretera Federal Libre
- Carretera Federal Cuota
- Carretera Estatal Libre
- curvas@200
- Via_Ferrea
- Ríos_perenes
- Ejes Viales
- Traza Urbana
- Cuerpo_agua_intermitente
- Cuerpo_agua_perenne

SIMBOLOGÍA TEMÁTICA

Población Derechohabiente por Manzanas

S/D (*)	13	24	35	46	57	77			
3	14	25	36	47	58	78			
4	15	26	37	48	59	85			
5	16	27	38	49	60	95			
6	17	28	39	50	61	97			
7	18	29	40	51	64	99			
8	19	30	41	52	65	176			
9	20	31	42	53	66				
10	21	32	43	54	69				
11	22	33	44	55	72				
12	23	34	45	56	74				

Fuente:Elaboración con información del INEGI & elaboración propia

POBLACIÓN EN MANZANAS CON IMSS

N W E S

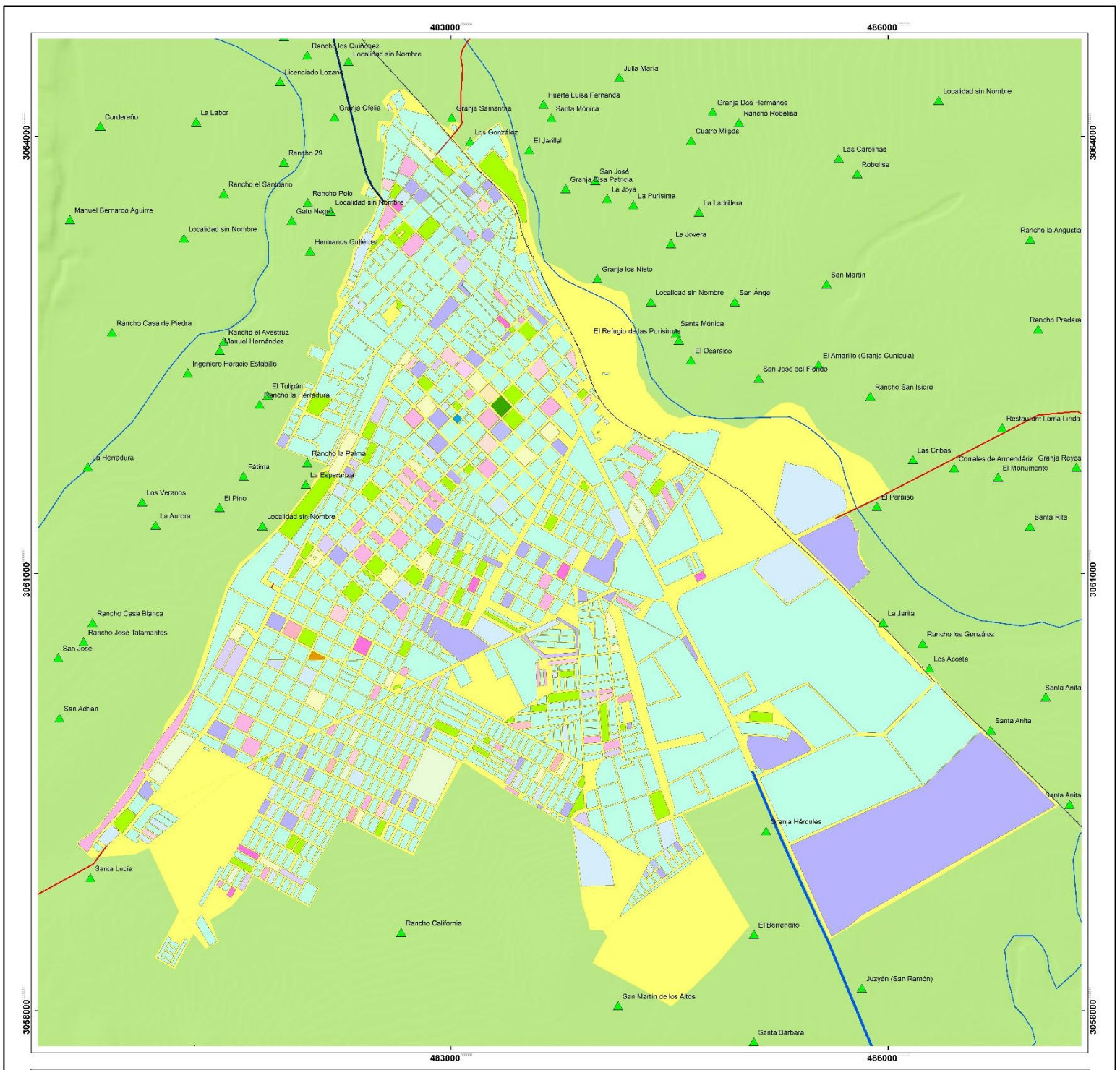
Escala: 1: 12,500

0 0,1 0,2 0,4 0,6 0,8 Kilometers

Proyección: UTM Zona 13N Falso Este: 500000.0
Falso Norte: 0 Meridiano Central -105.0
Factor de Escala: 0.99960 Unidad Lineal: Metros
Intervalo en el Caneva: 3500
Esferoide y Datum: WGS-84

MSM-03

Mapa 4.2.8.2.(6) Población urbana con derechohabiencia en ISSSTE



ATLAS DE PELIGROS Y/O RIESGOS DEL MUNICIPIO DE CAMARGO, CHIH.

CAMARGO
GOBIERNO MUNICIPAL 2013 - 2016

SEDATU

PRAH

SIMBOLOGÍA CONVENCIONAL

- Localidades_rurales
- Localidad Urbana
- Carretera Federal Libre
- Carretera Federal Cuota
- Carretera Estatal Libre
- curvas@200
- Vía_Ferrea
- Ríos_perenes
- Ejes Viales
- Traza Urbana
- Cuerpo_agua_intermitente
- Cuerpo_agua_perenne

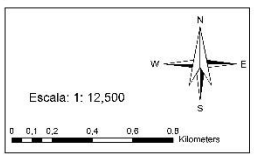
SIMBOLOGÍA TEMÁTICA

Población Derechohabiente Manzanas

S/D (*)	9	17	33
3	10	20	34
4	11	22	38
5	12	24	41
6	13	27	44
7	14	29	47
8	16	31	52
			53

Fuente:Elaboración con información del INEGI & elaboración propia

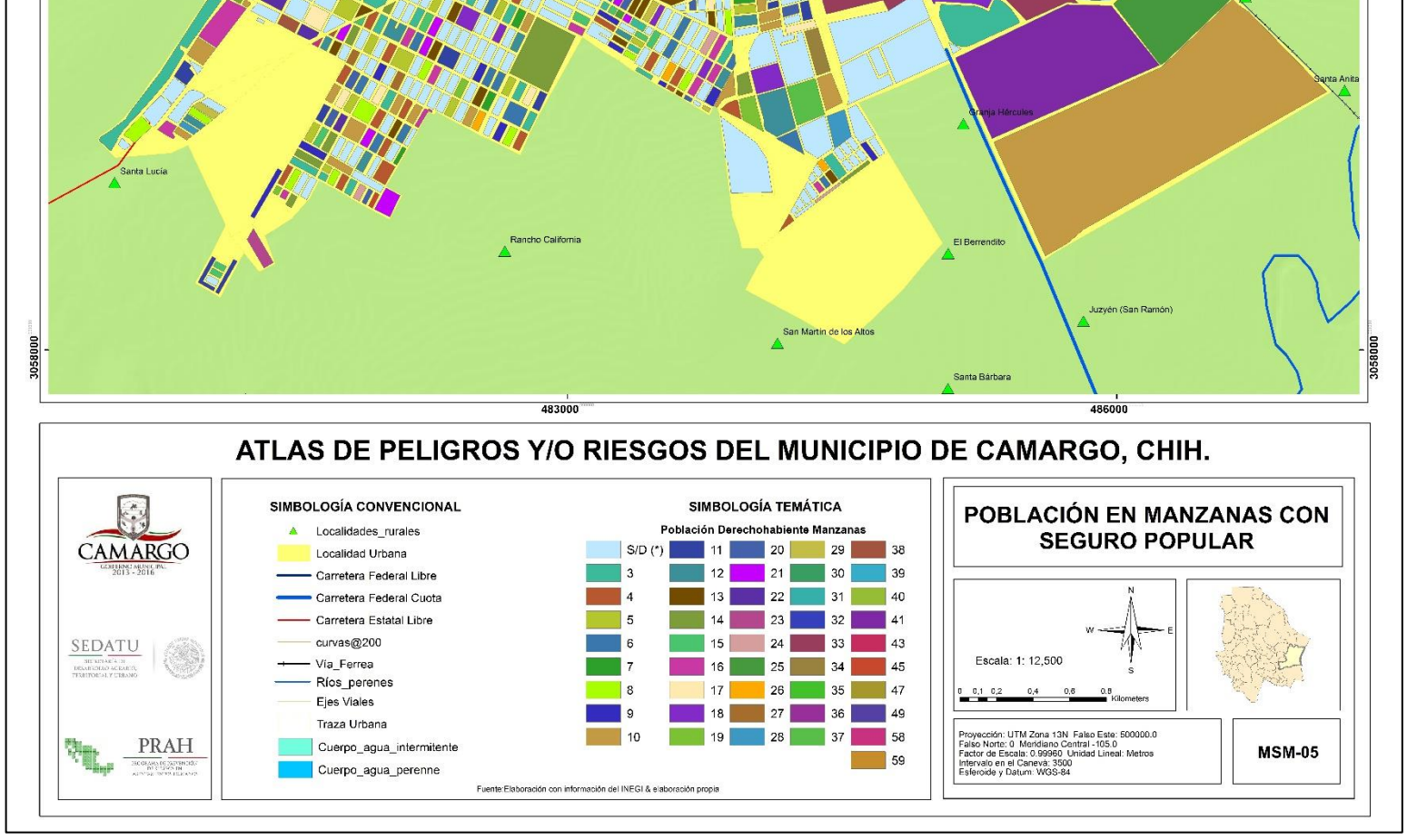
POBLACIÓN EN MANZANAS CON ISSSTE



Proyección: UTM Zona 13N Falso Este: 500000.0
Falso Norte: 0 Meridiano Central -105.0
Factor de Escala: 0.99960 Unidad Lineal: Metros
Intervalo en el Caneval: 3500
Esferoide y Datum: WGS-84

MSM-04

Mapa 4.2.8.2.(7) Población Urbana con derechohabiencia del Seguro Popular



ATLAS DE PELIGROS Y/O RIESGOS DEL MUNICIPIO DE CAMARGO, CHIH.

CAMARGO GOBIERNO MUNICIPAL 2013 - 2016

SEDATU

PRAH

SIMBOLOGÍA CONVENCIONAL

- Localidades_rurales
- Localidad Urbana
- Carretera Federal Libre
- Carretera Federal Cuota
- Carretera Estatal Libre
- curvas@200
- Vía_Ferrea
- Ríos_perenes
- Ejes Viales
- Traza Urbana
- Cuerpo_agua_intermitente
- Cuerpo_agua_perenne

SIMBOLOGÍA TEMÁTICA

Población Derechohabiente Manzanas

S/D (*)	11	20	29	38	
3	12	21	30	39	
4	13	22	31	40	
5	14	23	32	41	
6	15	24	33	43	
7	16	25	34	45	
8	17	26	35	47	
9	18	27	36	49	
10	19	28	37	58	
				59	

Fuente:Elaboración con información del INEGI & elaboración propia

POBLACIÓN EN MANZANAS CON SEGURO POPULAR

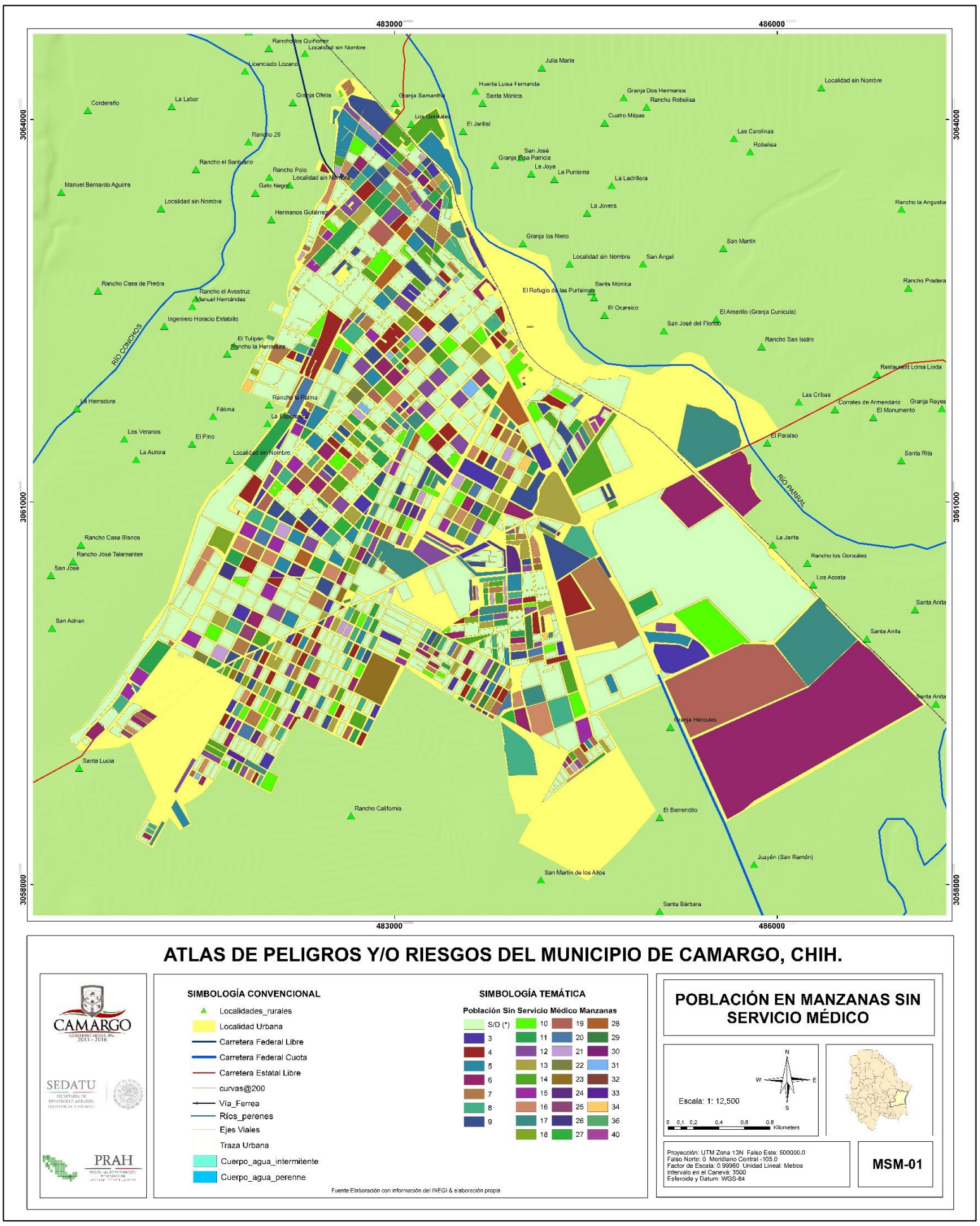
Escala: 1: 12,500

0 0,1 0,2 0,4 0,6 0,8 Kilometers

Proyección: UTM Zona 13N Falso Este: 500000.0
Falso Norte: 0 Meridiano Central -105.0
Factor de Escala: 0.99960 Unidad Lineal: Metros
Intervalo en el Caneva: 3500
Esferoide y Datum: WGS-84

MSM-05

Mapa 4.2.8.2.(8) Población urbana sin servicio médico o de salud



ATLAS DE PELIGROS Y/O RIESGOS DEL MUNICIPIO DE CAMARGO, CHIH.

CAMARGO
GOBIERNO MUNICIPAL 2013 - 2016

SEDATU
SECRETARÍA DE DESARROLLO AGRARIO, TERRITORIAL Y URBANO

PRAH
PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS EN ASENTAMIENTOS HUMANOS

SIMBOLOGÍA CONVENCIONAL

- Localidades_rurales
- Localidad Urbana
- Carretera Federal Libre
- Carretera Federal Cuota
- Carretera Estatal Libre
- curvas@200
- Vía_Ferrea
- Ríos_perenes
- Ejes Viales
- Traza Urbana
- Cuerpo_agua_intermitente
- Cuerpo_agua_perenne

SIMBOLOGÍA TEMÁTICA

Población Sin Servicio Médico Manzanas

S/D (*)	10	19	28		
3	11	20	29		
4	12	21	30		
5	13	22	31		
6	14	23	32		
7	15	24	33		
8	16	25	34		
9	17	26	36		
	18	27	40		

Fuente:Elaboración con información del INEGI & elaboración propia

POBLACIÓN EN MANZANAS SIN SERVICIO MÉDICO

N
W
E
S
Escala: 1: 12,500
0 0,1 0,2 0,4 0,6 0,8 Kilometers

Proyección: UTM Zona 13N Falso Este: 500000.0
Falso Norte: 0 Meridiano Central -105.0
Factor de Escala: 0.99960 Unidad Lineal: Metros
Intervalo en el Caneva: 3500
Esferoide y Datum: WGS-84

MSM-01

CAMARGO
GOBIERNO MUNICIPAL
2013 - 2016

ATLAS DE PELIGROS Y/O RIESGOS DEL MUNICIPIO DE CAMARGO, CHIHUAHUA

Fase II

Identificación de Amenazas y Peligros, ante Fenómenos Perturbadores de Origen Natural y Químico Tecnológicos.

4. Fase II. Identificación de Amenazas y Peligros, ante Fenómenos Perturbadores de Origen Natural y Químico Tecnológicos.

El punto de inicio para el diagnóstico de los riesgos ante fenómenos naturales en un área, es el estudio del comportamiento de las diferentes manifestaciones de los distintos fenómenos o agentes de perturbación natural, tales como derrumbes, hundimientos, sismos, inundaciones, heladas, etc. Para ello es necesario determinar su peligrosidad mediante el reconocimiento del potencial que pueden tener sus manifestaciones sobre un sistema expuesto, pudiendo ser este una población y la infraestructura existente.

El proceso de diagnóstico implica la determinación de los escenarios o eventos más desfavorables que pueden ocurrir, así como de la probabilidad asociada a su ocurrencia, siendo así que el potencial de desastre depende del tamaño del sistema expuesto al desastre (en términos de la cantidad de población o costo de la infraestructura o cualquier otro índice de valor de las posibles pérdidas). Es importante asociar que el potencial de desastre también depende de la vulnerabilidad de los sistemas expuestos, o sea de su predisposición a ser afectados.

En este capítulo se describen los diferentes peligros o riesgos tanto de origen natural como son los geológicos e hidrometeorológicos, como también los generados por las actividades humanas, a los que se les denomina como antropogénicos.

Tomando en cuenta que la acción sobre la población expuesta depende de la naturaleza y magnitud de los fenómenos que se presenten (geológicos e hidrometeorológicos) y/o el tipo de perturbación antropogénica, está tendrá consecuencias en función de las características particulares de la zona, la ubicación de los asentamientos humanos, y su nivel de vulnerabilidad.

5.1. Fenómenos Naturales de Perturbación

Los fenómenos naturales de perturbación que son considerados de mayor relevancia en nuestro país, por los daños que han ocasionado históricamente, son de origen geológico e hidrometeorológico, de los que derivan los fenómenos que a continuación se presentan en la Tabla 5.1.(1), y que han sido clasificados por el Centro Nacional de Desastres (CENAPRED) como los de mayor presencia e incidencia.

No obstante, a que existe la posibilidad de que alguno de ellos no tenga una presencia en el municipio, ya sea por ubicación geográfica y/o las condiciones particulares del medio natural en la zona de estudio, de cualquier manera, se hace una descripción de su desarrollo, a fin de ilustrar las causas y los efectos que pudiesen generar su impacto en la población, partiendo de la magnitud del riesgo identificado.

Tabla 5.1.(1) Principales Fenómenos Naturales de Perturbación

Tipo	Fenómeno
Geológico	1. Vulcanismo
	2. Sismos
	3. Tsunamis
	4. Inestabilidad de Laderas
	5. Flujos
	6. Caídos o Derrumbes
	7. Hundimientos
	8. Subsidencia de Terreno
	9. Agrietamientos
Hidrometeorológico	10. Ondas cálidas o gélidas
	11. Sequias
	12. Heladas
	13. Tormentas de granizo
	14. Tormentas de nieve
	15. Ciclones tropicales
	16. Tornados
	17. Tormentas de polvo
	18. Tormentas eléctricas
	19. Inundaciones pluviales, fluviales, costeras y lacustres
Químico - Tecnológicos	20. Incendios Urbanos
	21. Incendios Forestales
	22. Explosiones
	23. Derrames y Fugas toxicas
	24. Radiaciones
Modificado de acuerdo a los cambios en la Ley General de Protección Civil (Artículo 2 Fracción XXII-XXIII/Nueva Ley/06-06-2012	

5.2. Peligros y Riesgos ante Fenómenos de Origen Geológico.

Atendiendo a la descripción del CENAPRED, respecto a la definición de los peligros o riesgos geológicos, se puede decir que "Son aquellos procesos y fenómenos relacionados con los materiales de la corteza terrestre, su dinámica y los sistemas con que se relacionan en la superficie del planeta, tanto de origen natural como en el que interviene el ser humano".

Es común en nuestro país que se presenten fenómenos de origen natural como los relacionados con la actividad sísmica, tal como se han venido presentando de manera frecuente, aun cuando sean de muy baja intensidad en la región de Camargo. Otro de los fenómenos que pueden tener presencia son las fallas geológicas, que cuando se encuentran presentes, se manifiestan como agrietamientos y hundimientos.

Las afectaciones que el ser humano origina al entorno geológico, puede ser consecuencia de la extracción excesiva de agua subterránea, la deforestación combinada con el sustrato subyacente, modificación de los cerros etc., ocasionando daños a la infraestructura urbana, casas habitación o edificaciones mayores.

5.2.1. Vulcanismo

El fenómeno de Vulcanismo, consiste en la salida desde el interior de la tierra hacia el exterior de rocas fundidas o magma, acompañada de emisión a la atmósfera de gases.

En la zona de estudio se identifican dos campos volcánicos, el llamado Campo Volcánico Superior en la zona colindante a los municipios San Francisco de Conchos, Allende y Jiménez; y el Campo Volcánico Camargo (La Olivina) que comprende una extensión considerable de la zona de estudio de la zona centro-sur a centro-sureste. El primero es una zona pequeña donde se detectan alrededor de 20 volcanes, unos pocos en el municipio de Camargo y la mayoría de estos en los municipios de Allende y San Francisco de Conchos. Todos estos volcanes se consideran monogenéticos, ya que no se ha encontrado evidencia de lo contrario, en su mayoría conos de escoria erosionados en alto grado.

El Campo Volcánico Camargo forma parte de la provincia de Sierras y Cuencas, tiene una extensión aproximada de 3000 km^2 donde se encuentran alrededor de 300 volcanes en su mayoría conos de escoria; este campo es de composición basáltica representado por la provincia de rocas máficas alcalinas considerado el de mayor extensión en el norte de México. Estudios isotópicos han arrojado edades de 4 a 0.09 millones de años (M.a.) (Oviedo-Padron, 2010; Parson, 2006; Cameron, 1992; Noyola, 1995). Este campo se encuentra fuertemente relacionado con un fallamiento normal aun activo con tendencia NW-SE (Aranda-Gómez, 2003).

La zona del municipio de Camargo se encuentra en zona de nula peligrosidad de vulcanismo, (Figura 5.2.1.(1)), ya que en tiempos históricos no existe información de actividad volcánica por lo que el riesgo es imposible de cuantificar (CENAPRED, 2001); el último evento de vulcanismo en la zona data de finales del Terciario (Mioceno), es decir, hace probablemente unos 7 o 6 millones de años, y dado que la actividad sísmica que se ha sentido en la región es de baja intensidad, además de otras evidencias estructurales, es muy poco probable que este fenómeno geológico se encuentra asociado por lo general a los sismos, por lo tanto puede considerarse una zona relativamente estable.

Metodología

En el caso del análisis de vulcanismo para el presente estudio, fue posible alcanzar el nivel 1 de identificación del riesgo, de acuerdo a los criterios establecidos por las Bases para la Estandarización en la Elaboración de Atlas de Riesgos.

Figura 5.2.1.(1) Ubicación de Vulcanismo activo y su peligrosidad, calderas y regiones mageneticas (CENAPRED, 2001).

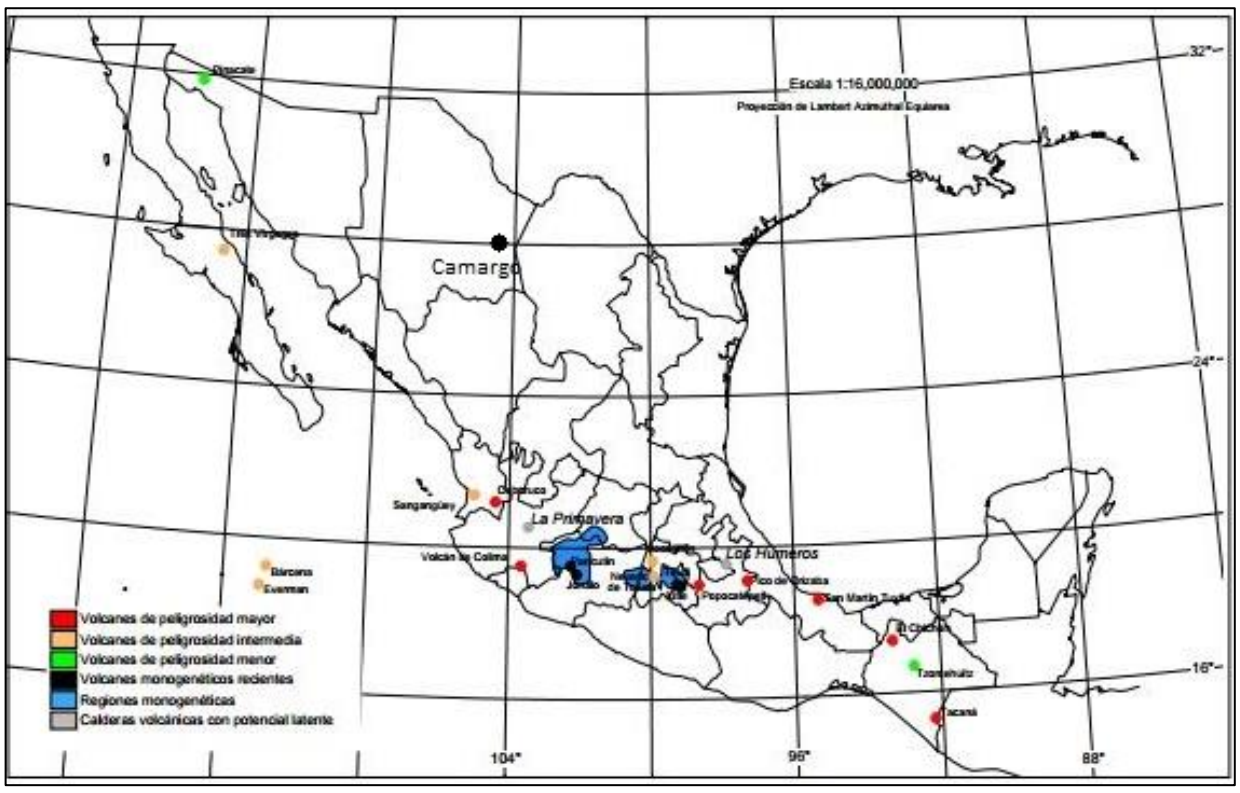
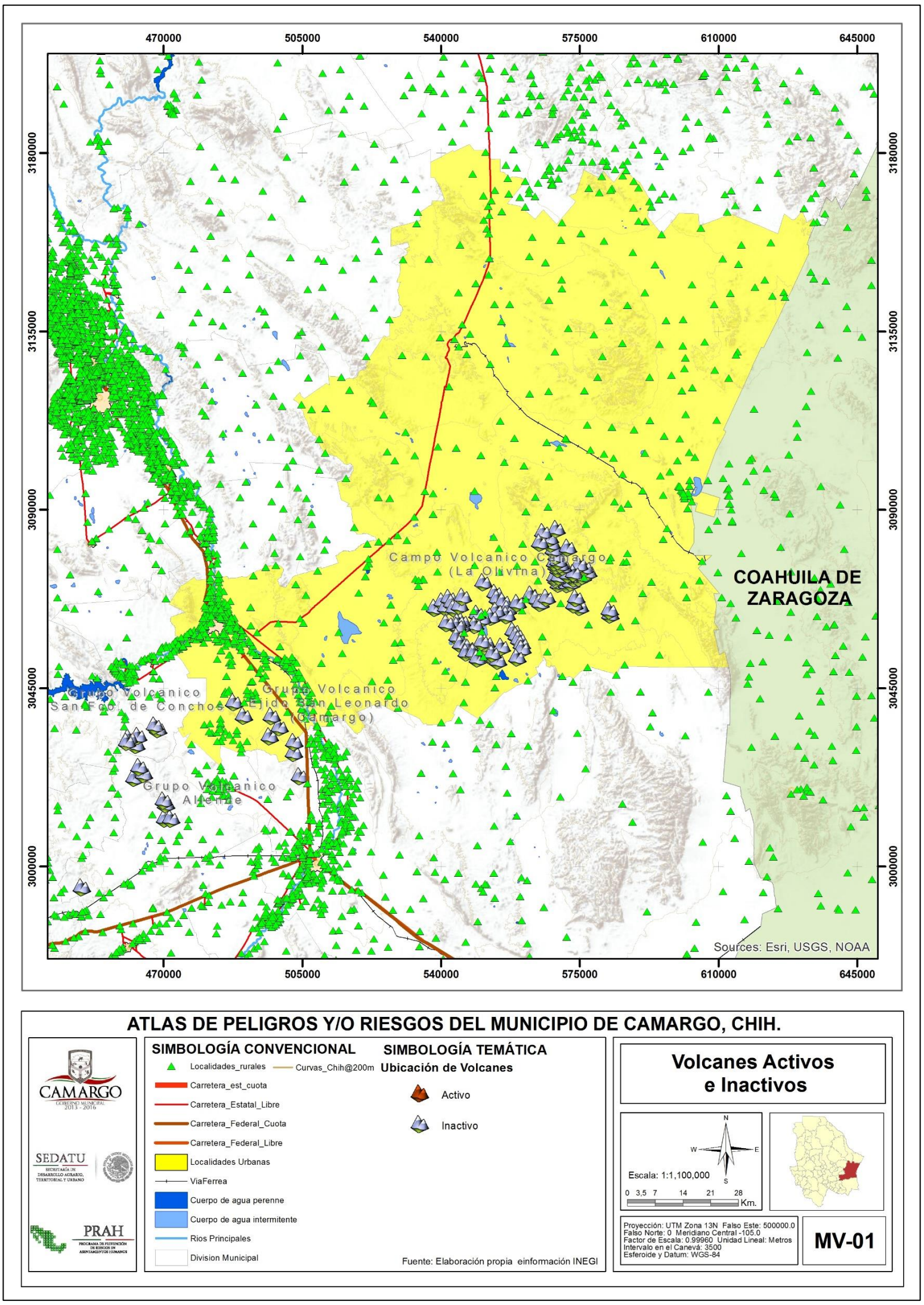


Figura 5.2.1.(2) Ubicación de Volcanes en Activos e Inactivos.



Nivel 1

Se ubicó la zona de estudio en el mapa de Ubicación de Vulcanismo activo y su peligrosidad, calderas y regiones magnéticas (CENAPRED, 2001), para detectar campos volcánicos o algún volcán considerado activo o peligroso. Complementario se siguió a realizar un análisis cartográfico y bibliográfico de información geológica del SGM (Servicio Geológico Mexicano) en un radio de 100 km a partir del municipio en cuestión.

Del análisis anterior se concluyó que las zonas volcánicas identificadas con los criterios anteriores: Campo Volcánico Superior y Campo Volcánico Camargo (La Olivina), se consideran como inactivos y monogenéticos por lo que no existe peligro al menos en nuestra era.

5.2.2. Sismicidad

Se puede decir que la sismicidad de baja intensidad que se detecta en la región, ha estado presente a lo largo de la historia geológica del territorio y se asume que así continuará. Se ha observado que la gran mayoría de los sismos son de intensidad menor a 5 grados Richter.

Hasta ahora los sismos no pueden pronosticarse, porque no existe un procedimiento probado que establezca con certeza la fecha, magnitud o el sitio de su manifestación. Por otra parte, los sismos se presentan en zonas recurrentes que se han ido registrando, con relación a su magnitud y por tanto definiéndose estadística y geográficamente.

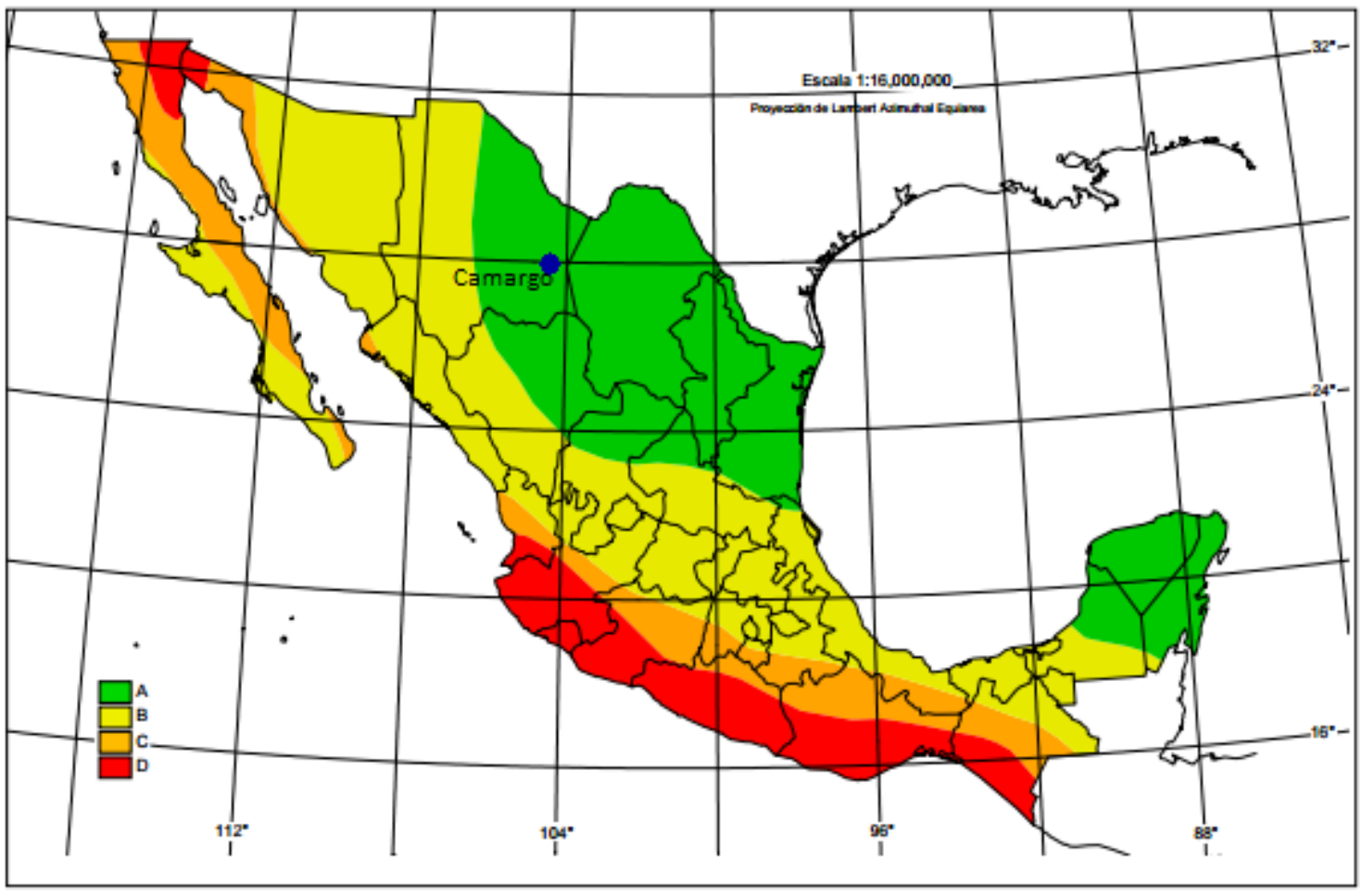
Según el Servicio Sismológico Nacional (SSN), los registros históricos desde el 2013 a la fecha indican un numero alrededor de 200 sismos; por lo que la actividad es recurrente de magnitudes máximas de 4.8 grados en la escala Richter. Los epicentros de estos sismos se ubican en su mayoría en los municipios de Saucillo, Satevó y Valle de Zaragoza, y algunos más en San Francisco de Conchos, La Cruz y Camargo.

Por su sismicidad, la República Mexicana se encuentra dividida en cuatro zonas que se definieron con fines de diseño antisísmico. Para la definición de estas zonas (Figura 5.I.3(1)) se utilizó el registro de sismos del SSN de la República Mexicana que data desde principios del Siglo XX, los registros históricos de grandes sismos y los registros de aceleración del suelo de algunos de los grandes terremotos ocurridos hasta la fecha. En estas zonas se indican que tan frecuentes son los sismos en las diversas regiones y la máxima aceleración del suelo a esperar durante un siglo.

La zona A es donde no se tienen registros históricos de grandes sismos y no se esperan aceleraciones del suelo mayores a un 10% de la aceleración de la gravedad a causa de temblores. La zona D es una zona donde se han reportado grandes sismos históricos, donde la ocurrencia de sismos es muy frecuente y las aceleraciones del suelo pueden sobrepasar el 70% de la aceleración de la gravedad. Las otras dos zonas (B y C) son zonas intermedias, donde con poca frecuencia se registran sismos o son zonas afectadas por aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo.

El plano de regionalización sísmica se tomó de la página del SSN y este a la vez lo tomó del Manual de diseño de Obras Civiles (Diseño por Sismo) de la Comisión Federal de Electricidad. De acuerdo al plano de regionalización sísmica de la República Mexicana, la zona donde se encuentra el municipio de Camargo, se localiza en la Zona A, es decir dentro de una zona de muy baja sismicidad, donde con poca frecuencia se registran sismos o son zonas afectadas por aceleraciones que no sobrepasan el 70%.

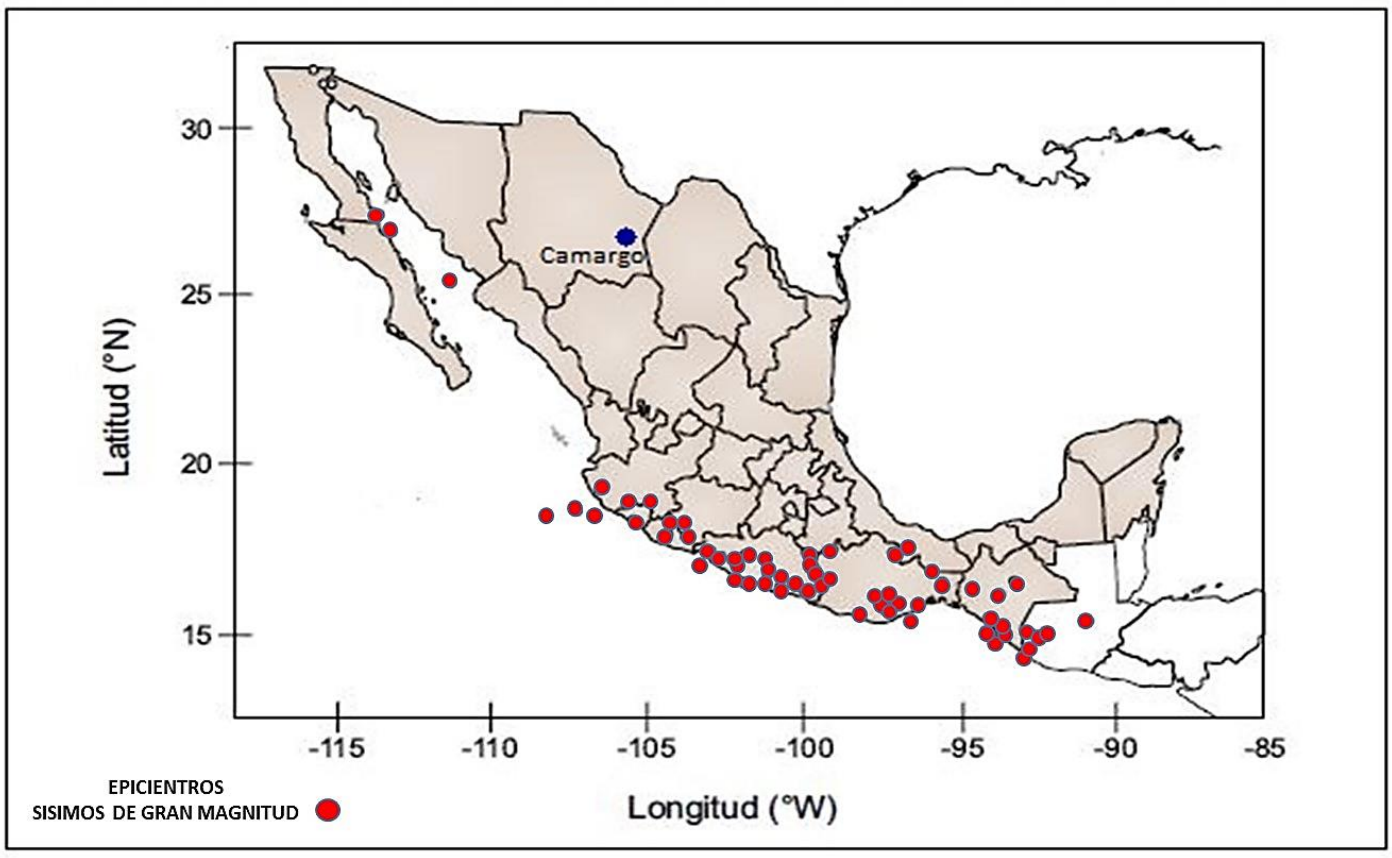
Figura 5.2.2.(1) Regionalización sísmica de la República Mexicana ([10]CENAPRED, 2001).



Teniendo en cuenta que la región sísmica en la que se encuentra la zona de estudio, y la localización de epicentros de Sismos de gran magnitud del siglo XX (Figura 5,2,2,(3), se confirma que la zona de estudio dentro de la que se ubica el municipio de Camargo, se encuentra muy lejana a estos epicentros y por lo tanto prácticamente son nulas las probabilidades de que exista una afectación en la zona por un sismo de gran magnitud.

[10] M.C. Carlos Gutiérrez Martínez, Subdirector de Riesgos Sísmicos. Clasificación de Municipios de la República Mexicana de Acuerdo con la Regionalización Sísmica, 2010

Figura 5.2.2. (3) Epicentros de Sismos de gran magnitud del siglo XX (CENAPRED, 2001).



A continuación se describen las aceleraciones máximas del terreno para un periodo de retorno de 10 años para la República Mexicana.

Figura 5.2.2.(4) Aceleraciones máximas del terreno para un periodo de retorno de 10 años (Fuente: Gutiérrez Martínez, C.A.)

Figura 5.2.2.(5) Aceleraciones máximas del terreno para un periodo de retorno de 50 años (Fuente: Gutiérrez Martínez, C.A.)

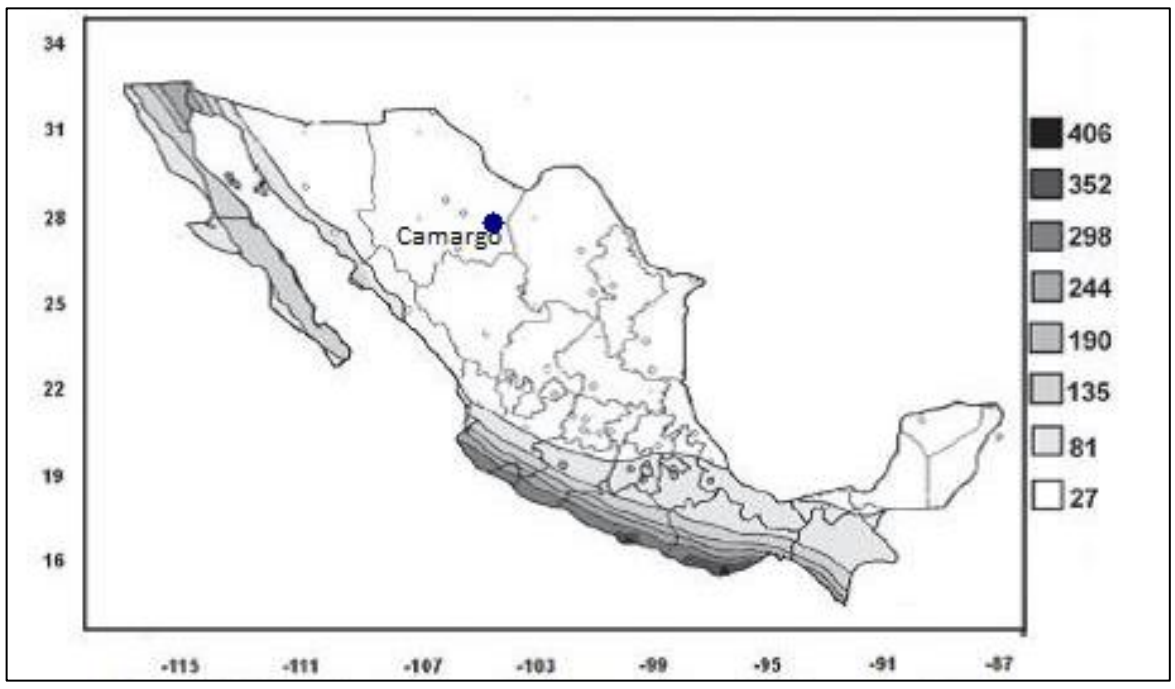


Figura 5.2.2.(6) Aceleraciones máximas del terreno para un periodo de retorno de 100 años (Fuente: [11]Gutiérrez Martínez, C.A.,at al)

Como se puede apreciar, las aceleraciones del terreno por periodo de retorno que se preve para la zona de estudio, se describen en la tabla siguiente:

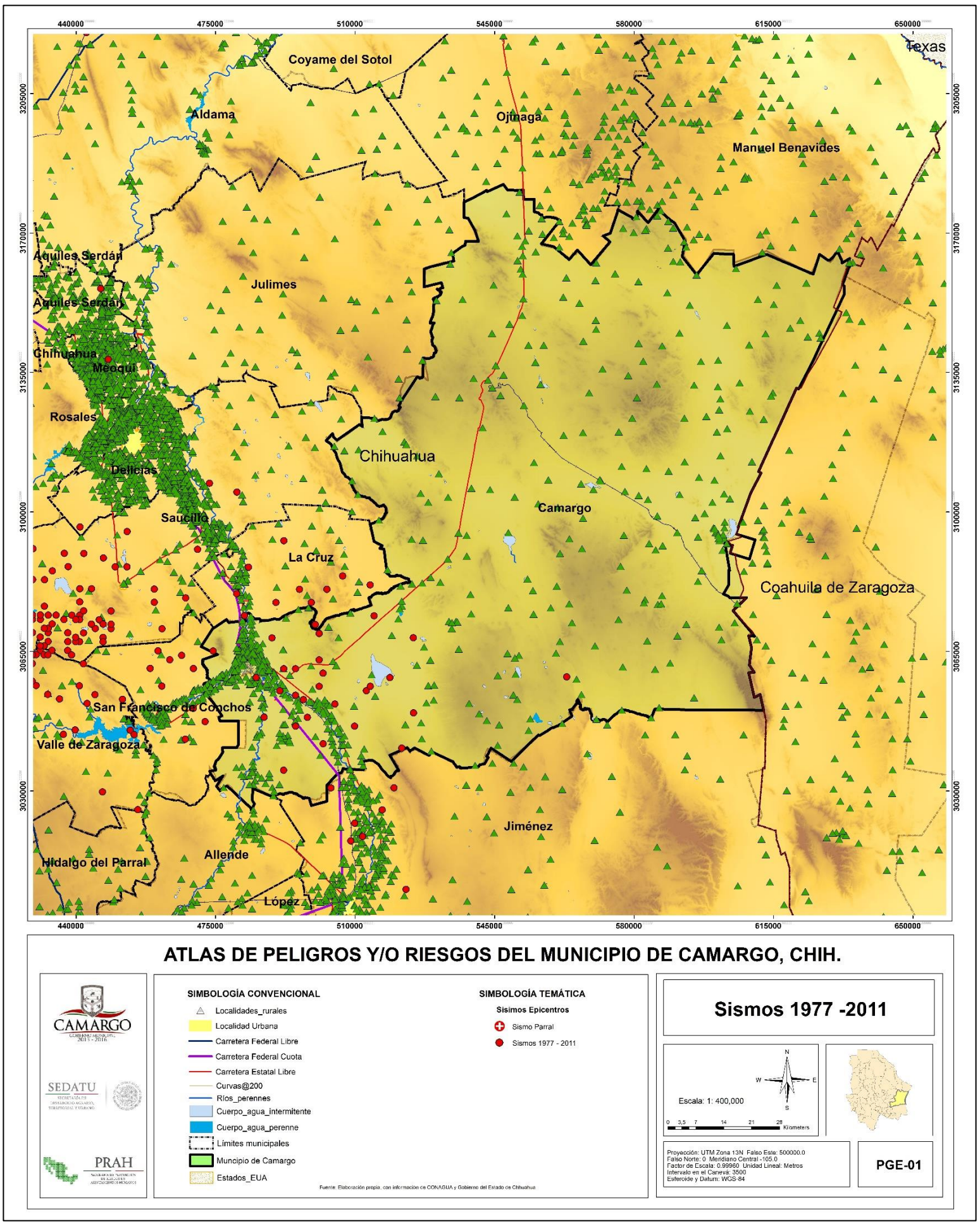
Tabla 5.2.2.(1) Sismos. Aceleraciones máximas del terreno para el municipio de Camargo, Chih.

Periodo de Retorno (TR)	Aceleración del Terreno (%)
10 Años	21
50 Años	27
100 Años	45

Los sismos ocurridos en el periodo 1977-2011 en un radio de 250 km a partir de la ciudad de Camargo, tuvieron una variación en magnitud de 2.9 a 5.4 en la escala de Richter, localizándose los más cercanos a 22 km al norte, sur y sureste, habiendo además cerca de 200 epicentros en un radio de 75 km, ubicados en su mayoría al oeste del municipio, tal como se puede observar en los mapas 5.2.2.(1) y (2).

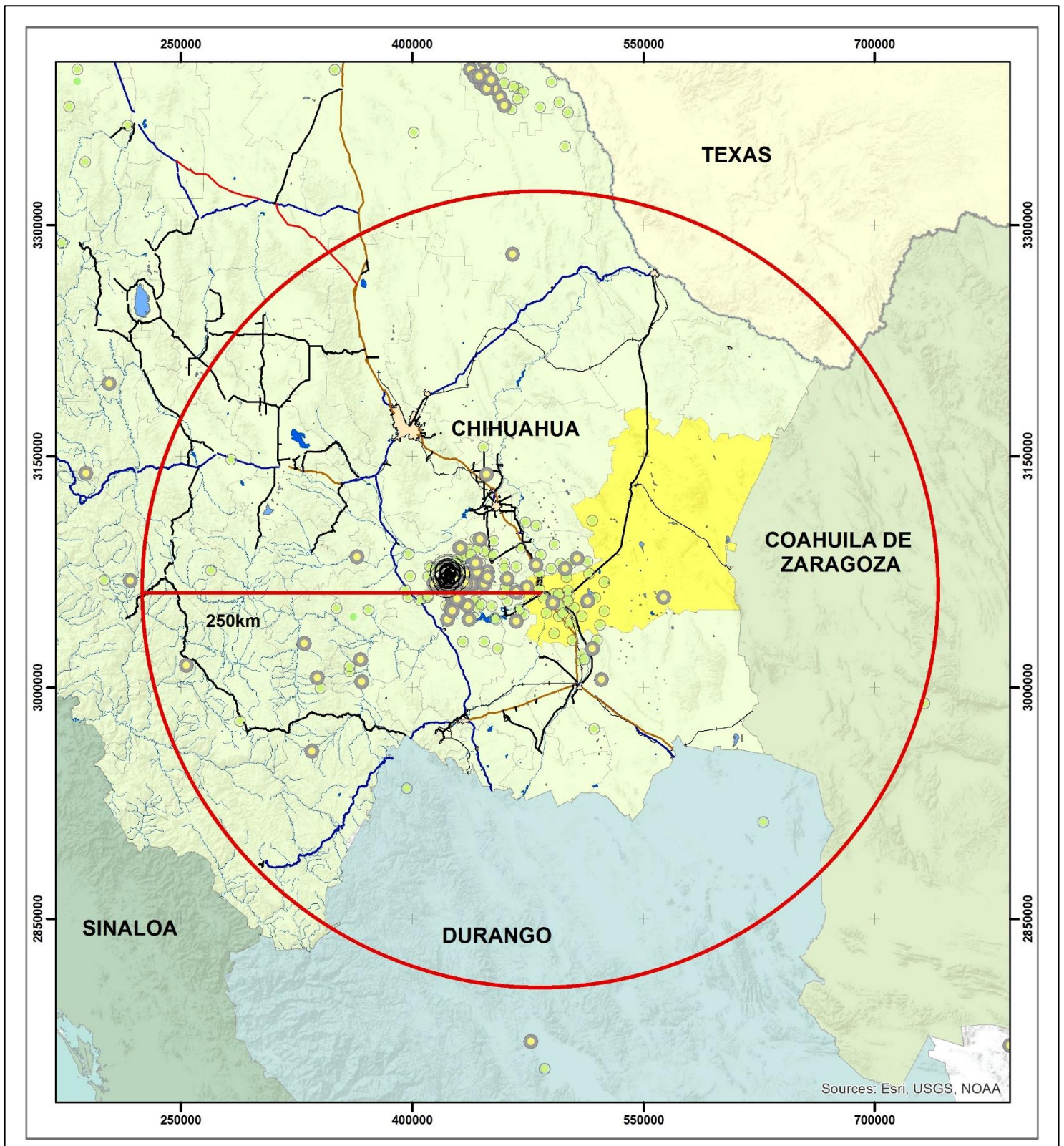
[11] M. en C. Carlos Gutiérrez Martínez, at al, Fascículos CENAPRED, 5a. edición, agosto 2005, Ver. Electrónica 2015

5.2.2.(1) Mapa Sismos Región Camargo-Delicias, Chih. 1977-2011



En el Mapa 5.2.2.(2) siguiente, se muestran los epicientros de los sismos registrados en toda la región en el periodo 1998-2015, así como el mayor evento documentado con una magnitud >4.5 grados en la escala sismológica de Richter.

5.2.2.(2) Mapa sismos región Camargo-Delicias, Chih. 1998-2015



ATLAS DE PELIGROS Y/O RIESGOS DEL MUNICIPIO DE CAMARGO, CHIH.

SIMBOLOGÍA CONVENCIONAL

- Cuerpo_agua_perenne
- Carreteras
- ViaFerrea
- Ríos_perenes
- Cuerpo_agua_intermitente
- Localidades Urbanas
- Division Municipal
- Camargo
- Carretera_est_cuota
- Carretera_est_libre
- Carretera_fed_cuota
- Carretera_fed_libre

SIMBOLOGÍA TEMÁTICA

Rango de Magnitud de Sismos

- 0-3
- 3.1-4
- 4.1-4.5
- >4.5

Fuente: INEGI, Servicio Sismológico Nacional.

Epicentros Sismos Camargo 1998 - 2015

Escala: 1:3,250,000

0 10 20 40 60 80 Km.

Proyección: UTM Zona 13N Falso Este: 500000.0
Falso Norte: 0 Meridiano Central -105.0
Factor de Escala: 0.99960 Unidad Lineal: Metros
Intervalo en el Canevá: 3500
Esferoide y Datum: WGS-84

ME-01

La **escala sismológica de Richter**, también conocida como **escala de magnitud local** (M_L), es una escala logarítmica arbitraria que asigna un número para cuantificar la energía que libera un terremoto.

La sismología mundial usa esta escala para determinar la magnitud de sismos de una magnitud entre 2,0 y 6,9 y de 0 a 400 kilómetros de profundidad. Es importante mencionar que el municipio de Camargo se localiza en un terreno geológico constituido en su mayor parte, por roca de conglomerados y sedimentos aluviales, por lo que la población ha sentido los simos ocurridos en la zona, sobretodo los de magnitud mayor a los 4 grados Richter. A diferencia de los sismos ocurridos en las últimas 5 decadas, el ocurrido en el 1 de noviembre de 1928 con epicentro localizado a unos 49 km al sur de Parral, debió haberlo sentido la población de Parral y sus alrededores, dada la magnitud de ≈6.3-6.5 en la escala de Richter; sin embargo, en la poca información que existe de este sismo, se localizaron dos referencias en los periódicos “Correo de Chihuahua” y “El Paso Times” (mencionados en Doser and Rodríguez, 1993), donde con fecha 2 de noviembre de 1928

se relatan daños e intensidades en Meoqui (Intensidad=VII-VIII), Camargo (Intensidad=IV+), Jiménez (Intensidad=III+), Chihuahua (Intensidad=VI-VII), Santa Isabel (Intensidad=VII), Cuauhtémoc (Intensidad=VII), y Guerrero (Intensidad =VII); inclusive fue sentido en Cd. Juárez y Guadalupe (Intensidad=III-IV). Dichas intensidades son referidas a la escala de Mercalli que a continuación se detalla.

Tabla 5.2.2.(2) Escala de Percepción de Intensidad Modificada de Mercalli

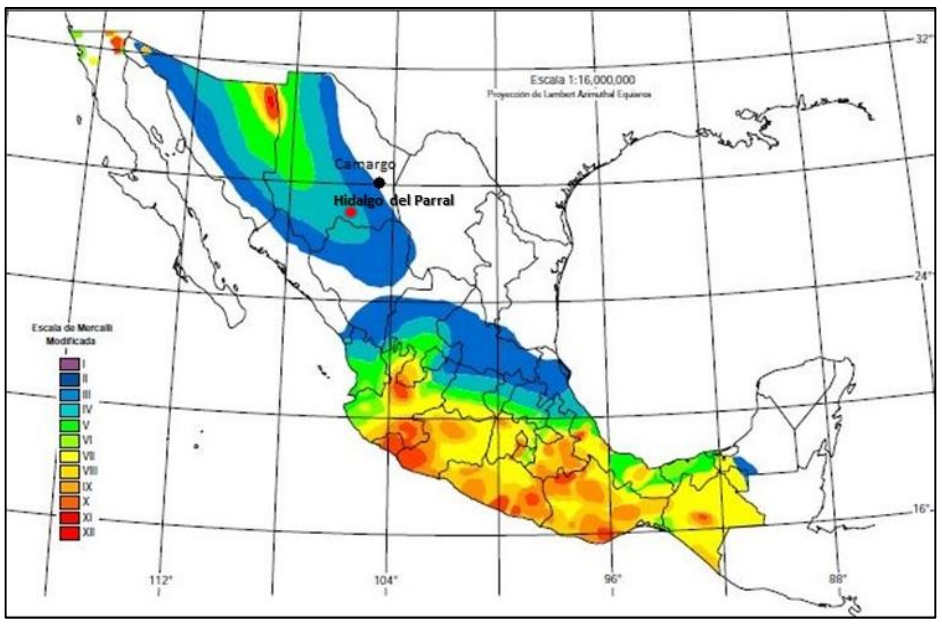
Intensidad	Percepción
I	No es sentido. Sólo lo registran los sismógrafos
II	Es sentido por personas que se hallan en reposo, en edificios altos o en lugares que favorecen la percepción.
III	Es sentido en el interior de las habitaciones. Los objetos colgantes se balancean. La vibración es parecida al paso de un camión ligero. Es posible estimar su duración. Puede no ser considerado como un sismo.
IV	Los objetos colgantes se balancean. Vibración, semejante al paso de camiones pesados, o se percibe una sensación como si una pelota pesada golpeara las paredes. Los carros estacionados se mecen. Las ventanas, los platos y las puertas traquetean. Los vasos tintinean. Los cacharros chocan. En el rango superior de IV las paredes y armazones de madera rechinan.
V	Es sentido fuera de las casas; puede estimarse su dirección. Las personas dormidas despiertan. Los líquidos experimentan alteraciones; algunos se derraman. Los objetos inestables y pequeños se mueven, así como las celosías y los cuadros. Los relojes de péndulo se detienen, echan a andar o cambian de velocidad.
VI	Es sentido por todos. Muchas personas se asustan y salen corriendo de sus casas. Se dificulta caminar. Las ventanas, platos y objetos de vidrio se rompen. Adornos, libros, etc., caen de los estantes. Los cuadros se desprenden de las paredes. El mobiliario se mueve o cae. Se agrieta el yeso débil y las construcciones tipo D. Suenan las campanas pequeñas (iglesias, escuela). Los árboles y los arbustos se sacuden (visiblemente) o se escucha la agitación de sus ramas y hojas.
VII	Es difícil permanecer de pie. Los automovilistas sienten cómo se agita el piso. Los objetos colgantes vibran. Se rompen los muebles. Daños a construcciones tipo D, incluyendo grietas. Las chimeneas débiles se parten al nivel del techo. Se produce caída de yeso, de ladrillos sueltos, de piedras, de tejas, de cornisas, de parapetos sin apoyo y de ornamentos arquitectónicos. Se abren algunas grietas en las construcciones tipo C. Se observan olas en los estanques; el agua se enturbia con lodo. Hay derrumbes y aludes en los bancos de arena o grava. Tañen las campanas grandes. Los canales de irrigación quedan dañados
VIII	Se dificulta conducir un vehículo y quizá hasta se pierde el control del auto. Daños a las construcciones tipo C; colapso parcial. Algunos deterioros en las construcciones B; ninguno en las construcciones A. Caída de estuco y de algunas paredes de ladrillo. Torcedura y caída de chimeneas (casas y fábricas), monumentos, torres, tanques elevados. Las casas de armazón son movidas de sus cimientos si no están aseguradas a ellos. Se rompen las ramas de los árboles. Cambios en el flujo o la temperatura de manantiales y pozos. Grietas en terreno húmedo y en pendientes empinadas.
IX	Pánico general. Las construcciones son destruidas: las de tipo C quedan gravemente dañadas o, a veces, se caen del todo y las de tipo B quedan dañadas seriamente. Averías generales a los cimientos, y muy serias a las cisternas y presas. Las tuberías subterráneas quedan rotas. Grietas conspicuas en el terreno. En las zonas aluviales, la arena y el lodo son arrojados a las orillas, surgen las llamadas fuentes de terremoto y se abren cráteres de arena.
X	La mayor parte de las construcciones de mampostería y de armazón, así como sus cimientos son destruidos. Algunas estructuras y puentes, cuidadosamente construidos caen. Hay daños serios en presas, diques y terraplenes. Se producen grandes aludes. El agua es arrojada a la orilla de canales, ríos, lagos, etc. La arena y el lodo son desplazados horizontalmente en playas y terrenos planos. Los rieles de las vías de ferrocarril se doblan levemente.
XI	Los rieles quedan doblados considerablemente, y las tuberías subterráneas completamente fuera de servicio.
XII	La destrucción es casi total. Grandes masas de roca son desplazadas. Las líneas de nivel quedan distorsionadas. Los objetos son arrojados al aire.

En la Escala de Mercalli, la intensidad sísmica mide cualitativamente los efectos de un terremoto y delimita las áreas con efectos similares. La intensidad se mide por el grado de daños a las construcciones realizadas por el hombre, la cantidad de perturbaciones en la superficie del suelo y el alcance de la reacción animal en la sacudida.

Una forma de representar gráficamente los niveles de intensidad de un sismo es a través de mapas de isosistas, los cuales representan curvas con igual nivel de intensidad a partir de observaciones de un evento en particular, es decir “Líneas que une los puntos de igual intensidad de un terremoto (movimiento sísmico).

La Figura 5.2.2.(7) muestra la escala de intensidades utilizada en la Mercalli Modificada (*MM*) obtenidas de 49 mapas de intensidades de temblores importantes ocurridos entre 1845 y 1985, la mayoría con magnitud superior a 7 grados. Aunque no se cubren todos los temblores grandes ocurridos en ese lapso, la distribucion de los eventos considerados en este mapa es representativa de la sismicidad en México.

Figura 5.2.2.(7) Mapa Global de Intensidades Sismicas (CENAPRED, 2001).



Como se muestra en la Tabla 5.2.2.(3) los sismos ocurridos en el periodo 1977-2011 en un radio de 250 km a partir de Hidalgo del Parral, la variación en magnitud va de 3.2 a 4.5 en la escala de Richter, localizándose el más cercano a 77 km. Debido a la baja magnitud de los sismos y a que la ciudad de Hidalgo del Parral se localiza en un terreno geológico constituido por roca firme, la población prácticamente no ha percibido los sismos.

Tabla 5.2.2.(3) Sismos significativos ocurridos desde 1977 al 2011 en la región de Camargo, Chihuahua.

Ident.	Fecha	Hora	Latitud	Longitud	Prof.(km)	Mag.	Zona
1	01/11/1928	22:15:00	26.50	-105.55		6.5	49 km SUR de PARRAL, CHIH
2	13/09/1963	10:51:56	29.11	-105.59	33	4.7	241 km al NORTE de PARRAL, CHIH
3	12/02/1977	06:51:44	26.40	-106.18	10	3.7	77 km al SUROESTE de PARRAL, CHIH
4	22/11/1984	20:46:30	26.40	-106.18	5	4.1	77 km al SUROESTE de PARRAL, CHIH
5	06/02/1991	10:03:02	28.43	-106.34	5	3.9	178 km al NORTE de PARRAL, CHIH
6	05/01/1994	23:00:56	25.89	-106.93	10	3.8	171 km al SUROESTE de PARRAL, CHIH
7	31/01/1995	11:33:52	27.74	-105.11	10	3.5	105 km al NORESTE de PARRAL, CHIH
8	29/07/2003	16:52:45	25.05	-105.23	20	4.5	213 KM al SUR de PARRAL, CHIH
9	05/01/2005	03:37:56	27.75	-104.99	5	3.2	113 km al NORESTE de PARRAL, CHIH
10	11/11/2008	20:11:42	25.11	-106.85	10	4.2	234 km al SUROESTE de PARRAL, CHIH
11	12/07/2009	03:01:14	25.04	-106.68	33.9	5.1	232 km al SUROESTE de PARRAL, CHIH
12	01/05/2010	02:23:02	28.37	-105.53	21	4.2	160 km al NORTE de PARRAL, CHIH
13	01/05/2010	07:23:02	27.75	-106.83	2	3.8	147 km al NOROESTE de PARRAL, CHIH
14	24/05/2010	17:48:56	27.23	-107.49	10	4.3	182 km al OESTE-NOROESTE de PARRAL, CHIH
15	29/07/2011	04:06:15	27.74	-105.74	4	4.2	91 km al NORTE de PARRAL, CHIH
16	01/08/2011	04:01:59	26.97	-107.61	10	4.2	192 km al OESTE de PARRAL, CHIH
17	05/09/2011	16:58:01	25.01	-106.72	10	4.5	237 km al SUROESTE de PARRAL, CHIH
18	05/09/2011	23:32:06	24.94	-106.80	5	4.1	247 km al SUROESTE de PARRAL, CHIH
Fuente: (SSN, 2012), (USGS, 2012), (Doser and Rodríguez, 1993)							

Para los sismos presentados mas allá de las últimas 5 decadas, el ocurrido en el 1º de noviembre de 1928, localizado a unos 49 km al sur de Parral con una magnitud de ≈6.3 en la escala de Richter, ha sido el ocurrido de mayor intesidad.

Como se puede observar en el mapa, Parral es la ciudad del Estado de Chihuahua mas cercana al epicentro de ese sismo; sin embargo, no se conoce ninguna mención sobre sí fue percibido, sí hubo daños y sobre la intensidad en esta zona. Seguramente el sismo fue sentido, sin embargo, debido a lo firme del subsuelo es probable que se haya sentido con menos intensidad y los daños fueron menores, por lo que no se registraron, ni se mencionan en los diarios antes citados.

Este sismo de magnitud entre 6.3 - 6.5 en la escala de Richter, muestra que aunque el Estado se localiza en una zona de baja sismicidad, existe la probabilidad de que se pueda presentar un sismo de magnitud similar al ocurrido en 1928, sobre todo, si no se continua liberando presión como ha sucedido en los últimos 4 años, periodo en que se han detectado 278 sismos en el Estado, aunque el municipio no tiene riesgo por modificar su topografía mediante rebajes en cerros y lomas, tiene la desventaje de estar localizado muy cerca de la zona donde se concentran los epicentros de los sismos.

Los sismólogos usan métodos diferentes para estimar los efectos de un sismo, conocido como su intensidad. La intensidad no debe confundirse con la magnitud. Aunque cada sismo tiene un solo valor de magnitud, sus efectos varían de un lugar a otro, y habrán muchos estimados diferentes de intensidad. La intensidad es la violencia con que se siente un sismo en diversos puntos de la zona afectada. La medición se realiza de acuerdo a la sensibilidad del movimiento, en el caso de sismos menores, y, en el caso de sismos mayores, observando los efectos o daños producidos en las construcciones, objetos, terrenos y el impacto que provoca en las personas.

La escala cualitativa mediante la que se mide la intensidad de un sismo, constituye la percepción de un observador entrenado para establecer los efectos de un movimiento telúrico en un punto determinado de la superficie de la tierra, la cual se describe a continuación en la Tabla 5.2.2.(3).

Metodología

Para el análisis de Sismos en el presente estudio, fue posible alcanzar el nivel 1 de identificación del riesgo, de acuerdo a los criterios establecidos por las Bases para la Estandarización en la Elaboración de Atlas de Riesgos.

Nivel 1

Se realizó una recopilación y análisis de epicentros en un área que ocupa un radio de 250 kms de la zona de estudio (Figura 5.2.2.(4)) Mapa de Epicentros de Sismos de Camargo). Según el Servicio Sismológico Nacional, los registros históricos desde 1998 a la fecha indican un número alrededor de 338 sismos en la zona; por lo que la actividad es recurrente con magnitudes de entre 3 a 4 grados en la escala Richter y de magnitudes máximas de 4.8 grados también en la escala Richter. Los epicentros de estos sismos se ubican en su mayoría en los municipios de Saucillo, Satevó y Valle de Zaragoza, y algunos más en San Francisco de Conchos, La Cruz y Camargo.

Por consiguiente, se localizó la zona de estudio en la Figura 5.2.2.(1) Regionalización sísmica de la República Mexicana (CENAPRED, 2001), y se concluyó como una zona de micro-sismos presumiblemente sin peligro ante este fenómeno.

Tabla 5.2.2.(4) Escalas Sismológicas de Magnitud de momento y Magnitud local

Magnitud (M_W=Mayores de 6,9°_ ML=De 2,0° a 6,9°)	Descripción	Efectos de un sismo	Frecuencia de ocurrencia
Menos de 2,0	**Micro**	Los microsismos no son perceptibles.	Alrededor de 8.0 por día
2,0-2,9	**Menor**	Generalmente no son perceptibles.	Alrededor de 1.0 por día
3,0-3,9		Perceptibles a menudo, pero rara vez provocan daños.	49.0 por año.
4,0-4,9	**Ligero**	Movimiento de objetos en las habitaciones que genera ruido. Sismo significativo pero con daño poco probable.	6.2 por año.
5,0-5,9	**Moderado**	Puede causar daños mayores en edificaciones débiles o mal construidas. En edificaciones bien diseñadas los daños son leves.	800 por año.
6,0-6,9	**Fuerte**	Pueden llegar a destruir áreas pobladas, en hasta unos 160 kilómetros a la redonda.	120 por año.
7,0-7,9	**Mayor**	Puede causar serios daños en extensas zonas.	18 por año.
8,0-8,9	**Gran**	Puede causar graves daños en zonas de varios cientos de kilómetros.	1-3 por año.
9,0-9,9		Devastadores en zonas de varios miles de kilómetros.	1-2 en 20 años.
10,0+	**Épico**	Nunca registrado; ver tabla de más abajo para el equivalente de energía sísmica.	En la historia de la humanidad (y desde que se tienen registros históricos de los sismos) nunca ha sucedido un terremoto de esta magnitud.

Fuente: National Earthquake Information Center, USGS-USA

5.2.3. Tsunamis o Maremotos

Los Tsunamis corresponden a eventos complejos que involucra un grupo de olas de gran energía y de tamaño variable que se producen cuando algún fenómeno extraordinario desplaza verticalmente una gran masa de agua, tal es el caso de los terremotos o los volcanes que mueven la tierra en el fondo del mar, generando olas gigantescas que llegan a las costas con mínimo o ningún aviso. Dado que esto sucede solo en las costas marinas, este fenómeno no aplica para la región de Camargo que se encuentra a 537Km de la costa más cercana, como se puede apreciar en la Figura 5.2.3.(1) que muestra las zonas de peligro por tsunami (CENAPRED, 2001).

Figura 5.2.3.(1) Mapa de zonas receptoras de tsunamis o maremotos (CENAPRED, 2001).

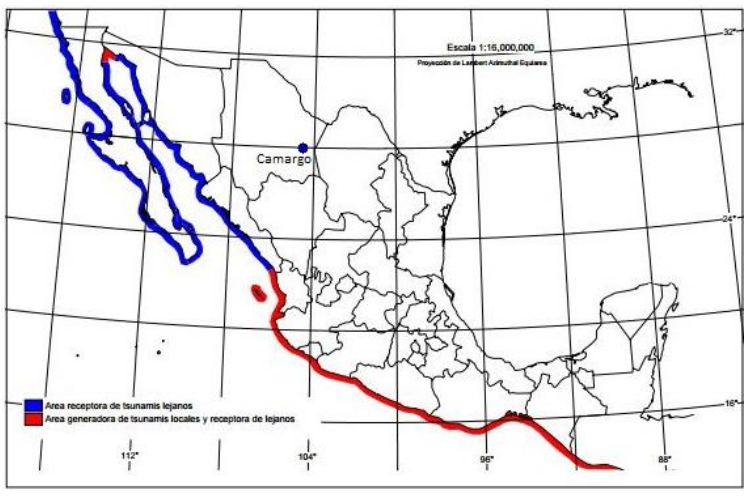
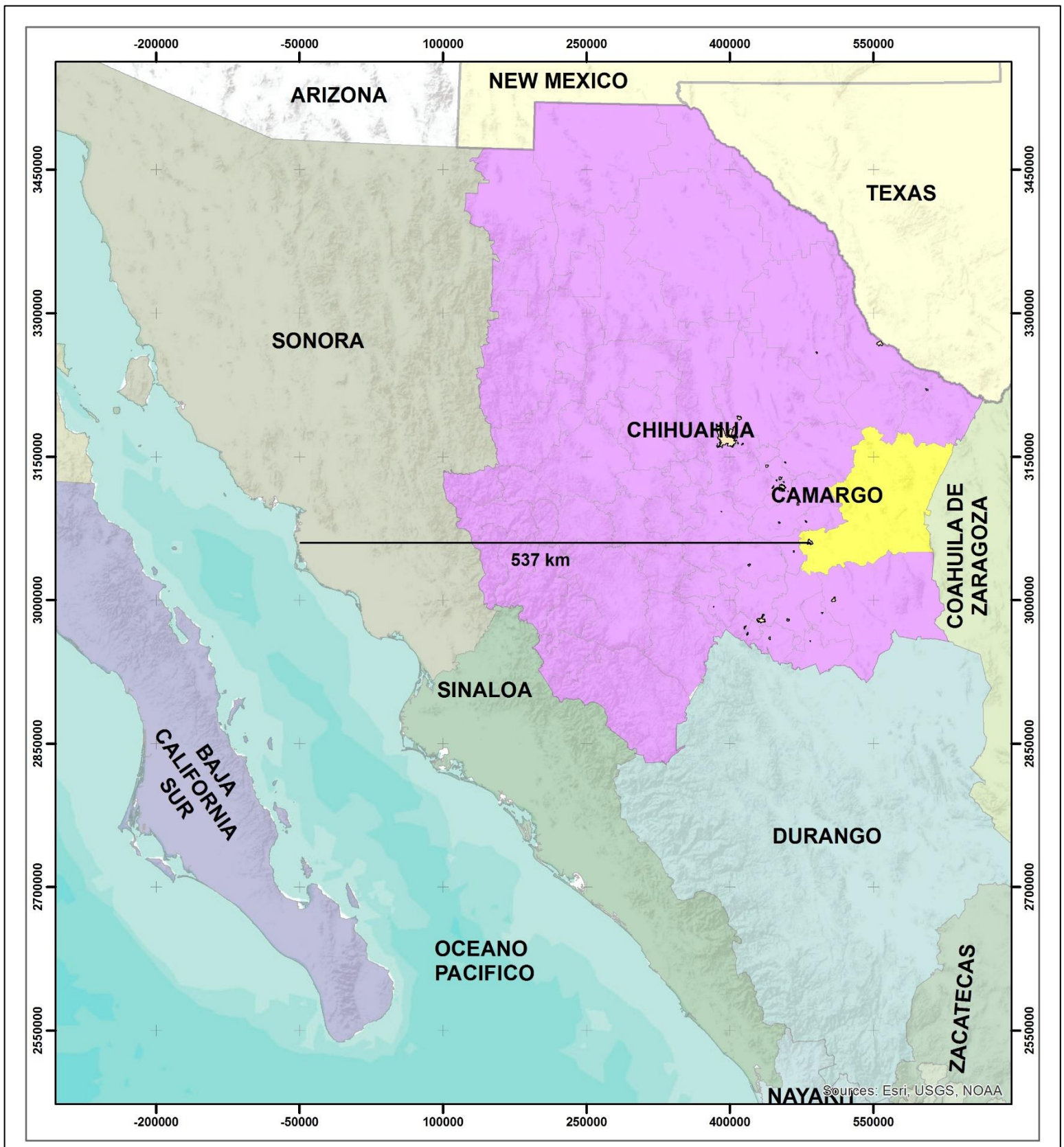


Figura 5.2.3.(3) Mapa de ubicación y distancia del Municipio de Camargo respecto a la costa.



ATLAS DE PELIGROS Y/O RIESGOS DEL MUNICIPIO DE CAMARGO, CHIH.

CAMARGO GOBIERNO MUNICIPAL 2013 - 2016

SEDATU SECRETARÍA DE DESARROLLO AGRARIO, TERRITORIAL Y URBANO

PRAH PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS EN ASENTAMIENTOS HUMANOS

SIMBOLOGÍA CONVENCIONAL

- Localidad_Urbana
- Division Municipal
- Camargo
- Estados Unidos de Norteamerica
- Límites Estatales

SIMBOLOGÍA TEMÁTICA

- Distancia a Costa Litoral

Tsunamis

N W E S

Escala: 1:5,250,000

0 15 30 60 90 120 Km.

Proyección: UTM Zona 13N Falso Este: 500000.0
Falso Norte: 0 Meridiano Central -105.0
Factor de Escala: 0.99960 Unidad Lineal: Metros
Intervalo en el Canevá: 3500
Esferoide y Datum: WGS-84

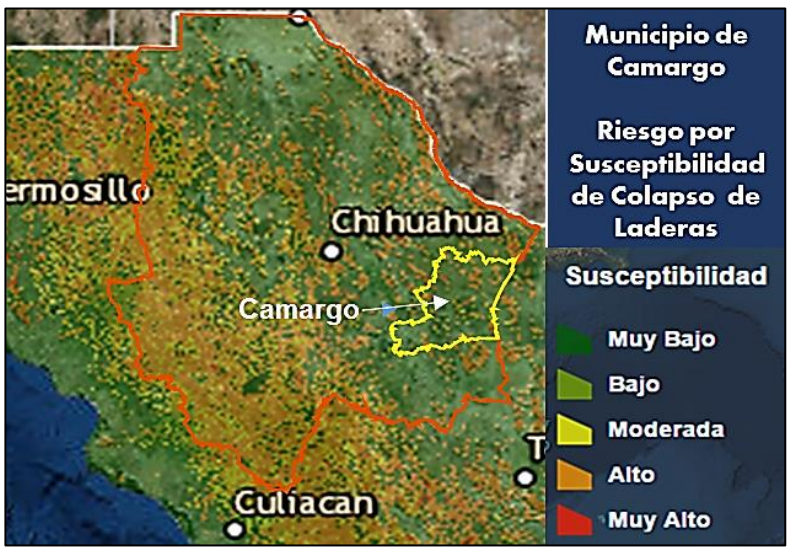
MB-01

5.2.4. Inestabilidad de Laderas

La inestabilidad de Laderas son desplazamientos de masas de tierra o de rocas que se encuentran en pendiente. Se deben a la inestabilidad de los materiales que forman la ladera. Estos desplazamientos se producen en el sentido de la pendiente como consecuencia de la fuerza de la gravedad. Los derrumbes, deslizamientos y flujos son los fenómenos que caracterizan este tipo de perturbación. Representa uno de los peligros naturales más destructivos de nuestro planeta (CENAPRED, 2001[12]).

La Figura 5.2.4.(1) describe las zonas con susceptibilidad de riesgo por desplazamiento de masas de tierra o rocas, atendiendo a las pendientes y tipo de suelos (CENAPRED, Atlas Nacional de Riesgos).

Figura 5.2.4.(1) Nivel de Riesgo por Colapso de Laderas



Fuente: Cenapred

Deslizamientos

Un deslizamiento ocurre cuando se rompe o pierde el equilibrio una porción de los materiales que componen una ladera y se deslizan ladera abajo por acción de la gravedad. Aunque los deslizamientos usualmente suceden en taludes escarpados, tampoco es raro que se presenten en laderas de poca pendiente. Su ocurrencia es el resultado de la combinación de factores climáticos, geológicos, hidrológicos, geomorfológicos y antropogénicos.

Son primariamente ocasionados por fuerzas gravitacionales, y resultan de una falla por corte a lo largo de la frontera de la masa en movimiento, respecto a la masa estable; se alcanza un estado de falla cuando el esfuerzo cortante medio aplicado en la superficie potencial de deslizamiento, llega a ser igual a la resistencia al esfuerzo cortante del suelo o roca.

Los deslizamientos pueden ser desencadenados tanto por cambios en el ambiente natural, como por actividades humanas. Las características intrínsecas y las debilidades inherentes en las rocas y en los suelos frecuentemente se combinan con uno o más eventos desestabilizadores, tales como lluvias intensas, actividad sísmica, actividad volcánica y, en menor proporción en México, por el deshielo (CENAPRED, 2004). Figura 5.2.4.(2)

Este fenómeno ocurre de dos maneras:

Rotacionales: Deslizamientos en los que su superficie principal de falla resulta cóncava hacia arriba (forma de cuchara o concha), definiendo un movimiento rotacional de la masa inestable de suelos y/o fragmentos de rocas con centro de giro por encima de su centro de gravedad. A menudo estos deslizamientos rotacionales ocurren en suelos arcillosos blandos, aunque también se presentan en formaciones de rocas blandas muy intemperizadas.

Traslacionales: Deslizamientos en los que la masa de suelos y/o fragmentos de rocas se desplazan hacia afuera y hacia abajo, a lo largo de una superficie de falla más o menos plana, con muy poco o nada de movimiento de rotación o volteo. Usualmente determinan deslizamientos someros en suelos granulares, o bien están definidos por superficies de debilidad en formaciones rocosas, tales como planos de estratificación, juntas y zonas de diferente alteración o meteorización de las rocas, con echado propicio al deslizamiento (CENAPRED, 2004)

Figura 5.2.4.(2) Deslizamiento (CENAPRED, 2004).

[12] CENAPRED, Serie Fascículos, Dic. 2001.

Con la finalidad de identificar zonas donde se pueda tener la ocurrencia de este tipo de fenómenos y facilitar la implementación de medidas preventivas y de planes operativos por parte de las autoridades de Protección Civil, es necesario realizar una evaluación de la susceptibilidad y peligrosidad por inestabilidad de laderas mediante la construcción de mapas a escala regional (≤ 1:100 000) de acuerdo con la Asociación Internacional de Ingeniería Geológica (IUGS, 1997, Suárez, 1998).

Sin embargo, la evaluación a escala regional de la peligrosidad por inestabilidad de laderas se encuentra sujeta a una gran incertidumbre, debido a que existen diversos factores involucrados (Suárez, 1998 y González de Vallejo, 2002). Para su realización es necesario tener como punto de partida el análisis de susceptibilidad a inestabilidad de laderas, es decir el análisis de la propensión de un terreno a ser inestable.

La susceptibilidad es una propiedad del terreno que indica que tan favorables o desfavorables son las condiciones de éste, para que pueda ocurrir inestabilidad, y se refiere solamente a factores intrínsecos (condicionantes) a los materiales naturales de la ladera, sin considerar factores desencadenantes, como sería el caso de la precipitación o la sismicidad (Almaguer, 2005; González de Vallejo, 2002; IUGS, 1997; Leroi, 1997; Suárez, 1998).

El análisis de susceptibilidad se refiere al proceso de cuantificación relativa de la importancia que puede tener cada uno de los factores intrínsecos o condicionantes en la posibilidad que se produzcan fenómenos de inestabilidad de laderas (CENAPRED, 2013).

Metodología

Para el análisis de Deslizamientos para el presente estudio fue posible alcanzar el nivel 2 de identificación del riesgo, de acuerdo a los criterios establecidos por las Bases para la Estandarización en la Elaboración de Atlas de Riesgos.

Nivel 1

Al realizar la investigación sobre antecedentes o algún indicio de este fenómeno en la zona de estudio, los resultados fueron negativos lo cual siguió con un análisis cartográfico de las características naturales del territorio (Geología, Geomorfología, Topoformas, Uso de Suelo).

De lo anterior resulto que existen zonas propensas a desplazamientos, según el uso de suelo y la geología en consecuencia se pasó al nivel 2.

Nivel 2

Para detallar el análisis se elaboró un mapa de susceptibilidad por inestabilidad de laderas de acuerdo al *"Anexo 2: Guía de contenido mínimo para el atlas nacional de riesgos, CENAPRED, 2013"*. Este mapa nos permitió analizar a detalle las características naturales en conjunto con las de la superficie del terreno.

El análisis realizado sirvió para el estudio de los 3 fenómenos: Deslizamientos, Flujos y Derrumbes, resultado que se muestra en la Tabla 5.2.4.(1). A continuación, se presenta la plantilla de trabajo mediante la cual se llevó a cabo el análisis de susceptibilidad de peligro por inestabilidad de laderas, para todas las localidades del municipio de Camargo.

Tabla 5.2.4.(1) Susceptibilidad de Laderas para las Localidades del Municipio de Camargo Chihuahua (Fuente: Propia del análisis de susceptibilidad conjunta con información de INEGI 2010)

Clave de Entidad	Clave de Municipio	Clave de AGEB	Clave de Localidad	Nombre de Localidad	Pendiente	Elevación (msnm)	Geología	Uso de Suelo	Geomorfología	Topoformas	Susceptibilidad
08	011	177-6	0009	Álamos de Arrieta	2,505	1534,24	Suelo Aluvial	Pastizal Natural	Sistema Fluvial	Lomeríos y Colinas Medianamente Diseccionados (60-80)	Baja
08	011	193-5	0004	Agua Clara	0,975	1433,51	Suelo Aluvial	Cuerpo de Agua	Sistema Pie de Monte	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	172-3	0711	Aguacana	1,146	1520,00	Riolita-Toba Acida	Pastizal Natural	Sistema Fluvial	Llanura Colinosa Ligeramente Diseccionada (15-20)	Baja
08	011	269-A	0007	Ailesuca	0,902	1241,00	Suelo Aluvial	Agricultura de Riego	Sistema Fluvial	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	272-1	0753	Alberto	1,336	1395,00	Basalto	Pastizal Natural	Sistema Fluvial	Llanura Colinosa Fuertemente Diseccionada (30-40)	Baja
08	011	263-2	0015	Alicia	1,097	1213,00	Suelo Aluvial	Agricultura de Riego	Sistema Fluvial	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	267-0	0016	Alta Vista	2,883	1231,86	Conglomerado	Matorral Desértico	Sistema Fluvial	Llanura Colinosa Ligeramente Diseccionada (15-20)	Baja
08	011	170-4	0414	Atascaderos	0,794	1288,01	Suelo Aluvial	Pastizal Halófilo	Llanuras Lacustres y Eólicas	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	273-6	0786	Benaske	1,086	1720,89	Basalto	Matorral Desértico	Relieve Volcánico	Llanura Colinosa Ligeramente Diseccionada (15-20)	Baja
08	011	284-4	0419	Bertha Alicia	0,000	1338,00	Suelo Aluvial	Agricultura de Riego	Sistema Pie de Monte	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	256-2	0026	Boquilla del Buey	4,411	1399,48	Suelo Aluvial	Matorral Desértico	Sistema Fluvial	Llanura Colinosa Fuertemente Diseccionada (30-40)	Baja
08	011	237-A	0031	Casa Blanca	1,387	1375,00	Suelo Aluvial	Matorral Desértico	Sistema Pie de Monte	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja

Tabla 5.2.4.(1) Susceptibilidad de Laderas para las Localidades del Municipio de Camargo Chihuahua
(Fuente: Propia del análisis de susceptibilidad conjunta con información de INEGI 2010)

Clave de Entidad	Clave de Municipio	Clave de AGEB	Clave de Localidad	Nombre de Localidad	Pendiente	Elevación (msnm)	Geología	Uso de Suelo	Geomorfología	Topoformas	Susceptibilidad
08	011	269-A	0039	Chapultepec (La Candelaria de Abajo)	0,981	1265,31	Suelo Aluvial	Agricultura de Riego	Sistema Fluvial	Llanura Ondulada Fuertemente Diseccionada (10-15)	Baja
08	011	206-4	0433	Charcos Hondos (Cuatro Esquinas)	0,981	1530,45	Suelo Aluvial	Matorral Desértico	Sistema Pie de Monte	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	278-9	0309	Cinco de Mayo	0,000	1313,00	Suelo Aluvial	Pastizal Cultivado	Sistema Pie de Monte	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	263-2	0060	Colonia Flores	0,911	1220,99	Conglomerado	Agricultura de Riego	Montañas de Plegamiento	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	171-9	1077	Colonia Menonita Santa Sofía	0,739	1328,00	Suelo Aluvial	Agricultura de Riego	Sistema Pie de Monte	Llanura Ondulada Fuertemente Diseccionada (10-15)	Baja
08	011	268-5	0429	Cordereño	0,710	1220,14	Suelo Aluvial	Agricultura de Riego	Sistema Fluvial	Llanura Colinosa Ligeramente Diseccionada (15-20)	Baja
08	011	284-4	0289	Corea	0,983	1338,61	Suelo Aluvial	Agricultura de Riego	Sistema Pie de Monte	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	265-1	0815	Cuatro Milpas	0,516	1228,00	Conglomerado	Agricultura de Riego	Montañas de Plegamiento	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	269-A	0325	Doce de Marzo	0,924	1250,72	Suelo Aluvial	Agricultura de Riego	Sistema Pie de Monte	Llanura Colinosa Ligeramente Diseccionada (15-20)	Baja
08	011	278-9	0661	Ejido el Molino (Las Virginias)	0,936	1289,00	Suelo Aluvial	Sin Vegetación Aparente	Sistema Fluvial	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	279-3	0450	Ejido Gustavo Díaz Ordaz	0,796	1287,00	Suelo Aluvial	Matorral Desértico	Sistema Pie de Monte	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	269-A	0035	Ejido las Cuevas	1,679	1244,42	Suelo Aluvial	Agricultura de Riego	Sistema Fluvial	Llanura Colinosa Ligeramente Diseccionada (15-20)	Baja
08	011	188-4	0258	El Águila	3,659	1396,79	Conglomerado	Matorral Desértico	Sistema Fluvial	Llanura Colinosa Ligeramente Diseccionada (15-20)	Baja
08	011	268-5	0749	El Águila	0,114	1274,00	Suelo Aluvial	Agricultura de Riego	Sistema Pie de Monte	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	209-8	0235	El Acebuche	0,346	1355,00	Suelo Aluvial	Matorral Desértico	Sistema Pie de Monte	Llanura Colinosa Ligeramente Diseccionada (15-20)	Baja
08	011	243-5	0993	El Aguaje	1,490	1304,67	Conglomerado	Matorral Desértico	Montañas de Plegamiento	Lomeríos y Colinas Ligeramente Diseccionados (40-60)	Baja
08	011	265-1	0017	El Amarillo [Granja Cunícula]	0,904	1231,00	Conglomerado	Agricultura de Riego	Sistema Fluvial	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	235-0	0338	El Astillero	2,594	1439,79	Suelo Aluvial	Matorral Desértico	Relieve Volcánico	Llanura Colinosa Fuertemente Diseccionada (30-40)	Baja
08	011	284-4	0281	El Barzón	0,480	1333,00	Suelo Aluvial	Pastizal Cultivado	Sistema Fluvial	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	268-5	0609	El Berrendito	0,919	1257,24	Suelo Aluvial	Agricultura de Riego	Sistema Pie de Monte	Llanura Colinosa Ligeramente Diseccionada (15-20)	Baja
08	011	183-1	0023	El Berrendo	0,000	1318,00	Suelo Aluvial	Pastizal Halófilo	Llanuras Lacustres y Eólicas	Llanura Plana Débilmente Diseccionada (0-2.5)	Baja
08	011	269-A	1016	El Botecito	1,722	1254,60	Suelo Aluvial	Agricultura de Riego	Sistema Fluvial	Llanura Colinosa Ligeramente Diseccionada (15-20)	Baja
08	011	268-5	0610	El Campeón	0,000	1271,00	Suelo Aluvial	Agricultura de Riego	Sistema Pie de Monte	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	240-1	0425	El Casco	1,397	1425,31	Suelo Aluvial	Pastizal Natural	Sistema Pie de Monte	Llanura Colinosa Ligeramente Diseccionada (15-20)	Baja
08	011	269-A	0040	El Chaquis	0,917	1260,22	Suelo Aluvial	Agricultura de Riego	Sistema Pie de Monte	Llanura Colinosa Ligeramente Diseccionada (15-20)	Baja
08	011	268-5	0437	El Diablo	3,358	1234,52	Lutita-Arenisca	Vegetación Halófila - Xerófila	Montañas de Plegamiento	Llanura Colinosa Ligeramente Diseccionada (15-20)	Baja
08	011	231-2	0687	El Diamante	0,026	1256,00	Suelo Aluvial	Matorral Desértico	Llanuras Lacustres y Eólicas	Llanura Ondulada Fuertemente Diseccionada (10-15)	Baja

Tabla 5.2.4.(1) Susceptibilidad de Laderas para las Localidades del Municipio de Camargo Chihuahua
(Fuente: Propia del análisis de susceptibilidad conjunta con información de INEGI 2010)

Clave de Entidad	Clave de Municipio	Clave de AGEB	Clave de Localidad	Nombre de Localidad	Pendiente	Elevación (msnm)	Geología	Uso de Suelo	Geomorfología	Topoformas	Susceptibilidad
08	011	258-1	0266	El Dorado	0,998	1510,10	Suelo Aluvial	Matorral Desértico	Sistema Fluvial	Llanura Colinosa Ligeramente Diseccionada (15-20)	Baja
08	011	268-5	0438	El Dorado	0,997	1261,31	Suelo Aluvial	Agricultura de Riego	Sistema Pie de Monte	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	269-A	0002	El Florido	0,822	1282,00	Suelo Aluvial	Agricultura de Riego	Sistema Pie de Monte	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	269-A	0061	El Florido	1,124	1262,00	Suelo Aluvial	Agricultura de Riego	Sistema Fluvial	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	256-2	1057	El Fuste	3,267	1425,83	Basalto	Matorral Desértico	Relieve Volcánico	Llanura Colinosa Ligeramente Diseccionada (15-20)	Baja
08	011	263-2	0585	El Gas	1,097	1213,85	Suelo Aluvial	Agricultura de Riego	Sistema Fluvial	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	277-4	0446	El Gatún (Santa Martha)	0,363	1301,00	Suelo Aluvial	Pastizal Cultivado	Sistema Pie de Monte	Llanura Ondulada Ligeramente Diseccionada (2.5-5)	Baja
08	011	172-3	0995	El Girasol	0,897	1417,00	Suelo Aluvial	Matorral Desértico	Sistema Pie de Monte	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	249-2	0452	El Herradero	8,072	1328,52	Suelo Aluvial	Matorral Desértico	Sistema Fluvial	Llanura Ondulada Ligeramente Diseccionada (2.5-5)	Baja
08	011	278-9	0835	El Holguimeño (San Andrés)	0,052	1290,00	Suelo Aluvial	Agricultura de Riego	Sistema Fluvial	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	230-8	0232	El Hoyo	1,381	1290,55	Suelo Aluvial	Matorral Desértico	Llanuras Lacustres y Eólicas	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	246-9	0455	El Huérfano (La Pasta)	0,955	1409,53	Suelo Aluvial	Cuerpo de Agua	Sistema Fluvial	Llanura Ondulada Fuertemente Diseccionada (10-15)	Baja
08	011	265-1	0838	El Jarillal	0,304	1222,00	Suelo Aluvial	Agricultura de Riego	Sistema Fluvial	Llanura Plana Débilmente Diseccionada (0-2.5)	Baja
08	011	243-5	0237	El Llano del Moro (Laguna del Moro)	1,039	1349,06	Suelo Aluvial	Matorral Desértico	Sistema Pie de Monte	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	199-2	0096	El Mimbre	0,990	1570,00	Riolita-Toba Acida	Pastizal Natural	Relieve Volcánico	Llanura Colinosa Ligeramente Diseccionada (15-20)	Baja
08	011	278-9	0098	El Molino	0,844	1280,29	Suelo Aluvial	Agricultura de Riego	Sistema Pie de Monte	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	265-1	0601	El Monumento	0,594	1240,37	Suelo Aluvial	Agricultura de Riego	Sistema Fluvial	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	284-4	0282	El Norteño	0,000	1342,00	Suelo Aluvial	Agricultura de Riego	Sistema Pie de Monte	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	171-9	0476	El Ocotillo	1,040	1360,08	Suelo Aluvial	Matorral Desértico	Sistema Pie de Monte	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	171-9	0849	El Ocotillo Dos (El Pozo)	0,049	1364,00	Suelo Aluvial	Matorral Desértico	Sistema Fluvial	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	228-0	0550	El Palomino	0,074	1341,00	Suelo Aluvial	Cuerpo de Agua	Llanuras Lacustres y Eólicas	Llanura Ondulada Ligeramente Diseccionada (2.5-5)	Baja
08	011	269-A	0125	El Porvenir	1,097	1274,78	Suelo Aluvial	Agricultura de Riego	Sistema Pie de Monte	Llanura Colinosa Ligeramente Diseccionada (15-20)	Baja
08	011	203-0	0131	El Progreso	0,733	1435,97	Suelo Aluvial	Matorral Desértico	Sistema Pie de Monte	Llanura Colinosa Ligeramente Diseccionada (15-20)	Baja
08	011	284-4	0305	El Quelite	0,000	1345,00	Suelo Aluvial	Agricultura de Riego	Sistema Pie de Monte	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	266-6	0278	El Ranchito	2,657	1376,75	Conglomerado	Matorral Desértico	Montañas de Plegamiento	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	278-9	0857	El Ranchito	1,091	1290,03	Suelo Aluvial	Agricultura de Riego	Sistema Fluvial	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	209-8	1019	El Ranchito	2,057	1327,58	Suelo Aluvial	Pastizal Halófilo	Sistema Pie de Monte	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja

Tabla 5.2.4.(1) Susceptibilidad de Laderas para las Localidades del Municipio de Camargo Chihuahua (Fuente: Propia del análisis de susceptibilidad conjunta con información de INEGI 2010)

Clave de Entidad	Clave de Municipio	Clave de AGEB	Clave de Localidad	Nombre de Localidad	Pendiente	Elevación (msnm)	Geología	Uso de Suelo	Geomorfología	Topoformas	Susceptibilidad
08	011	281-0	0140	El Refugio	1,538	1497,21	Suelo Aluvial	Matorral Desértico	Sistema Fluvial	Llanura Colinosa Ligeramente Diseccionada (15-20)	Baja
08	011	246-9	0503	El Refugio	7,318	1405,94	Suelo Aluvial	Matorral Desértico	Sistema Fluvial	Lomeríos y Colinas Ligeramente Diseccionados (40-60)	Baja
08	011	284-4	0504	El Refugio	0,989	1352,73	Suelo Aluvial	Agricultura de Riego	Sistema Pie de Monte	Llanura Plana Débilmente Diseccionada (0-2.5)	Baja
08	011	285-9	0657	El Retiro	0,000	1352,00	Suelo Aluvial	Pastizal Cultivado	Sistema Pie de Monte	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	260-9	0270	El Roble	2,444	1451,86	Suelo Aluvial	Pastizal Natural	Sistema Pie de Monte	Llanura Colinosa Ligeramente Diseccionada (15-20)	Baja
08	011	269-A	0249	El Rocío	0,981	1266,52	Suelo Aluvial	Agricultura de Riego	Sistema Pie de Monte	Llanura Ondulada Fuertemente Diseccionada (10-15)	Baja
08	011	268-5	0144	El Rosal (Chavira)	1,345	1230,02	Lutita-Arenisca	Pastizal Natural	Sistema Fluvial	Llanura Colinosa Ligeramente Diseccionada (15-20)	Baja
08	011	266-6	0193	El Seis	0,981	1303,46	Suelo Aluvial	Matorral Desértico	Llanuras Lacustres y Eólicas	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	284-4	0543	El Socorro	0,351	1343,00	Suelo Aluvial	Agricultura de Riego	Sistema Fluvial	Llanura Plana Débilmente Diseccionada (0-2.5)	Baja
08	011	269-A	0873	El Socorro	1,207	1250,73	Suelo Aluvial	Agricultura de Riego	Sistema Fluvial	Llanura Colinosa Ligeramente Diseccionada (15-20)	Baja
08	011	268-5	0549	El Tecuán	3,725	1226,92	Suelo Aluvial	Agricultura de Riego	Sistema Fluvial	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	277-4	0914	El Torreón	1,050	1288,58	Suelo Aluvial	Pastizal Cultivado	Sistema Pie de Monte	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	268-5	0744	El Tulipán	0,086	1221,00	Suelo Aluvial	Agricultura de Riego	Sistema Fluvial	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	269-A	0209	El Vergel	0,638	1272,00	Suelo Aluvial	Agricultura de Riego	Sistema Pie de Monte	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	269-A	1005	El Yuma	0,371	1271,00	Suelo Aluvial	Agricultura de Riego	Sistema Fluvial	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	278-9	0046	Estación Díaz (Ejido San Leonardo)	0,000	1297,00	Suelo Aluvial	Pastizal Cultivado	Sistema Fluvial	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	276-A	0673	Ex-Hacienda Río del Parral	1,961	1315,79	Suelo Aluvial	Agricultura Temporal	Sistema Fluvial	Llanura Colinosa Ligeramente Diseccionada (15-20)	Baja
08	011	263-2	0059	Floreño	1,117	1211,78	Conglomerado	Matorral Desértico	Montañas de Plegamiento	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	268-5	0443	Fátima	0,907	1219,24	Suelo Aluvial	Agricultura de Riego	Sistema Fluvial	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	268-5	0643	Granja Alexandra	3,093	1224,75	Suelo Aluvial	Agricultura de Riego	Sistema Fluvial	Llanura Colinosa Ligeramente Diseccionada (15-20)	Baja
08	011	263-2	0578	Granja Beatriz (Granja las Glorias)	7,701	1214,53	Conglomerado	Agricultura de Riego	Sistema Fluvial	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	265-1	0287	Granja Dos Hermanos	0,871	1231,00	Conglomerado	Agricultura de Riego	Montañas de Plegamiento	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	265-1	1063	Granja Elsa Patricia	0,862	1223,77	Suelo Aluvial	Agricultura de Riego	Sistema Fluvial	Llanura Plana Débilmente Diseccionada (0-2.5)	Baja
08	011	268-5	0833	Granja Guadalupe	0,000	1226,00	Suelo Aluvial	Agricultura de Riego	Sistema Fluvial	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	268-5	0612	Granja Hogar	0,857	1221,00	Suelo Aluvial	Agricultura de Riego	Sistema Fluvial	Llanura Colinosa Ligeramente Diseccionada (15-20)	Baja
08	011	268-5	0353	Granja Hércules	0,076	1254,00	Suelo Aluvial	Agricultura de Riego	Sistema Pie de Monte	Llanura Colinosa Ligeramente Diseccionada (15-20)	Baja
08	011	268-5	0831	Granja Margarita	1,157	1213,32	Suelo Aluvial	Agricultura de Riego	Sistema Fluvial	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja

Tabla 5.2.4.(1) Susceptibilidad de Laderas para las Localidades del Municipio de Camargo Chihuahua
(Fuente: Propia del análisis de susceptibilidad conjunta con información de INEGI 2010)

Clave de Entidad	Clave de Municipio	Clave de AGEB	Clave de Localidad	Nombre de Localidad	Pendiente	Elevación (msnm)	Geología	Uso de Suelo	Geomorfología	Topoformas	Susceptibilidad
08	011	268-5	0630	Granja María Dolores	4,228	1233,78	Lutita-Arenisca	Pastizal Natural	Sistema Fluvial	Llanura Colinosa Ligeramente Diseccionada (15-20)	Baja
08	011	268-5	0477	Granja Ofelia	0,891	1212,00	Suelo Aluvial	Agricultura de Riego	Sistema Fluvial	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	263-2	0851	Granja Providencia	0,477	1227,00	Suelo Aluvial	Agricultura de Riego	Montañas de Plegamiento	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	268-5	0832	Granja San Isidro	0,501	1211,00	Suelo Aluvial	Agricultura de Riego	Sistema Fluvial	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	269-A	1073	Hermanos Ramos	0,988	1271,75	Suelo Aluvial	Pastizal Cultivado	Sistema Pie de Monte	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	233-1	0071	Honorato de Abajo	1,991	1362,08	Conglomerado	Matorral Desértico	Sistema Fluvial	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	263-2	0072	Horcasitas	0,042	1222,00	Suelo Aluvial	Agricultura de Riego	Sistema Fluvial	Llanura Plana Débilmente Diseccionada (0-2.5)	Baja
08	011	251-A	0454	Hormigas	2,356	1387,22	Conglomerado	Matorral Desértico	Montañas de Plegamiento	Llanura Colinosa Fuertemente Diseccionada (30-40)	Baja
08	011	251-A	0917	Hormigas (El Noventa y Dos)	1,056	1341,00	Basalto	Matorral Desértico	Relieve Volcánico	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	268-5	0750	Huerta el Barranco	0,572	1271,00	Suelo Aluvial	Agricultura de Riego	Sistema Fluvial	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	265-1	0772	Huerta Luisa Fernanda	0,000	1223,00	Suelo Aluvial	Agricultura de Riego	Sistema Fluvial	Llanura Plana Débilmente Diseccionada (0-2.5)	Baja
08	011	265-1	0317	Julia María	0,608	1226,00	Suelo Aluvial	Agricultura de Riego	Montañas de Plegamiento	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	268-5	0358	Juzyon (San Ramón)	0,283	1251,00	Suelo Aluvial	Agricultura de Riego	Sistema Pie de Monte	Llanura Colinosa Ligeramente Diseccionada (15-20)	Baja
08	011	253-9	0408	La Aguja	2,900	1461,76	Caliza	Matorral Desértico	Sistema Fluvial	Llanura Colinosa Fuertemente Diseccionada (30-40)	Baja
08	011	265-1	0771	La Aurora [Corrales]	0,593	1285,00	Suelo Aluvial	Matorral Desértico	Sistema Pie de Monte	Llanura Colinosa Ligeramente Diseccionada (15-20)	Baja
08	011	202-6	0420	La Boquilla	9,066	1453,21	Riolita-Toba Acida	Matorral Desértico	Relieve Volcánico	Llanura Colinosa Fuertemente Diseccionada (30-40)	Moderada
08	011	268-5	1043	La Cañada	0,936	1272,48	Suelo Aluvial	Agricultura de Riego	Sistema Pie de Monte	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	242-0	0422	La Candelaria	1,567	1420,18	Conglomerado	Matorral Desértico	Sistema Fluvial	Lomeríos y Colinas Medianamente Diseccionados (60-80)	Baja
08	011	269-A	0652	La Candelaria	0,969	1272,45	Suelo Aluvial	Agricultura de Riego	Sistema Pie de Monte	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	284-4	0431	La Cuadra	0,000	1334,00	Suelo Aluvial	Pastizal Cultivado	Sistema Fluvial	Llanura Ondulada Ligeramente Diseccionada (2.5-5)	Baja
08	011	278-9	0051	La Enramada	0,482	1287,00	Suelo Aluvial	Agricultura de Riego	Sistema Fluvial	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	248-8	0052	La Epigmenia	4,723	1469,43	Riolita-Toba Acida	Matorral Desértico	Relieve Volcánico	Llanura Colinosa Fuertemente Diseccionada (30-40)	Baja
08	011	269-A	0818	La Escondida	2,821	1253,12	Suelo Aluvial	Agricultura de Riego	Sistema Fluvial	Llanura Colinosa Ligeramente Diseccionada (15-20)	Baja
08	011	265-1	0820	La Escondida	0,671	1240,00	Suelo Aluvial	Agricultura de Riego	Montañas de Plegamiento	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	268-5	0747	La Esperanza	0,000	1221,00	Suelo Aluvial	Agricultura de Riego	Sistema Fluvial	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	268-5	0821	La Esperanza	1,653	1260,67	Suelo Aluvial	Agricultura de Riego	Sistema Fluvial	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	273-6	0252	La Espuela	1,374	1600,06	Basalto	Matorral Desértico	Relieve Volcánico	Llanura Colinosa Ligeramente Diseccionada (15-20)	Baja

Tabla 5.2.4.(1) Susceptibilidad de Laderas para las Localidades del Municipio de Camargo Chihuahua
(Fuente: Propia del análisis de susceptibilidad conjunta con información de INEGI 2010)

Clave de Entidad	Clave de Municipio	Clave de AGEB	Clave de Localidad	Nombre de Localidad	Pendiente	Elevación (msnm)	Geología	Uso de Suelo	Geomorfología	Topoformas	Susceptibilidad
08	011	265-1	0335	La Gloria	1,023	1252,86	Suelo Aluvial	Agricultura de Riego	Montañas de Plegamiento	Llanura Colinosa Ligeramente Diseccionada (15-20)	Baja
08	011	268-5	0826	La Gloria	0,744	1226,00	Suelo Aluvial	Agricultura de Riego	Sistema Fluvial	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	268-5	1038	La Haciendita	4,614	1237,74	Suelo Aluvial	Agricultura de Riego	Sistema Fluvial	Llanura Colinosa Ligeramente Diseccionada (15-20)	Baja
08	011	263-2	0457	La Isleta	0,548	1217,00	Suelo Aluvial	Agricultura de Riego	Sistema Fluvial	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	265-1	0839	La Jarita	1,293	1229,90	Suelo Aluvial	Vegetación de Galería	Sistema Fluvial	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	265-1	0082	La Joya	0,132	1224,00	Suelo Aluvial	Agricultura de Riego	Sistema Fluvial	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	268-5	0086	La Laguna	1,929	1240,11	Suelo Aluvial	Agricultura de Riego	Sistema Fluvial	Llanura Colinosa Ligeramente Diseccionada (15-20)	Baja
08	011	284-4	0087	La Laguna de las Vacas (San Isidro)	0,981	1340,32	Suelo Aluvial	Agricultura de Riego	Sistema Pie de Monte	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	185-0	0459	La Laguna del Prieto (El Canelo)	1,199	1459,11	Riolita-Toba Acida	Matorral Desértico	Relieve Volcánico	Llanura Colinosa Ligeramente Diseccionada (15-20)	Baja
08	011	272-1	0845	La Lazada	6,918	1389,49	Basalto	Pastizal Natural	Relieve Volcánico	Llanura Colinosa Fuertemente Diseccionada (30-40)	Baja
08	011	268-5	0357	La Liebre	1,012	1262,00	Suelo Aluvial	Agricultura de Riego	Sistema Pie de Monte	Llanura Colinosa Ligeramente Diseccionada (15-20)	Baja
08	011	268-5	0361	La Lila	0,000	1234,00	Suelo Aluvial	Agricultura de Riego	Sistema Fluvial	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	284-4	0290	La Loma	0,559	1339,76	Suelo Aluvial	Agricultura de Riego	Sistema Pie de Monte	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	189-9	0102	La Morita	3,345	1399,84	Suelo Aluvial	Matorral Desértico	Sistema Fluvial	Llanura Colinosa Fuertemente Diseccionada (30-40)	Baja
08	011	268-5	1064	La Noria	1,861	1228,53	Suelo Aluvial	Agricultura de Riego	Sistema Fluvial	Llanura Colinosa Ligeramente Diseccionada (15-20)	Baja
08	011	227-6	0113	La Palma	0,000	1357,00	Suelo Aluvial	Pastizal Halófilo	Sistema Fluvial	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	192-0	0481	La Palma	1,255	1396,63	Suelo Aluvial	Pastizal halófilo	Sistema Fluvial	Llanura Colinosa Ligeramente Diseccionada (15-20)	Baja
08	011	265-1	0488	La Paz	0,498	1236,00	Suelo Aluvial	Agricultura de Riego	Montañas de Plegamiento	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	268-5	0616	La Paz	0,759	1225,00	Suelo Aluvial	Agricultura de Riego	Sistema Fluvial	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	204-5	0122	La Perla	1,904	1574,06	Riolita-Toba Acida	Matorral Desértico	Relieve Volcánico	Llanura Colinosa Fuertemente Diseccionada (30-40)	Baja
08	011	268-5	1033	La Princesa	1,232	1227,53	Suelo Aluvial	Agricultura de Riego	Sistema Fluvial	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	198-8	0717	La Rana	0,562	1440,00	Riolita-Toba Acida	Matorral Desértico	Sistema Fluvial	Llanura Colinosa Ligeramente Diseccionada (15-20)	Baja
08	011	247-3	0541	La Sierrita (Maravillas)	0,751	1431,99	Suelo Aluvial	Matorral Desértico	Relieve Volcánico	Llanura Colinosa Ligeramente Diseccionada (15-20)	Baja
08	011	262-8	0269	La Tórtola (El Criador)	0,821	1443,00	Andesita-Toba Intermedia	Pastizal Natural	Sistema Fluvial	Llanura Colinosa Ligeramente Diseccionada (15-20)	Baja
08	011	260-9	0271	La Ternera	1,065	1533,00	Conglomerado	Matorral Desértico	Montañas de Plegamiento	Llanura Colinosa Ligeramente Diseccionada (15-20)	Baja
08	011	257-7	0297	La Verde	3,041	1525,12	Suelo Aluvial	Cuerpo de Agua	Sistema Fluvial	Llanura Colinosa Ligeramente Diseccionada (15-20)	Baja
08	011	268-5	0213	La Viuda (El Arellano)	3,294	1229,85	Lutita-Arenisca	Agricultura de Riego	Sistema Fluvial	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja

Tabla 5.2.4.(1) Susceptibilidad de Laderas para las Localidades del Municipio de Camargo Chihuahua
(Fuente: Propia del análisis de susceptibilidad conjunta con información de INEGI 2010)

Clave de Entidad	Clave de Municipio	Clave de AGEB	Clave de Localidad	Nombre de Localidad	Pendiente	Elevación (msnm)	Geología	Uso de Suelo	Geomorfología	Topoformas	Susceptibilidad
08	011	268-5	0360	La Zacatosa	0,377	1230,00	Suelo Aluvial	Agricultura de Riego	Sistema Fluvial	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	214-9	0843	Laguna Colorada	0,923	1318,64	Suelo Aluvial	Matorral Desértico	Sistema Pie de Monte	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	241-6	0085	Laguna Jaco (Álvaro Obregón)	0,358	1244,00	Suelo Aluvial	Pastizal halófilo	Llanuras Lacustres y Eólicas	Llanura Ondulada Fuertemente Diseccionada (10-15)	Baja
08	011	233-1	0228	Laguna Seca	3,505	1289,26	Suelo Aluvial	Pastizal halófilo	Llanuras Lacustres y Eólicas	Llanura Ondulada Fuertemente Diseccionada (10-15)	Baja
08	011	263-2	0090	Laredo	1,025	1221,00	Conglomerado	Agricultura de Riego	Montañas de Plegamiento	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	264-7	0579	Las Agogó	0,217	1221,00	Conglomerado	Agricultura de Riego	Montañas de Plegamiento	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	249-2	0019	Las Arenosas	5,414	1329,49	Suelo Eólico N/A	Cuerpo de Agua	Sistema Fluvial	Llanura Ondulada Ligeramente Diseccionada (2.5-5)	Muy Baja
08	011	268-5	0636	Las Bolas	2,774	1275,88	Suelo Aluvial	Pastizal Cultivado	Sistema Pie de Monte	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	223-8	0421	Las Boquillas	1,486	1381,82	Suelo Aluvial	Matorral Desértico	Sistema Pie de Monte	Llanura Colinosa Ligeramente Diseccionada (15-20)	Baja
08	011	265-1	0811	Las Carolinas	0,264	1241,00	Conglomerado	Agricultura de Riego	Montañas de Plegamiento	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	248-8	0275	Las Conchas	0,911	1458,00	Riolita-Toba Acida	Matorral Desértico	Relieve Volcánico	Llanura Colinosa Fuertemente Diseccionada (30-40)	Baja
08	011	269-A	0809	Las Cuevas	0,425	1274,00	Suelo Aluvial	Pastizal Cultivado	Sistema Pie de Monte	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	268-5	0620	Las Galeras	1,147	1217,71	Suelo Aluvial	Agricultura de Riego	Sistema Fluvial	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	246-9	0830	Las Golondrinas	3,823	1416,28	Basalto	Matorral Desértico	Relieve Volcánico	Llanura Colinosa Ligeramente Diseccionada (15-20)	Baja
08	011	284-4	0458	Las Jaras	0,796	1346,22	Suelo Aluvial	Agricultura de Riego	Sistema Pie de Monte	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	278-9	0840	Las Laderas	0,000	1290,00	Suelo Aluvial	Agricultura de Riego	Sistema Pie de Monte	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	282-5	0669	Las Pampas	2,117	1373,39	Suelo Aluvial	Matorral Desértico	Sistema Fluvial	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	283-A	0121	Las Penitas	0,500	1303,00	Suelo Aluvial	Agricultura de Riego	Sistema Pie de Monte	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	268-5	0642	Las Pilas	0,991	1224,54	Suelo Aluvial	Agricultura de Riego	Sistema Fluvial	Llanura Colinosa Ligeramente Diseccionada (15-20)	Baja
08	011	213-4	0372	Las Tinajas	2,223	1444,54	Suelo Aluvial	Matorral Desértico	Sistema Fluvial	Lomeríos y Colinas Ligeramente Diseccionados (40-60)	Moderada
08	011	267-0	0644	Leyes de Reforma	0,882	1238,00	Suelo Aluvial	Agricultura de Riego	Sistema Fluvial	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	268-5	0737	Licenciado Lozano	10,103	1210,00	Suelo Aluvial	Agricultura de Riego	Sistema Fluvial	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	225-7	0226	Loma Blanca	2,361	1322,16	Suelo Aluvial	Matorral Desértico	Sistema Pie de Monte	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	248-8	0011	Los Álamos de Armendáriz	6,199	1490,42	Basalto	Matorral Desértico	Sistema Fluvial	Llanura Colinosa Fuertemente Diseccionada (30-40)	Baja
08	011	177-6	0010	Los Álamos de García	1,038	1525,29	Riolita-Toba Acida	Pastizal Natural	Relieve Volcánico	Lomeríos y Colinas Medianamente Diseccionados (60-80)	Baja
08	011	265-1	0769	Los Acosta	1,274	1231,53	Conglomerado	Vegetación Halófila Xerófila	Sistema Fluvial	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	258-1	0352	Los Cuates	0,498	1536,00	Basalto	Matorral Desértico	Relieve Volcánico	Llanura Colinosa Fuertemente Diseccionada (30-40)	Baja

Tabla 5.2.4.(1) Susceptibilidad de Laderas para las Localidades del Municipio de Camargo Chihuahua (Fuente: Propia del análisis de susceptibilidad conjunta con información de INEGI 2010)

Clave de Entidad	Clave de Municipio	Clave de AGEB	Clave de Localidad	Nombre de Localidad	Pendiente	Elevación (msnm)	Geología	Uso de Suelo	Geomorfología	Topoformas	Susceptibilidad
08	011	244-A	0055	Los Espejos	0,128	1413,00	Suelo Aluvial	Matorral Desértico	Sistema Pie de Monte	Llanura Ondulada Fuertemente Diseccionada (10-15)	Baja
08	011	246-9	1078	Los Espejos Dos	1,989	1475,66	Suelo Aluvial	Matorral Desértico	Sistema Fluvial	Lomeríos y Colinas Fuertemente Diseccionados (80-100)	Baja
08	011	193-5	0442	Los Faisanes	1,001	1425,52	Suelo Aluvial	Pastizal halófilo	Sistema Pie de Monte	Llanura Plana Débilmente Diseccionada (0-2.5)	Baja
08	011	241-6	1056	Los Nieto	0,204	1250,00	Suelo Aluvial	Matorral Desértico	Llanuras Lacustres y Eólicas	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	263-2	0590	Los Nogales (El Pionero)	1,794	1219,87	Suelo Aluvial	Agricultura de Riego	Sistema Fluvial	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	268-5	1044	Los Panales	0,074	1270,00	Suelo Aluvial	Agricultura de Riego	Sistema Pie de Monte	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	280-6	0793	Los Pozos	0,126	1348,00	Suelo Aluvial	Pastizal Cultivado	Sistema Pie de Monte	Llanura Colinosa Ligeramente Diseccionada (15-20)	Baja
08	011	263-2	0142	Los Reyes	0,929	1219,52	Suelo Aluvial	Agricultura de Riego	Sistema Fluvial	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	277-4	0869	Los Robles	1,071	1284,70	Suelo Aluvial	Agricultura de Riego	Sistema Pie de Monte	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	263-2	0092	Maravillas	0,456	1221,00	Conglomerado	Agricultura de Riego	Sistema Fluvial	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	255-8	0467	Maravillas	3,995	1521,94	Conglomerado	Matorral Desértico	Sistema Fluvial	Llanura Colinosa Ligeramente Diseccionada (15-20)	Baja
08	011	269-A	0250	Nicaragua	0,009	1266,00	Suelo Aluvial	Agricultura de Riego	Sistema Fluvial	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	268-5	0624	Ninguno	1,035	1219,78	Suelo Aluvial	Agricultura de Riego	Sistema Fluvial	Llanura Colinosa Ligeramente Diseccionada (15-20)	Baja
08	011	265-1	0888	Ninguno	0,379	1256,00	Suelo Aluvial	Agricultura de Riego	Montañas de Plegamiento	Llanura Colinosa Ligeramente Diseccionada (15-20)	Baja
08	011	269-A	0890	Ninguno	0,000	1238,00	Suelo Aluvial	Agricultura de Riego	Sistema Fluvial	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	265-1	0891	Ninguno	0,954	1241,03	Suelo Aluvial	Agricultura de Riego	Sistema Pie de Monte	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	268-5	0905	Ninguno	0,002	1220,00	Suelo Aluvial	Agricultura de Riego	Sistema Fluvial	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	268-5	0908	Ninguno	0,000	1212,00	Suelo Aluvial	Agricultura de Riego	Sistema Fluvial	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	265-1	1004	Ninguno	0,873	1225,00	Suelo Aluvial	Agricultura de Riego	Sistema Fluvial	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	265-1	1018	Ninguno	0,623	1248,00	Suelo Aluvial	Agricultura de Riego	Montañas de Plegamiento	Llanura Colinosa Ligeramente Diseccionada (15-20)	Baja
08	011	268-5	1036	Ninguno	1,436	1240,03	Suelo Aluvial	Agricultura de Riego	Sistema Fluvial	Llanura Colinosa Ligeramente Diseccionada (15-20)	Baja
08	011	268-5	1037	Ninguno	0,774	1237,00	Suelo Aluvial	Agricultura de Riego	Sistema Fluvial	Llanura Colinosa Ligeramente Diseccionada (15-20)	Baja
08	011	268-5	1039	Ninguno	0,000	1223,00	Suelo Aluvial	Agricultura de Riego	Sistema Fluvial	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	268-5	1042	Ninguno	0,981	1271,00	Suelo Aluvial	Agricultura de Riego	Montañas de Plegamiento	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	263-2	0105	Noriegueño	0,136	1229,00	Suelo Aluvial	Agricultura de Riego	Montañas de Plegamiento	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	267-0	0108	Ojo Caliente de Abajo	3,247	1223,29	Caliza-Lutita	Matorral Desértico	Montañas de Plegamiento	Llanura Colinosa Fuertemente Diseccionada (30-40)	Baja
08	011	267-0	0646	Ojo Caliente de Arriba	3,515	1226,26	Suelo Aluvial	Agricultura de Riego	Sistema Fluvial	Llanura Colinosa Ligeramente Diseccionada (15-20)	Baja

Tabla 5.2.4.(1) Susceptibilidad de Laderas para las Localidades del Municipio de Camargo Chihuahua
(Fuente: Propia del análisis de susceptibilidad conjunta con información de INEGI 2010)

Clave de Entidad	Clave de Municipio	Clave de AGEB	Clave de Localidad	Nombre de Localidad	Pendiente	Elevación (msnm)	Geología	Uso de Suelo	Geomorfología	Topoformas	Susceptibilidad
08	011	263-2	0109	Ortegueño	1,080	1222,00	Conglomerado	Matorral Desértico	Sistema Fluvial	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	263-2	0485	Palo Blanco	0,786	1216,00	Suelo Aluvial	Agricultura de Riego	Sistema Fluvial	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	267-0	0116	Pascualeño	1,961	1228,03	Suelo Aluvial	Agricultura de Riego	Sistema Fluvial	Llanura Colinosa Ligeramente Diseccionada (15-20)	Baja
08	011	237-A	0120	Peñascos	0,972	1408,79	Suelo Aluvial	Matorral Desértico	Sistema Fluvial	Llanura Ondulada Fuertemente Diseccionada (10-15)	Baja
08	011	262-8	0240	Pedro Calderón de la Barca (El Reliz)	0,000	1359,00	Suelo Aluvial	Matorral Desértico	Sistema Pie de Monte	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	267-0	0640	Pedro Portillo	1,974	1229,93	Caliza-Lutita	Matorral Desértico	Montañas de Plegamiento	Llanura Colinosa Fuertemente Diseccionada (30-40)	Moderada
08	011	249-2	0300	Presón de Chirulo (Presón de San Antonio)	0,952	1357,00	Suelo Aluvial	Matorral Desértico	Sistema Fluvial	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	268-5	0129	Presilla Alta (Los Chizos)	0,981	1239,38	Suelo Aluvial	Agricultura de Riego	Sistema Fluvial	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	190-1	0132	Providencia	0,043	1359,00	Suelo Aluvial	Matorral Desértico	Llanuras Lacustres y Eólicas	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	268-5	1029	Rancho 29	0,024	1211,00	Suelo Aluvial	Agricultura de Riego	Sistema Fluvial	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	268-5	0903	Rancho Abel Contreras	0,717	1224,10	Suelo Aluvial	Agricultura de Riego	Sistema Fluvial	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	269-A	0524	Rancho Arturo Durán	0,729	1282,90	Suelo Aluvial	Agricultura de Riego	Sistema Fluvial	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	268-5	0896	Rancho Brian	0,657	1227,00	Suelo Aluvial	Agricultura de Riego	Sistema Fluvial	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	247-3	0401	Rancho Ca±≤n Obscuro	2,686	1480,62	Basalto	Matorral Desértico	Sistema Fluvial	Llanura Colinosa Fuertemente Diseccionada (30-40)	Baja
08	011	268-5	0909	Rancho Casa de Piedra	0,181	1210,00	Suelo Aluvial	Agricultura de Riego	Sistema Fluvial	Llanura Colinosa Ligeramente Diseccionada (15-20)	Baja
08	011	268-5	0858	Rancho el Refugio	0,062	1212,00	Suelo Aluvial	Agricultura de Riego	Sistema Fluvial	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	265-1	1013	Rancho Guadalupe	0,543	1241,00	Suelo Aluvial	Agricultura de Riego	Sistema Pie de Monte	Llanura Colinosa Ligeramente Diseccionada (15-20)	Baja
08	011	268-5	1007	Rancho Héctor Lucero	5,486	1239,22	Lutita-Arenisca	Agricultura de Riego	Sistema Fluvial	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	268-5	1009	Rancho José Talamantes	0,000	1223,00	Suelo Aluvial	Agricultura de Riego	Sistema Fluvial	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	268-5	1010	Rancho la Herradura	1,058	1220,12	Suelo Aluvial	Agricultura de Riego	Sistema Fluvial	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	268-5	0629	Rancho la Luz	0,345	1233,00	Suelo Aluvial	Agricultura de Riego	Sistema Fluvial	Llanura Colinosa Ligeramente Diseccionada (15-20)	Baja
08	011	268-5	1011	Rancho la Palma	0,000	1221,00	Suelo Aluvial	Agricultura de Riego	Sistema Fluvial	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	265-1	0866	Rancho los González	0,265	1229,00	Suelo Aluvial	Vegetación de Galería	Sistema Fluvial	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	263-2	0473	Rancho Nogalero	0,847	1213,00	Suelo Aluvial	Agricultura de Riego	Sistema Fluvial	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	265-1	0600	Rancho Pradera	1,034	1249,82	Conglomerado	Agricultura de Riego	Montañas de Plegamiento	Llanura Colinosa Ligeramente Diseccionada (15-20)	Baja
08	011	269-A	1014	Rancho Roberto Velo	0,863	1245,00	Suelo Aluvial	Agricultura de Riego	Sistema Fluvial	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	263-2	0581	Rancho San Carlos	0,859	1215,00	Suelo Aluvial	Agricultura de Riego	Sistema Fluvial	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja

Tabla 5.2.4.(1) Susceptibilidad de Laderas para las Localidades del Municipio de Camargo Chihuahua
(Fuente: Propia del análisis de susceptibilidad conjunta con información de INEGI 2010)

Clave de Entidad	Clave de Municipio	Clave de AGEB	Clave de Localidad	Nombre de Localidad	Pendiente	Elevación (msnm)	Geología	Uso de Suelo	Geomorfología	Topoformas	Susceptibilidad
08	011	265-1	0315	Rancho San Isidro	1,858	1234,62	Suelo Aluvial	Agricultura de Riego	Sistema Fluvial	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	263-2	0171	Rancho San Miguel	0,000	1229,00	Suelo Aluvial	Agricultura de Riego	Montañas de Plegamiento	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	265-1	1070	Rancho San Miguel	0,796	1231,00	Suelo Aluvial	Agricultura de Riego	Montañas de Plegamiento	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	263-2	0877	Rancho Santa Teresita	0,000	1222,00	Suelo Aluvial	Agricultura de Riego	Sistema Fluvial	Llanura Plana Débilmente Diseccionada (0-2.5)	Baja
08	011	269-A	0655	Rancho Trece de Octubre (Las Vegas)	1,204	1270,14	Suelo Aluvial	Agricultura de Riego	Sistema Fluvial	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	268-5	0138	Rancho Viejo	0,340	1231,00	Suelo Aluvial	Agricultura de Riego	Sistema Fluvial	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	265-1	0865	Robelisa	0,318	1243,00	Conglomerado	Agricultura de Riego	Montañas de Plegamiento	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	276-A	0143	Río del Parral (La Noria)	1,033	1325,35	Suelo Aluvial	Pastizal Cultivado	Sistema Pie de Monte	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	265-1	0320	San Ángel	0,741	1231,00	Suelo Aluvial	Agricultura de Riego	Sistema Fluvial	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	236-5	0146	San Antonio del Monte	0,821	1326,79	Suelo Aluvial	Pastizal halófilo	Sistema Pie de Monte	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	172-3	1002	San Antonio del Rey	1,097	1428,96	Suelo Aluvial	Matorral Desértico	Sistema Pie de Monte	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	283-A	0148	San Blas	0,779	1341,00	Suelo Aluvial	Matorral Desértico	Sistema Pie de Monte	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	285-9	0911	San Eduardo	0,000	1351,00	Suelo Aluvial	Pastizal Cultivado	Sistema Fluvial	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	238-4	0151	San Fernando	1,956	1395,09	Suelo Aluvial	Matorral Desértico	Sistema Pie de Monte	Llanura Colinosa Ligeramente Diseccionada (15-20)	Baja
08	011	265-1	0887	San Gerónimo	0,443	1236,00	Suelo Aluvial	Agricultura de Riego	Montañas de Plegamiento	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	263-2	0155	San Ignacio	3,539	1217,44	Suelo Aluvial	Agricultura de Riego	Sistema Fluvial	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	265-1	0336	San Isidro	0,414	1248,00	Conglomerado	Agricultura de Riego	Montañas de Plegamiento	Llanura Colinosa Ligeramente Diseccionada (15-20)	Baja
08	011	277-4	0161	San José	0,050	1302,00	Suelo Aluvial	Agricultura de Riego	Sistema Pie de Monte	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	278-9	0515	San José	0,671	1289,00	Suelo Aluvial	Pastizal Cultivado	Sistema Fluvial	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	269-A	0870	San José	0,000	1281,00	Suelo Aluvial	Agricultura de Riego	Sistema Pie de Monte	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	265-1	0349	San José del Florido	0,981	1228,30	Suelo Aluvial	Vegetación de Galería	Sistema Fluvial	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	218-7	0162	San Juan	1,581	1475,33	Riolita-Toba Acida	Matorral Desértico	Relieve Volcánico	Llanura Colinosa Ligeramente Diseccionada (15-20)	Baja
08	011	202-6	0776	San Juan	0,837	1310,00	Suelo Aluvial	Matorral Desértico	Llanuras Lacustres y Eólicas	Llanura Plana Débilmente Diseccionada (0-2.5)	Baja
08	011	255-8	0516	San Juan de las Maravillas	0,727	1551,00	Suelo Aluvial	Matorral Desértico	Sistema Fluvial	Llanura Colinosa Fuertemente Diseccionada (30-40)	Baja
08	011	269-A	0847	San Lorenzo	1,302	1282,62	Suelo Aluvial	Agricultura de Riego	Montañas de Plegamiento	Llanura Colinosa Fuertemente Diseccionada (30-40)	Baja
08	011	265-1	0440	San Lorenzo (El Edén)	0,801	1239,00	Suelo Aluvial	Agricultura de Riego	Sistema Fluvial	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	232-7	0164	San Lucas	0,000	1361,00	Suelo Aluvial	Pastizal halófilo	Llanuras Lacustres y Eólicas	Llanura Ondulada Ligeramente Diseccionada (2.5-5)	Baja

Tabla 5.2.4.(1) Susceptibilidad de Laderas para las Localidades del Municipio de Camargo Chihuahua
(Fuente: Propia del análisis de susceptibilidad conjunta con información de INEGI 2010)

Clave de Entidad	Clave de Municipio	Clave de AGEB	Clave de Localidad	Nombre de Localidad	Pendiente	Elevación (msnm)	Geología	Uso de Suelo	Geomorfología	Topoformas	Susceptibilidad
08	011	269-A	0257	San Marcos	0,000	1273,00	Suelo Aluvial	Agricultura de Riego	Sistema Pie de Monte	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	284-4	0518	San Marcos	0,080	1353,00	Suelo Aluvial	Agricultura de Riego	Sistema Pie de Monte	Llanura Plana Débilmente Diseccionada (0-2.5)	Baja
08	011	231-2	0686	San Marcos	0,887	1257,00	Suelo Aluvial	Matorral Desértico	Llanuras Lacustres y Eólicas	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	247-3	0912	San Martín	3,022	1524,37	Suelo Aluvial	Matorral Desértico	Sistema Fluvial	Llanura Colinosa Fuertemente Diseccionada (30-40)	Moderada
08	011	268-5	0363	San Martín de los Altos	0,000	1260,00	Suelo Aluvial	Agricultura de Riego	Sistema Pie de Monte	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	269-A	0159	San Miguel	1,020	1249,05	Suelo Aluvial	Agricultura de Riego	Sistema Fluvial	Llanura Colinosa Ligeramente Diseccionada (15-20)	Baja
08	011	269-A	0648	San Ramón	0,981	1279,44	Suelo Aluvial	Agricultura de Riego	Sistema Fluvial	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	269-A	0663	San Ramón	0,912	1297,00	Suelo Aluvial	Agricultura de Riego	Sistema Pie de Monte	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	269-A	0174	San Roque (Establo San Marcos)	0,000	1272,00	Suelo Aluvial	Agricultura de Riego	Sistema Fluvial	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	172-3	0175	San Salvador	1,226	1497,81	Riolita-Toba Acida	Pastizal Natural	Sistema Fluvial	Llanura Colinosa Ligeramente Diseccionada (15-20)	Baja
08	011	268-5	0868	Santa Alicia	0,243	1219,00	Suelo Aluvial	Agricultura de Riego	Sistema Fluvial	Llanura Colinosa Ligeramente Diseccionada (15-20)	Baja
08	011	236-5	0176	Santa Anita	1,032	1473,20	Suelo Aluvial	Matorral Desértico	Sistema Pie de Monte	Llanura Colinosa Fuertemente Diseccionada (30-40)	Baja
08	011	265-1	0319	Santa Anita	1,097	1235,39	Suelo Aluvial	Agricultura de Riego	Sistema Fluvial	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	265-1	0904	Santa Anita	0,977	1232,57	Suelo Aluvial	Agricultura de Riego	Sistema Fluvial	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	268-5	0359	Santa Bárbara	0,981	1258,77	Suelo Aluvial	Agricultura de Riego	Sistema Pie de Monte	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	268-5	0564	Santa Bárbara	0,981	1226,24	Suelo Aluvial	Agricultura de Riego	Sistema Fluvial	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	269-A	0871	Santa Catalina	0,865	1271,00	Suelo Aluvial	Agricultura de Riego	Sistema Pie de Monte	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	277-4	0255	Santa Clara	0,229	1286,00	Suelo Aluvial	Agricultura de Riego	Sistema Pie de Monte	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	268-5	0180	Santa Elena	0,666	1232,07	Suelo Aluvial	Agricultura de Riego	Sistema Fluvial	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	183-1	0181	Santa Fe	1,633	1364,86	Suelo Aluvial	Pastizal halófilo	Sistema Fluvial	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	263-2	0580	Santa Fe	1,435	1214,00	Suelo Aluvial	Agricultura de Riego	Sistema Fluvial	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	179-5	0526	Santa Lucía	1,956	1378,35	Suelo Aluvial	Pastizal halófilo	Sistema Pie de Monte	Llanura Colinosa Fuertemente Diseccionada (30-40)	Baja
08	011	268-5	0899	Santa Lucía	3,335	1237,02	Conglomerado	Pastizal Natural	Montañas de Plegamiento	Llanura Colinosa Ligeramente Diseccionada (15-20)	Baja
08	011	283-A	0186	Santa Mónica	0,792	1337,13	Suelo Aluvial	Agricultura de Riego	Sistema Pie de Monte	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	269-A	0528	Santa Mónica	1,225	1279,00	Suelo Aluvial	Agricultura de Riego	Sistema Pie de Monte	Llanura Colinosa Ligeramente Diseccionada (15-20)	Baja
08	011	265-1	0596	Santa Mónica	0,785	1226,00	Suelo Aluvial	Agricultura de Riego	Sistema Fluvial	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	265-1	0889	Santa Mónica	0,371	1223,00	Suelo Aluvial	Agricultura de Riego	Sistema Fluvial	Llanura Plana Débilmente Diseccionada (0-2.5)	Baja

Tabla 5.2.4.(1) Susceptibilidad de Laderas para las Localidades del Municipio de Camargo Chihuahua (Fuente: Propia del análisis de susceptibilidad conjunta con información de INEGI 2010)

Clave de Entidad	Clave de Municipio	Clave de AGEB	Clave de Localidad	Nombre de Localidad	Pendiente	Elevación (msnm)	Geología	Uso de Suelo	Geomorfología	Topoformas	Susceptibilidad
08	011	268-5	0313	Santa Martha	1,111	1231,96	Suelo Aluvial	Agricultura de Riego	Sistema Fluvial	Llanura Colinosa Ligeramente Diseccionada (15-20)	Baja
08	011	285-9	0367	Santa Martha (Laguna de las Vacas)	0,000	1341,00	Suelo Aluvial	Pastizal Cultivado	Sistema Pie de Monte	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	269-A	0649	Santa María Dos	1,987	1285,52	Suelo Aluvial	Agricultura de Riego	Montañas de Plegamiento	Llanura Colinosa Fuertemente Diseccionada (30-40)	Baja
08	011	269-A	0184	Santa María Uno	0,724	1274,00	Suelo Aluvial	Agricultura de Riego	Sistema Pie de Monte	Llanura Colinosa Ligeramente Diseccionada (15-20)	Baja
08	011	217-2	0187	Santa Rita	0,139	1430,00	Suelo Aluvial	Matorral Desértico	Sistema Pie de Monte	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	265-1	0529	Santa Rita	0,887	1237,10	Suelo Aluvial	Agricultura de Riego	Sistema Fluvial	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	263-2	0647	Santa Rita	3,012	1222,23	Conglomerado	Agricultura de Riego	Sistema Fluvial	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	284-4	0910	Santa Rita	0,000	1346,00	Suelo Aluvial	Agricultura de Riego	Sistema Pie de Monte	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	263-2	0189	Santa Rosa	0,000	1222,00	Suelo Aluvial	Agricultura de Riego	Sistema Fluvial	Llanura Plana Débilmente Diseccionada (0-2.5)	Baja
08	011	171-9	0331	Santa Rosa	0,000	1338,00	Suelo Aluvial	Agricultura de Riego	Sistema Pie de Monte	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	179-5	0295	Santa Teresa (El Grito)	4,934	1394,28	Caliza	Pastizal halófilo	Sistema Pie de Monte	Llanura Colinosa Ligeramente Diseccionada (15-20)	Baja
08	011	253-9	0268	Santa Teresa (Santa Teresita)	3,741	1520,32	Basalto	Pastizal Natural	Sistema Fluvial	Lomeríos y Colinas Medianamente Diseccionados (60-80)	Baja
08	011	267-0	0534	Santa Teresita	2,160	1216,73	Suelo Aluvial	Agricultura de Riego	Sistema Fluvial	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	198-8	0718	Santo Niño	1,519	1372,32	Suelo Aluvial	Matorral Desértico	Sistema Fluvial	Llanura Ondulada Fuertemente Diseccionada (10-15)	Baja
08	011	241-6	0765	Santo Niño	1,646	1262,48	Suelo Aluvial	Matorral Desértico	Sistema Pie de Monte	Llanura Ondulada Fuertemente Diseccionada (10-15)	Baja
08	011	283-A	0872	Santo Niño	0,572	1301,99	Suelo Aluvial	Agricultura de Riego	Sistema Pie de Monte	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	204-5	0197	Tacubaya	1,097	1554,04	Suelo Aluvial	Matorral Desértico	Sistema Fluvial	Llanura Colinosa Fuertemente Diseccionada (30-40)	Baja
08	011	261-3	0274	Tres Hermanos	0,830	1464,80	Suelo Aluvial	Pastizal Natural	Sistema Fluvial	Llanura Colinosa Ligeramente Diseccionada (15-20)	Baja
08	011	268-5	0292	Valle Verde	0,044	1272,00	Suelo Aluvial	Agricultura de Riego	Sistema Fluvial	Llanura Ondulada Medianamente Diseccionada (5-10)	Baja
08	011	199-2	0563	Venustiano Carranza	1,231	1519,35	Suelo Aluvial	Pastizal halófilo	Relieve Volcánico	Llanura Colinosa Ligeramente Diseccionada (15-20)	Baja
08	011	228-0	0210	Victoria	1,729	1425,65	Riolita-Toba Acida	Pastizal Natural	Sistema Fluvial	Lomeríos y Colinas Medianamente Diseccionados (60-80)	Baja
08	011	257-7	0797	Zacatosas	1,938	1562,39	Basalto	Matorral Desértico	Relieve Volcánico	Llanura Colinosa Ligeramente Diseccionada (15-20)	Baja

Con este análisis se detectaron zonas con susceptibilidad *baja y muy baja* que no afectan los asentamientos localizados en el municipio de Camargo, y zonas con susceptibilidad *moderada* solo se ubicaron tres localidades rurales, Las Tinajas, Pedro Portillo y San Martín. (Tabla 5.2.4.(1)).

La localidad urbana de Santa Rosalía de Camargo debido a lo indicado por el mapa de susceptibilidad fue analizada a detalle y resulto que el valor de susceptibilidad alto se debe al peso del uso de suelo en este caso “zona urbana” en el álgebra de mapas, ya que sirve de indicador para analizar las zonas urbanas a detalle. En esta localidad se encontraron elevaciones máximas, mínimas y promedio respectivamente de 1265, 1217.4 y 1237.9; también se calculó la pendiente promedio, 1.69%, la cual es muy baja y descarta la probabilidad de este fenómeno en dicha localidad.

Las localidades rurales dentro de zonas con susceptibilidad moderada fueron analizadas en la Tabla 5.2.4.(2) comparando las características naturales y superficiales para detectar algún detonante, resultando que las pendientes de estas localidades son menores de 11%, por

lo que es muy poco probable que se presente un fenómeno de deslizamiento.

Como conclusión de puede decir que la ciudad de Camargo se encuentra asentada sobre una zona de topografía prácticamente plana (Pendientes<11%), de extensa llanura, con algunas pequeñas ondulaciones, donde no hay cerros o sierras. Asimismo, los asentamientos que se tienen en el resto del municipio se ubican en zonas de baja o nula pendiente, por lo tanto, este fenómeno no se considera que se pueda generar siendo así que esta condición de peligro o riesgo no se reconoce para este municipio.

Flujos

Consiste en una colada con elevada concentración de materiales detríticos, que se mueven hacia los valles con velocidades que pueden alcanzar los 10 m/s, y en algunos casos, superar esta velocidad. Las coladas detríticas consisten en mezclas de materiales finos (arena, limo y arcilla) y más gruesos (grava), conteniendo una cantidad variable de agua, la cual se agrega de detritos vegetales. Figura 5.2.4.(2)

Pueden ser secos o húmedos; y pueden distinguirse:

Flujos de lodo: Masa de suelo y agua que fluye pendiente abajo muy rápidamente, y que contiene por lo menos 50% de granos de arena y limo, y partículas arcillosas.

Flujos de tierra o suelo: Masa de suelo y agua que fluye pendiente abajo muy rápidamente, y que contiene por lo menos 50% de granos de grava, arena y limo.

Flujos o avalancha de detritos: Movimiento rápido de una mezcla en donde se combinan suelos sueltos, fragmentos de rocas, y vegetación con aire y agua entrampados, formando una masa viscosa o francamente fluida que fluye pendiente abajo.

Creep o flujo muy lento: A diferencia de los casos anteriores, es un movimiento constante pero muy lento de suelos y rocas pendiente abajo, en el que no se define con precisión la superficie de falla.

Lahar: Flujo de suelos o detritos que se origina en las laderas de un volcán, generalmente disparado por lluvias intensas que erosionan depósitos volcánicos, deshielo repentino por actividad volcánica, o bien por rotura o desbordamiento de represas de agua.

Metodología

Para el análisis de Flujos para el presente estudio fue posible alcanzar el nivel 2 de identificación del riesgo, de acuerdo a los criterios establecidos por las Bases para la Estandarización en la Elaboración de Atlas de Riesgos.

Nivel 1

Al realizar la investigación sobre antecedentes o algún indicio de este fenómeno en la zona de estudio, no fue posible encontrar evidencia; lo cual siguió con un análisis cartográfico de las características naturales del territorio (Geología, Geomorfología, Topoformas, Uso de Suelo).

De lo anterior resulto que existen zonas propensas a flujos, según el uso de suelo y la geología en consecuencia se pasó al nivel 2.

Nivel 2

Para detallar el análisis se elaboró un mapa de susceptibilidad por inestabilidad de laderas Figura 5.2.4.(2) de acuerdo al *"Anexo 2: Guía de contenido mínimo para el atlas nacional de riesgos, CENAPRED, 2013"*. Este mapa nos permitió analizar a detalle las características naturales en conjunto con las de la superficie del terreno.

Figura 5.2.4.(3) Flujos de lodo y escombros por lluvia (CENAPRED, 2001).

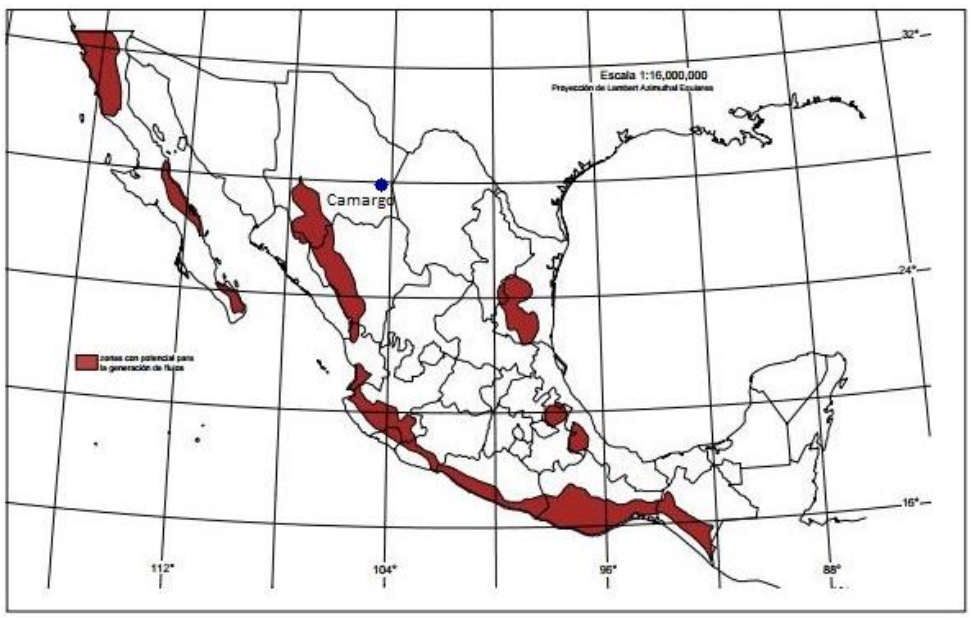
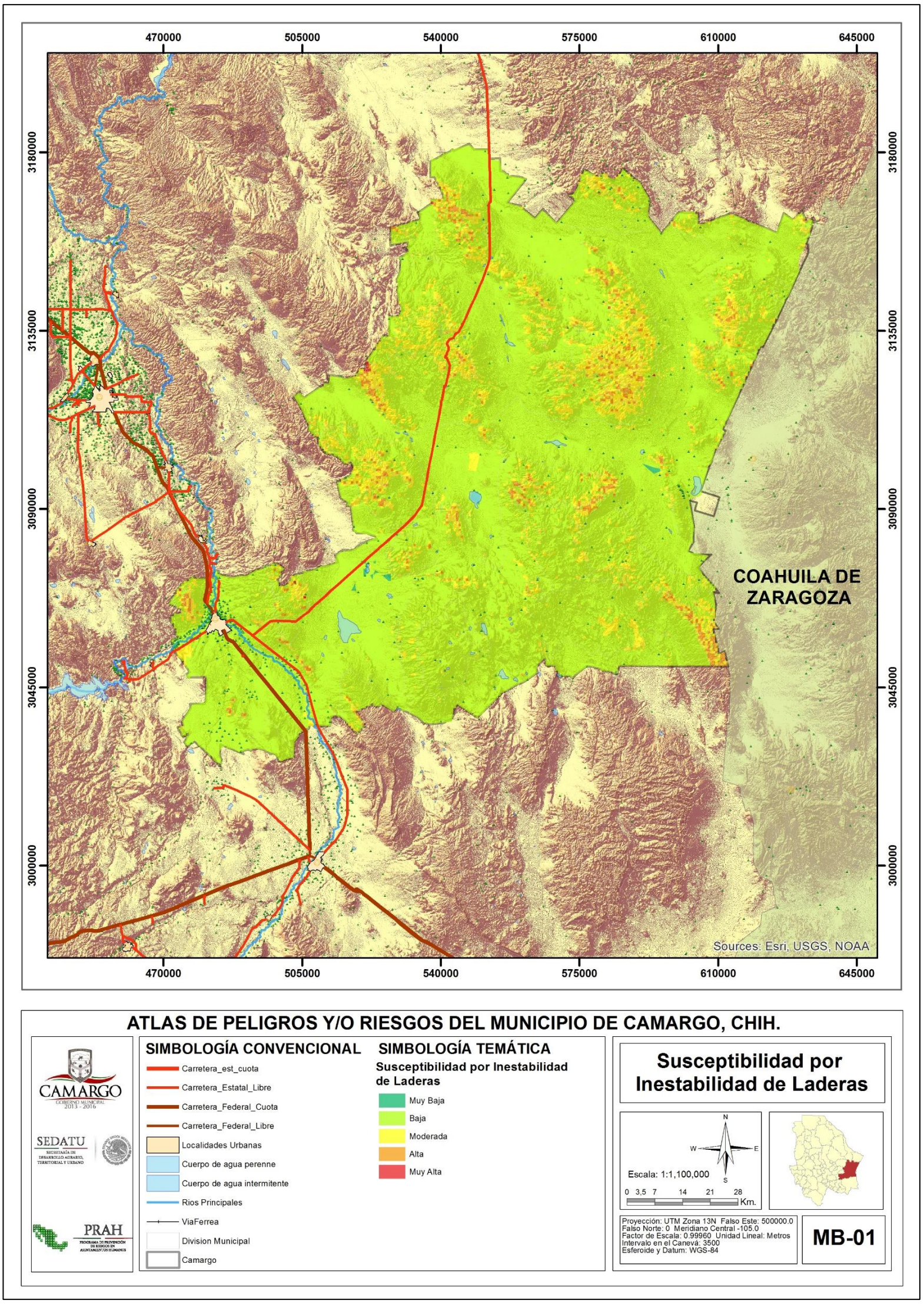


Tabla 5.2.4.(2) Tabla de porcentajes de Suceptibilidad a Inestabilidad de Laderas

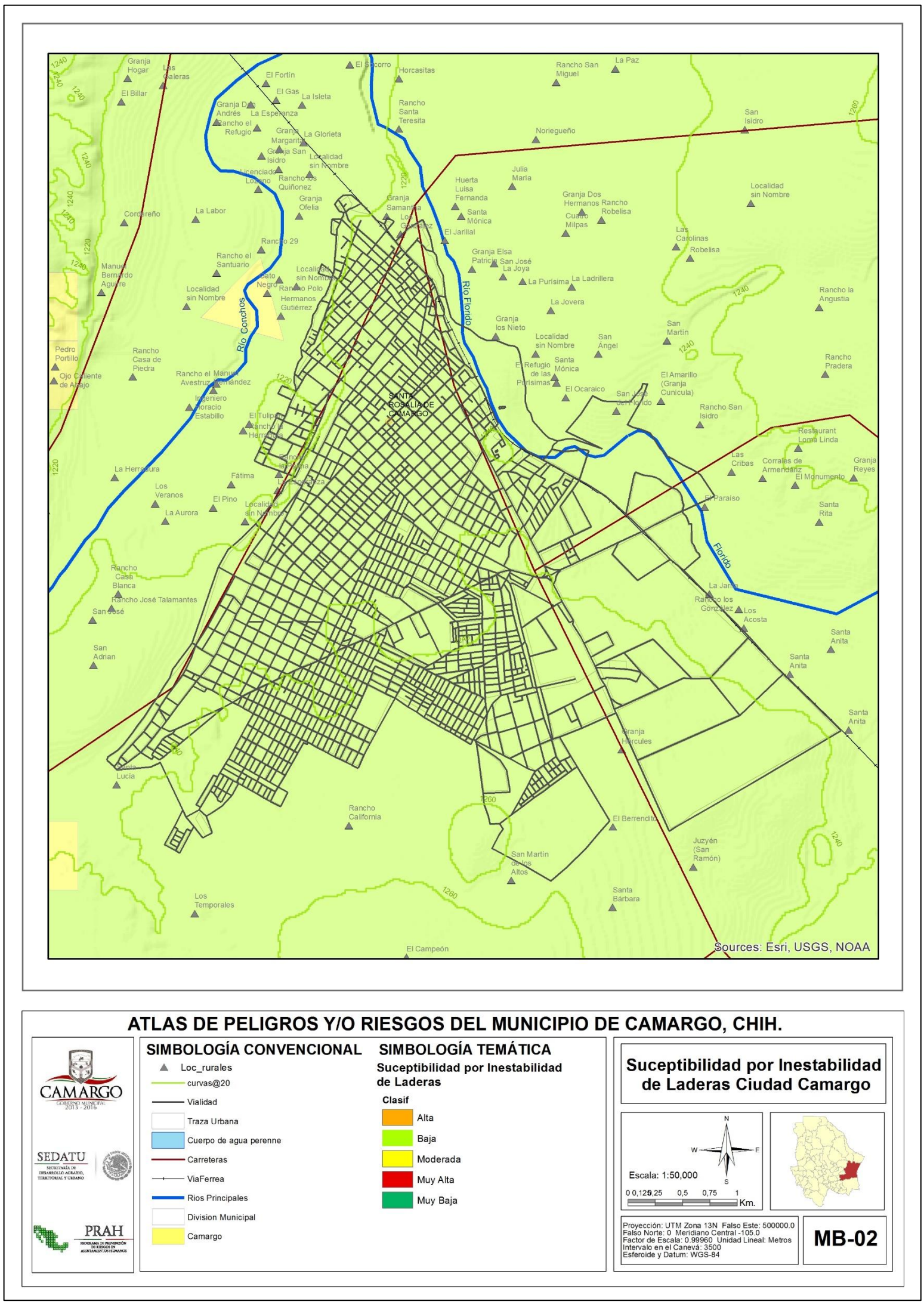
Clasificación	Área			
	Ha	Km²	m²	%
Muy Baja	1910,945	19,109	19109451,531	0,14
Baja	1200084,418	12000,844	12000844183,199	87,66
Moderada	142796,694	1427,967	1427966935,292	10,43
Alta	23716,863	237,169	237168632,367	1,73
Muy Alta	463,764	4,638	4637640,425	0,03

Fuente: Elaboración propia

Mapa 5.2.4.(1) Susceptibilidad por Inestabilidad de Laderas.



Mapa 5.2.4.(1-A) Susceptibilidad por Inestabilidad de Laderas. Ciudad Camargo, Chih.



Derrumbes

Movimientos abruptos de suelos y fragmentos aislados de rocas que se originan en pendientes muy fuertes y acantilados, figura 5.2.6.(1), por lo que el movimiento es prácticamente de caída libre, rodando y rebotando; incluye:

Desprendimientos: Caída de suelos producto de la erosión o de bloques rocosos, atendiendo a discontinuidades estructurales (grietas, planos de estratificación o fracturamiento) proclives a la inestabilidad.

Vuelcos o volteos: Caída de bloques rocosos con giro hacia adelante y hacia afuera, propiciado por la presencia de discontinuidades estructurales (grietas de tensión, formaciones columnares, o diaclasas) que tienden a la vertical.

Figura 5.2.4.(4) Derrumbes o Caidos (CENAPRED, 2004).

Como ya se ha mencionado, para que se de este fenómeno de perturbación se requiere la presencia de cerros o montañas elevadas con pendientes fuertes. Por lo anterior la ciudad se encuentra fuera de peligro respecto a este riesgo. Esto se puede apreciar en la Figura 5.2.4.(4) que muestra las zonas propensas a derrumbes o deslizamientos (CENAPRED, 2001).

Metodología

Para el análisis de Derrumbes para el presente estudio fue posible alcanzar el nivel 2 de identificación del riesgo, de acuerdo a los criterios establecidos por las Bases para la Estandarización en la Elaboración de Atlas de Riesgos.

Nivel 1

Al realizar la investigación sobre antecedentes o algún indicio de este fenómeno en la zona de estudio, no fue posible encontrar evidencia; lo cual siguió con un análisis cartográfico de las características naturales del territorio (Geología, Geomorfología, Topoformas, Uso de Suelo).

De lo anterior resulto que existen zonas propensas a derrumbes, según el uso de suelo y la geología en consecuencia se pasó al nivel 2.

Nivel 2

Para detallar el análisis se elaboró un mapa de susceptibilidad por inestabilidad de laderas Figura 5.2.4.(1) de acuerdo al *"Anexo 2: Guía de contenido mínimo para el atlas nacional de riesgos, CENAPRED, 2013"*. Este mapa nos permitió analizar a detalle las características naturales en conjunto con las de la superficie del terreno.

Con este análisis se detectaron zonas con susceptibilidad *alta* que afectan directamente a la Localidad urbana de Santa Rosalía de Camargo, y zonas con susceptibilidad *moderada* donde se encuentran 185 localidades rurales (Tabla 5.2.4.(1)).

La localidad Urbana de Santa Rosalía de Camargo, debido a lo indicado por el mapa de susceptibilidad, fue analizada a detalle y resultó que el valor de susceptibilidad (alto) se debe al peso del Uso de suelo, en este caso "zona urbana", en el álgebra de mapas, ya que sirve de indicador para analizar las zonas urbanas a detalle. En esta localidad se encontraron elevaciones máximas, mínimas y promedio de 1265, 1217.4 y 1237.9 respectivamente; también se calculó la pendiente promedio, correspondiente al 1.69%, la cual es muy baja y analizando el tipo de material geológico (conglomerado y aluvial), se desconoce la condición de peligro para este fenómeno en dicha localidad.

Las localidades rurales dentro de zonas con susceptibilidad moderada fueron analizadas en la Tabla 5.2.4 (1), comparando las características naturales y superficiales para detectar algún detonante, resultando que las pendientes de estas localidades son menores de 11%, por lo que es muy poco probable que se presente un fenómeno de derrumbes.

Como ya se ha mencionado, para que se de este fenómeno de perturbación se requiere la presencia de cerros o montañas elevadas con pendientes fuertes. Por lo anterior la ciudad se encuentra fuera de peligro respecto a este riesgo. Esto se puede apreciar en la Figura 5.2.4.(1) que muestra las zonas propensas a derrumbes o deslizamientos (CENAPRED, 2001).

Con base en la metodología, se elaboró el mapa de derrumbes (Figura 5.2.4.(6)) con la intensión de identificar zonas recurrentes donde se presenta este fenómeno, utilizando como criterios la ocurrencia de derrumbes, ponderando con los criterios usados para el análisis de susceptibilidad la inestabilidad de laderas.

Como resultado del Mapa de Derrumbes, se obtuvo que debido a que no existe referencia histórica de la ocurrencia de derrumbes en la zona de estudio, la probabilidad de ocurrencia es muy baja.

Criterios	**Peso**
Ocurrencia de Derrumbes	80 %
Susceptibilidad por inestabilidad de laderas • Pendiente • Geología • Geomorfología • Uso de Suelo	20 %

Figura 5.2.4.(5) Mapa de zonas con importante potencial de ocurrencia de colapsos (CENAPRED, 2001).

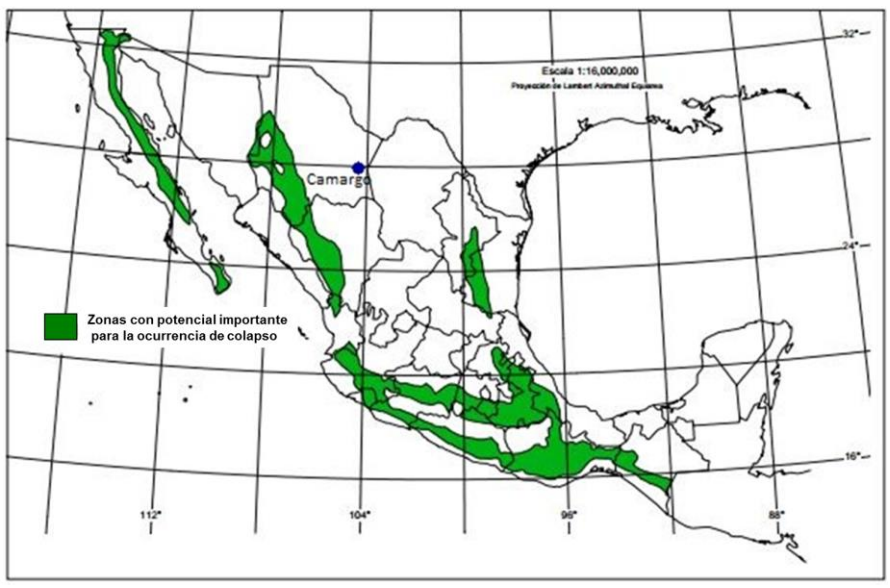
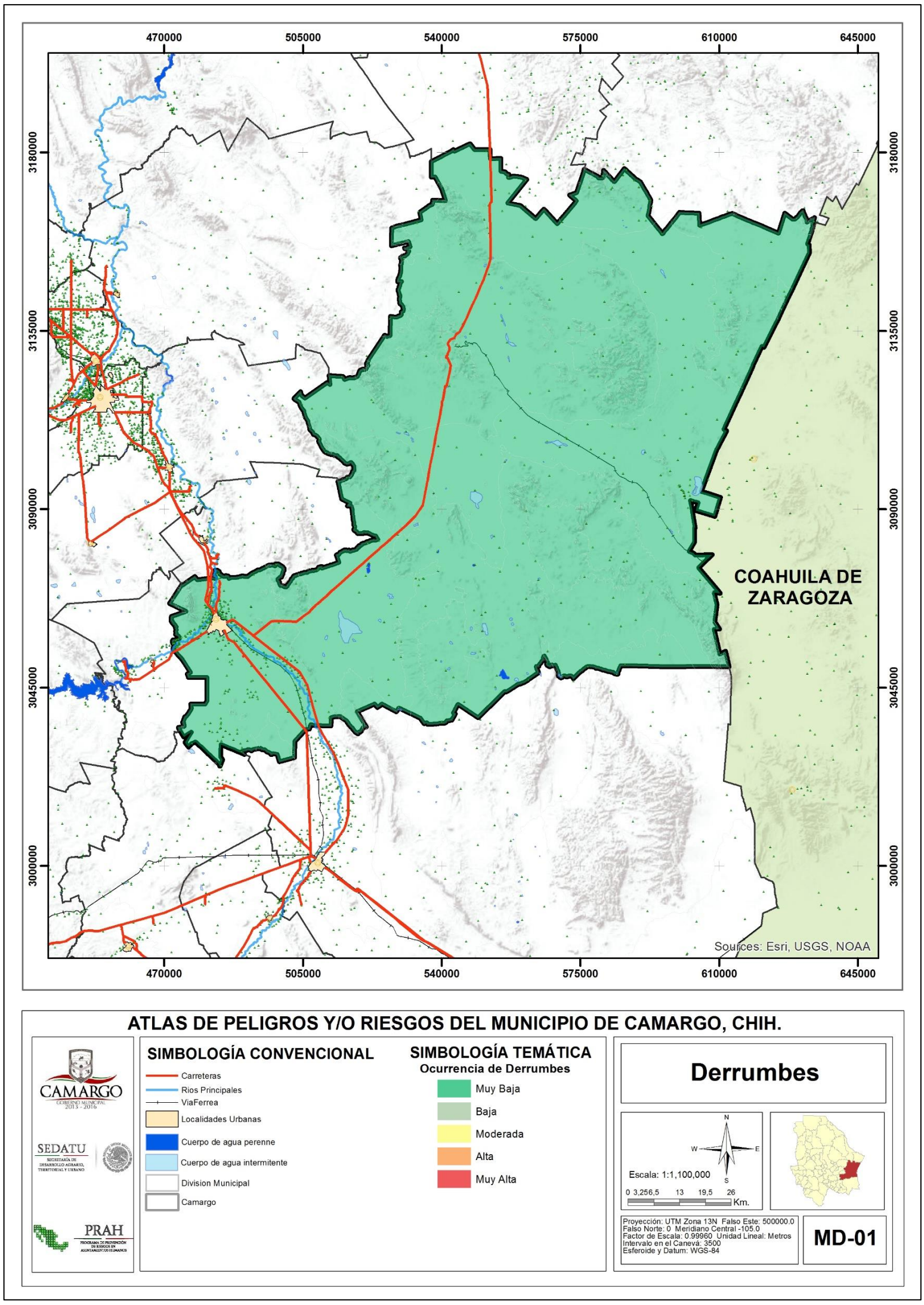


Figura 5.2.4.(6) Mapa de probabilidad de Derrumbes en el municipio de Camargo, Chihuahua.



5.2.5. Hundimientos

La zona de Camargo es relativamente estable desde el punto de vista tectónico, la subsidencia o hundimientos diferenciales pueden estar latentes por dos aspectos: 1) Por sobre-explotación del acuífero y 2) Por la presencia de arcillas expansivas.

1) Sobre-explotación de Acuíferos

A la fecha no se tiene conocimiento de reportes por subsidencia o hundimientos diferenciales en la zona y aunque el riesgo siempre está latente, aún es muy bajo, dado que la explotación del acuífero es preocupante, el abatimiento no ha permitido que los niveles a largo plazo lleguen a tal profundidad que los estratos arcillosos se drenen y pueden compactarse; aunado a esto, como es una zona eminentemente agrícola, los estratos de arcilla más superficiales se mantienen con humedad por los retornos de riego, evitando su compactación, al menos en las zonas agrícolas activas.

2) Arcillas expansivas

Desde el punto de vista geotécnico, los suelos plásticos o arcillosos, son aquellos capaces de deformarse sin agrietarse, ni producir rebote elástico, cambiando su consistencia al variar el contenido de agua. En función de los cambios de contenido de humedad, se dan diferentes estados físicos, siendo los límites para cada estado de consistencia los conocidos como límites de Atterberg: límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad, que son el punto de partida para la estimación de la expansividad de un suelo.

Metodología

Para el análisis de Hundimientos, para el presente estudio fue posible alcanzar el nivel 1 de identificación del riesgo, de acuerdo a los criterios establecidos por las Bases para la Estandarización en la Elaboración de Atlas de Riesgos.

Nivel 1

Para el desarrollo de este tema se recopiló información de las áreas de Desarrollo Urbano, Obras Públicas y Protección Civil del Municipio de Camargo, así como recorridos de campo y sondeos en la población.

Sin embargo, no fue posible localizar evidencia alguna de hundimientos, pero se toma en cuenta la posibilidad, aunque remota, de que se presente en un futuro por la sobre-explotación del manto acuífero.

Siguiendo el desarrollo de la metodología, se elaboró un par de mapas con la ubicación de pozos o aprovechamientos de agua subterránea, mostrándose en la Figura 5.2.5.(2) la localización regional de pozos, resaltando su concentración en la zona cercana a la ciudad de Camargo, así como en zonas laterales que tienen como eje las carreteras Federal 45 y Estatal número 30. Debido a esto, se elaboró la Figura 5.2.5.(3) para mostrar a detalle la localización de los pozos cerca de la zona urbana más importante del municipio de Camargo, observándose que los pozos se ubican mayormente en las afueras de la mancha urbana y con una dispersión considerable.

Figura 5.2.5.(1) Mapa de zonas con importante potencial de ocurrencia de colapsamiento por hundimiento o deslizamientos (CENAPRED, 2001).

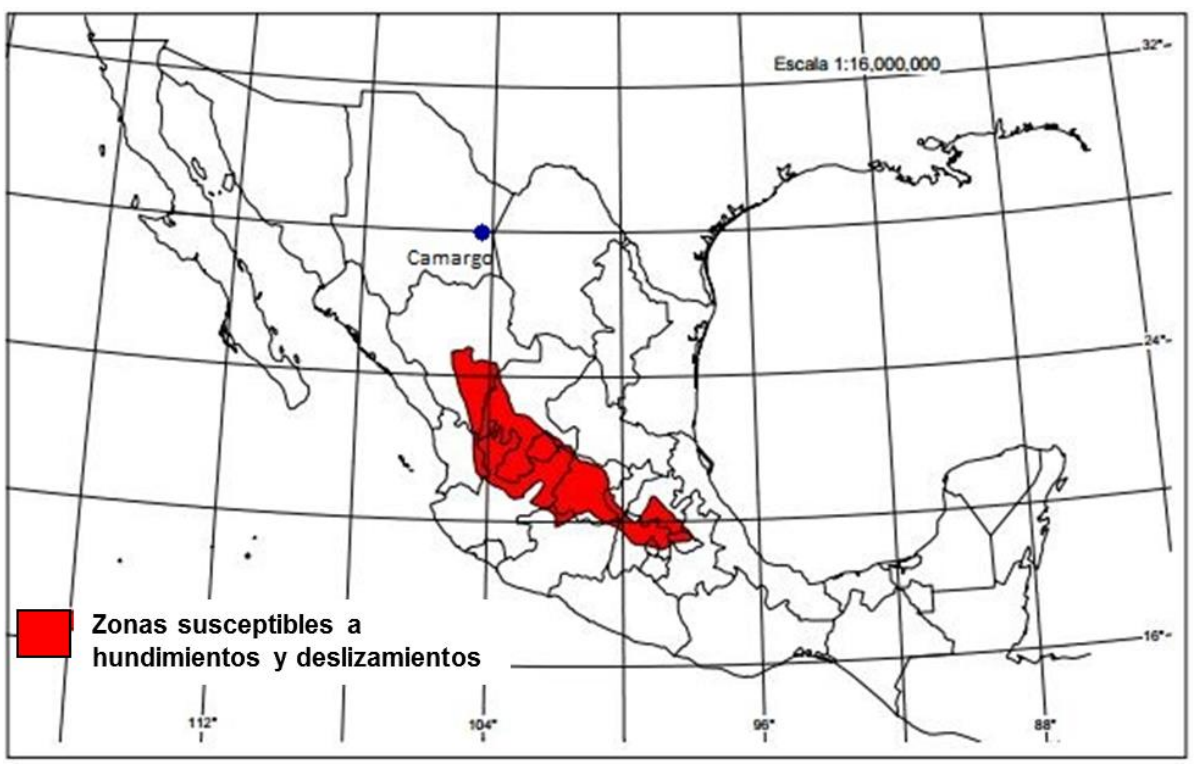


Figura 5.2.5.(2) Mapa de localizacion de pozos en el municipio de Camargo, Chihuahua.

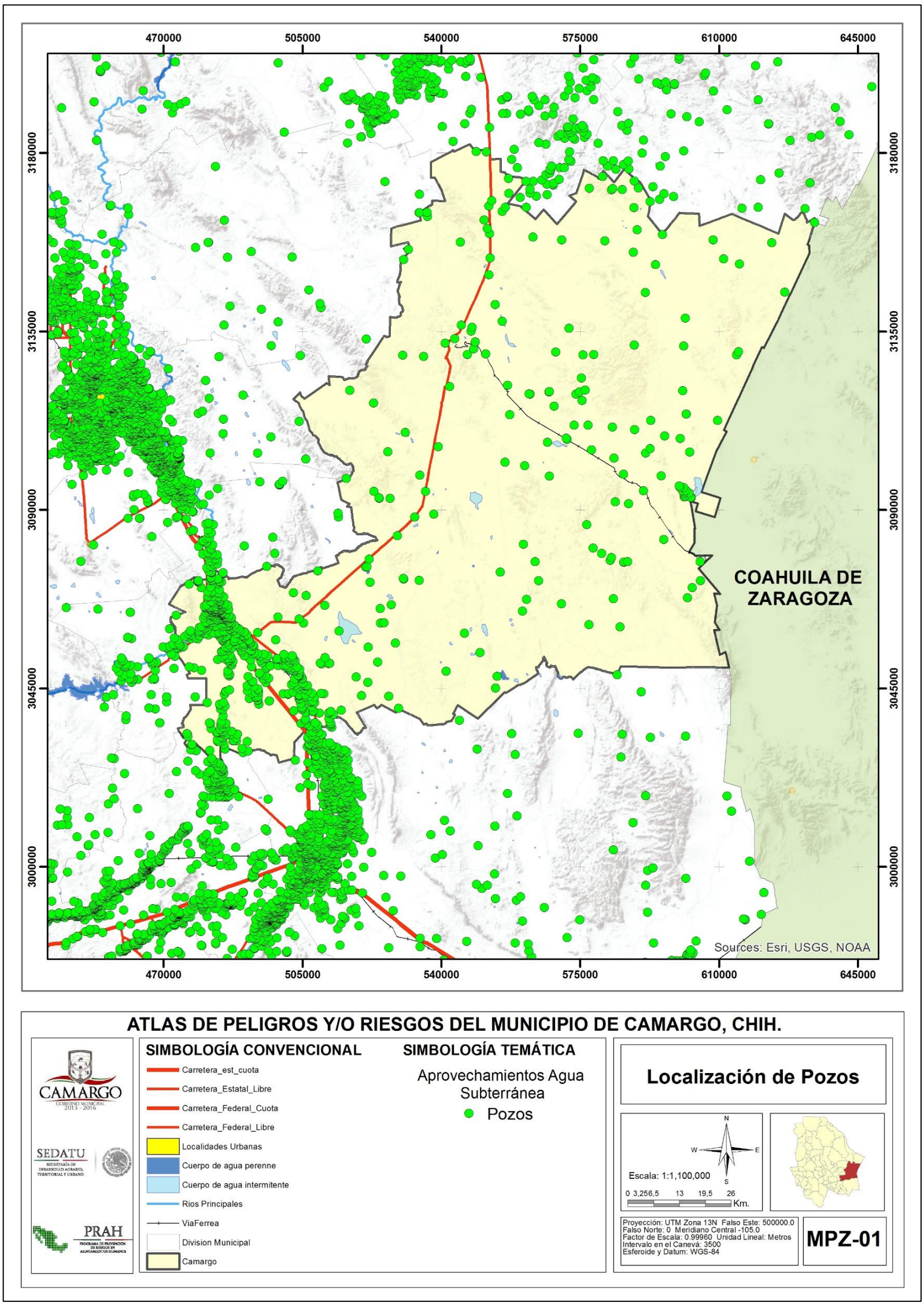
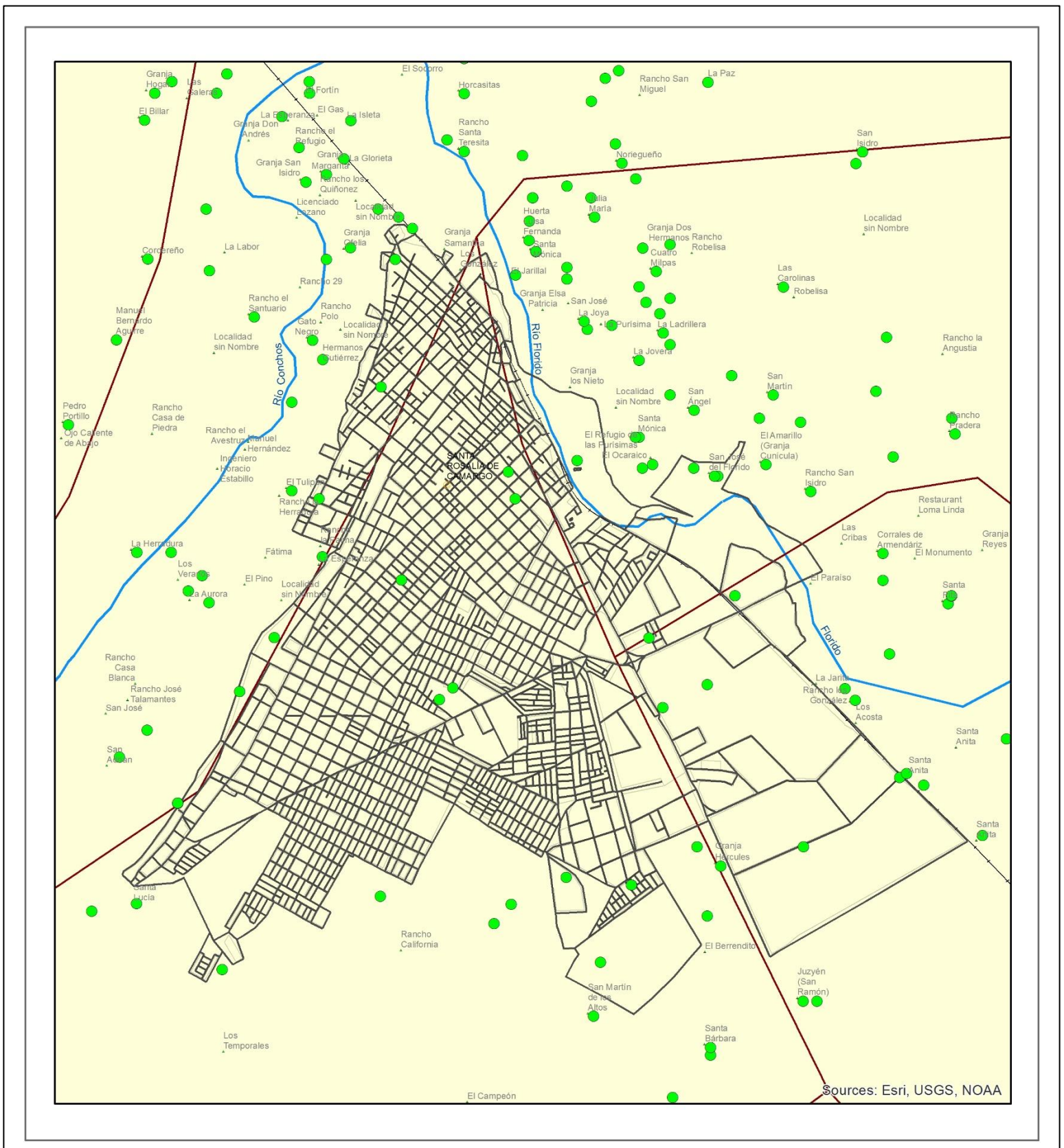


Figura 5.2.5.(3) Mapa de localizacion de pozos en la ciudad de Santa Rosalía de Camargo, Chihuahua.



ATLAS DE PELIGROS Y/O RIESGOS DEL MUNICIPIO DE CAMARGO, CHIH.

CAMARGO GOBIERNO MUNICIPAL 2013 - 2016

SEDATU SECRETARÍA DE DESARROLLO AGRARIO, TERRITORIAL Y URBANO

PRAH PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS EN ASENTAMIENTOS HUMANOS

SIMBOLOGÍA CONVENCIONAL

- Curvas_Chih@200m
- Mex_toponloc_i92
- Cuerpo de agua intermitente
- Loc_rurales
- Traza Urbana
- Vialidad
- Cuerpo de agua perenne
- Carreteras
- ViaFerrea
- Rios Principales
- Division Municipal
- Camargo

SIMBOLOGÍA TEMÁTICA

Aprovechamiento de Agua Subterránea

- Pozos

Localización de Pozos de Agua Ciudad Camargo

N W E S

Escala: 1:50,000

0 0,125 0,25 0,5 0,75 1 Km.

Proyección: UTM Zona 13N Falso Este: 500000.0
Falso Norte: 0 Meridiano Central -105.0
Factor de Escala: 0.99960 Unidad Lineal: Metros
Intervalo en el Canevá: 3500
Esferoide y Datum: WGS-84

MPZ-02

Subsidencia de Terreno

La subsidencia es, junto con la contaminación de los acuíferos subterráneos, uno de los problemas principales causados por la minería subterránea y la sobreexplotación de los acuíferos. Consiste en el movimiento de una superficie cuya componente vertical de desplazamiento es claramente predominante sobre su componente horizontal. La subsidencia se debe principalmente a dos procesos: la karstificación (que es un fenómeno que se produce en el terreno por la presencia de yeso y calizas que pueden dar lugar al efecto de disolución) y aparición de estructuras halocinéticas (las cuales son formaciones geológicas producidas por el desplazamiento de rocas salinas que pueden alterar los materiales de su alrededor levantándolos, formando domos; o perforándolos, originando diapiros).

La subsidencia se clasifica de acuerdo con su origen "genético".- la Subsidencia exógena, que se refiere a los procesos de deformación superficial relacionados con la compactación natural o antrópica de los suelos, o bien por el proceso desencadenante; la Subsidencia endógena hace referencia a aquellos movimientos de la superficie terrestre asociados a procesos geológicos internos, pliegues, fallas, etc. Para el caso de la ciudad de Camargo, se llevó a cabo una verificación de campo exhaustiva a fin de identificar algunos de los signos o indicadores que pudiesen caer en cualquiera de los diferentes factores que permitan asumir la probabilidad de que el terreno se comporte de manera inadecuada, o que indique peligro o riesgo, no encontrándose ningún elemento de consideración para este tipo de fenómenos. Es preciso mencionar que aun cuando se reconoce que existe una sobre-explotación del acuífero, en particular por el bombeo de pozos a mayor velocidad de lo que pueden reemplazarla los procesos de recarga natural, no se localizaron afectaciones.

Metodología

Para el análisis de Subsidencia para el presente estudio fue posible alcanzar el nivel 1 de identificación del riesgo, de acuerdo a los criterios establecidos por las Bases para la Estandarización en la Elaboración de Atlas de Riesgos.

Nivel 1

Para el desarrollo de este tema se recopilo información en las áreas de Desarrollo Urbano, Obras Publicas y Protección Civil del Municipio de Camargo, así como recorridos de campo y sondeos en la población.

Sin embargo, no fue posible localizar evidencia alguna de subsidencia, pero se toma en cuenta la posibilidad, aunque remota, de que se presente en un futuro por la sobre-explotación del manto acuífero.

Siguiendo el desarrollo de la metodología, se elaboró un par de mapas con la ubicación de pozos o aprovechamientos de agua subterránea donde la Figura 5.2.5.(2) muestra regionalmente la localización de pozos resaltando su concentración en la zona cercana a la ciudad de Camargo, así como a los lados de las carreteras Federal 45 y Estatal número 30. Debido a esto se elaboró Figura 5.2.5.(3) para mostrar a detalle la localización de los pozos cerca de la zona urbana más importante del municipio de Camargo, resultando que los pozos se ubican mayormente en las afueras de la mancha urbana y con una dispersión considerable.

Agrietamientos

Se asume que la formación de las grietas tiene que ver con la resistencia a la tracción del suelo, pero ésta depende a su vez del contenido de humedad del suelo y de la succión (G. Berenice Hernández, et al). Esta interrelación entre parámetros hace que el proceso sea complicado. Los fenómenos de agrietamiento en suelos pueden tener consecuencias importantes. Influyen en la estabilidad del terreno, en su capacidad portante, en su permeabilidad, en su capacidad de retención de agua, etc. Por lo general, esta problemática se encuentra asociada a condiciones locales, tales como la explotación inmoderada del agua subterránea que trae consigo la desecación de las capas de suelo, o bien a estructuras geológicas profundas, como son las fallas o contactos litológicos que suelen traer subsidencia (hundimiento) del terreno, creando deformaciones no uniformes que se manifiestan como discontinuidades, escalones o grietas.

Para el caso de la ciudad de Camargo, tal como se ha mencionado anteriormente, no se encontraron huellas o signos que nos indique la presencia de dicho problema, tomando en cuenta que aun cuando existe una explotación excesiva del acuífero, una gran parte del agua que se utiliza en el distrito de riego, tiene como origen fuentes de tipo superficial.

Metodología

Para el análisis de Agrietamiento para el presente estudio, fue posible alcanzar el nivel 1 de identificación del riesgo, de acuerdo a los criterios establecidos por las Bases para la Estandarización en la Elaboración de Atlas de Riesgos.

Nivel 1

Para el desarrollo de este tema se recopilo información de las áreas de Desarrollo Urbano, Obras Públicas y Protección Civil del Municipio de Camargo, así como recorridos de campo y sondeos en la población.

Sin embargo, no fue posible localizar evidencia alguna de subsidencia, pero se toma en cuenta la posibilidad, aunque remota, de que se presente en un futuro por la sobre-explotación del manto acuífero.

Siguiendo el desarrollo de la metodología, se elaboró un par de mapas con la ubicación de pozos o aprovechamientos de agua subterránea donde la Figura 5.2.5.(2) muestra de manera regional la localización de pozos, resaltando su concentración en la zona cercana a la ciudad de Camargo, así como a los lados de las carreteras Federal 45 y Estatal número 30. Debido a esto, se elaboró la Figura 5.2.5.(3) para mostrar a detalle la localización de los pozos cerca de la zona urbana más importante del municipio de Camargo, resultando que los pozos se ubican mayormente en las afueras de la mancha urbana y con una dispersión considerable.

5.3. Peligros y Riesgos Hidrometeorológicos.

Este tipo de peligro se encuentra relacionado con la acción de factores atmosféricos como el viento, la lluvia o cambios bruscos de temperatura. Son ejemplos de éstos los huracanes, las inundaciones y las heladas, tormentas de nieve o granizo, ondas cálidas y temperaturas extremas. La combinación del viento, la temperatura o bien del suelo, ocasiona fenómenos potencialmente dañinos para el ser humano, a los materiales ocasionando pérdidas cuantiosas en la infraestructura, así como en zonas agrícolas. Son procesos naturales que se caracterizan por tener al agua como principal elemento desencadenador, poseen una acción dinámica en cualquiera de sus estados, liquido, sólido ó gaseoso, propiciando el transporte de materiales como son rocas, tierra, lodo, agua, ó hielo, su efecto es capaz de modificar el paisaje y en particular las obras generadas por el hombre, pudiendo convertirse en una amenaza, de acuerdo a las características de magnitud de tales procesos y su ocurrencia en áreas donde se dan los asentamientos humanos.

Estos fenómenos son responsables, en el ámbito de las urgencias y desastres, de al menos el 80% del daño a las personas en el mundo, como también de más del 85% de las pérdidas económicas. La identificación de riesgos de origen hidrometeorológico permiten generar una intervención directa enfocada fundamentalmente a la prevención de la población vulnerable, existiendo, por tanto, la capacidad humana para controlarlos, mitigarlos o anularlos.

La población de Camargo presenta condiciones particulares que la hacen susceptible a los fenómenos de tipo hidrometeorológico, debido principalmente a la ocurrencia de arroyos que pueden generar amplias planicies de inundación; adicionalmente, al encontrarse en una zona desértica, las condiciones climatológicas tienden a ser extremas, coincidiendo con las estaciones del año, las cuales se manifiestan modificando el clima y con presencia de casi todos los fenómenos meteorológicos.

Las características fisiográficas, geomorfológicas, hidrológicas y climatológicas, son un conjunto de condiciones relevantes que hacen altamente vulnerable a la población en la presencia de lluvias extremas, poniendo en riesgo especialmente a la población asentada en los márgenes de los cauces, así como de las franjas marginales de los arroyos, y de manera particular los asentamientos localizados en las partes bajas de la ciudad.

5.3.1. Tornados

Un tornado es una masa de aire con alta velocidad angular; su extremo inferior está en contacto con la superficie de la Tierra y el superior con una nube cumulo nimbus o, excepcionalmente, con la base de una nube cúmulus, se define también como una columna giratoria de viento peligrosa y violenta que está en contacto tanto con la atmósfera como con la superficie.[13] La mayor ocurrencia de tornados (81%) sucede desde la transición del invierno a la primavera, todo el verano hasta la transición con el otoño. La menor ocurrencia (19%) sucede en la época de invierno, desde la transición otoño-invierno hasta la transición invierno-primavera. Mayo es el mes con más registros de tornados, 26 (21%); noviembre y diciembre son los meses con menor registro de tornados. Los tornados en México tienen una referencia histórica de por lo menos 500 años y su frecuencia es mayor en el centro de México, así como en entidades como Chihuahua y Coahuila, (Óscar Velasco Fuentes- CICESE).

Para el caso del municipio de Camargo, aun cuando no se cuenta con registros oficiales de estos fenómenos atmosféricos, se considera muy probable su presencia, sobre todo por las condiciones del relieve y climáticas presentes, sin embargo es importante que las autoridades locales mediante la Unidad de Protección Civil, puedan ser receptores de la información que pueda obtenerse a través de las observaciones y comentarios generados por la población en las diferentes localidades del municipio, ya que es común que se les denomine de manera coloquial como culebra, víbora, manga de agua, etc. A pesar de que se ha considerado que los tornados son de baja y media intensidad en nuestro país, se tienen asimismo registros de que los tornados como fenómenos naturales son potencialmente desastrosos: el 72% son dañinos, tienen un promedio anual de tres viviendas afectadas por tornado (Jesús Manuel Macías Medrano).

5.3.2. Ondas Cálidas y Gélidas

5.3.2.1. Ondas Cálidas.

Se considera la presencia de ondas de calor, cuando la temperatura máxima diaria excede más de 5 días a la temperatura máxima media. El término depende de la temperatura considerada "normal" en la zona, así que una misma temperatura que en un clima cálido se considera normal puede considerarse una *ola de calor* en una zona con un clima más atemperado. Las temperaturas máximas han alcanzado valores cada vez mayores en gran parte del mundo. Una mayor cantidad de eventos cálidos extremos implica un incremento de la frecuencia de las olas de calor.[14] El noroeste de México es la región donde se alcanzan los valores más elevados de temperatura máxima, aunque la humedad es relativamente baja.

Los valores de vulnerabilidad por temperaturas extremas se muestran a continuación en la Tabla 5.3.2.1 (1):

Tabla 5.3.2.1.(1) Vulnerabilidad por Temperaturas Extremas. Camargo, Chihuahua

Temperaturas	Designación	Vulnerabilidad
28 a 31°C	Incomodidad	La evapotranspiración de los seres vivos se incrementa. Aumentan dolores de cabeza en humanos.
31.1 a 33°C	Incomodidad extrema	La deshidratación se torna evidente. Las tolvaneras y la contaminación por partículas pesadas se incrementan, presentándose en ciudades.
33.1 a 35°C	Condición de estrés	Las plantas comienzan a evapotranspirar con exceso y se marchitan. Los incendios forestales aumentan.
>35°C	Límite superior de tolerancia	Se producen golpes de calor, con inconciencia en algunas personas. Las enfermedades aumentan.

Fuente: CENAPRED

Metodología

En el caso del análisis de ondas de calor, para el presente estudio, fue posible alcanzar el nivel 2 de identificación del riesgo, de acuerdo a los criterios establecidos por las Bases para la Estandarización en la Elaboración de Atlas de Riesgos.

[13] Jesús Manuel Macías Medrano* Asunción Avendaño García**Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía, UNAM ISSN 0188-4611, núm. 83, 2014, pp. 74-87, doi: 10.14350/rig.35726

[14] Víctor Magaña, Ii Seminario Internacional Sobre Tico y Salud. Ondas de calor y Cambio Climático. Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Geografía, 2010.

Nivel 1

Se recopilaron registros de temperatura máxima de las estaciones meteorológicas localizadas dentro de los límites municipales del área de estudio. Posteriormente se seleccionaron únicamente aquellas estaciones que contaran con al menos 25 años de información. Para cada una de las estaciones seleccionadas, se calculó una temperatura máxima promedio anual, considerando para el cálculo, anualmente, todos los registros diarios iguales o mayores a 28°C.

Análisis de Ondas Cálidas a partir del Umbral

Con los registros meteorológicos se elabora el análisis de los datos a partir de la identificación del umbral. Se entiende por umbral, el valor mínimo de la magnitud de temperatura a partir de la cual se produce un efecto determinado. Para el caso de las ondas cálidas, el umbral es la temperatura de 35°C, determinada por las bases de estandarización de Atlas como el límite superior de tolerancia, a partir del cual se producen golpes de calor y aumentan las enfermedades.

En este análisis fueron cuantificados los días por cada año con temperatura registrada por encima o igual al umbral en las estaciones seleccionadas para el análisis de las ondas de calor. En la tabla se muestra la relación de años y número de días con temperatura igual o superior a 35°C por cada estación.

Tabla 5.3.2.1.(2) Días registrados anualmente con temperatura superior al umbral

Año	Estación 5013 - Ejido San Miguel	Estación 5039 - Sierra Mojada	Estación 5058 - La Rosita	Estación 8025 - Camargo (SMN)	Estación 8044 - Delicias (DGE)	Estación 8049 - Luis L. León	Estación 8092 - Las Burras	Estación 8185 - Presa Chihuahua (DGE)
1950				160			60	
1951				154			104	
1952				141			85	
1953				161			85	
1954				170			64	
1955				128			49	
1956				86			97	
1957				84			80	
1958				70			86	
1959				31			71	
1960	38			49			70	
1961	79	13		37	16		84	
1962	100	25		65	24		111	
1963	46	16		90	20		82	
1964	69	11		15	8		60	
1965	90	12		73	3	139	78	
1966	81	14		70	14	100	72	
1967	89	17		66	23	112	61	
1968	59	11		44	38	86	53	
1969	76	29		85	85	92	91	
1970	61	15		74	111	107	68	
1971	55	4		53	97	99	63	
1972	50	14		54	89	131	58	
1973	23	8		57	91	124	92	
1974	87	9	72	98	93	138	119	
1975	64	10	17	54	62	122	114	
1976	44	5	21	32	17	103	75	
1977	39		65	78	97	102	128	
1978				52	68	78	103	
1979	138	17	54	54	50	85	104	
1980	146	41	65	87	90	89	103	
1981	116	16	60	55	66	71	70	14
1982	106	27	92	95	114	120	129	15
1983	94	28	94	69	85	123	133	21
1984	47	5	53	46	32	72	86	8
1985	81	13	63	73	64	93	43	34
1986	92		68		43	108	125	7
1987	29	11			41	35	86	15
1988	88	3			38	26	97	4
1989	101	25			92	73	153	47
1990	91	11			17		27	40
1991	76	4			49		99	27
1992	97	10			65		60	20
1993	103	9			62		54	1

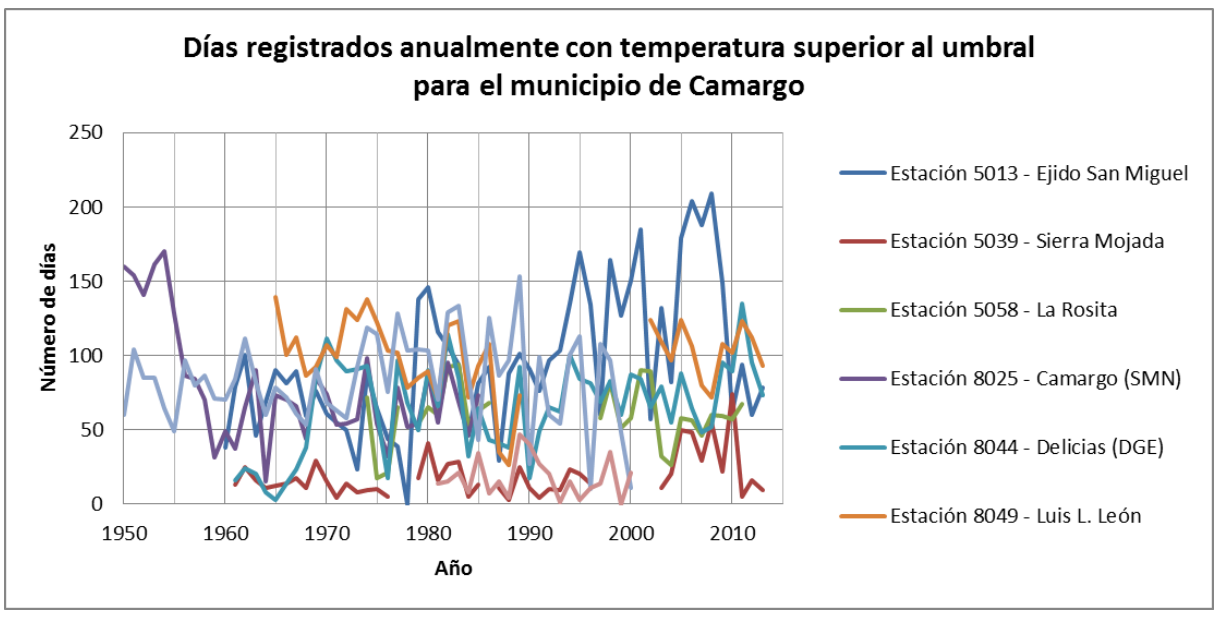
Tabla 5.3.2.1.(2) Días registrados anualmente con temperatura superior al umbral

Año	Estación 5013 - Ejido San Miguel	Estación 5039 - Sierra Mojada	Estación 5058 - La Rosita	Estación 8025 - Camargo (SMN)	Estación 8044 - Delicias (DGE)	Estación 8049 - Luis L. León	Estación 8092 - Las Burras	Estación 8185 - Presa Chihuahua (DGE)
1994	135	23			100		100	15
1995	169	20			84		113	3
1996	134	14			81		10	11
1997	60		58		69		108	14
1998	164		82		83		97	35
1999	127		51		60		48	0
2000	150		58		87		11	21
2001	185	3	90		84			
2002	57		89		65	124		
2003	132	11	32		79	109		
2004	82	20	26		55	97		
2005	179	50	58		88	124		
2006	204	48	56		64	106		
2007	188	29	46		48	80		
2008	209	55	60		52	72		
2009	149	22	59		95	108		
2010	62	74	57		89	102		
2011	94	5	67		135	123		
2012	60	16			95	112		
2013	78	9			73	93		

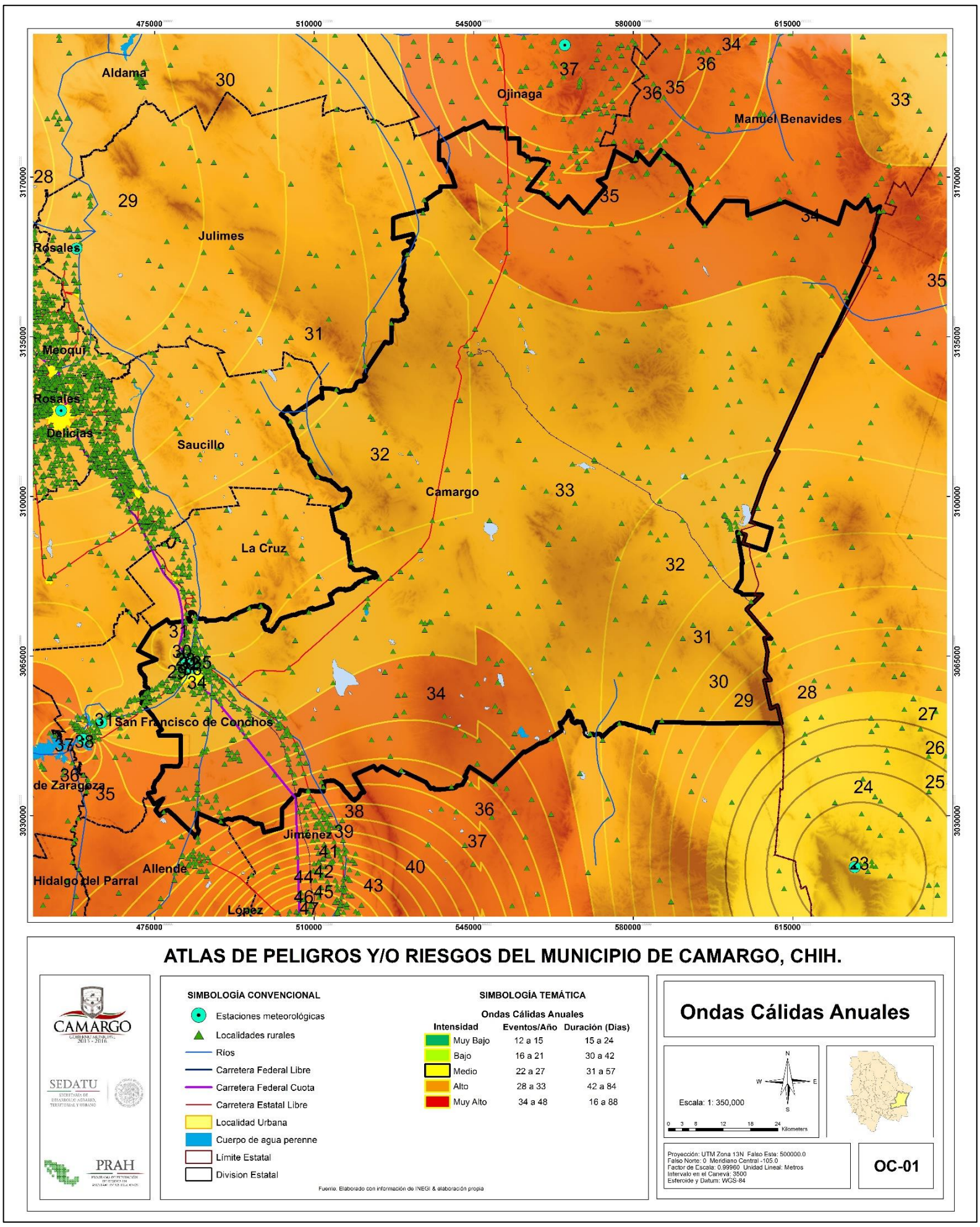
Fuente: Elaboración propia con información del Sistema Meteorológico Nacional y D.G.E. Chihuahua

Estos valores fueron graficados tal como se muestra en la Figura 5.3.2.1.(1) para los años 1950 y 2013; la gráfica muestra el comportamiento en este periodo.

Figura 5.3.2.1.(1). Gráfica de días registrados anualmente con temperatura superior al umbral para el municipio de Camargo. (Elaboración propia, Datos SMN y DGE)



Mapa 5.3.2.1.(1) Ondas cálidas anuales Municipio de Camargo, Chih.



Tomando en cuenta los valores adoptados, se elaboró el mapa de Temperaturas Máximas Extremas para la ciudad de Camargo, mismo que describe los valores máximos reportados, generándose bandas cromáticas cuya significancia de color discurren espacialmente en el ámbito del área de estudio, a la vez que se indica tanto la intensidad como la magnitud de la temperatura. Se puede resaltar que las ondas de menor valor (ºC) se ubican hacia el Sur-poniente del municipio, lo que nos da temperaturas más moderadas, mientras que las ondas cálidas que van de los 40ºC hasta los 50ºC, cubren en su totalidad el municipio de Camargo, indicando la presencia de temperaturas extremas.

Máximas Promedio

La Tabla 5.3.2.1.(3) muestra las temperaturas máximas promedio calculadas.

Tabla 5.3.2.1.(3) Temperatura máxima promedio para el Municipio de Camargo, 1950 - 2013

Año	Temperatura máxima promedio	Año	Temperatura máxima promedio	Año	Temperatura máxima promedio	Año	Temperatura máxima promedio
1950	39.7	**1966**	38.9	**1982**	37.8	**1998**	40.6
1951	42.8	**1967**	39.6	**1983**	40.5	**1999**	38.8
1952	41.6	**1968**	40.1	**1984**	39.1	**2000**	39.2
1953	42.2	**1969**	42.9	**1985**	39.7	**2001**	42.9
1954	40.7	**1970**	40.9	**1986**	38.6	**2002**	40.5
1955	40.9	**1971**	39.7	**1987**	38.9	**2003**	42.3
1956	41.0	**1972**	40.4	**1988**	39.4	**2004**	40.7
1957	42.7	**1973**	41.7	**1989**	41.7	**2005**	42.4
1958	40.5	**1974**	40.7	**1990**	39.6	**2006**	41.7
1959	38.3	**1975**	41.3	**1991**	39.4	**2007**	40.8
1960	40.8	**1976**	39.5	**1992**	40.2	**2008**	40.3
1961	38.7	**1977**	40.0	**1993**	38.4	**2009**	40.9
1962	40.1	**1978**	40.8	**1994**	41.2	**2010**	42.1
1963	38.4	**1979**	41.9	**1995**	40.7	**2011**	42.1
1964	38.6	**1980**	42.3	**1996**	40.3	**2012**	41.0
1965	39.5	**1981**	41.8	**1997**	39.9	**2013**	40.5

Fuente: Elaboración propia. Datos SMN-CONAGUA y DGE

Para el cálculo de la temperatura máxima extrema, se extrajo el registro más alto por año en cada una de las estaciones seleccionadas. Además, se registró la intensidad anual, que corresponde al número de días en el año con temperaturas iguales o superiores a 35°C, el límite superior de tolerancia. En la Tabla 5.3.1.1.(4) se muestra el registro de la temperatura máxima extrema.

Tabla 5.3.2.1.(4) Temperatura máxima extrema, Municipio de Camargo 1950 - 2013

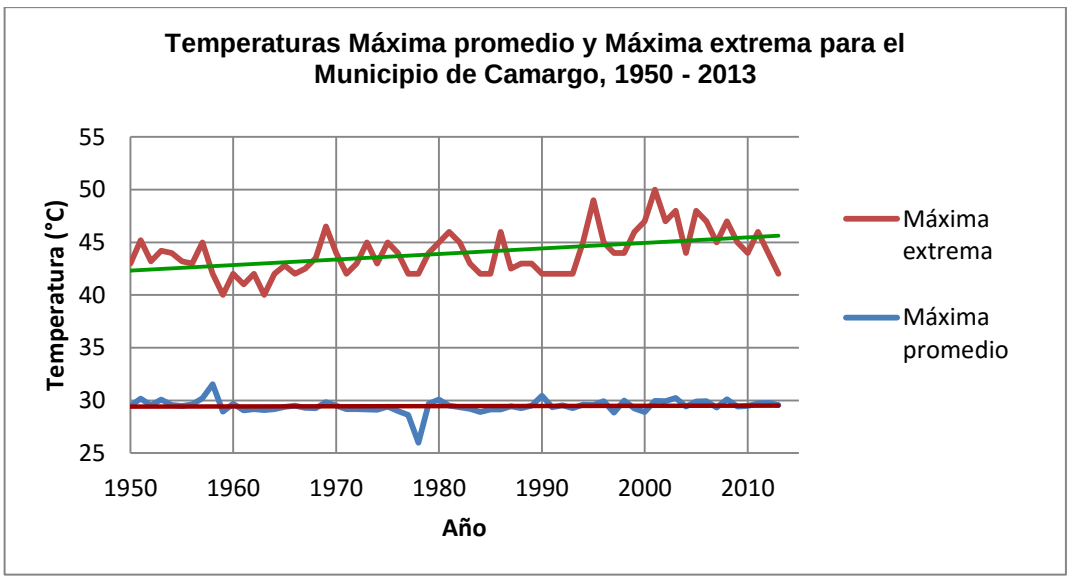
Año	Estación 8025 - Camargo (SMN)		Año	Estación 8162 - Camargo (DGE)	
	Máxima anual (°C)	Intensidad (No. de días)		Máxima anual (°C)	Intensidad (No. de días)
1961	38	16	1986	40	59
1962	40.5	24	1987	41	44
1963	38.5	20	1988	40	65
1964	36.5	8	1989	43	100
1965	39.5	3	1990	40	50
1966	39.5	14	1991	40	38
1967	40	23	1992	41	50
1968	39.5	38	1993	39	51
1969	41.5	85	1994	41	70
1970	40	111	1995	39	71
1971	42	97	1996	40	79
1972	39.5	89	1997	39	76
1973	42	91	1998	41	86
1974	42	93	1999	39	65
1975	41	62	2000	39	68
1976	38	17	2001	40	79
1977	41	97	2002	40	77
1978	40	68	2003	42	88
1979	41	50	2004	40	67

Tabla 5.3.2.1.(4) Temperatura máxima extrema, Municipio de Camargo 1950 - 2013

Año	Estación 8025 - Camargo (SMN)		Año	Estación 8162 - Camargo (DGE)	
	Máxima anual (°C)	Intensidad (No. de días)		Máxima anual (°C)	Intensidad (No. de días)
1980	42	90	2005	41	107
1981	41	66	2006	41	78
1982	40	114	2007	42	69
1983	41	85	2008	42	60
1984	40	32	2009	41	94
1985	40	64	2010	43	91
1986	33	43	2011	43	138
Fuente: Elaboración propia. Datos SMN-CONAGUA y DGE					

Se elaboró una gráfica comparativa, entre la temperatura máxima promedio (TMP) y la temperatura máxima extrema anuales (TME), con el fin de observar la tendencia.

Figura 5.3.2.1.(1) Gráfico comparativo TMP y TME anuales

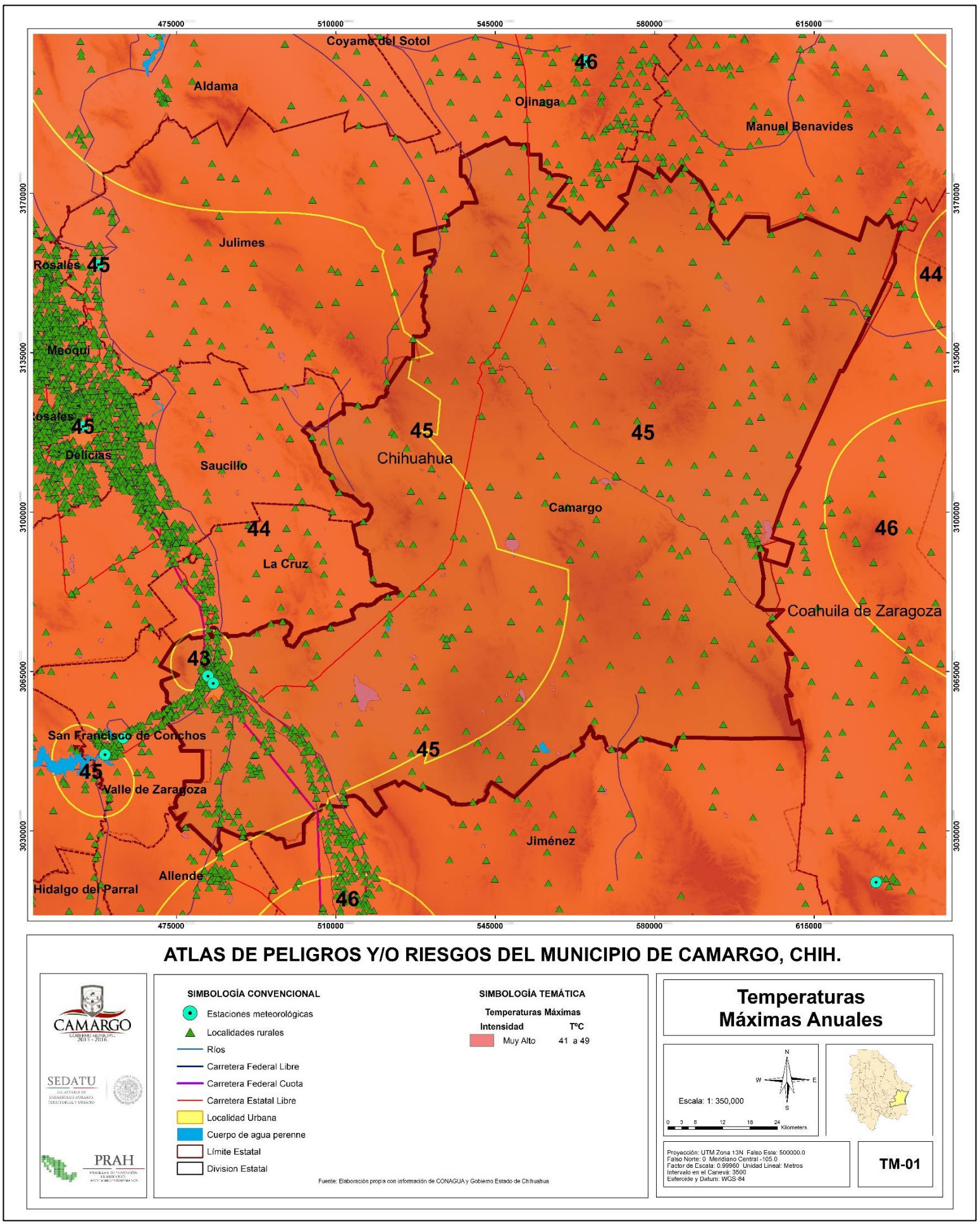


Fuente: Elaboración propia

La línea verde y rojo de la figura representan la tendencia de la temperatura máxima extrema y máxima promedio, respectivamente. Como puede observarse, la temperatura máxima extrema ha tendido a disminuir en general en el entorno inmediato de la ciudad de Camargo, esto es debido probablemente a que existe una mayor cantidad de vegetación alrededor de la zona urbana, propiciado por las numerosas huertas y cultivos que se tienen; esta condición ha contrarrestado el efecto de "isla de calor", que se presenta en la mayoría de los asentamientos urbanos, el cual se manifiesta como un aumento de la temperatura dentro de la ciudad a causa del cambio de la cobertura del suelo ([15]EPA, 2014). Si bien es indicador de que la temperatura tiende a moderarse, es probable que incida en la presencia temperaturas bajas extremas. Por otra parte, la presencia de grandes superficies arboladas en la zona, contribuirá a la presencia de humedad.

[15] EPA (2014). Heat Island Effect. United States Environmental Protection Agency. Disponible en línea en http://www.epa.gov/heatisland/about/index.htm [consultado: octubre, 2014]

Mapa 5.3.2.1.(1) Temperaturas Máximas Extremas



Temperaturas Máximas y Ondas Cálidas

Nivel 2

Para la construcción de las isolíneas de temperaturas máximas extremas y ondas de calor, fueron tomadas en cuenta 12 estaciones meteorológicas fuera del límite municipal de Camargo, con el objeto de contar con información suficiente para lograr una cobertura total de la zona de estudio. Éstas no fueron incluidas en el análisis del nivel 1 debido a que no cumplen con los criterios de ubicación y cobertura temporal de información.

En estos eventos se presenta un valor anómalo en la precipitación o la temperatura (Guillermo Murray Tortarolo y Guillermo Murray Prisant); los menos raros ocurren en promedio cada 20 años (5% de los casos), los muy raros (con 2% de probabilidades de ocurrir) cada 50 años, y los extremadamente raros cada 100 años (con sólo 1% de probabilidad de que ocurran).

Hay distintas maneras de estudiarlos, pero normalmente se hace con técnicas probabilísticas y su incidencia se mide con lo que se conoce como tiempo o periodo de retorno. Los especialistas definen este periodo como el tiempo promedio (en años) que tarde en repetirse un evento climático.

Para la obtención de los periodos de retorno se distribuyeron los datos por cinco métodos estadísticos:

Normal, Lognormal y Gumbel y Gamma, seleccionando los valores de aquel cuyo error cuadrático fuera menor.

La relación de errores cuadráticos para cada distribución se muestra en la Tabla 5.3.1.1.(5).

Tabla 5.3.2.1.(5). Error cuadrático en distribuciones de probabilidad para temperaturas máximas

Estación	Método de distribución de la probabilidad					
	Normal	Lognormal (Mo)	Lognormal (MV)	Gumbel (Mo)	Gumbel (MV)	Método seleccionado
Estación 5013 - Ejido San Miguel	0.7	0.6	0.6	0.5	0.7	Gumbel (Momentos)
Estación 5039 - Sierra Mojada	0.7	0.8	0.8	0.9	1.0	Normal
Estación 8025 - Camargo (SMN)	0.6	0.7	0.7	0.9	1.3	Normal
Estación 8044 - Delicias (DGE)	0.4	0.4	0.4	0.7	0.9	Normal
Estación 8049 - Luis L. León	0.3	0.3	0.3	0.4	0.6	Normal
Estación 8081 - Jiménez (DGE)	0.5	0.5	0.5	0.4	0.4	Gumbel (Momentos)
Estación 8085 - La Boquilla	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	Normal
Estación 8092 - Las Burras	0.3	0.3	0.3	0.4	0.5	Normal
Estación 8098 - Maijoma	1.9	2.1	2.1	2.3	3.6	Normal
Estación 8162 - Camargo (DGE)	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	Normal
Estación 8185 - Presa Chihuahua (DGE)	0.4	0.5	0.5	0.7	0.8	Normal
Estación 8311 - Colina	1.9	2.0	2.2	2.2	4.3	Normal

Elaboración Propia

Los periodos de retorno adoptados son los siguientes:

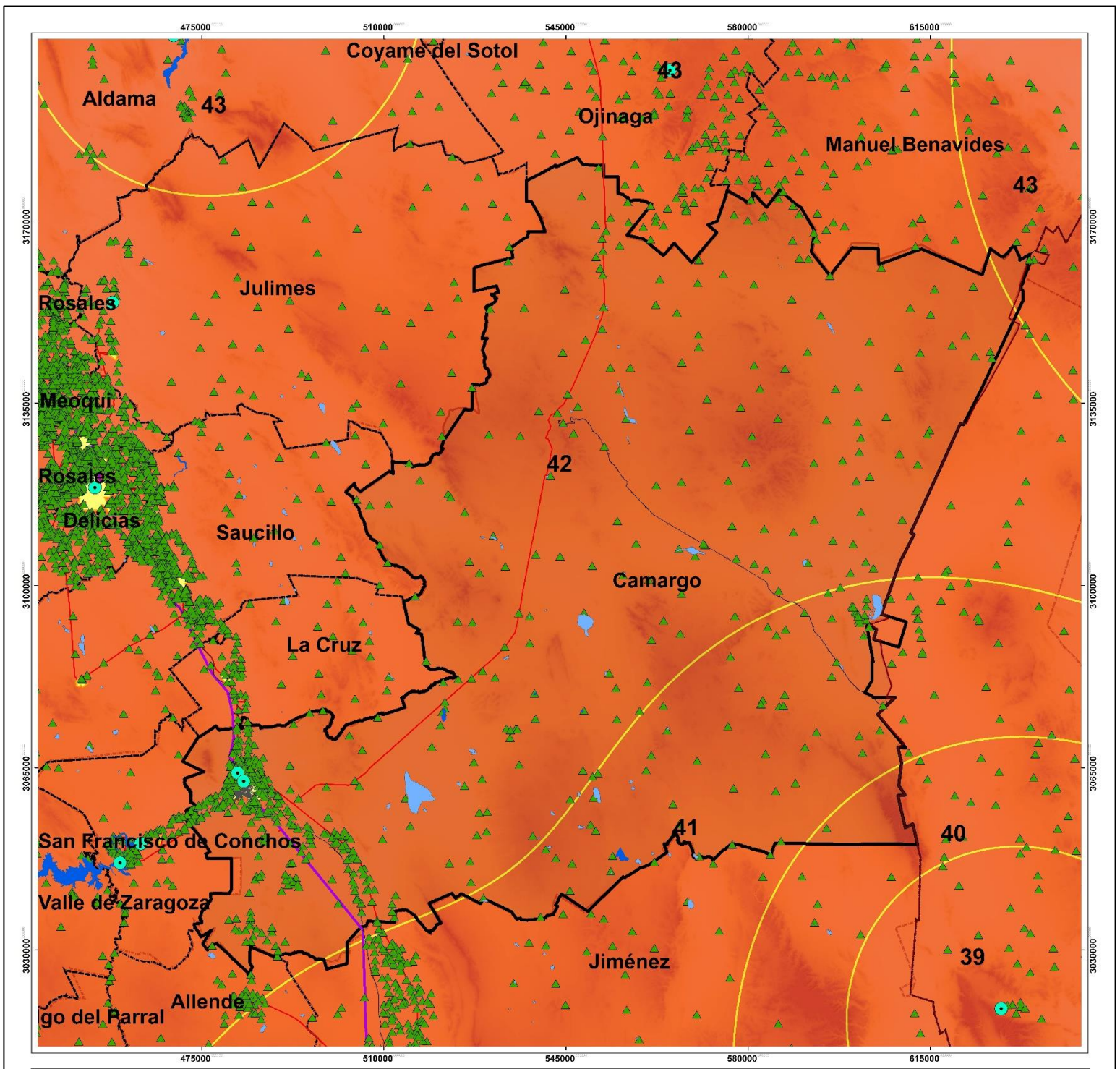
Tabla 5.3.2.1.(6). Periodo de retorno para temperaturas máximas en °C

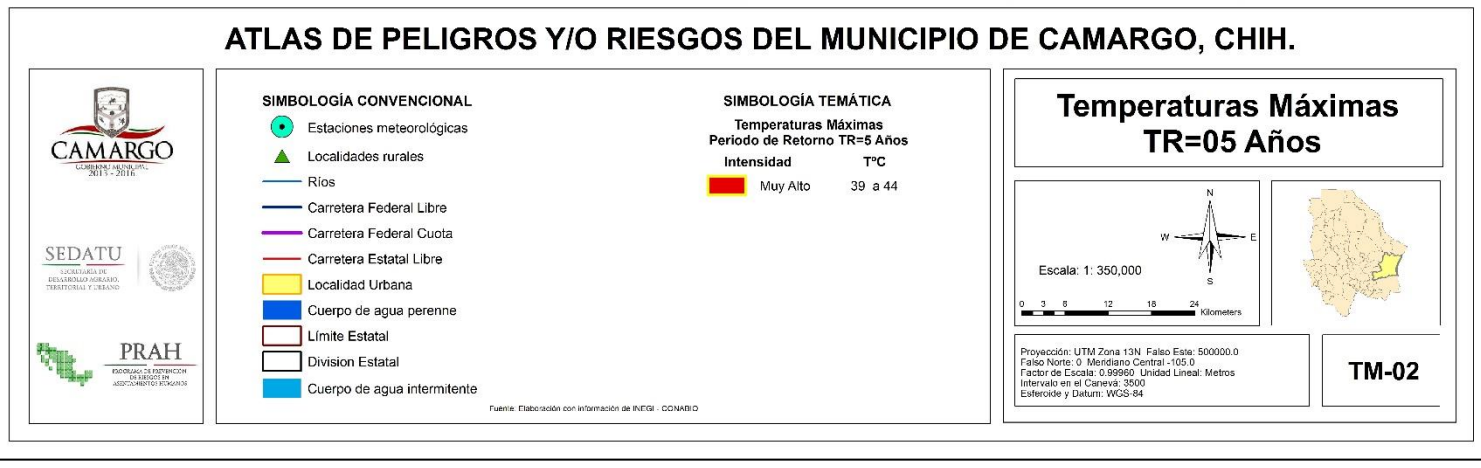
Estación	Periodo de retorno			
	5 años	**10 años**	**25 años**	**50 años**
Estación 5013 - Ejido San Miguel	45	47	48	50
Estación 5039 - Sierra Mojada	39	41	42	43
Estación 8025 - Camargo (SMN)	43	44	45	46
Estación 8044 - Delicias (DGE)	42	43	44	45
Estación 8049 - Luis L. León	44	44	45	46
Estación 8081 - Jiménez (DGE)	41	43	44	45
Estación 8085 - La Boquilla	42	43	44	45
Estación 8092 - Las Burras	43	43	44	44
Estación 8098 - Maijoma	43	45	46	48
Estación 8162 - Camargo (DGE)	42	42	43	43
Estación 8185 - Presa Chihuahua (DGE)	39	40	41	41
Estación 8311 - Colina	43	44	45	46

Elaboración propia

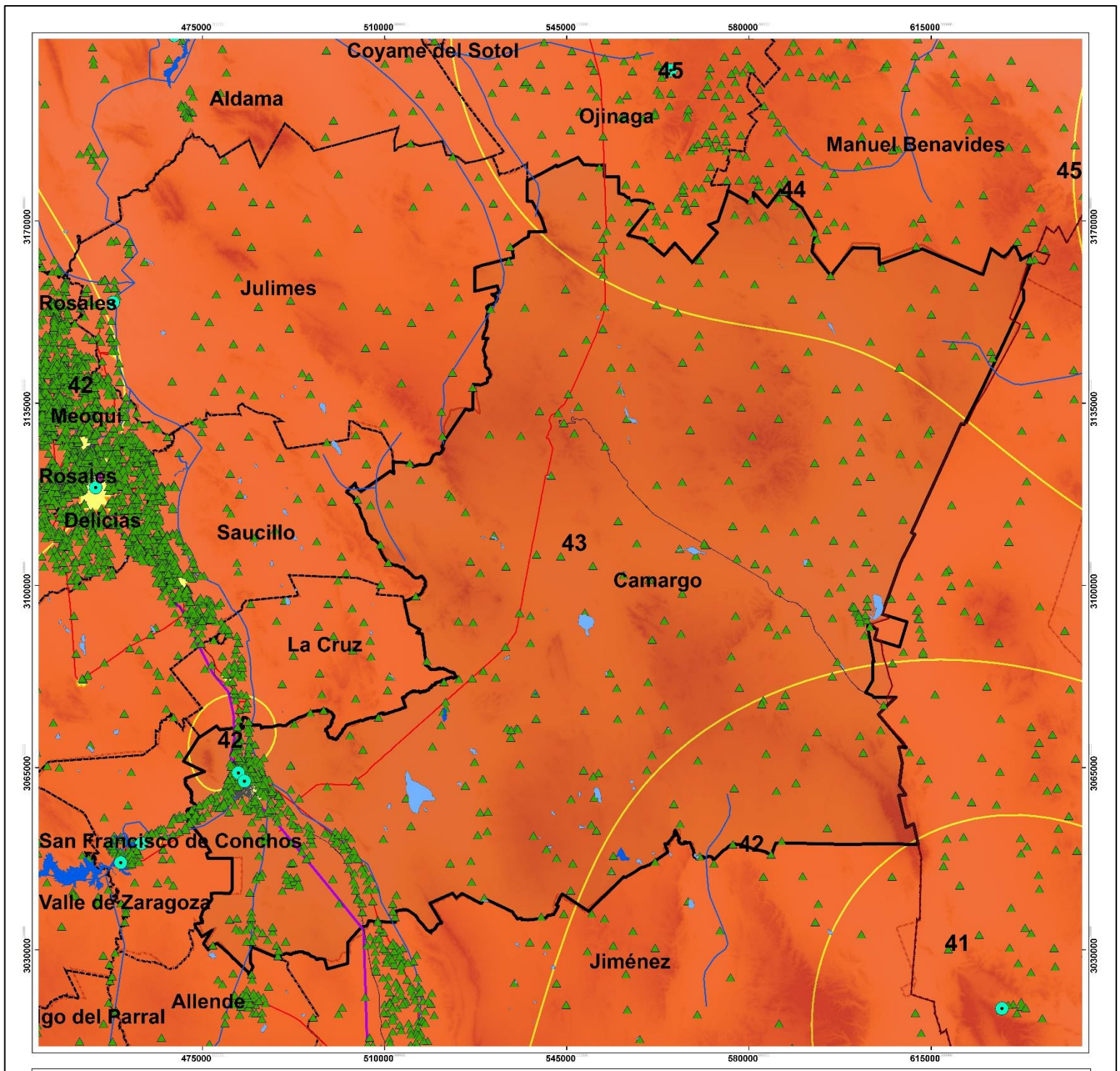
Los mapas por periodo de retorno 5,10, 25 y 50 Años para la zona de estudio y Municipio, se describen en los Mapas 5.3.1.1.(2) a (6), siendo notorio que en todos los periodos analizados el comportamiento esperado es siempre de MUY ALTO, lo cual indica una condición severa de temperaturas extremas en el municipio.

Mapa 5.3.2.1.(2) Temperaturas máximas extremas TR=05 Años





Mapa 5.3.2.1.(3) Temperaturas máximas extremas TR=10 Años



ATLAS DE PELIGROS Y/O RIESGOS DEL MUNICIPIO DE CAMARGO, CHIH.

CAMARGO GOBIERNO MUNICIPAL 2013 - 2016

SEDATU SECRETARÍA DE DESARROLLO AGRARIO, TERRITORIAL Y URBANO

PRAH PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS EN ASENTAMIENTOS HUMANOS

SIMBOLOGÍA CONVENCIONAL

- Estaciones meteorológicas
- Localidades rurales
- Ríos
- Carretera Federal Libre
- Carretera Federal Cuota
- Carretera Estatal Libre
- Localidad Urbana
- Cuerpo de agua perenne
- Límite Estatal
- Division Estatal
- Cuerpo de agua intermitente

SIMBOLOGÍA TEMÁTICA

Temperaturas Máximas
Periodo de Retorno TR=10 Años

Intensidad	T°C
Muy Alto	40 a 46

Fuente: Elaboración con información de INEGI - CONABIO

Temperaturas Máximas TR=10 Años

N W E S

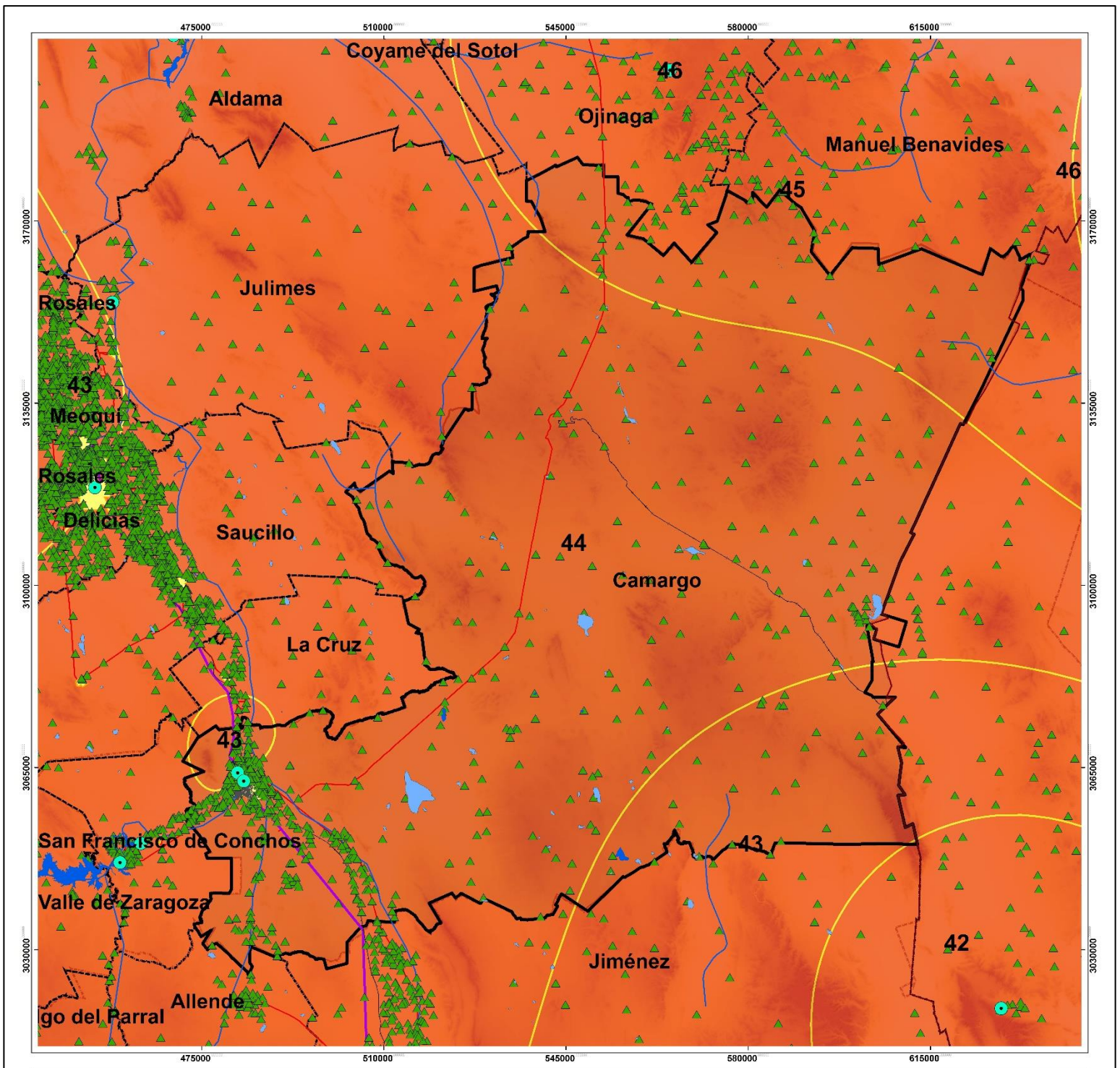
Escala: 1: 350,000

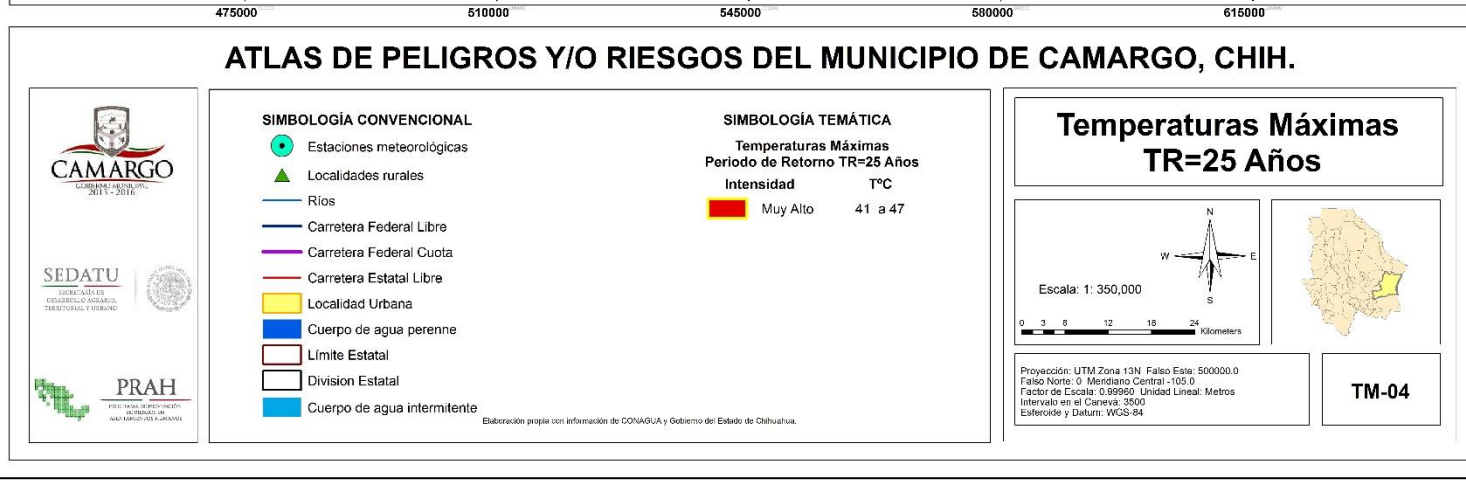
0 3 8 12 18 24 Kilometers

Proyección: UTM Zona 13N Falso Este: 500000.0
Falso Norte: 0 Meridiano Central -105.0
Factor de Escala: 0.99960 Unidad Lineal: Metros
Intervalo en el Caneva: 3500
Esteroide y Datum: WGS-84

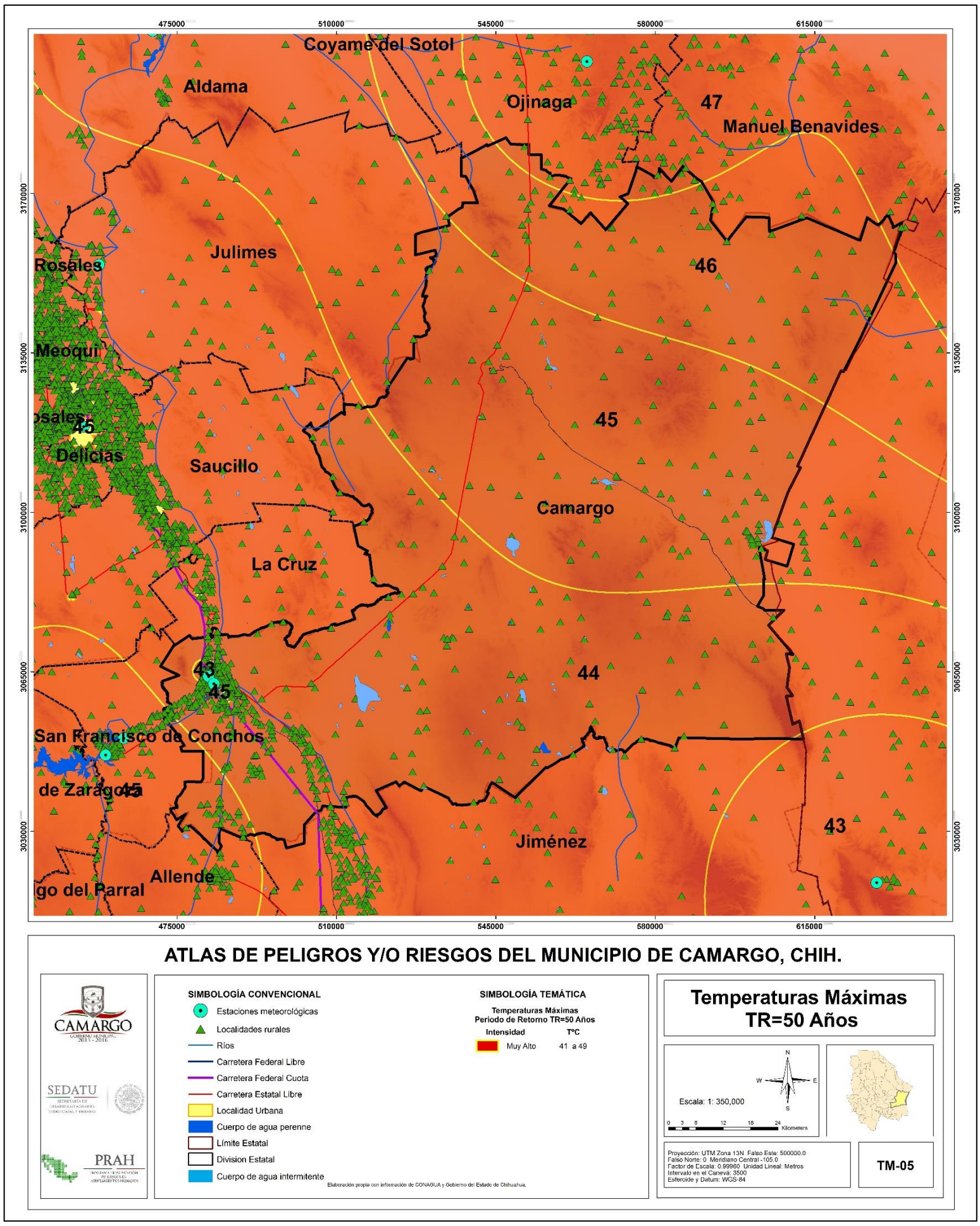
TM-03

Mapa 5.3.2.1.(4) Temperaturas máximas extremas TR=25 Años





Mapa 5.3.2.1.(5) Temperaturas máximas extremas TR=50 Años



Posibles Escenarios Futuros

Es muy posible que la severidad de las temperaturas máximas aumente conforme aumente el desarrollo de la ciudad, agudizándose el efecto de la isla de calor. En algunos casos investigados alrededor del mundo, se han registrado diferencias de hasta 4°C entre una zona urbana y sus alrededores rurales (Akbari[16]).

[16] Akbari, Hashem (2005). Energy Saving Potentials and Air Quality Benefits of Urban Heat Island Mitigation. Lawrence Berkeley National Laboratory

5.3.2.2. Ondas Gélidas

Los daños causados por heladas en México, según datos del INEGI, presentan altas pérdidas económicas en la agricultura, siendo el estado de Chihuahua uno de los más afectados por este fenómeno meteorológico. Las Ondas Gélidas están representadas por la presencia de bajas temperaturas por un período extenso de temperaturas mínimas extremas cubriendo zonas amplias, las cuales pueden durar de 3 a más días consecutivos. Representan un alto riesgo cuando estas llegan a valores muy por debajo del punto de congelación.

Análisis de Ondas Gélidas a partir del Umbral

A partir de la recopilación de los registros meteorológicos se elaboró el análisis de los datos partiendo de la identificación del umbral. Se entiende por umbral el valor mínimo de la magnitud de temperatura a partir de la cual se produce un efecto determinado. Para el caso de las ondas gélidas, el umbral es la temperatura de 0°C, a partir de la cual el agua comienza a congelarse y empiezan a presentarse pequeños daños en hojas y tallos de la vegetación

En este análisis fueron cuantificados los días por cada año con temperatura registrada por debajo del umbral en las estaciones seleccionadas para el análisis de heladas. En la tabla 5.3.1.2.(1) se muestra la relación de años y número de días con temperatura inferior 0°C por cada estación.

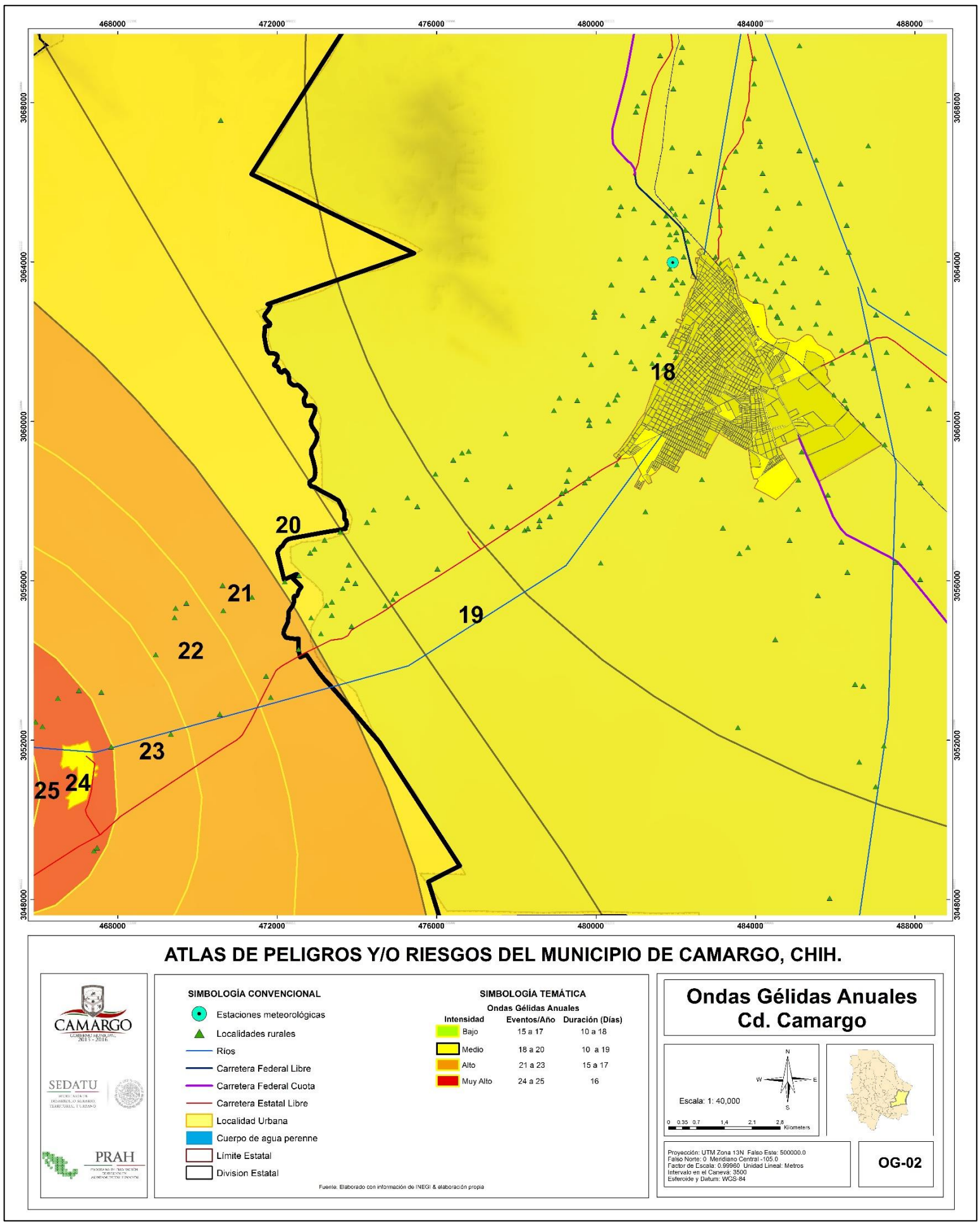
Tabla 5.3.2.2.(1) Días registrados anualmente con temperatura inferior al umbral para el municipio de Camargo, Chihuahua.

Año	Estación 8025 - Camargo (SMN)	Estación 8162 - Camargo (DGE)	Año	Estación 8025 - Camargo (SMN)	Estación 8162 - Camargo (DGE)	Año	Estación 8025 - Camargo (SMN)	Estación 8162 - Camargo (DGE)
1950	18		**1972**	18		**1993**		18
1951	27		**1973**	44		**1994**		11
1952	30		**1974**	46		**1995**		6
1953	51		**1975**	57		**1996**		8
1954	33		**1976**	43		**1997**		25
1955	38		**1977**	53		**1998**		25
1956	40		**1978**	63		**1999**		31
1957	18		**1979**	54		**2000**		24
1958	32		**1980**	38		**2001**		11
1959	34		**1981**	22		**2002**		21
1960	45		**1982**	37		**2003**		8
1961	41		**1983**	37		**2004**		15
1962	59		**1984**	29		**2005**		9
1963	64		**1985**	48		**2006**		8
1964	77		**1986**	19	20	**2007**		10
1965	28		**1987**		52	**2008**		4
1966	54		**1988**		26	**2009**		10
1967	74		**1989**		19	**2010**		17
1968	38		**1990**		28	**2011**		23
1969	30		**1991**		16	**2012**		12
1970	37		**1992**		23	**2013**		29
1971	29							

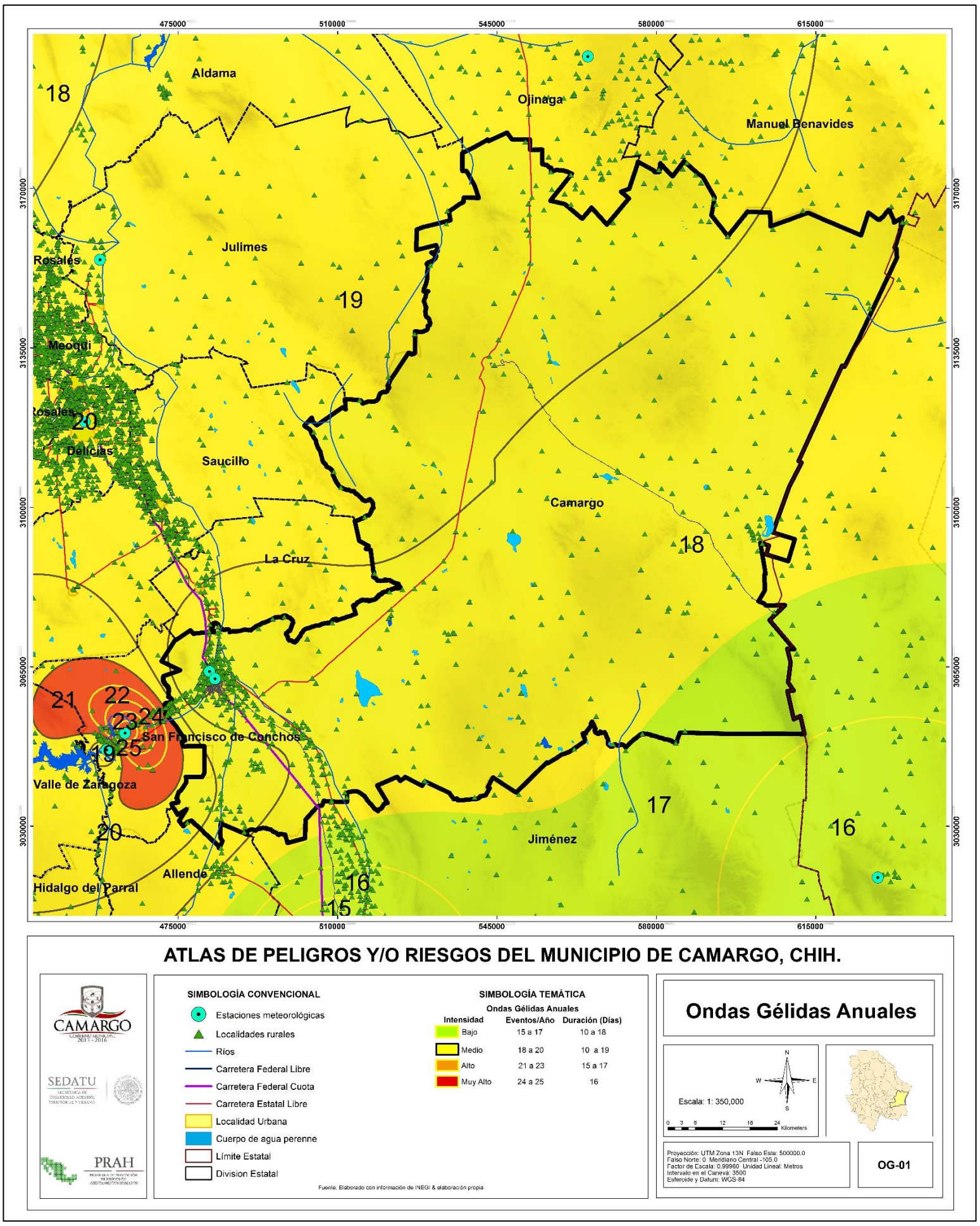
Fuente: Elaboración propia. Datos SMN-CONAGUA y DGE

Una vez analizado y elaborado el reporte de los registros meteorológicos para los días registrados anualmente con temperatura inferior al umbral, se elaboró el mapa con la distribución espacial para Ondas Gélidas.

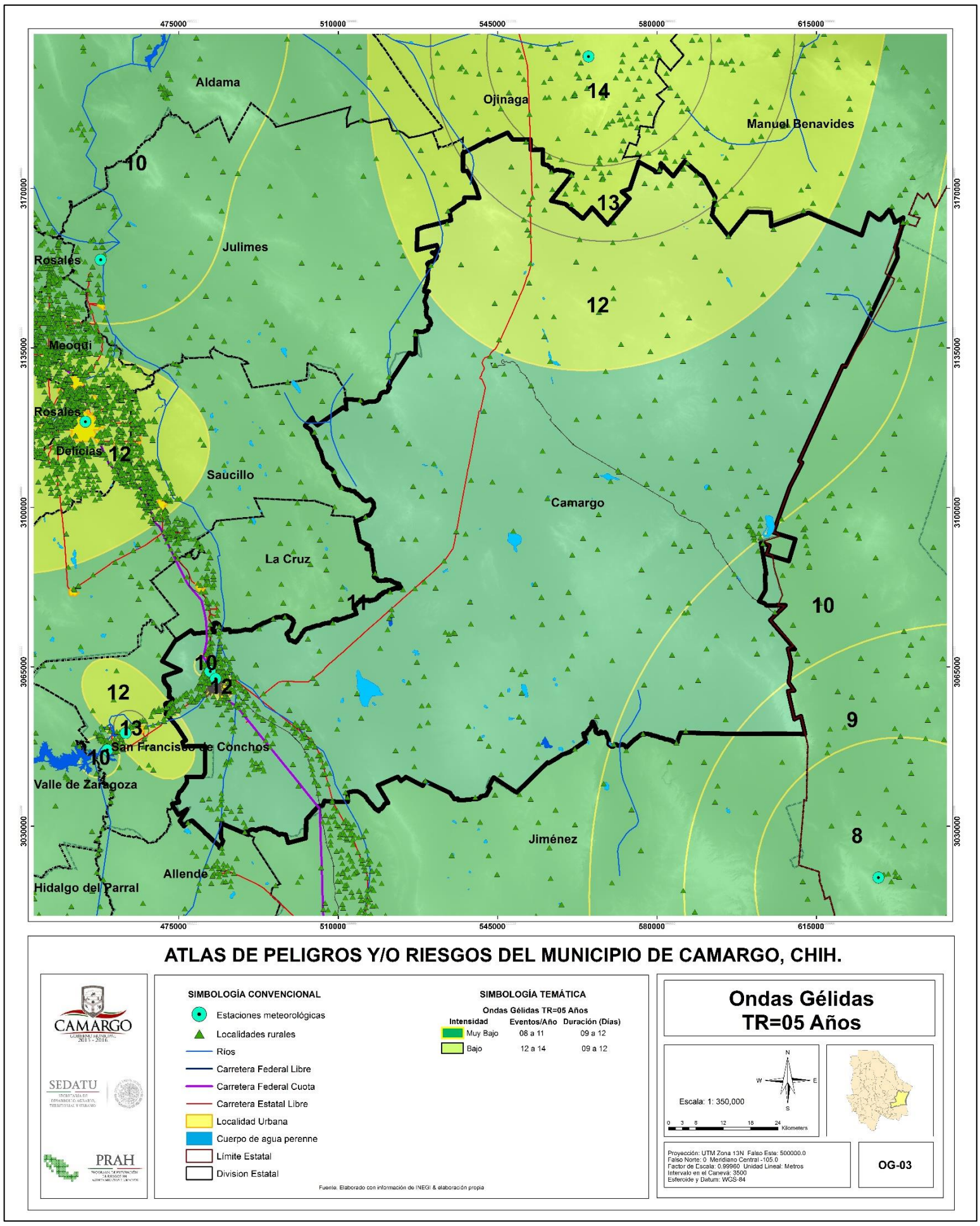
Mapa 5.3.2.2.(1) Ondas Gélidas Anuales para la ciudad de Camargo



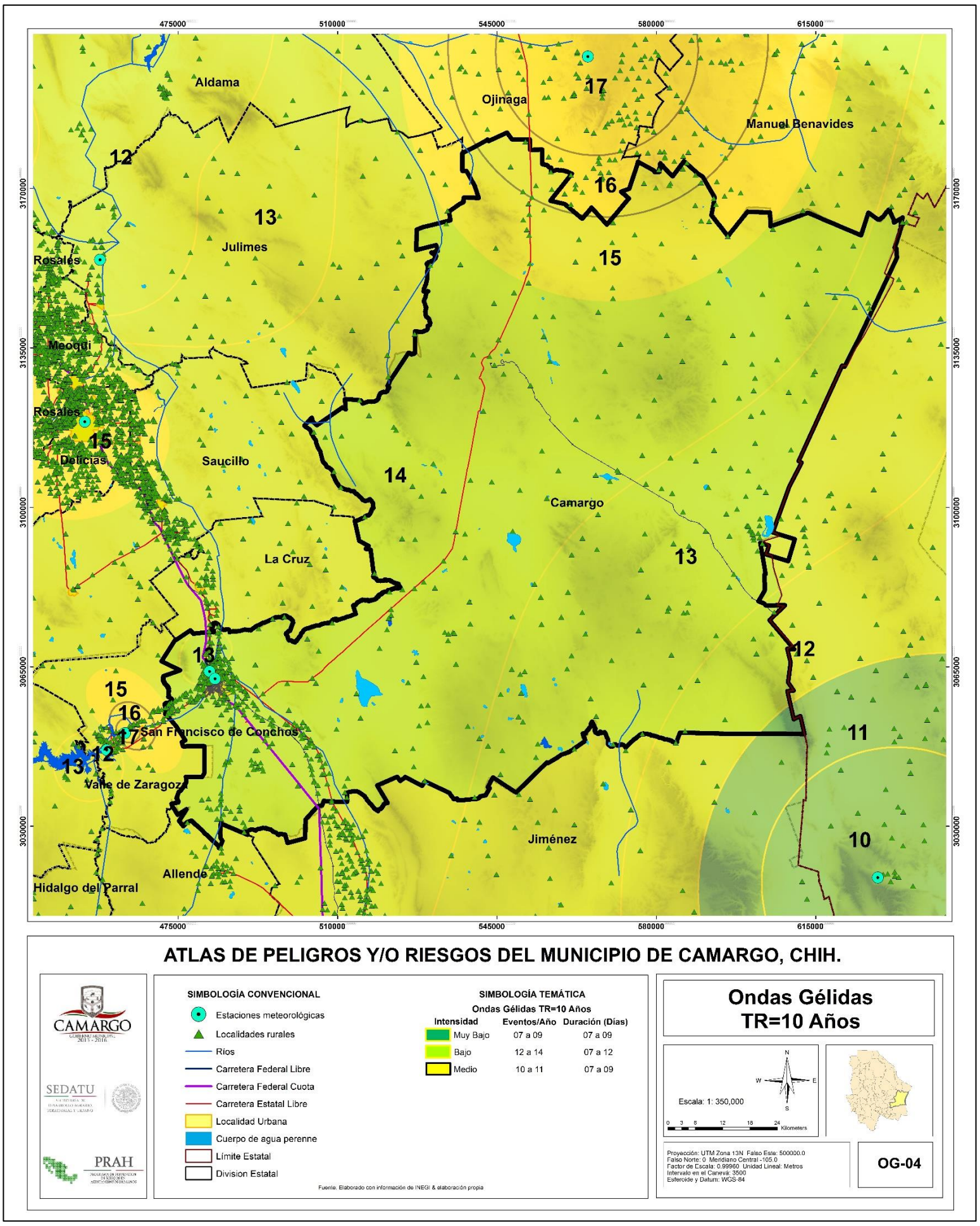
Mapa 5.3.2.2.(2) Ondas Gélidas Anuales para el municipio de Camargo



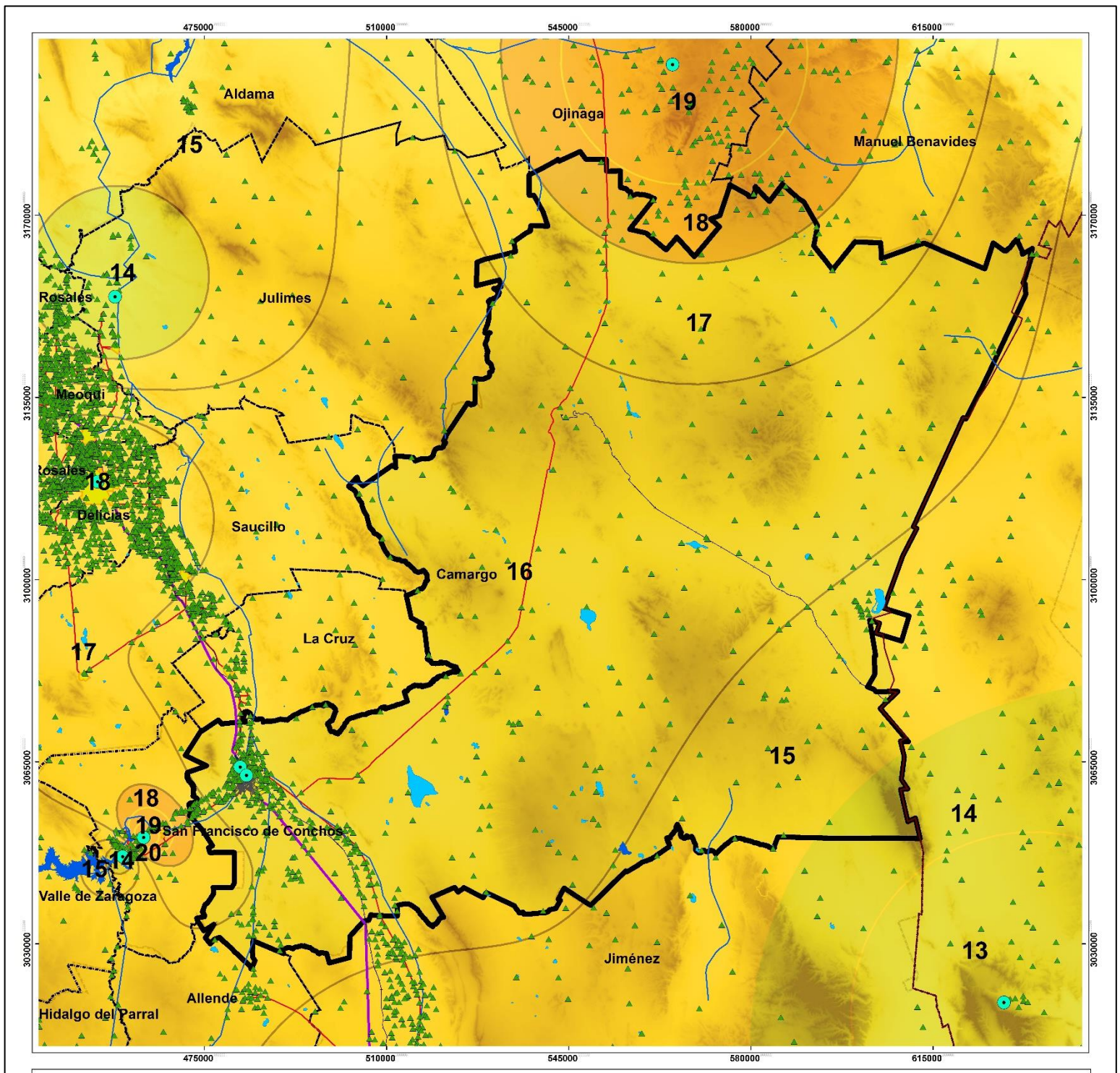
Mapa 5.3.2.2.(3) Ondas Gélidas periodo de Retorno TR=05 Años



Mapa 5.3.2.2.(4) Ondas Gélidas Periodo de Retorno TR=10 Años



Mapa 5.3.2.2.(5) Ondas Gélidas Periodo de Retorno TR=25 Años



ATLAS DE PELIGROS Y/O RIESGOS DEL MUNICIPIO DE CAMARGO, CHIH.

SIMBOLOGÍA CONVENCIONAL

- Estaciones meteorológicas
- Localidades rurales
- Ríos
- Carretera Federal Libre
- Carretera Federal Cuota
- Carretera Estatal Libre
- Localidad Urbana
- Cuerpo de agua perenne
- Límite Estatal
- Division Estatal

SIMBOLOGÍA TEMÁTICA

Ondas Gélidas TR=25 Años

Intensidad	Eventos/Año	Duración (Días)
Bajo	14	10 a 17
Medio	13 a 14	10 a 15
Alto	18 a 20	14 a 15

Fuente: Elaborado con información de INEGI & elaboración propia

Ondas Gélidas TR=25 Años

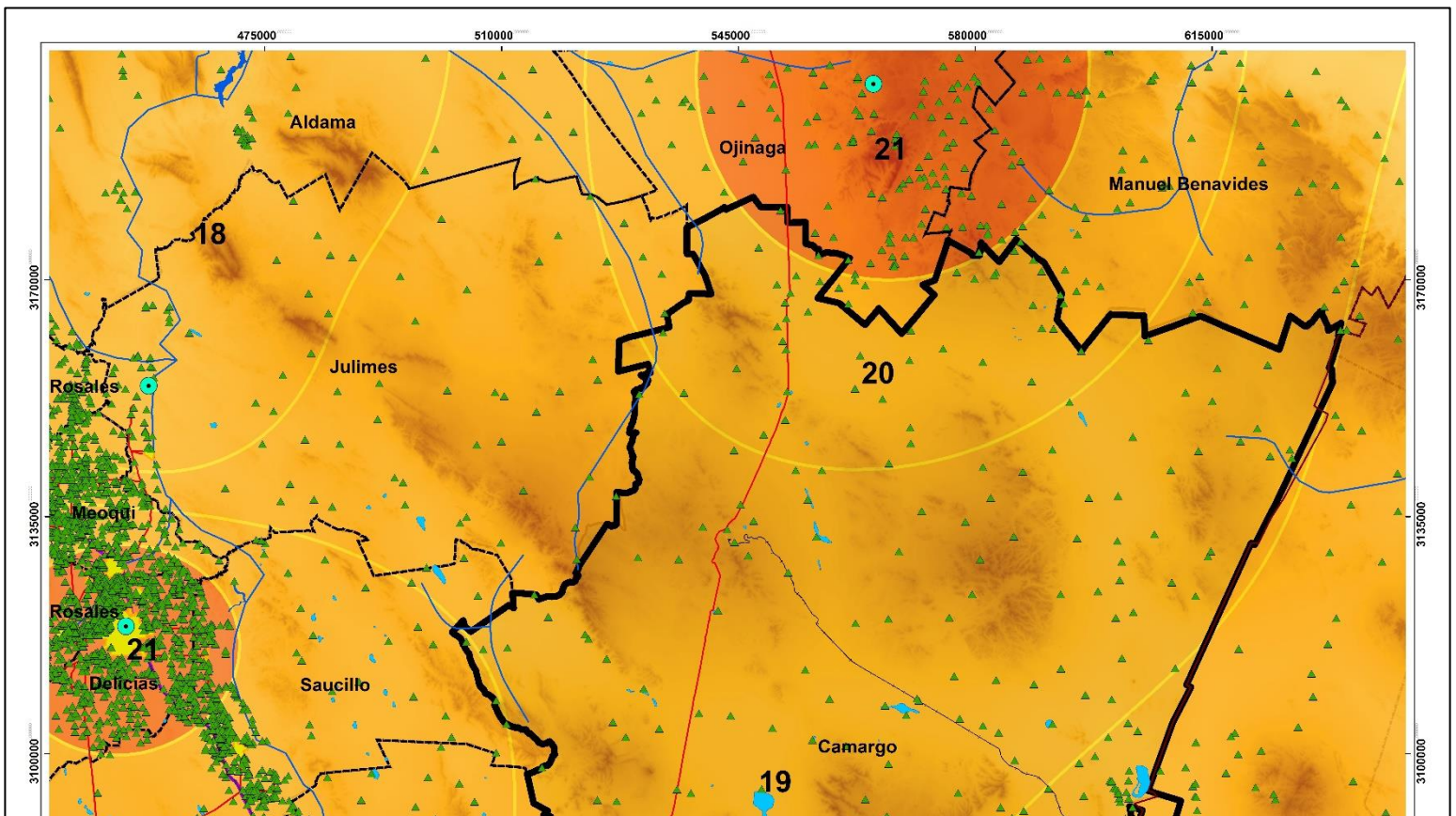
Escala: 1: 350,000

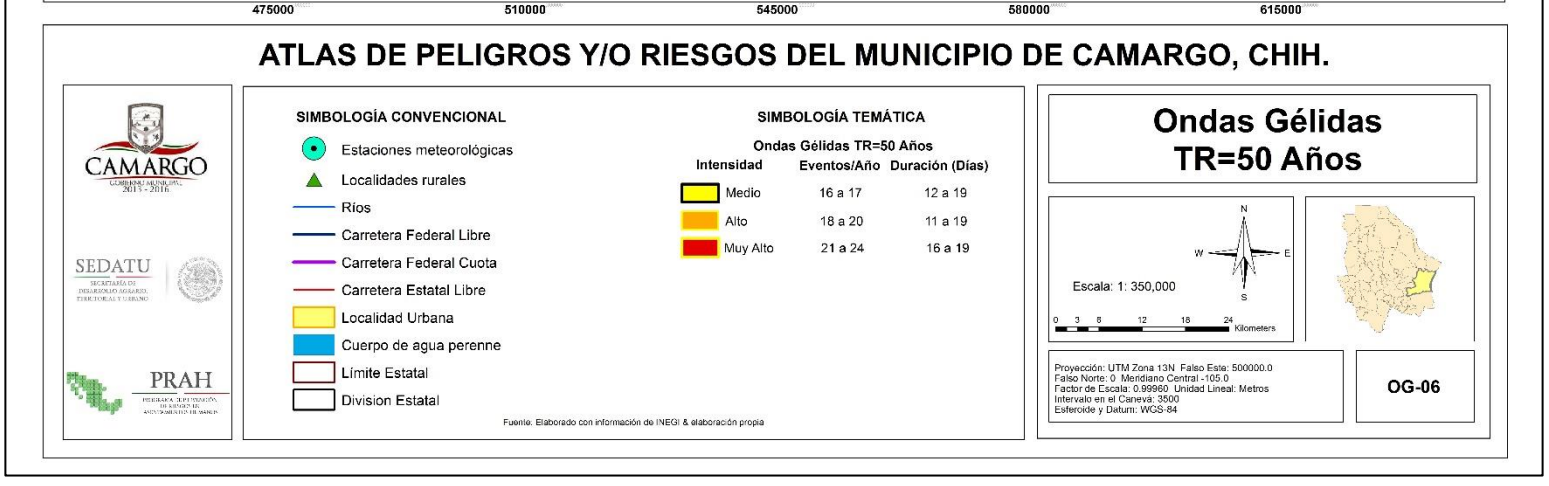
0 3 6 12 18 24 Kilometers

Proyección: UTM Zona 13N Falso Este: 500000.0
Falso Norte: 0 Meridiano Central -105.0
Factor de Escala: 0.99960 Unidad Lineal: Metros
Intervalo en el Caneva: 3500
Esferoide y Datum: WGS-84

OG-05

Mapa 5.3.2.2.(6) Ondas Gélidas Periodo de Retorno TR=50 Años





Heladas

Aunque existen varias formas de definir lo que es una helada, se dice que ocurre cuando la temperatura del aire cercano a la superficie del terreno disminuye a 0°C o menos durante un tiempo mayor a ocho horas. Cuando llegan grandes masas de aire frío de origen continental a una región de 100 km² o menos, se pueden formar las heladas por advección. Ellas se desarrollan en las partes bajas de las montañas, en las cañadas y valles. Se presentan indistintamente en el día o noche. Estas heladas van acompañadas de vientos moderados a fuertes (velocidades mayores de 15 km/h); en ellas no existe inversión térmica.

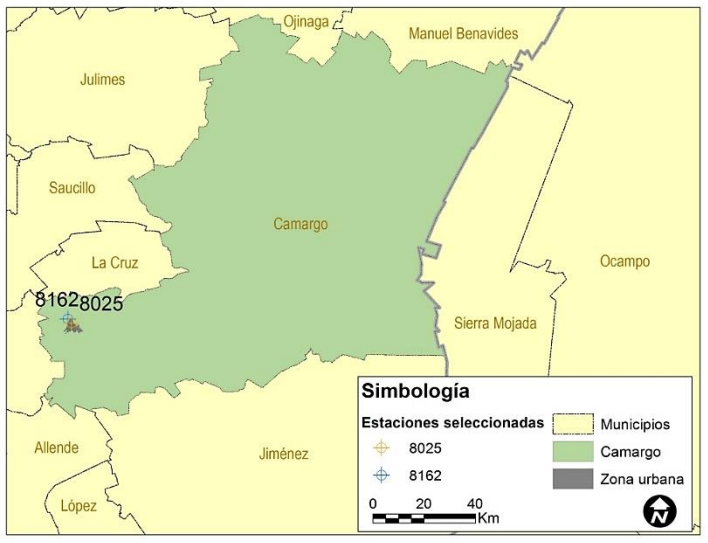
En la ciudad de Camargo y el territorio municipal es común la presencia de heladas, es decir, descensos de la temperatura por debajo del punto de congelación (0°C), principalmente en los meses de diciembre, enero y febrero, aunque se tienen registradas heladas en los meses de marzo y noviembre. Las principales consecuencias de este fenómeno perturbador en la población son enfermedades respiratorias y decesos, estos útimos ocurriendo más frecuentemente en la población indigente. Otras consecuencias secundarias de este fenómeno son las muertes por intoxicación con monóxido de carbono y los incendios producto de fallas de calentones y otros dispositivos similares. La población más vulnerable a este fenómeno es la de escasos recursos al no contar con una vivienda y vestimentas adecuadas para soportar los descensos de temperatura.

Metodología

Para el caso de este estudio, fue posible alcanzar un nivel 2 en la identificación de riesgos, de acuerdo a la metodología establecida de las bases para la estandarización de Atlas de Riesgos.

Nivel 1

Se recopilaron registros de temperatura mínima de las estaciones meteorológicas localizadas dentro de los límites municipales del área de estudio. Posteriormente se seleccionaron únicamente aquellas estaciones que contaran con al menos 25 años de información. Con estos datos se calculó la temperatura mínima anual, adoptando



para cada año el valor menor registrado por el conjunto de estaciones seleccionadas. De acuerdo con los criterios establecidos, se localizaron dos estaciones que los satisfacían: La estación 8025 –Camargo (SMN) y la 8162 – Camargo (DGE). La ubicación de las estaciones se muestra en la Figura anterior.

La Tabla 5.3.2.2.(2) muestra el resultado de la recopilación de los registros.

Tabla 5.3.2.2.(2) Registro de Temperatura para estaciones seleccionadas

Año	Estaciones		Adoptada
	Estación 8025 - Camargo (SMN)	Estación 8162 - Camargo (DGE)	
1950	-5.5		-5.5
1951	-7		-7
1952	-6		-6
1953	-9		-9
1954	-8		-8
1955	-9		-9
1956	-9		-9
1957	-9		-9
1958	-5		-5
1959	-5		-5
1960	-6		-6
1961	-6		-6
1962	-11		-11
1963	-9		-9
1964	-11		-11
1965	-7		-7
1966	-5.5		-5.5
1967	-8.5		-8.5
1968	-5.5		-5.5
1969	-6		-6
1970	-6		-6
1971	-8		-8
1972	-3		-3
1973	-8		-8
1974	-7		-7
1975	-10		-10
1976	-8		-8
1977	-6		-6
1978	-8		-8
1979	-6		-6
1980	-5		-5
1981	-3		-3
1982	-4		-4
1983	-5		-5
1984	-4		-4
1985	-6		-6
1986	-4	-6	-6
1987		-8	-8
1988		-7	-7
1989		-7	-7
1990		-7	-7
1991		-3	-3
1992		-6	-6
1993		-5	-5
1994		-6	-6
1995		-3	-3
1996		-4	-4
1997		-10	-10

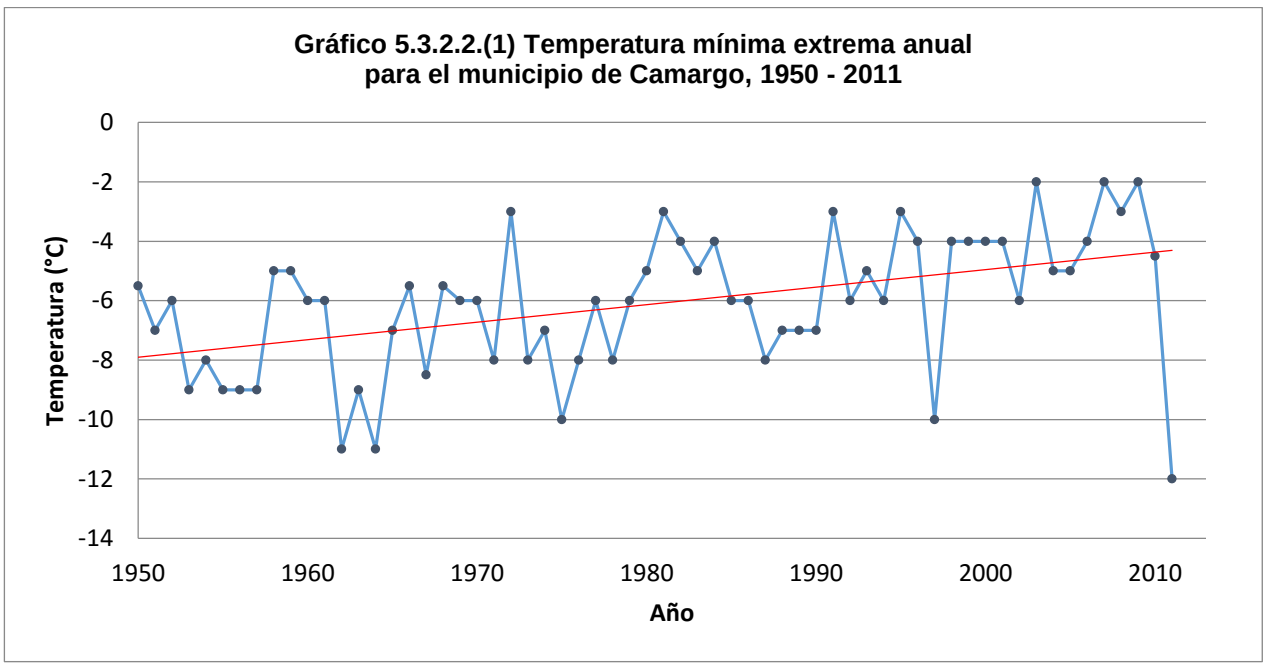
Tabla 5.3.2.2.(2) Registro de Temperatura para estaciones seleccionadas

1998		-4	-4
1999		-4	-4
2000		-4	-4
2001		-4	-4
2002		-6	-6
2003		-2	-2
2004		-5	-5
2005		-5	-5
2006		-4	-4
2007		-2	-2
2008		-3	-3
2009		-2	-2
2010		-4.5	-4.5
2011		-12	-12

Fuente: Servicio Meteorológico Nacional. 2014.

De acuerdo con los registros obtenidos, se tiene una helada crítica promedio anual de -6.1°C, siendo la más crítica la registrada en la estación “Camargo (DGE)” el 4 de febrero de 2011, con un valor de -12°C. Adicionalmente se presenta el Gráfico 5.3.1.2.(1), que muestra de manera la distribución de la temperatura mínima anual para el intervalo de análisis.

Gráfico 5.3.2.2.(1) Temperatura mínima extrema anual para el municipio de Camargo, 1950 - 2011



Fuente: Elaboración propia. Datos SMN-CONAGUA y DGE

La línea roja mostrada en el gráfico, corresponde a la tendencia de las temperaturas mínimas extremas registradas anualmente. Como puede observarse, las temperaturas mínimas extremas tienden a ser, en promedio, mayores o menos severas a lo largo de los más de 60 años registrados. Comúnmente, conforme aumenta el desarrollo de un asentamiento, la temperatura promedio aumenta debido al fenómeno de la “isla de calor”, el cual es consecuencia del cambio de la cobertura del suelo, tendiendo de superficies húmedas y permeables a superficies impermeables y secas debido a la pavimentación y la construcción de edificaciones. Esto trae como consecuencia que la temperatura sea más alta en la ciudad que en sus alrededores rurales.

Nivel 2

Para la construcción de las isolíneas de heladas, fueron tomadas en cuenta estaciones meteorológicas fuera del límite municipal de Camargo, con el objetivo de contar con información suficiente para lograr una cobertura total de la zona de estudio. Éstas no fueron incluidas en el análisis del nivel 1 debido a que no cumplen con los criterios de ubicación y cobertura temporal de información. Se seleccionaron las estaciones más cercanas a los límites municipales, resultando en la utilización de 11 estaciones adicionales. Las estaciones seleccionadas son las siguientes:

- Estación 5013 – Ejido San Miguel
- Estación 5039 – Sierra Mojada
- Estación 8044 – Delicias
- Estación 8049 Luis L. León
- Estación 8081 – Jiménez
- Estación 8085 - La Boquilla
- Estación 8092 – Las Burras
- Estación 8098 – Maijoma
- Estación 8153 – Valle de Zaragoza
- Estación 8311 - Colina

La ubicación espacial de todas las estaciones Meteorológicas utilizadas para la elaboración de las isolíneas se muestra en la Figura 5.3.2.2.(3)., y la información meteorológica de las estaciones adicionales necesaria para la construcción de las isolíneas se muestra en la Tabla 5.3.2.2.(2).

Figura 5.3.2.2.(3) Estaciones Meteorológicas Regional

Tabla 5.3.2.2.(3) Estaciones adicionales para isolíneas del Municipio de Camargo

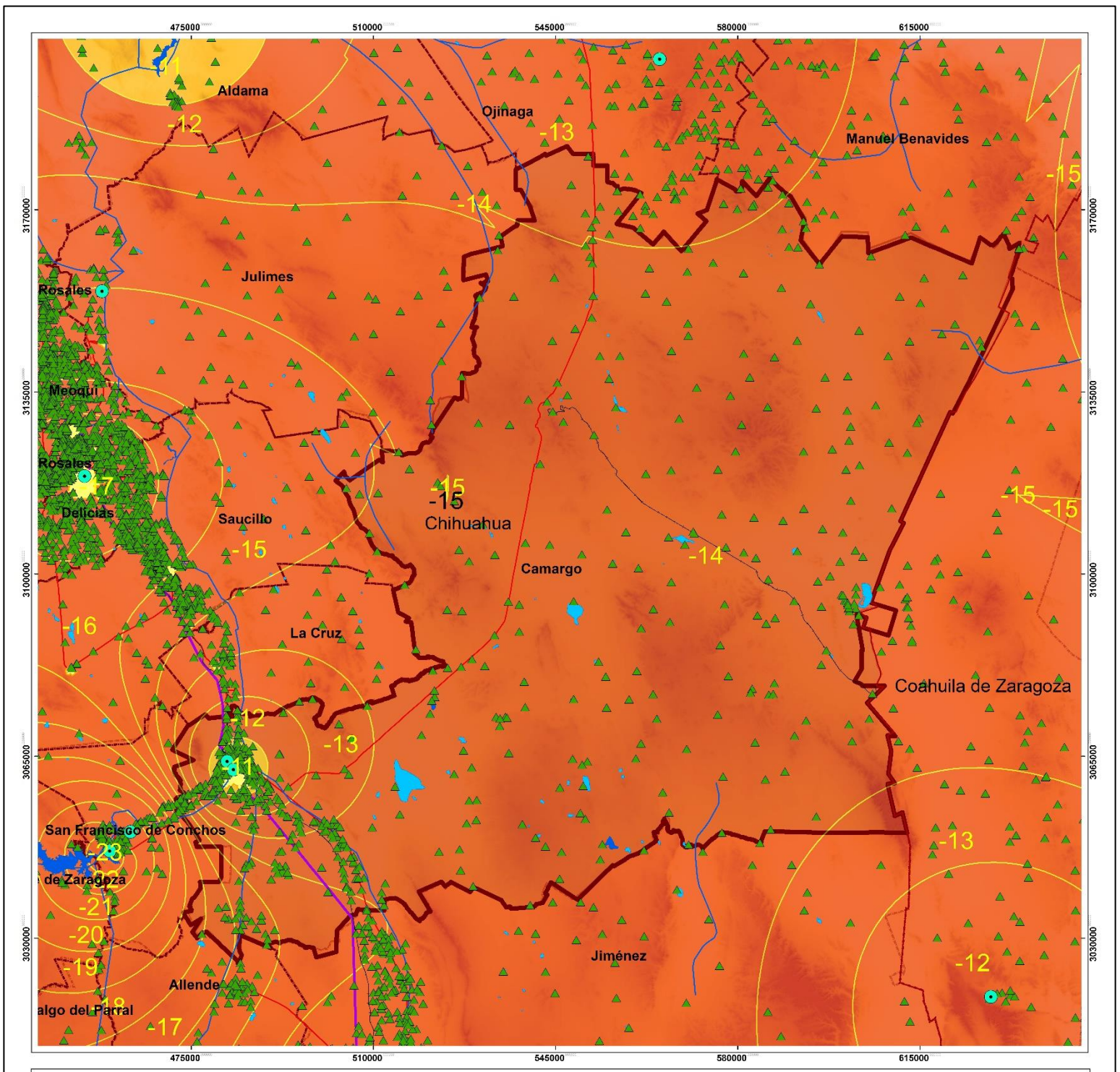
Año	Estación 5013 - Ejido San Miguel	Estación 5039 - Sierra Mojada	Estación 8044 - Delicias (DGE)	Estación 8049 - Luis L. León	Estación 8081 - Jiménez (DGE)	Estación 8085 - La Boquilla	Estación 8092 - Las Burras	Estación 8098 - Maijoma	Estación 8153 - Valle de Zaragoza	Estación 8185 - Presa Chihuahua (DGE)	Estación 8311 - Colina
1950						-5.6	-4.5				
1951						-7.8	-9.5				
1952						-7.8	-8				
1953						-10	-12				
1954						-9	-10				
1955						-8	-8				
1956						-12	-11				
1957						-8	-6				
1958						-8	-6				
1959						-4	-6				
1960	10					-5	-7				
1961	0	-4	-6		-6	-4	-5	-11			
1962	-15	-12	-18		-1	-1	-15	-13			
1963	-2	-8	-9		-11	-6	-9	-11			
1964	0	-7	-9		-12	-7	-9	-7			
1965	-7	-5	-7	-6.5	-12	-8	-7	-9			
1966	-6	-3	-6	-5.7	-7	-7	-7	-8			
1967	-5	-7	-9	-6.5	-2	-8	-9	-11			
1968	-8	-2	-8	-6.1	-6	-6	-10	-7			
1969	-4	-3	-10	-5	-7	-5	-8	-7			
1970	-6	-2	-10	-5	-7	-7	-9	-8			
1971	-6	-9	-10	-5	-5	-10	-9	-11			
1972	-6	-4	-9	-7	-3	-7	-7	-10			
1973	-4	-8	-10	-5	-10	-8	-12	-10			
1974	-5	-3	-11	-3	-7	-7	-11	-9			
1975	-5	-6	-11	-7	-9	-9	-10	-10			
1976	-8	-6	-8	-5.5	-8	-8	-10	-10	-5		
1977	-5		-6	-2	-6	-5	-9	-7	-5		
1978			-8	-1	-10	-7	-10	-11	-8		
1979	-8		-4	-3.5	-7	-7	-9	-11	-7		-9
1980	-4	-1	-5	-4	-5	-5	-8	-8	-5		-9.5
1981	-1	-2	-3.5	-1	-5	-2.5	-6	-6	-3	-2.5	-5
1982	-3	-4	-4	-2	-5	-3	-6	-7	0	-5	-5
1983	-13	-10	-6	-5	-6	-4	-7	-10	-6	-4	-6
1984	-3	-2	-5	-4	-5	-3	-5	-6	-5	-2	-6
1985	-3	-2	-7	-6	-6.5	-5	-7	-10	-6	-8	-7
1986	-2		-5	-4	-4	0	-7	-9	-4.5	-6.5	-7
1987	-5	-3	-5	-8	-7	-5	-9.5	-9	-8	-9	-10
1988	0	0	-6	-7.5	-9.5	-4	-8.5		-8	-8	-8
1989	0	-9	-6	-8.5	-9	-6	-10		-7.5	-8	-9
1990	0	0	-5		-7	0	-9		-6	-7	-7
1991	-6	-1	-3		-5	1	-5			-4.5	-7
1992	0	-3	-6		-7	1	-6			-4.5	-8.5
1993	0	-7	-6		-3	-2	-5			-6	-8
1994	1	-2	-5		-7	0	-6			-6	-10
1995	1	0	-3		-3	2	-3			-4.6	-6
1996	-7	-8	-8		-8	-8	-5.5			-8	-6
1997	-8	-12	-9		-10	-9	-7			-8.3	-9
1998		-5	-6		-6	0	-5			-7.5	-7.5
1999	0	-5	-5		-7	-4	-4			-4	-6.5
2000	0	-6	-7		-7	-6	-6			-5	-6
2001	0	-6	-7		-10	-2					-8.5
2002	-8	-7	-4	-3	-8	-18					-4
2003	-9	-8	-7	-5	-6.5	-24					-5
2004	-5	-9	-7	-4	-8	-14					-21
2005	-5	-12	-2	-3	-4	-12			-5.5		-18
2006	-4	-12	-5	-2	-6	-17			-3		-7
2007	-6	-11	-3	-2.5	-4	-5			-9		-6
2008	-4	-6	-4	-7	-6	-4			-7		-7
2009	-4	-6	-3	-5	-4	-2			-7.5		-6
2010	-8	-4	-3.5	-6	-5	-5			-15		-9.5
2011	-17	-12	-14	-11	-14	-13					-15
2012	-10	-1	-2	-2							
2013	-4	-5	-9	-4							

Fuente: Con información de CONAGUA y Gobierno del Estado de Chihuahua

El archivo vectorial de puntos se complementa con atributos de temperatura mínima extrema para cada estación, tanto de las bases como de las complementarias. Con este archivo vectorial se crea un archivo de tipo “ráster” con valores para cada elemento de la cuadrícula obtenidos a partir de una interpolación basada en la técnica de ponderación de la distancia inversa. Del archivo resultante se extraen curvas dibujadas con espaciamiento especificado por el usuario. En este caso, se extrajeron curvas a cada grado centígrado. Finalmente se añaden los campos necesarios al archivo vectorial para cumplir con la estandarización establecida por las Bases.

En el Mapa 5.3.1.2.(6) se muestran las isolíneas de heladas para el municipio de Camargo, clasificadas con la escala cromática indicada por las Bases para estandarización.

5.3.2.2.(7) Mapa Heladas (Temperaturas Mínimas Extremas)



ATLAS DE PELIGROS Y/O RIESGOS DEL MUNICIPIO DE CAMARGO, CHIH.

SIMBOLOGÍA CONVENCIONAL

- Estaciones meteorológicas
- Localidades rurales
- Ríos
- Carretera Federal Libre
- Carretera Federal Cuota
- Carretera Estatal Libre
- Localidad Urbana
- Cuerpo de agua perenne
- Límite Estatal
- Division Estatal
- Cuerpo de agua intermitente

SIMBOLOGÍA TEMÁTICA

Heladas

Intensidad	T°C
Muy Alto	-12 a -23
Alto	-9 a -10

Fuente:Elaboración con información del INEGI & elaboración propia

Heladas Anuales

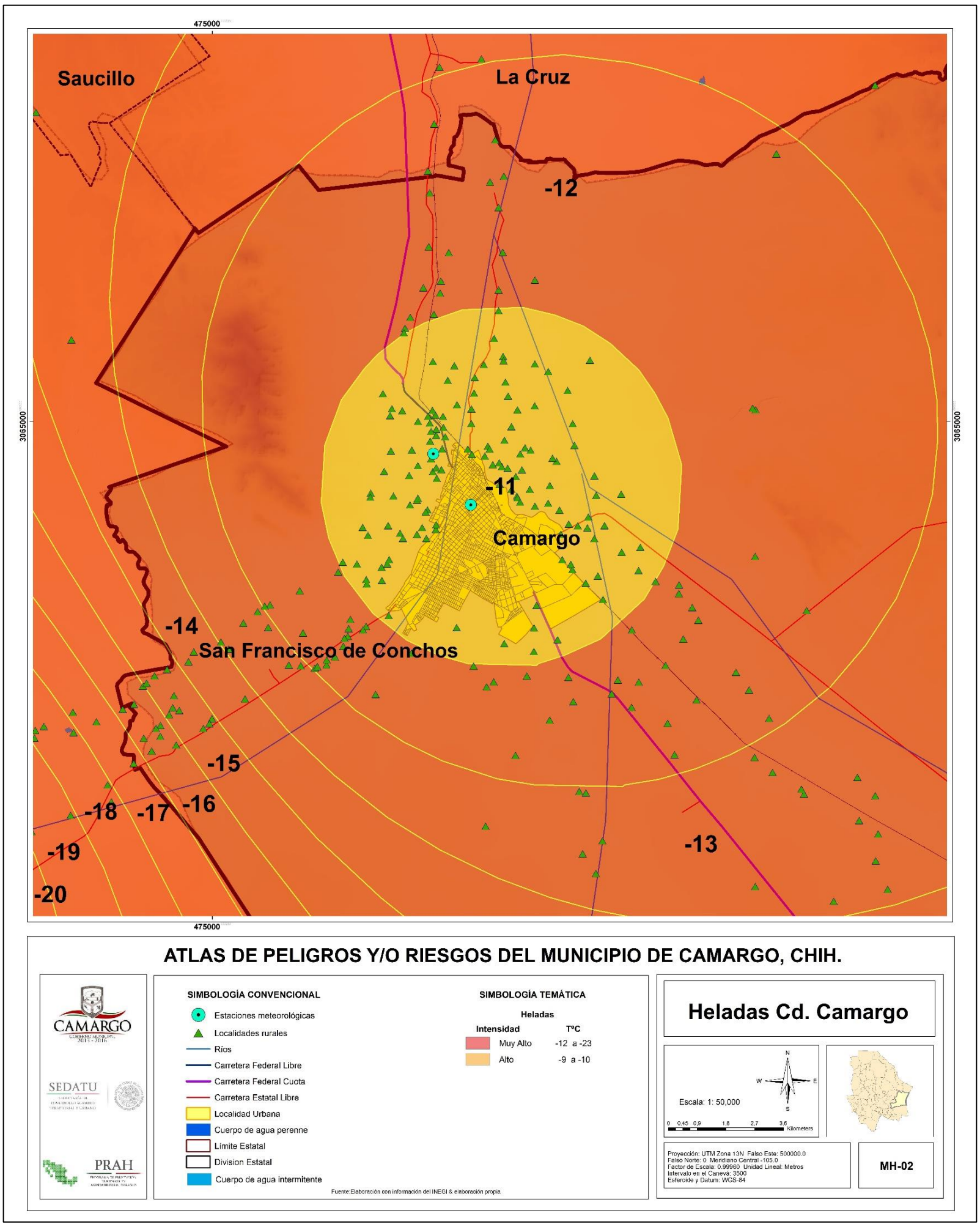
Escala: 1: 350,000

0 3 6 12 18 24 Kilometers

Proyección: UTM Zona 13N Falso Este: 500000.0
Falso Norte: 0 Meridiano Central: -105.0
Factor de Escala: 0.99960 Unidad Lineal: Metros
Intervalo en el Caneva: 3500
Esferoide y Datum: WGS-84

MH-01

5.3.2.2.(8) Mapa Heladas (Temperaturas Mínimas Extremas) Cd. Camargo, Chih.



Nivel 3

Para la obtención de los periodos de retorno se distribuyeron los datos por cinco métodos estadísticos: Normal, Lognormal por momentos y por máxima verosimilitud y Gumbel también por momentos y por máxima verosimilitud, seleccionando los valores de aquel cuyo error cuadrático fuera menor. La relación de errores cuadráticos para cada distribución se muestra en la Tabla 5.3.2.2.(4).

Tabla 5.3.2.2.(4) Error cuadrático para temperaturas mínimas

Estación	Método de distribución de la probabilidad					
	Normal	Lognormal (Momentos)	Lognormal (Máx. Ver.)	Gumbel (Momentos)	Gumbel (Máx. Ver.)	Método seleccionado
Estación 5013 - Ejido San Miguel	1.2	1.1	1.1	0.8	0.8	Gumbel (Momentos)
Estación 5039 - Sierra Mojada	0.8	1.4	2.1	1.0	0.9	Normal
Estación 8025 - Camargo (SMN)	0.4	0.4	0.4	0.5	0.4	Normal
Estación 8044 - Delicias (DGE)	0.9	0.6	0.6	0.6	0.6	Gumbel (Momentos)
Estación 8049 - Luis L. León	0.4	0.7	1.1	0.7	0.7	Normal
Estación 8081 - Jiménez (DGE)	0.5	0.5	0.6	0.5	0.5	Normal
Estación 8085 - La Boquilla	1.5	1.0	1.7	1.0	1.0	Gumbel (Momentos)
Estación 8092 - Las Burras	0.5	0.5	0.4	0.5	0.5	Lognormal (Máx. Ver)
Estación 8098 - Maijoma	0.4	0.5	0.5	0.6	0.6	Normal
Estación 8162 - Camargo (DGE)	0.8	0.5	0.6	0.5	0.6	Gumbel (Momentos)
Estación 8185 - Presa Chihuahua (DGE)	0.5	0.7	0.8	0.7	0.7	Normal
Estación 8311 - Colina	1.9	1.4	1.7	1.4	1.7	Gumbel (Momentos)
Fuente: Elaboración propia						

Los periodos de retorno de heladas adoptados son los que se presentan en la Tabla 5.3.2.2.(4).

5.3.2.2.(5) Periodo de retorno para temperaturas mínimas

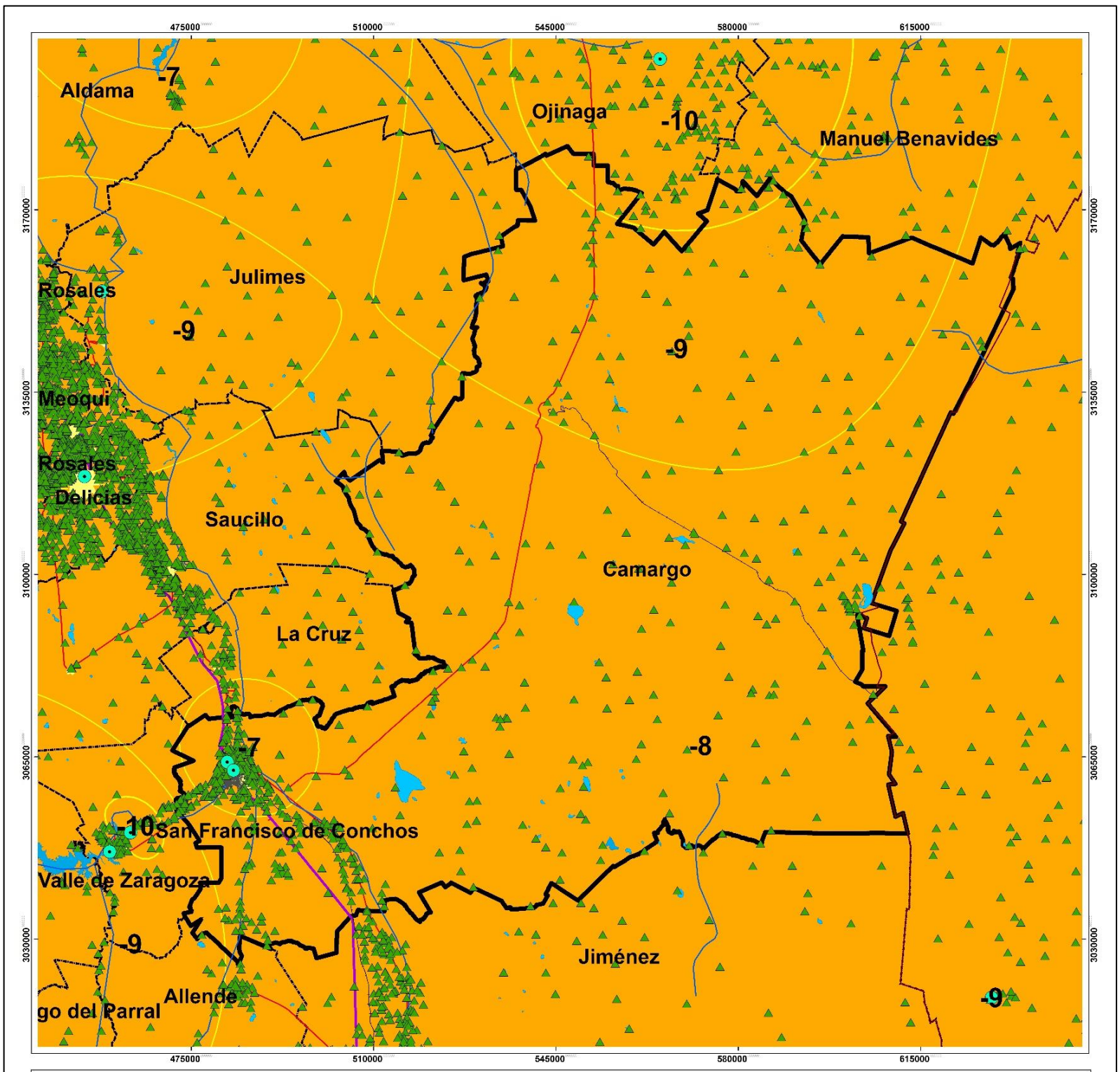
Estación	Periodo de retorno			
	5 años	10 años	25 años	50 años
Estación 5013 - Ejido San Miguel	-7	-10	-12	-15
Estación 5039 - Sierra Mojada	-9	-10	-12	-13
Estación 8025 - Camargo (SMN)	-8	-9	-10	-11
Estación 8044 - Delicias (DGE)	-9	-11	-12	-15
Estación 8049 - Luis L. León	-7	-8	-8	-9
Estación 8081 - Jiménez (DGE)	-9	-10	-11	-12
Estación 8085 - La Boquilla	-9	-12	-15	-18
Estación 8092 - Las Burras	-10	-11	-13	-14
Estación 8098 - Maijoma	-11	-11	-12	-13
Estación 8162 - Camargo (DGE)	-7	-8	-10	-11
Estación 8185 - Presa Chihuahua (DGE)	-8	-9	-9	-10
Estación 8311 - Colina	-11	-13	-15	-17
Fuente. Elaboración propia con información de CONAGUA y DGE Gobierno del Estado de Chihuahua				

Los periodos de retorno de heladas adoptados son los que se presentan en la Tabla 5.3.2.2.(6).

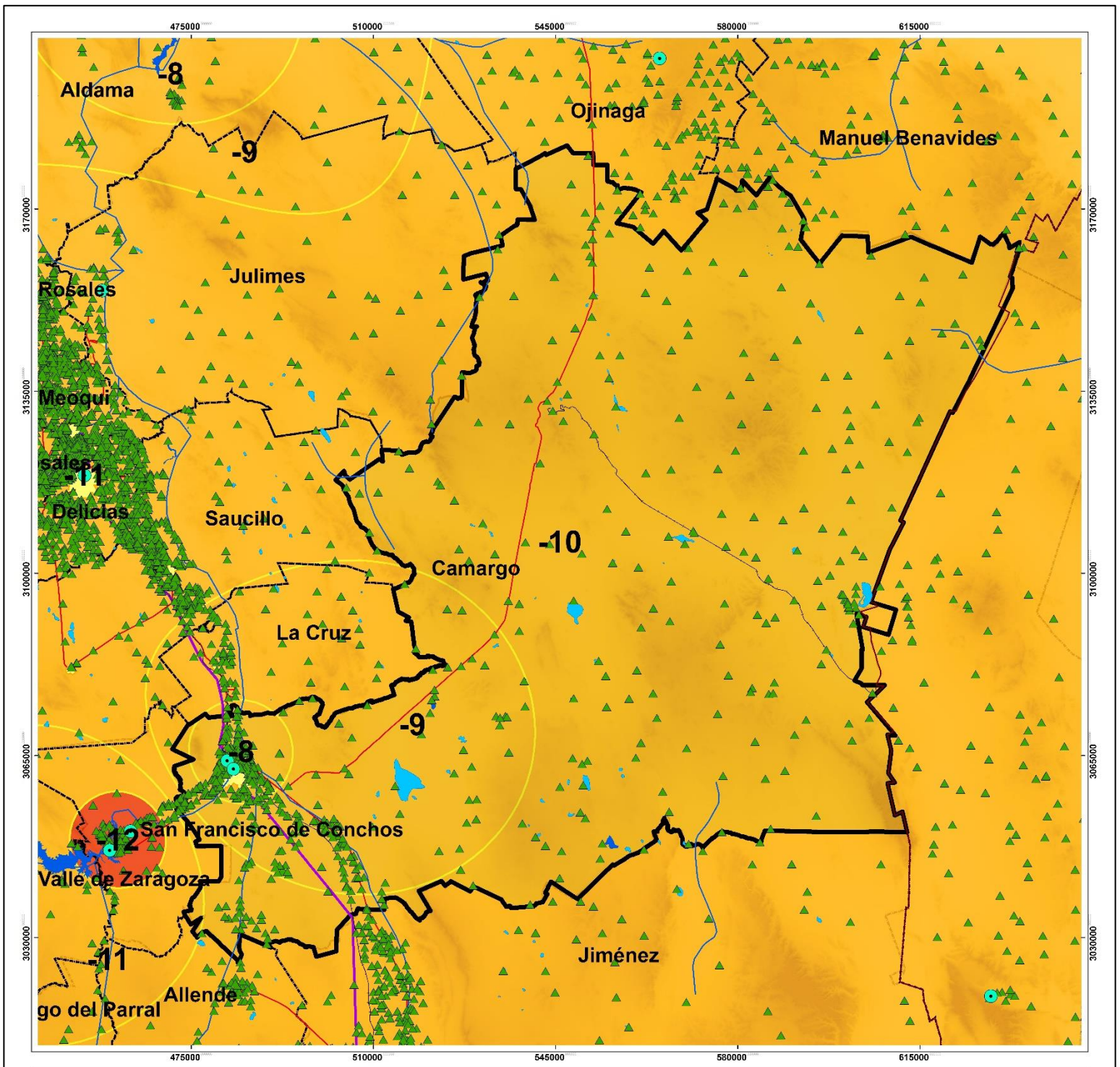
Tabla 5.3.2.2(6) Periodo de retorno para temperaturas mínimas

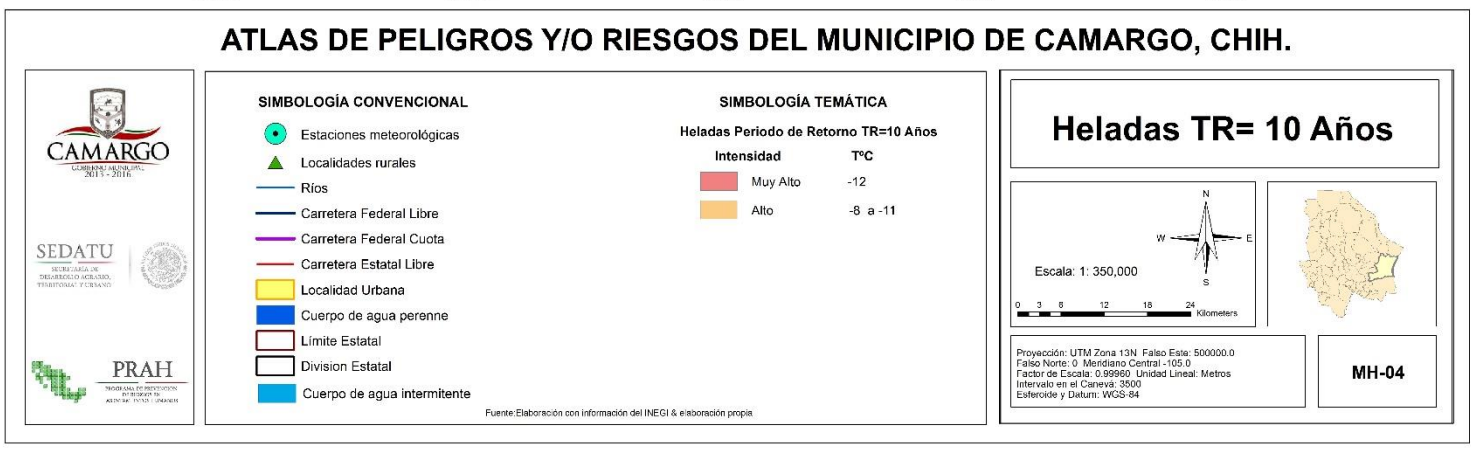
Estación	Periodo de retorno			
	5 años	10 años	25 años	50 años
Estación 5013 - Ejido San Miguel	-7	-10	-12	-15
Estación 5039 - Sierra Mojada	-9	-10	-12	-13
Estación 8025 - Camargo (SMN)	-8	-9	-10	-11
Estación 8044 - Delicias (DGE)	-9	-11	-12	-15
Estación 8049 - Luis L. León	-7	-8	-8	-9
Estación 8081 - Jiménez (DGE)	-9	-10	-11	-12
Estación 8085 - La Boquilla	-9	-12	-15	-18
Estación 8092 - Las Burras	-10	-11	-13	-14
Estación 8098 - Maijoma	-11	-11	-12	-13
Estación 8162 - Camargo (DGE)	-7	-8	-10	-11
Estación 8185 - Presa Chihuahua (DGE)	-8	-9	-9	-10
Estación 8311 - Colina	-11	-13	-15	-17
Fuente: Elaboración propia con información de CONAGUA y DGE Gobierno del Estado de Chihuahua				

Mapa 5.3.2.2.(9) Periodo de retorno TR= 5 Años, Temperaturas Mínimas Extremas

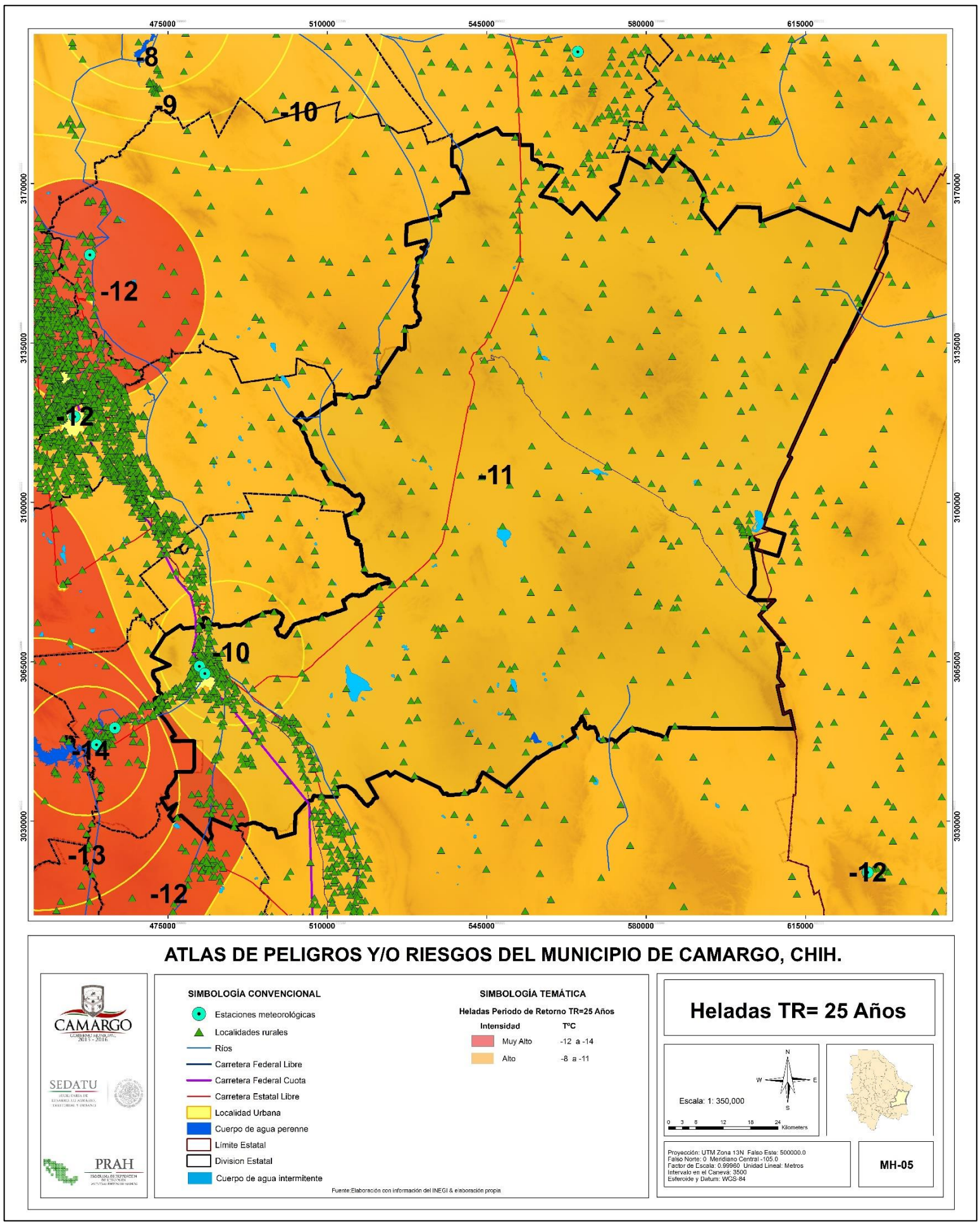


5.3.2.2.(10) Mapa Periodo de retorno TR= 10 Años, Temperaturas Mínimas Extremas

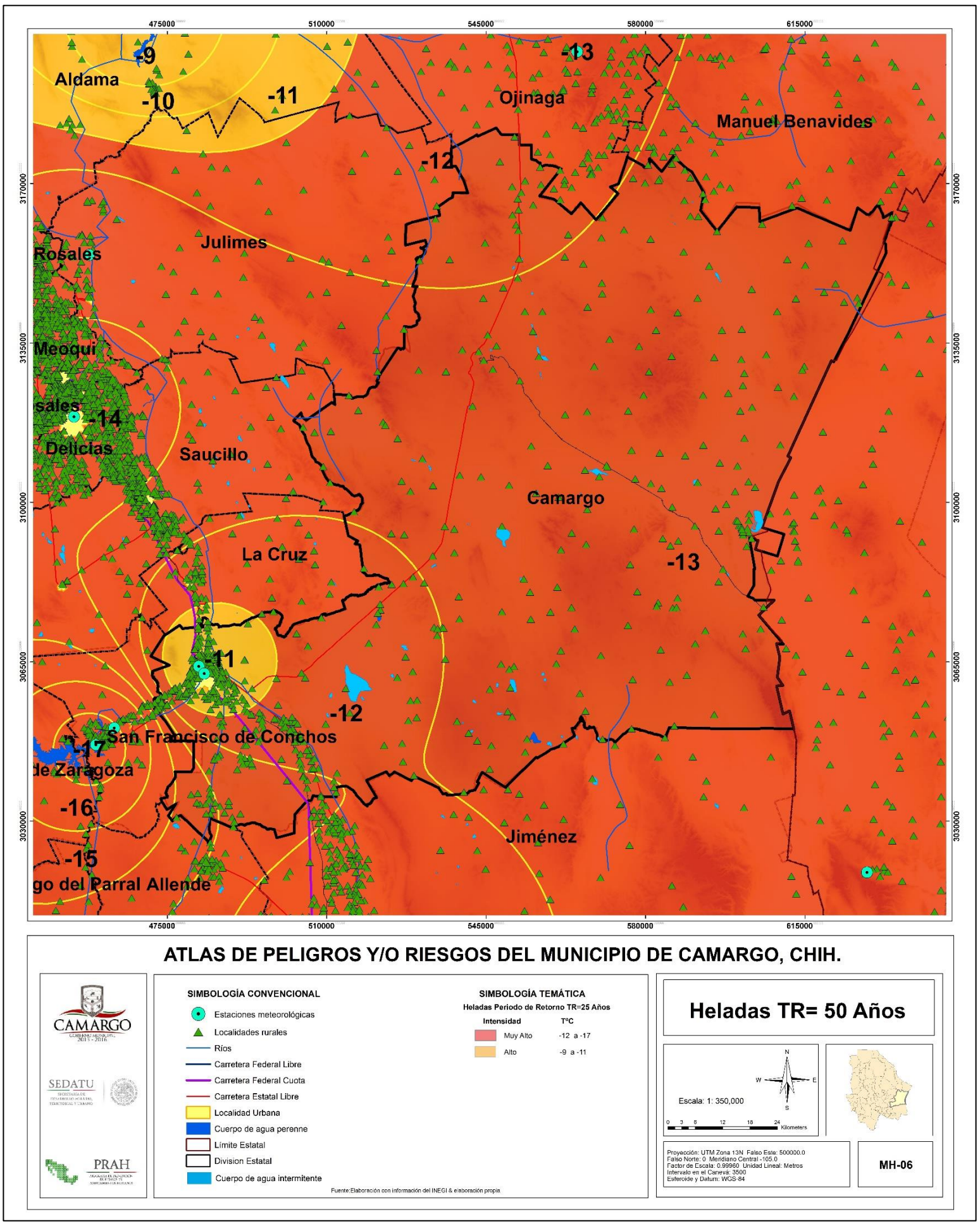




5.3.2.2.(11) Mapa Periodo de retorno TR= 25 Años, Temperaturas Mínimas Extremas



5.3.2.2.(12) Mapa Periodo de retorno TR= 50 Años, Temperaturas Mínimas Extremas



Posibles escenarios futuros

Si la ciudad continúa en un proceso de desarrollo y aumento de la población, la posibilidad de que las heladas sean paulatinamente menos severas, lo que es aceptable. De acuerdo con algunos estudios (EPA, 2014), la temperatura de una ciudad de un millón de habitantes puede variar de 1 a 3°C respecto a estándares anteriores. Un ejemplo de este fenómeno es la ciudad de Los Ángeles, EEUU, cuyas temperaturas mínimas actuales promedio son aproximadamente 4°C mayores que las que se registraban a finales del siglo XIX (Akbari, 2005).5.3.2.3. Sequías

El estado de Chihuahua se ubica en la Región Administrativa de la Cuenca Río Bravo II y ha experimentado periodos extensos de baja precipitación a lo largo de su historia; la ubicación geográfica de Camargo, en consonancia con el resto del estado de Chihuahua, ha sido históricamente escenario de fuertes sequías; esto es debido a que la Mesa del Norte donde se ubica, está delimitada por las Sierra Madre Oriental y Sierra Madre Occidental, que impiden el paso de fenómenos hidrometeorológicos, de tal forma que la entidad está protegida de depresiones y tormentas tropicales y huracanes, los cuales podrían causar graves daños, pero también se ven disminuidos los efectos benéficos, como la introducción de cantidades de agua importantes que podrían llenar las presas (Romero Blake).

David Ortega et al, menciona que la sequía meteorológica es considerada como una ausencia prolongada o un déficit marcado de la precipitación con relación a la considerada como normal (Bergaoui y Alouini, 2001), lo que se traduce en sequía hidrológica al presentarse un nivel de abastecimiento anormal de las corrientes de agua y de los depósitos de agua superficial o subterránea (Barakat y Handoufe, 1998).

La sequía es un fenómeno natural que no presenta trayectorias definidas y tiende a extenderse de manera irregular a través del tiempo y el espacio. Cervantes et al. (1980), citados por Jiménez (2002), previeron sobre posibles cambios en la circulación general de los vientos en el norte de México, que provocarían una disminución en la precipitación con tendencia de largo plazo, por lo menos durante 50 años, que afectarían drásticamente al ambiente y los sistemas productivos.

La sequía no necesariamente es un hecho catastrófico, sino que se da como una “construcción social de riesgos” (García Acosta, 2005; Lavell, 2000), resultado de la falta de previsión y de la incertidumbre. Según Durán (1998:72), “la sequía es uno de los fenómenos adversos más difícil de evaluar por su gran complejidad, pues a la vez que depende de las escasas o ausentes precipitaciones, también se relaciona con la capacidad de almacenamiento del suelo y la ocurrencia del fenómeno en relación con el ciclo vegetativo anual”. Los fenómenos de sequía ocurridos históricamente en el estado de Chihuahua y particularmente en la cuenca del río Conchos, han tenido incidencia directa en los distritos de riego que se ubican en su territorio

La Secretaría de Gobernación (Segob) emitió declaratorias de desastre natural por las sequías que aquejan a 37 municipios de Chihuahua, declaratorias de desastre natural por la sequía ocurrida del 1 de mayo al 30 de noviembre del 2012, siendo esta una más de las que se han venido gestando durante los últimos 50 años. Para el caso del municipio de Camargo la sequía, tiene una mayor connotación en las zonas alejadas a las corrientes del Río Conchos, especialmente la parte territorial que se ubica al oriente y Nor-oriente ya que se da acción diferenciada, donde las condiciones del medio natural juegan un papel clave en el carácter de los impactos resultantes.

Nivel 1

Para el análisis de la sequía se recurrió a la utilización del método desarrollado por Pedro Mosiño y Enriqueta García para la determinación de sequía intraestival, correspondiente a la disminución de la cantidad de lluvia durante el verano, y la sequía pre-estival, la cual se presenta en los meses de invierno (Rosales, 2013). Mosiño y García establecen que más del 70% de la precipitación anual recibida por cada estación climatológica del país se presenta en los meses de mayo a octubre, con lo que concluyen que la precipitación en México se manifiesta de manera estacional.

Según algunas fuentes, en el centro de México la precipitación se presenta con dos máximos relativos en el año: los meses de junio y septiembre, con un mínimo entre ellos comprendido en los meses julio y agosto. En cambio, en la zona de Camargo, localizada en una zona BS y BW de acuerdo con la clasificación de Köeppen, que corresponde a zonas semiáridas y áridas, corresponde a lluvias en verano y un porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual (CONABIO, 2015).

De acuerdo con Mosiño y García, el índice de sequía se calcula obteniendo el área del polígono formado por los puntos extremos de las precipitaciones mensuales medias entre las que se presenta el periodo de sequía. Dependiendo de los meses de sequía comprendidos entre los máximos pueden ser utilizadas las siguientes fórmulas:

- Para un polígono de tres lados:

$$A_3 = \frac{Y_1}{2} - Y_2 + \frac{Y_3}{2}$$

- Para un polígono de cuatro lados:

$$A_4 = Y_1 - Y_2 - Y_3 + Y_4$$

- Para un polígono de cinco lados:

$$A_5 = \frac{3Y_1}{2} - Y_2 - Y_3 - Y_4 + \frac{3Y_5}{2}$$

- Para un polígono de seis lados:

$$A_6 = 2Y_1 - Y_2 - Y_3 - Y_4 - Y_5 + 2Y_6$$

Posteriormente, el índice es calculado en función de la sumatoria de valores que conforman el polígono.

Los datos de precipitación promedio mensual se grafican a fin de determinar los meses de sequía intraestival. La Tabla 5.3.2.3.(1) muestra los valores registrados en cada una de las estaciones utilizadas.

Tabla 5.3.2.3.(1). Precipitación promedio mensual (mm) para el municipio de Camargo

Estación	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
5013	8.3	11.8	10.5	10.8	30.5	32.6	29.7	47.3	33.1	5.0	6.5	10.0
5039	11.5	5.7	5.3	8.7	27.1	50.2	69.1	66.5	76.7	23.8	7.8	10.8
5058	13.5	4.6	9.8	9.9	24.6	28.0	47.3	31.9	14.9	34.8	17.9	8.7
8025	10.7	7.7	3.4	5.1	11.9	45.7	79.6	78.7	83.8	22.9	8.1	7.7
8044	10.8	5.3	3.7	9.2	11.6	32.0	70.7	70.1	57.6	22.7	9.4	9.1
8049	7.9	3.4	4.9	6.3	18.9	35.5	62.8	56.0	45.3	24.0	11.0	6.0
8081	9.6	6.6	2.3	3.5	11.2	41.7	74.0	72.1	70.1	19.8	8.6	6.8
8085	4.6	4.0	2.2	3.7	13.7	33.9	73.6	64.1	69.1	18.5	6.6	7.5
8092	8.2	4.5	2.6	8.5	13.7	40.5	75.1	68.4	62.6	26.6	9.4	9.9
8098	7.8	8.2	5.7	11.7	22.8	42.0	68.1	89.1	76.4	29.7	9.0	11.3
8153	11.9	3.7	1.4	6.0	10.9	35.2	74.0	70.5	59.0	16.3	4.0	4.2
8162	7.0	2.4	3.1	6.6	12.3	23.5	59.3	44.0	43.7	21.8	7.7	7.7
8185	20.2	7.3	4.6	15.1	19.2	30.1	120.1	121.8	112.1	28.2	8.7	13.0
8311	11.3	3.8	4.9	11.3	20.9	28.0	73.6	70.8	75.6	16.4	15.1	9.4

Fuente: Elaboración propia con información de CONAGUA y Gobierno del Estado de Chihuahua

En las Figuras 5.3.2.3.(1) a (14) se encuentra graficada la precipitación promedio mensual para las estaciones seleccionadas para el análisis de la sequía intraestival del municipio de Camargo. Para ello se obtuvo información del Servicio Meteorológico Nacional de la CONAGUA y de Gobierno del Estado de Chihuahua.

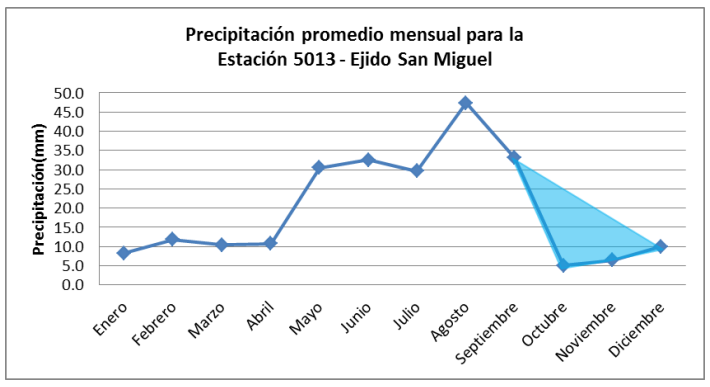


Figura 5.3.2.3.(1). Precipitación promedio mensual para la Estación 5013 – Ejido San Miguel.

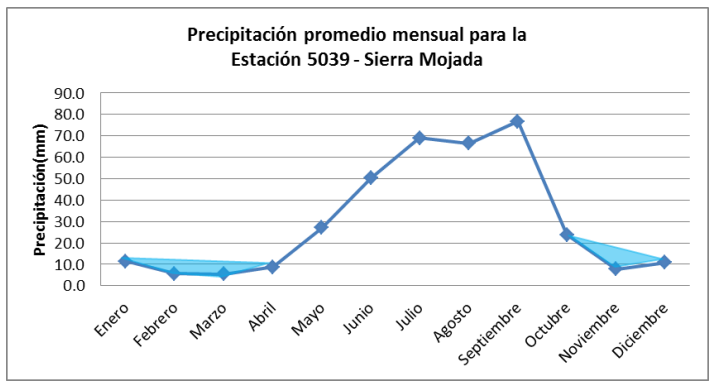


Figura 5.3.2.3.(2). Precipitación promedio mensual para la Estación 5039 – Sierra Mojada.

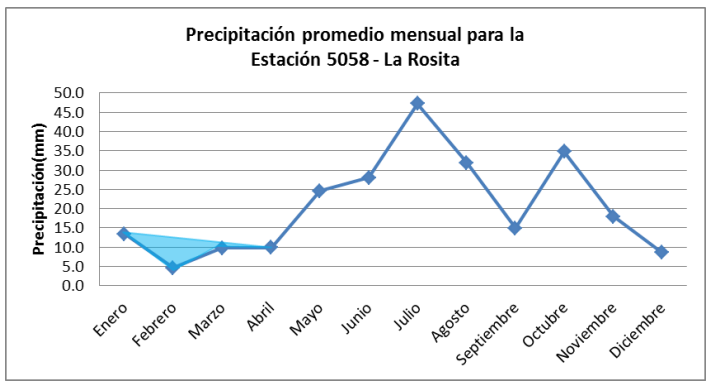


Figura 5.3.2.3.(3). Precipitación promedio mensual para la Estación 5058 – La Rosita.

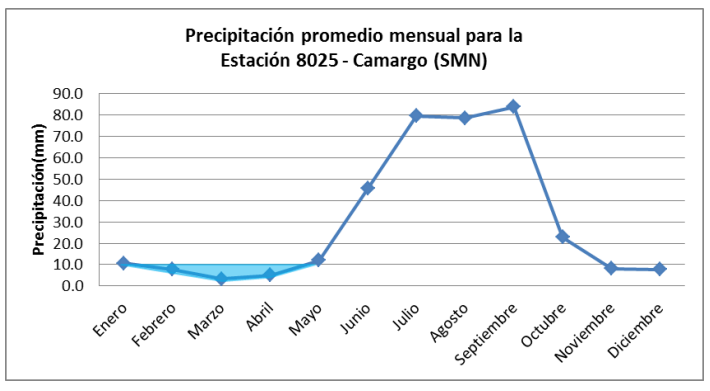


Figura 5.3.2.(4). Precipitación promedio mensual para la Estación 8025 – Camargo (SMN).

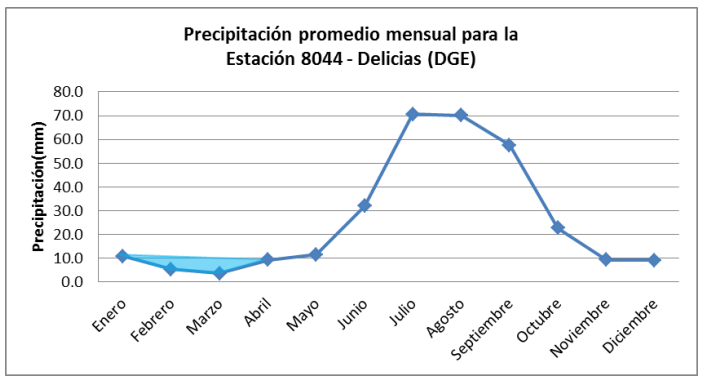


Figura 5.3.2.(5). Precipitación promedio mensual para la Estación 8044 – Delicias (DGE).

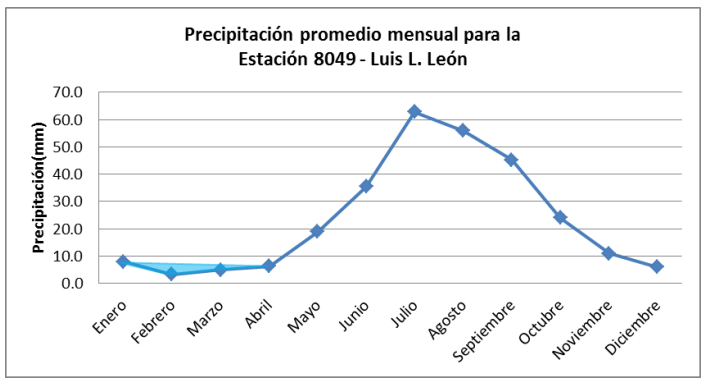


Figura 5.3.2.(6). Precipitación promedio mensual para la Estación 8049 – Luis L. León.

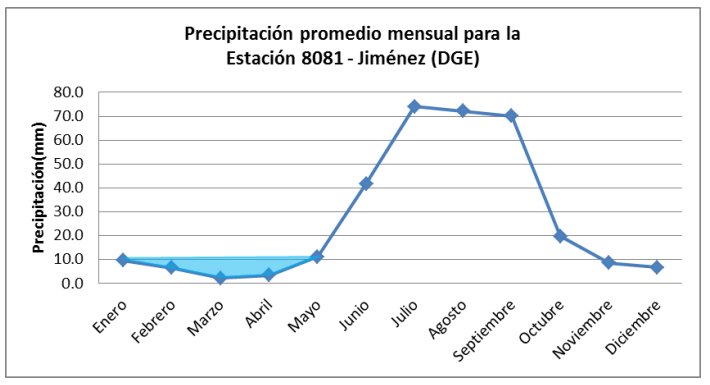


Figura 5.3.2.3.(7). Precipitación promedio mensual para la Estación 8081 – Jiménez (DGE).

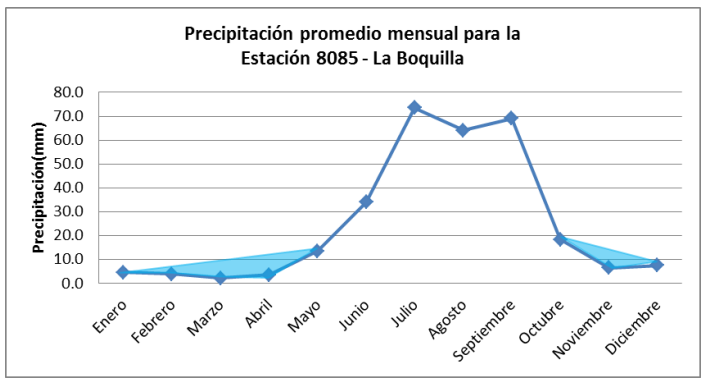


Figura 5.3.2.3.(8). Precipitación promedio mensual para la Estación 8085 – La Boquilla.

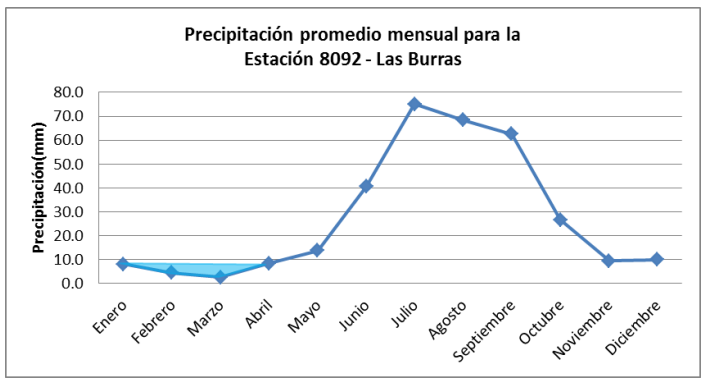


Figura 5.3.2.3.(9). Precipitación promedio mensual para la Estación 8092 – Las Burras.

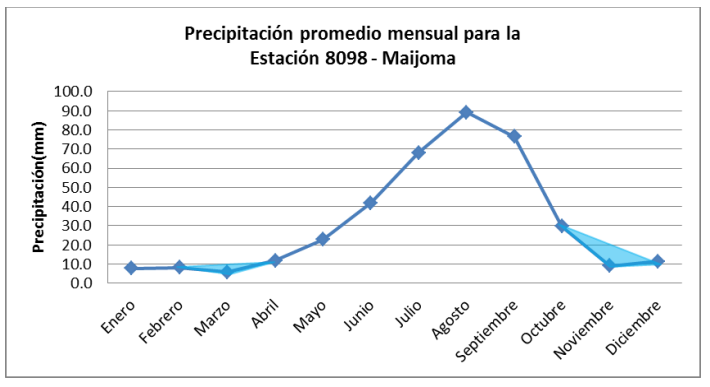


Figura 5.3.2.3.(10). Precipitación promedio mensual para la Estación 8098 - Maijoma.

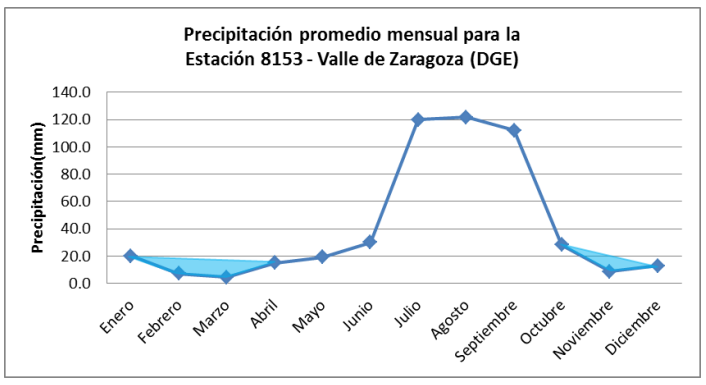


Figura 5.3.2.3.(11). Precipitación promedio mensual para la Estación 8153 – Valle de Zaragoza (DGE).

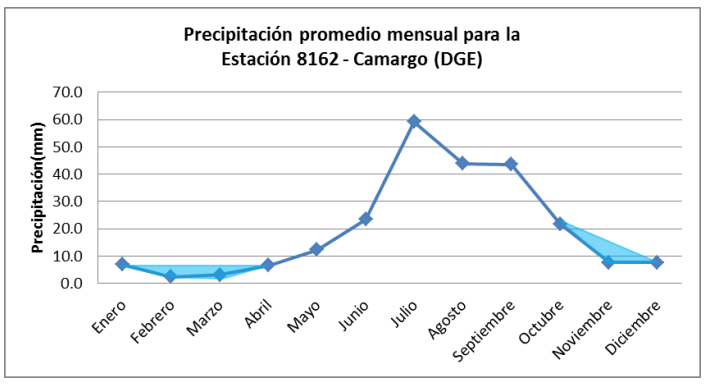


Figura 5.3.2.3.(12). Precipitación promedio mensual para la Estación 8162 – Camargo (DGE)

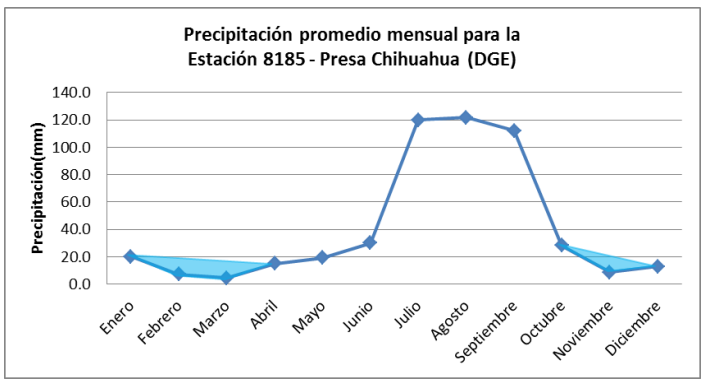


Figura 5.3.2.3.(13). Precipitación promedio mensual para la Estación 8185 – Presa Chihuahua (DGE).

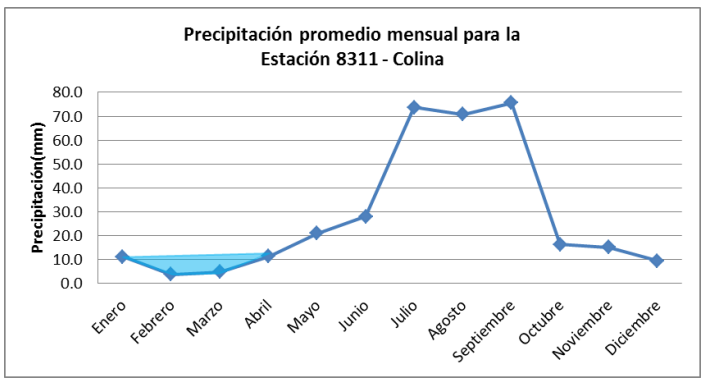


Figura 5.3.2.3.(14). Precipitación promedio mensual para la Estación 5039 – Sierra Mojada.

Como se aprecia en las gráficas, no existe una sequía intraestival en las estaciones consideradas, ya que en ningún mes de verano hay disminución significativa de la lluvia con respecto a los meses contiguos. En cambio, fueron identificados dos periodos de sequías preestivales. El primero entre los máximos de enero y abril y el segundo entre los de octubre y diciembre. La Tabla 5.3.2.3.(2) muestra las áreas calculadas para el posterior cálculo de los índices de sequía, así como dichos índices.

Tabla 5.3.2.3.(2). Índices de sequía para las estaciones seleccionadas.

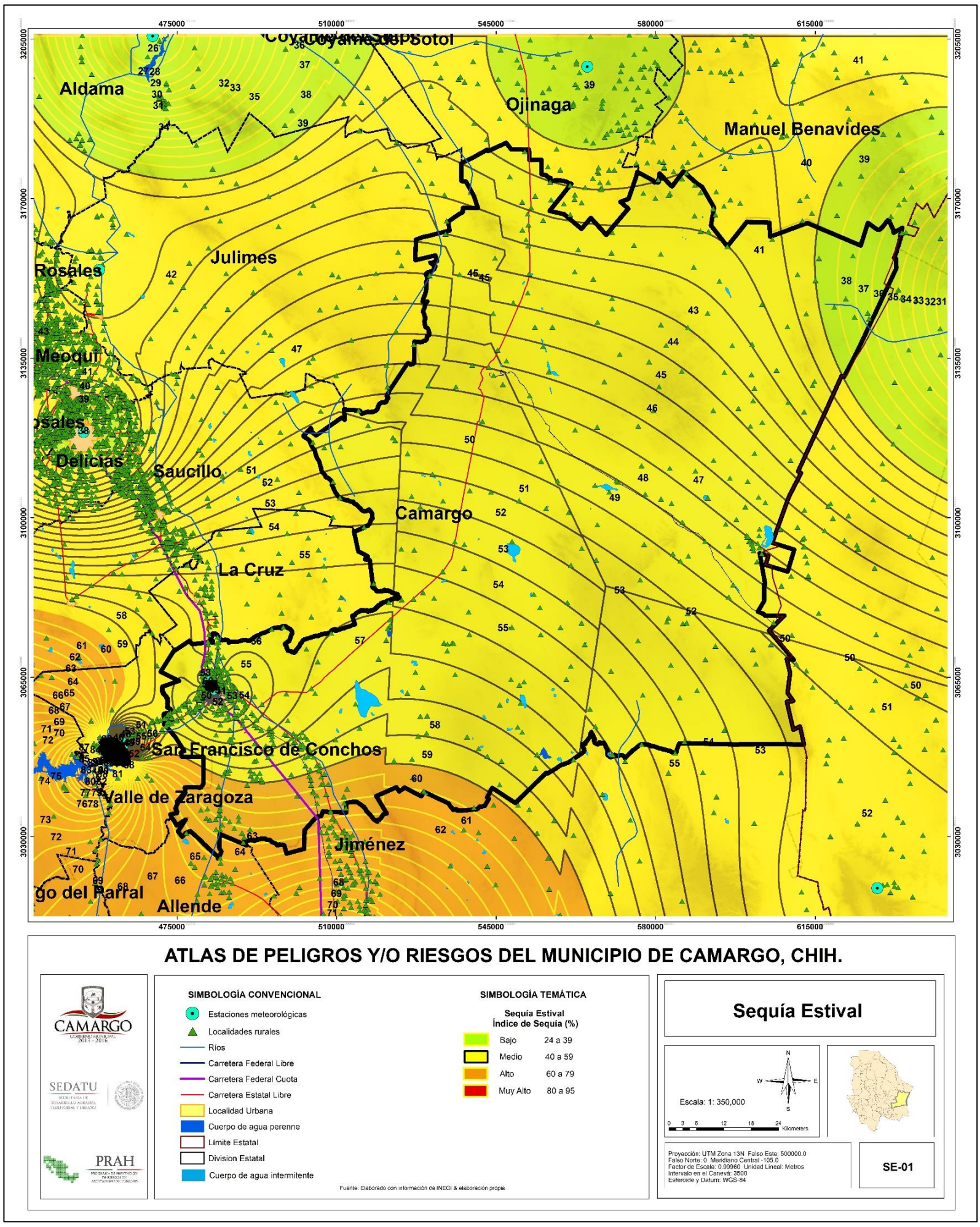
Estación	$A_{ene-abr}$	$A_{oct-dic}$	$I_{ene-abr}$	$I_{oct-dic}$	I_{anual}
5013	-	31.57	0.0%	57.8%	57.8%
5039	9.15	9.47	29.3%	22.3%	51.7%
5058	9.07	-	24.0%	0.0%	24.0%
8025	17.79	-	49.4%	0.0%	49.4%
8044	11.12	-	38.3%	0.0%	38.3%
8049	5.95	-	26.4%	0.0%	26.4%
8081	18.89	-	73.7%	0.0%	73.7%
8085	17.51	6.37	76.1%	19.6%	95.7%
8092	9.63	-	40.7%	0.0%	40.7%
8098	4.23	11.51	16.5%	23.0%	39.5%
8153	12.86	6.24	55.7%	25.6%	81.3%
8162	7.98	7.06	41.8%	18.9%	60.7%
8185	23.48	11.88	49.8%	23.9%	73.7%
8311	13.86	-	44.4%	0.0%	44.4%

Fuente: Elaboración Propia.

Para el caso de esta metodología, el índice anual se representa en una escala de 0% a 100%, en donde el 0% corresponde a una ausencia de sequía, en este caso pre-estival, y el valor extremo opuesto, es decir 100%, corresponde a la sequía pre-estival más severa.

En el mapa 5.3.2.3(1) se describen los porcentajes (%) de Sequía Estival de acuerdo con los resultados obtenidos con el método de Pedro Mosiño y Enriqueta García:

Mapa 5.3.2.3.(1). Sequía Estival



Nivel 2

Para el análisis a nivel 2 del fenómeno de Sequías, fue utilizado el Índice de Precipitación Estandarizada del monitor de sequía del Sistema Meteorológico Nacional (SMN). El Índice Estandarizado de Precipitación (SPI, por sus siglas en inglés) es un índice de normalización de la precipitación histórica que permite identificar condiciones de déficit y exceso de precipitación a corto y largo plazo. El índice es calculado en base a la suposición de que la distribución probabilística de la precipitación es Gamma, por lo que al utilizar estos índices para ajustarlos a una distribución de probabilidad normal se le nombra como estandarización o normalización de la precipitación. Los valores son representativos de la variabilidad de la precipitación con respecto a su historial, en donde los valores negativos indican déficit y los positivos superávits (McKee *et al*, 1993, citado por CONAGUA, 2015).

Ventajas e Inconvenientes[17]: Las ventajas e inconvenientes del SPI se pueden resumir del siguiente modo:

Ventajas:

Es flexible: se puede calcular para diversas escalas temporales.

• Mediante los SPI de escalas temporales cortas, por ejemplo, de 1, 2 ó 3 meses, se pueden ofrecer avisos tempranos de sequía y se puede ayudar a evaluar la severidad de la sequía.

• Tiene coherencia espacial: permite realizar comparaciones entre distintas localidades con climas distintos.

• Su carácter probabilístico le otorga un contexto histórico, muy adecuado para la adopción de decisiones.

Desventajas:

• Se basa únicamente en la precipitación.

• No contiene ningún componente de equilibrio entre el suelo y el agua, por lo que no se puede calcular ninguna relación de evapotranspiración/evapotranspiración potencial (ET/PET).

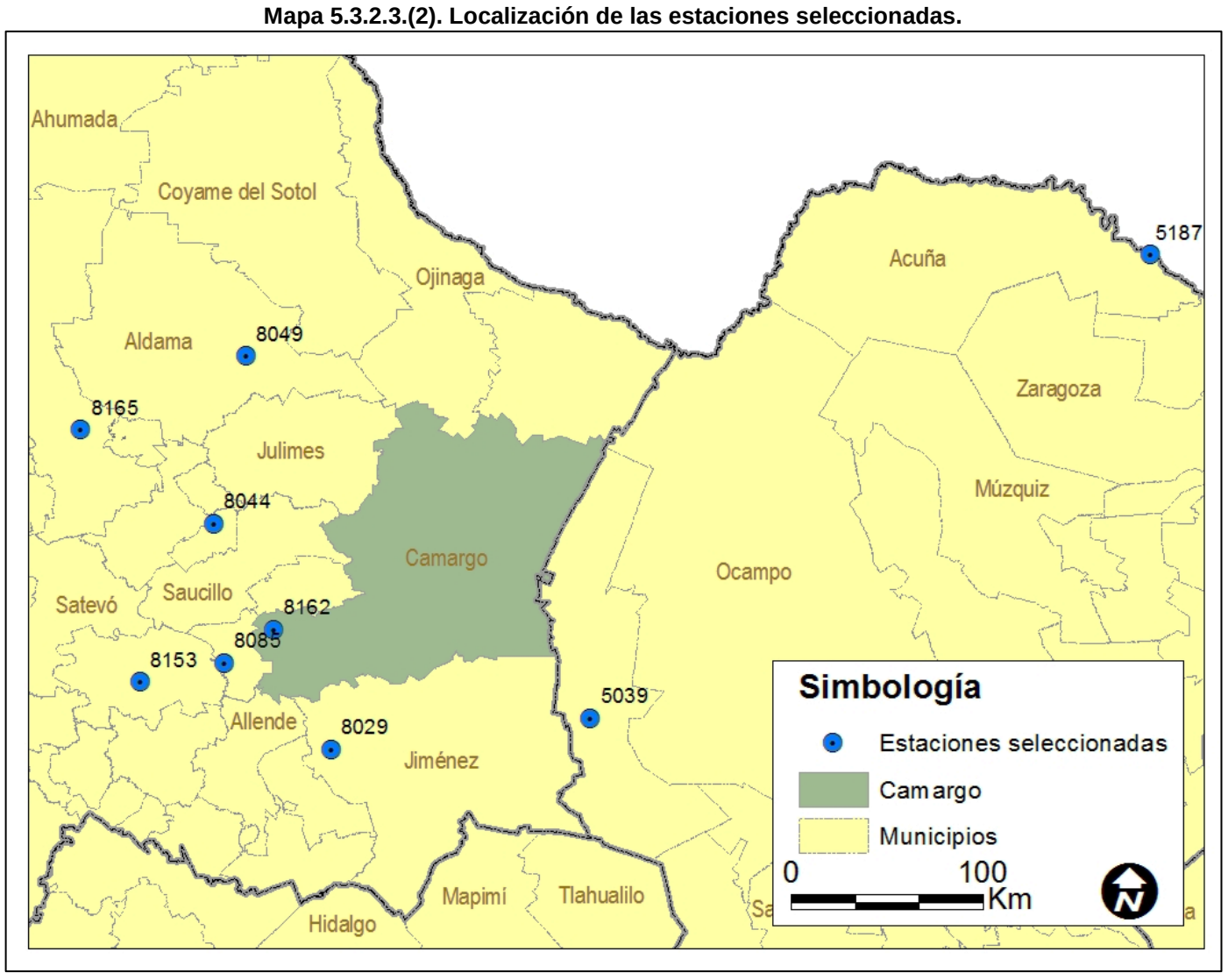
Elaboración de mapas de Sequías (Isolíneas)

Para la elaboración de las isolíneas de sequía con la utilización de esta metodología, fueron utilizadas las estaciones aledañas al municipio incluidas en el monitor de sequía del SMN. Las estaciones seleccionadas son las siguientes:

- Estación 5039 – Sierra Mojada
- Estación 5187 – Represa La Amistad
- Estación 8029 – Jiménez (SMN)
- Estación 8044 – Delicias (DGE)
- Estación 8049 – Luis L. León
- Estación 8085 – La Boquilla
- Estación 8153 – Valle de Zaragoza (DGE)
- Estación 8162 – Camargo (DGE)
- Estación 8165 – Chihuahu

La ubicación de las estaciones seleccionadas se muestra en la Mapa 5.3.2.3.(2).

Mapa 5.3.2.3.(2). Localización de las estaciones seleccionadas.

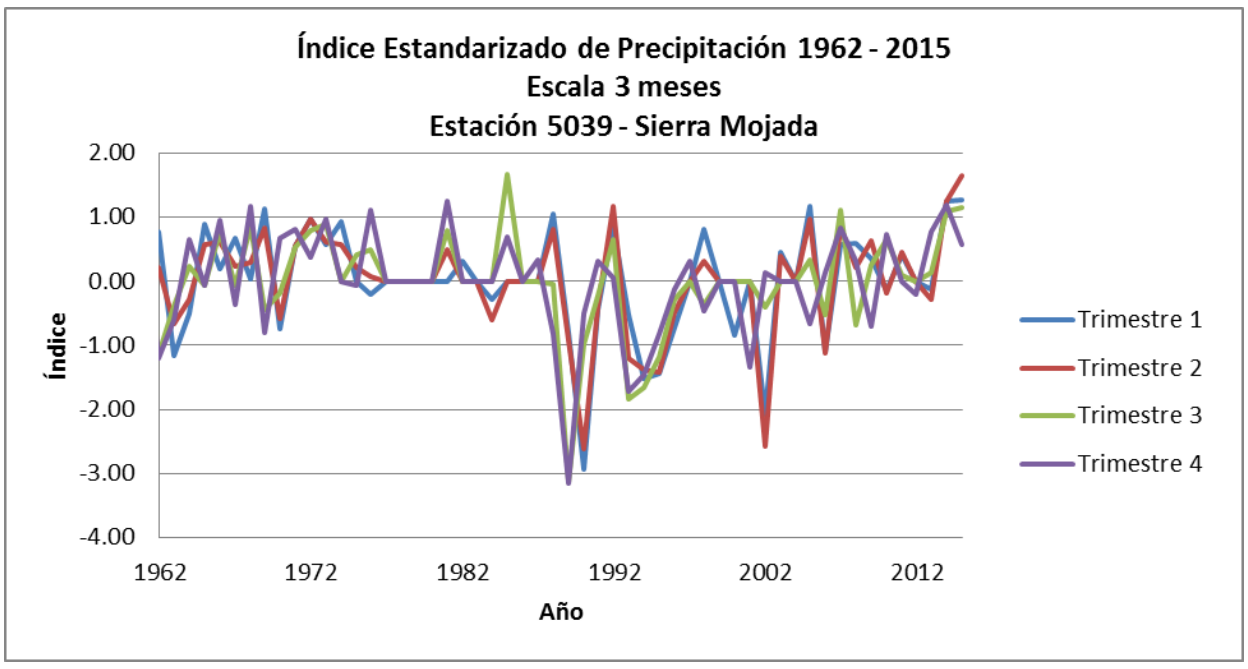


Fuente: Elaboración propia

La información disponible está organizada mensualmente. Para fines del presente estudio, se utilizan las tres escalas indicadas por las Bases para la Estandarización: trimestral, semestral y anual. Las Figuras 5.3.2 (16) a (24) muestran los valores de SPI en escala de 3 meses para las estaciones seleccionadas.

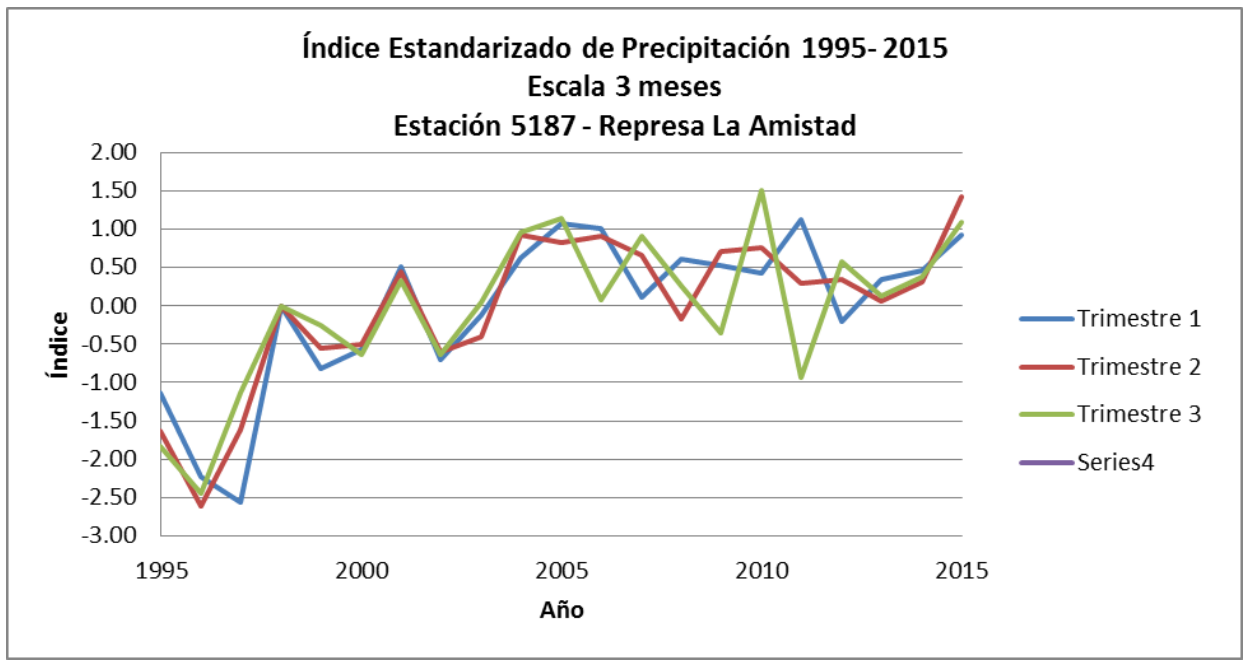
[17] Organización Meteorológica Mundial. Índice Normalizado de Precipitación Guía del Usuario, OMN-No. 1090

Figura 5.3.2.3.(16). Valores de SPI en escala trimestral para la estación 5039 – Sierra Mojada.



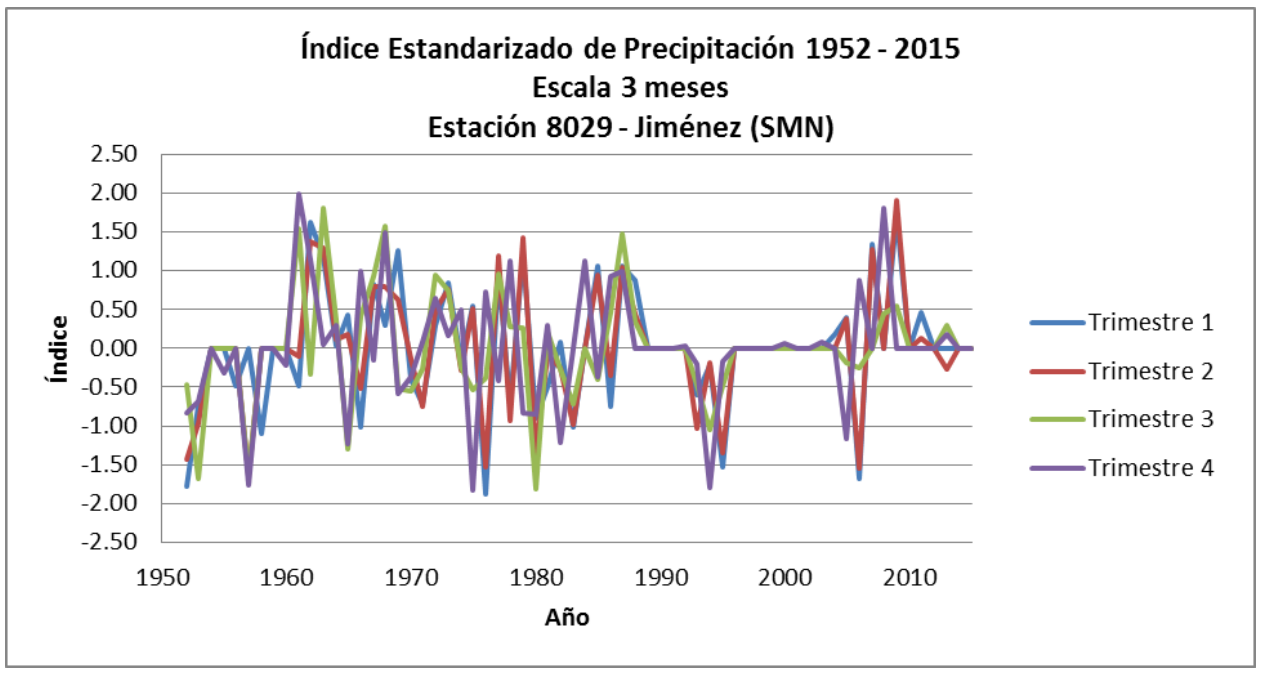
Fuente: Elaboración propia. Datos SMN-CONAGUA y DGE

Figura 5.3.2.3.(17). Valores de SPI en escala trimestral para la estación 5187 – Represa La Amistad.



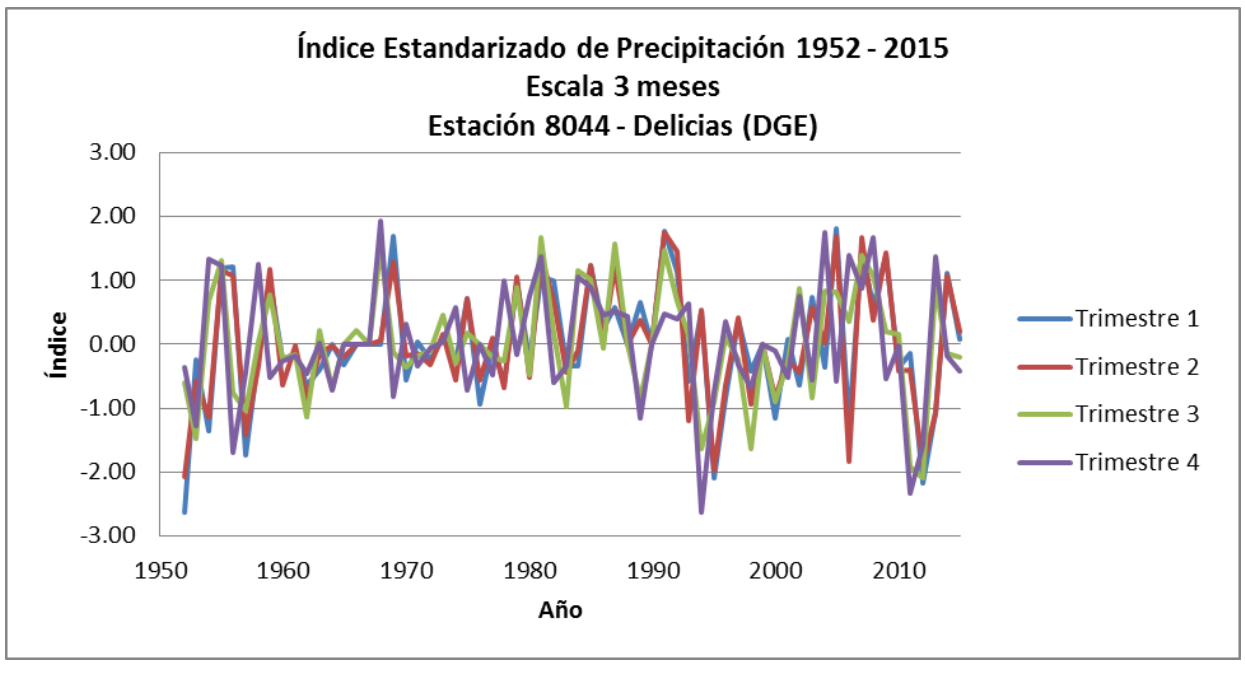
Fuente: Elaboración propia. Datos SMN-CONAGUA y DGE

Figura 5.3.2.3.(18). Valores de SPI en escala trimestral para la estación 8029 – Jiménez (SMN).



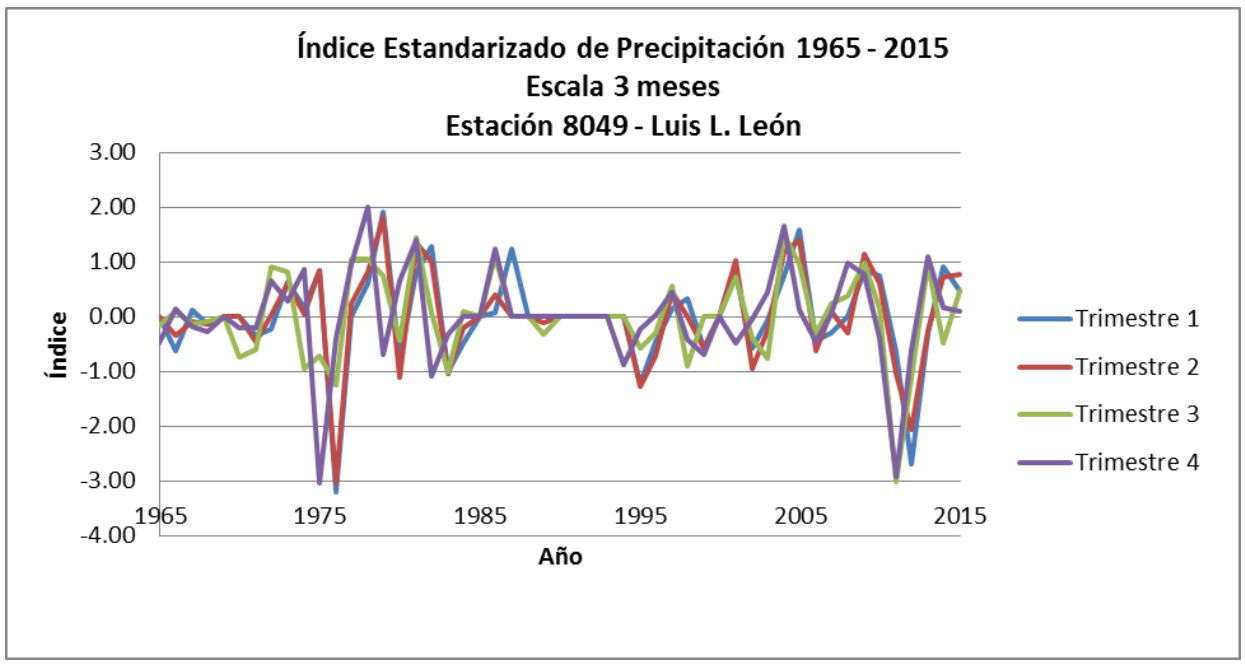
Fuente: Elaboración propia. Datos SMN-CONAGUA y DGE

Figura 5.3.2.3.(19). Valores de SPI en escala trimestral para la estación 8044 – Delicias (DGE).



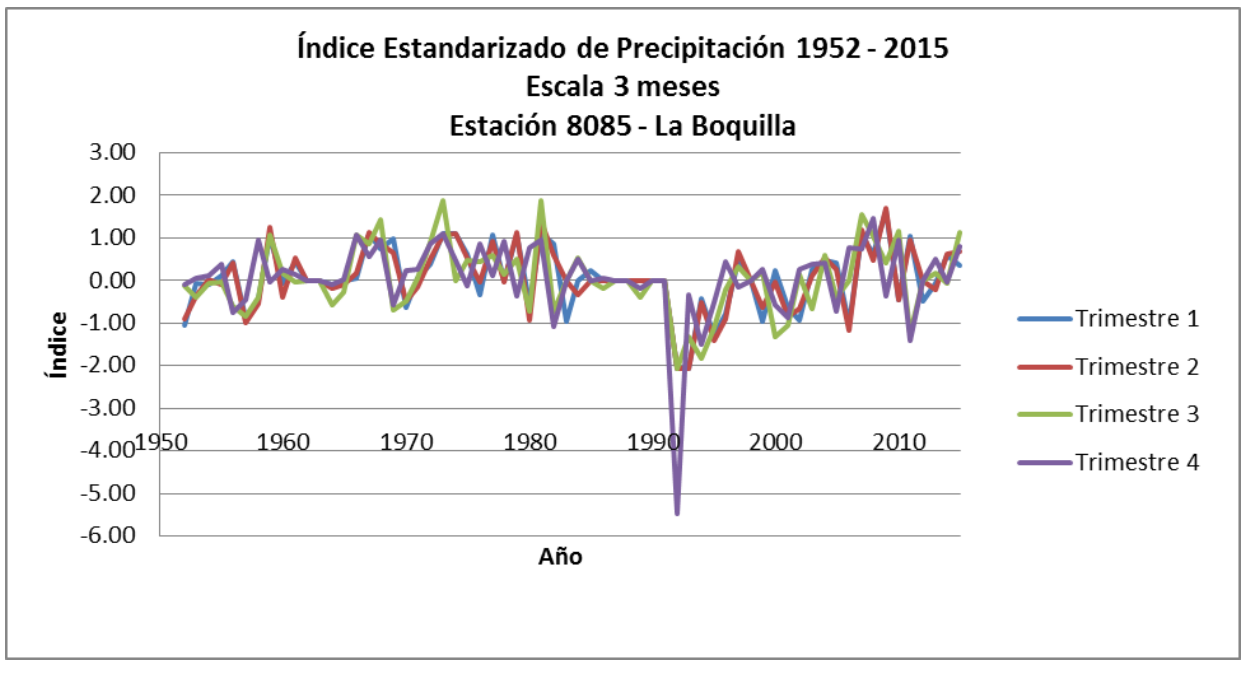
Fuente: Elaboración propia. Datos SMN-CONAGUA y DGE

Figura 5.3.2.3.(20). Valores de SPI en escala trimestral para la estación 8049 – Luis L. León.



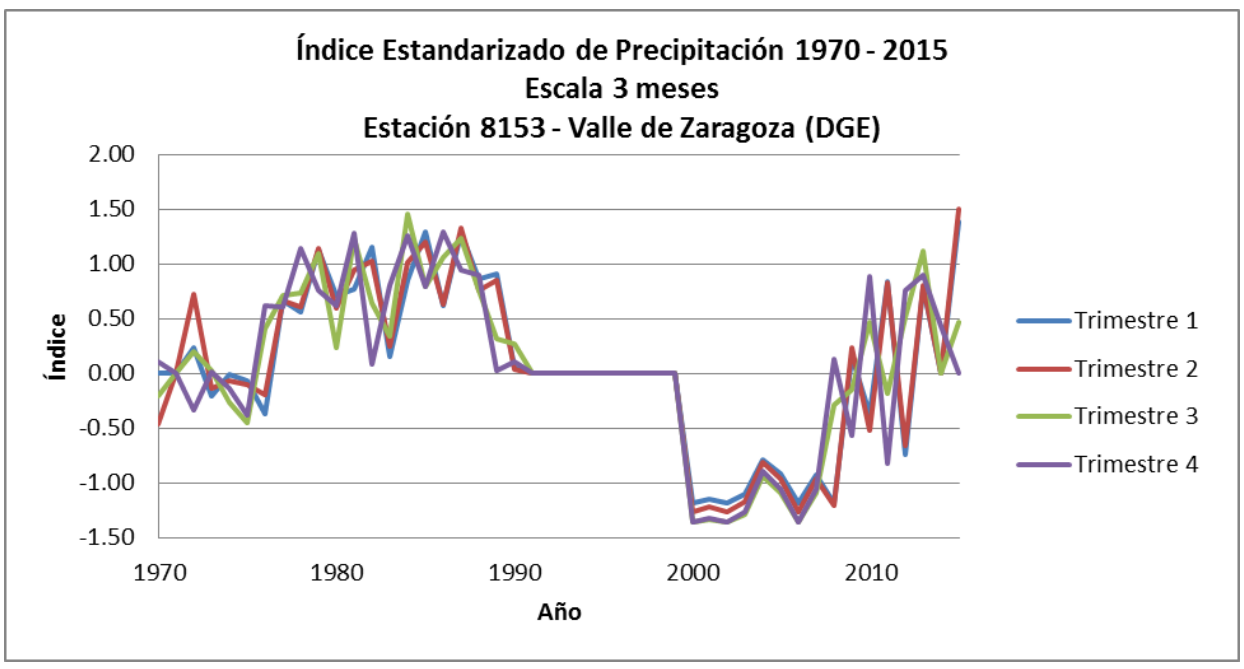
Fuente: Elaboración propia. Datos SMN-CONAGUA y DGE

Figura 5.3.2.3.(21). Valores de SPI en escala trimestral para la estación 8085 – La Boquilla.



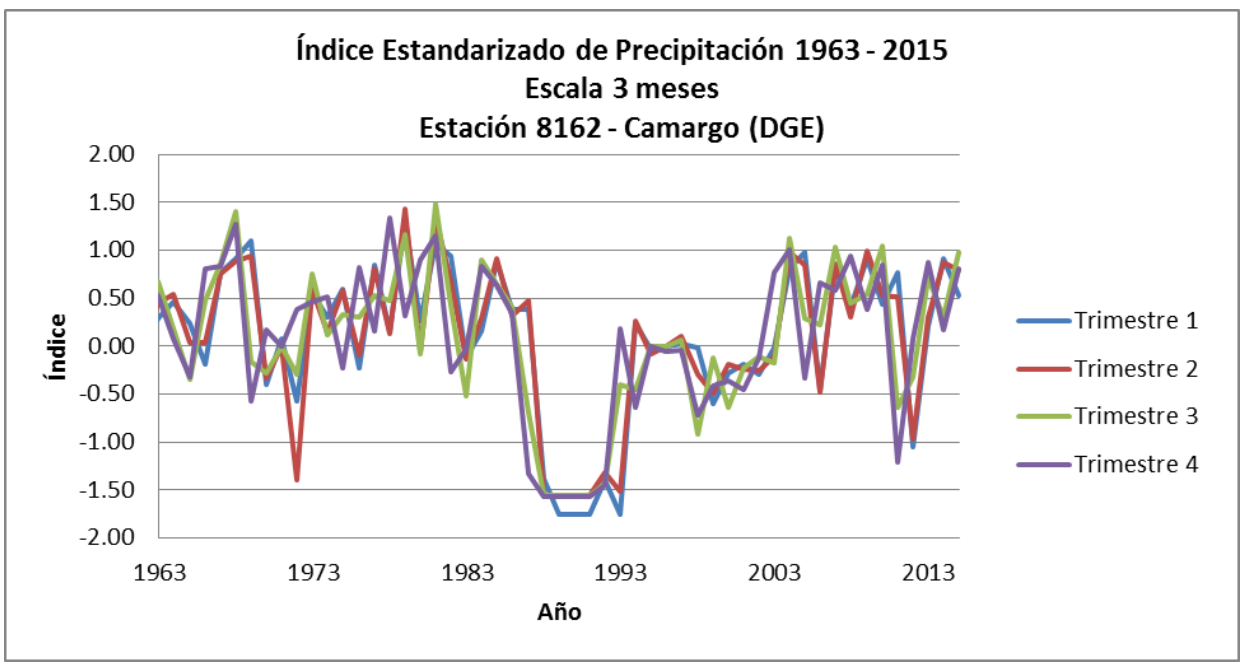
Fuente: Elaboración propia. Datos SMN-CONAGUA y DGE

Figura 5.3.2.3.(22). Valores de SPI en escala trimestral para la estación 8153 – Valle de Zaragoza (DGE).



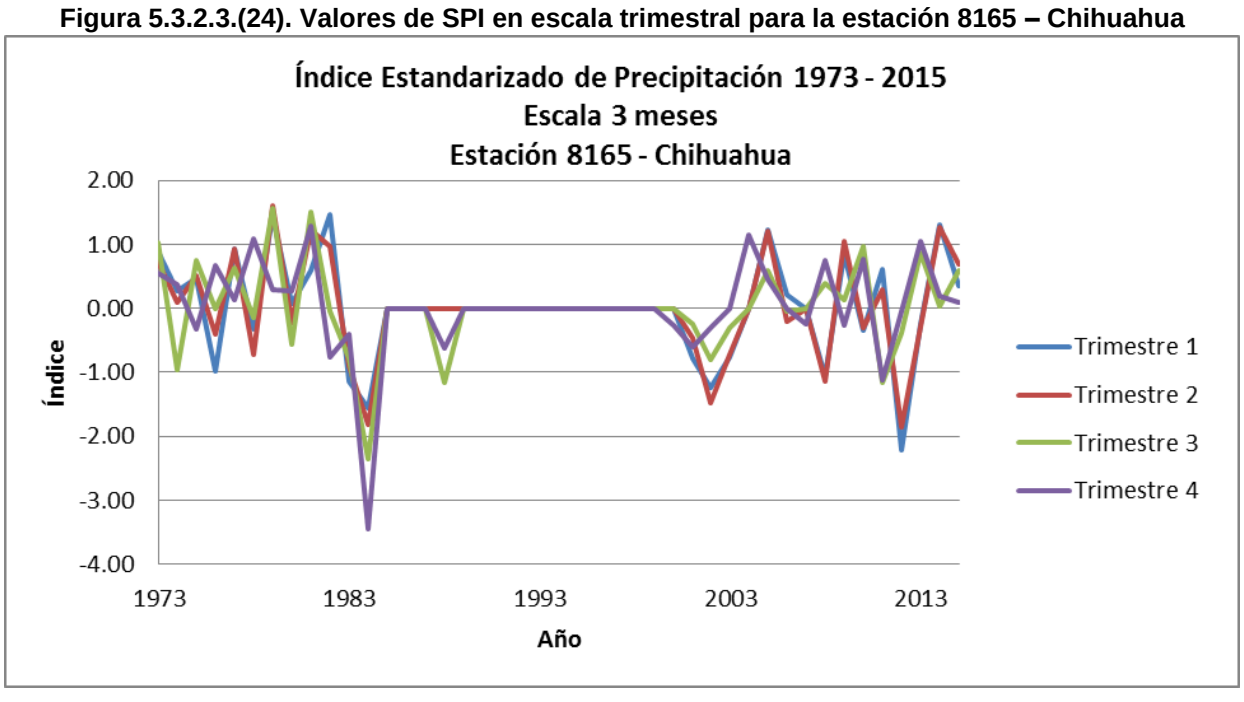
Fuente: Elaboración propia. Datos SMN-CONAGUA y DGE

Figura 5.3.2.3.(23). Valores de SPI en escala trimestral para la estación 8162 – Camargo (DGE).



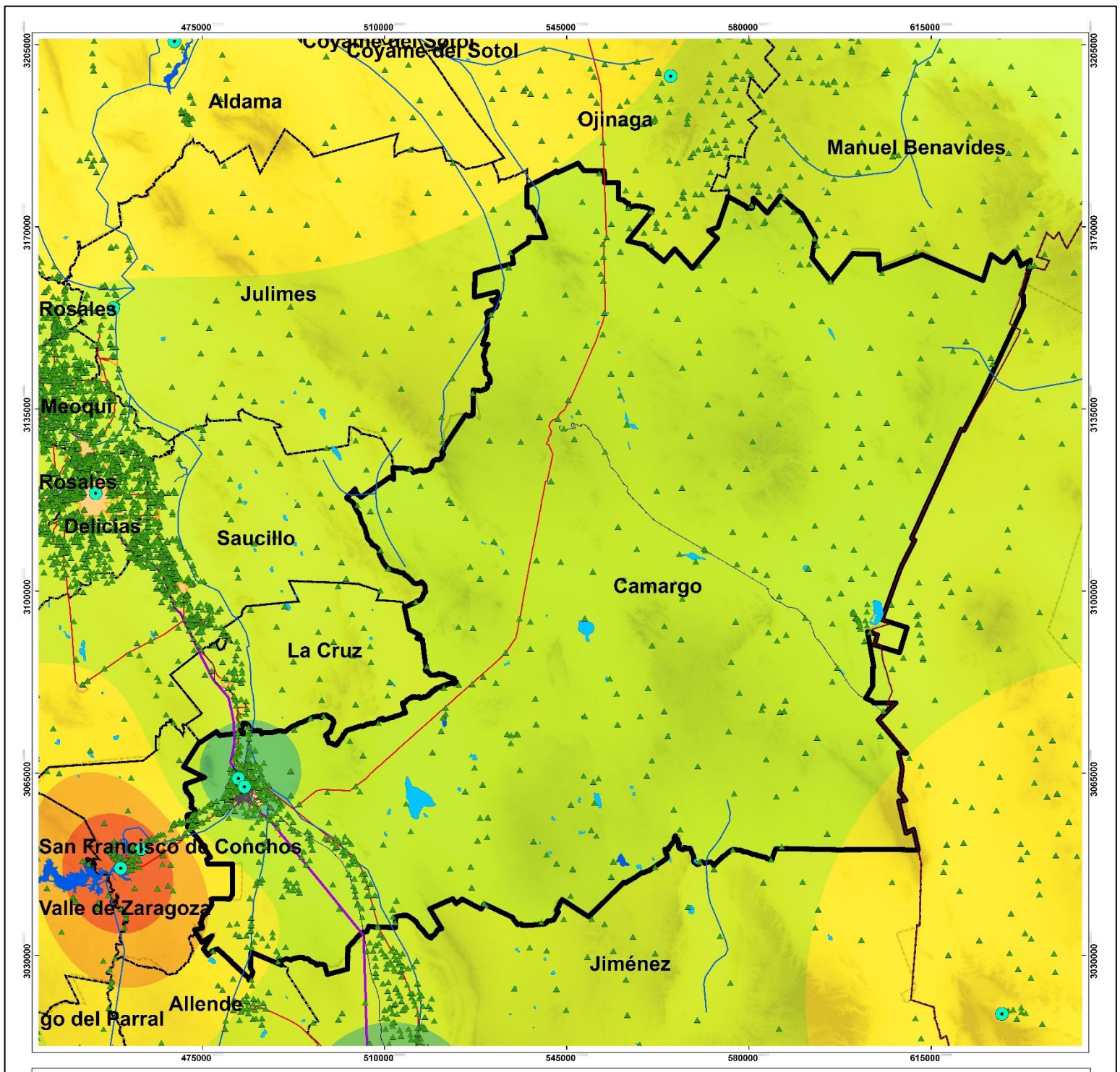
Fuente: Elaboración propia. Datos SMN-CONAGUA y DGE

Figura 5.3.2.3.(24). Valores de SPI en escala trimestral para la estación 8165 – Chihuahua



. Fuente: Elaboración propia. Datos SMN-CONAGUA y DGE

Mapa 5.3.2.3.(3) Distribución de Sequia SPI Trimestral



ATLAS DE PELIGROS Y/O RIESGOS DEL MUNICIPIO DE CAMARGO, CHIH.

CAMARGO GOBIERNO MUNICIPAL 2013 - 2016

SEDATU SECRETARÍA DE DESARROLLO AGRARIO, TERRITORIAL Y URBANO

PRAH PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS EN ASENTAMIENTOS HUMANOS

SIMBOLOGÍA CONVENCIONAL

- Estaciones meteorológicas
- Localidades rurales
- Ríos
- Carretera Federal Libre
- Carretera Federal Cuota
- Carretera Estatal Libre
- Localidad Urbana
- Cuerpo de agua perenne
- Límite Estatal
- Division Estatal
- Cuerpo de agua intermitente

SIMBOLOGÍA TEMÁTICA

Índice Estandarizado de Precipitación (SPI)

Intensidad	Magnitud (índice)
Muy Bajo	-1.35 a -2.09
Bajo	-2.10 a -2.93
Medio	-2.94 a -3.77

Índice Estadarizado de Precipitación (SPI) Clasificación de Riesgo por Sequía

Fuente: Elaboración propia, con información de CONAGUA y Gobierno del Estado de Chihuahua

Sequía: Índice Estandarizado de Precipitación (SPI) Trimestral

N W E S

Escala: 1: 350,000

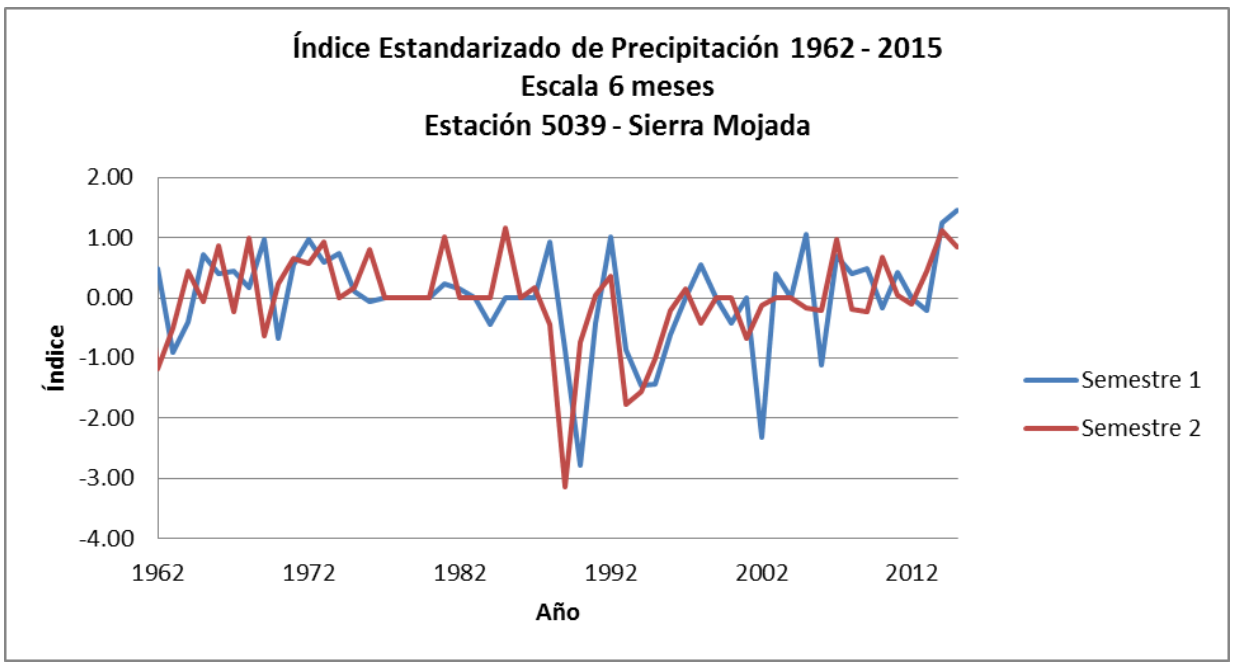
0 3 6 12 18 24 Kilometers

Proyección: UTM Zona 13N Falso Este: 500000.0
Falso Norte: 0 Meridiano Central -105.0
Factor de Escala: 0.99960 Unidad Lineal: Metros
Intervalo en el Carreva: 3500
Esferoide y Datum: WGS-84

SE-02

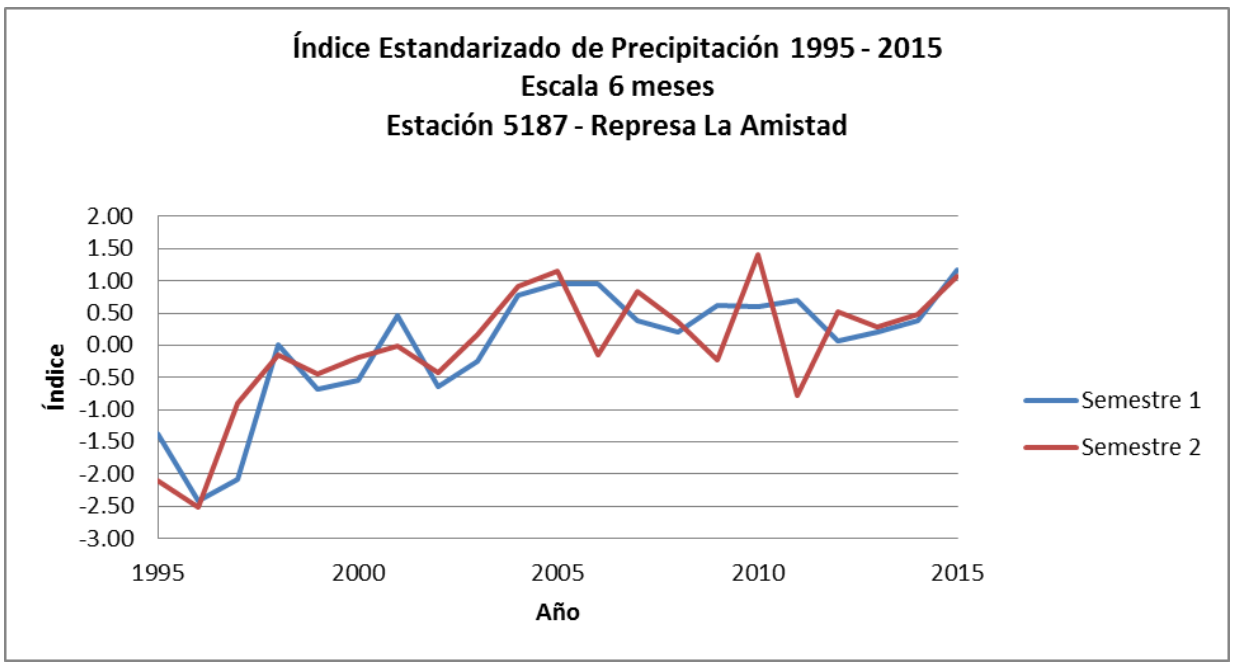
De igual manera, se clasificó el SPI en escala semestral. Las Figuras 5.3.2.3.(25) a (33) muestran los valores para esta escala en cada una de las estaciones seleccionadas.

Figura 5.3.2.3. (25). Valores de SPI en escala semestral para la estación 5039 – Sierra Mojada.



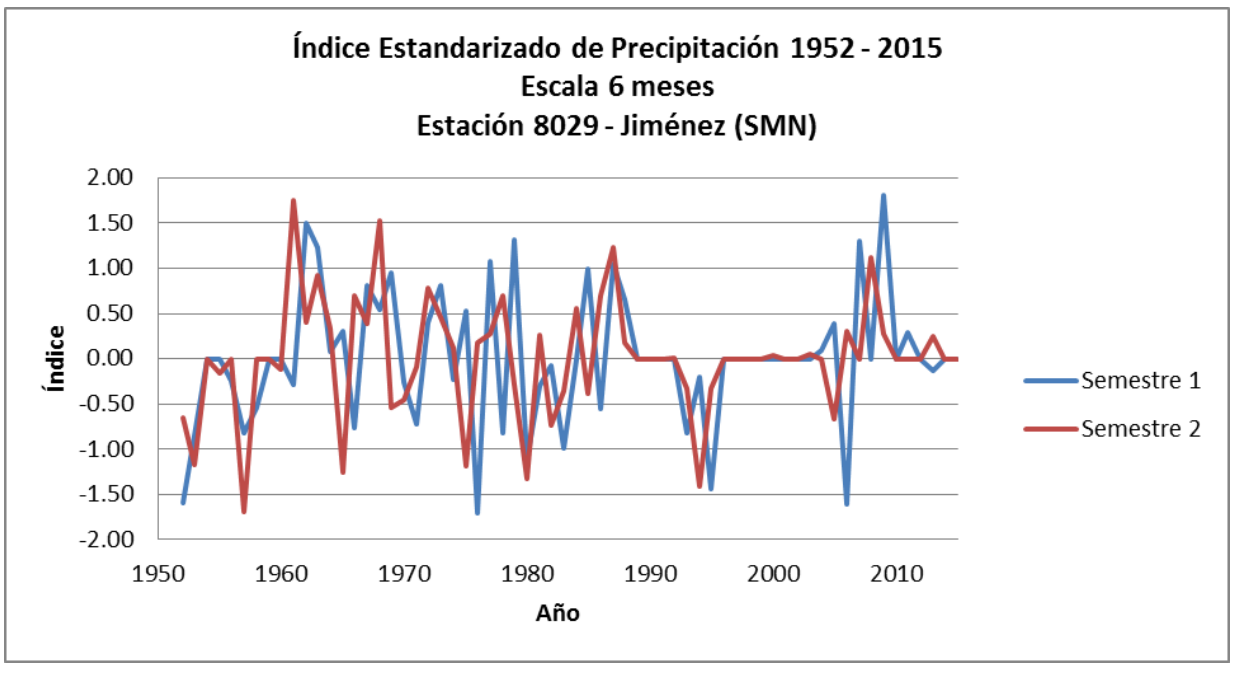
Fuente: Elaboración propia. Datos SMN-CONAGUA y DGE

Figura 5.3.2.3.(26). Valores de SPI en escala semestral para la estación 5187 – Represa La Amistad.



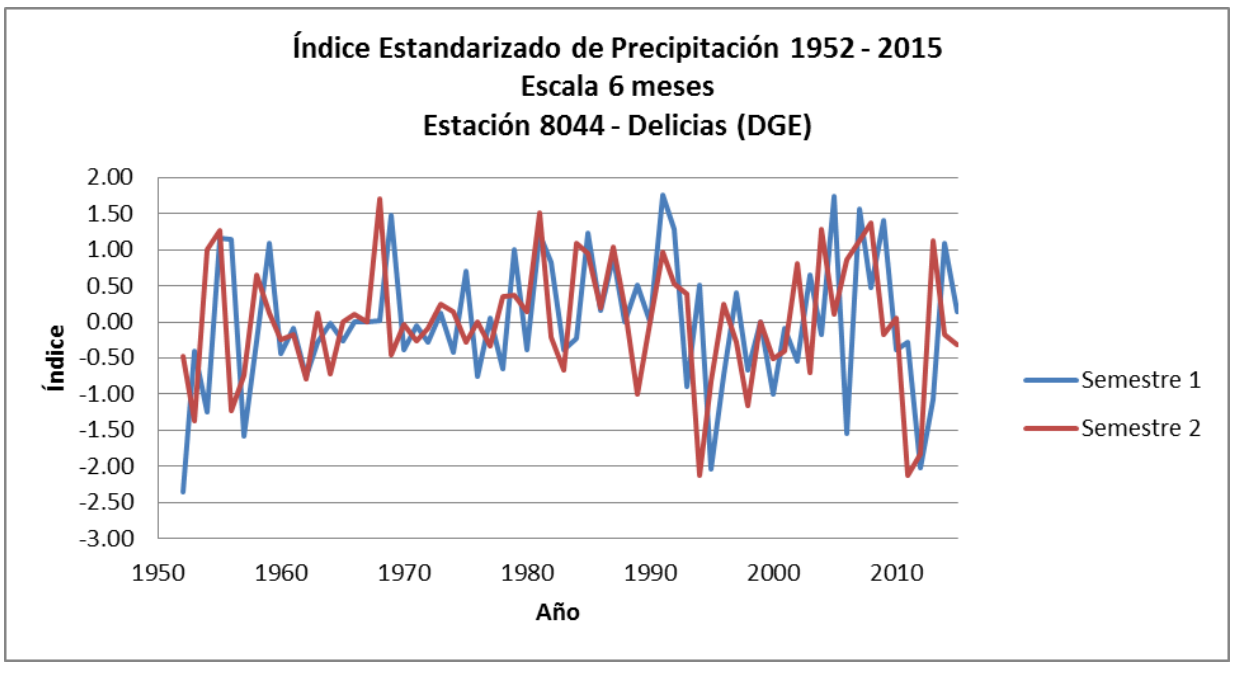
Fuente: Elaboración propia. Datos SMN-CONAGUA y DGE

Figura 5.3.23..(27). Valores de SPI en escala semestral para la estación 8029 – Jiménez (SMN).



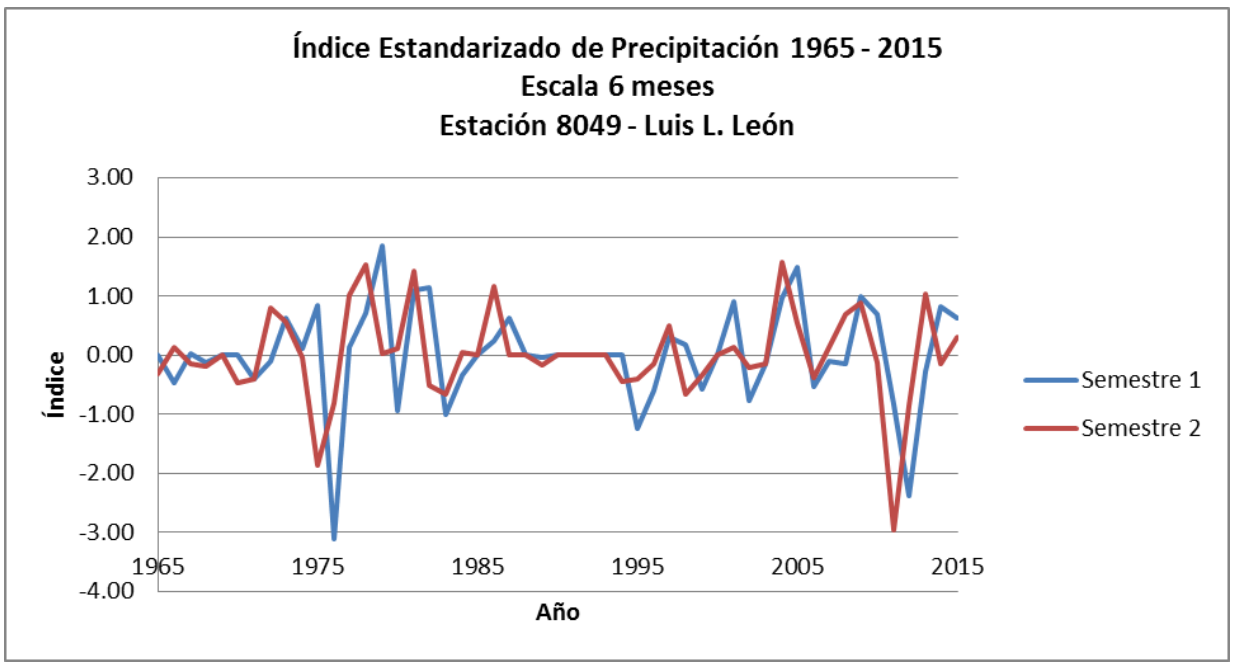
Fuente: Elaboración propia. Datos SMN-CONAGUA y DGE

Figura 5.3.2.3.(28). Valores de SPI en escala semestral para la estación 8044 – Delicias (DGE).



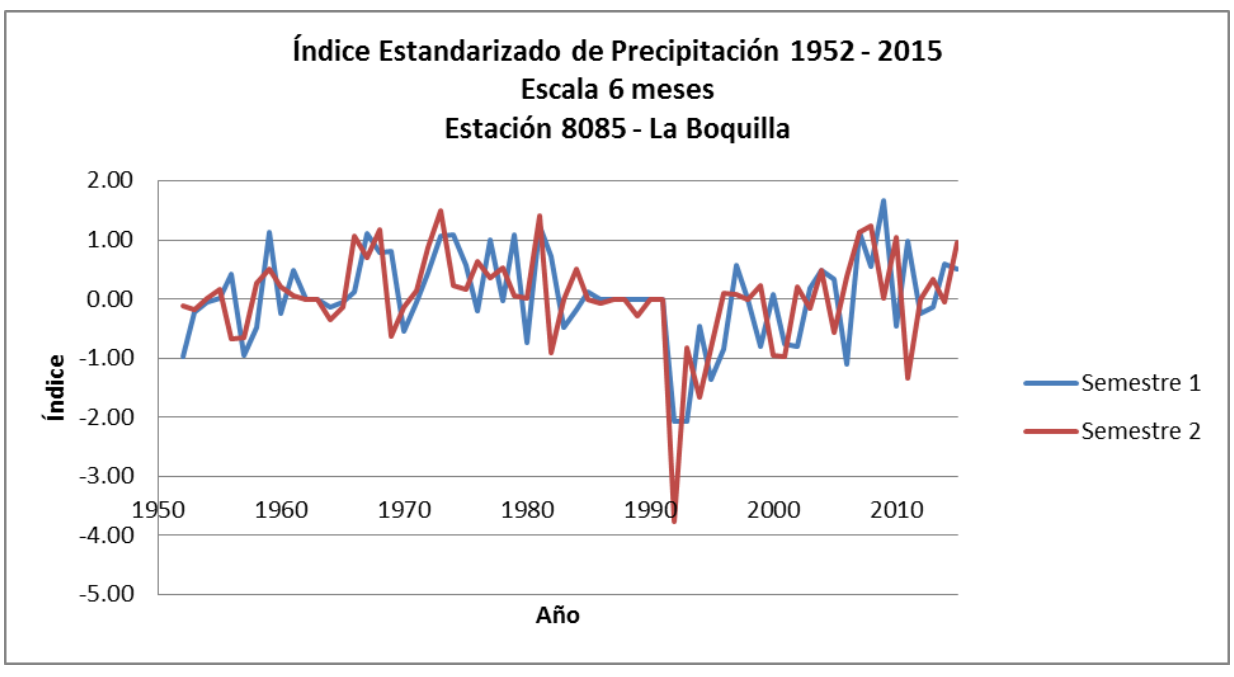
Fuente: Elaboración propia. Datos SMN-CONAGUA y DGE

Figura 5.3.2.3.(29). Valores de SPI en escala semestral para la estación 8049 – Luis L. León.



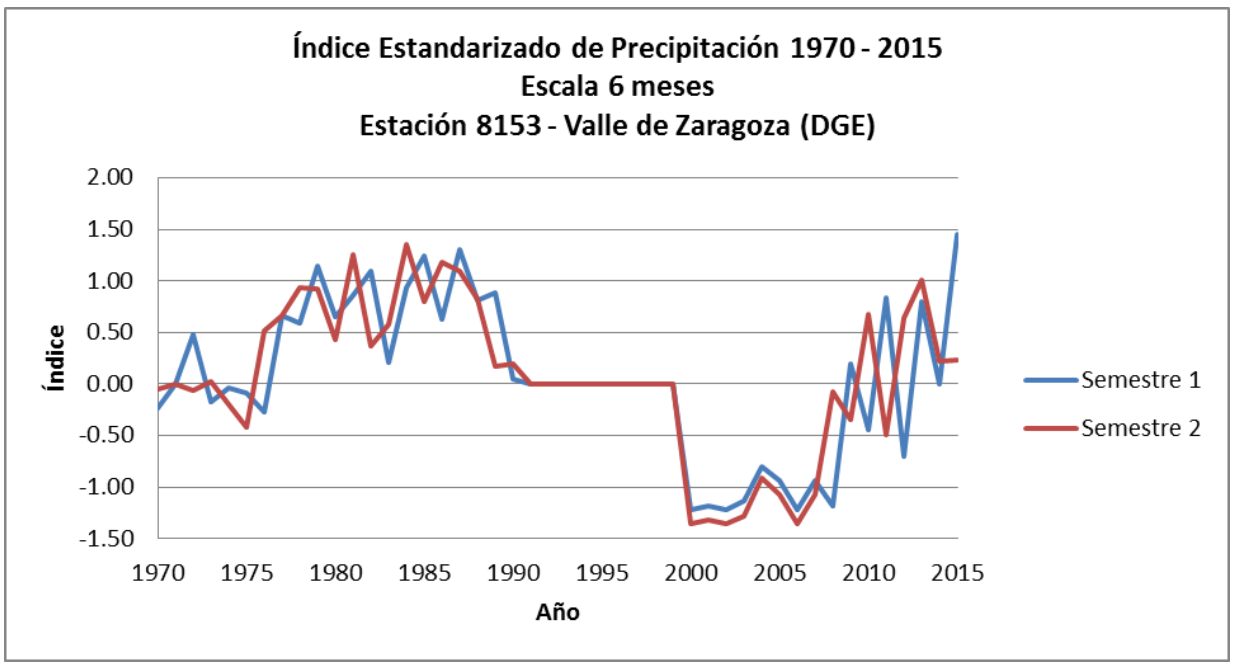
Fuente: Elaboración propia. Datos SMN-CONAGUA y DGE

Figura 5.3.2.3.(30). Valores de SPI en escala semestral para la estación 8085 – La Boquilla.



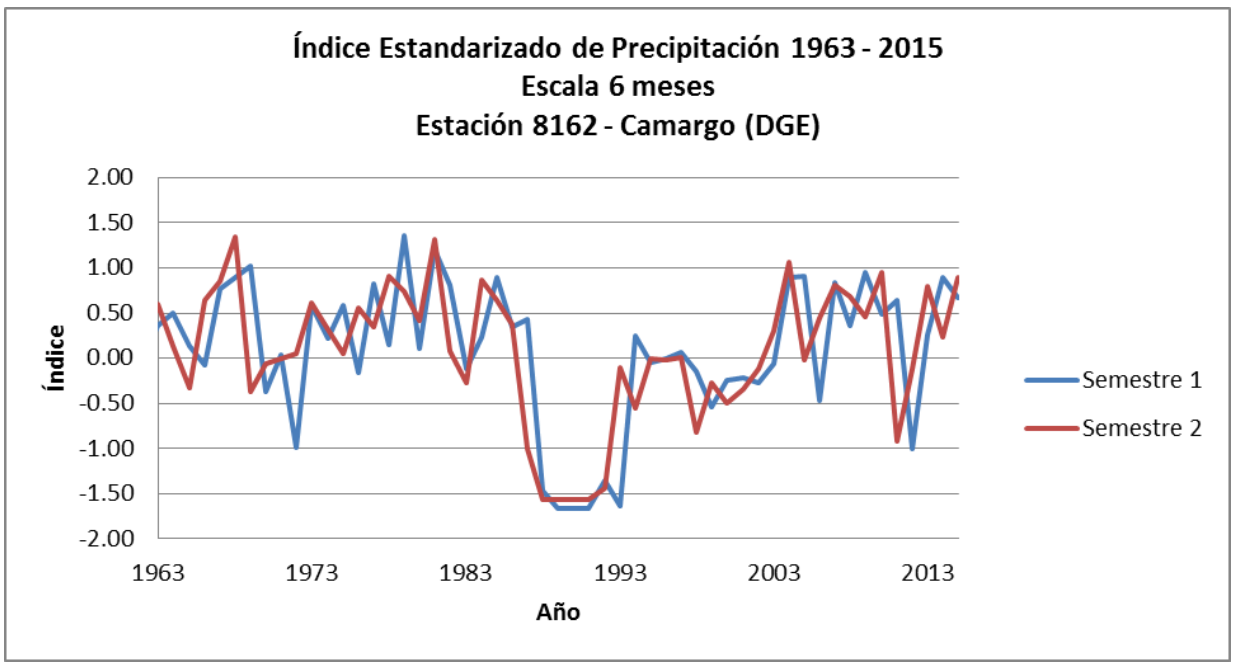
Fuente: Elaboración propia. Datos SMN-CONAGUA y DGE

Figura 5.3.2.3.(31). Valores de SPI en escala semestral para la estación 8153 – Valle de Zaragoza (DGE).



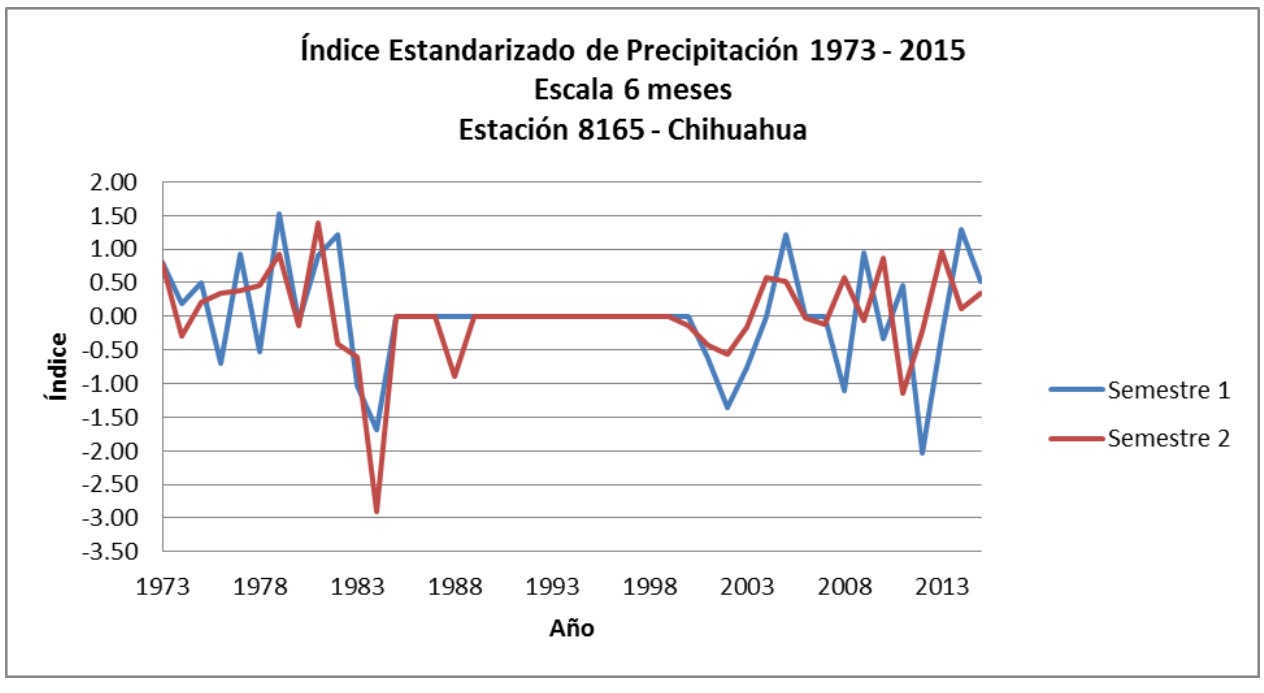
Fuente: Elaboración propia. Datos SMN-CONAGUA y DGE

Figura 5.3.2.3.(32). Valores de SPI en escala semestral para la estación 8162 – Camargo (DGE).



Fuente: Elaboración propia. Datos SMN-CONAGUA y DGE

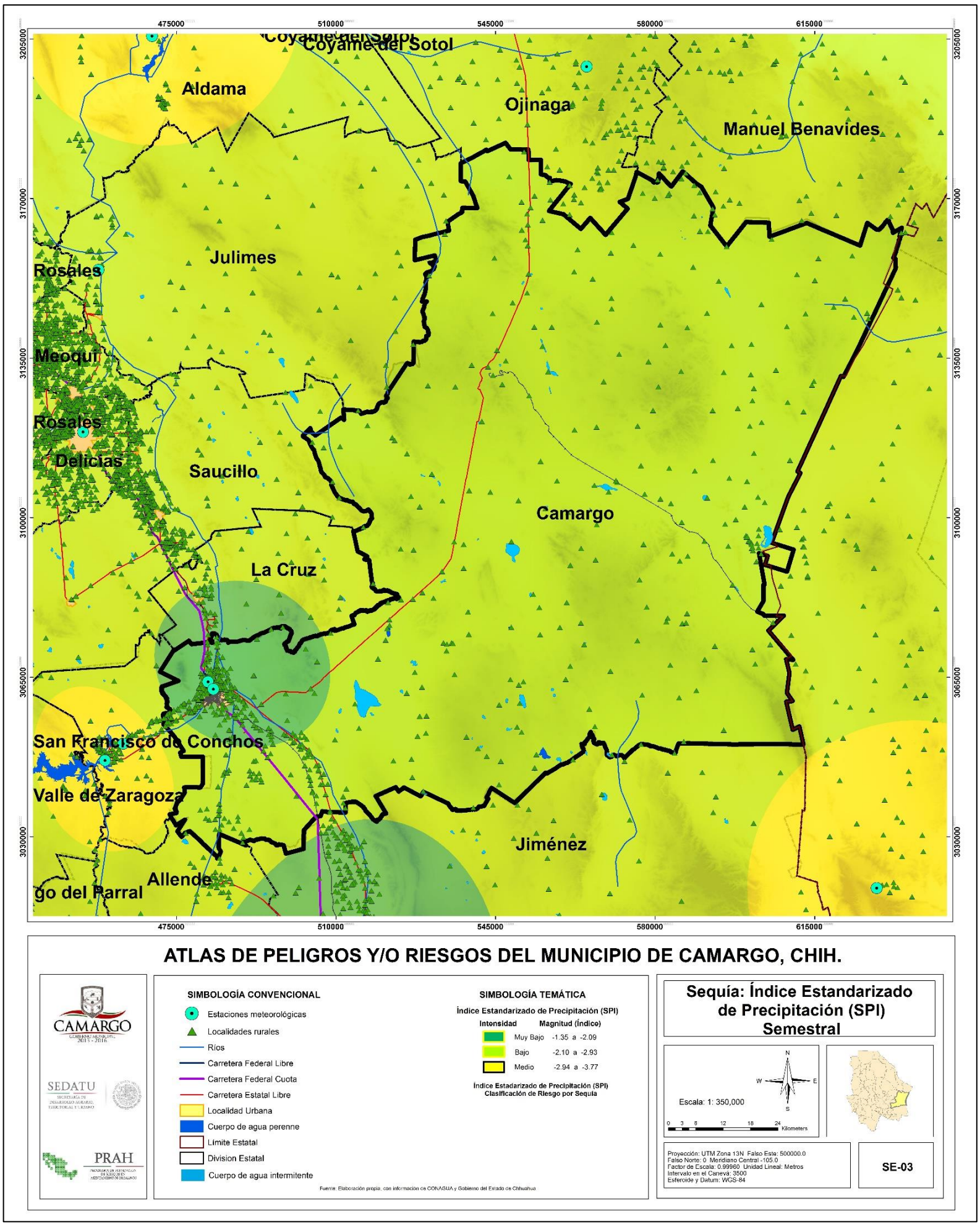
Figura 5.3.2.3.(33). Valores de SPI en escala semestral para la estación 8165 – Chihuahua.



Fuente: Elaboración propia. Datos SMN-CONAGUA y DGE

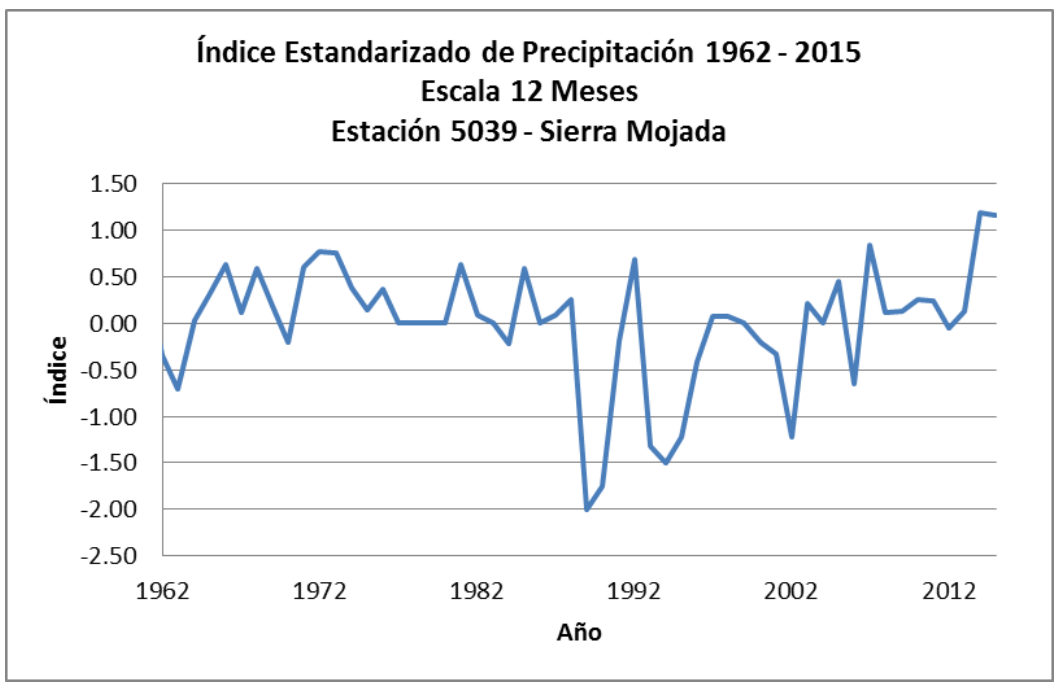
Tomando en cuenta los valores registrados en cada una de las estaciones meteorológicas seleccionadas y el análisis de estos valores, se elaboró la distribución espacial de la Sequía atendiendo al Índice Estandarizado de Precipitación obtenido (SPI) para escala de 6 meses.

Mapa 5.3.2.3.(4) Distribución de Sequia-SPI a Escala Semestral



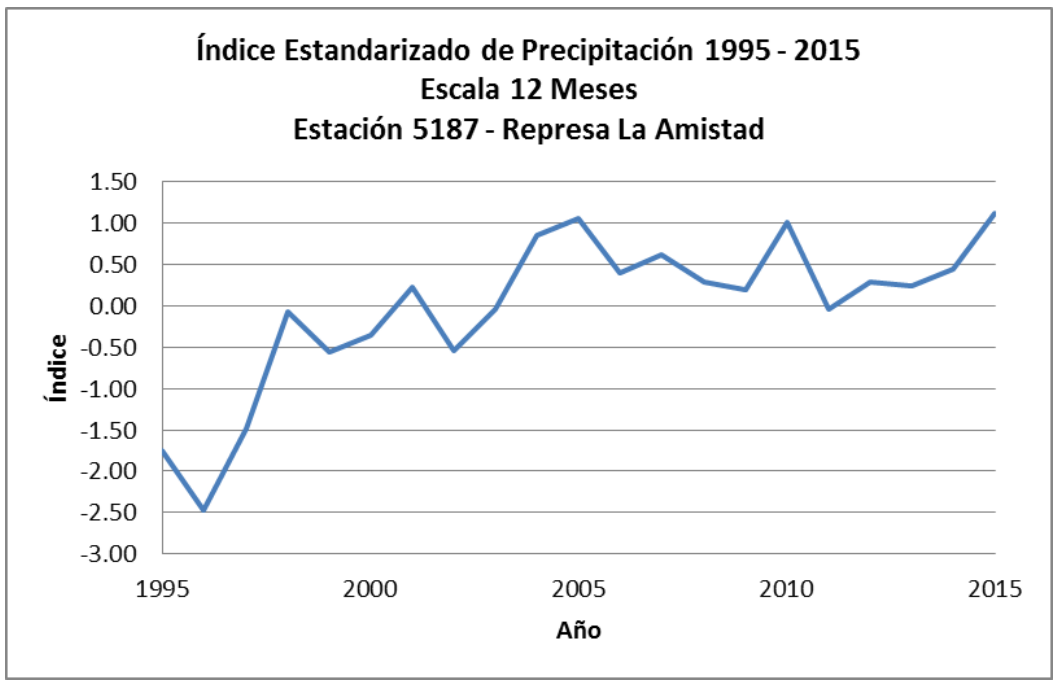
En concordancia con lo establecido en las Bases para la estandarización, se elaboró también la escala anual del SPI para cada estación seleccionada. Esta información se muestra en las Figuras 5.3.2.3.(34) a (42).

Figura 5.3.2.3.(34). Valores de SPI en escala anual para la estación 5039 – Sierra Mojada.



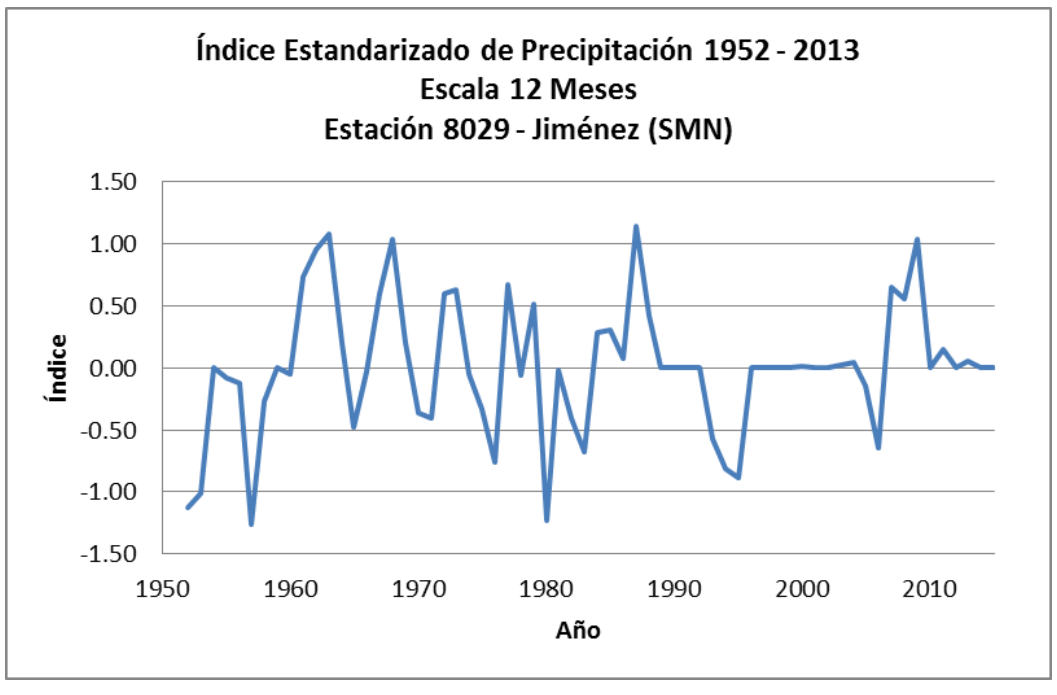
Fuente: Elaboración propia. Datos SMN-CONAGUA y DGE

Figura 5.3.2.3.(35). Valores de SPI en escala anual para la estación 5187 – Represa La Amistad.



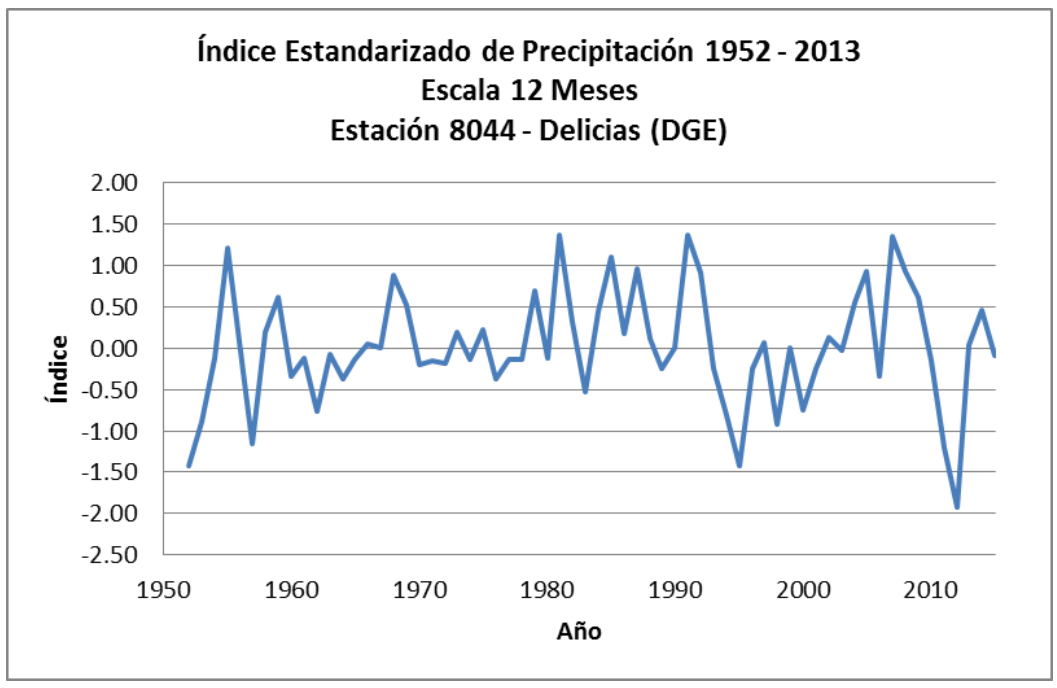
Fuente: Elaboración propia. Datos SMN-CONAGUA y DGE

Figura 5.3.2.3.(36). Valores de SPI en escala anual para la estación 8029 – Jiménez (SMN).



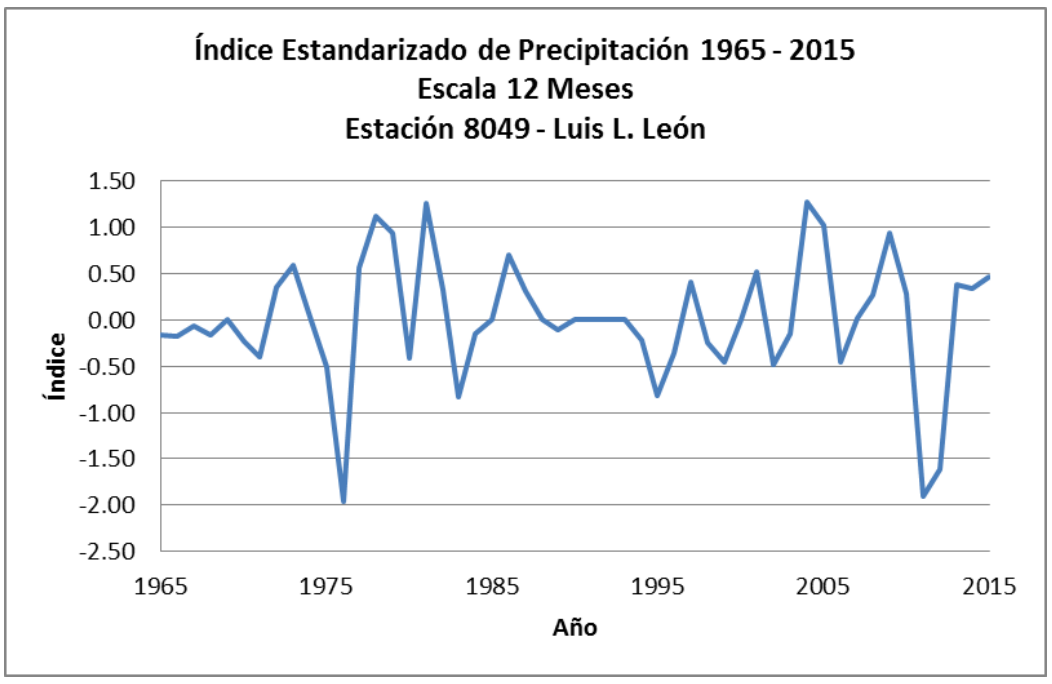
Fuente: Elaboración propia. Datos SMN-CONAGUA y DGE

Figura 5.3.23..(37). Valores de SPI en escala anual para la estación 8044 – Delicias (DGE).



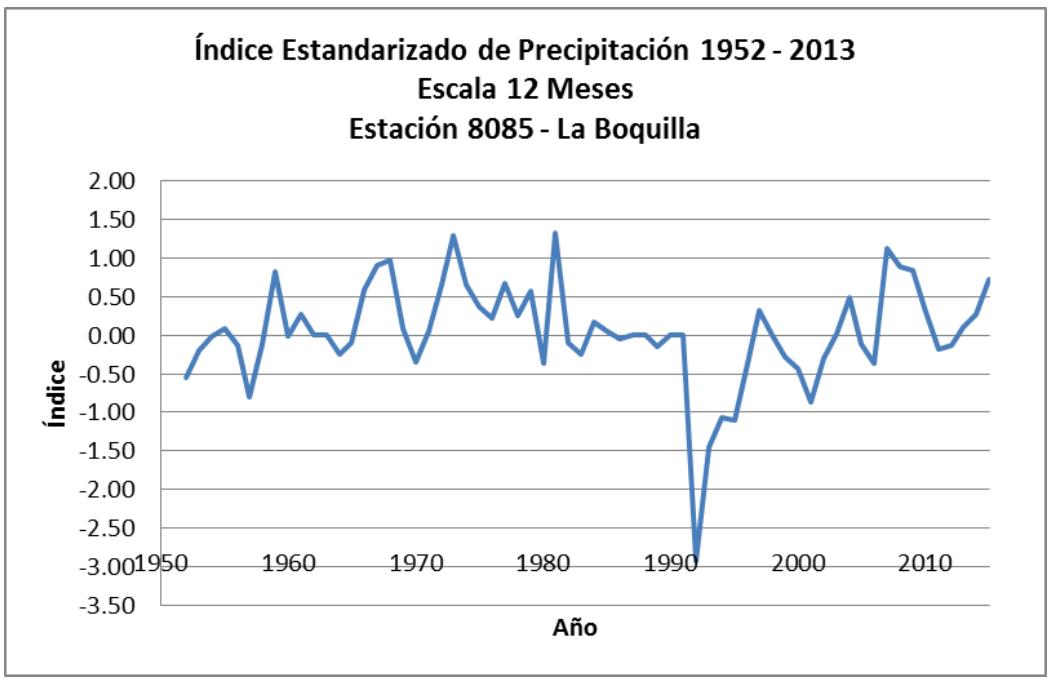
Fuente: Elaboración propia. Datos SMN-CONAGUA y DGE

Figura 5.3.2.3.(38). Valores de SPI en escala anual para la estación 8049 – Luis L. León.



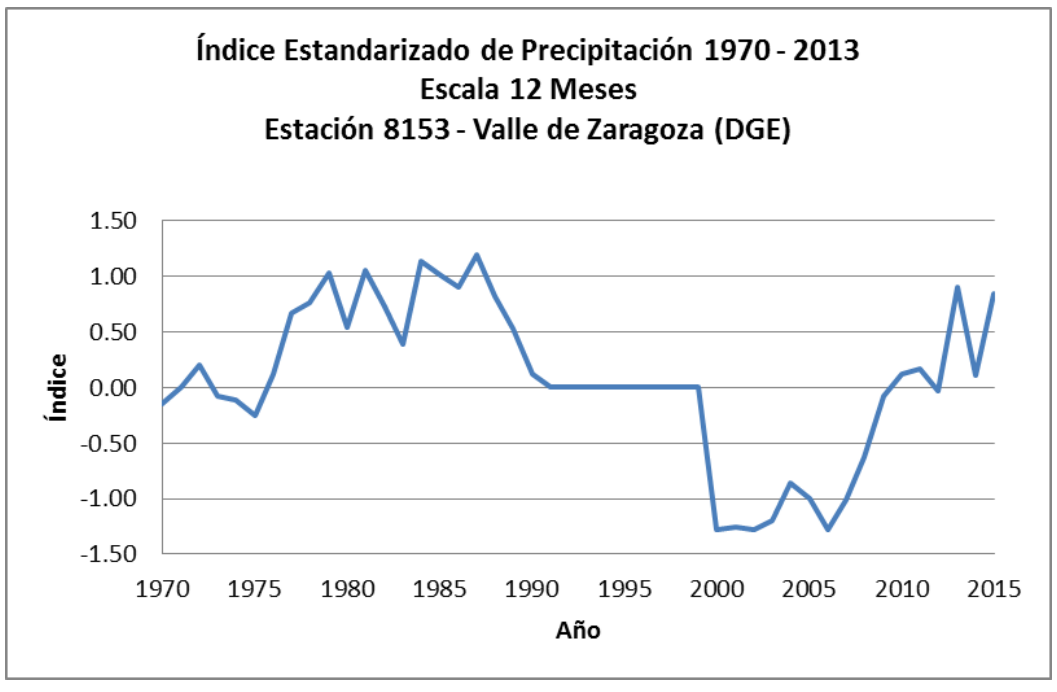
Fuente: Elaboración propia. Datos SMN-CONAGUA y DGE

Figura 5.3.2.3.(39). Valores de SPI en escala anual para la estación 8085 – La Boquilla.



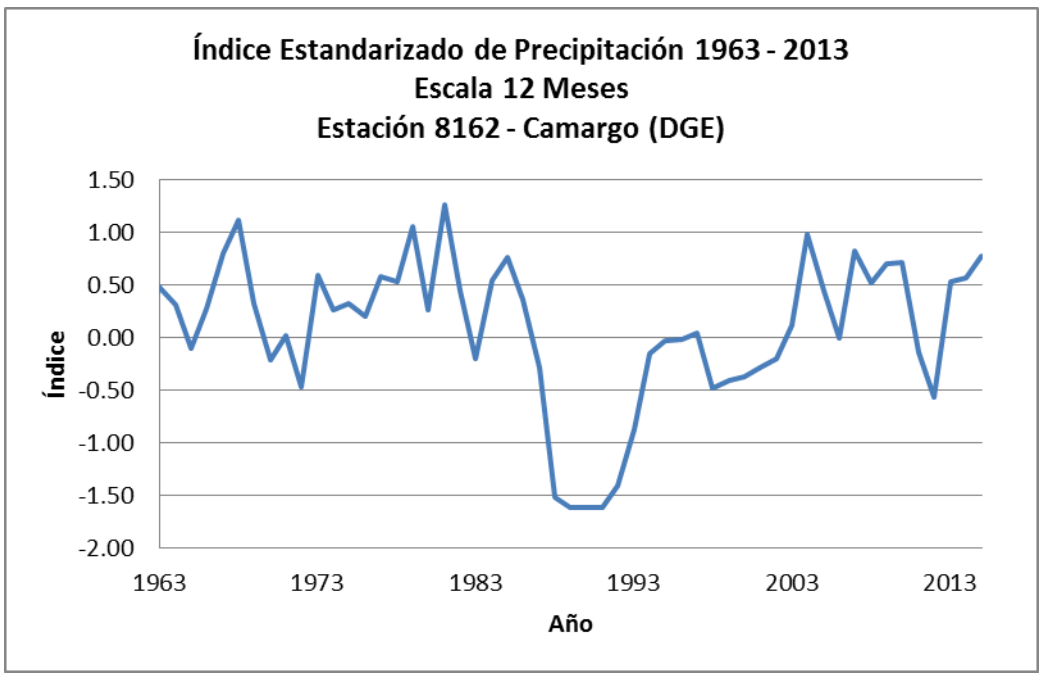
Fuente: Elaboración propia. Datos SMN-CONAGUA y DGE

Figura 5.3.2.3.(40). Valores de SPI en escala anual para la estación 8153 – Valle de Zaragoza (DGE).



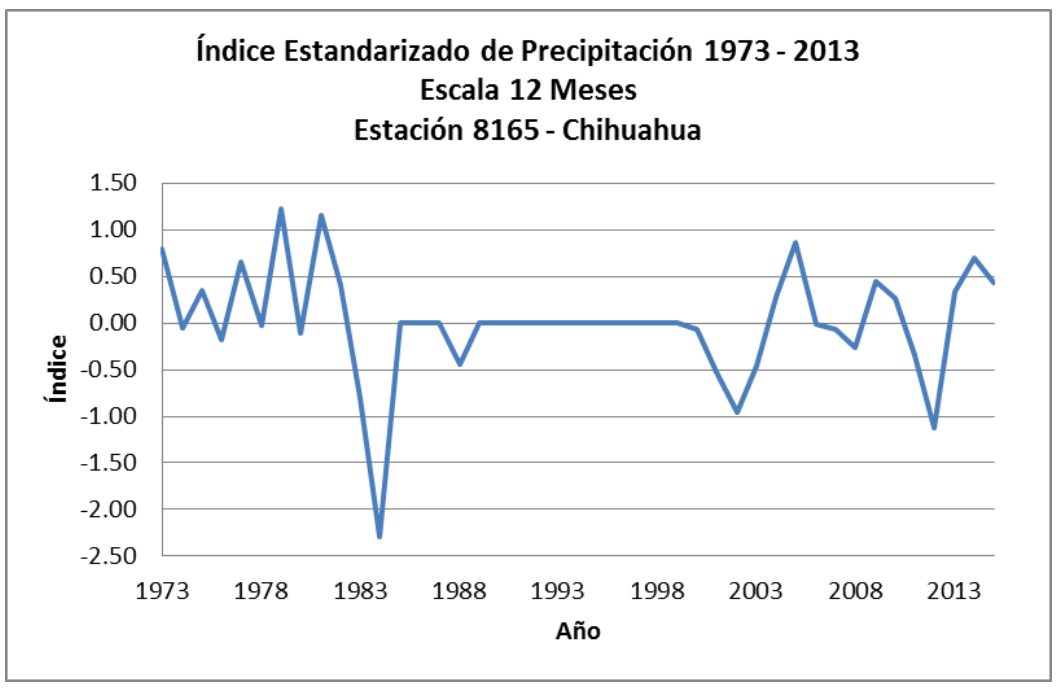
Fuente: Elaboración propia. Datos SMN-CONAGUA y DGE

Figura 5.3.2.3.(41). Valores de SPI en escala anual para la estación 8162 – Camargo (DGE).



Fuente: Elaboración propia. Datos SMN-CONAGUA y DGE

Figura 5.3.2.3.(42). Valores de SPI en escala anual para la estación 8165 – Chihuahua.



Fuente: Elaboración propia. Datos SMN-CONAGUA y DGE

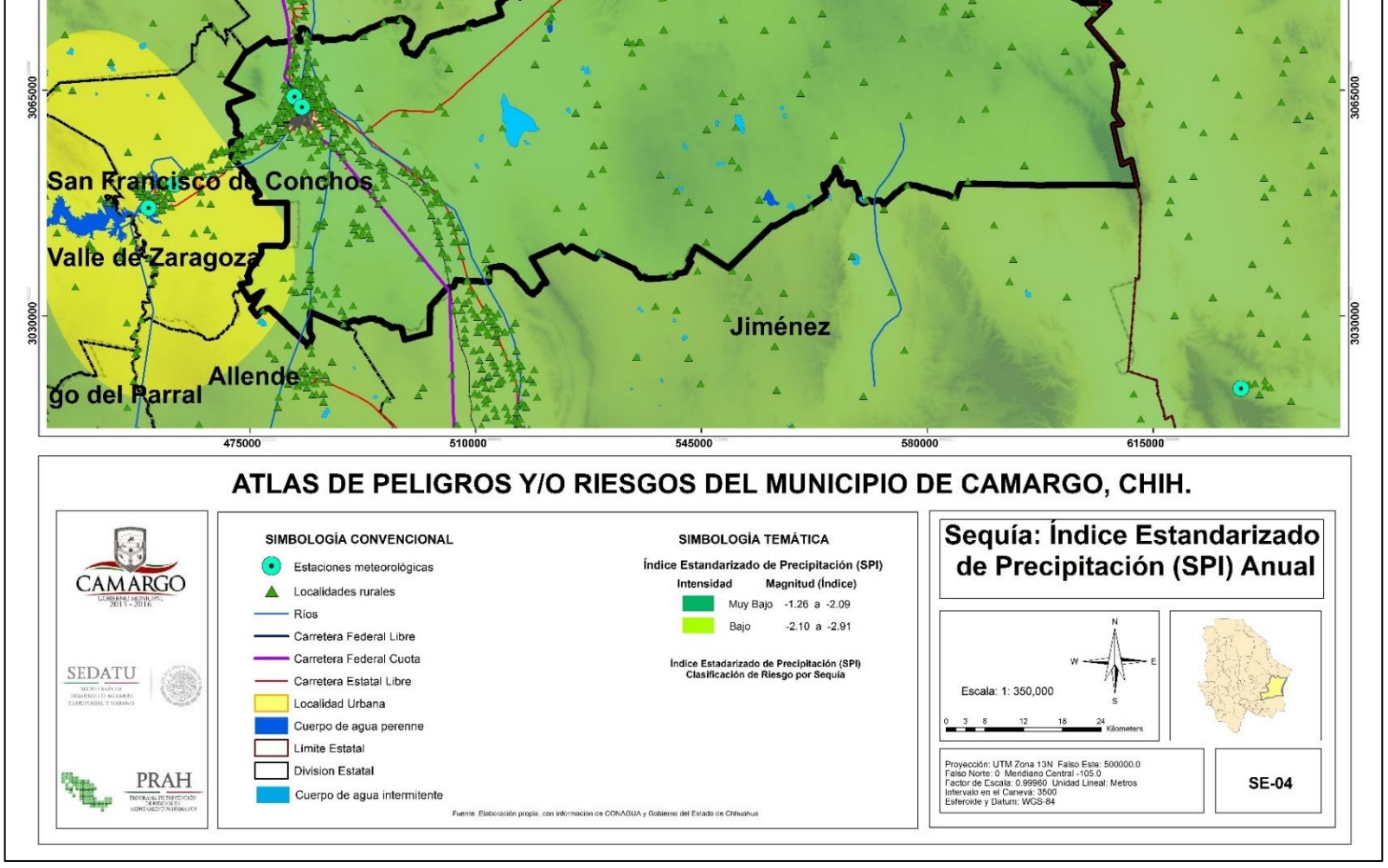
Para la elaboración de las isolíneas, en el procedimiento de interpolación se consideraron los valores más negativos registrados en cada estación para cada escala de tiempo. Posteriormente se clasificó la intensidad del fenómeno dividiendo el rango obtenido en las cinco categorías establecidas por las Bases para la estandarización de Atlas de Riesgo (muy bajo, bajo, medio, alto y muy alto). Las categorías definidas para la clasificación de la intensidad se muestran en la Tabla 5.3.2.(3).

Tabla 5.3.2.3.(3). Clasificación del riesgo por sequía según SPI.

Rango	Intensidad
-1.26 a -2.1	Muy Bajo
-2.1 a -2.94	Bajo
-2.94 a -3.79	Medio
-3.79 a -4.63	Alto
-4.63 a -5.47	Muy Alto

Fuente: Elaboración propia. Datos SMN-CONAGUA y DGE

Mapa 5.3.2.3.(5) Distribución de Sequia-SPI a Escala Anual



Nivel 3

En el nivel 3 se estimaron periodos de retorno de sequía de acuerdo con los parámetros establecidos en la metodología de Mosiño y García. Para la obtención de periodos de retorno de los índices de sequía preestival anual se utilizaron tres métodos de distribución de la probabilidad: Normal, Lognormal y de Gumbel, estos últimos dos por máxima verosimilitud (MV) y momentos (Mo), y se seleccionó la distribución con un menor error cuadrático. Se obtuvieron los periodos de retorno de 5, 10, 25 y 50 años para cada una de las estaciones seleccionadas para la construcción de las isolíneas. La Tabla 5.3.2.3.(4) contiene la relación de errores cuadráticos para cada estación por cada uno de los métodos utilizados para la distribución.

Tabla 5.3.2.3.(4). Error cuadrático en distribuciones de probabilidad de sequía pre-estival para Camargo.

Estación	Método de distribución de la probabilidad					Método seleccionado
	Normal	Log-normal (Mo)	Log-normal (MV)	Gumbel (Mo)	Gumbel (MV)	
Estación 5013 - Ejido San Miguel	21.5	15.6	15.6	17.4	19.2	Log-normal (Mo)
Estación 5039 - Sierra Mojada	20.0	22.4	22.4	17.4	17.8	Gumbel (Mo)
Estación 8025 - Camargo (SMN)	14.3	14.5	21.9	16.8	17.0	Normal
Estación 8044 - Delicias (DGE)	15.8	22.4	22.4	16.8	17.0	Normal
Estación 8049 - Luis L. León	14.8	18.9	18.9	13.8	13.9	Gumbel (Mo)
Estación 8081 - Jiménez (DGE)	14.8	19.4	19.4	13.8	14.0	Log-normal (Mo)
Estación 8085 - La Boquilla	17.7	23.3	23.3	17.3	17.4	Gumbel (Mo)
Estación 8092 – Las Burras	12.6	20.5	20.5	15.6	15.9	Normal
Estación 8098 - Maijoma	10.7	14.5	14.5	11.3	11.2	Normal
Estación 8162 - Camargo (DGE)	15.8	15.9	16.9	21.3	16.8	Normal
Estación 8185 - Presa Chihuahua (DGE)	13.6	19.6	19.6	13.9	13.4	Gumbel (MV)
Estación 8311 - Colina	21.1	20.6	20.6	16.9	18.8	Gumbel (Mo)

Fuente: Elaboración propia. Datos SMN-CONAGUA y DGE

En la Tabla 5.3.2.3.(5) se muestran los valores seleccionados de índice de sequía pre-estival para cada periodo de retorno en cada estación.

Tabla 5.3.2.3.(5). Valores anuales índice de sequía pre-estival, en porcentaje, por periodo de retorno para el municipio de Camargo.

Estación	Periodo de retorno			
	5 años	10 años	25 años	50 años
Estación 5013 - Ejido San Miguel	11	21	36	65
Estación 5039 - Sierra Mojada	62	85	100	100
Estación 8025 - Camargo (SMN)	83	100	100	100
Estación 8044 - Delicias (DGE)	78	96	100	100
Estación 8049 - Luis L. León	65	87	100	100
Estación 8081 - Jiménez (DGE)	67	89	100	100
Estación 8085 - La Boquilla	69	93	100	100
Estación 8092 – Las Burras	84	100	100	100
Estación 8098 - Maijoma	65	79	90	100
Estación 8162 - Camargo (DGE)	80	98	100	100
Estación 8185 - Presa Chihuahua (DGE)	69	93	100	100
Estación 8311 - Colina	53	75	96	100

Fuente: Elaboración propia

Cabe mencionar que un 100% en el índice representa la ausencia total de precipitación durante algunos de los meses del periodo de sequía pre-estival (de enero a abril y de octubre a diciembre) en un determinado año.

Para la clasificación de la intensidad del fenómeno, el rango del índice resultante fue dividido en las cinco categorías determinadas en las bases de estandarización. La Tabla siguiente muestra la clasificación establecida:

Tabla 5.3.2.3.(6). Clasificación del riesgo por sequía según el Índice por sequía intraestival.

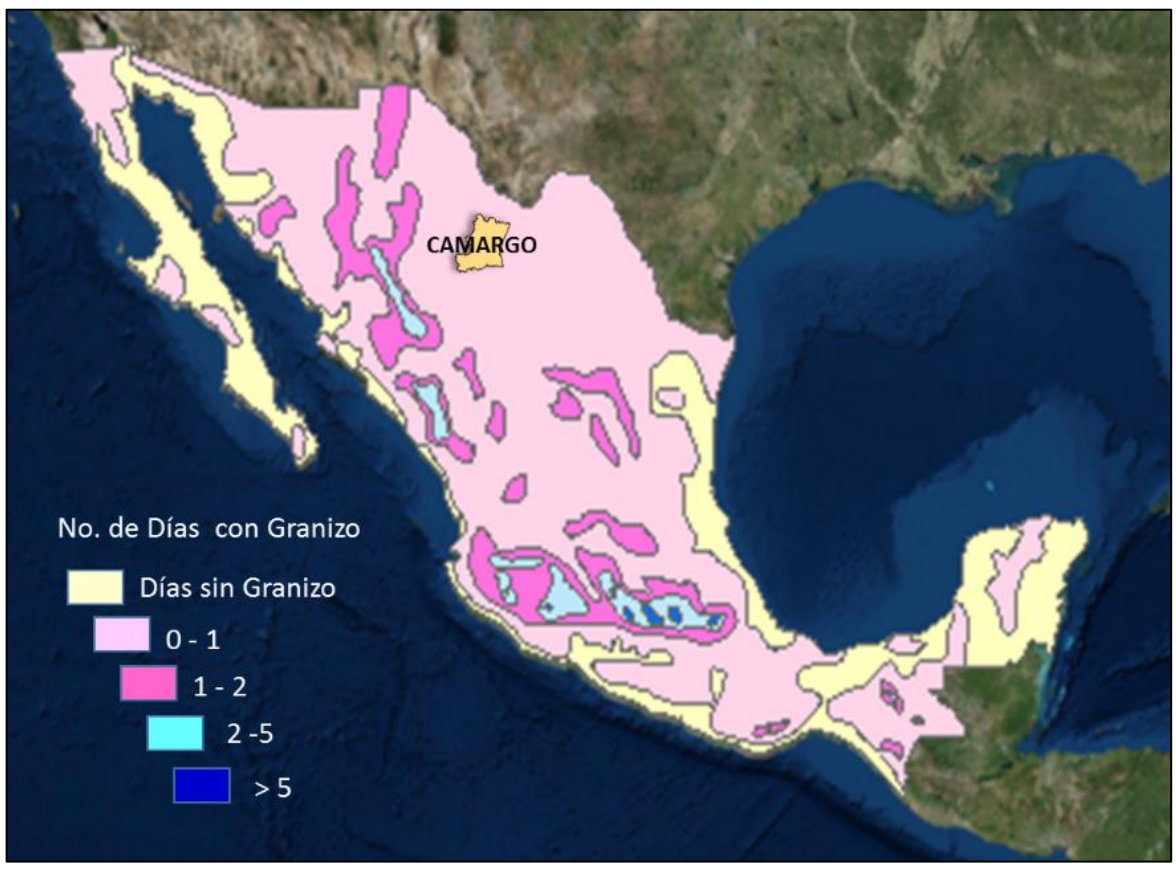
Rango	Intensidad
11% a 28.8%	Muy Bajo
28.8% a 46.6%	Bajo
46.6% a 64.4%	Medio
64.4% a 82.2%	Alto
82.2% a 100%	Muy Alto

Fuente: Elaboración propia. Con datos SMN-CONAGUA y DGE

5.3.3. Tormentas de Granizo

Existen varias definiciones para describir el granizo: Cuando las corrientes de aire suben al cielo muy rápidamente, las gotas de agua se convierten en hielo tras llegar a las zonas más elevadas de la nube donde la temperatura mínima es de 0º C. Conforme transcurre el tiempo y las gotas gelificadas ascienden y descienden por la turbulencia interna, las gotas de agua crecen hasta que la nube no las puede contener más. Otra definición aceptable es la establecida por Ceperuelo (2008), que define el granizo como granos o corpúsculos de hielo con un diámetro que oscila entre 5 mm y más, que han crecido mediante el proceso de agregación de partículas o cristales, proceso conocido como rimming en inglés. Para que caiga granizo se deben dar ciertas condiciones *sine qua non*. El granizo sólo se forma en las nubes cumulo-nimbus (nubes oscuras en su base con una cima plana) muy desarrollados pudiendo alcanzar los 15,000 m de altura. El granizo, además de precipitar en forma de hielo, trae consigo descargas eléctricas que en ocasiones destruyen viviendas, cultivos y matan a animales y gente. En México los daños más importantes por granizadas se presentan principalmente en las zonas rurales, ya que se destruyen las siembras y plantíos, causando en ocasiones la pérdida de animales de cría. En las regiones urbanas afectan a las viviendas, construcciones, alcantarillas y vías de transporte. La magnitud de los daños depende de la cantidad y el tamaño de la precipitación en forma de granizo. De acuerdo con la zonificación de los eventos anuales de granizo en la República Mexicana elaborada por CENAPRED, Figura 5.3.3.(1), el municipio de Camargo se localiza en una zona con registro de 0 a 1 eventos anuales de granizo.

Figura 5.3.3.(1) Zonificación por eventos de granizo en México



Fuente: Modificado con información del Atlas Nacional de Riesgos CENAPRED

Metodología

Para el caso de este estudio, fue posible alcanzar un nivel 2 en la identificación de riesgos, de acuerdo a la metodología establecida de las bases para la estandarización de Atlas de Riesgos.

Nivel 1

Se recopilaron registros de granizo de las estaciones meteorológicas localizadas dentro de los límites municipales del área de estudio. Posteriormente se seleccionaron únicamente aquellas estaciones que contaran con al menos 25 años de información. De acuerdo con los criterios establecidos, se localizaron dos estaciones que los satisfacían: La estación 8162 – Camargo (DGE) y la 8025 – Camargo (SMN). La ubicación de las estaciones se muestra en la Figura 5.3.3.(2).

La Tabla 5.3.3.(1) muestra el resultado de la recopilación de los registros.

Figura 5.3.3.(2) Estaciones Meteorológicas

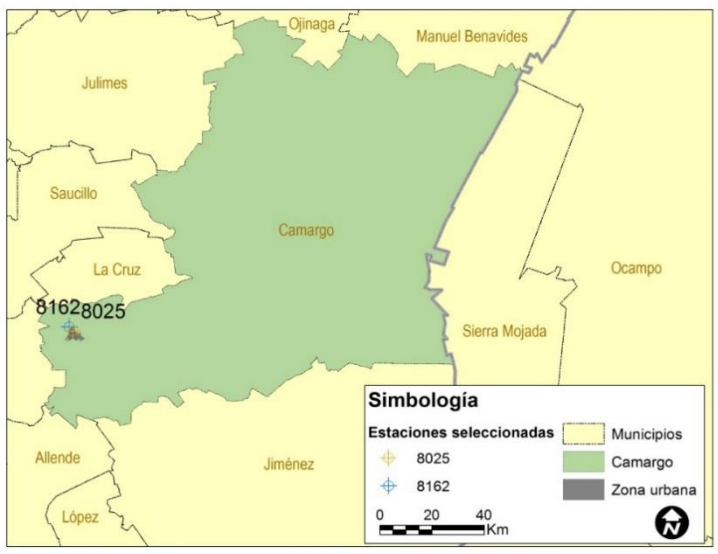


Tabla 5.3.3.(1) Días con granizo para el municipio de Camargo, 1950 - 2000

Año	Estación 8025 - Camargo (SMN)	Estación 8162 - Camargo (DGE)		Año	Estación 8025 - Camargo (SMN)	Estación 8162 - Camargo (DGE)
1950	0			1976		0
1951	2			1977		0
1952	2			1978	2	0
1953	2			1979	3	3
1954	2			1980	2	0
1955	0			1981	2	2
1956	0			1982	4	0
1957	0			1983	4	0
1958	0			1984	2	0
1959	0			1985	3	0
1960	0			1986	4	1
1961	0	2		1987	4	2
1962	0	0		1988	0	
1963	2	1		1989	2	
1964	0	0		1990	0	
1965	0	0		1991	2	
1966	0	0		1992	3	
1967	0	0		1993	3	1
1968	0	0		1994	0	0
1969	0	0		1995	0	0
1970	0	0		1996	1	
1971	0	0		1997	0	0
1972	0	0		1998	0	
1973	1	1		1999	2	
1974	1	0		2000	0	0
1975	0	0				

Fuente: Elaboración propia. Datos SMN-CONAGUA y DGE

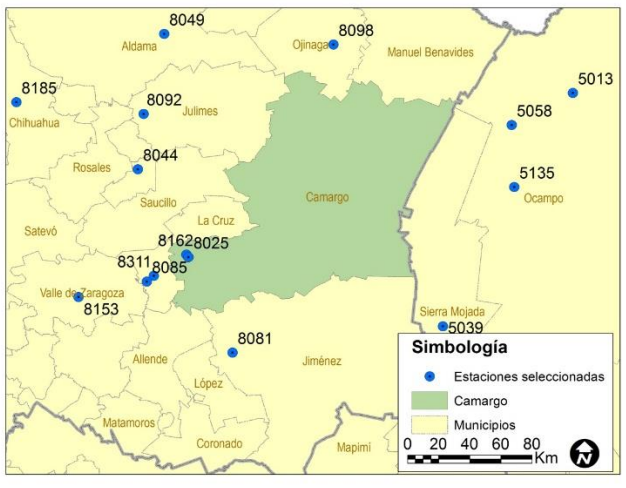
Para la construcción de las isolíneas de días anuales con granizo, fueron tomadas en cuenta estaciones meteorológicas fuera del límite municipal de Camargo, con el objetivo de contar con información suficiente para lograr una cobertura total de la zona de estudio. Éstas no fueron incluidas en el análisis del nivel 1 debido a que no cumplen con los criterios de ubicación y cobertura temporal de información.

Se seleccionaron las estaciones más cercanas a los límites municipales, resultando en la utilización de 10 estaciones adicionales. Las estaciones seleccionadas son las siguientes:

- Estación 5013 - Ejido San Miguel
- Estación 5039 - Sierra Mojada
- Estación 5058 - La Rosita
- Estación 5135 - El Guaje
- Estación 8044 - Delicias (DGE)
- Estación 8049 - Luis L. León
- Estación 8081 - Jiménez (DGE)
- Estación 8085 - La Boquilla
- Estación 8092 - Las Burras
- Estación 8098 – Maijoma

La ubicación espacial de todas las estaciones meteorológicas utilizadas para la elaboración de las isolíneas se muestra en la Figura 5.3.3.(3).

Figura 5.3.3.(3) Estaciones Meteorológicas



La información meteorológica de las estaciones adicionales necesaria para la construcción de las isolíneas se muestra en la Tabla 5.3.3.(2)

Tabla 5.3.3.(2) Días anuales máximos con granizo para el municipio de Camargo, 1950 - 2000

Año	Estación 5013 - Ejido San Miguel	Estación 5039 - Sierra Mojada	Estación 5058 - La Rosita	Estación 5135 - El Guaje	Estación 8044 - Delicias (DGE)	Estación 8049 - Luis L. León	Estación 8081 - Jiménez (DGE)	Estación 8085 - La Boquilla	Estación 8092 - Las Burras	Estación 8098 - Maijoma
1950					0			0	4	
1951					1			1	0	
1952					0			1	0	
1953								0	0	
1954					0			0	0	
1955					0			0	0	
1956					0			0	0	
1957					0			0	0	
1958					0			1	0	
1959					1			0	0	
1960	0	1			0			0	0	
1961	1	1			0		0	0	1	3
1962	2	0			0		0	0	0	0
1963	0	0			0		1	0	0	1
1964	0	1			0	0	0	0	0	0
1965	0	0			0	0	0	0	0	1
1966	0	0			1	0	0	0	0	0
1967	0	1			1	0	0	0	0	0
1968	0	0	0		0	0	0	0	0	2
1969	0	2	0		0	0	0	0	0	0
1970	0	2			0	0	0	0	0	1
1971	0	1			0	0	0	0	0	0
1972	0	2			0	0	0	0	0	0
1973	0	0	0		0	1	0	0	0	0
1974	0	3	0		0	0	0	0	1	0
1975	0	2	0		0	0	0	0	0	0
1976	0	0	0		1	1	1	0	0	0
1977	0		0		0	0	0	0	0	0
1978	0		0		0	0	0	0	0	0
1979	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
1980	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1981	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
1982	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0
1983	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
1984	0	0	0		0	1	0	0	0	0
1985	0	0	0	0	0	1		1	0	0

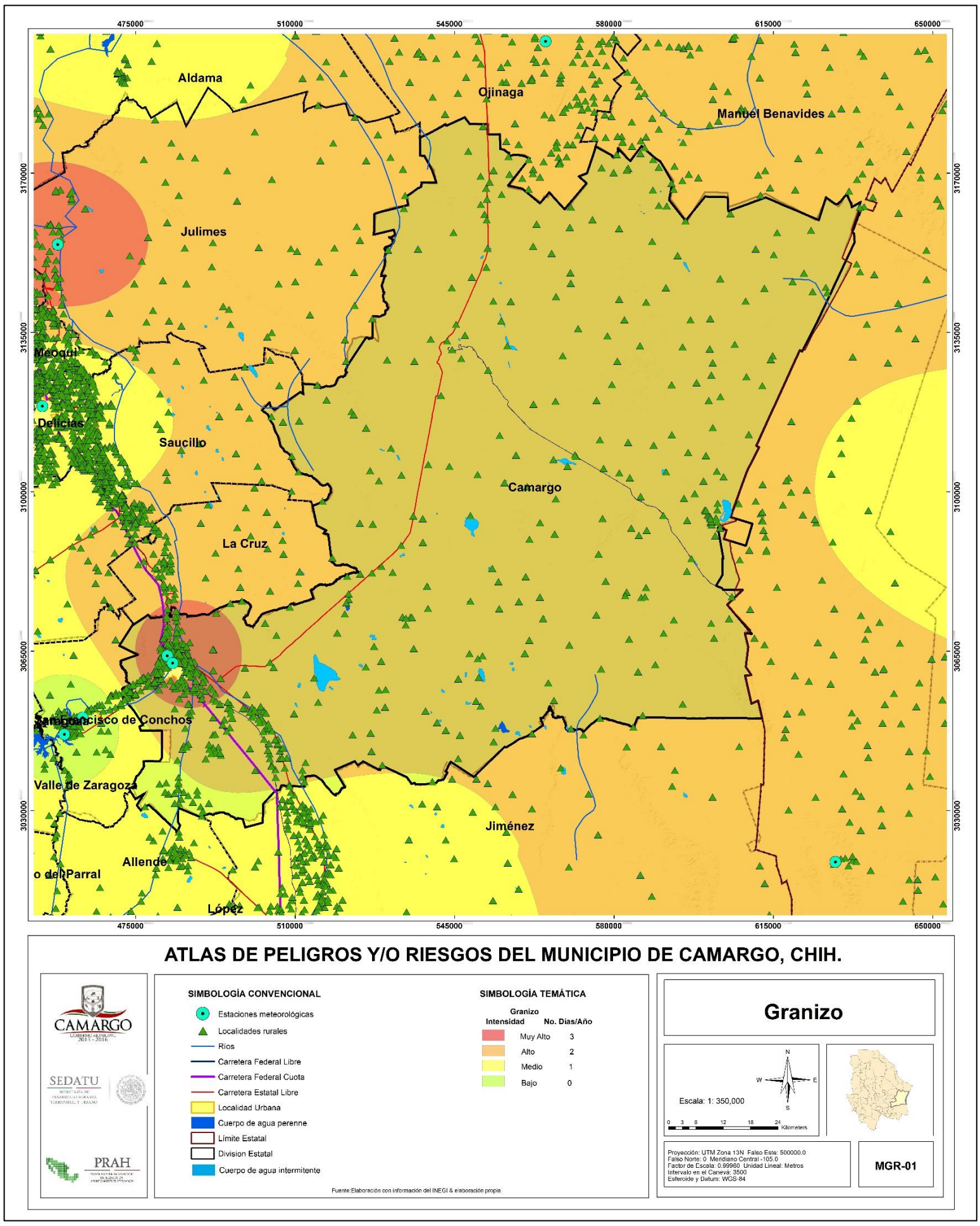
Tabla 5.3.3.(2) Días anuales máximos con granizo para el municipio de Camargo, 1950 - 2000

1986	0		0	0		0		0	0	0
1987	0	0	0		0	0		0	0	0
1988	0	0			0	0		0	0	
1989	0	0		0	0	1		1	0	
1990	0	0			1	1		0	0	
1991	0	0		0	0	0		0	0	
1992	0	0		0	1	0		0	0	
1993	0	0		0	0	0		0	0	
1994	0	0		0	0	0		0	0	
1995	0	0		0	0	0		0	0	
1996	0	0	0	0	0	0		0	0	
1997	0	0	0	0	0	0		0	0	
1998	0	0	0	0	0	0		0	0	
1999	0	0	0	0		0		0	0	
2000	0	0	0	0	1			0	0	
2001	0	0	0	0						
2002	0	0	0	0						
2003	0	0	0	0						
2004	0	0	0	0						
2005	0	0	0	0						
2006	0	0	0	0						
2007		0	0	0						
2008			0							

Fuente: Elaboración propia con información de CONAGUA y Gobierno del Estado de Chihuahua

La configuración espacial de isolíneas para máximas de granizo en la región de Camargo, se muestra en el Mapa 5.3.3.(1)

5.3.3.(1) Mapa de máximas de tormentas de granizo anual



Nivel 2

Para la obtención de periodos de retorno de granizo se utilizaron tres métodos de distribución de la probabilidad: Normal, Lognormal y de Gumbel y se seleccionó la distribución con un menor error cuadrático. Se obtuvieron los periodos de retorno de 5, 10, 25 y 50 años para cada una de las estaciones seleccionadas para la construcción de las isolíneas. La tabla siguiente contiene la relación de errores cuadráticos para cada estación por cada uno de los métodos utilizados para la distribución.

Tabla 5.3.3.(3) Error cuadrático en distribuciones de probabilidad de granizo para Camargo

Estación	Método de distribución de la probabilidad					
	Normal	Lognormal (Momentos)	Lognormal (Máx. Verosimilitud)	Gumbel (Momentos)	Gumbel (Máx. Verosimilitud)	Método seleccionado
Estación 5013 - Ejido San Miguel	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	Normal
Estación 5039 - Sierra Mojada	0.5	0.4	0.5	0.4	0.5	Gumbel (Momentos)
Estación 5058 - La Rosita	0.8	0.7	0.8	0.7	0.7	Gumbel (Momentos)
Estación 5135 - El Guaje	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	Normal
Estación 8025 - Camargo (SMN)	0.6	0.7	0.7	0.5	0.5	Gumbel (Momentos)
Estación 8044 - Delicias (DGE)	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	Normal
Estación 8049 - Luis L. León	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	Normal
Estación 8081 - Jiménez (DGE)	0.3	0.3	0.3	0.2	0.3	Gumbel (Momentos)
Estación 8085 - La Boquilla	0.3	0.2	0.3	0.2	0.3	Gumbel (Momentos)
Estación 8092 - Las Burras	0.6	0.5	0.6	0.5	0.5	Gumbel (Momentos)
Estación 8098 - Maijoma	0.6	0.5	0.6	0.5	0.5	Gumbel (Momentos)
Estación 8162 - Camargo (DGE)	0.6	0.5	0.6	0.4	0.5	Gumbel (Momentos)

Fuente: Elaboración propia con información de CONAGUA y Gobierno del Estado de Chihuahua

Los valores seleccionados para cada periodo de retorno por estación meteorológica se presentan en la Tabla 5.3.3.(4). Estos valores fueron redondeados, ya que los datos corresponden a eventos de granizo anuales.

Con estos datos fueron construidas las isolíneas para cada periodo de retorno

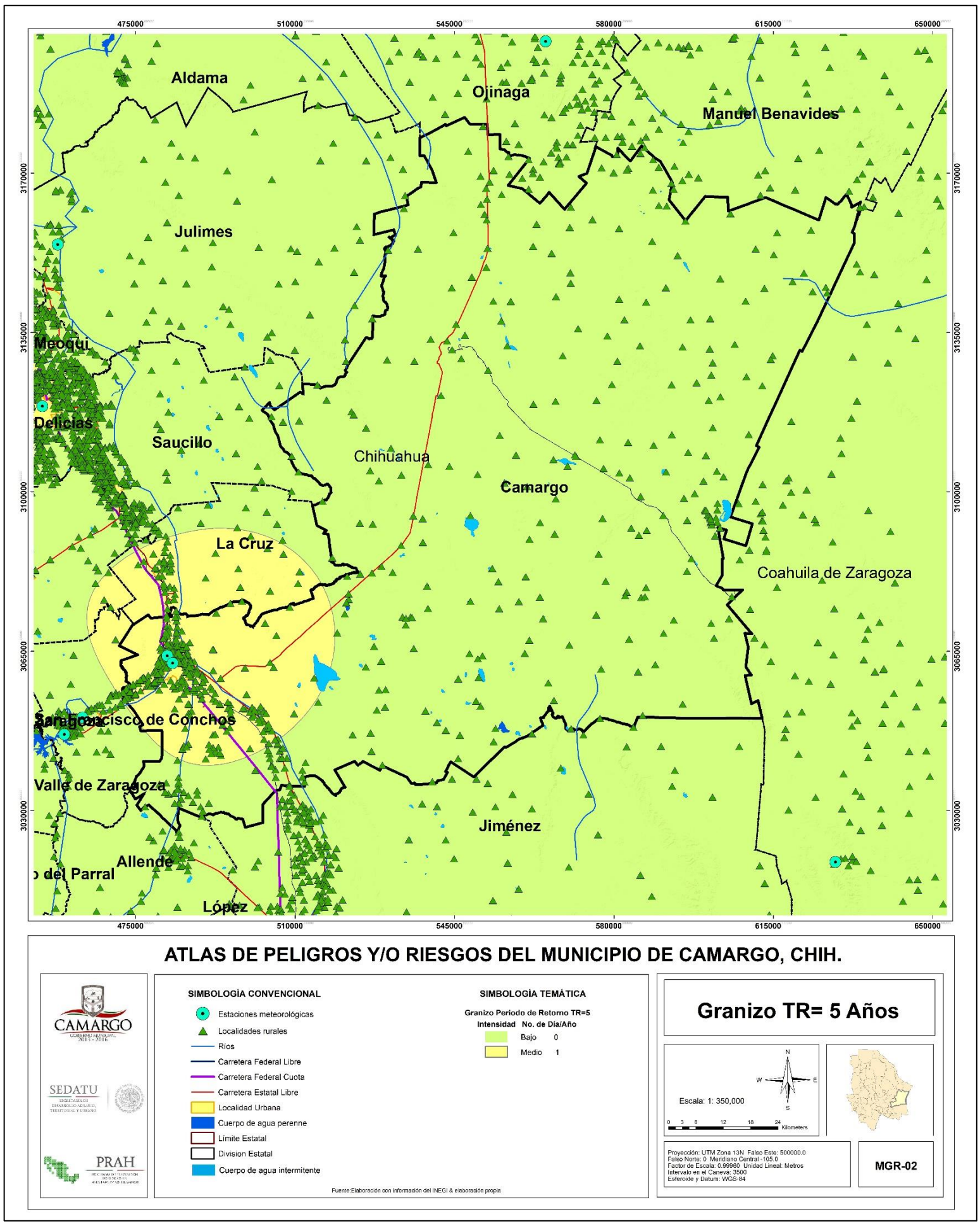
Tabla 5.3.3.(4) Valores de eventos anuales de granizo por periodo de retorno para el municipio de Camargo

Estación	**Periodo de retorno**			
	5 años	**10 años**	**25 años**	**50 años**
Estación 5013 - Ejido San Miguel	0	0	1	1
Estación 5039 - Sierra Mojada	0	1	1	2
Estación 5058 - La Rosita	1	1	2	2
Estación 5135 - El Guaje	0	0	0	0
Estación 8025 - Camargo (SMN)	2	3	4	5
Estación 8044 - Delicias (DGE)	0	1	1	1
Estación 8049 - Luis L. León	1	1	1	1
Estación 8081 - Jiménez (DGE)	0	0	1	1
Estación 8085 - La Boquilla	0	1	1	1
Estación 8092 - Las Burras	1	1	1	2
Estación 8098 - Maijoma	1	1	2	2
Estación 8162 - Camargo (DGE)	1	2	2	3
Estación 8185 - Presa Chihuahua (DGE)	0	0	1	1

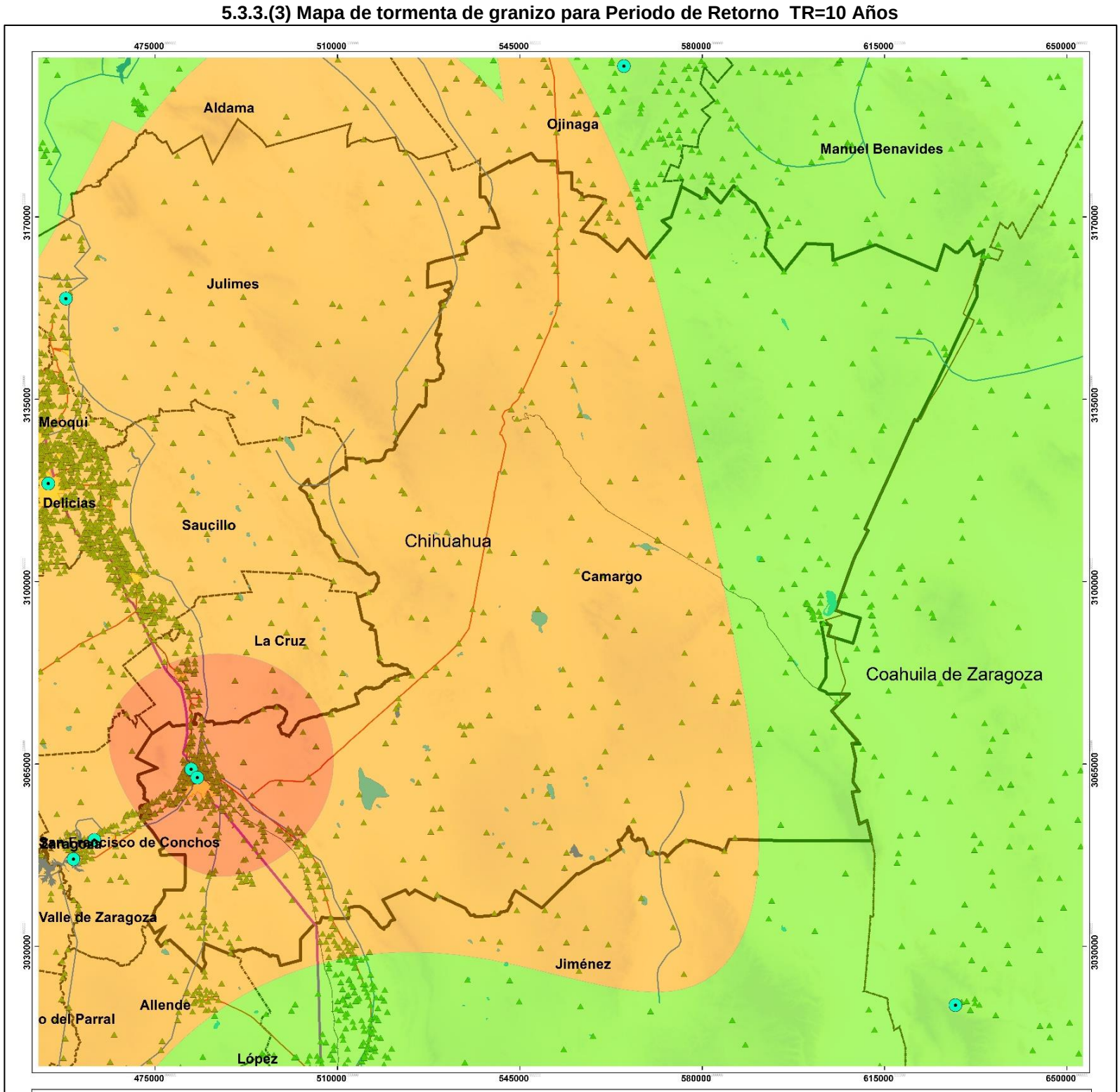
Fuente: Elaboración propia con información de CONAGUA y Gobierno del Estado de Chihuahua

.

5.3.3.(2) Mapa de tormenta de granizo para Periodo de Retorno TR=5 Años



5.3.3.(3) Mapa de tormenta de granizo para Periodo de Retorno TR=10 Años



ATLAS DE PELIGROS Y/O RIESGOS DEL MUNICIPIO DE CAMARGO, CHIH.

CAMARGO GOBIERNO MUNICIPAL 2013 - 2016

SEDATU

PRAH

SIMBOLOGÍA CONVENCIONAL

- Estaciones meteorológicas
- Localidades rurales
- Ríos
- Carretera Federal Libre
- Carretera Federal Cuota
- Carretera Estatal Libre
- Localidad Urbana
- Cuerpo de agua perenne
- Límite Estatal
- Division Estatal
- Cuerpo de agua intermitente

SIMBOLOGÍA TEMÁTICA

Granizo
Periodo de Retorno TR=10 Años

Intensidad	No. de Días/Año
Alto	2
Medio	1
Bajo	0

Fuente:Elaboración con información del INEGI & elaboración propia

Granizo TR= 10 Años

N W E S

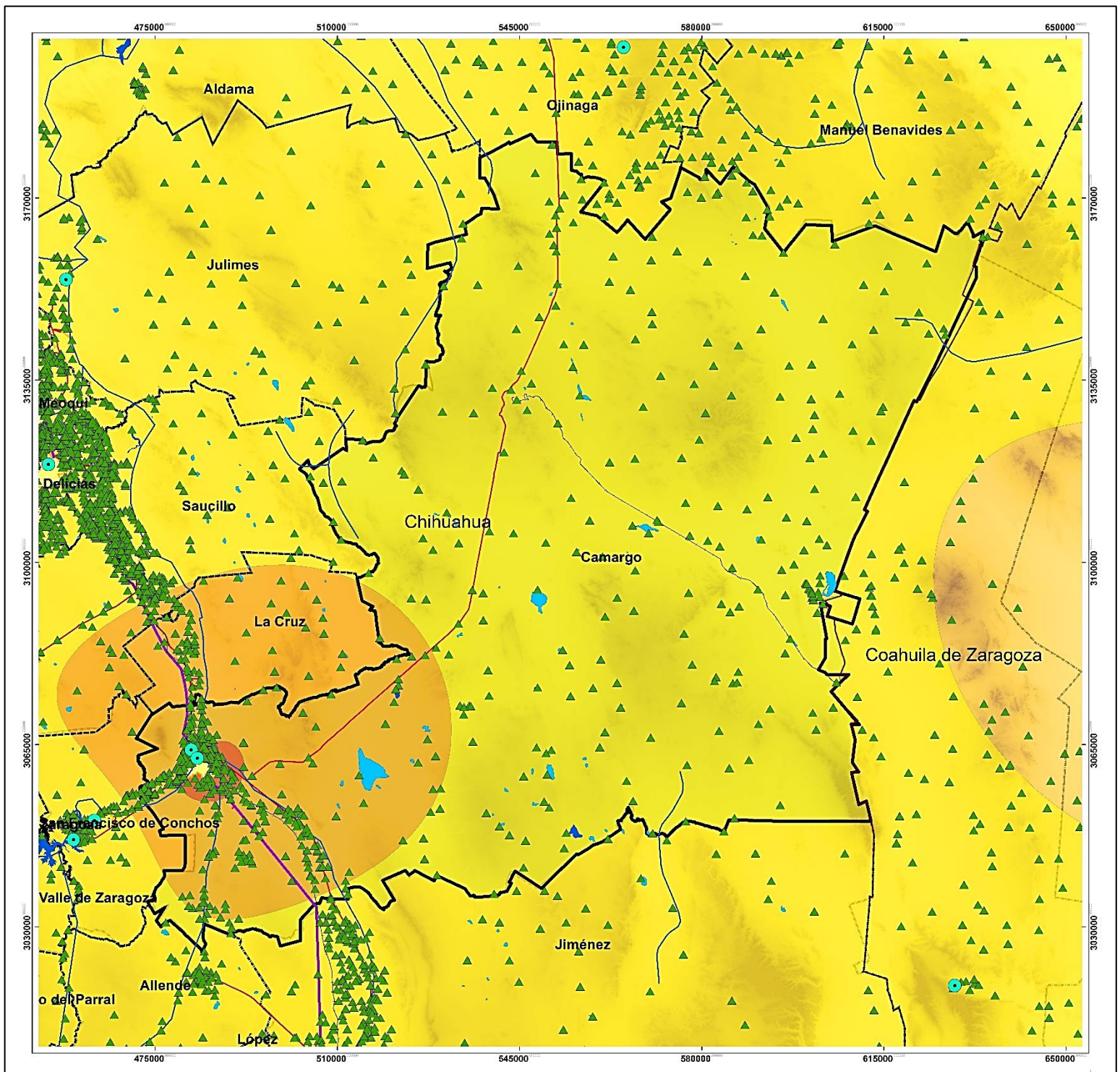
Escala: 1: 350,000

0 3 8 12 18 24 Kilometers

Proyección: UTM Zona 13N Falso Este: 500000.0
Falso Norte: 0 Meridiano Central -105.0
Factor de Escala: 0.9996 Unidad Lineal: Metros
Intervalo en el Carevá: 3500
Esferoide y Datum: WGS-84

MGR-04

5.3.3.(4) Mapa de tormenta de granizo para Periodo de Retorno TR=25 Años



ATLAS DE PELIGROS Y/O RIESGOS DEL MUNICIPIO DE CAMARGO, CHIH.

CAMARGO GOBIERNO MUNICIPAL 2013 - 2016

SEDATU

PRAH

SIMBOLOGÍA CONVENCIONAL

- Estaciones meteorológicas
- Localidades rurales
- Ríos
- Carretera Federal Libre
- Carretera Federal Cuota
- Carretera Estatal Libre
- Localidad Urbana
- Cuerpo de agua perenne
- Límite Estatal
- Division Estatal
- Cuerpo de agua intermitente

SIMBOLOGÍA TEMÁTICA

Periodo de Retorno TR=25 Años

Intensidad	No. de Días/Año
Muy Alto	3
Alto	2
Medio	1
Bajo	0

Fuente:Elaboración con información del INEGI & elaboración propia

Granizo TR= 25 Años

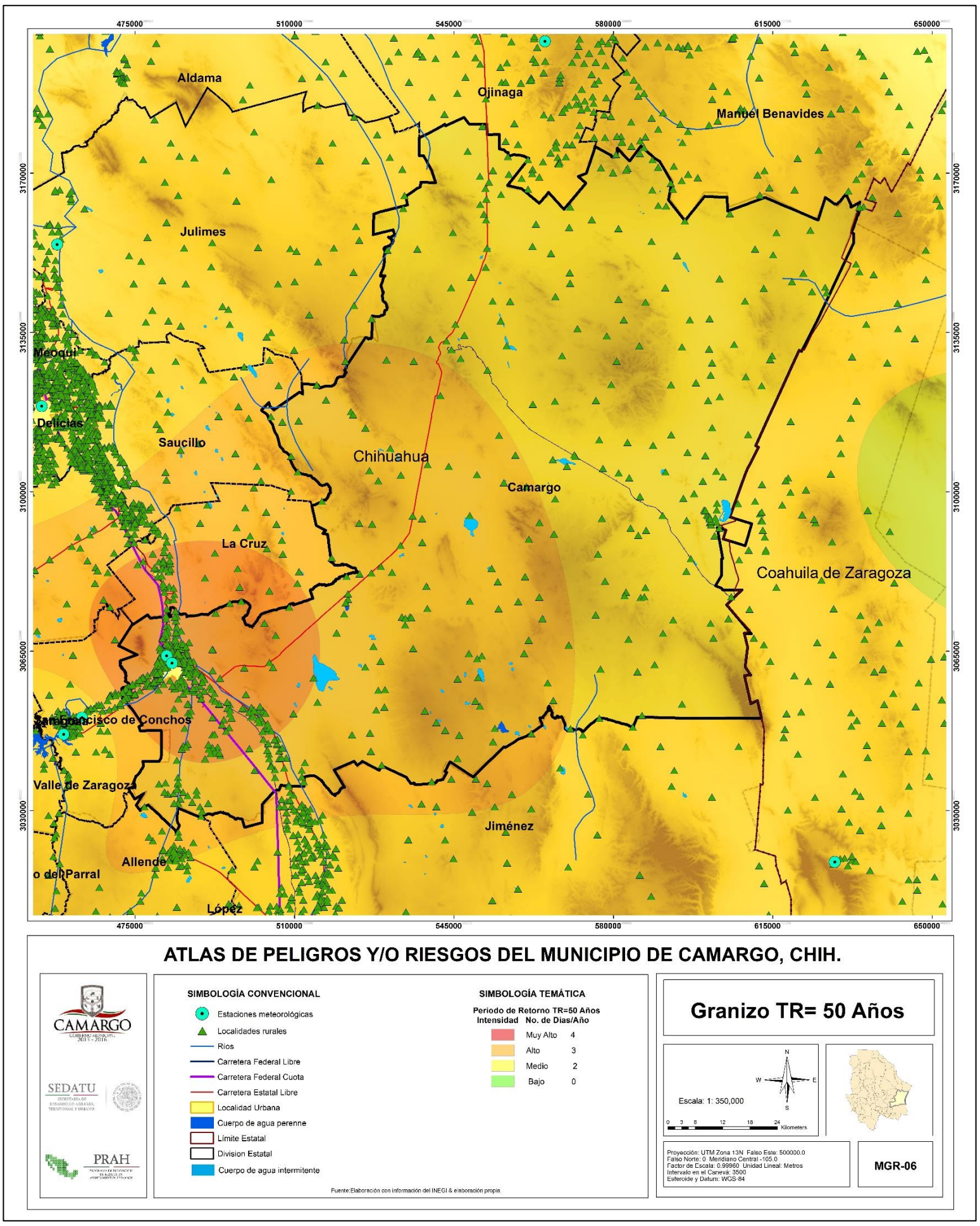
Escala: 1: 350,000

0 3 6 12 18 24 Kilometers

Proyección: UTM Zona 13N Falso Este: 500000.0
Falso Norte: 0 Meridiano Central -105.0
Factor de Escala: 0.99960 Unidad Lineal: Metros
Intervalo en el Caneva: 3500
Esferoide y Datum: WGS-84

MGR-05

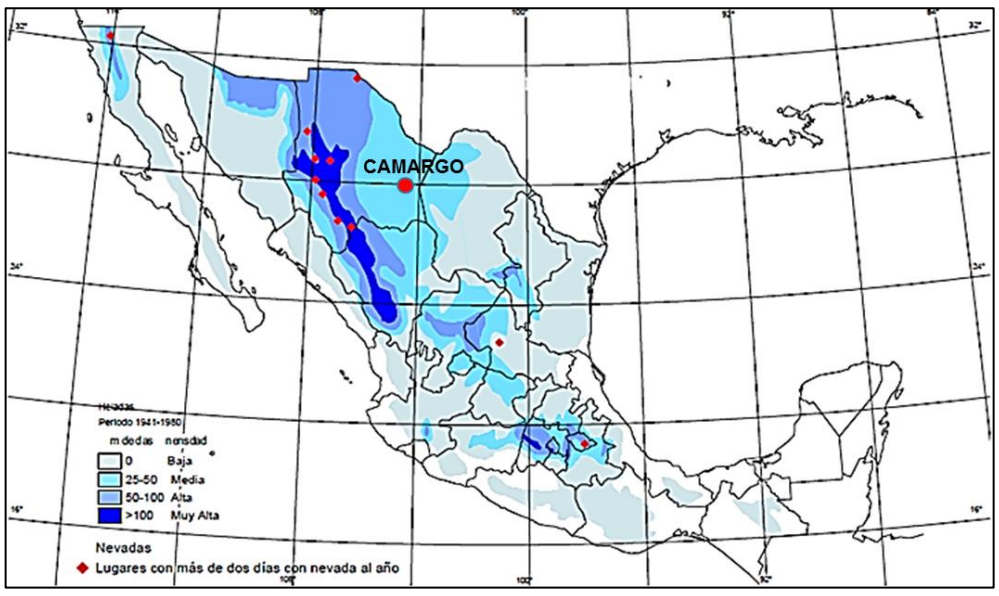
5.3.3.(5) Mapa de tormenta de granizo para Periodo de Retorno TR=50 Años



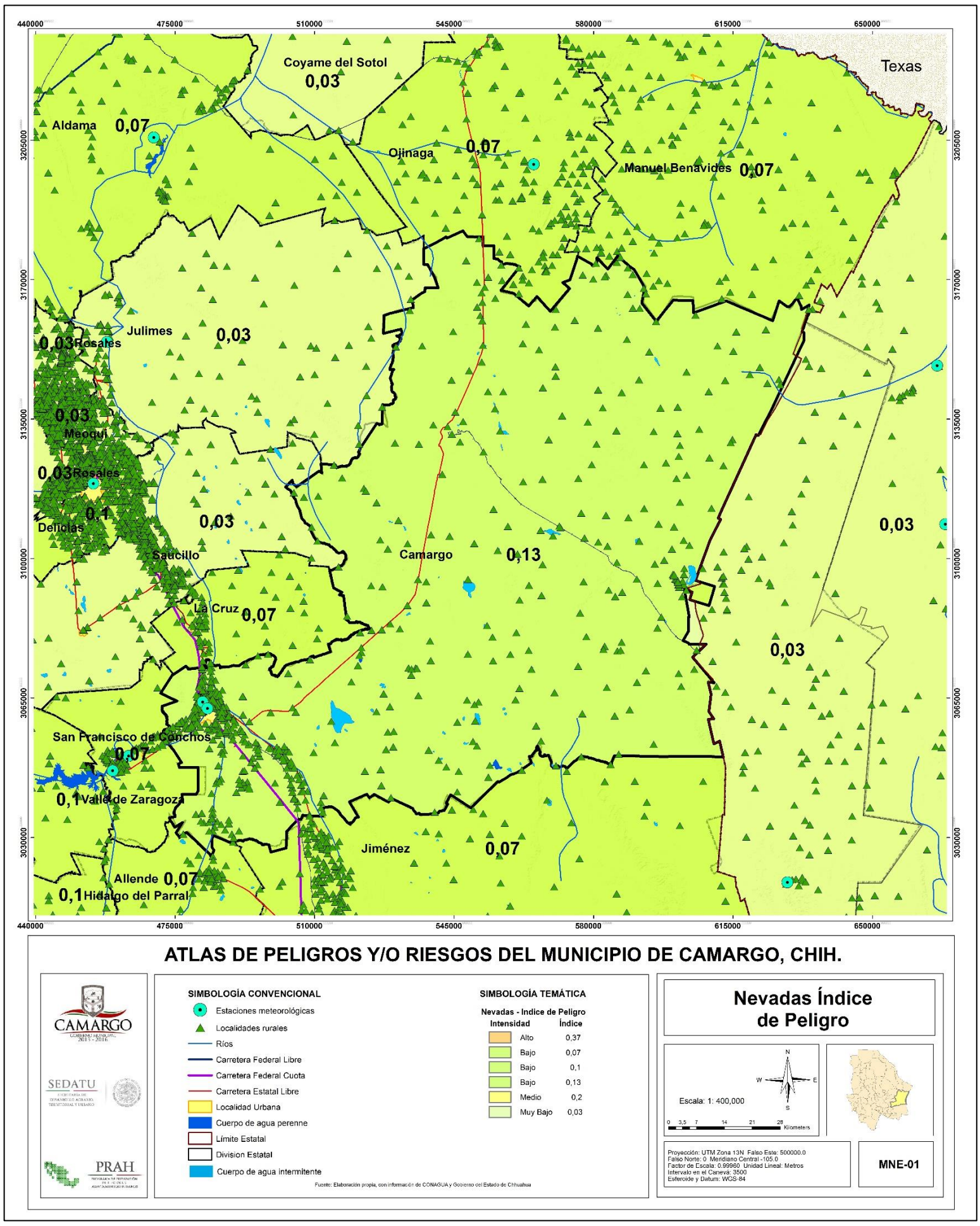
5.3.4. Tormentas de Nieve

Las nevadas, también conocidas como tormentas de nieve, son una forma de precipitación sólida en forma de copos. Un copo de nieve es la aglomeración de cristales transparentes de hielo que se forman cuando el vapor de agua se condensa a temperaturas inferiores a la de solidificación del agua. La condensación de la nieve tiene la forma de ramificaciones intrincadas de cristales hexagonales planos en una variedad infinita de patrones. Las nevadas principalmente ocurren en el estado de Chihuahua, durante la estación invernal, en el caso de la zona en que se ubica la ciudad de Camargo, las **nevadas** tienen una frecuencia de 1 a tres veces al año, tal como el Atlas Nacional de Riesgos describe la zona con presencia de considerado como de peligro Medio, mientras el índice es de 0.13 el cual lo significa como de nivel Bajo. Tanto la figura 5.3.4.(1) como el mapa describen dichas condiciones ya descritas.

Figura 5.3.4.(1) Heladas y Nevadas en México (CENAPRED)



5.3.4.(1) Mapa Índice de Peligro por Nevadas



ATLAS DE PELIGROS Y/O RIESGOS DEL MUNICIPIO DE CAMARGO, CHIH.

SIMBOLOGÍA CONVENCIONAL

- Estaciones meteorológicas
- Localidades rurales
- Ríos
- Carretera Federal Libre
- Carretera Federal Cuota
- Carretera Estatal Libre
- Localidad Urbana
- Cuerpo de agua perenne
- Límite Estatal
- Division Estatal
- Cuerpo de agua intermitente

SIMBOLOGÍA TEMÁTICA

Nevadas - Indice de Peligro

Intensidad	Índice
Alto	0,37
Bajo	0,07
Bajo	0,1
Bajo	0,13
Medio	0,2
Muy Bajo	0,03

Fuente: Elaboración propia, con información de CONAGUA y Gobierno del Estado de Chihuahua

Nevadas Índice de Peligro

Escala: 1: 400,000

0 3,5 7 14 21 28 Kilometers

Proyección: UTM Zona 13N Falso Este: 500000.0
Falso Norte: 0 Meridiano Central -105.0
Factor de Escala: 0.99960 Unidad Lineal: Metros
Intervalo en el Caneva: 3500
Esferoide y Datum: WGS-84

MNE-01

5.3.5. Ciclones Tropicales, Depresión Tropical y Tsunamis

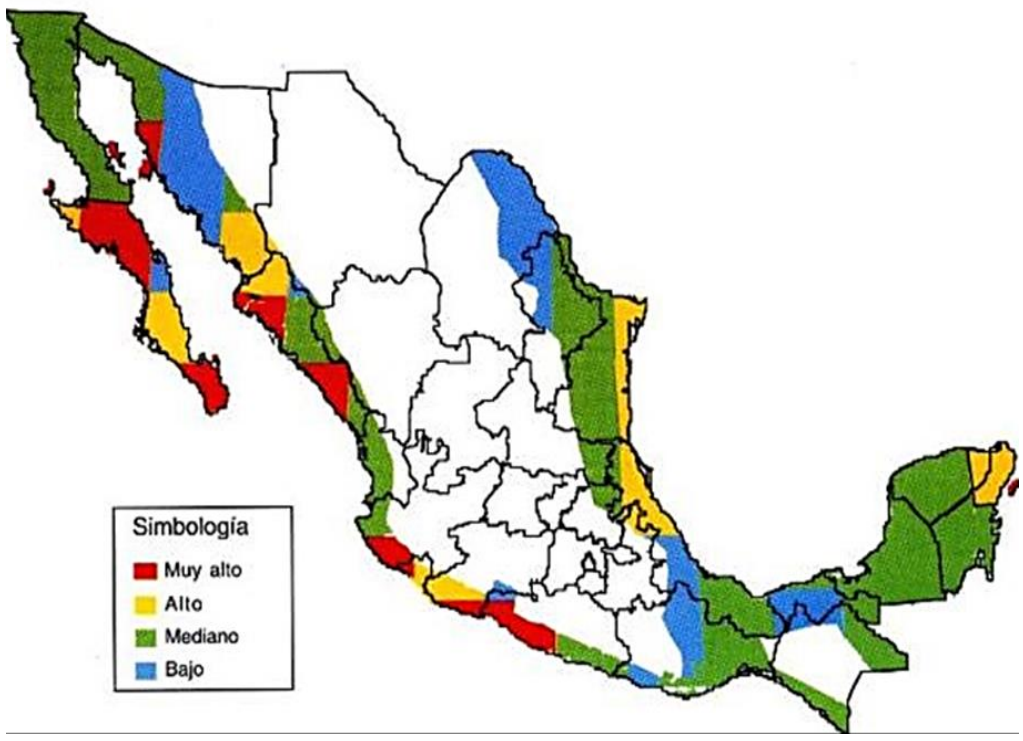
Tormenta Tropical y Huracanes

Una tormenta tropical es un fenómeno meteorológico que parte de la evolución de un ciclón tropical, en tanto, se está en condiciones de hablar de una tormenta de este tipo cuando la velocidad promedio del viento, durante el transcurso de un minuto, alcanza cifras dentro del rango de los 63 a los 118 km/h. Entonces, este tipo de tormenta se caracteriza por una circulación cerrada alrededor de un centro de baja presión y que por tanto provoca fuertes vientos y abundantes lluvias. Los mismos se nutren y extraen la energía de la condensación del aire húmedo, generándose así los fuertes vientos.

Siendo así que un ciclón tropical consiste, en una gran masa de aire cálida y húmeda con vientos fuertes que giran en forma de espiral alrededor de una zona central de baja presión. De acuerdo con el Diagnóstico de Peligros e Identificación de Riesgos de Desastres en México, en México debido a su ubicación entre los paralelos 16° y 32° latitud norte y por la gran extensión de litorales con que cuenta, es afectada por ciclones tanto en las costas del océano Pacífico como en las del Golfo de México y el Caribe. Por lo mismo, los asentamientos humanos cercanos a las costas, están expuestos a la influencia de las perturbaciones ciclónicas. Las áreas afectadas regularmente abarcan más del 60 % del territorio nacional.

En el Mapa de peligros por incidencia de ciclones, se describen las zonas que se encuentran en peligro por la incidencia de ciclones tropicales, condición que deja fuera a la ciudad de Camargo.

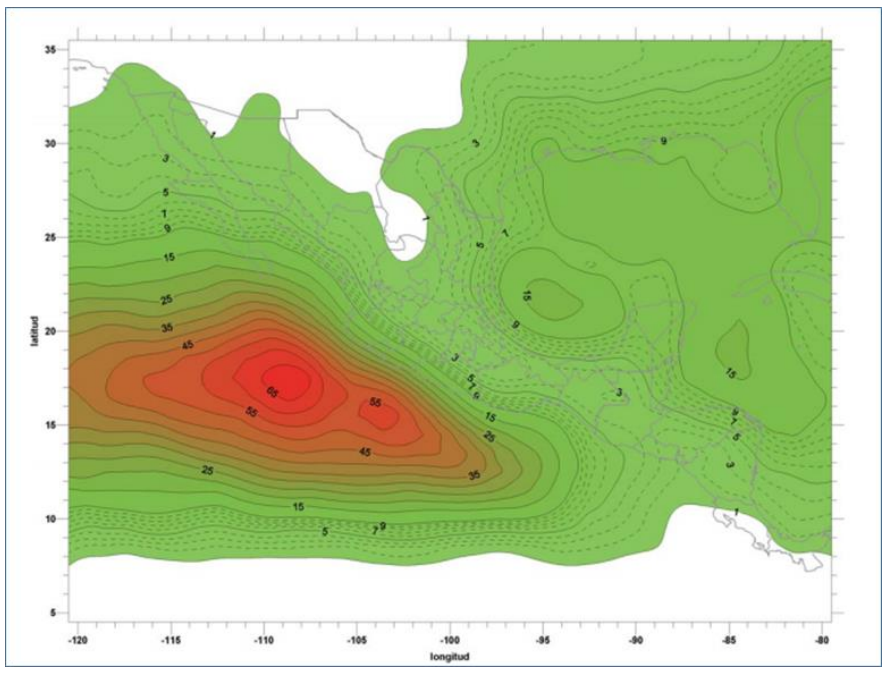
5.3.5.(1) Mapa de Incidencia de ciclones en México (CENAPRED)



Tomando en cuenta la distancia que priva entre la ciudad de Camargo y la costa litoral del Océano Pacífico de 535 Km, este fenómeno no aplica para la zona en estudio

En el mapa de la figura 5.3.5.1.(2.a) se muestra el número de tormentas y huracanes que han ocurrido en el lapso de 1949 a 2000, en la parte del Océano Pacífico que afecta a México. Es importante mencionar que existe una mayor densidad de tormentas tropicales y huracanes en este océano que en el Atlántico. Se puede observar asimismo como que se da una disminución de estos valores en los sitios donde se ubican las zonas montañosas, siendo estas las que impiden el tránsito hacia el oriente del territorio del estado de Chihuahua, reduciendo la posibilidad de alcanzar municipios como el de Camargo.

Figura 5.3.5.1.(2.a) Distribución del número de tormentas tropicales y huracanes de 1949 a 2000



Fuente: Atlas Climatológico de Ciclones Tropicales en México, IMTA, 2002.

5.3.6. Tornados

[18]Un tornado es la perturbación atmosférica más violenta en forma de vórtice, el cual aparece en la base de una nube de tipo cumuliforme, resultado de una gran inestabilidad, provocada por un fuerte descenso de la presión en el centro del fenómeno y fuertes vientos que circulan en forma ciclónica alrededor de éste. Se desarrollan sobre la superficie de la tierra, cuando dos corrientes superficiales de aire chocan (derivado de las altas temperaturas, lo que origina el almacenamiento de grandes cantidades de energía); la velocidad del viento varía entre 60 y 420 km/h, en algunos casos excede los 500 km/h. De acuerdo con el Servicio Meteorológico de los EUA (NWS, 1992), los tornados se forman cuando chocan masas de aire con diferentes características físicas de densidad, temperatura, humedad y velocidad. En el municipio de Camargo, y en particular la ciudad de Camargo y el territorio municipal, no se tienen registros de tornados.

5.3.7. Tormentas Eléctricas

Las tormentas eléctricas son descargas bruscas de electricidad atmosférica que se manifiestan por un rayo o breve resplandor y un ruido seco comúnmente llamado trueno. Las tormentas eléctricas son asociadas a nubes convectivas o cumulonimbos, y en algunas ocasiones pueden ser acompañadas por chubascos, nieve, granizo o alguna otra forma de precipitación.

Este tipo de fenómenos es de carácter local y generalmente su cobertura es de pocos kilómetros cuadrados. Los efectos negativos de las tormentas eléctricas en las ciudades se hacen más frecuentes a consecuencia del desarrollo económico y poblacional. Los efectos de las tormentas eléctricas van desde herir o causa el deceso de una persona de forma directa o indirecta hasta dañar la infraestructura de la población, que provocaría la suspensión de la energía eléctrica, además de afectar algunos aparatos electrónicos. En algunas ocasiones, las descargas eléctricas pueden provocar la muerte del ganado y son la causa más común del retraso de las aeronaves y de los accidentes aéreos, siendo el mayor peligro para la aviación.

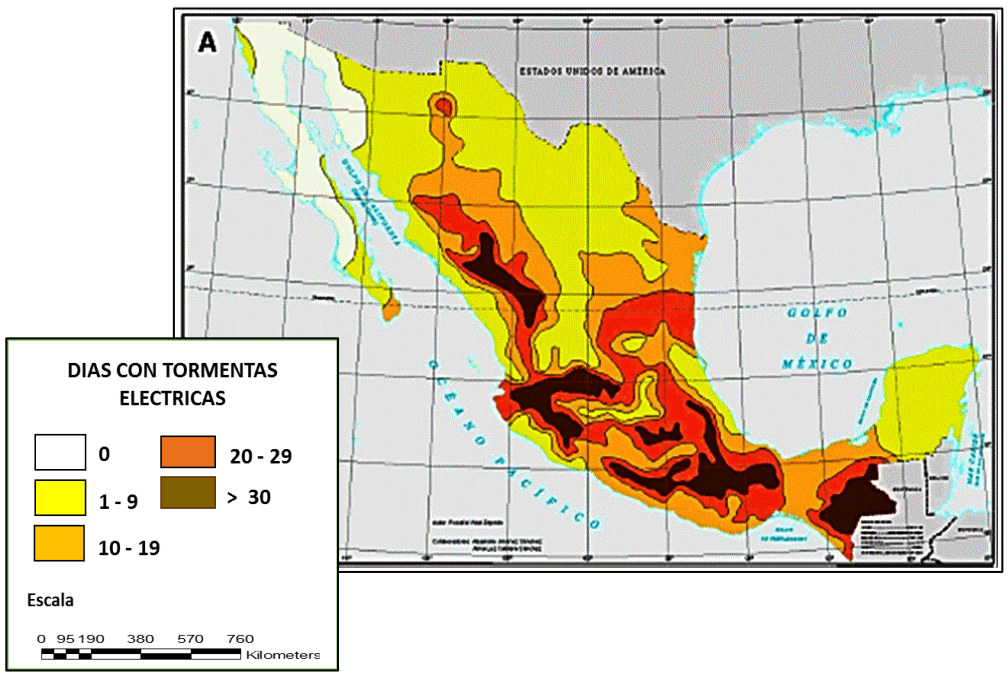
Las tormentas eléctricas en México ocurren entre mayo y octubre; se presentan con mayor frecuencia durante las horas de la tarde o de la noche. El promedio anual de días con tormenta eléctrica es de 30 y el máximo es de 100 sobre las sierras Madre Oriental, Madre Occidental, Madre del Sur, Madre de Chiapas, Montañas del Norte de Chiapas y Sistema Volcánico Transversal (CENAPRED, 2010).

Los riesgos asociados a los rayos, especialmente aquéllos que pueden producir heridos y decesos, han sido estudiados por diversos países. Los trabajos elaborados se refieren a la exposición de las personas a una tormenta eléctrica y sus consecuencias, entre las que se pueden mencionar parálisis, quemaduras, intensos dolores de cabeza, pérdida de audición y de la memoria, hasta llegar a la muerte.

De acuerdo con el mapa nacional de máximo número días con tormenta eléctrica elaborado por CENAPRED (Figura 5.3.7.(1)), el municipio se ubica en una zona con un máximo de entre 20 y 29 días con tormenta eléctrica.

[18] CENAPRED

Figura 5.3.7.(1) Promedio Anual de Tormentas Eléctricas en México (CENAPRED-2010)



Metodología

Para el caso de este estudio, fue posible alcanzar un nivel 2 en la identificación de riesgos, de acuerdo a la metodología establecida de las bases para la estandarización en la elaboración de Atlas de Riesgos.

Nivel 1

Se recopilaron registros de días con tormenta eléctrica de las estaciones meteorológicas localizadas dentro de los límites municipales del área de estudio. Posteriormente se seleccionaron únicamente aquellas estaciones que contaran con al menos 25 años de información. De acuerdo con los criterios establecidos, se localizaron dos estaciones que los satisfacían: La estación 8162 – Camargo (DGE) y la 8025 – Camargo (SMN). La ubicación de las estaciones se muestra en la Figura 5.3.7.(2). La Tabla 5.3.7.(1) muestra el resultado de la recopilación de los registros.

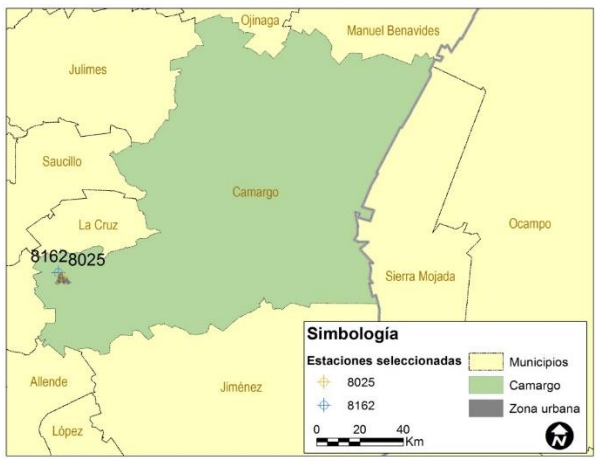


Figura 5.3.7.(2) Ubicación de Estaciones Meteorológicas

Tabla 5.3.7.(1) Días con tormenta eléctrica para el municipio de Camargo, 1950 - 2000

Año	Estación 8025 - Camargo (SMN)	Estación 8162 - Camargo (DGE)	Año	Estación 8025 - Camargo (SMN)	Estación 8162 - Camargo (DGE)
1950	6		**1976**	2	0
1951	8		**1977**	0	0
1952	17		**1978**	0	0
1953	3		**1979**	0	0
1954	13		**1980**	0	0
1955	8		**1981**	38	2
1956	0		**1982**	39	0
1957	3		**1983**	23	0
1958	0		**1984**	23	1
1959	3		**1985**	24	0
1960	0		**1986**	43	5
1961	0	4	**1987**	28	0
1962	17	3	**1988**	30	
1963	13	20	**1989**	30	
1964	0	1	**1990**	33	
1965	3	0	**1991**	40	
1966	8	0	**1992**	53	
1967	16	0	**1993**	45	9
1968	22	0	**1994**	28	1
1969	16	0	**1995**	0	4
1970	7	0	**1996**	23	
1971	7	0	**1997**	0	0
1972	4	0	**1998**	3	
1973	0	0	**1999**	24	
1974	5	0	**2000**	20	19
1975	4	0			

Fuente: Elaboración propia. Datos SMN-CONAGUA y DGE

Para la construcción de las isolíneas de días anuales con tormentas eléctricas, fueron tomadas en cuenta estaciones meteorológicas fuera del límite municipal de Camargo, con el objetivo de contar con información suficiente para lograr una cobertura total de la zona de estudio. Se seleccionaron las estaciones más cercanas a los límites municipales, resultando en la utilización de 12 estaciones adicionales. Las estaciones seleccionadas son las siguientes:

- Estación 5013 - Ejido San Miguel
- Estación 5039 - Sierra Mojada
- Estación 5058 - La Rosita
- Estación 5135 - El Guaje
- Estación 8044 - Delicias (DGE)
- Estación 8049 - Luis L. León
- Estación 8081 - Jiménez (DGE)
- Estación 8085 - La Boquilla
- Estación 8098 – Maijoma
- Estación 8153 - Valle de Zaragoza
- Estación 8185 - Presa Chihuahua (DGE)
- Estación 8311 - Colina

La ubicación espacial de todas las estaciones meteorológicas utilizadas para la elaboración de las isolíneas se muestra en la Figura 5.3.7.(3)

Figura 5.3.7.(3) Estaciones Meteorológicas fuera del ámbito municipal

La información meteorológica de las estaciones adicionales necesaria para la construcción de las isolíneas se muestra en la Tabla 5.3.7.(2).

5.3.7.(2) Información obtenida de las estaciones adicionales

Año	Estación 5013 - Ejido San Miguel	Estación 5039 - Sierra Mojada	Estación 5058 - La Rosita	Estación 5135 - El Guaje	Estación 8044 - Delicias (DGE)	Estación 8049 - Luis L. León	Estación 8081 - Jiménez (DGE)	Estación 8085 - La Boquilla	Estación 8098 - Maijoma	Estación 8153 - Valle de Zaragoza	Estación 8185 - Presa Chihuahua (DGE)	Estación 8311 - Colina
1950					2			53				
1951					0			58				
1952					0			18				
1953					0			0				
1954					0			0				
1955					3			1				
1956					3			0				
1957					5			0				
1958					1			0				
1959					5			0				
1960	0	0			3			0				
1961	1	1			2		0	2	37		0	
1962	0	1			0		0	0	28		31	
1963	0	5			2		0	0	29		56	
1964	1	2			0	0	1	0	36		21	
1965	0	2			0	0	0	0	34		52	
1966	1	3			0	1	0	0	29		32	
1967	0	4			1	46	0	0	27		32	
1968	0	4			0	0	0	0	34		0	
1969	0	1			0	0	0	0	1	0	0	
1970	0	3			0	0	0	0		0	0	

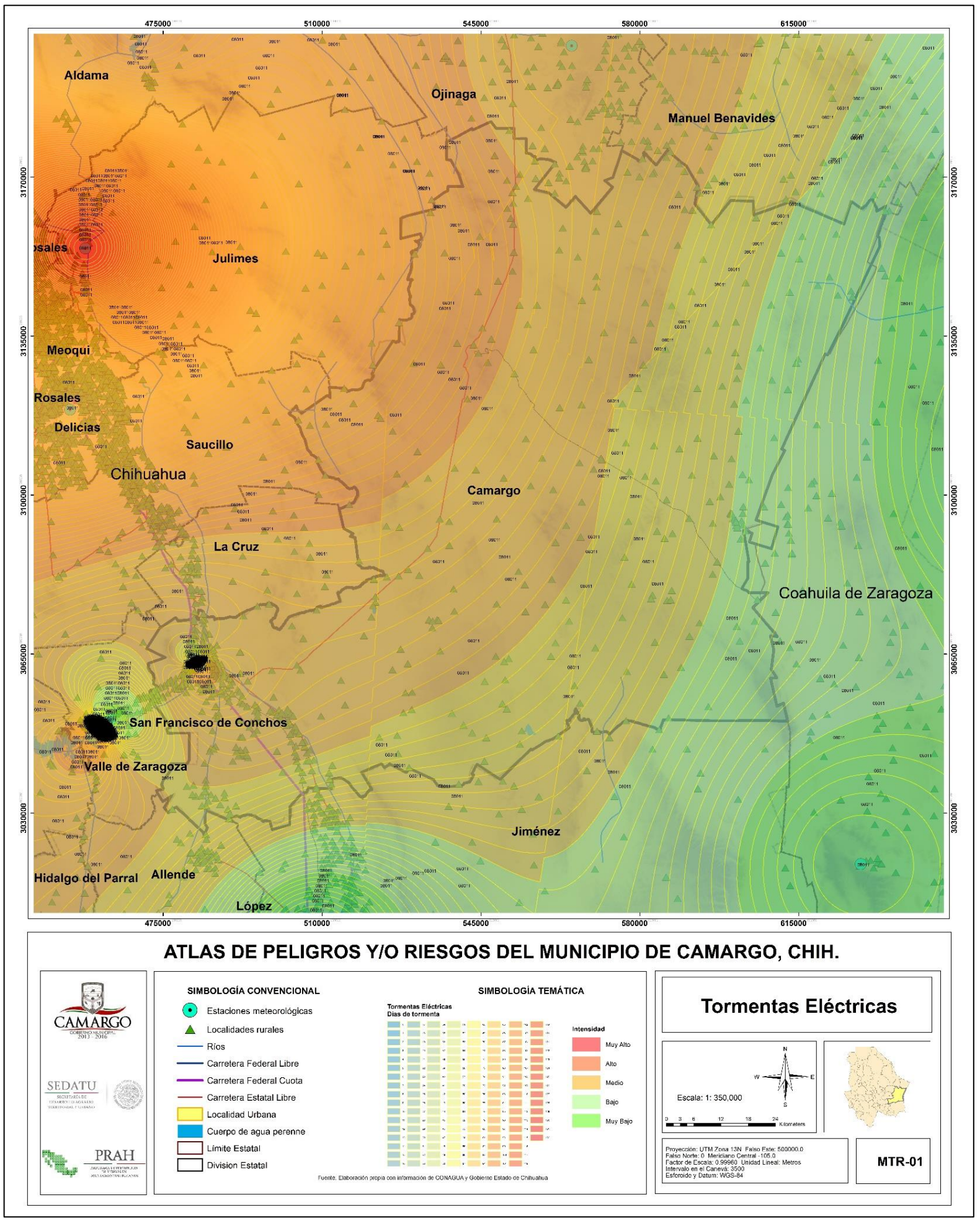
5.3.7.(2) Información obtenida de las estaciones adicionales

Año	Estación 5013 - Ejido San Miguel	Estación 5039 - Sierra Mojada	Estación 5058 - La Rosita	Estación 5135 - El Guaje	Estación 8044 - Delicias (DGE)	Estación 8049 - Luis L. León	Estación 8081 - Jiménez (DGE)	Estación 8085 - La Boquilla	Estación 8098 - Maijoma	Estación 8153 - Valle de Zaragoza	Estación 8185 - Presa Chihuahua (DGE)	Estación 8311 - Colina
1971	0	5			0	0	0	0	0	0	0	
1972	0	3			0	0	0	0	0	0	0	
1973	0	0	0		0	1	0	0	0	0	0	
1974	0	0	5		0	0	0	0	0	0	0	
1975	0	0	1		0	1	0	0	0	0	0	
1976	0	4	0		0	0	1	0	0	0	0	
1977	0		3		0	0	0	0	0	0	0	
1978			0		0	0	0	0	2	0	0	
1979	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
1980	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0
1981	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1982	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1983	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1984	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0
1985	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0
1986	0		0	0	0	0		0	0	0		0
1987	0	0	0		0	0		0	0	0	0	0
1988	0	0			0	0		0		0	14	0
1989	0	0		0	0	2		0		0	1	
1990	0	0			64	3		0		0	0	0
1991	0	0		0	20	0		0			0	
1992	0	0		0	25	1		0			0	
1993	0	0		0	32	0		0			0	
1994	0	0		0	0	0		0			0	
1995	0	0		0	0	0		0			0	
1996	0	0	0	0	26	0					0	
1997	0	0	0	0	0	0					0	
1998	0	0	0	0	0	0		0			0	
1999	0	0	0	0		0		0			0	
2000	0	0	0	0	6			0			0	
2001	0	0	0	0								
2002	0	0	0	0								
2003	0	0	0	0								
2004	0	0	0	2								
2005	0	0	0	1								
2006	0	0	0	0								
2007	0	0	0	0								
2008			0									

Fuente: Elaboración propia. Datos SMN-CONAGUA y DGE

A continuación, se presenta el mapa de isolíneas para máximas de tormentas eléctricas:

Mapa 5.3.7.(1) Tormentas Eléctricas en el Municipio de Camargo



Nivel 2

Para la obtención de periodos de retorno de días anuales con tormenta eléctrica se utilizaron tres métodos de distribución de la probabilidad: Normal, Log-normal y de Gumbel, estos últimos dos por máxima verosimilitud (MV) y momentos (Mo), y se seleccionó la distribución con un menor error cuadrático. Se obtuvieron los periodos de retorno de 5, 10, 25 y 50 años para cada una de las estaciones seleccionadas para la construcción de las isolíneas. La Tabla 5.3.7.(3) contiene la relación de errores cuadráticos para cada estación por cada uno de los métodos utilizados para la distribución.

5.3.7.(3) Error cuadrático en distribuciones de probabilidad de tormenta eléctrica para Camargo

Estación	Método de distribución de la probabilidad					Método seleccionado
	Normal	Log-normal (Mo)	Log-normal (MV)	Gumbel (Mo)	Gumbel (MV)	
Estación 5013 - Ejido San Miguel	0.8	0.6	0.6	0.7	0.7	Gumbel (Mo)
Estación 5039 - Sierra Mojada	1.0	0.8	0.9	0.8	0.9	Gumbel (Mo)
Estación 5058 - La Rosita	1.1	1.1	1.1	1.0	1.1	Gumbel (Mo)
Estación 5135 - El Guaje	0.5	0.4	0.5	0.4	0.4	Gumbel (Mo)
Estación 8025 - Camargo (SMN)	5.0	5.1	5.1	3.3	3.8	Gumbel (Mo)
Estación 8044 - Delicias (DGE)	9.6	6.6	6.6	7.8	8.7	Log-normal (Mo)
Estación 8049 - Luis L. León	8.2	6.4	7.1	7.3	7.1	Log-normal (Mo)
Estación 8081 - Jiménez (DGE)	0.3	0.2	0.3	0.2	0.2	Log-normal (Mo)
Estación 8085 - La Boquilla	11.5	8.6	10.0	10.0	10.2	Log-normal (Mo)
Estación 8098 - Maijoma	9.1	9.2	9.2	7.7	8.3	Gumbel (Mo)
Estación 8162 - Camargo (DGE)	3.5	2.8	3.0	3.0	3.0	Log-normal (Mo)
Estación 8185 - Presa Chihuahua (DGE)	11.7	10.3	10.3	9.3	10.8	Gumbel (Mo)

Fuente: Elaboración propia. Datos SMN-CONAGUA y DGE

Los valores seleccionados para cada periodo de retorno por estación meteorológica se presentan en la Tabla 5.3.7.(4). Estos valores corresponden a días anuales con tormenta eléctrica.

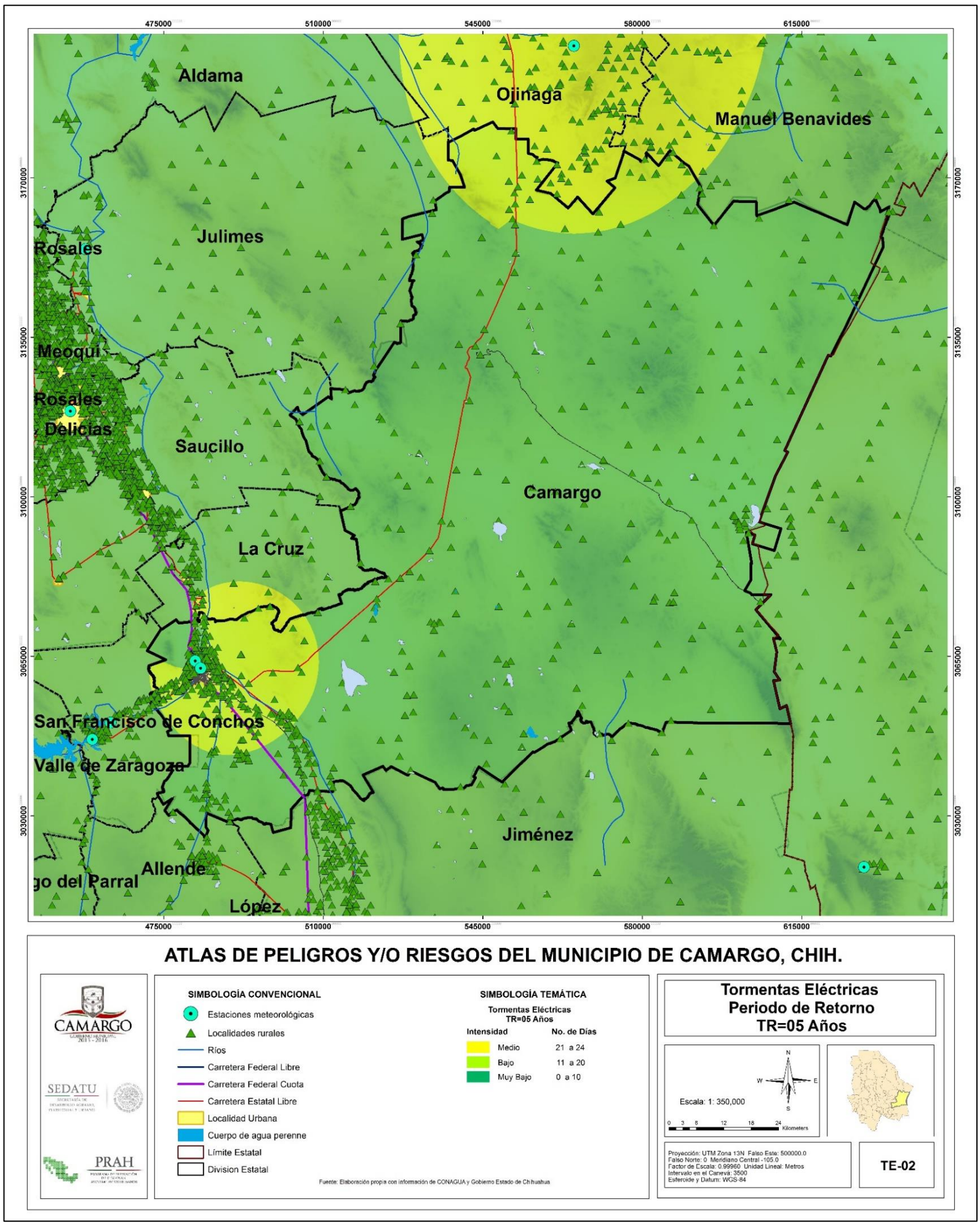
5.3.7.(4) Valores de eventos anuales de tormenta eléctrica por periodo de retorno para el municipio de Camargo

Estación	Periodo de retorno			
	5 años	10 años	25 años	50 años
Estación 5013 - Ejido San Miguel	0	1	1	2
Estación 5039 - Sierra Mojada	2	3	4	5
Estación 5058 - La Rosita	2	2	3	4
Estación 5135 - El Guaje	1	1	1	2
Estación 8025 - Camargo (SMN)	25	33	42	52
Estación 8044 - Delicias (DGE)	5	9	15	28
Estación 8049 - Luis L. León	1	3	6	12
Estación 8081 - Jiménez (DGE)	0	0	0	1
Estación 8085 - La Boquilla	3	6	11	22
Estación 8098 - Maijoma	20	29	38	49
Estación 8162 - Camargo (DGE)	2	3	5	9
Estación 8185 - Presa Chihuahua (DGE)	22	32	41	54

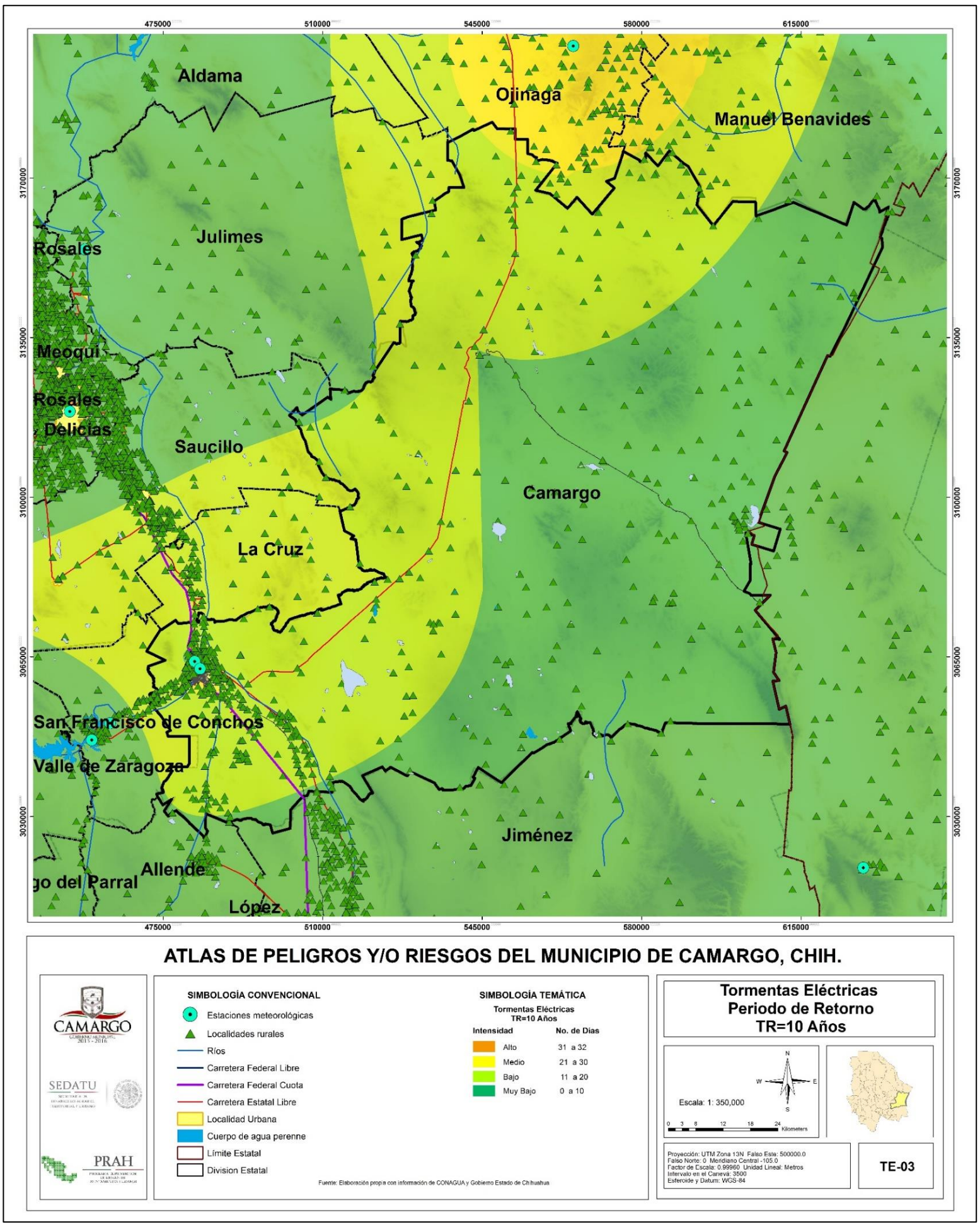
Fuente: Elaboración propia. Datos SMN-CONAGUA y DGE

Con estos datos fueron construidas las isolíneas para describir el comportamiento esperado por cada periodo de retorno, 05, 10, 25 y 50 años.

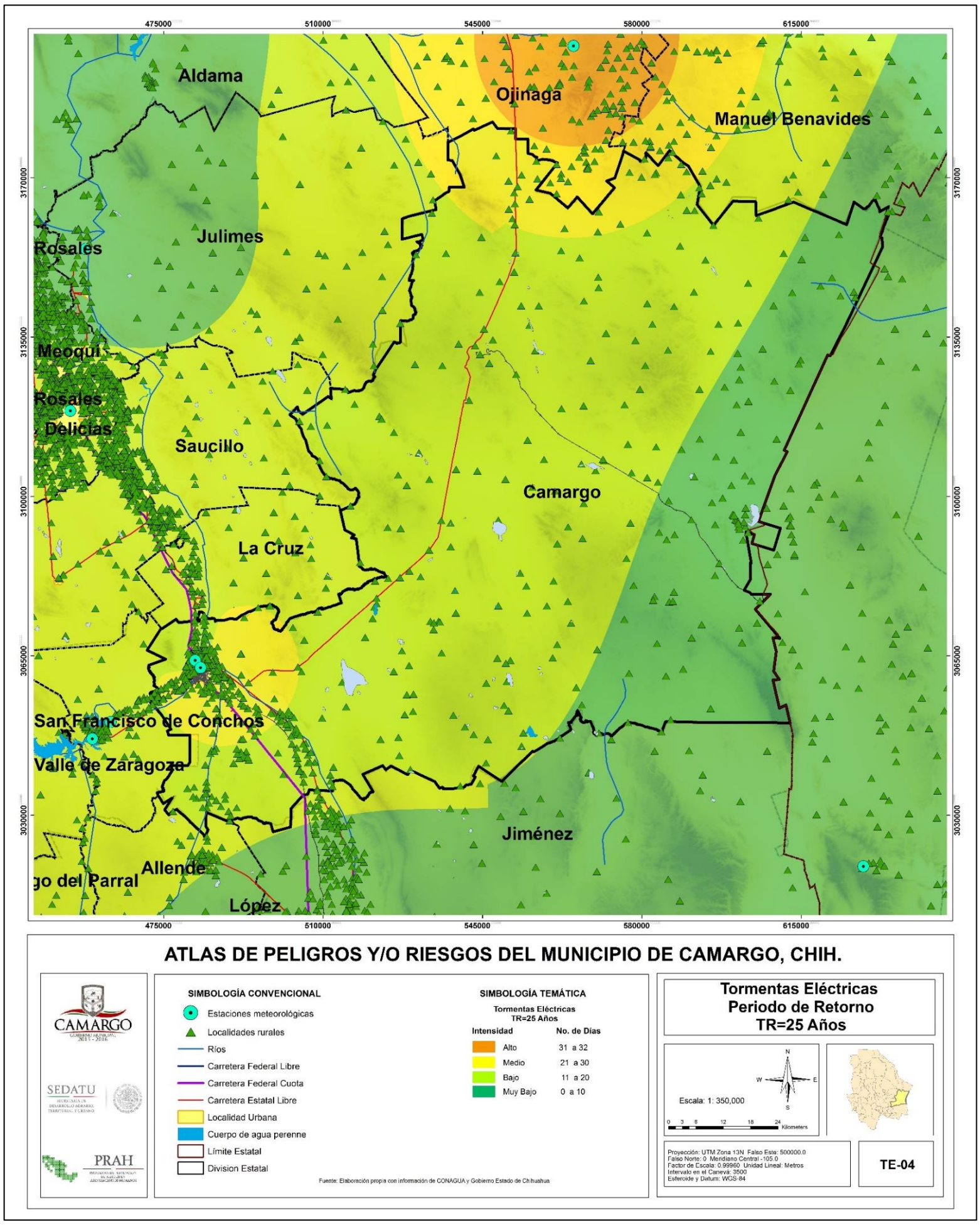
Mapa 5.3.7.(2) Tormentas eléctricas TR=05 Años



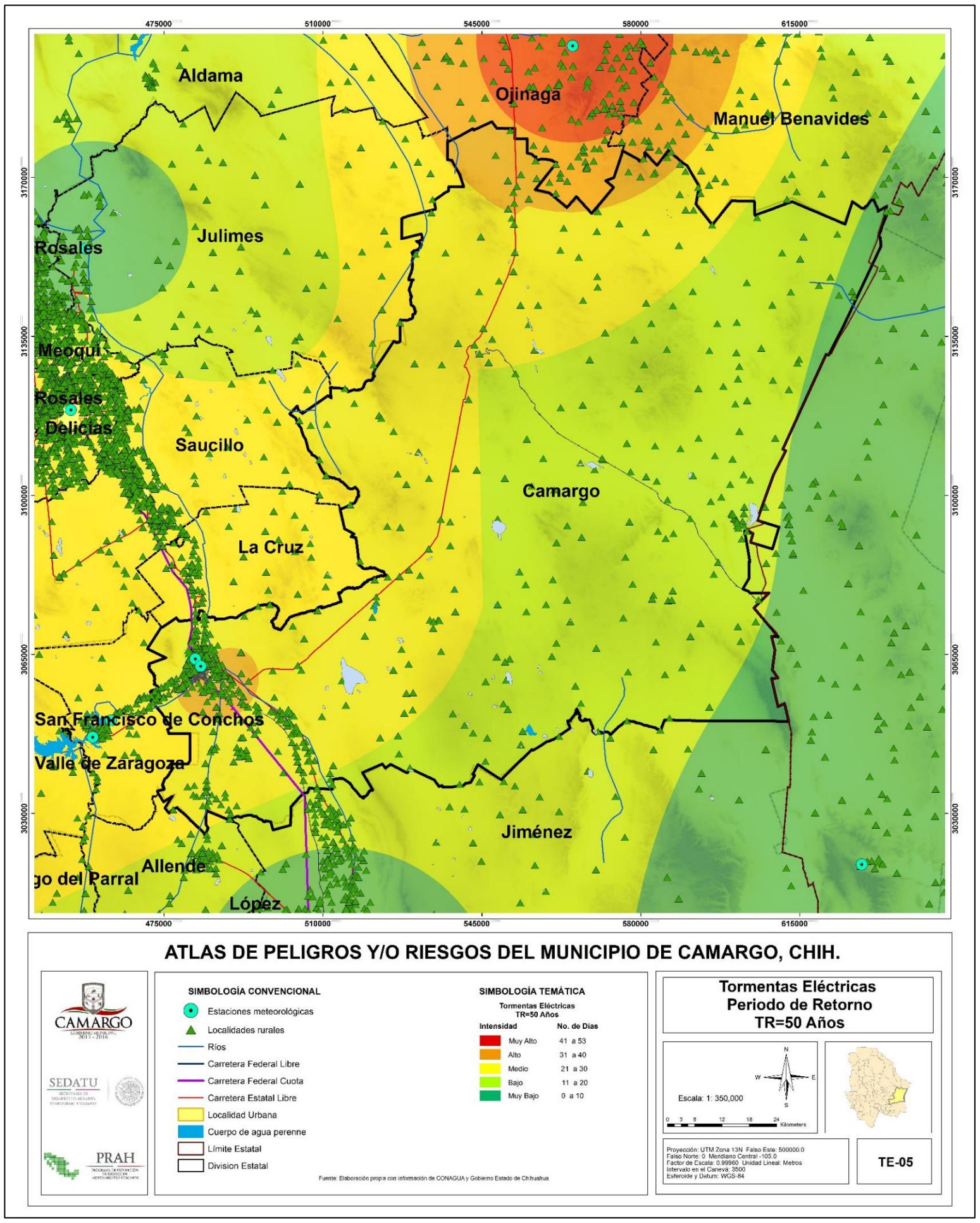
Mapa 5.3.7.(3) Tormentas eléctricas TR=10 Años



Mapa 5.3.7.(4) Tormentas eléctricas TR=25 Años



Mapa 5.3.7.(5) Tormentas eléctricas TR=50 Años



5.3.8. Inundaciones

Introducción

Las inundaciones pueden definirse como la ocupación por el agua de zonas o áreas que en condiciones normales se encuentran secas. Se producen debido al efecto del ascenso temporal del nivel de un río, lago u otro cuerpo de agua.

Este tipo de fenómeno natural ha estado presente a lo largo de la Historia, principalmente provocado por el desborde de un río a causa de lluvias, tormentas tropicales, huracanes, y algunas veces por las acciones del ser humano, como la deforestación, la ubicación de las viviendas en zonas bajas y cercanas a los ríos o en lugares de inundación ya conocidos. Pese a que las inundaciones no suelen provocar aumentos de la frecuencia de enfermedades, sí pueden dar lugar a brotes de enfermedades transmisibles como consecuencia de la interrupción de los servicios básicos de salud pública y el deterioro general de las condiciones de vida.

5.3.8.1. Análisis de Precipitación.

Fuentes de Información Climatológica

La información climatología de lluvias fue extraída de los bancos de datos del Instituto Mexicano de Tecnología del Agua mediante la base de datos Eric III y de información obtenida directamente de la Comisión Nacional del Agua en el Estado de Chihuahua.

5.3.8.2. Estaciones Climatológicas

Se revisaron las estaciones que se encuentran dentro y alrededor del Municipio de Camargo y se seleccionaron aquellas que presentan datos históricos con más de 20 años de registro.

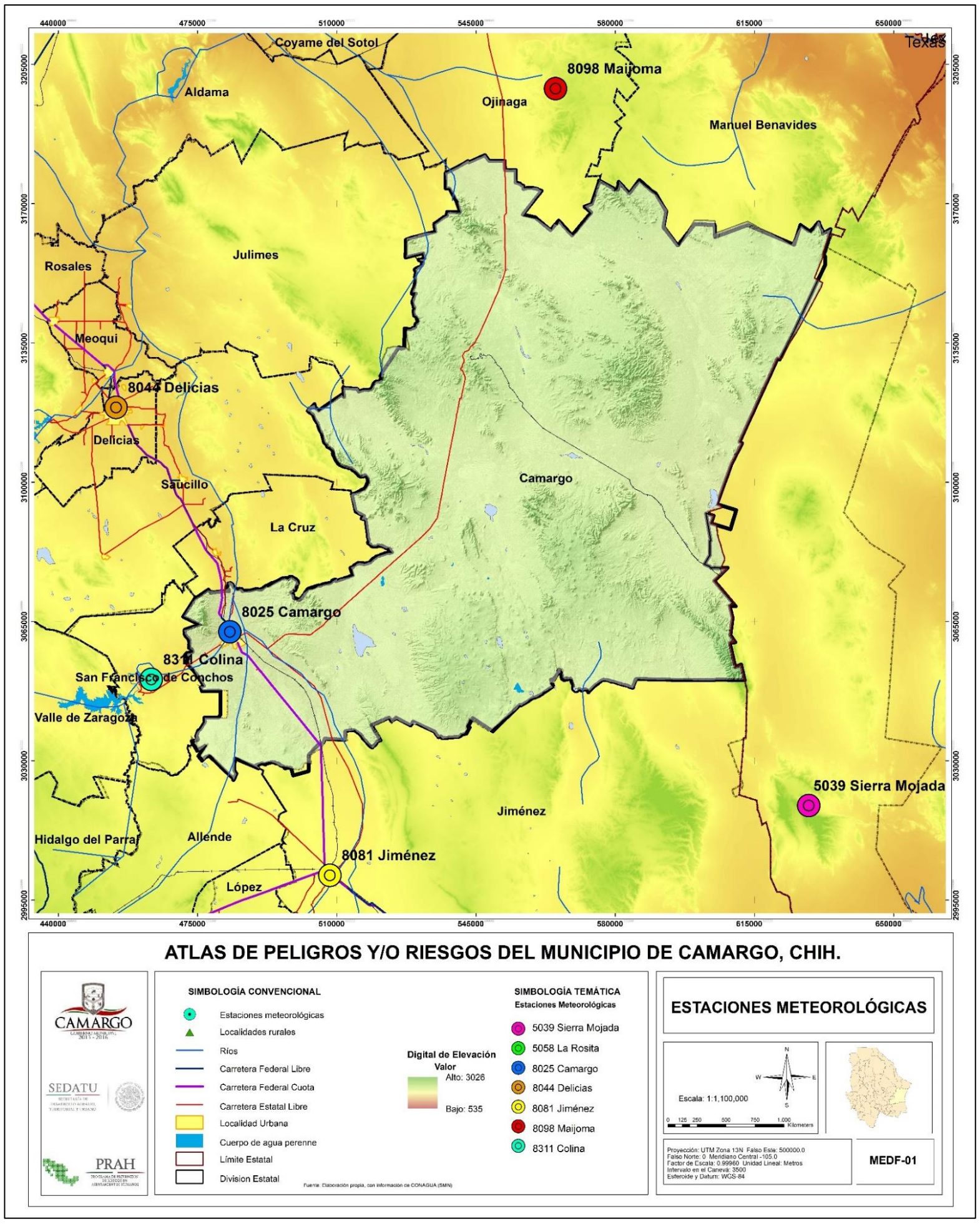
Cuadro Estaciones meteorológicas seleccionadas

No. ID	NOMBRE	MUNICIPIO, EDO	COORDENADAS GEOGRAFICAS			COORDENADAS UTM	
			LATITUD NORTE	LONGITUD OESTE	ALTITUD	X	Y
			Grados	Grados	msnm		
8044	DELICIAS	DELICIAS, CHIH	28.1942	-105.4636	1,173	454,498.3	3,118,798.5
8098	MAIJOMA	OJINAGA, CHIH	28.9167	-104.3333	1,450	564,986.1	3,198,935.9
8162	CAMARGO	CAMARGO, CHIH	28.6856	-105.1714	1,223	483,045.3	3,062,474.7
8311	COLINA	SN FRANCISCO CONCHOS, CHIH	27.5772	-105.3714	1,214	463,342.4	3,050,425.6
8081	JIMENEZ	JIMENEZ, CHIH	27.1333	-104.9167	1,370	508,258.2	3,001,206.0
5058	LA ROSITA	OCAMPO, COAH	28.4517	-103.3025	1,080	666,214.8	3,148,410.7
5039	SIERRA MOJADA	SIERRA MOJADA, COAH	27.2856	-103.7003	1256	628,631.3	3,018,732.7

Fuente: Elaboración propia. Datos SMN-CONAGUA y DGE

De los datos climatológicos, se obtuvo la precipitación máxima en 24 días de cada año, así como el número de días con lluvias igual o mayor a 1.0 mm, que servirá para el cálculo de la precipitación máxima en una hora.

Mapa 5.3.8.2.(1) Localización de las estaciones meteorológicas



5.3.8.3. Análisis estadístico de lluvias máximas en 24 horas

La información adoptada de precipitación máxima en 24 hrs. es sometida a un análisis por varios métodos estadísticos con la finalidad de conocer la precipitación esperada para diferentes periodos de retorno. Previo al análisis, se revisó la información discriminando los datos que no representan la máxima anual, ya sea por meses sin registro o por falta de congruencia con el resto de los datos medidos. Las funciones de distribución de probabilidad utilizadas para este estudio son:

Distribución Normal

Distribución Log-normal

Distribución Exponencial

Distribución Gamma

Distribución Gumbel

Aplicando las distribuciones anteriores, se selecciona aquella que ofrece menor error cuadrático y se procede a determinar las precipitaciones máximas para los periodos de retorno de 2, 5, 10, 25, 50, 100, 200 y 500 años.

La precipitación más probable obtenida en el análisis estadístico para 24 horas se ajustó para representar las lluvias verdaderas:

Factor de ajuste por lluvias verdaderas = 1.13 (L.L.Weilss)

Adicionalmente, se aplica el Factor de reducción por magnitud de cuenca (FRA), el cual se calcula con la siguiente ecuación:

$$FRA = 1 - 0.091263 * \left(1.0 - e^{-0.005794 * A}\right)$$

Donde

FRA = Factor de reducción por magnitud de cuenca

A = Área de la cuenca en Km2

Para fines de obtener las Isoyetas para diferentes periodos de retorno se consideró una cuenca de 10 Km2 de superficie.

El FRA resultante para esta superficie es de 0.994862

De esta manera, se adoptan como válidos, los resultados obtenidos por la distribución estadística con menor error cuadrático, corregidos al ser multiplicados por los factores de lluvia verdadera y de reducción por magnitud de cuenca.

5.3.8.3.1. Precipitación máxima en 1 hora

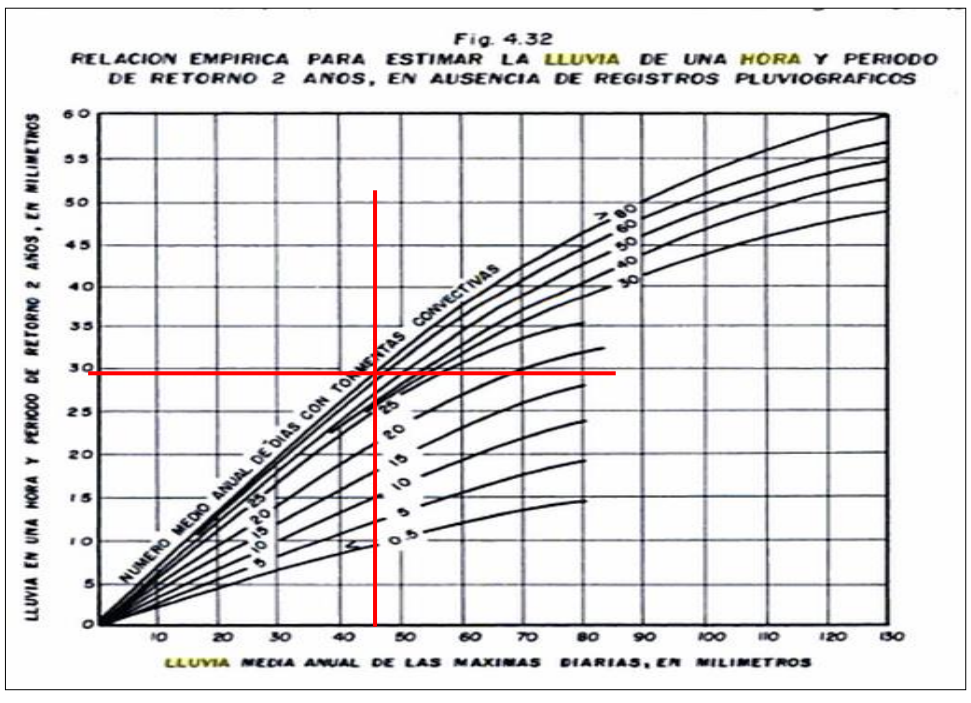
Para poder obtener las curvas de PRECIPITACION – DURACION – PERIODO DE RETORNO, así como las de INTENSIDAD – DURACION – PERIODO DE RETORNO, es necesario estimar la precipitación esperada para una hora. Para este caso, se acudió a la información disponible y al método de US Weather Bureau ampliado por B.M. Reich.

Relación de precipitación de 1 hr y 24 hr, método de US-Weather Bureau, ampliado por B. M. Reich

Este método se desarrolla tomando en cuenta el promedio de las máximas diarias y el número promedio de días con lluvias mayores a un milímetro.

Para determinar la lluvia en una hora, se acude a la gráfica tomada del libro “Procesos del Ciclo Hidrológico” de Daniel Campos Aranda, Pag. 4-58.

La grafica se presenta abajo a la cual se le ingresaron los datos requeridos, obteniendo la lluvia para una hora.



La línea vertical se ubica en el promedio de precipitación para el periodo de retorno de 2 años y la horizontal tiene como base la línea vertical y la curva con el número promedio de días con lluvia igual o mayor a un milímetro, obteniendo así, en el eje Y, la precipitación máxima en una hora para la estación analizada.

Para el resto de los periodos de retorno, se aplica el mismo porcentaje obtenido para el de dos años.

Relación de precipitación de 1 hr y 24 hr con el método de D. M. Hershfield

D. M. Hershfiel (1962) indica que el cociente entre la lluvia de una hora y la de 24 horas, para un periodo de retorno de 2 años, varia para USA de 0.1 a 0.6 con valor medio de 0.4, bajo las siguientes condiciones: (Procesos del Ciclo Hidrológico, Campos Aranda, pag. 4-57)

Cociente menor a 0.40

Donde la incidencia de tormentas es baja y las grandes lluvias proceden de tormentas no convectivas.

En el lado de barlovento de las montañas donde las lluvias comienzan primero y terminan después que en los valles y lado de sotavento de las montañas.

Donde los procesos orográficos son causa principal de las fuertes lluvias de invierno.

Cociente mayor a 0.40

En regiones de baja lluvia anual, donde el número de días con lluvia es pequeño

En donde es bastante probable que la lluvia máxima en 24 horas provenga de una tormenta convectiva de verano, de duración menor a 24 horas.

En regiones de alta incidencia de fuertes aguaceros donde tanto la lluvia máxima anual de 24 horas, como la de una hora provengan de la misma tormenta.

Para esta región, las condiciones son similares al segundo caso, es decir que el cociente entre la lluvia de una hora y de 24 horas es sustancialmente mayor a 0.40

Por lo anterior, se asume una relación de 0.600 para todos los periodos de retorno

P1hr / P24 hr = 0.600

Precipitación – Duración – Periodo de Retorno

Una vez que se cuenta con la información de la lluvia para 24 y 1 horas, se construye la forma de la tormenta aplicando la fórmula de Chen para este propósito.

$$P_t^{Tr} = \frac{26.541 * (t)\left[Log.\left(3.02 Tr^{\,b}\right)\right]}{(t + 11.63)^a}$$

Donde:

P_t^{Tr} = Precipitación en el tiempo t, para el periodo de retorno TR

Tr = Periodo de retorno

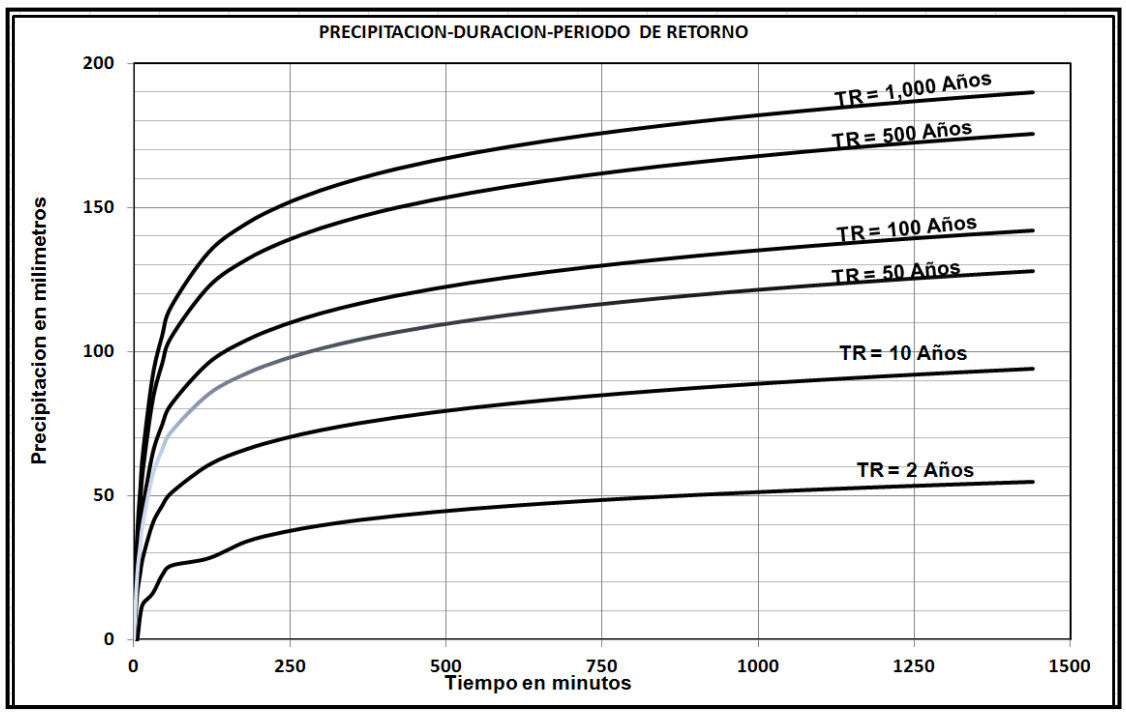
T = Tiempo a partir del inicio de la tormenta

a = Factor de ajuste de magnitud

b = Factor de ajuste de proporcionalidad

La ecuación de Chen nos ofrece la forma de la tormenta tomando como datos conocidos la precipitación de una hora y la de 24 horas (1hr/24hr), la proporción entre estos dos datos nos resulta el valor de "b" o factor de proporcionalidad y moviendo el valor de "a", llegamos a obtener finalmente todos los datos para los tiempos en los cuales deseamos calcular la precipitación en el rango de las 24 horas.

Los resultados son obtenidos para todos los periodos de retorno. Se muestra a continuación la gráfica típica para este tipo de datos:

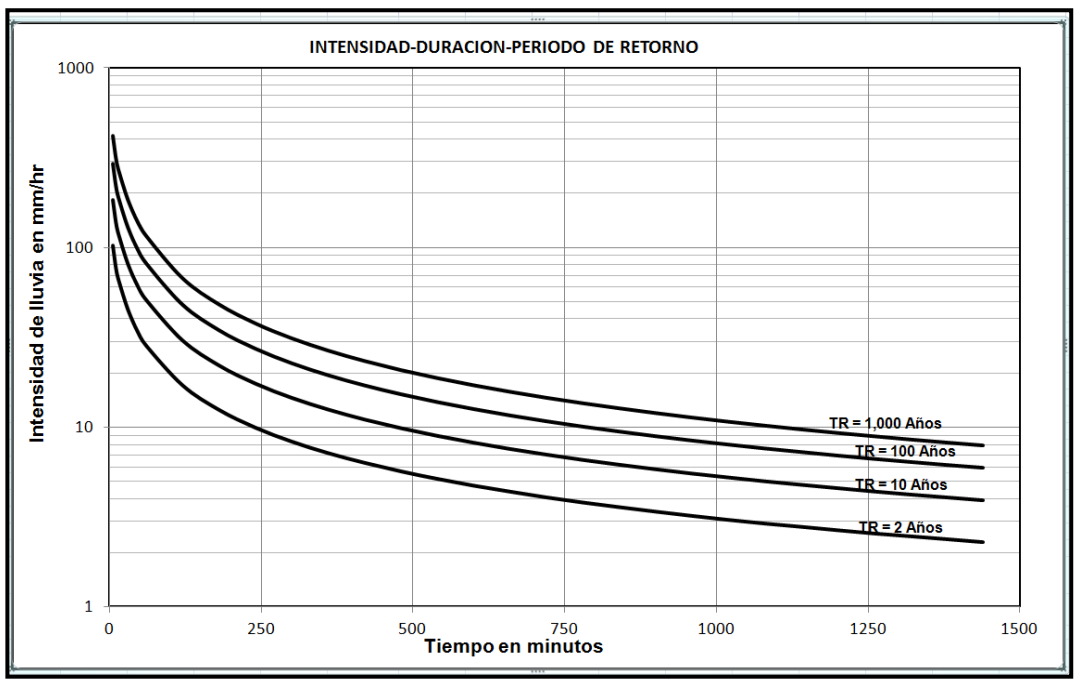


Intensidad - Duración - Periodo de Retorno

La tabla de datos de precipitación – duración – periodo de retorno resultante, nos permite obtener para cada uno de los tiempos, la intensidad de la lluvia, para lo cual simplemente se divide el valor de la precipitación entre el tiempo que la representa y entre los 60 min de 1 hora obteniendo de esta manera el dato de intensidad en mm/hr.

Intensidad = Precipitación / (t * 60)

Los resultados son obtenidos para todos los periodos de retorno. Se muestra a continuación la gráfica típica para este tipo de datos:



5.3.8.3.2. Análisis de precipitación por estación climatológica

Aplicando la metodología antes descrita, se presenta a continuación los datos y resultados obtenidos, llegando finalmente a la precipitación máxima para 24 horas y para 1hora.

Las curvas de Precipitación – Duración – Periodo de Retorno y la de Intensidad – Duración – Periodo de Retorno se obtendrán solo para las estaciones que serán utilizadas en el cálculo de los gastos máximos, dependiendo de la ubicación de las cuencas respecto a las áreas de influencia de cada estación de acuerdo a los polígonos de Thiesen que se describen más adelante.

Se presentan tablas con la información histórica de precipitación máxima en 24 horas y número de días con lluvia, y a partir de estos datos, aplicando las distribuciones estadísticas, factores de ajuste y métodos empíricos, se obtienen las precipitaciones máximas en 24 horas y en 1 hora.

Estación 8044 Delicias, Municipio de Delicias

Registro de datos históricos de precipitación máxima en 24 horas

Tabla 5.3.8.3.2.(1) Estación 8044 Delicias - Datos históricos de precipitación 24hr.

AÑO	PPN MAX 24H (mm)	DIAS DE LLUVIA	AÑO	PPN MAX 24H (mm)	DIAS DE LLUVIA	AÑO	PPN MAX 24H (mm)	DIAS DE LLUVIA
1961	23.6	36	1980	53.0	44	1999	16.0	28
1962	26.0	39	1981	38.0	53	2000	51.0	34
1963	20.5	46	1982	29.0	37	2001	30.0	33
1964	29.0	32	1983	31.0	40	2002	73.0	33
1965	27.5	25	1984	34.0	54	2003	30.0	42
1966	42.0	39	1985	45.0	44	2004	48.0	60
1967	29.0	36	1986	33.0	51	2005	34.0	31
1968	64.5	56	1987	38.0	49	2006	113.0	34
1969	26.5	33	1988	56.0	31	2007	37.0	51
1970	40.0	42	1989	15.5	34	2008	52.0	42
1971	29.0	38	1990	92.0	41	2009	36.0	39
1972	24.0	40	1991	40.0	46	2010	47.8	44
1973	47.0	39	1992	31.5	50	2011	17.0	19
1974	42.0	43	1993	51.5	31	2012	16.5	30
1975	29.0	39	1994	12.0	25	2013	61.0	39
1976	32.0	38	1995	18.0	25	**Promedio**	**39.06**	**38.32**
1977	40.0	22	1996	56.0	39	**No. DATOS**	**53**	**53**
1978	46.0	40	1997	29.0	44			
1979	40.0	27	1998	48.0	24			

Fuente: Elaboración propia. Datos SMN-CONAGUA y DGE

Toda la información que es utilizada para el análisis estadístico, se presenta en los siguientes cuadros:

Tabla 5.3.8.3.2.(2) Precipitación Máxima en 24 Hr.

Clasificación y Ordenación de la Información												
Datos	Datos Ordenados			Tr Calculado	Riesgo		Datos	Datos Ordenados			Tr calculado	Riesgo
Medidos	Posición	Tr	Datos		1/Tr		Medidos	Posición	Tr	DATOS		1/Tr
23.6	1	54.000	113.0	54.000	1.85%		38.0	27	2.000	36.0	2.000	50.00%
26.0	2	27.000	92.0	27.000	3.70%		56.0	28	1.929	34.0	1.929	51.85%
20.5	3	18.000	73.0	18.000	5.56%		15.5	29	1.862	34.0	1.862	53.70%
29.0	4	13.500	64.5	13.500	7.41%		92.0	30	1.800	33.0	1.800	55.56%
27.5	5	10.800	61.0	10.800	9.26%		40.0	31	1.742	32.0	1.742	57.41%
42.0	6	9.000	56.0	9.000	11.11%		31.5	32	1.688	31.5	1.688	59.26%
29.0	7	7.714	56.0	7.714	12.96%		51.5	33	1.636	31.0	1.636	61.11%
64.5	8	6.750	53.0	6.750	14.81%		12.0	34	1.588	30.0	1.588	62.96%
26.5	9	6.000	52.0	6.000	16.67%		18.0	35	1.543	30.0	1.543	64.81%
40.0	10	5.400	51.5	5.400	18.52%		56.0	36	1.500	29.0	1.500	66.67%
29.0	11	4.909	51.0	4.909	20.37%		29.0	37	1.459	29.0	1.459	68.52%
24.0	12	4.500	48.0	4.500	22.22%		48.0	38	1.421	29.0	1.421	70.37%
47.0	13	4.154	48.0	4.154	24.07%		16.0	39	1.385	29.0	1.385	72.22%
42.0	14	3.857	47.8	3.857	25.93%		51.0	40	1.350	29.0	1.350	74.07%
29.0	15	3.600	47.0	3.600	27.78%		30.0	41	1.317	29.0	1.317	75.93%
32.0	16	3.375	46.0	3.375	29.63%		73.0	42	1.286	27.5	1.286	77.78%
40.0	17	3.176	45.0	3.176	31.48%		30.0	43	1.256	26.5	1.256	79.63%
46.0	18	3.000	42.0	3.000	33.33%		48.0	44	1.227	26.0	1.227	81.48%
40.0	19	2.842	42.0	2.842	35.19%		34.0	45	1.200	24.0	1.200	83.33%

53.0	20	2.700	40.0	2.700	37.04%		113.0	46	1.174	23.6	1.174	85.19%
38.0	21	2.571	40.0	2.571	38.89%		37.0	47	1.149	20.5	1.149	87.04%
29.0	22	2.455	40.0	2.455	40.74%		52.0	48	1.125	18.0	1.125	88.89%
31.0	23	2.348	40.0	2.348	42.59%		36.0	49	1.102	17.0	1.102	90.74%
34.0	24	2.250	38.0	2.250	44.44%		47.8	50	1.080	16.5	1.080	92.59%
45.0	25	2.160	38.0	2.160	46.30%		17.0	51	1.059	16.0	1.059	94.44%
33.0	26	2.077	37.0	2.077	48.15%		16.5	52	1.038	15.5	1.038	96.30%
							61.0	53	1.019	12.0	1.019	98.15%

Fuente: Elaboración propia. Datos SMN-CONAGUA y DGE

Los parámetros estadísticos de la muestra son los siguientes:

Tabla 5.3.8.3.2.(3) Promedios Estadísticos

Promedio	**39.064**
Desviación estándar	**18.483**
Varianza	**341.623**
Máxima	**113.00**
No. datos	**53**

Fuente: Elaboración propia

Con la aplicación de las ecuaciones para las distribuciones de probabilidad utilizadas, se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 5.3.8.3.2.(4) Resultados de la distribución de probabilidad

DISTRIBUCIÓN NORMAL		**DISTRIBUCIÓN LOG- NORMAL**		**DISTR EXPONENCIAL**		**DISTR. GAMMA**		**DISTRIBUCION GUMBEL TIPO I**	
Distribución Normal	Error Cuadrático	DISTR. LOG-N	Error Cuadrático	Distribución Exponencial	Error Cuadrático	DISTR. GAMMA	Error Cuadrático	DISTR. GUMBEL	Error Cuadrático
77.608	1,252.604	89.729	541.546	94.310	349.329	71.327	1,736.650	88.097	620.136
72.078	396.897	78.533	181.368	81.498	110.288	65.614	696.200	77.972	196.791
68.512	20.145	72.065	0.874	74.004	1.008	62.091	119.014	71.990	1.021
65.793	1.671	67.494	8.965	68.687	17.529	59.487	25.130	67.703	10.258
63.553	6.520	63.948	8.693	64.562	12.690	57.397	12.985	64.344	11.180
61.625	31.644	61.045	25.451	61.192	26.962	55.635	0.133	61.570	31.027
59.916	15.333	58.581	6.661	58.343	5.491	54.103	3.600	59.200	10.242
58.368	28.815	56.436	11.806	55.875	8.267	52.739	0.068	57.125	17.014
56.945	24.453	54.533	6.418	53.698	2.884	51.506	0.244	55.274	10.716
55.621	16.982	52.821	1.744	51.751	0.063	50.375	1.266	53.599	4.404
54.377	11.402	51.260	0.068	49.989	1.022	49.327	2.799	52.065	1.135
53.198	27.022	49.825	3.331	48.381	0.145	48.348	0.121	50.649	7.015
52.075	16.604	48.494	0.244	46.902	1.206	47.426	0.329	49.329	1.766
50.997	10.223	47.251	0.301	45.532	5.144	46.553	1.554	48.092	0.085
49.959	8.756	46.083	0.840	44.257	7.526	45.722	1.632	46.924	0.006
48.954	8.727	44.981	1.039	43.064	8.621	44.927	1.151	45.818	0.033
47.978	8.866	43.934	1.136	41.943	9.344	44.163	0.700	44.764	0.056
47.025	25.254	42.938	0.879	40.887	1.239	43.427	2.036	43.755	3.081

Tabla 5.3.8.3.2.(4) Resultados de la distribución de probabilidad

DISTRIBUCIÓN NORMAL		DISTRIBUCIÓN LOG- NORMAL		DISTR EXPONENCIAL		DISTR. GAMMA		DISTRIBUCION GUMBEL TIPO I	
46.094	16.759	41.984	0.000	39.887	4.463	42.714	0.510	42.787	0.620
45.180	26.829	41.070	1.144	38.939	1.125	42.023	4.091	41.855	3.440
44.280	18.322	40.189	0.036	38.038	3.851	41.349	1.821	40.954	0.909
43.393	11.514	39.339	0.437	37.178	7.965	40.692	0.479	40.080	0.006
42.516	6.330	38.516	2.203	36.356	13.277	40.050	0.002	39.231	0.591
41.646	13.296	37.717	0.080	35.570	5.907	39.419	2.014	38.404	0.163
40.783	7.743	36.940	1.124	34.815	10.144	38.799	0.639	37.596	0.163
39.922	8.541	36.182	0.669	34.090	8.467	38.189	1.413	36.805	0.038
39.064	9.389	35.441	0.312	33.393	6.799	37.586	2.514	36.028	0.001
38.206	17.689	34.716	0.512	32.720	1.637	36.989	8.935	35.264	1.597
37.346	11.194	34.004	0.000	32.072	3.718	36.398	5.750	34.511	0.261
36.482	12.123	33.303	0.092	31.445	2.417	35.810	7.898	33.766	0.587
35.612	13.049	32.612	0.375	30.839	1.348	35.225	10.403	33.029	1.059
34.735	10.466	31.930	0.185	30.252	1.557	34.642	9.871	32.297	0.636
33.848	8.111	31.255	0.065	29.684	1.733	34.058	9.353	31.569	0.324
32.949	8.694	30.585	0.342	29.132	0.754	33.474	12.066	30.844	0.712
32.035	4.140	29.918	0.007	28.596	1.971	32.886	8.331	30.118	0.014
31.103	4.423	29.254	0.065	28.075	0.855	32.295	10.857	29.391	0.153
30.151	1.324	28.590	0.168	27.569	2.048	31.698	7.280	28.660	0.116
29.174	0.030	27.925	1.155	27.076	3.702	31.094	4.384	27.923	1.160
28.169	0.690	27.257	3.038	26.596	5.780	30.480	2.190	27.178	3.320
27.131	3.493	26.583	5.840	26.128	8.249	29.855	0.730	26.422	6.646
26.054	8.682	25.902	9.597	25.672	11.078	29.215	0.046	25.652	11.211
24.930	6.605	25.210	5.244	25.226	5.170	28.558	1.120	24.864	6.950
23.752	7.554	24.504	3.983	24.791	2.920	27.880	1.905	24.053	5.987
22.507	12.198	23.780	4.927	24.366	2.669	27.176	1.383	23.215	7.757
21.183	7.934	23.033	0.934	23.951	0.002	26.441	5.957	22.341	2.751
19.760	14.743	22.257	1.804	23.545	0.003	25.666	4.267	21.424	4.735
18.213	5.232	21.442	0.888	23.147	7.008	24.841	18.841	20.450	0.003
16.503	2.241	20.577	6.639	22.758	22.640	23.951	35.412	19.402	1.965
14.575	5.881	19.642	6.982	22.377	28.912	22.974	35.691	18.253	1.570
12.336	17.341	18.610	4.454	22.004	30.289	21.875	28.893	16.961	0.213
9.617	40.747	17.430	2.045	21.638	31.782	20.591	21.076	15.450	0.302
6.051	89.292	15.995	0.245	21.279	33.393	18.988	12.167	13.558	3.770
0.520	131.780	13.999	3.995	20.927	79.684	16.680	21.907	10.808	1.422
Error Cuadr	**49.762**	**Error Cuadr**	**29.512**	**Error Cuadr**	**30.366**	**Error Cuadr**	**53.906**	**Error Cuadr**	**31.577**

Fuente: Elaboración propia

Los resultados para las probabilidades que representan los diferentes periodos de retorno, se muestran en la siguiente tabla 5.3.8.5.(5):

Tabla 5.3.8.3.2.(5) Precipitación máxima en 24 horas (mm)

PERIODO DE RETORNO	PROBA-BILIDAD	DISTR. NORMAL	DISTR. LOG NORMAL	DISTR. EXPONEN-CIAL	DISTR. GAMMA	DISTR. GUMBEL
2	0.5000	39.06	35.44	33.39	37.59	36.03
5	0.2000	54.62	51.56	50.33	49.53	52.36
10	0.1000	62.75	62.72	63.14	56.66	63.18
25	0.0400	71.42	77.30	80.08	64.96	76.84
50	0.0200	77.02	88.47	92.89	70.71	86.98
100	0.0100	82.06	99.90	105.70	76.15	97.04
200	0.0050	86.67	111.64	118.51	81.35	107.06
500	0.0020	92.26	127.73	135.45	87.95	120.29
1000	0.0010	96.18	140.39	148.26	92.77	130.29

Elaboración Propia

El menor error cuadrático es el obtenido por la **Distribución Log-Normal**, por lo tanto es el seleccionado para el cálculo de las precipitaciones para los diferentes periodos de retorno. Aplicando los factores de lluvia real y reducción por magnitud de la cuenca, los datos ajustados resultan ser los siguientes:

Tabla 5.3.8.3.2.(6) Ajuste de datos para Distribución Log-Normal

PERIODO DE RETORNO (TR)	PRECIPITACION MAS PROBABLE EN 24 HORAS	PRECIPITACION MAXIMA EN 24 HORAS (Ajustada)
(Años)	(mm)	**(mm)**
2	35.44	**39.84**
5	51.56	**57.97**
10	62.72	**70.51**
25	77.30	**86.90**
50	88.47	**99.46**
100	99.90	**112.30**
200	111.64	**125.50**
500	127.73	**143.60**
1000	140.39	**157.82**

Elaboración Propia

Precipitación máxima en 1 hora

Relación de precipitación 1hr/24hr según método US-Weather Bureau, ampliado por B. M. Reich

Los datos y resultados obtenidos son los siguientes:

Tabla 5.3.8.3.2.(7) Relación de precipitación 1hr/24hr

Precipitación máxima en 24 HR para TR = 2 años	39.84	Mm
Promedio anual con días de lluvia	38.32	Días
Precipitación máxima en 1 hora, resultante de la gráfica del método US-Weather Bureau	24.00	Mm
RELACIÓN 1HR/24 HR	**0.6024**	

Elaboración propia

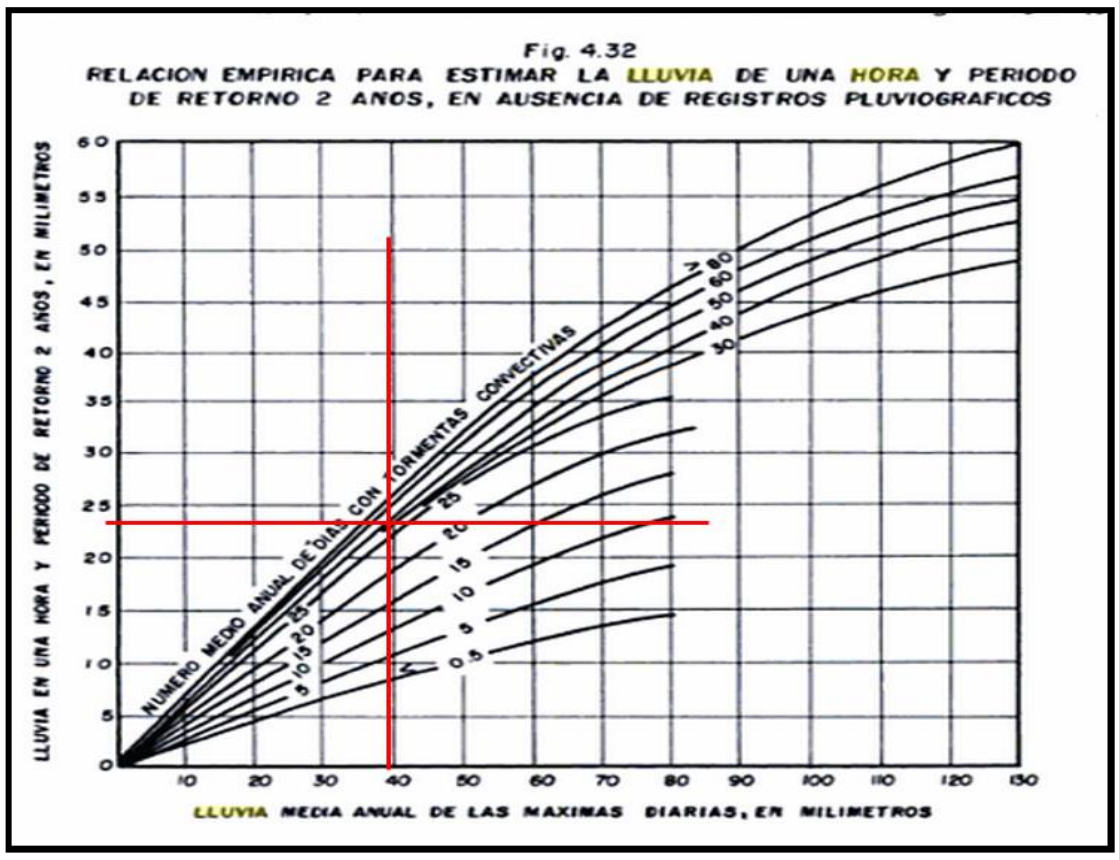


Tabla 5.3.8.3.2.(8) Resumen de precipitación para 24 horas y para 1 hr.

TR	PPN MAX 24 HRS	PPN MAX 1 HR
AÑOS	mm	mm
2	39.84	23.80
5	57.97	34.63
10	70.51	42.12
25	86.90	51.91
50	99.46	59.42
100	112.30	67.09
200	125.50	74.97
500	143.60	85.79
1000	157.82	94.28

Fuente: Elaboración propia. Datos SMN-CONAGUA y DGE

Estación 8098 Maijoma, Municipio de Ojinaga

Registro de datos históricos de precipitación máxima en 24 horas

Tabla 5.3.8.3.2.(9) Registros estación 8098 Maijoma, Municipio de Ojinaga

AÑO	PPN MAX 24H (mm)	DIAS DE LLUVIA
1961	50.0	49
1962	29.0	44
1963	34.0	42
1964	33.5	37
1965	39.0	37
1966	26.0	44
1967	36.0	40
1968	38.5	63
1969	23.0	46
1970	38.5	42
1971	68.0	43

1972	51.5	54
1973	53.0	41
1974	44.5	50
1975	47.0	43
1976	75.0	54
1977	41.0	35
1978	42.0	69
1979	33.0	42
1980	70.0	48
1981	36.0	73
1982	27.5	51
1983	31.0	30
1984	50.0	42
1985	24.0	45
1986	74.0	30

Fuente: Elaboración propia. Datos SMN-CONAGUA y DGE

Toda la información es utilizada para el análisis estadístico
el cual se presenta en los siguientes cuadros:

Tabla 5.3.8.3.2.(10) Precipitación Máxima en 24 horas - Clasificación y Ordenación de Información

DATOS	Datos Ordenados			Tr calculado	Riesgo
MEDIDOS	Posición	Tr	DATOS		1/Tr
50.0	1	27.000	75.0	27.000	3.70%
29.0	2	13.500	74.0	13.500	7.41%
34.0	3	9.000	70.0	9.000	11.11%
33.5	4	6.750	68.0	6.750	14.81%
39.0	5	5.400	53.0	5.400	18.52%
26.0	6	4.500	51.5	4.500	22.22%
36.0	7	3.857	50.0	3.857	25.93%
38.5	8	3.375	50.0	3.375	29.63%
23.0	9	3.000	47.0	3.000	33.33%
38.5	10	2.700	44.5	2.700	37.04%
68.0	11	2.455	42.0	2.455	40.74%
51.5	12	2.250	41.0	2.250	44.44%
53.0	13	2.077	39.0	2.077	48.15%
44.5	14	1.929	38.5	1.929	51.85%
47.0	15	1.800	38.5	1.800	55.56%
75.0	16	1.688	36.0	1.688	59.26%
41.0	17	1.588	36.0	1.588	62.96%
42.0	18	1.500	34.0	1.500	66.67%
33.0	19	1.421	33.5	1.421	70.37%
70.0	20	1.350	33.0	1.350	74.07%
36.0	21	1.286	31.0	1.286	77.78%
27.5	22	1.227	29.0	1.227	81.48%
31.0	23	1.174	27.5	1.174	85.19%
50.0	24	1.125	26.0	1.125	88.89%
24.0	25	1.080	24.0	1.080	92.59%
74.0	26	1.038	23.0	1.038	96.30%

Los parámetros estadísticos de la muestra son los siguientes:

Tabla 5.3.8.3.2.(11) Parámetros estadísticos

Promedio	42.885
Desviación estándar	15.084
Varianza	227.526
Máxima	75.000
No. datos	26

Elaboración PROPIA

Con la aplicación de las ecuaciones para las distribuciones de probabilidad utilizadas, se obtuvieron los siguientes resultados

Tabla 5.3.8.3.2.(12) Resultados de la distribución de probabilidades

DISTR. NORMAL		DISTR. LOG-NORMAL		DISTR EXPONENCIAL		DISTR. GAMMA		DISTRIBUCION GUMBEL TIPO I	
DISTR. NORMAL	Error Cuadrático	DISTR. LOG-N	Error Cuadrático	DISTR. EXP	Error Cuadrático	DISTR. GAMMA	Error Cuadrático	DISTR. GUMBEL	Error Cuadrático
69.827	26.761	73.973	1.055	77.515	6.325	81.319	39.933	74.637	0.132
64.698	86.535	65.978	64.353	67.060	48.170	72.037	3.854	66.257	59.961
61.297	75.747	61.159	78.155	60.944	82.020	66.273	13.894	61.252	76.531
58.638	87.639	57.640	107.340	56.604	129.866	61.980	36.242	57.624	107.663
56.397	11.536	54.829	3.345	53.238	0.057	58.503	30.278	54.746	3.049
54.419	8.523	52.464	0.930	50.488	1.024	55.543	16.350	52.339	0.703
52.623	6.882	50.404	0.163	48.163	3.375	52.941	8.651	50.252	0.063
50.956	0.914	48.565	2.061	46.149	14.832	50.598	0.358	48.396	2.572
49.382	5.672	46.889	0.012	44.372	6.906	48.450	2.102	46.713	0.082
47.875	11.394	45.341	0.707	42.783	2.949	46.452	3.809	45.162	0.438
46.418	19.515	43.890	3.574	41.345	0.429	44.570	6.605	43.714	2.937
44.992	15.936	42.517	2.302	40.033	0.936	42.780	3.168	42.346	1.811
43.585	21.023	41.204	4.857	38.825	0.031	41.061	4.247	41.041	4.164
42.184	13.573	39.937	2.064	37.707	0.628	39.396	0.802	39.783	1.647
40.777	5.186	38.703	0.041	36.667	3.361	37.770	0.533	38.561	0.004
39.352	11.234	37.492	2.227	35.693	0.094	36.169	0.029	37.362	1.856
37.894	3.586	36.293	0.086	34.779	1.491	34.580	2.017	36.176	0.031
36.388	5.700	35.094	1.197	33.917	0.007	32.989	1.022	34.990	0.980
34.813	1.725	33.884	0.147	33.101	0.159	31.380	4.493	33.792	0.085
33.146	0.021	32.647	0.125	32.327	0.452	29.736	10.656	32.567	0.187
31.350	0.122	31.365	0.133	31.591	0.350	28.032	8.812	31.296	0.087
29.373	0.139	30.013	1.025	30.890	3.571	26.235	7.644	29.950	0.903
27.131	0.136	28.549	1.100	30.219	7.394	24.297	10.259	28.488	0.977
24.473	2.333	26.906	0.821	29.577	12.797	22.131	14.966	26.838	0.702
21.072	8.575	24.941	0.885	28.962	24.617	19.564	19.678	24.846	0.716
15.942	49.811	22.245	0.570	28.370	28.836	16.104	47.556	22.069	0.866
Error Cuadr	**21.914**	**Error Cuadr**	**16.712**	**Error Cuadr**	**19.511**	**Error Cuadr**	**17.261**	**Error Cuadr**	**16.406**

Fuente: Elaboración propia. Datos SMN-CONAGUA y DGE

Los resultados anteriores, dados para las probabilidades que representan los diferentes periodos de retorno, se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 5.3.8.3.2.(13) Precipitación Máxima en 24 horas (mm)

PERIODO DE RETORNO	PROBABILIDAD	DISTR. NORMAL	DISTR. LOG NORMAL	DISTR. EXPONENCIAL	DISTR. GAMMA	DISTR. GUMBEL
2	0.5000	42.88	40.57	38.26	40.22	40.41
5	0.2000	55.58	53.84	52.08	57.27	53.74
10	0.1000	62.22	62.43	62.53	67.80	62.56
25	0.0400	69.29	73.10	76.35	80.32	73.71
50	0.0200	73.86	80.94	86.81	89.13	81.99
100	0.0100	77.98	88.71	97.26	97.56	90.20
200	0.0050	81.74	96.48	107.72	105.69	98.38
500	0.0020	86.30	106.80	121.54	116.08	109.17
1000	0.0010	89.50	114.70	132.00	123.74	117.33

Fuente: Elaboración propia. Datos SMN-CONAGUA y DGE

El menor error cuadrático es el obtenido por la **Distribución Gumbel**, por lo tanto, es el que seleccionado para el cálculo de las precipitaciones para los diferentes periodos de retorno.

Aplicando los factores de lluvia real y reducción por magnitud de la cuenca, los datos ajustados resultan ser los siguientes

Tabla 5.3.8.3.2.14) Resultado de datos ajustados

Periodo de Retorno (Tr)	Precipitación más probable en 24 horas	Precipitación Máxima en 24 horas (Ajustada)
(Años)	(mm)	(mm)
2	40.41	**45.43**
5	53.74	**60.41**
10	62.56	**70.33**
25	73.71	**82.87**
50	81.99	**92.17**
100	90.20	**101.40**
200	98.38	**110.60**
500	109.17	**122.73**
1000	117.33	**131.90**

Fuente: Elaboración propia. Datos SMN-CONAGUA y DGE

Precipitación máxima en 1 hora

Relación de precipitación 1hr/24hr según método US-Weather Bureau, ampliado por B. M. Reich. Los datos y resultados obtenidos son los siguientes:

Tabla 5.3.8.3.2.(15) Relación de precipitación 1hr/24hr

Precipitación máxima en 24 HR para TR = 2 años	45.43	mm
Promedio anual con días de lluvia	45.92	Días
Precipitación máxima en 1 hora, resultante de la gráfica del método US-Weather Bureau	26.00	mm
RELACIÓN 1HR/24 HR	**0.5723**	

Fuente: Elaboración propia

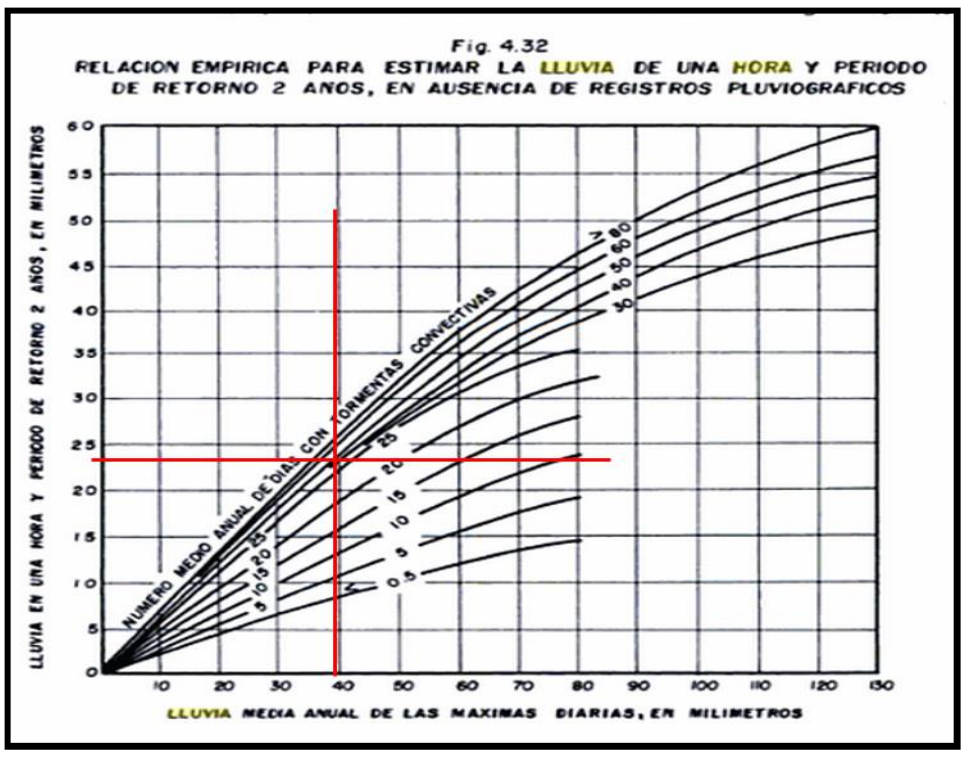


Tabla 5.3.8.3.2.(16) Resumen de precipitación para 24 horas y para 1 hr.

TR	PPN MAX 24 hrs	PPN MAX 1 hr
AÑOS	mm	mm
2	45.43	26.00
5	60.41	34.57
10	70.33	40.25
25	82.87	47.43
50	92.17	52.75
100	101.40	58.03
200	110.60	63.30
500	122.73	70.24
1000	131.90	75.49

Fuente: Elaboración propia

Estación 8025 Camargo, Municipio de Camargo

Registro de datos históricos de precipitación máxima en 24 horas

Tabla 5.3.8.3.2..(17) Estación 8025 Camargo, Municipio de Camargo - datos históricos de precipitación máxima en 24 horas

	Datos Registro		Datos Adoptados			Datos Registro		Datos Adoptados	
AÑO	PPN MAX 24H (mm)	DIAS DE LLUVIA	PPN MAX 24H (mm)	DIAS DE LLUVIA	AÑO	PPN MAX 24H (mm)	DIAS DE LLUVIA	PPN MAX 24H (mm)	DIAS DE LLUVIA
1959	41.2	41	41.2	41.0	1988	45.0	38	45.0	38.0
1960	33.0	38	33.0	38.0	1989	48.0	39	48.0	39.0
1961	63.0	46	63.0	46.0	1990	46.0	60	46.0	60.0
1962	30.0	35	30.0	35.0	1991	43.0	57	43.0	57.0
1963	38.0	43	38.0	43.0	1992	33.0	56	33.0	56.0
1964	48.0	33	48.0	33.0	1993	37.0	43	37.0	43.0
1965	31.8	33	31.8	33.0	1994	27.0	33	27.0	33.0
1966	53.2	39	53.2	39.0	1995	30.0	35	30.0	35.0
1967	45.0	30	45.0	30.0	1996	28.0	44	28.0	44.0
1968	0.0	0			1997	22.5	47	22.5	47.0
1969	12.5	16			1998	30.0	26	30.0	26.0

Tabla 5.3.8.3.2..(17) Estación 8025 Camargo, Municipio de Camargo - datos históricos de precipitación máxima en 24 horas

	Datos Registro		Datos Adoptados			Datos Registro		Datos Adoptados	
AÑO	PPN MAX 24H (mm)	DIAS DE LLUVIA	PPN MAX 24H (mm)	DIAS DE LLUVIA	AÑO	PPN MAX 24H (mm)	DIAS DE LLUVIA	PPN MAX 24H (mm)	DIAS DE LLUVIA
1970	46.0	37	46.0	37.0	1999	36.5	26	36.5	26.0
1971	26.0	40	26.0	40.0	2000	21.0	35	21.0	35.0
1972	40.0	44	40.0	44.0	2001	28.0	35	28.0	35.0
1973	34.0	45	34.0	45.0	2002	40.0	30	40.0	30.0
1974	40.0	41	40.0	41.0	2003	81.5	36	81.5	36.0
1975	64.0	32	64.0	32.0	2004	40.0	53	40.0	53.0
1976	83.0	51	83.0	51.0	2005	43.5	32	43.5	32.0
1977	48.0	43	48.0	43.0	2006	48.0	48	48.0	48.0
1978	85.0	54	85.0	54.0	2007	43.5	50	43.5	50.0
1979	32.0	50	32.0	50.0	2008	35.0	46	35.0	46.0
1980	70.0	37	70.0	37.0	2009	50.0	36	50.0	36.0
1981	44.7	70	44.7	70.0	2010	55.0	45	55.0	45.0
1982	27.0	41	27.0	41.0	2011	37.5	11	37.5	11.0
1983	36.5	38	36.5	38.0	2012	43.0	34	43.0	34.0
1984	32.0	56	32.0	56.0	2013	75.0	45	75.0	45.0
1985	27.0	60	27.0	60.0	2014	43.0	38	43.0	38.0
1986	32.2	51	32.2	51.0	2015	24.0	59	24.0	59.0
1987	45.5	52	45.5	52.0	**PROMEDIO**	**41.10**	**40.93**	**42.37**	**42.13**

Fuente: Elaboración propia. Datos SMN-CONAGUA y DGE

Toda la información es utilizada para el análisis estadístico
se presenta en las siguientes Tablas:

Tabla 5.3.8.3.2..(18) Precipitación Máxima en 24 horas - Clasificación y Ordenación de Información

Datos	Datos Ordenados			Tr Calculado	Riesgo
Medidos	Posición	Tr	Datos		1/Tr
41.2	1	56.000	85.0	56.000	1.79%
33.0	2	28.000	83.0	28.000	3.57%
63.0	3	18.667	81.5	18.667	5.36%
30.0	4	14.000	75.0	14.000	7.14%
38.0	5	11.200	70.0	11.200	8.93%
48.0	6	9.333	64.0	9.333	10.71%
31.8	7	8.000	63.0	8.000	12.50%
53.2	8	7.000	55.0	7.000	14.29%
45.0	9	6.222	53.2	6.222	16.07%
46.0	10	5.600	50.0	5.600	17.86%
26.0	11	5.091	48.0	5.091	19.64%
40.0	12	4.667	48.0	4.667	21.43%
34.0	13	4.308	48.0	4.308	23.21%
40.0	14	4.000	48.0	4.000	25.00%
64.0	15	3.733	46.0	3.733	26.79%
83.0	16	3.500	46.0	3.500	28.57%
48.0	17	3.294	45.5	3.294	30.36%
85.0	18	3.111	45.0	3.111	32.14%
32.0	19	2.947	45.0	2.947	33.93%
70.0	20	2.800	44.7	2.800	35.71%
44.7	21	2.667	43.5	2.667	37.50%

Tabla 5.3.8.3.2..(18) Precipitación Máxima en 24 horas - Clasificación y Ordenación de Información

Datos	Datos Ordenados			Tr Calculado	Riesgo
Medidos	Posición	Tr	Datos		1/Tr
27.0	22	2.545	43.5	2.545	39.29%
36.5	23	2.435	43.0	2.435	41.07%
32.0	24	2.333	43.0	2.333	42.86%
27.0	25	2.240	43.0	2.240	44.64%
32.2	26	2.154	41.2	2.154	46.43%
45.5	27	2.074	40.0	2.074	48.21%
45.0	28	2.000	40.0	2.000	50.00%
48.0	29	1.931	40.0	1.931	51.79%
46.0	30	1.867	40.0	1.867	53.57%
43.0	31	1.806	38.0	1.806	55.36%
33.0	32	1.750	37.5	1.750	57.14%
37.0	33	1.697	37.0	1.697	58.93%
27.0	34	1.647	36.5	1.647	60.71%
30.0	35	1.600	36.5	1.600	62.50%
28.0	36	1.556	35.0	1.556	64.29%
22.5	37	1.514	34.0	1.514	66.07%
30.0	38	1.474	33.0	1.474	67.86%
36.5	39	1.436	33.0	1.436	69.64%
21.0	40	1.400	32.2	1.400	71.43%
28.0	41	1.366	32.0	1.366	73.21%
40.0	42	1.333	32.0	1.333	75.00%
81.5	43	1.302	31.8	1.302	76.79%
40.0	44	1.273	30.0	1.273	78.57%
43.5	45	1.244	30.0	1.244	80.36%
48.0	46	1.217	30.0	1.217	82.14%
43.5	47	1.191	28.0	1.191	83.93%
35.0	48	1.167	28.0	1.167	85.71%
50.0	49	1.143	27.0	1.143	87.50%
55.0	50	1.120	27.0	1.120	89.29%
37.5	51	1.098	27.0	1.098	91.07%
43.0	52	1.077	26.0	1.077	92.86%
75.0	53	1.057	24.0	1.057	94.64%
43.0	54	1.037	22.5	1.037	96.43%
24.0	55	1.018	21.0	1.018	98.21%

Fuente: Elaboración propia. Datos SMN-CONAGUA y DGE

Los parámetros estadísticos de la muestra son los siguientes:

Tabla 5.3.8.3.2.(19) Parámetros estadísticos

Promedio	42.37
Desviación estándar	15.01
Varianza	225.45
Máxima	85.0
No. datos	55

Elaboración propia

Con la aplicación de las ecuaciones para las distribuciones de probabilidad utilizadas, se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 5.3.8.3.2.(20) Resultados de la distribución de las probabilidades

DISTR. NORMAL		DISTR. LOG-NORMAL		DISTR. EXPONENCIAL		DISTR. GAMA		DISTRIBUCION GUMBEL TIPO I	
DISTR.	**Error**	**DISTR.**	**Error**	**DISTR.**	**Error**	**DISTR.**	**Error**	**DISTR.**	**Error**
NORMAL	Cuadrático	LOG-N	Cuadrático	EXPONENCIAL	Cuadrático	GAMMA	Cuadrático	GUMBEL	Cuadrático
73.899	123.228	79.571	29.469	87.791	7.788	89.354	18.955	82.628	5.627
69.433	184.052	72.217	116.264	77.383	31.548	80.736	5.126	74.406	73.854
66.557	223.295	67.845	186.472	71.295	104.138	75.474	36.312	69.551	142.783
64.366	113.087	64.692	106.256	66.976	64.390	71.616	11.454	66.073	79.698
62.563	55.310	62.208	60.710	63.625	40.638	68.537	2.139	63.348	44.247
61.012	8.929	60.148	14.838	60.888	9.687	65.958	3.833	61.100	8.411
59.638	11.304	58.380	21.347	58.573	19.597	63.725	0.526	59.179	14.597
58.395	11.525	56.825	3.331	56.568	2.459	61.749	45.543	57.498	6.241
57.253	16.428	55.434	4.989	54.800	2.559	59.968	45.804	56.000	7.837
56.191	38.335	54.170	17.391	53.218	10.354	58.342	69.595	54.644	21.567
55.195	51.766	53.011	25.106	51.787	14.339	56.843	78.193	53.404	29.204
54.252	39.085	51.936	15.492	50.480	6.151	55.447	55.456	52.259	18.138
53.353	28.660	50.933	8.601	49.278	1.634	54.138	37.677	51.193	10.195
52.493	20.186	49.990	3.959	48.166	0.027	52.904	24.045	50.194	4.813
51.664	32.084	49.098	9.599	47.130	1.276	51.732	32.861	49.252	10.577
50.863	23.650	48.251	5.069	46.161	0.026	50.616	21.311	48.360	5.569
50.085	21.026	47.443	3.777	45.250	0.062	49.548	16.389	47.511	4.043
49.328	18.731	46.670	2.787	44.392	0.369	48.522	12.407	46.699	2.886
48.588	12.872	45.925	0.856	43.580	2.015	47.533	6.418	45.920	0.847
47.862	10.001	45.208	0.258	42.810	3.571	46.577	3.524	45.171	0.222
47.150	13.321	44.513	1.027	42.078	2.023	45.650	4.624	44.447	0.897
46.448	8.689	43.840	0.116	41.379	4.498	44.749	1.561	43.746	0.061
45.754	7.587	43.185	0.034	40.712	5.236	43.871	0.759	43.066	0.004
45.068	4.278	42.546	0.206	40.073	8.569	43.013	0.000	42.404	0.355
44.388	1.926	41.922	1.162	39.460	12.534	42.174	0.683	41.758	1.542
43.711	6.307	41.311	0.012	38.871	5.425	41.350	0.023	41.126	0.005
43.038	9.228	40.711	0.506	38.304	2.876	40.541	0.292	40.507	0.257
42.365	5.595	40.121	0.015	37.758	5.026	39.743	0.066	39.899	0.010
41.693	2.867	39.540	0.212	37.231	7.666	38.957	1.089	39.300	0.490
41.019	1.039	38.965	1.071	36.722	10.744	38.179	3.316	38.710	1.665
40.343	5.490	38.397	0.158	36.230	3.133	37.409	0.350	38.126	0.016
39.663	4.677	37.834	0.112	35.753	3.052	36.644	0.732	37.548	0.002
38.976	3.906	37.274	0.075	35.291	2.920	35.884	1.244	36.974	0.001
38.283	3.180	36.718	0.047	34.843	2.746	35.128	1.884	36.404	0.009
37.581	1.169	36.162	0.114	34.408	4.378	34.372	4.528	35.835	0.443
36.868	3.491	35.607	0.368	33.985	1.031	33.617	1.914	35.266	0.071
36.143	4.593	35.050	1.103	33.573	0.182	32.859	1.301	34.697	0.486
35.403	5.774	34.491	2.224	33.173	0.030	32.099	0.812	34.126	1.268
34.645	2.708	33.929	0.862	32.783	0.047	31.333	2.779	33.551	0.303
33.868	2.782	33.361	1.347	32.403	0.041	30.560	2.690	32.970	0.593
33.067	1.138	32.785	0.616	32.032	0.001	29.777	4.941	32.382	0.146
32.238	0.057	32.201	0.040	31.670	0.109	28.982	9.107	31.784	0.047
31.377	0.179	31.604	0.038	31.317	0.233	28.172	13.161	31.175	0.391
30.479	0.230	30.994	0.988	30.972	0.944	27.343	7.058	30.550	0.302
29.536	0.215	30.366	0.134	30.634	0.402	26.492	12.308	29.907	0.009
28.539	2.133	29.715	0.081	30.304	0.093	25.612	19.256	29.240	0.577
27.478	0.273	29.038	1.078	29.981	3.925	24.697	10.908	28.545	0.297
26.336	2.769	28.327	0.107	29.665	2.773	23.739	18.154	27.814	0.034
25.093	3.636	27.573	0.328	29.356	5.549	22.726	18.265	27.037	0.001
23.719	10.765	26.762	0.057	29.052	4.212	21.642	28.706	26.200	0.640
22.168	23.349	25.876	1.264	28.755	3.080	20.463	42.733	25.282	2.953
20.365	31.751	24.882	1.249	28.463	6.068	19.150	46.916	24.247	3.072
18.174	33.943	23.726	0.075	28.177	17.450	17.637	40.484	23.036	0.929
15.297	51.876	22.290	0.044	27.897	29.124	15.784	45.109	21.517	0.966
10.832	103.394	20.230	0.594	27.621	43.839	13.191	60.973	19.305	2.874
Error Cuadr	**37.522**	**Error Cuadr**	**25.574**	**Error Cuadr**	**22.860**	**Error Cuadr**	**30.599**	**Error Cuadr**	**22.651**

Fuente: Elaboración propia. Datos SMN-CONAGUA y DGE

Los resultados dados para las probabilidades que representan los diferentes periodos de retorno, se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 5.3.8.3.2.(21) Precipitación Máxima en 24 Horas (mm)

PERIODO DE RETORNO	PROBABILIDAD	DISTR. NORMAL	DISTR. LOG NORMAL	DISTR. EXPONENCIAL	DISTR. GAMMA	DISTR. GUMBEL
2	0.5000	42.37	40.12	37.76	39.74	39.90
5	0.2000	55.00	52.79	51.52	56.56	53.17
10	0.1000	61.61	60.93	61.92	66.94	61.95
25	0.0400	68.65	71.00	75.68	79.28	73.05
50	0.0200	73.20	78.38	86.09	87.97	81.29
100	0.0100	77.30	85.66	96.50	96.28	89.46
200	0.0050	81.04	92.92	106.90	104.29	97.61
500	0.0020	85.58	102.55	120.66	114.54	108.35
1000	0.0010	88.76	109.89	131.07	122.08	116.47

Fuente: Elaboración propia. Datos SMN-CONAGUA y DGE

El menor error cuadrático es el obtenido por la **Distribución Gumbel**, por lo tanto, es el que seleccionado para el cálculo de las precipitaciones para los diferentes periodos de retorno. Aplicando los factores de lluvia real y reducción por magnitud de la cuenca, los datos ajustados resultan ser los siguientes:

Tabla 5.3.8.3.2.(21) Datos ajustados al menor error cuadrático

PERIODO DE RETORNO (TR)	PRECIPITACION MAS PROBABLE EN 24 HORAS	PRECIPITACION MAXIMA EN 24 HORAS (Ajustada)
(Años)	(mm)	**(mm)**
2	39.90	**44.85**
5	53.17	**59.77**
10	61.95	**69.65**
25	73.05	**82.13**
50	81.29	**91.38**
100	89.46	**100.57**
200	97.61	**109.73**
500	108.35	**121.81**
1000	116.47	**130.94**
Elaboración propia		

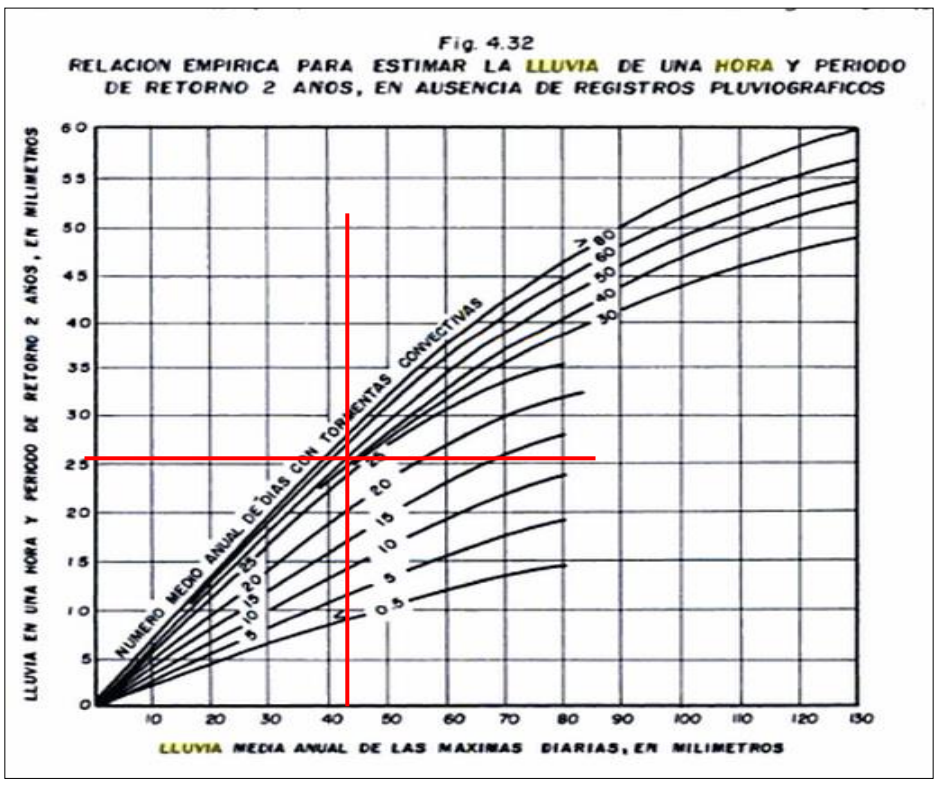
Precipitación máxima en 1 hora

Relación de precipitación 1hr/24hr según método US-Weather Bureau, ampliado por B. M. Reich. Los datos y resultados obtenidos son los siguientes:

Tabla 5.3.8.3.2.(22) Relación de precipitación 1hr/24hr

Precipitación máxima en 24 hr para TR = 2 años	44.85	Mm
Promedio anual con días de lluvia	42.127	Días
Precipitación máxima en 1 hora, resultante de la gráfica del método US-Weather Bureau	25.30	Mm
RELACIÓN 1hr/24 hr	**0.5641**	

Elaboración propia



Resumen de precipitación para 24 horas y para 1 hr.

Tabla 5.3.8.3.2.(23) Periodos de retorno para precipitación 24hr. y 1 hr.

TR	PPN MAX 24 HRS	PPN MAX 1 HR
AÑOS	mm	mm
2	44.85	25.30
5	59.77	33.72
10	69.65	39.29
25	82.13	46.33
50	91.38	51.55
100	100.57	56.73
200	109.73	61.90
500	121.81	68.71
1000	130.94	73.86

Elaboración propia

Estación 8311 Colina, Municipio de San Francisco de Conchos
Registro de datos históricos de precipitación máxima en 24 horas

Tabla 5.3.8.3.2.(24) Estación 8311 Colina, Mpio de San Francisco de Conchos – Registros históricos de precipitación en 24 hr.

	DATOS REGISTRO		DATOS ADOPTADOS			DATOS REGISTRO		DATOS ADOPTADOS	
AÑO	PPN MAX 24hr (mm)	DIAS DE LLUVIA	PPN MAX 24hr (mm)	DIAS DE LLUVIA	AÑO	PPN MAX 24hr (mm)	DIAS DE LLUVIA	PPN MAX 24hr (mm)	DIAS DE LLUVIA
1979	29.7	23	29.7	23.0	1998	19.0	56	19.0	56.0
1980	87.0	43	87.0	43.0	1999	47.8	34	47.8	34.0
1981	41.3	62	41.3	62.0	2000	20.0	42	20.0	42.0
1982	28.8	26	28.8	26.0	2001	23.5	38	23.5	38.0
1983	36.2	26	36.2	26.0	2002	53.0	34	53.0	34.0
1984	30.4	54	30.4	54.0	2003	51.5	40	51.5	40.0
1985	26.5	53	26.5	53.0	2004	46.0	53	46.0	53.0
1986	40.8	53	40.8	53.0	2005	37.0	39	37.0	39.0
1987	46.5	34	46.5	34.0	2006	45.0	53	45.0	53.0
1988	41.0	27	41.0	27.0	2007	57.5	52	57.5	52.0
1989	38.0	38	38.0	38.0	2008	0.0	0		
1990	34.7	44	34.7	44.0	2009	35.0	40	35.0	40.0
1991	39.0	59	39.0	59.0	2010	67.0	42	67.0	42.0
1992	36.0	62	36.0	62.0	2011	32.0	15	32.0	15.0
1993	37.0	38	37.0	38.0	2012	43.5	45	43.5	45.0
1994	16.0	40	16.0	40.0	2013	96.0	34	96.0	34.0
1995	45.0	33	45.0	33.0	2014	43.0	41	43.0	41.0

Tabla 5.3.8.3.2.(24) Estación 8311 Colina, Mpio de San Francisco de Conchos – Registros históricos de precipitación en 24 hr.

	DATOS REGISTRO		DATOS ADOPTADOS				DATOS REGISTRO		DATOS ADOPTADOS	
AÑO	PPN MAX 24hr (mm)	DIAS DE LLUVIA	PPN MAX 24hr (mm)	DIAS DE LLUVIA		AÑO	PPN MAX 24hr (mm)	DIAS DE LLUVIA	PPN MAX 24hr (mm)	DIAS DE LLUVIA
1996	30.0	50	30.0	50.0		2015	31.0	46	31.0	46.0
1997	42.0	44	42.0	44.0		**PROMEDIO**	**39.83**	**40.89**	**40.94**	**42.03**

Fuente: Elaboración propia. Datos SMN-CONAGUA y DGE

Toda la información es utilizada para el análisis estadístico,
se presenta en las siguientes Tablas:

Tabla 5.3.8.3.2.(25) Precipitación Máxima en 24 horas Clasificación y Ordenación de Información

DATOS	Datos Ordenados			Tr calculado	Riesgo
MEDIDOS	Posición	Tr	DATOS		1/Tr
87.0	1	36.000	87.0	36.000	2.78%
41.3	2	18.000	67.0	18.000	5.56%
28.8	3	12.000	57.5	12.000	8.33%
36.2	4	9.000	53.0	9.000	11.11%
30.4	5	7.200	51.5	7.200	13.89%
26.5	6	6.000	47.8	6.000	16.67%
40.8	7	5.143	46.5	5.143	19.44%
46.5	8	4.500	46.0	4.500	22.22%
41.0	9	4.000	45.0	4.000	25.00%
38.0	10	3.600	45.0	3.600	27.78%
34.7	11	3.273	43.5	3.273	30.56%
39.0	12	3.000	43.0	3.000	33.33%
36.0	13	2.769	42.0	2.769	36.11%
37.0	14	2.571	41.3	2.571	38.89%
16.0	15	2.400	41.0	2.400	41.67%
45.0	16	2.250	40.8	2.250	44.44%
30.0	17	2.118	39.0	2.118	47.22%
42.0	18	2.000	38.0	2.000	50.00%
19.0	19	1.895	37.0	1.895	52.78%
47.8	20	1.800	37.0	1.800	55.56%
20.0	21	1.714	36.2	1.714	58.33%
23.5	22	1.636	36.0	1.636	61.11%
53.0	23	1.565	35.0	1.565	63.89%
51.5	24	1.500	34.7	1.500	66.67%
46.0	25	1.440	32.0	1.440	69.44%
37.0	26	1.385	31.0	1.385	72.22%
45.0	27	1.333	30.4	1.333	75.00%
57.5	28	1.286	30.0	1.286	77.78%
35.0	29	1.241	29.7	1.241	80.56%
67.0	30	1.200	28.8	1.200	83.33%
32.0	31	1.161	26.5	1.161	86.11%
43.5	32	1.125	23.5	1.125	88.89%
96.0	33	1.091	20.0	1.091	91.67%
43.0	34	1.059	19.0	1.059	94.44%
31.0	35	1.029	16.0	1.029	97.22%

Fuente: Elaboración propia. Datos SMN-CONAGUA y DGE

Los parámetros estadísticos de la muestra son los siguientes:

Tabla 5.3.8.3.2.(26) Parámetros estadísticos

Promedio	39.36
Desviación estándar	13.61
Varianza	185.17
Máxima	87.00
No. datos	35

Elaboración propia

Con la aplicación de las ecuaciones para las distribuciones de probabilidad utilizadas, se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 5.3.8.3.2.(27) Distribución de las probabilidades

DISTR. NORMAL		DISTR. LOG-NORMAL		DISTR. EXPONENCIAL		DISTR. GAMMA		DISTRIBUCION GUMBEL TIPO I	
DISTR. NORMAL	Error Cuadrático	DISTR. LOG-N	Error Cuadrático	DISTR. EXP	Error Cuadrático	DISTR. GAMMA	Error Cuadrático	DISTR. GUMBEL	Error Cuadrático
65.415	465.925	71.546	238.834	74.518	155.791	80.768	38.834	71.110	252.484
61.043	35.489	64.120	8.292	65.086	3.662	71.767	22.726	63.603	11.537
58.182	0.465	59.684	4.770	59.569	4.280	66.238	76.345	59.145	2.706
55.973	8.838	56.469	12.035	55.654	7.045	62.159	83.884	55.932	8.598
54.132	6.925	53.922	5.868	52.618	1.249	58.885	54.543	53.400	3.611
52.527	22.346	51.797	15.977	50.137	5.461	56.125	69.313	51.297	12.226
51.088	21.046	49.962	11.983	48.039	2.369	53.722	52.152	49.487	8.923
49.769	14.203	48.337	5.462	46.222	0.049	51.579	31.124	47.892	3.578
48.541	12.539	46.872	3.506	44.619	0.145	49.635	21.484	46.458	2.125
47.384	5.683	45.533	0.284	43.186	3.292	47.848	8.108	45.150	0.022
46.282	7.740	44.293	0.628	41.889	2.596	46.185	7.210	43.942	0.196
45.224	4.946	43.133	0.018	40.705	5.268	44.625	2.640	42.817	0.034
44.200	4.841	42.041	0.002	39.616	5.686	43.149	1.320	41.758	0.059
43.203	3.622	41.003	0.088	38.607	7.252	41.742	0.196	40.754	0.298
42.226	1.504	40.011	0.977	37.668	11.100	40.395	0.366	39.796	1.449
41.264	0.215	39.058	3.035	36.790	16.080	39.095	2.905	38.877	3.699
40.311	1.719	38.136	0.746	35.965	9.211	37.837	1.353	37.989	1.022
39.363	1.857	37.241	0.577	35.187	7.911	36.611	1.928	37.128	0.761
38.415	2.001	36.366	0.402	34.452	6.494	35.413	2.518	36.287	0.509
37.462	0.213	35.508	2.227	33.754	10.539	34.236	7.641	35.462	2.364
36.499	0.090	34.662	2.367	33.090	9.674	33.074	9.773	34.650	2.403
35.523	0.228	33.823	4.738	32.457	12.555	31.922	16.630	33.845	4.644
34.525	0.225	32.988	4.046	31.852	9.911	30.775	17.853	33.044	3.827
33.502	1.436	32.153	6.489	31.273	11.747	29.626	25.743	32.241	6.046
32.444	0.197	31.311	0.474	30.717	1.646	28.470	12.458	31.432	0.322
31.342	0.117	30.458	0.293	30.183	0.667	27.300	13.689	30.612	0.151
30.185	0.046	29.588	0.660	29.670	0.533	26.107	18.429	29.773	0.393
28.957	1.088	28.691	1.713	29.175	0.681	24.881	26.201	28.908	1.192
27.638	4.252	27.758	3.770	28.698	1.005	23.610	37.093	28.006	2.871
26.199	6.767	26.775	4.102	28.236	0.318	22.274	42.589	27.051	3.058
24.594	3.632	25.719	0.609	27.790	1.664	20.849	31.937	26.023	0.227
22.753	0.558	24.560	1.123	27.358	14.884	19.294	17.695	24.887	1.923
20.544	0.296	23.237	10.476	26.939	48.153	17.538	6.060	23.581	12.827
17.683	1.735	21.629	6.911	26.533	56.747	15.439	12.683	21.978	8.867
13.311	7.231	19.384	11.453	26.139	102.791	12.589	11.634	19.697	13.668
Error Cuadr	**25.495**	**Error Cuadr**	**19.363**	**Error Cuadr**	**23.205**	**Error Cuadr**	**28.055**	**Error Cuadr**	**19.458**

Fuente: Elaboración propia. Datos SMN-CONAGUA y DGE

Los resultados anteriores, dados para las probabilidades que representan los diferentes periodos de retorno, se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 5.3.8.3.2.(28) Precipitación Máxima en 24 horas (mm)

PERIODO DE RETORNO	PROBABILIDAD	DISTR. NORMAL	DISTR. LOG NORMAL	DISTR. EXPONENCIAL	DISTR. GAMMA	DISTR. GUMBEL
2	0.5000	39.36	37.24	35.19	36.61	37.13
5	0.2000	50.82	49.62	47.66	53.27	49.15
10	0.1000	56.80	57.65	57.09	63.67	57.11
25	0.0400	63.19	67.66	69.56	76.09	67.17
50	0.0200	67.31	75.03	78.99	84.88	74.64
100	0.0100	71.02	82.33	88.42	93.30	82.05
200	0.0050	74.41	89.65	97.85	101.44	89.43
500	0.0020	78.53	99.38	110.32	111.88	99.16
1000	0.0010	81.41	106.84	119.75	119.58	106.52

Fuente: Elaboración propia. Datos SMN-CONAGUA y DGE

El menor error cuadrático es el obtenido por la **Distribución Log-Normal**, por lo tanto, es el que seleccionado para el cálculo de las precipitaciones para los diferentes periodos de retorno. Aplicando los factores de lluvia real y reducción por magnitud de la cuenca, los datos ajustados resultan ser los siguientes:

Tabla 5.3.8.3.2.(29) Periodo de retorno ajustado al menor error cuadrático

PERIODO DE RETORNO (TR)	PRECIPITACION MAS PROBABLE EN 24 HORAS	PRECIPITACION MAXIMA EN 24 HORAS (Ajustada)
(Años)	(mm)	(mm)
2	37.24	**41.87**
5	49.62	**53.57**
10	57.65	**64.18**
25	67.66	**78.19**
50	75.03	**88.80**
100	82.33	**99.40**
200	89.65	**110.01**
500	99.38	**124.02**
1000	106.84	**134.63**

Fuente: Elaboración propia. Datos SMN-CONAGUA y DGE

Precipitación máxima en 1 hora

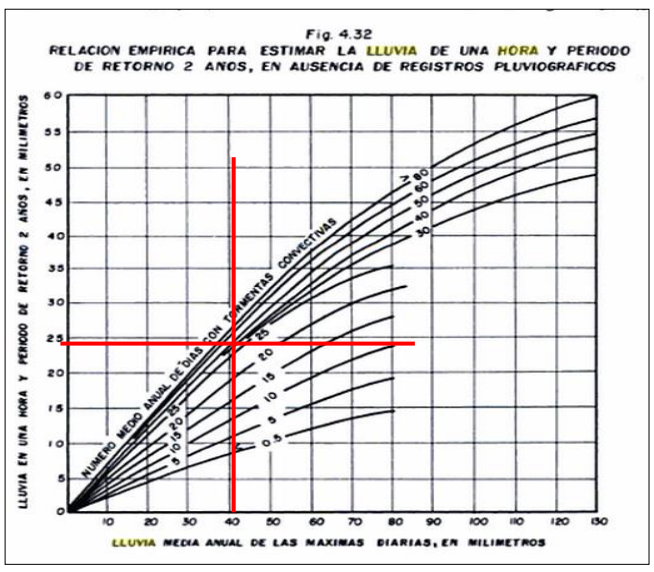
Relación de precipitación 1hr/24hr según método US-Weather Bureau, ampliado por B. M. Reich.

Los datos y resultados obtenidos son los siguientes:

Tabla 5.3.8.3.2.(30) Relación de precipitación 1hr/24hr

Precipitación máxima en 24 hr para TR = 2 años	41.87	mm
Promedio anual con días de lluvia	42.028	Días
Precipitación máxima en 1 hora, resultante de la gráfica del método US-Weather Bureau	24.00	mm
RELACIÓN 1hr/24hr	**0.5732**	

Elaboración propia



Resumen de precipitación para 24 horas y para 1 hr.

Tabla 5.3.8.3.2.(31) Estación 8311 Precipitación Máxima 24 hr. y 1 hr.

TR	PPN MAX 24 HRS	PPN MAX 1 HR
Años	mm	mm
2	41.87	24.00
5	53.57	30.71
10	64.18	36.79
25	78.19	44.82
50	88.80	50.90
100	99.40	56.98
200	110.01	63.06
500	124.02	71.09
1000	134.63	77.17

Elaboración propia

Estación 8081 Jiménez, Municipio de Jiménez

Registro de datos históricos de precipitación máxima en 24 horas

Tabla 5.3.8.3.2.(32) Estación 8081 Jiménez, Municipio de Jiménez – Datos históricos de precipitación

	DATOS REGISTRO		DATOS ADOPTADOS	
AÑO	PPN MAX 24H (mm)	DIAS DE LLUVIA	PPN MAX 24H (mm)	DIAS DE LLUVIA
1961	45.0	47.0	45.0	47.0
1962	58.0	36.0	58.0	36.0
1963	43.0	30.0	43.0	30.0
1964	32.0	42.0	32.0	42.0
1965	18.5	21.0	18.5	21.0
1966	46.0	13.0	46.0	13.0
1967	20.0	30.0	20.0	30.0
1968	46.5	44.0	46.5	44.0
1969	26.0	43.0	26.0	43.0
1970	50.0	41.0	50.0	41.0
1971	41.0	39.0	41.0	39.0
1972	31.5	33.0	31.5	33.0
1973	26.5	44.0	26.5	44.0
1974	31.0	43.0	31.0	43.0
1975	22.0	31	22.0	31.0
1976	37.0	57	37.0	57.0
1977	71.0	40	71.0	40.0
1978	53.0	49	53.0	49.0
1979	21.0	43	21.0	43.0
1980	48.0	48	48.0	48.0
1981	30.0	67	30.0	67.0

	DATOS REGISTRO		DATOS ADOPTADOS	
AÑO	PPN MAX 24H (mm)	DIAS DE LLUVIA	PPN MAX 24H (mm)	DIAS DE LLUVIA
1987	57.0	51	57.0	51.0
1988	86.0	33	86.0	33.0
1989	13.0	12		
1990	28.5	40	28.5	40.0
1991	48.0	49	48.0	49.0
1992	45.0	36	45.0	36.0
1993	43.0	33	43.0	33.0
1994	14.0	26		
1995	35.0	40	35.0	40.0
1996	26.0	45	26.0	45.0
1997	34.0	44	34.0	44.0
1998	30.0	32	30.0	32.0
1999	48.0	27	48.0	27.0
2000	48.0	41	48.0	41.0
2001	30.0	42	30.0	42.0
2002	40.0	35	40.0	35.0
2003	59.0	49	59.0	49.0
2004	47.0	53	47.0	53.0
2005	38.0	33	38.0	33.0
2006	44.5	47.0	44.5	47.0
2007	25	47	25.0	47.0

Tabla 5.3.8.3.2.(32) Estación 8081 Jiménez, Municipio de Jiménez – Datos históricos de precipitación

	DATOS REGISTRO		DATOS ADOPTADOS	
AÑO	PPN MAX 24H (mm)	DIAS DE LLUVIA	PPN MAX 24H (mm)	DIAS DE LLUVIA
1982	29.0	44	29.0	44.0
1983	58.0	44	58.0	44.0
1984	40.5	59	40.5	59.0
1985	23.0	51	23.0	51.0
1986	44.0	55	44.0	55.0

	DATOS REGISTRO		DATOS ADOPTADOS	
AÑO	PPN MAX 24H (mm)	DIAS DE LLUVIA	PPN MAX 24H (mm)	DIAS DE LLUVIA
2008	62	43	62.0	43.0
2009	22	35	22.0	35.0
2010	58	36	58.0	36.0
2011	36.5	12	36.5	12.0
PROMEDIO	**39.4**	**39.9**	**40.4**	**40.76**

Fuente: Elaboración propia. Datos SMN-CONAGUA y DGE

Los datos adoptados son utilizados para el análisis estadístico el cual se presenta en las siguientes Tablas:

Tabla 5.3.8.3.2.(17) Precipitación Máxima en 24 horas - Clasificación y Ordenación de Información

DATOS	Datos Ordenados			Tr calculado	Riesgo
MEDIDOS	Posición	Tr	DATOS		1/Tr
45.0	1	50.000	86.0	50.000	2.00%
58.0	2	25.000	71.0	25.000	4.00%
43.0	3	16.667	62.0	16.667	6.00%
32.0	4	12.500	59.0	12.500	8.00%
18.5	5	10.000	58.0	10.000	10.00%
46.0	6	8.333	58.0	8.333	12.00%
20.0	7	7.143	58.0	7.143	14.00%
46.5	8	6.250	57.0	6.250	16.00%
26.0	9	5.556	53.0	5.556	18.00%
50.0	10	5.000	50.0	5.000	20.00%
41.0	11	4.545	48.0	4.545	22.00%
31.5	12	4.167	48.0	4.167	24.00%
26.5	13	3.846	48.0	3.846	26.00%
31.0	14	3.571	48.0	3.571	28.00%
22.0	15	3.333	47.0	3.333	30.00%
37.0	16	3.125	46.5	3.125	32.00%
71.0	17	2.941	46.0	2.941	34.00%
53.0	18	2.778	45.0	2.778	36.00%
21.0	19	2.632	45.0	2.632	38.00%
48.0	20	2.500	44.5	2.500	40.00%
30.0	21	2.381	44.0	2.381	42.00%
29.0	22	2.273	43.0	2.273	44.00%
58.0	23	2.174	43.0	2.174	46.00%
40.5	24	2.083	41.0	2.083	48.00%
23.0	25	2.000	40.5	2.000	50.00%
44.0	26	1.923	40.0	1.923	52.00%
57.0	27	1.852	38.0	1.852	54.00%
86.0	28	1.786	37.0	1.786	56.00%
28.5	29	1.724	36.5	1.724	58.00%
48.0	30	1.667	35.0	1.667	60.00%
45.0	31	1.613	34.0	1.613	62.00%
43.0	32	1.563	32.0	1.563	64.00%
35.0	33	1.515	31.5	1.515	66.00%
26.0	34	1.471	31.0	1.471	68.00%
34.0	35	1.429	30.0	1.429	70.00%
30.0	36	1.389	30.0	1.389	72.00%
48.0	37	1.351	30.0	1.351	74.00%
48.0	38	1.316	29.0	1.316	76.00%
30.0	39	1.282	28.5	1.282	78.00%
40.0	40	1.250	26.5	1.250	80.00%
59.0	41	1.220	26.0	1.220	82.00%
47.0	42	1.190	26.0	1.190	84.00%
38.0	43	1.163	25.0	1.163	86.00%

Tabla 5.3.8.3.2.(17) Precipitación Máxima en 24 horas - Clasificación y Ordenación de Información

DATOS	Datos Ordenados			Tr calculado	Riesgo
MEDIDOS	Posición	Tr	DATOS		1/Tr
44.5	44	1.136	23.0	1.136	88.00%
25.0	45	1.111	22.0	1.111	90.00%
62.0	46	1.087	22.0	1.087	92.00%
22.0	47	1.064	21.0	1.064	94.00%
58.0	48	1.042	20.0	1.042	96.00%
36.5	49	1.020	18.5	1.020	98.00%

Fuente: Elaboración propia. Datos SMN-CONAGUA y DGE

Los parámetros estadísticos de la muestra son los siguientes:

Tabla 5.3.8.3.2.(33) Parámetros estadísticos

Promedio	40.45
Desviación estándar	14.25
Varianza	203.07
Máxima	86.00
No. datos	49

Elaboración propia

Con la aplicación de las ecuaciones para las distribuciones de probabilidad utilizadas, se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 5.3.8.3.2.(34) Resultado de la distribución de probabilidades

DISTR. NORMAL		DISTR. LOG-NORMAL		DISTR. EXPONENCIAL		DISTR. GAMMA		DISTRIBUCION GUMBEL TIPO I	
DISTR. NORMAL	Error Cuadrático	DISTR. LOG-N	Error Cuadrático	DISTR. EXP	Error Cuadrático	DISTR. GAMMA	Error Cuadrático	DISTR. GUMBEL	Error Cuadrático
69.715	265.198	78.893	50.509	81.946	16.438	85.487	0.263	77.389	74.144
65.396	31.400	70.851	0.022	72.068	1.141	76.855	34.282	69.574	2.034
62.605	0.366	66.094	16.762	66.290	18.406	71.580	91.778	64.953	8.720
60.471	2.165	62.676	13.510	62.191	10.181	67.709	75.839	61.639	6.962
58.711	0.506	59.989	3.954	59.011	1.022	64.617	43.783	59.039	1.080
57.193	0.652	57.763	0.056	56.413	2.519	62.024	16.189	56.891	1.230
55.844	4.650	55.855	4.599	54.216	14.317	59.777	3.157	55.053	8.682
54.620	5.664	54.180	7.954	52.313	21.965	57.785	0.616	53.443	12.655
53.493	0.243	52.681	0.102	50.635	5.594	55.989	8.932	52.004	0.991
52.442	5.964	51.320	1.743	49.134	0.751	54.347	18.895	50.701	0.492
51.453	11.922	50.072	4.292	47.775	0.050	52.830	23.329	49.507	2.272
50.514	6.319	48.915	0.837	46.535	2.145	51.416	11.671	48.402	0.162
49.617	2.614	47.835	0.027	45.395	6.787	50.089	4.363	47.372	0.394
48.755	0.569	46.819	1.395	44.339	13.405	48.834	0.696	46.404	2.546
47.922	0.850	45.858	1.304	43.356	13.282	47.642	0.413	45.490	2.279
47.114	0.377	44.945	2.418	42.436	16.517	46.504	0.000	44.622	3.527
46.327	0.107	44.073	3.714	41.572	19.607	45.413	0.344	43.794	4.868
45.557	0.310	43.236	3.110	40.758	17.999	44.363	0.406	43.000	4.000
44.802	0.039	42.431	6.598	39.987	25.130	43.348	2.728	42.236	7.638

Tabla 5.3.8.3.2.(34) Resultado de la distribución de probabilidades

DISTR. NORMAL		DISTR. LOG-NORMAL		DISTR. EXPONENCIAL		DISTR. GAMMA		DISTRIBUCION GUMBEL TIPO I	
DISTR. NORMAL	Error Cuadrático	DISTR. LOG-N	Error Cuadrático	DISTR. EXP	Error Cuadrático	DISTR. GAMMA	Error Cuadrático	DISTR. GUMBEL	Error Cuadrático
44.059	0.194	41.654	8.100	39.256	27.498	42.365	4.559	41.499	9.005
43.326	0.454	40.900	9.607	38.561	29.584	41.409	6.713	40.785	10.334
42.600	0.160	40.168	8.019	37.898	26.031	40.477	6.364	40.092	8.458
41.880	1.254	39.455	12.570	37.264	32.896	39.566	11.789	39.416	12.847
41.164	0.027	38.757	5.031	36.658	18.853	38.674	5.410	38.755	5.039
40.449	0.003	38.074	5.888	36.076	19.569	37.797	7.305	38.108	5.721
39.734	0.071	37.402	6.749	35.517	20.094	36.934	9.400	37.472	6.389
39.018	1.036	36.741	1.585	34.980	9.123	36.082	3.679	36.846	1.332
38.298	1.684	36.088	0.832	34.461	6.445	35.239	3.101	36.228	0.597
37.572	1.149	35.442	1.119	33.961	6.445	34.403	4.396	35.615	0.783
36.839	3.381	34.801	0.040	33.478	2.316	33.572	2.038	35.007	0.000
36.096	4.393	34.163	0.027	33.011	0.978	32.745	1.576	34.402	0.162
35.341	11.162	33.527	2.332	32.559	0.312	31.918	0.007	33.798	3.232
34.571	9.433	32.891	1.935	32.120	0.384	31.089	0.169	33.193	2.866
33.784	7.752	32.253	1.569	31.695	0.482	30.258	0.551	32.586	2.514
32.976	8.858	31.610	2.593	31.282	1.642	29.420	0.337	31.973	3.894
32.143	4.594	30.962	0.925	30.880	0.775	28.573	2.036	31.354	1.834
31.281	1.642	30.304	0.093	30.490	0.240	27.714	5.225	30.726	0.526
30.384	1.916	29.635	0.403	30.110	1.231	26.839	4.668	30.084	1.176
29.445	0.893	28.950	0.203	29.739	1.536	25.945	6.530	29.427	0.859
28.456	3.825	28.246	3.048	29.379	8.287	25.024	2.178	28.748	5.055
27.405	1.974	27.517	2.300	29.027	9.162	24.072	3.718	28.044	4.177
26.278	0.077	26.755	0.570	28.683	7.201	23.079	8.533	27.306	1.705
25.054	0.003	25.953	0.907	28.348	11.210	22.034	8.800	26.524	2.324
23.705	0.497	25.096	4.391	28.021	25.206	20.920	4.326	25.686	7.213
22.187	0.035	24.165	4.685	27.700	32.493	19.715	5.221	24.769	7.668
20.427	2.476	23.129	1.274	27.387	29.021	18.381	13.101	23.741	3.033
18.293	7.326	21.932	0.869	27.081	36.974	16.851	17.214	22.543	2.381
15.502	20.236	20.460	0.211	26.781	45.977	14.990	25.098	21.047	1.096
11.183	53.540	18.374	0.016	26.487	63.789	12.412	37.068	18.880	0.145
Error Cuadr	**22.135**	**Error Cuadr**	**14.519**	**Error Cuadr**	**26.134**	**Error Cuadr**	**23.426**	**Error Cuadr**	**16.032**

Fuente: Elaboración propia. Datos SMN-CONAGUA y DGE

Los resultados anteriores, dados para las probabilidades que representan los diferentes periodos de retorno, se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 5.3.8.3.2.(35) Precipitación Máxima en 24 horas (mm)

PERIODO DE RETORNO	PROBABILIDAD	DISTR. NORMAL	DISTR. LOG NORMAL	DISTR. EXPONENCIAL	DISTR. GAMMA	DISTR. GUMBEL
2	0.5000	40.45	38.07	36.08	37.80	38.11
5	0.2000	52.44	51.32	49.13	54.35	50.70
10	0.1000	58.71	59.99	59.01	64.62	59.04
25	0.0400	65.40	70.85	72.07	76.86	69.57
50	0.0200	69.72	78.89	81.95	85.49	77.39
100	0.0100	73.60	86.90	91.82	93.75	85.15
200	0.0050	77.15	94.95	101.70	101.73	92.88
500	0.0020	81.46	105.69	114.76	111.95	103.07
1000	0.0010	84.49	113.95	124.64	119.47	110.78

Fuente: Elaboración propia. Datos SMN-CONAGUA y DGE

El menor error cuadrático es el obtenido por la **Distribución Log-Normal**, por lo tanto, es el que seleccionado para el cálculo de las precipitaciones para los diferentes periodos de retorno. Aplicando los factores de lluvia real y reducción por magnitud de la cuenca, los datos ajustados resultan ser los siguientes:

Tabla 5.3.8.3.2.(36) Periodos de retorno de acuerdo al ajuste del menor error cuadrático

PERIODO DE RETORNO (TR)	PRECIPITACION MAS PROBABLE EN 24 HORAS	PRECIPITACION MAXIMA EN 24 HORAS (Ajustada)
(Años)	(mm)	(mm)
2	38.07	**42.80**
5	51.32	**57.69**
10	59.99	**67.44**
25	70.85	**79.65**
50	78.89	**88.69**
100	86.90	**97.70**
200	94.95	**106.74**
500	105.69	**118.82**
1000	113.95	**128.11**

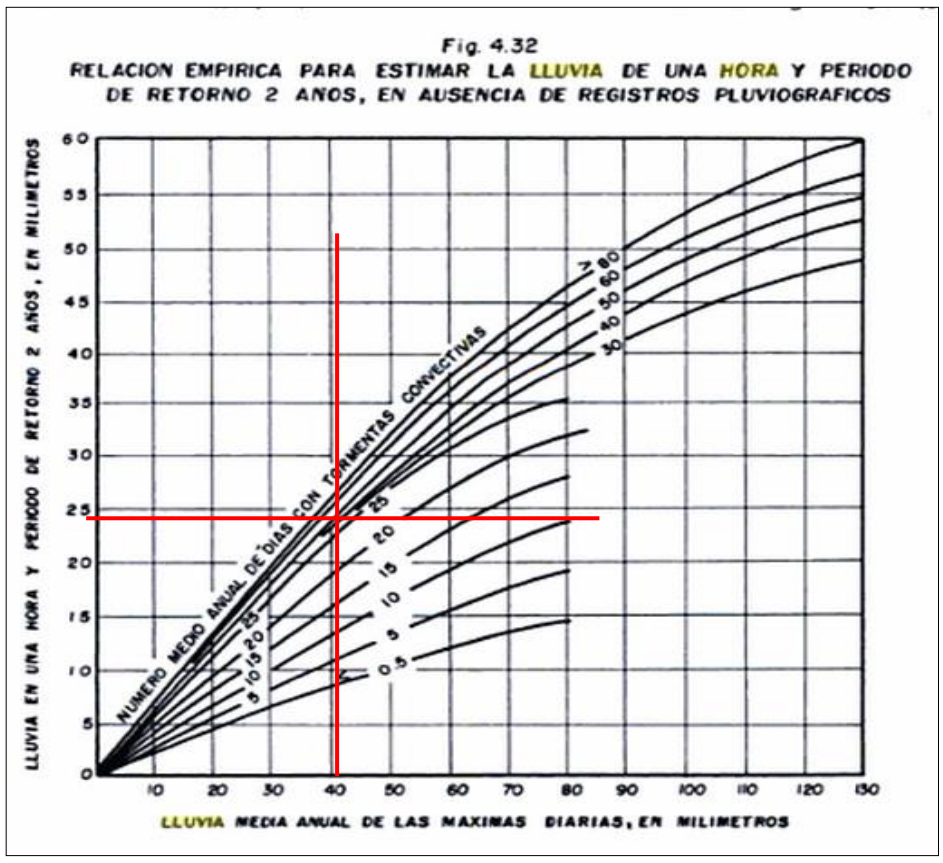
Precipitación máxima en 1 hora

Relación de precipitación 1hr/24hr según método US-Weather Bureau, ampliado por B. M. Reich. Los datos y resultados obtenidos son los siguientes:

Tabla 5.3.8.3.2.(37) Relación de precipitación 1hr/24hr

Precipitación máxima en 24 hr para TR = 2 años	42.80	mm
Promedio anual con días de lluvia	40.76	Días
Precipitación máxima en 1 hora, resultante de la gráfica del método US-Weather Bureau	25.2	mm
RELACIÓN 1HR/24 HR	**0.5888**	

Elaboración propia



Relación de precipitación 1hr/24hr:

Tabla 5.3.8.3.2.(38) Resumen de precipitación para 24 horas y para 1 hr.

TR	PPN MAX 24 HRS	PPN MAX 1 HR
AÑOS	mm	mm
2	42.80	25.20
5	57.69	33.97
10	67.44	39.71
25	79.65	46.90
50	88.69	52.22
100	97.70	57.53
200	106.74	62.85
500	118.82	69.96
1000	128.11	75.43

Fuente: Elaboración propia. Datos SMN-CONAGUA y DGE

Estación 5058 La Rosita, Municipio de Ocampo, Coah.

Registro de datos históricos de precipitación máxima en 24 horas. Dada la cantidad de datos y la cercanía de la Estación 5158 Noche Buena, se analizan los datos conjuntos de ambas estaciones, seleccionando la precipitación más alta registrada por año.

Tabla 5.3.8.3.2..(39) Estación 5058 La Rosita, Mpio. de Ocampo, Coah. – Registros históricos de precipitación

	DATOS REGISTRO				DATOS ADOPTADOS	
AÑO	PPN MAX 24H (mm)	DIAS DE LLUVIA	PPN MAX 24H (mm)	DIAS DE LLUVIA	PPN MAX 24H (mm)	DIAS DE LLUVIA
1968	16.0	8				
1969	18.5	9				
1973	6.5	7				
1974	20.0	20			20.0	20.0
1975	43.0	18			43.0	18.0
1976	28.0	34			28.0	34.0
1977	35.0	19			35.0	19.0
1978	0.0	0				
1979	23.0	27			23.0	27.0
1980	13.0	9				
1981	31.0	30	22	9	31.0	30.0

Tabla 5.3.8.3.2..(39) Estación 5058 La Rosita, Mpio. de Ocampo, Coah. – Registros históricos de precipitación

	DATOS REGISTRO				DATOS ADOPTADOS	
AÑO	PPN MAX 24H (mm)	DIAS DE LLUVIA	PPN MAX 24H (mm)	DIAS DE LLUVIA	PPN MAX 24H (mm)	DIAS DE LLUVIA
1982	32.0	23	24	22	32.0	23.0
1983	29.0	11	38	23	38.0	23.0
1984	22.5	11	29	33	29.0	33.0
1985	27.0	26	16	39	27.0	39.0
1986	31.0	34	34	35	34.0	35.0
1987	10.0	2	33	56	33.0	56.0
1988			80	36	80.0	36.0
1989			8	14		
1990			40	46	40.0	46.0
1991			52	56	52.0	56.0
1992			24	46	24.0	46.0
1993			32	37	32.0	37.0
1994			50	21	50.0	21.0
1995			11	15		
1996	12.0	12	35	18	35.0	18.0
1997	28.0	42	43	35	43.0	42.0
1998	21.0	31	26	24	26.0	31.0
1999	33.0	28	21	19	33.0	28.0
2000	53.0	35	48	26	53.0	35.0
2001	22.0	20	66	8	66.0	20.0
2002	64.0	27	75	22	75.0	27.0
2003	31.0	28	51	37	51.0	37.0
2004	48.0	48	135	27	135.0	48.0
2005	28.0	25	22	43	28.0	43.0
2006	37.0	30	26	19	37.0	30.0
2007	39.0	39			39.0	39.0
2008	39.0	22			39.0	22.0
2009	36.0	22.0			36.0	22.0
2010	16.5	23			16.5	23.0
2011	20.0	8			20.0	8.0
2012	15.0	17				
2013	43.0	35			43.0	35.0
PROMEDIO	**27.7**	**22.3**	**40.0**	**29.5**	**40.8**	**31.63**

Fuente: Elaboración propia. Datos SMN-CONAGUA y DGE

Los datos adoptados son utilizados para el análisis estadístico el cual se presenta en las siguientes Tablas:

Tabla 5.3.8.3.2.(40) Precipitación Máxima en 24 horas Clasificación y Ordenación de la Información

DATOS	Datos Ordenados			Tr calculado	Riesgo
MEDIDOS	Posición	Tr	DATOS		1/Tr
20.0	1	35.000	80.0	35.000	2.86%
43.0	2	17.500	75.0	17.500	5.71%
28.0	3	11.667	66.0	11.667	8.57%
35.0	4	8.750	53.0	8.750	11.43%
23.0	5	7.000	52.0	7.000	14.29%
31.0	6	5.833	51.0	5.833	17.14%
32.0	7	5.000	50.0	5.000	20.00%
38.0	8	4.375	43.0	4.375	22.86%
29.0	9	3.889	43.0	3.889	25.71%

Tabla 5.3.8.3.2.(40) Precipitación Máxima en 24 horas Clasificación y Ordenación de la Información

DATOS	Datos Ordenados			Tr calculado	Riesgo
MEDIDOS	Posición	Tr	DATOS		1/Tr
27.0	10	3.500	43.0	3.500	28.57%
34.0	11	3.182	40.0	3.182	31.43%
33.0	12	2.917	39.0	2.917	34.29%
80.0	13	2.692	39.0	2.692	37.14%
40.0	14	2.500	38.0	2.500	40.00%
52.0	15	2.333	37.0	2.333	42.86%
24.0	16	2.188	36.0	2.188	45.71%
32.0	17	2.059	35.0	2.059	48.57%
50.0	18	1.944	35.0	1.944	51.43%
35.0	19	1.842	34.0	1.842	54.29%
43.0	20	1.750	33.0	1.750	57.14%
26.0	21	1.667	33.0	1.667	60.00%
33.0	22	1.591	32.0	1.591	62.86%
53.0	23	1.522	32.0	1.522	65.71%
66.0	24	1.458	31.0	1.458	68.57%
75.0	25	1.400	29.0	1.400	71.43%
51.0	26	1.346	28.0	1.346	74.29%
28.0	27	1.296	28.0	1.296	77.14%
37.0	28	1.250	27.0	1.250	80.00%
39.0	29	1.207	26.0	1.207	82.86%
39.0	30	1.167	24.0	1.167	85.71%
36.0	31	1.129	23.0	1.129	88.57%
16.5	32	1.094	20.0	1.094	91.43%
20.0	33	1.061	20.0	1.061	94.29%
43.0	34	1.029	16.5	1.029	97.14%

Fuente: Elaboración propia. Datos SMN-CONAGUA y DGE

Los parámetros estadísticos de la muestra son los siguientes:

Tabla 5.3.8.3.2.(41) Parámetros estadísticos

Promedio	37.99
Desviación estándar	14.58
Varianza	212.70
Máxima	80.00
No. datos	34

Elaboración propia

Con la aplicación de las ecuaciones para las distribuciones de probabilidad utilizadas, se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 5.3.8.3.2.(42) Resultado de la distribución de probabilidades

DISTR. NORMAL		DISTR. LOG-NORMAL		DISTR. EXPONENCIAL		DISTR. GAMMA		DISTRIBUCION GUMBEL TIPO I	
DISTR. NORMAL	Error Cuadrático	DISTR. LOG-N	Error Cuadrático	DISTR. EXP	Error Cuadrático	DISTR. GAMMA	Error Cuadratico	DISTR. GUMBEL	Error Cuadrático
65.728	203.691	70.618	88.014	75.253	22.529	73.868	37.606	71.687	69.113
61.017	195.518	62.870	147.141	65.144	97.134	66.121	78.845	63.636	129.140
57.931	65.104	58.261	59.895	59.231	45.821	61.338	21.736	58.853	51.086
55.546	6.480	54.930	3.727	55.035	4.142	57.796	23.006	55.404	5.779
53.555	2.419	52.298	0.089	51.781	0.048	54.945	8.671	52.684	0.468
51.819	0.671	50.105	0.800	49.122	3.528	52.533	2.350	50.424	0.332
50.260	0.068	48.214	3.189	46.874	9.775	50.427	0.182	48.478	2.316
48.830	33.985	46.543	12.551	44.926	3.710	48.543	30.730	46.761	14.147
47.497	20.222	45.037	4.150	43.208	0.043	46.831	14.673	45.217	4.916
46.239	10.493	43.661	0.437	41.672	1.764	45.251	5.067	43.808	0.653
45.040	25.405	42.389	5.705	40.282	0.079	43.778	14.273	42.506	6.279
43.887	23.885	41.200	4.839	39.013	0.000	42.392	11.503	41.290	5.246
42.770	14.213	40.080	1.165	37.845	1.333	41.076	4.311	40.146	1.313
41.680	13.544	39.016	1.033	36.764	1.527	39.820	3.311	39.060	1.124
40.611	13.037	38.000	1.000	35.758	1.542	38.611	2.596	38.023	1.046
39.555	12.639	37.023	1.047	34.817	1.400	37.443	2.082	37.026	1.052
38.508	12.304	36.079	1.164	33.933	1.139	36.307	1.709	36.061	1.126
37.463	6.066	35.161	0.026	33.099	3.613	35.198	0.039	35.124	0.015
36.416	5.835	34.264	0.070	32.311	2.854	34.108	0.012	34.207	0.043
35.360	5.569	33.383	0.147	31.563	2.066	33.034	0.001	33.306	0.094
34.290	1.665	32.513	0.237	30.851	4.618	31.968	1.064	32.416	0.341
33.201	1.441	31.651	0.122	30.173	3.340	30.907	1.194	31.531	0.220
32.083	0.007	30.790	1.463	29.524	6.129	29.844	4.647	30.648	1.829
30.930	0.005	29.927	1.152	28.904	4.395	28.774	4.957	29.759	1.540
29.731	0.535	29.054	0.003	28.308	0.479	27.688	1.720	28.859	0.020
28.474	0.224	28.167	0.028	27.736	0.070	26.581	2.014	27.941	0.003
27.141	0.738	27.256	0.554	27.186	0.663	25.441	6.551	26.995	1.010
25.711	1.662	26.311	0.475	26.655	0.119	24.255	7.535	26.010	0.980
24.151	3.417	25.318	0.466	26.144	0.021	23.007	8.960	24.970	1.061
22.415	2.511	24.256	0.066	25.649	2.720	21.670	5.428	23.851	0.022
20.425	6.631	23.094	0.009	25.171	4.713	20.206	7.808	22.617	0.147
18.039	3.844	21.774	3.146	24.708	22.164	18.544	2.120	21.201	1.442
14.953	25.469	20.177	0.031	24.259	18.140	16.541	11.964	19.464	0.288
10.243	39.155	17.963	2.142	23.824	53.636	13.789	7.348	16.998	0.248
Error Cuadr	**27.540**	**Error Cuadr**	**18.603**	**Error Cuadr**	**18.035**	**Error Cuadr**	**18.331**	**Error Cuadr**	**17.448**

Fuente: Elaboración propia. Datos SMN-CONAGUA y DGE

Los resultados anteriores, dados para las probabilidades que representan los diferentes periodos de retorno, se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 5.3.8.3.2.(43) Precipitación Máxima en 24 horas (mm)

PERIODO DE RETORNO	PROBABILIDAD	DISTR. NORMAL	DISTR. LOG NORMAL	DISTR. EXPONENCIAL	DISTR. GAMMA	DISTR. GUMBEL
2	0.5000	37.99	35.62	33.51	35.75	35.59
5	0.2000	50.26	48.21	46.87	50.43	48.48
10	0.1000	56.68	56.48	56.98	59.46	57.01
25	0.0400	63.52	66.87	70.35	70.17	67.79
50	0.0200	67.94	74.58	80.46	77.69	75.79
100	0.0100	71.91	82.26	90.56	84.88	83.73
200	0.0050	75.55	89.99	100.67	91.80	91.64
500	0.0020	79.96	100.33	114.04	100.65	102.08
1000	0.0010	83.05	108.29	124.15	107.16	109.97

Fuente: Elaboración propia. Datos SMN-CONAGUA y DGE

El menor error cuadrático es el obtenido por la **Distribución Gumbel**, por lo tanto, es el que seleccionado para el cálculo de las precipitaciones para los diferentes periodos de retorno. Aplicando los factores de lluvia real y reducción por magnitud de la cuenca, los datos ajustados resultan ser los siguientes:

Tabla 5.3.8.3.2.(44) Periodos de retorno de acuerdo al menor error cuadrático

PERIODO DE RETORNO (TR)	PRECIPITACION MAS PROBABLE EN 24 HORAS	PRECIPITACION MAXIMA EN 24 HORAS (Ajustada)
(Años)	(mm)	(mm)
2	35.59	**40.01**
5	48.48	**54.50**
10	57.01	**64.09**
25	67.79	**76.21**
50	75.79	**85.21**
100	83.73	**94.13**
200	91.64	**103.02**
500	102.08	**114.76**
1000	109.97	**123.62**

Fuente: Elaboración propia. Datos SMN-CONAGUA y DGE

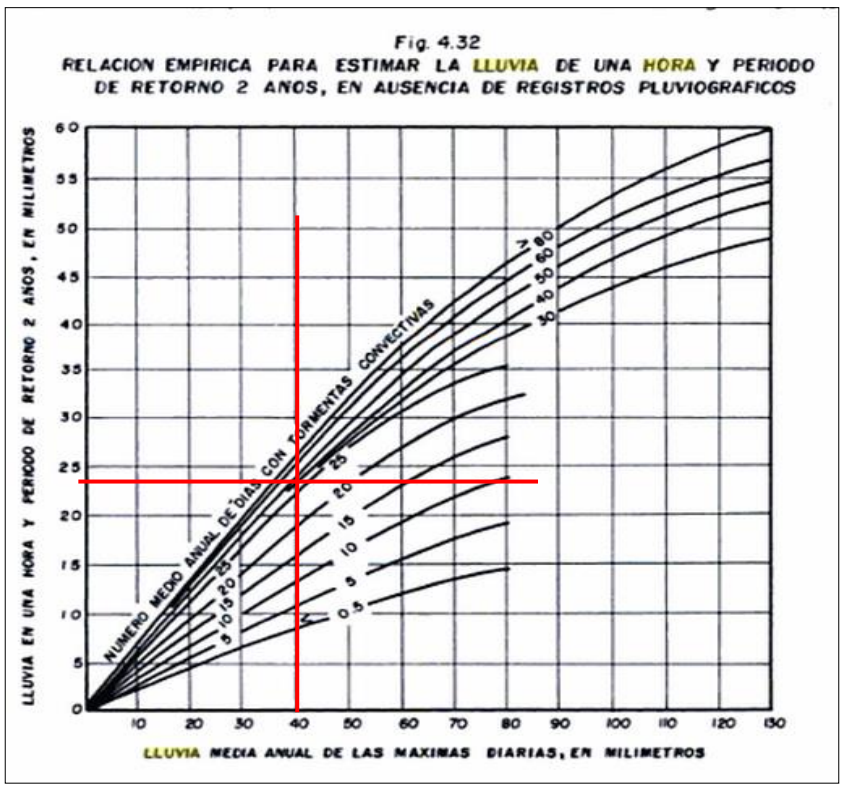
Precipitación máxima en 1 hora

Relación de precipitación 1hr/24hr según método US-Weather Bureau, ampliado por B. M. Reich. Los datos y resultados obtenidos son los siguientes:

Tabla 5.3.8.3.2.(45) Relación de precipitación 1hr/24hr

Precipitación máxima en 24 hr para TR = 2 años	40.01	mm
Promedio anual con días de lluvia	31.63	Días
Precipitación máxima en 1 hora, resultante de la gráfica del método US-Weather Bureau	24.00	mm
RELACIÓN 1HR/24 HR	**0.5999**	

Elaboración propia



Resumen de precipitación para 24 horas y para 1 hr.

Tabla 5.3.8.3.2.(46) Periodos de Retorno para 24 hr. y 1 hr.

TR	PPN MAX 24 HRS	PPN MAX 1 HR
AÑOS	**mm**	**mm**
2	40.01	24.00
5	54.50	32.69
10	64.09	38.45
25	76.21	45.72
50	85.21	51.12
100	94.13	56.47
200	103.02	61.80
500	114.76	68.84
1000	123.62	74.16

Fuente: Elaboración propia. Datos SMN-CONAGUA y DGE

Estación 5039 Sierra Mojada, Municipio de Sierra Mojada, Coah.

Registro de datos históricos de precipitación máxima en 24 horas

Tabla 5.3.8.3.2.(47) Estación 5039 Sierra Mojada Registros históricos de precipitación

	DATOS REGISTRO		DATOS ADOPTADOS	
AÑO	PPN MAX 24H (mm)	DIAS DE LLUVIA	PPN MAX 24hr (mm)	DIAS DE LLUVIA
1960	26.0	19		
1961	80.0	38	80.0	38.0
1962	35.0	17	35.0	17.0
1963	39.0	44	39.0	44.0
1964	84.0	43	84.0	43.0
1965	31.0	39	31.0	39.0
1966	41.0	59	41.0	59.0
1967	38.0	34	38.0	34.0
1968	65.0	53	65.0	53.0
1969	37.0	27	37.0	27.0
1970	118.0	34		34.0
1971	40.0	49	40.0	49.0
1972	41.0	49	41.0	49.0
1973	74.0	42	74.0	42.0
1974	39.0	35	39.0	35.0
1975	27.0	43	27.0	43.0
1976	40.0	53	40.0	53.0
1977				
1978				
1979	0.5	0		
1980	25.0	26		
1981	26.0	54	26.0	54.0
1982	25.3	30	25.3	30.0
1983	25.0	22	25.0	22.0
1984	26.5	24	26.5	24.0
1985	150.0	43		43.0
1986				

	DATOS REGISTRO		DATOS ADOPTADOS	
AÑO	PPN MAX 24hr (mm)	DIAS DE LLUVIA	PPN MAX 24hr (mm)	DIAS DE LLUVIA
1987	42.0	40	42.0	40.0
1988	33.0	27	33.0	27.0
1989	10.0	16		
1990	25.0	39	25.0	39.0
1991	63.0	43	63.0	43.0
1992	42.0	33	42.0	33.0
1993	30.0	14	30.0	14.0
1994	20.0	17	20.0	17.0
1995	41.0	18	41.0	18.0
1996	32.0	34	32.0	34.0
1997	83.0	51	83.0	51.0
1998	30.0	33	30.0	33.0
1999	40.0	29	40.0	29.0
2000	60.0	37	60.0	37.0
2001	21.0	18	21.0	18.0
2002	52.0	34	52.0	34.0
2003	24.0	25	24.0	25.0
2004	51.0	41	51.0	41.0
2005	29.0	24	29.0	24.0
2006	41.0	37	41.0	37.0
2007	43.0	32	43.0	32.0
2008	42.3	33	42.3	33.0
2009	110.0	21		21.0
2010	70.0	33	70.0	33.0
2011	60.0	57	60.0	57.0
2012	60.0	30	60.0	30.0
2013	66.0	44	66.0	44.0
PROMEDIO	**46.1**	**34.1**	**43.5**	**35.66**

Fuente: Elaboración propia. Datos SMN-CONAGUA y DGE

Los datos adoptados son utilizados para el análisis estadístico el cual se presenta en las siguientes Tablas:

Tabla 5.3.8.3.2.(48) Precipitación Máxima en 24 horas clasificación y ordenación de Información

DATOS	Datos ordenados			Tr calculado	Riesgo
MEDIDOS	Posición	Tr	DATOS		1/Tr
80.0	1	45.000	84.0	45.000	2.22%
35.0	2	22.500	83.0	22.500	4.44%
39.0	3	15.000	80.0	15.000	6.67%
84.0	4	11.250	74.0	11.250	8.89%
31.0	5	9.000	70.0	9.000	11.11%
41.0	6	7.500	66.0	7.500	13.33%
38.0	7	6.429	65.0	6.429	15.56%
65.0	8	5.625	63.0	5.625	17.78%
37.0	9	5.000	60.0	5.000	20.00%
40.0	10	4.500	60.0	4.500	22.22%
41.0	11	4.091	60.0	4.091	24.44%
74.0	12	3.750	52.0	3.750	26.67%

Tabla 5.3.8.3.2.(48) Precipitación Máxima en 24 horas clasificación y ordenación de Información

DATOS	Datos ordenados			Tr calculado	Riesgo
MEDIDOS	Posición	Tr	DATOS		1/Tr
39.0	13	3.462	51.0	3.462	28.89%
27.0	14	3.214	43.0	3.214	31.11%
40.0	15	3.000	42.3	3.000	33.33%
26.0	16	2.813	42.0	2.813	35.56%
25.3	17	2.647	42.0	2.647	37.78%
25.0	18	2.500	41.0	2.500	40.00%
26.5	19	2.368	41.0	2.368	42.22%
42.0	20	2.250	41.0	2.250	44.44%
33.0	21	2.143	41.0	2.143	46.67%
25.0	22	2.045	40.0	2.045	48.89%
63.0	23	1.957	40.0	1.957	51.11%
42.0	24	1.875	40.0	1.875	53.33%
30.0	25	1.800	39.0	1.800	55.56%
20.0	26	1.731	39.0	1.731	57.78%
41.0	27	1.667	38.0	1.667	60.00%
32.0	28	1.607	37.0	1.607	62.22%
83.0	29	1.552	35.0	1.552	64.44%
30.0	30	1.500	33.0	1.500	66.67%
40.0	31	1.452	32.0	1.452	68.89%
60.0	32	1.406	31.0	1.406	71.11%
21.0	33	1.364	30.0	1.364	73.33%
52.0	34	1.324	30.0	1.324	75.56%
24.0	35	1.286	29.0	1.286	77.78%
51.0	36	1.250	27.0	1.250	80.00%
29.0	37	1.216	26.5	1.216	82.22%
41.0	38	1.184	26.0	1.184	84.44%
43.0	39	1.154	25.3	1.154	86.67%
42.3	40	1.125	25.0	1.125	88.89%
70.0	41	1.098	25.0	1.098	91.11%
60.0	42	1.071	24.0	1.071	93.33%
60.0	43	1.047	21.0	1.047	95.56%
66.0	44	1.023	20.0	1.023	97.78%

Fuente: Elaboración propia. Datos SMN-CONAGUA y DGE

Los parámetros estadísticos de la muestra son los siguientes:

Tabla 5.3.8.3.2.(49) Parámetros estadísticos

Promedio	43.50
Desviación estándar	17.39
Varianza	302.51
Máxima	84.00
No. datos	44

Elaboración propia

Con la aplicación de las ecuaciones para las distribuciones de probabilidad utilizadas, se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 5.3.8.3.2.(50) Resultados de la distribución de las probabilidades

DISTR. NORMAL		**DISTR. LOG-NORMAL**		**DISTR EXPONENCIAL**		**DISTR. GAMMA**		**DISTRIBUCION GUMBEL TIPO I**	
DISTR. NORMAL	Error Cuadrático	DISTR. LOG-N	Error Cuadrático	DISTR. EXP	Error Cuadrático	DISTR. GAMMA	Error Cuadrático	DISTR. GUMBEL	Error Cuadrático
78.460	30.695	87.493	12.203	92.318	69.190	82.547	2.110	87.145	9.893
73.092	98.159	77.712	27.962	80.262	7.495	75.030	63.525	77.590	29.263
69.610	107.944	71.959	64.655	73.210	46.103	70.394	92.270	71.934	65.062
66.941	49.825	67.840	37.951	68.206	33.565	66.968	49.445	67.871	37.560
64.733	27.745	64.609	29.059	64.325	32.201	64.216	33.457	64.681	28.294
62.822	10.101	61.939	16.491	61.154	23.481	61.894	16.858	62.040	15.678
61.119	15.060	59.653	28.588	58.473	42.599	59.872	26.293	59.778	27.265
59.571	11.759	57.648	28.649	56.151	46.913	58.071	24.296	57.792	27.121
58.140	3.458	55.855	17.185	54.102	34.785	56.438	12.685	56.016	15.875
56.803	10.223	54.228	33.312	52.270	59.759	54.939	25.611	54.403	31.322
55.539	19.897	52.736	52.764	50.612	88.137	53.548	41.634	52.923	50.084
54.337	5.460	51.354	0.418	49.099	8.419	52.244	0.060	51.551	0.202
53.184	4.769	50.062	0.879	47.706	10.848	51.014	0.000	50.268	0.536
52.072	82.297	48.848	34.195	46.417	11.679	49.847	46.878	49.060	36.727
50.994	75.583	47.698	29.142	45.217	8.511	48.732	41.367	47.917	31.547
49.944	63.106	46.605	21.206	44.095	4.389	47.662	32.054	46.828	23.307
48.917	47.846	45.560	12.672	43.040	1.083	46.630	21.438	45.786	14.332
47.909	47.730	44.556	12.647	42.046	1.095	45.632	21.453	44.784	14.320
46.915	34.987	43.589	6.702	41.106	0.011	44.662	13.409	43.818	7.939
45.932	24.327	42.653	2.732	40.214	0.618	43.716	7.378	42.881	3.538
44.957	15.660	41.744	0.554	39.365	2.673	42.791	3.209	41.970	0.942
43.987	15.894	40.859	0.738	38.556	2.085	41.884	3.549	41.082	1.171
43.018	9.107	39.994	0.000	37.783	4.915	40.991	0.982	40.212	0.045
42.047	4.192	39.146	0.730	37.043	8.745	40.109	0.012	39.358	0.412
41.072	4.294	38.312	0.474	36.333	7.114	39.236	0.056	38.517	0.233
40.090	1.187	37.489	2.284	35.651	11.219	38.370	0.397	37.685	1.729
39.096	1.201	36.675	1.756	34.994	9.035	37.506	0.244	36.860	1.299
38.088	1.183	35.867	1.283	34.362	6.961	36.644	0.127	36.040	0.922
37.061	4.246	35.063	0.004	33.751	1.559	35.779	0.608	35.220	0.049
36.011	9.064	34.259	1.585	33.162	0.026	34.910	3.649	34.399	1.958
34.933	8.601	33.453	2.111	32.591	0.350	34.033	4.132	33.573	2.476
33.821	7.957	32.641	2.694	32.039	1.080	33.143	4.594	32.739	3.024
32.668	7.117	31.821	3.314	31.504	2.262	32.238	5.009	31.892	3.579
31.465	2.147	30.986	0.973	30.985	0.970	31.312	1.721	31.027	1.055
30.202	1.444	30.134	1.285	30.481	2.192	30.359	1.846	30.139	1.298
28.864	3.475	29.256	5.091	29.991	8.943	29.372	5.625	29.221	4.934
27.434	0.872	28.346	3.409	29.514	9.084	28.341	3.388	28.263	3.110
25.885	0.013	27.393	1.941	29.050	9.304	27.253	1.571	27.254	1.572
24.183	1.248	26.382	1.171	28.598	10.879	26.092	0.627	26.174	0.764
22.272	7.443	25.292	0.085	28.158	9.973	24.829	0.029	25.000	0.000
20.063	24.372	24.088	0.832	27.729	7.445	23.424	2.484	23.688	1.722
17.394	43.637	22.709	1.668	27.309	10.952	21.801	4.834	22.165	3.368

Tabla 5.3.8.3.2.(50) Resultados de la distribución de las probabilidades

DISTR. NORMAL		DISTR. LOG-NORMAL		DISTR EXPONENCIAL		DISTR. GAMMA		DISTRIBUCION GUMBEL TIPO I	
DISTR. NORMAL	Error Cuadrático	DISTR. LOG-N	Error Cuadrático	DISTR. EXP	Error Cuadrático	DISTR. GAMMA	Error Cuadrático	DISTR. GUMBEL	Error Cuadrático
13.912	50.239	21.028	0.001	26.900	34.812	19.806	1.425	20.273	0.529
8.545	131.219	18.677	1.751	26.500	42.254	16.991	9.054	17.547	6.018
Error Cuadr	**33.568**	**Error Cuadr**	**22.875**	**Error Cuadr**	**27.124**	**Error Cuadr**	**25.127**	**Error Cuadr**	**22.629**

Fuente: Elaboración propia. Datos SMN-CONAGUA y DGE

Los resultados anteriores, dados para las probabilidades que representan los diferentes periodos de retorno, se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 5.3.8.3.2.(51) Precipitación Máxima en 24 horas (mm) por periodos de retorno

PERIODO DE RETORNO	PROBABILIDAD	DISTR. NORMAL	DISTR. LOG NORMAL	DISTR. EXPONENCIAL	DISTR. GAMMA	DISTR. GUMBEL
2	0.5000	43.50	40.42	38.17	41.44	40.65
5	0.2000	58.14	55.85	54.10	56.44	56.02
10	0.1000	65.79	66.14	66.16	65.53	66.19
25	0.0400	73.95	79.20	82.09	76.20	79.05
50	0.0200	79.22	88.98	94.15	83.65	88.59
100	0.0100	83.96	98.80	106.21	90.73	98.06
200	0.0050	88.30	108.74	118.26	97.53	107.49
500	0.0020	93.56	122.14	134.20	106.19	119.94
1000	0.0010	97.25	132.50	146.25	112.53	129.34

Fuente: Elaboración propia. Datos SMN-CONAGUA y DGE

El menor error cuadrático es el obtenido por la **Distribución Gumbel**, por lo tanto, es el que seleccionado para el cálculo de las precipitaciones para los diferentes periodos de retorno. Aplicando los factores de lluvia real y reducción por magnitud de la cuenca, los datos ajustados resultan ser los siguientes:

Tabla 5.3.8.3.2.(52) Periodos de retorno de acuerdo al menor error cuadrático

PERIODO DE RETORNO (TR)	PRECIPITACION MAS PROBABLE EN 24 HORAS	PRECIPITACION MAXIMA EN 24 HORAS (Ajustada)
(Años)	**(mm)**	**(mm)**
2	40.65	**40.65**
5	56.02	**56.02**
10	66.19	**66.19**
25	79.05	**79.05**
50	88.59	**88.59**
100	98.06	**98.06**
200	107.49	**107.49**
500	119.94	**119.94**
1000	129.34	**129.34**

Fuente: Elaboración propia. Datos SMN-CONAGUA y DGE

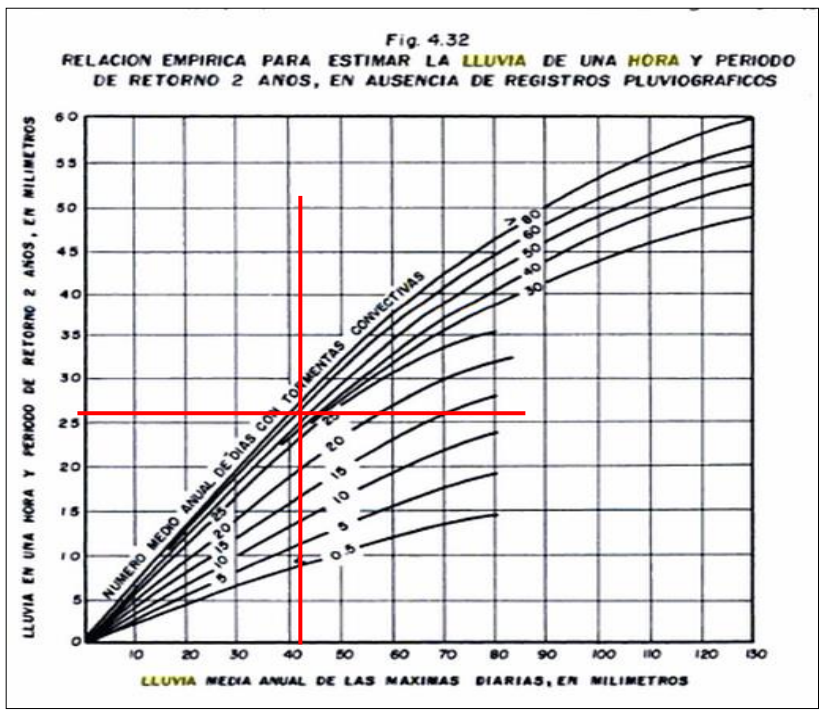
Precipitación máxima en 1 hora

Relación de precipitación 1hr/24hr según método US-Weather Bureau, ampliado por B. M. Reich. Los datos y resultados obtenidos son los siguientes:

Tabla 5.3.8.3.2.(53) Relación de precipitación 1hr/24hr

Precipitación máxima en 24 hr para TR = 2 años	40.01	Mm
Promedio anual con días de lluvia	31.63	Días
Precipitación máxima en 1 hora, resultante de la gráfica del método US-Weather Bureau	24.00	Mm
RELACIÓN 1HR/24 HR	**0.5999**	

Elaboración propia



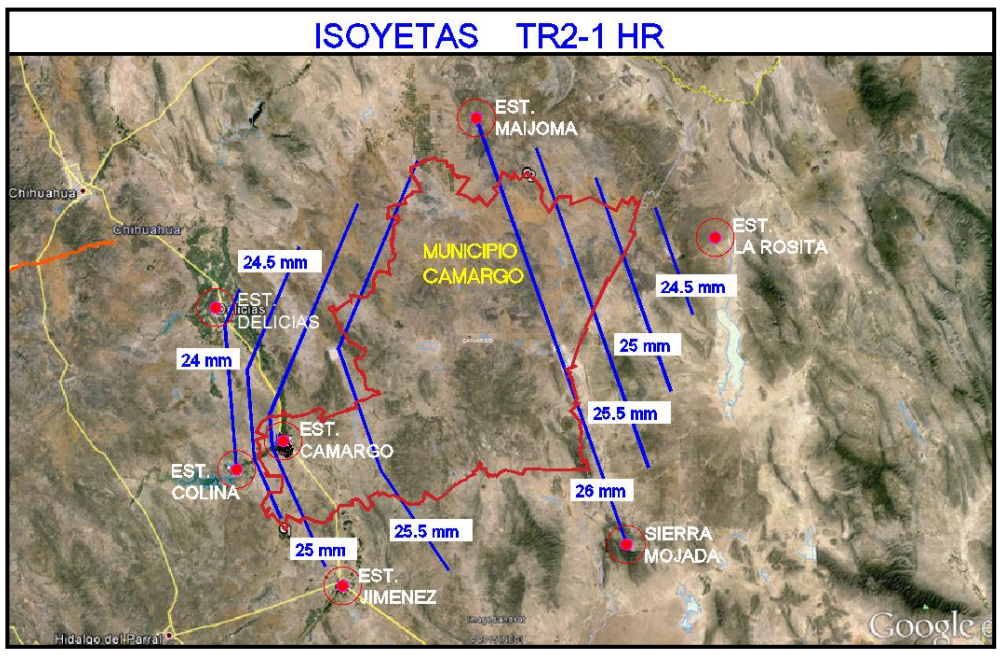
Resumen de precipitación para 24 horas y para 1 hr.

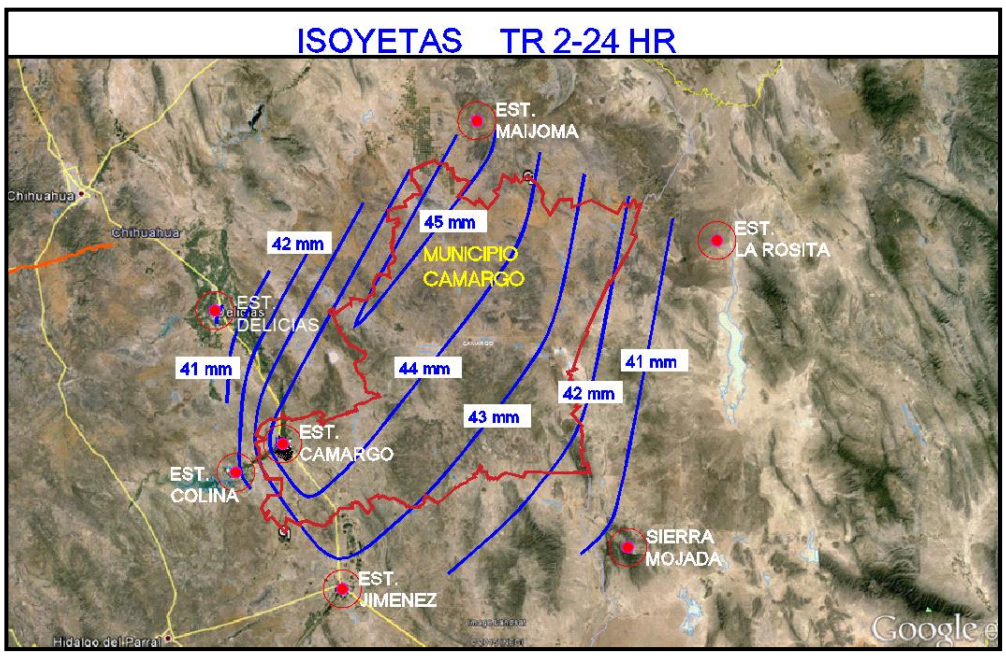
Tabla 5.3.8.3.2.(54) Relación de precipitación 1hr/24hr

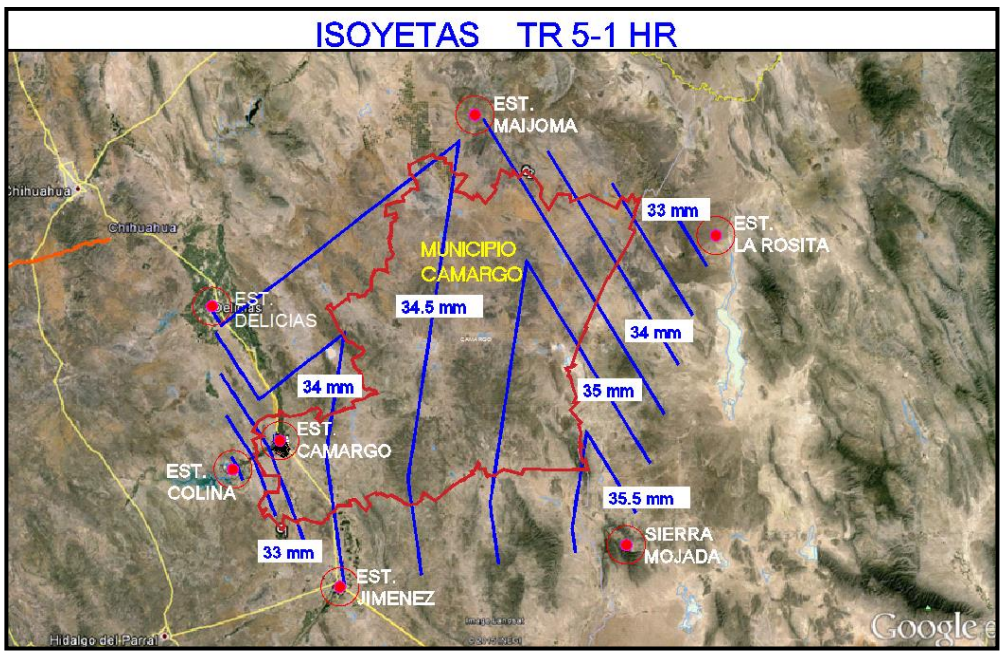
TR	PPN MAX	PPN MAX
	24 HRS	1 HR
AÑOS	mm	mm
2	40.65	26.00
5	56.02	35.83
10	66.19	42.34
25	79.05	50.57
50	88.59	56.67
100	98.06	62.73
200	107.49	68.76
500	119.94	76.72
1000	129.34	82.74

Elaboración propia

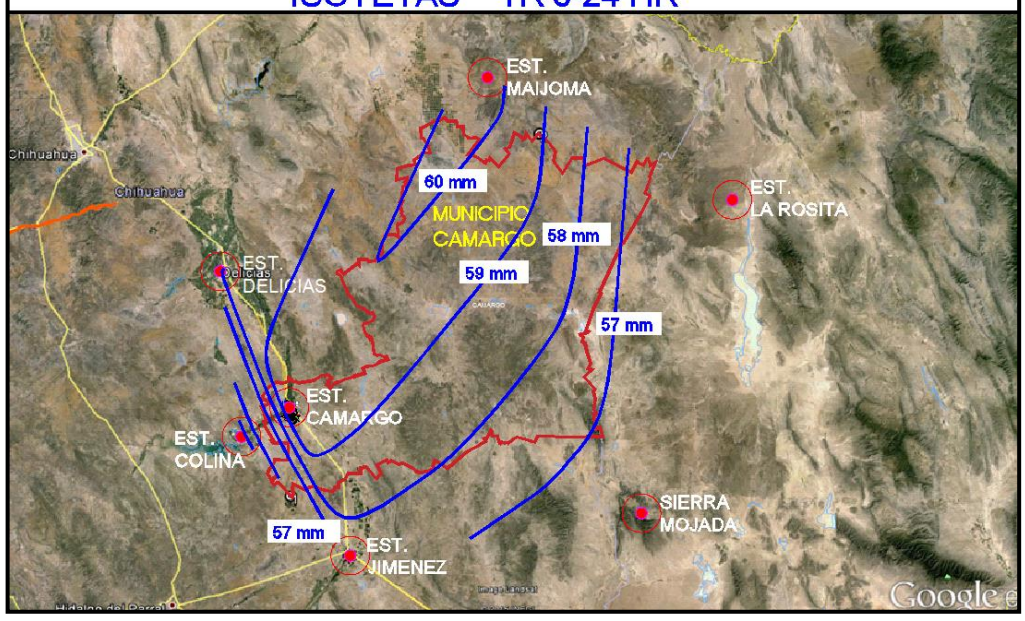
5.3.8.4. Gráficas de Isoyetas por periodo de retorno para 1 y 24 horas de lluvia (Fuente: CONAGUA-SIATL)



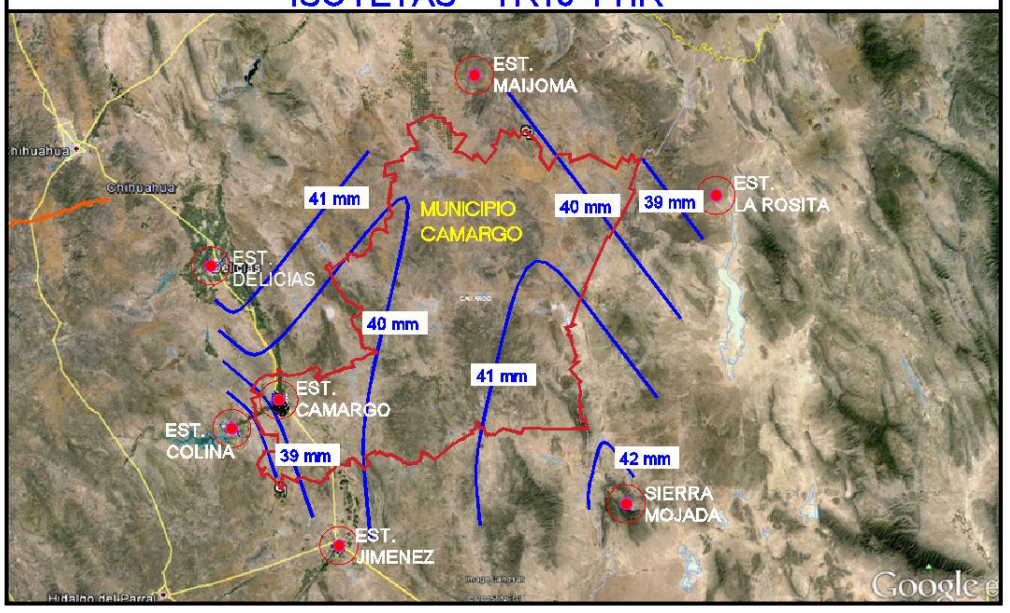




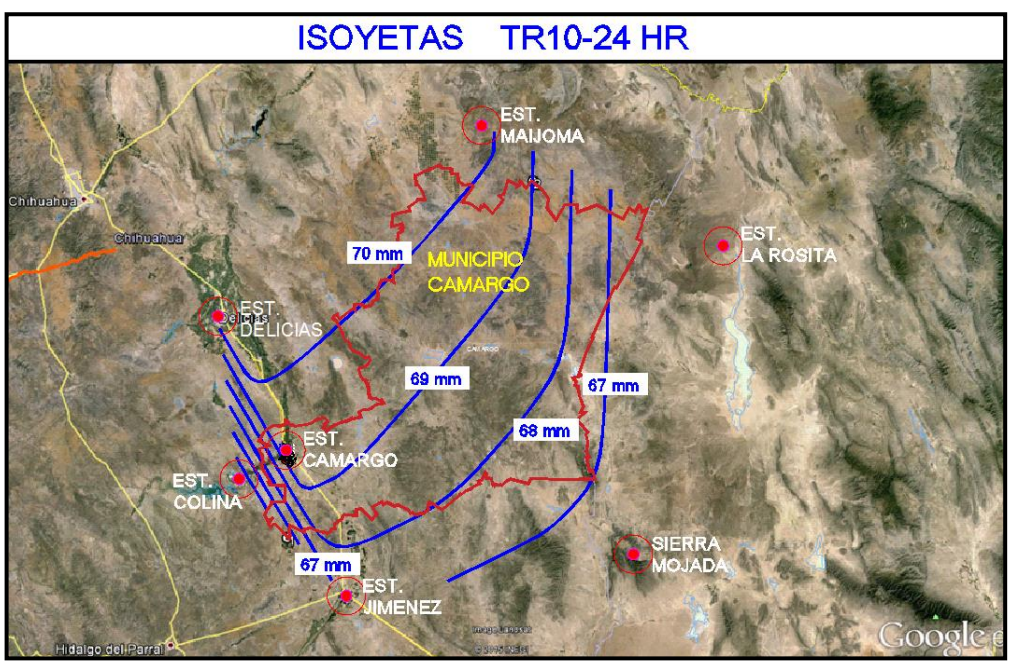
ISOYETAS TR 5-24 HR



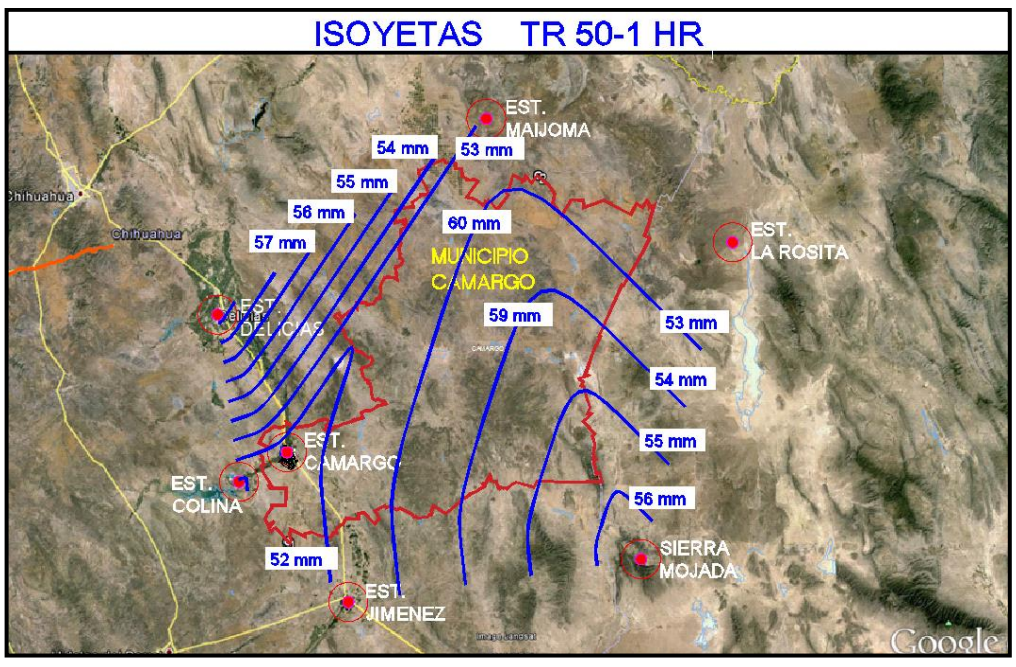
ISOYETAS TR10-1 HR



ISOYETAS TR10-24 HR

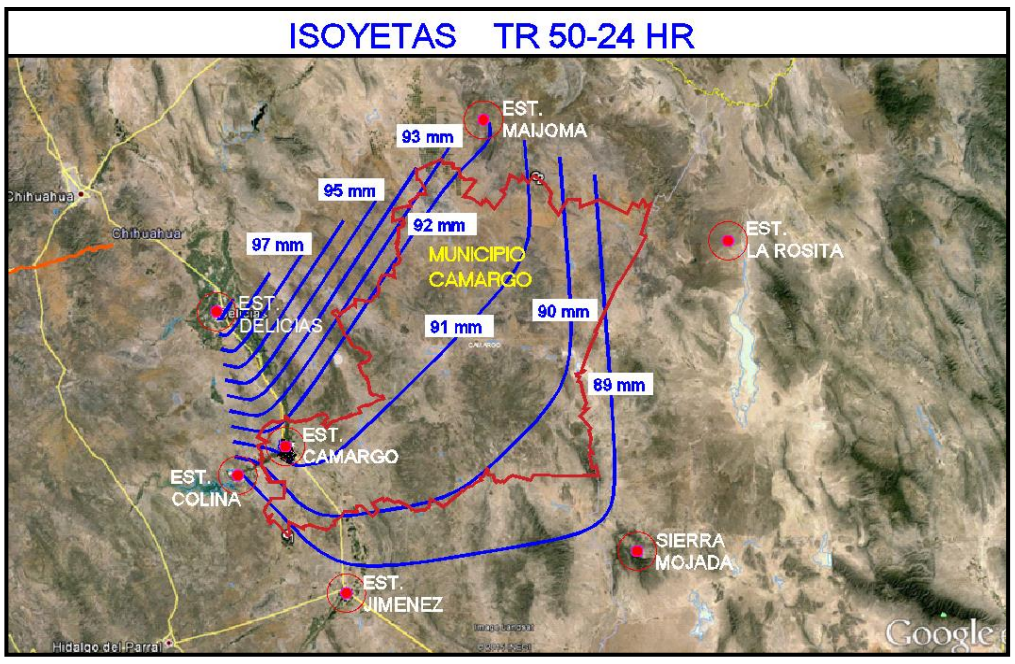


ISOYETAS TR 50-1 HR

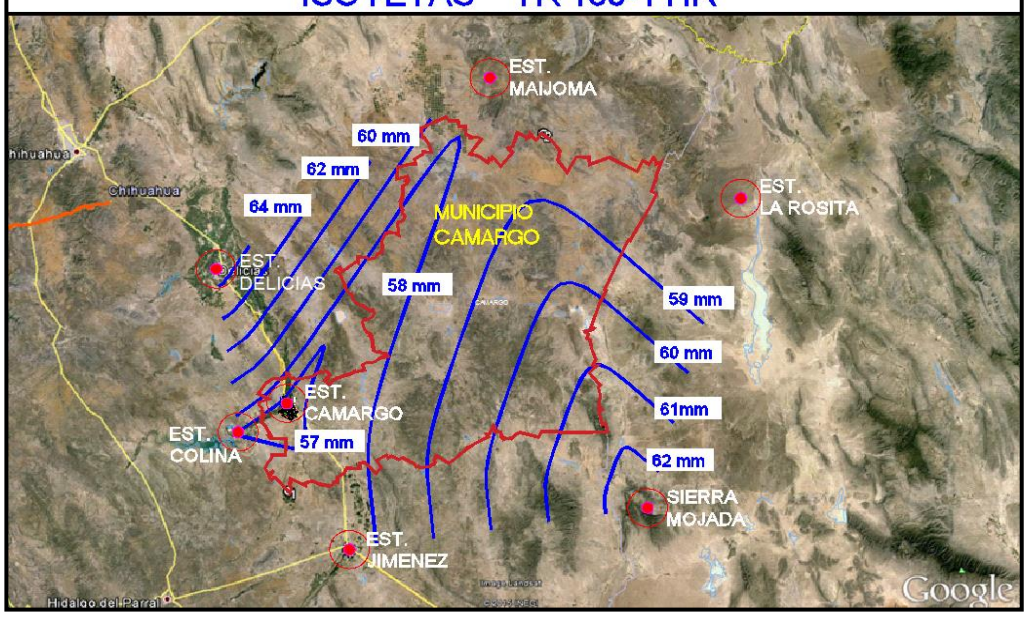


ATLAS DE PELIGROS Y/O RIESGOS DEL MUNICIPIO DE CAMARGO, CHIHUAHUA

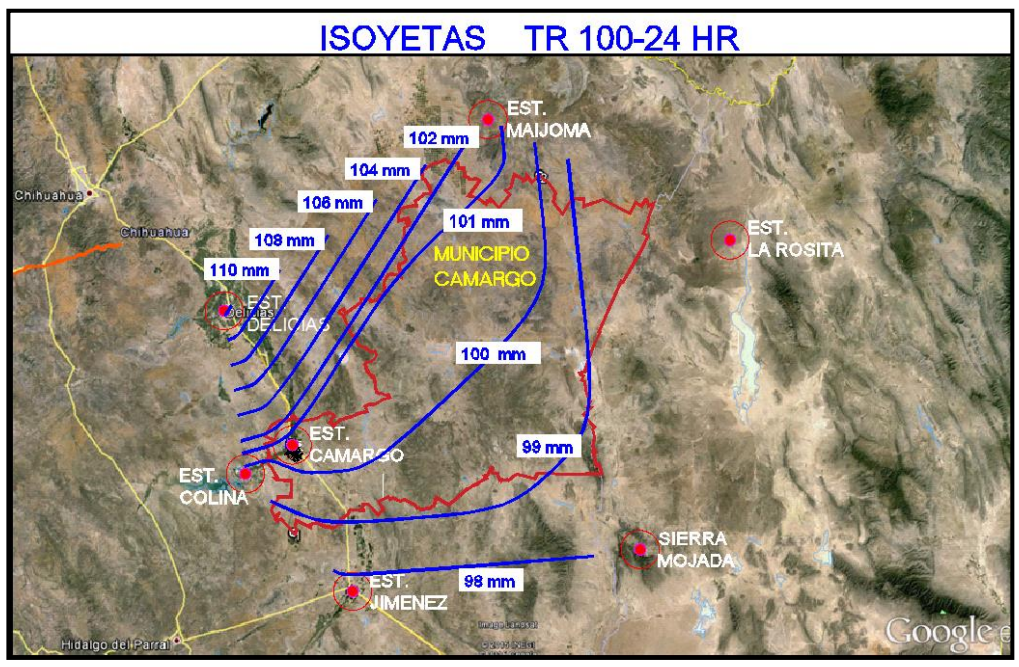
ISOYETAS TR 50-24 HR



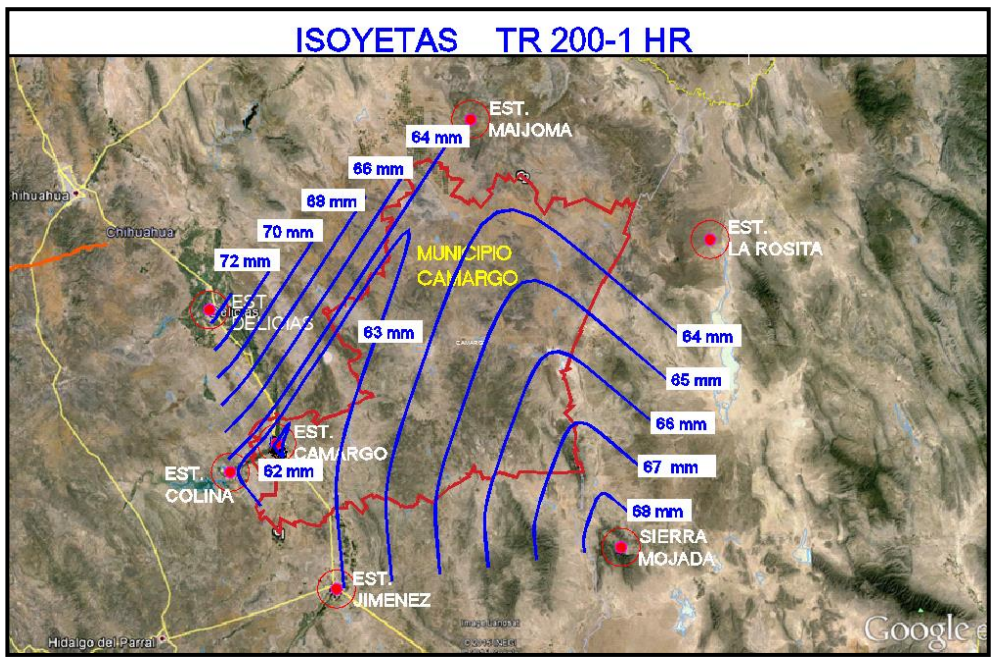
ISOYETAS TR 100-1 HR

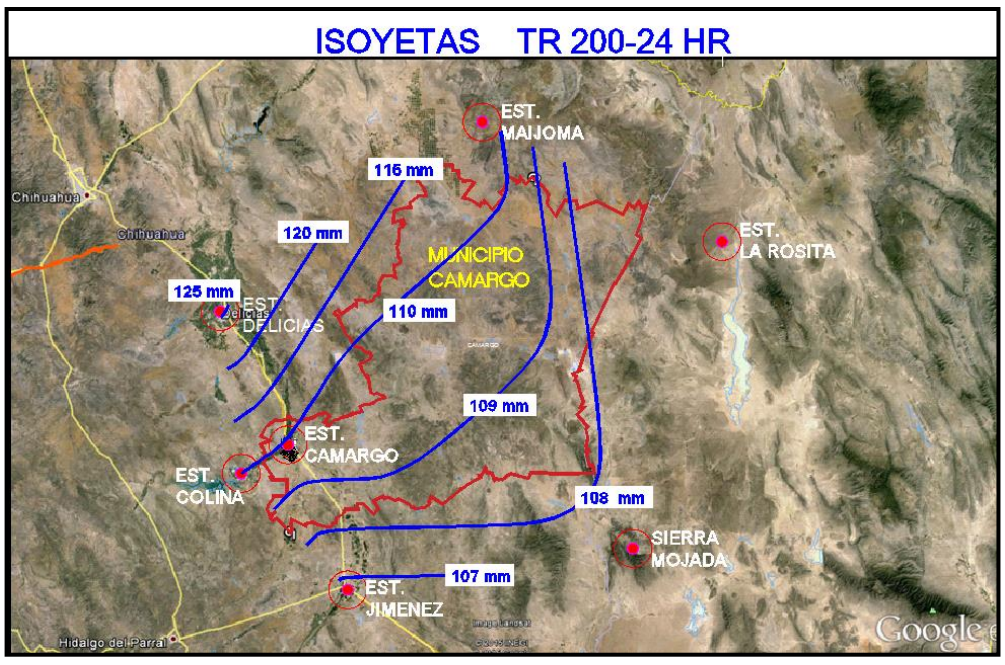


ISOYETAS TR 100-24 HR



ISOYETAS TR 200-1 HR





5.3.8.5. Estudio Hidrológico

Metodología

El análisis Hidrológico de la ciudad de Camargo, se realizó atendiendo al Software HEC-HMS 3.3 elaborado por el cuerpo de Ingenieros de los Estados Unidos, para el reconocimiento de las cuencas locales y elaboración del modelo hidrológico de los escurrimientos y colector principal, tomando en cuenta los parámetros físicos de cada una de las cuencas (Área (A), Perímetro de la cuenca Pc, Longitud del cauce, Diámetro del circulo que representa (Dc), Longitud máxima (Lm), Coeficiente de Compacidad (Cc), Relación de elongación (Re), Elevación media (Em), Elevación máxima, Elevación mínima, Desnivel máximo, Pendiente media cauce principal (Sc), Tiempo de Concentración (Tc), Numero de curva de escurrimiento (N)) y para los gastos máximos, estos fueron obtenidos por al menos tres de los siguientes métodos: Hidrograma Unitario HU, Fórmula Racional, Ven Te Chow, TR-55 y Modelo hidrológico HEC-HMS.

De esta manera se elaboró el análisis de inundaciones para la zona urbana y semiurbana de ciudad Camargo, y se realizó asimismo el análisis de los niveles máximos de agua en los cauces de los ríos Conchos y Florido, para lo cual se trabajó con el programa HEC-RAS, tomando como base la información topográfica y gastos máximos por periodo de retorno proporcionados por la CONAGUA.

Considerando que el desarrollo de la memoria de cálculo es extremadamente amplio, dado que analiza cada uno de las cuencas con el fin de identificar la problemática causada por los escurrimientos pluviales, se incorporan a este apartado los resultados de manera abreviada. La memoria de cálculo completa se encuentra en el Anexo correspondiente a Inundación.

5.3.8.5.1. Inundación en los ríos Conchos y Florido.

Históricamente se han presentado grandes avenidas en los ríos Conchos y Florido los cuales confluyen al norte de la ciudad de Camargo. Las avenidas del Rio Conchos que cruzan el municipio, provienen de los vertidos de La Presa Boquilla, que alimenta al lago Colina que opera como presa derivadora para los canales principales del Distrito de Riego 05 de Delicias.

Los gastos máximos anualmente registrados en la estación hidrométrica de Colina se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 5.3.8.5.1.(1) Gastos máximos anuales registrados en estación hidrométrica Colina

AÑO	GASTO MAX m³/s	AÑO	GASTO MAX m³/s	AÑO	GASTO MAX m³/s
1946	165.00	1968	619.90	1992	
1947	38.10	1969	58.40	1993	87.10
1948	41.58	1970	72.00	1994	99.11
1949	48.80	1971	102.50	1995	6.06
1950	53.30	1972	69.00	1996	21.95
1951	50.53	1973	80.00	1997	74.60
1952	39.00	1974	68.46	1998	
1953	43.80	1975	93.41	1999	92.44
1954	40.60	1976	62.53	2000	66.94
1955	49.80	1977	55.60	2001	41.87
1956	48.40	1978	152.00	2002	49.51
1957	61.78	1979	64.51	2003	27.08
1958	105.00	1980	120.50	2004	35.41
1959	55.80	1981	964.44	2005	40.64
1960	46.80	1983		2006	73.47
1961	43.00	1985	94.75	2007	219.82
1962	72.50	1986	72.03	2008	1241.81
1963	56.74	1987		2009	63.84
1964	44.10	1988	99.79	2010	124.12
1965	67.70	1989	122.93	2011	85.85
1966	68.20	1990	81.38		
1967	78.20	1991	991.33		

Fuente: Elaboración propia. Datos SMN-CONAGUA y DGE

En 64 años de registro, el gasto máximo de vertido es de 1,241.81 m³/s, correspondiente al año 2008. Por otra parte, la Comisión Nacional del Agua realizó los trabajos de delimitación de la zona federal de los cauces Conchos y Florido a partir de la Presa Colina hacia aguas abajo, incluyendo el tramo que cruza el municipio de Camargo. Para este propósito, se elaboraron los análisis estadísticos de los escurrimientos máximos por periodo de retorno, los cuales se presentan a continuación:

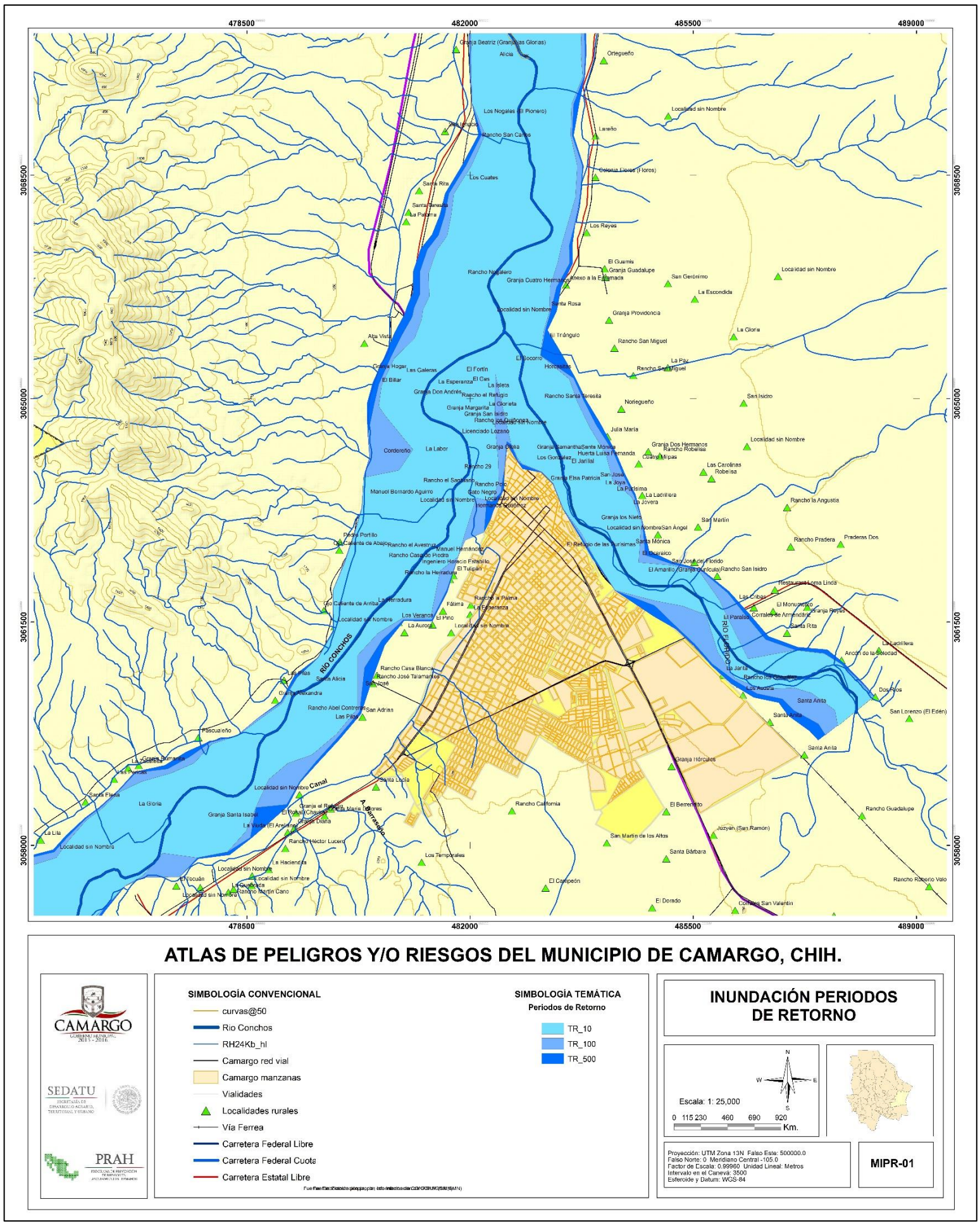
Tabla 5.3.8.5.1.(2) Escurrimientos máximos por periodo de retorno (TR=Años) Presa Colina

TR, en AÑOS	RIO FLORIDO		RIO CONCHOS		RIOS FLORIDO Y CONCHOS	
	AREA DE LA CUENCA, EN Km²					
	13,538		22,437		35,976	
	Q, en m³/s	MILES de m³	Q, en m³/s	MILES en m³	Q, en m³/s	MILES de m³
5	1,613	226,033	607	324,145	1,816	550,177
10	**2,172**	**311,363**	**916**	**478,946**	**2,502**	**790,308**
20	2,796	393,165	1,179	632,882	3,193	1,026,047
50	3,342	476,844	1,550	811,649	3,829	1,288,493
100	**4,000**	**586,041**	**2,104**	**1,007,651**	**4,605**	**1,593,692**
500	**5,675**	**843,620**	**3,304**	**1,475,635**	**6,630**	**2,319,255**
1,000	6,868	1,068,059	3,645	1,719,487	8,055	2,787,545

Fuente: Elaboración propia. Datos SMN-CONAGUA y DGE

Para la delimitación de la zona federal, se contó con la topografía de los cauces con curvas de nivel a cada metro, esta configuración se aplicó para determinar los niveles máximos del agua y áreas inundables utilizando el programa HEC-RAS analizando los periodos de retorno de 10, 100 y 500 años.

Figura 5.3.8.5.1.(1) Planicies de inundación para cauces Río Conchos y Florido



Del análisis del área de inundación, se concluye lo siguiente:

- El cauce piloto de los ríos se desborda con el caudal calculado para el periodo de retorno de 10 años (Q = 2,172 m³/s para Rio Florido y 916 m³/s para el Río Conchos), se inundan huertos y edificaciones precarias que se ubican dentro de los mismos. No afecta la zona urbana de ciudad Camargo.

- Para el periodo de retorno de 100 años (Q = 4,000 m³/s para Rio Florido y 2,104 m³/s para el Río Conchos), los niveles máximos del agua llegan a los límites de la zona urbana por la margen derecha del río Conchos llegando hasta la acequia de riego que se ubica al poniente de la misma. Por el río Florido, el agua rebasa algunos tramos del libramiento entrando a la zona semiurbana ubicada al oriente de la ciudad.

- Se observan varias viviendas, bodegas, caminos y acequias que quedarán dentro de la zona de inundación.

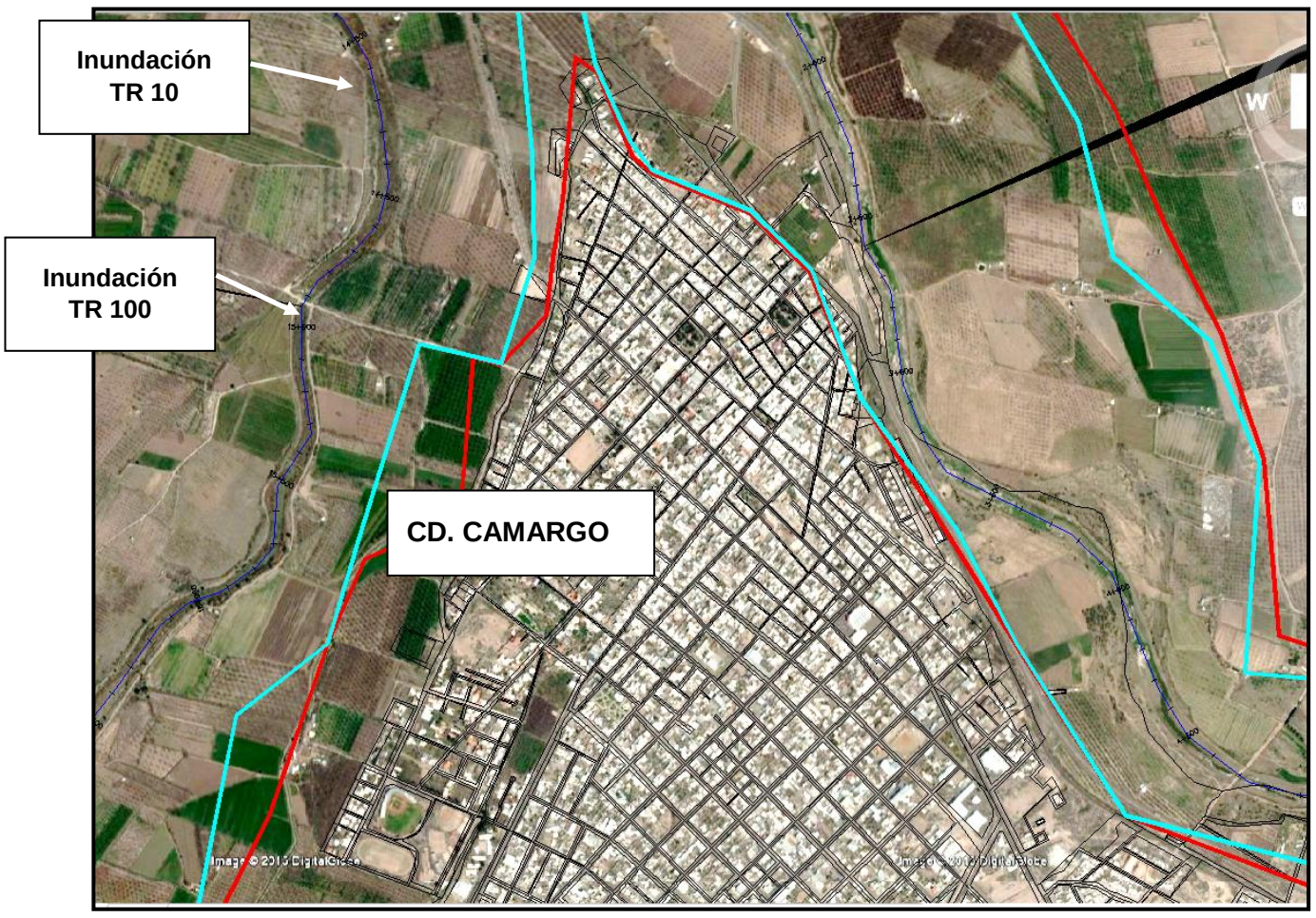
- Los poblados que se encuentran en los márgenes de los ríos son afectados por la inundación de las vías de comunicación y algunas edificaciones de las

mismas pueden presentar niveles de agua por arriba de los pisos.

En general, se concluye que la inundación en los cauces de los ríos Conchos y Florido, para el periodo de retorno de 100 años, inundará terrenos agrícolas, caminos y edificaciones que se encuentren dentro de las mismas, pero sin afectaciones graves a las zonas urbanas y semiurbanas del municipio.

Para minimizar riesgos a la población, se recomienda que se establezca un protocolo de desalojo de población ante la inminente llegada de caudales extraordinarios para escurrimientos con periodos de retorno de 5 años o mayores (Q = 1,613 m³/s para Rio Florido y 607 m³/s para el Río Conchos

Figura 5.3.8.5.1.(1) Límites de las planicies de inundación por periodo de retorno



5.3.8.6 Riesgos por inundación en la zona urbana de la Ciudad de Camargo.

Topográficamente la ciudad presenta pendientes entre 0.5% a 5.0% que permiten que los flujos de agua pluvial se generen sin mayores problemas hasta su descarga a los cauces de los ríos. La problemática con mayor importancia dentro de la zona urbana es la falta de estructuras pluviales, de tal forma que en algunas calles se acumulan gastos importantes que provocan tirantes de agua que llegan al nivel de las banquetas y lo que originalmente fueron arroyos, actualmente quedaron convertidos en lotes urbanos en donde se dejaron pequeños conductos que cruzan los lotes habitacionales con capacidad muy inferior a la requerida, situación que traduce en importantes acumulaciones de agua en el cruce de las vialidades con estos arroyos, los que eventualmente superan los niveles del piso de las viviendas con las consecuentes inundaciones dentro de las mismas.

Para determinar el nivel de riesgos en la zona urbana, se elaboró el estudio hidrológico con el cual se determinan los gastos máximos en diferentes sitios de la ciudad y, de esta manera, compararlos con la capacidad de las estructuras pluviales existentes y con ello los riesgos a la población.

Análisis de precipitación para la Ciudad de Camargo.

Los análisis de la lluvia se basan en el estudio estadístico presentado en el apartado **Estación 8025 Camargo, Municipio de Camargo**. Los resultados de este análisis por periodo de retorno para la lluvia de 24 horas y 1 hora es el siguiente:

Tabla 5.3.8.6.(1) Precipitación por periodo de retorno para la lluvia de 24 hr y 1 hr

TR	PPN MAX	PPN MAX
	24 HRS	1 HR
AÑOS	mm	mm
2	44.85	26.91
5	59.77	35.86
10	69.65	41.79
25	82.13	49.28
50	91.38	54.83
100	100.57	60.34
200	109.73	65.84
500	121.81	73.09
1000	130.94	78.56

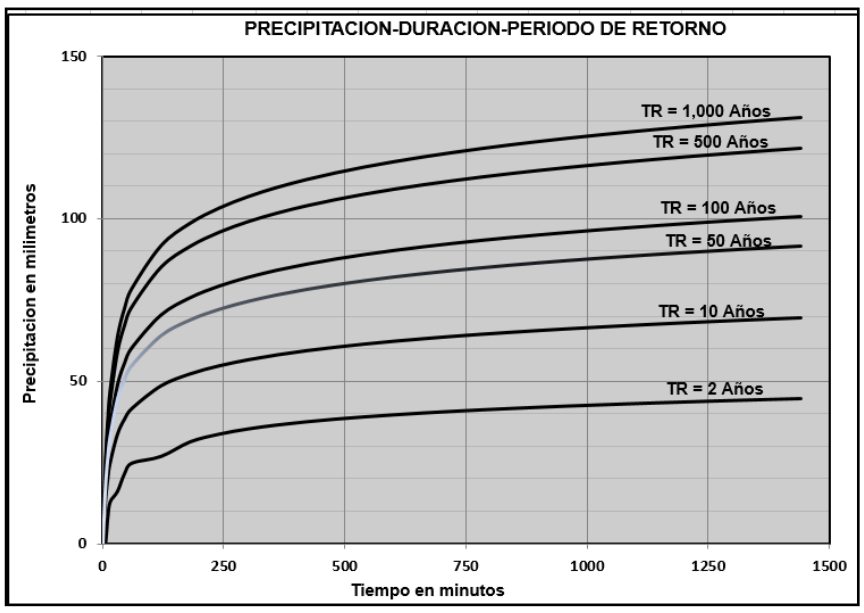
Fuente: Elaboración propia. Con datos SMN-CONAGUA y DGE

Para fines del cálculo de los gastos máximos por métodos empíricos y con el modelo de simulación HEC-HMS, se aplicó la fórmula de Chen para definir la forma de la tormenta obteniendo lo siguiente:

Tabla 5.3.8.6.(2) Precipitación – Duración – Periodo de Retorno

Tiempo	PERIODO DE RETORNO, EN AÑOS								
(Minutos)	2	5	10	25	50	100	200	500	1000
0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5	8.18	10.90	12.71	14.98	16.67	18.35	20.02	22.22	23.89
10	12.96	17.28	20.13	23.74	26.41	29.07	31.72	35.21	37.85
15	16.17	21.55	25.11	29.62	32.95	36.26	39.57	43.92	47.21
30	21.77	29.01	33.80	39.86	44.35	48.81	53.26	59.12	63.55
45	24.86	33.12	38.60	45.52	50.64	55.73	60.81	67.51	72.56
60	26.91	35.86	41.79	49.28	54.83	60.34	65.84	73.09	78.56
120	31.38	41.82	48.74	57.47	63.94	70.37	76.79	85.24	91.62
180	33.75	44.97	52.40	61.80	68.76	75.67	82.56	91.65	98.51
240	35.34	47.10	54.88	64.72	72.01	79.25	86.47	95.99	103.18
300	36.55	48.70	56.76	66.93	74.47	81.95	89.42	99.27	106.70
360	37.52	50.00	58.27	68.71	76.45	84.13	91.80	101.91	109.54
420	38.34	51.09	59.53	70.20	78.11	85.96	93.79	104.12	111.91
480	39.04	52.02	60.62	71.49	79.54	87.53	95.51	106.03	113.97
540	39.66	52.85	61.58	72.62	80.80	88.92	97.03	107.71	115.77
600	40.21	53.58	62.44	73.63	81.93	90.16	98.38	109.21	117.38
660	40.71	54.25	63.22	74.55	82.95	91.28	99.60	110.57	118.84
720	41.17	54.86	63.93	75.39	83.88	92.31	100.72	111.81	120.18
780	41.59	55.42	64.58	76.16	84.73	93.25	101.75	112.95	121.41
840	41.98	55.94	65.19	76.87	85.53	94.13	102.70	114.01	122.55
900	42.34	56.42	65.75	77.54	86.27	94.94	103.60	115.00	123.61
960	42.68	56.88	66.29	78.17	86.97	95.71	104.43	115.93	124.61
1020	43.01	57.31	66.79	78.76	87.62	96.43	105.22	116.81	125.55
1080	43.31	57.71	67.26	79.31	88.24	97.11	105.96	117.63	126.44
1140	43.60	58.10	67.71	79.84	88.83	97.76	106.67	118.42	127.28
1200	43.87	58.46	68.13	80.34	89.39	98.37	107.34	119.16	128.08
1260	44.13	58.81	68.54	80.82	89.92	98.96	107.98	119.87	128.84
1320	44.38	59.15	68.93	81.28	90.43	99.52	108.59	120.55	129.57
1380	44.62	59.47	69.30	81.72	90.92	100.06	109.18	121.20	130.27
1440	44.85	59.77	69.66	82.14	91.39	100.58	109.74	121.83	130.94

Fuente: Elaboración propia. Con datos SMN-CONAGUA y DGE

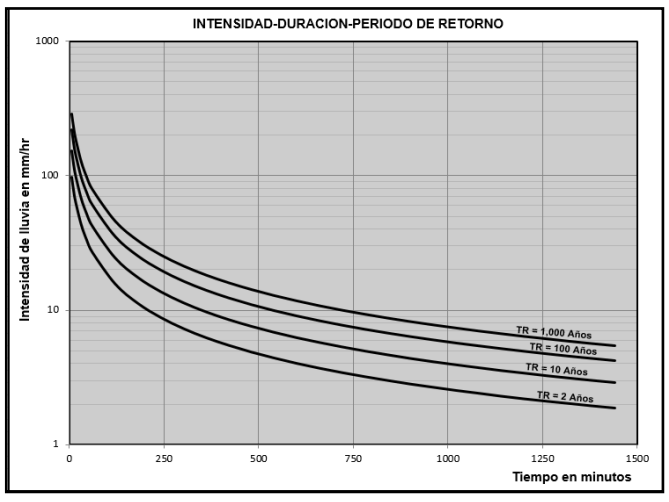


De la misma información se generan los datos de intensidad de la lluvia los cuales se presentan en la siguiente tabla y gráfica:

Tabla 5.3.8.6.(3) Intensidad de Lluvia

Tiempo (Minutos)	Periodo de Retorno en años								
	2	**5**	**10**	**25**	**50**	**100**	**200**	**500**	**1000**
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	98.19	130.85	152.49	179.82	200.07	220.18	240.24	266.7	286.66
10	77.78	103.65	120.79	142.44	158.48	174.41	190.31	211.26	227.07
15	64.69	86.2	100.46	118.46	131.8	145.05	158.27	175.7	188.85
30	43.53	58.01	67.61	79.72	88.7	97.62	106.51	118.24	127.09
45	33.14	44.16	51.47	60.69	67.53	74.31	81.09	90.01	96.75
60	26.91	35.86	41.79	49.28	54.83	60.34	65.84	73.09	78.56
120	15.69	20.91	24.37	28.74	31.97	35.19	38.39	42.62	45.81
180	11.25	14.99	17.47	20.6	22.92	25.22	27.52	30.55	32.84
240	8.84	11.77	13.72	16.18	18	19.81	21.62	24	25.79
300	7.31	9.74	11.35	13.39	14.89	16.39	17.88	19.85	21.34
360	6.25	8.33	9.71	11.45	12.74	14.02	15.3	16.98	18.26
420	5.48	7.3	8.5	10.03	11.16	12.28	13.4	14.87	15.99
480	4.88	6.5	7.58	8.94	9.94	10.94	11.94	13.25	14.25
540	4.41	5.87	6.84	8.07	8.98	9.88	10.78	11.97	12.86
600	4.02	5.36	6.24	7.36	8.19	9.02	9.84	10.92	11.74
660	3.7	4.93	5.75	6.78	7.54	8.3	9.05	10.05	10.8
720	3.43	4.57	5.33	6.28	6.99	7.69	8.39	9.32	10.01
780	3.2	4.26	4.97	5.86	6.52	7.17	7.83	8.69	9.34
840	3	4	4.66	5.49	6.11	6.72	7.34	8.14	8.75
900	2.82	3.76	4.38	5.17	5.75	6.33	6.91	7.67	8.24
960	2.67	3.55	4.14	4.89	5.44	5.98	6.53	7.25	7.79
1020	2.53	3.37	3.93	4.63	5.15	5.67	6.19	6.87	7.39
1080	2.41	3.21	3.74	4.41	4.9	5.4	5.89	6.54	7.02
1140	2.29	3.06	3.56	4.2	4.68	5.15	5.61	6.23	6.7
1200	2.19	2.92	3.41	4.02	4.47	4.92	5.37	5.96	6.4
1260	2.1	2.8	3.26	3.85	4.28	4.71	5.14	5.71	6.14
1320	2.02	2.69	3.13	3.69	4.11	4.52	4.94	5.48	5.89
1380	1.94	2.59	3.01	3.55	3.95	4.35	4.75	5.27	5.66
1440	1.87	2.49	2.9	3.42	3.81	4.19	4.57	5.08	5.46

Fuente: Elaboración propia. Con datos SMN-CONAGUA y DGE



5.3.8.6.1. Caracterización de cuencas hidrológicas.

Tomando en cuenta la topografía, la vialidad, la localización de estructuras pluviales, y características del uso del suelo, se procedió a delimitar cuencas para sitios específicos. Cada cuenca hidrológica tiene número identificador con el cual se determinaron los parámetros hidrológicos necesarios para el cálculo de los gastos máximos.

Figura 5.3.8.6.(1) Delimitación de Cuecas Hidrológicas

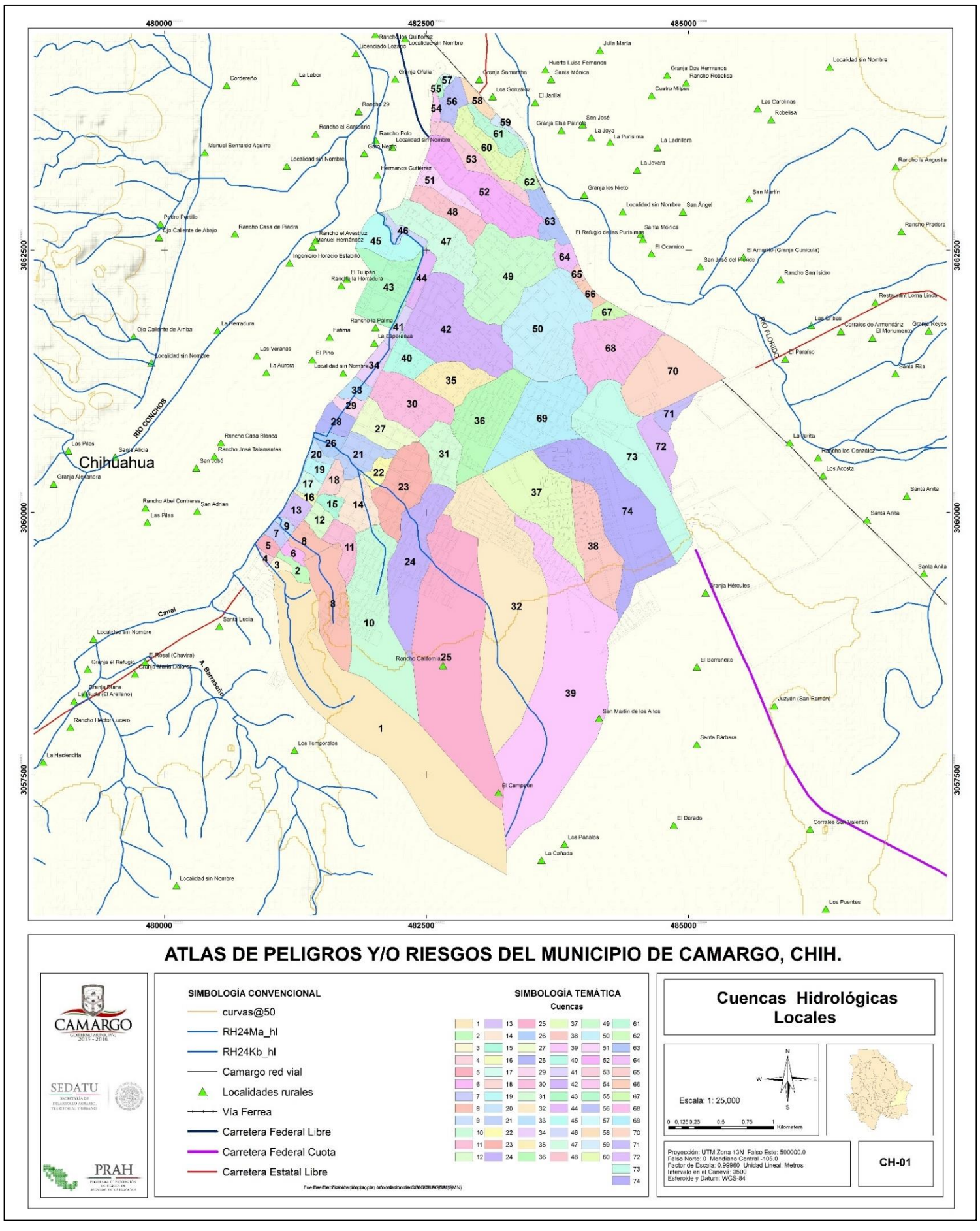


Tabla 5.3.8.6.(1) Parámetros hidrológicos de cuencas urbanas Cd. Camargo, Chih.

	AREA	URBANA	SEMIURB	AGRIC	"N"	PEND	LONG	T. CONC	T. RETR
ID CCA	(Km²)	(m²)	(m²)	(m²)			(m)	Tc (min)	Tr (min)
CCA 1	1,667,073	0	83,354	166,707	64.60	0.0149	3692.00	54.9772	32.99
CCA 10	687,583	137,517	412,550	137,517	82.60	0.0091	2024.00	41.8262	25.10
CCA 11	103,056	30,917	72,139	0	86.50	0.0214	675.00	12.9139	7.75
CCA 12	54,946	16,484	38,462	0	86.50	0.0148	385.00	9.6632	5.80
CCA 13	55,738	0	50,164	5,574	83.30	0.0214	280.00	6.5602	3.94
CCA 14	151,216	75,608	75,608	0	87.50	0.0216	600.00	11.7565	7.05
CCA 15	37,607	18,804	18,804	0	87.50	0.0210	286.00	6.7228	4.03
CCA 16	12,824	0	11,542	1,282	83.30	0.0219	228.00	5.5507	3.33
CCA 17	36,207	0	32,586	3,621	83.30	0.0225	267.00	6.2096	3.73
CCA 18	49,945	24,973	24,973	0	87.50	0.0236	254.00	5.8618	3.52
CCA 19	36,279	0	32,651	3,628	83.30	0.0252	238.00	5.4374	3.26
CCA 2	36,075	0	36,075	0	85.00	0.0294	493.00	8.9773	5.39
CCA 20	27,262	0	24,536	2,726	83.30	0.0264	264.00	5.7830	3.47
CCA 21	137,601	96,321	41,280	0	88.50	0.0227	692.00	12.8720	7.72
CCA 22	47,719	33,403	14,316	0	88.50	0.0508	418.00	6.4036	3.84
CCA 23	297,908	208,536	89,372	0	88.50	0.0175	795.00	15.8363	9.50
CCA 24	457,501	137,250	228,751	91,500	83.10	0.0114	1585.00	31.7315	19.04
CCA 25	1,414,815	141,482	565,926	707,408	77.00	0.0105	2995.00	53.5816	32.15
CCA 26	49,966	0	32,478	17,488	79.05	0.0137	291.00	8.0175	4.81
CCA 27	158,165	110,716	47,450	0	88.50	0.0233	677.00	12.5326	7.52
CCA 28	77,437	0	15,487	61,950	71.40	0.0136	389.00	10.0782	6.05
CCA 29	389,999	0	156,000	233,999	74.80	0.0160	383.00	9.3378	5.60
CCA 3	23,205	0	23,205	0	85.00	0.0150	267.00	7.2588	4.36
CCA 30	290,651	247,053	43,598	0	89.25	0.0166	880.00	17.4904	10.49
CCA 31	172,204	146,373	25,831	0	89.25	0.0085	883.00	22.6593	13.60
CCA 32	1,329,246	79,755	265,849	983,642	72.72	0.0267	2924.00	36.7146	22.03
CCA 33	44,351	0	2,218	42,133	68.85	0.0165	285.00	7.3609	4.42

Tabla 5.3.8.6.(1) Parámetros hidrológicos de cuencas urbanas Cd. Camargo, Chih.

	AREA	URBANA	SEMIURB	AGRIC	"N"	PEND	LONG	T. CONC	T. RETR
ID CCA	(Km²)	(m²)	(m²)	(m²)			(m)	Tc (min)	Tr (min)
CCA 34	68,212	0	6,821	61,391	69.70	0.0103	390.00	11.2440	6.75
CCA 35	183,937	165,543	18,394	0	89.50	0.0151	771.00	16.3800	9.83
CCA 36	414,199	376,921	37,278	0	89.55	0.0103	1362.00	29.4328	17.66
CCA 37	491,749	196,700	295,049	0	87.00	0.0069	1440.00	35.7226	21.43
CCA 38	343,248	61,785	127,002	154,462	78.25	0.0072	1357.00	33.5718	20.14
CCA 39	1,663,899	0	249,585	1,414,314	70.55	0.0154	2489.00	40.0618	24.04
CCA 4	11,843	0	10,067	1,776	82.45	0.0533	244.00	4.1553	2.49
CCA 40	113,154	113,154	0	0	90.00	0.0145	579.00	13.3430	8.01
CCA 41	40,187	0	40,187	0	85.00	0.0042	479.00	18.6177	11.17
CCA 42	579,051	550,098	28,953	0	89.75	0.0109	1287.00	27.5638	16.54
CCA 43	291,654	43,748	204,158	43,748	83.20	0.0043	1166.00	36.5568	21.93
CCA 44	62,034	7,444	6,203	48,387	72.34	0.0031	650.00	26.4882	15.89
CCA 45	152,373	0	60,949	91,424	74.80	0.0063	788.00	23.2498	13.95
CCA 46	41,432	0	3,315	38,117	69.36	0.0081	553.00	16.0840	9.65
CCA 47	312,224	265,390	31,222	15,611	88.40	0.0113	1232.00	26.2650	15.76
CCA 48	148,435	66,796	81,639	0	87.25	0.0093	805.00	20.3859	12.23
CCA 49	519,347	467,412	51,935	0	89.50	0.0106	1067.00	24.1409	14.48
CCA 5	29,050	0	21,788	7,263	80.75	0.0198	253.00	6.2594	3.76
CCA 50	611,414	366,848	244,566	0	88.00	0.0057	1289.00	35.3460	21.21
CCA 51	88,229	74,995	13,234	0	89.25	0.0103	741.00	18.3951	11.04
CCA 52	383,320	344,988	38,332	0	89.50	0.0114	1440.00	29.5184	17.71
CCA 53	137,683	130,799	6,884	0	89.75	0.0150	1247.00	23.7440	14.25
CCA 54	19,938	9,969	9,969	0	87.50	0.0087	345.00	10.9024	6.54
CCA 55	11,372	10,803	569	0	89.75	0.0051	198.00	8.7636	5.26
CCA 56	77,247	69,522	7,725	0	89.50	0.0056	581.00	19.2969	11.58
CCA 57	12,214	10,993	1,221	0	89.50	0.0092	145.00	5.4789	3.29
CCA 58	45,039	41,436	3,603	0	89.60	0.0091	440.00	12.9250	7.75
CCA 59	21,894	17,515	4,379	0	89.00	0.0076	397.00	12.8217	7.69
CCA 6	26,775	0	26,775	0	85.00	0.0463	303.00	5.1806	3.11
CCA 60	170,667	145,067	25,600	0	89.25	0.0141	974.00	20.1354	12.08

Tabla 5.3.8.6.(1) Parámetros hidrológicos de cuencas urbanas Cd. Camargo, Chih.

	AREA	URBANA	SEMIURB	AGRIC	"N"	PEND	LONG	T. CONC	T. RETR
ID CCA	(Km²)	(m²)	(m²)	(m²)			(m)	Tc (min)	Tr (min)
CCA 61	89,171	89,171	0	0	90.00	0.0200	724.00	14.0003	8.40
CCA 62	45,695	18,278	27,417	0	87.00	0.0391	307.00	5.5872	3.35
CCA 63	100,515	50,258	50,258	0	87.50	0.0280	533.00	9.7154	5.83
CCA 64	47,299	0	47,299	0	85.00	0.0500	280.00	4.7342	2.84
CCA 65	14,915	1,044	13,871	0	85.35	0.0694	144.00	2.5000	1.50
CCA 66	30,676	0	30,676	0	85.00	0.0475	295.00	5.0283	3.02
CCA 67	41,027	12,308	28,719	0	86.50	0.0496	282.00	4.7732	2.86
CCA 68	409,396	143,289	266,107	0	86.75	0.0194	1018.00	18.4051	11.04
CCA 69	444,343	66,651	377,692	0	85.75	0.0096	1192.00	27.3103	16.39
CCA 7	28,166	0	21,125	7,042	80.75	0.0237	211.00	5.0755	3.05
CCA 70	424,389	0	42,439	381,950	69.70	0.0111	1078.00	23.8355	14.30
CCA 71	55,722	0	0	55,722	68.00	0.0281	563.00	10.1194	6.07
CCA 72	124,776	0	6,239	118,537	68.85	0.0146	834.00	17.6092	10.57
CCA 73	610,279	61,028	91,542	457,709	72.75	0.0096	1686.00	35.6184	21.37
CCA 74	726,542	145,308	145,308	435,925	75.80	0.0058	2197.00	52.9784	31.79
CCA 8	311,466	0	233,600	77,867	80.75	0.0110	1248.00	26.8030	16.08
CCA 8a	75,834	0	75,834	0	85.00	0.0275	480.00	9.0285	5.42
CCA 9	20,901	0	17,766	3,135	82.45	0.0194	258.00	6.4025	3.84

Elaboración propia

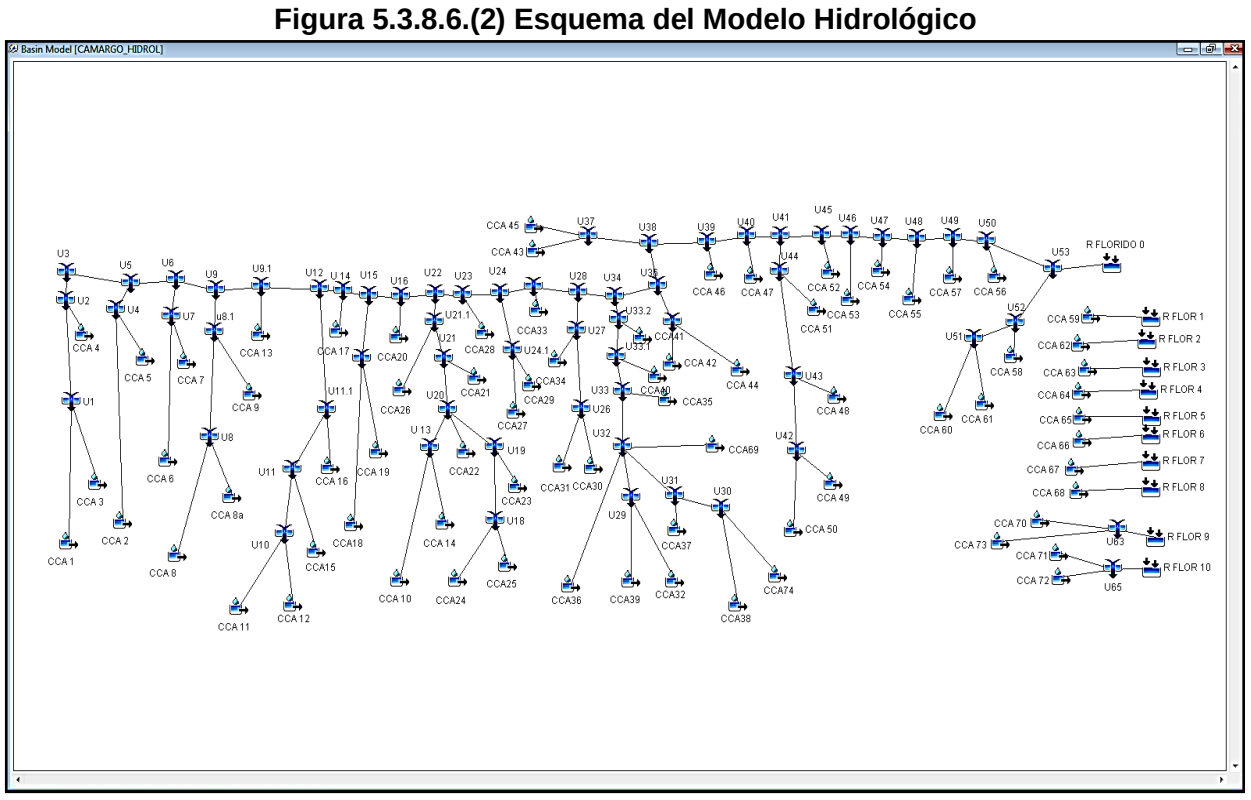
Elaboración y calibración del modelo de simulación HEC-HMS

Elaboración del modelo de simulación hidrológica

Se elaboró el modelo de simulación, el cual se describe en este documento. El modelo aplicado es congruente con el modelo calibrado previamente y una vez ingresados los parámetros hidrometeorológicos, se obtuvieron los gastos y volúmenes escurridos por sub-cuenca para cada periodo de retorno.

El esquema del modelo se muestra en la siguiente figura.

Figura 5.3.8.6.(2) Esquema del Modelo Hidrológico



El modelo de simulación ha sido elaborado con los parámetros de cada una de las cuencas hidrológicas que se muestran en el esquema del modelo hidrológico y los resultados al final de cada cuenca, sitio o confluencia, coincide con puntos de probable riesgo para la población, tomando en cuenta los siguientes criterios:

- Sitios que presentan inundaciones frecuentes de acuerdo a los registros históricos de la Dirección de Protección Civil Municipal.
- Puentes de cruce de vialidades o carreteras con cauces de arroyos importantes
- Áreas inundadas indicadas por la sociedad civil durante recorridos de campo
- Sitios de probable inundación de acuerdo a la configuración topográfica del área de Estudio.
- Presas o almacenamientos artificiales de agua
- Sitios diversos de posibles obstrucciones al flujo pluvial, identificados durante los recorridos de campo.

Por otra parte, se tomó en cuenta la configuración topográfica de la ciudad, la cual fue proporcionada por el Municipio de Camargo con curvas de nivel a cada metro, y que fue útil para la delimitación de los parteaguas hidrológicos y pendientes de cauces. Los usos de suelo que determinan los tipos de superficie de escurrimiento, se definieron en tres aspectos principales con los cuales determinar el valor de N, que es el número de curva para el cálculo de la precipitación en exceso, según el método de la Sociedad de Conservación de Suelos de lo E.U, y que es el utilizado por el Modelo HEC-HMS:

Urbano.-. Suelo urbano pavimentado N = 90

Semiurbano. - Suelo urbano con calles de tierra y lotes baldíos N= 85

Agrícola. - Suelo cultivable N = 63

La superficie de cada cuenca fue dividida en estos tres tipos de superficie, obteniendo la N como el promedio ponderado del total.

- **Calibración del modelo**

El propósito de considerar varios métodos es para calcular con mayor certeza los gastos máximos que se pueden presentar en un sitio determinado. Es conveniente aplicar al menos tres métodos diferentes los cuales se seleccionan de acuerdo a las características y dimensiones de la cuenca hidrológica.

Para este propósito, el programa HEC-HMS es calibrado calculando primeramente el gasto con tres métodos empíricos descritos: Hidrograma Unitario, Fórmula Racional, Ven Te Chow; los gastos seleccionados con los mismos servirán de base para que, una vez elaborado el modelo para estas mismas cuencas, se comparen los resultados, haciendo los ajustes en el modelo hasta lograr resultados similares en todas las cuencas y para todos los periodos de retorno.

El modelo ya calibrado será aplicado para todas las cuencas a estudiar y serán incluidos en el mismo los datos de las principales presas de almacenamiento y control de avenidas, así como la regulación que puede provocarse en los cauces importantes de los arroyos.

Para su elaboración, se seleccionó una cuenca de ciudad Camargo siendo esta representativa de las características urbanas y semiurbanas hasta un sitio debidamente identificado

Se seleccionaron siete cuencas en donde se incluyen áreas urbanas, semiurbanas y agrícolas como representativas del resto del área a analizar. En la figura se muestran dichas cuencas las cuales se integran en una sola para el cálculo empírico de los gastos máximos por periodo de retorno.

Figura 5.3.8.6.(3) Cuencas seleccionadas como representativas del área a analizar

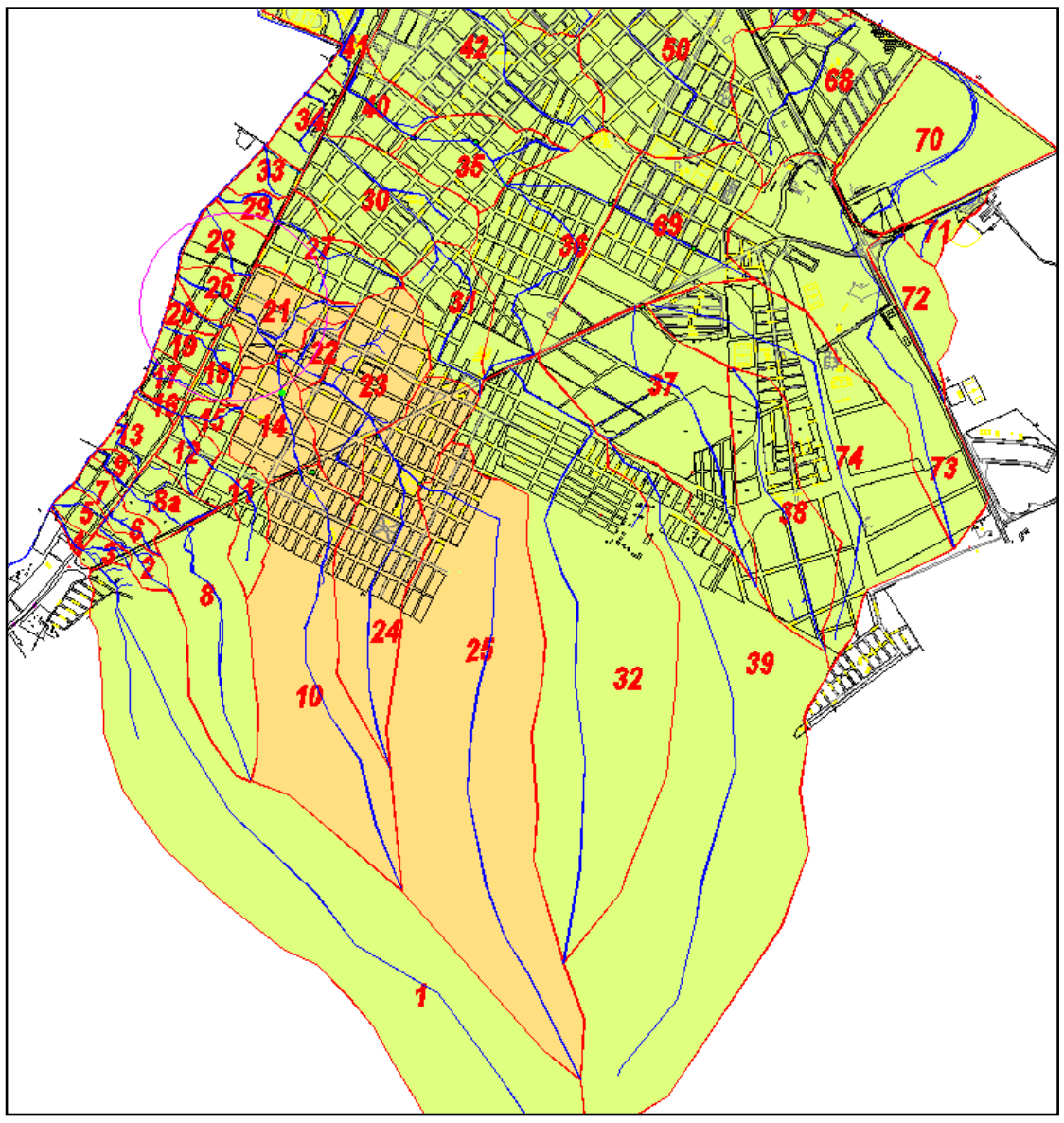


Figura 5.3.8.6.(2) Cuencas integradas para el cálculo empírico de los gastos máximos por periodo de retorno.

ID CCA	AREA (Km²)	USO DE SUELO URBANA (m²)	USO DE SUELO SEMIURB. (m²)	USO DE SUELO AGRIC. (m²)	"N"	PEND.	LONG. (m)	TIEMPO DE CONCENTR. Tc (min)	TIEMPO DE RETRASO Tr (min)
CCA 10	687583	137516.6	412549.8	137516.6	82.6	0.0267	2,924	36.71	22.03
CCA 14	151216	75608	75608	0	87.5	0.0103	1,362	29.43	17.66
CCA 21	137601	96320.7	41280.3	0	88.5	0.0109	1,287	27.56	16.54
CCA 22	47719	33403.3	14315.7	0	88.5	0.0043	1,166	36.56	21.93
CCA 23	297908	208535.6	89372.4	0	88.5	0.0031	650	26.49	15.89
CCA 24	457501	137250.3	228750.5	91500.2	83.1	0.0063	788	23.25	13.95
CCA 25	1414815	141481.5	565926	707407.5	77	0.0081	553	16.08	9.65
TOTAL Ó PROMEDIO	**3,194,343**	**830,116**	**1,427,803**	**936,424**	**81.32**	**0.0161**	**4,188**	58.83	35.30

Elaboración Propia

Las cuencas que se muestran en la tabla se analizan empíricamente como una sola hasta el cruce del agua pluvial con la carretera Camargo – Boquilla entre las calles Segunda y Tercera, con los siguientes parámetros:

5.3.8.6.(3) Parámetros analizados por el método empírico

PARÁMETRO	UNIDAD	CCA 1
Área	Km²	3.1943
Perímetro de la cuenca	Km	9.415
Longitud del cauce	Km	4.188
Diámetro del circulo que representa	Km	2.02
Longitud máxima	Km	3.749
Coeficiente de Compacidad	Indicador	1.474
Relación de elongación	Indicador	0.539
Elevación máxima	msnm	1273
Elevación media	msnm	1240
Elevación mínima	msnm	1207
Desnivel máximo	m	66
Pendiente media cauce principal	%	1.61
Tiempo de Concentración	hr	0.979
Numero de curva de escurrimiento (N)		81.31

Elaboración Propia

Cálculo de Gastos máximos para calibración

Aplicando los métodos empíricos, se determinaron los gastos máximos de la cuenca seleccionada con los siguientes resultados:

Tabla 5.3.8.6.(4) Resumen de gastos calculados con métodos empíricos

PERIODO DE RETORNO	RACIONAL MODIFICADO	HIDROGRAMA UNITARIO SINTETICO	VEN TE CHOW	ADOPTADO
(Años)	(m^3/s)	(m^3/s)	(m^3/s)	(m^3/s)
2	2.812	1.910	1.360	1.910
5	6.331	4.310	3.060	4.310
10	9.180	6.240	4.430	6.240
25	13.207	8.980	6.380	8.980
50	16.454	11.190	7.950	11.190
100	19.856	13.510	9.590	13.510
200	23.403	15.920	11.300	15.920
500	29.063	19.770	14.030	19.770
1,000	32.083	21.820	15.490	21.820

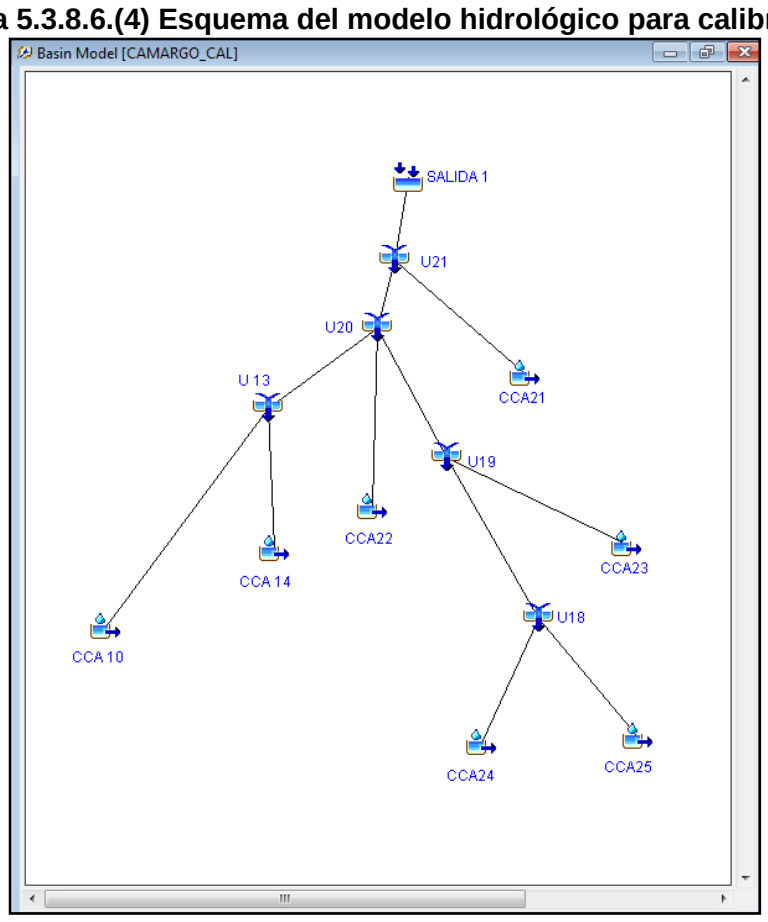
Elaboración propia

Se han seleccionado los resultados del método del Hidrograma Unitario el cual se acerca más al promedio de los cuatro métodos, siendo de esta manera el representativo de la lluvia para cada periodo de retorno.

Modelo hidrológico HEC-HMS para cuencas de calibración

A partir de los resultados de los análisis hidrológicos de las cuatro cuencas seleccionadas para calibración, se elabora el modelo de simulación con las mismas en donde se calcularán los gastos máximos haciendo los ajustes a diferentes parámetros hasta lograr que los resultados sean similares a los obtenidos por los métodos empíricos aplicados en el apartado anterior. Los datos de los parámetros hidrológicos que incluye a las cuatro cuencas de calibración se presentan a continuación:

Figura 5.3.8.6.(4) Esquema del modelo hidrológico para calibración



La calibración se realizó partiendo de los resultados obtenidos en el modelo después de haber ingresado la información que se presentó arriba. Con esto, se llevó a cabo una serie de cálculos por tanteos cambiando sucesivamente los siguientes parámetros:

- Duración de la tormenta
- Duración de la máxima intensidad
- Área de la tormenta
- Probabilidad de ubicación de la máxima precipitación

El proceso se repitió para varios periodos de retorno, revisando los gastos obtenidos en cada cuenca y cada confluencia hasta que se logró obtener resultados similares a los calculados por los métodos hidrológicos empíricos realizados previamente. El cálculo se realizó para los periodos de retorno de 2, 5, 10, 25, 50, 100, 200, 500 y 1000 años. Una vez que se llevó a cabo el proceso antes descrito, se obtuvieron en el modelo los siguientes gastos máximos y volúmenes escurridos por evento.

CALIBRACION TR 2		**CALIBRACION TR 5**		**CALIBRACION TR 10**	
DUR TORM (HR)	3	DUR TORM (HR)	3	DUR TORM (HR)	3
PROBAB (%)	50	PROBAB (%)	50	PROBAB (%)	50
DURACION MAX INT (MIN)	15	DURACION MAX INT (MIN)	15	DURACION MAX INT (MIN)	15
POSICION INTENS (%)	25	POSICION INTENS (%)	25	POSICION INTENS (%)	25
STORM AREA (km²)	100	STORM AREA (km²)	103	STORM AREA (km²)	109
METODO EMPIRICO	**1.910**	**METODO EMPIRICO**	**4.31**	**METODO EMPIRICO**	**6.24**
MODELO HEC HMS	**1.920**	**MODELO HEC HMS**	**4.32**	**MODELO HEC HMS**	**6.24**
DIFERENCIA (%)	**0.52%**	**DIFERENCIA (%)**	**0.23%**	**DIFERENCIA (%)**	**0.00%**
Elaboración propia					

CALIBRACION TR 25		**CALIBRACION TR 50**		**CALIBRACION TR 100**	
DUR TORM (HR)	3	DUR TORM (HR)	3	DUR TORM (HR)	2
PROBAB (%)	50	PROBAB (%)	50	PROBAB (%)	50
DURACION MAX INT (MIN)	15	DURACION MAX INT (MIN)	15	DURACION MAX INT (MIN)	15
POSICION INTENS (%)	25	POSICION INTENS (%)	25	POSICION INTENS (%)	25
STORM AREA (km²)	115	STORM AREA (km²)	119	STORM AREA (km²)	223
METODO EMPIRICO	**8.98**	**METODO EMPIRICO**	**11.19**	**METODO EMPIRICO**	**13.51**
MODELO HEC HMS	**8.98**	**MODELO HEC HMS**	**11.19**	**MODELO HEC HMS**	**13.52**
DIFERENCIA (%)	**0.00%**	**DIFERENCIA (%)**	**0.00%**	**DIFERENCIA (%)**	**0.07%**

CALIBRACION TR 200		CALIBRACION TR 500		CALIBRACION TR 1000	
DUR TORM (HR)	3	DUR TORM (HR)	3	DUR TORM (HR)	3
PROBAB (%)	50	PROBAB (%)	50	PROBAB (%)	50
DURACION MAX INT (MIN)	15	DURACION MAX INT (MIN)	15	DURACION MAX INT (MIN)	15
POSICION INTENS (%)	25	POSICION INTENS (%)	25	POSICION INTENS (%)	25
STORM AREA (km²)	126	STORM AREA (km²)	110	STORM AREA (km²)	115
METODO EMPIRICO	**15.92**	**METODO EMPIRICO**	**19.77**	**METODO EMPIRICO**	**21.82**
MODELO HEC HMS	**15.92**	**MODELO HEC HMS**	**19.76**	**MODELO HEC HMS**	**21.82**
DIFERENCIA (%)	**0.00%**	**DIFERENCIA (%)**	**-0.05%**	**DIFERENCIA (%)**	**0.00%**
Elaboración propia					

En las tablas anteriores, se muestra que los resultados del modelo de simulación una vez calibrado, resultan prácticamente iguales a los que se obtuvieron con los métodos empíricos. Con estos resultados, se procedió a calcular los gastos máximos y volúmenes de escurrimientos pluviales para todas las cuencas definidas para la ciudad.

Cálculo de gastos máximos y volúmenes escurridos.

El modelo HEC-HMS nos permite calcular los gastos máximos para cada cuenca hidrológica, así como en la confluencia de los diferentes escurrimientos hasta la salida a la descarga en las acequias o en los ríos Conchos y Florido. Los resultados del modelo por cuenca y por confluencia se muestran a continuación.

5.3.8.6.(5) Gastos máximos y volúmenes escurridos

		TR = 2 AÑOS		TR = 5 AÑOS		TR =10 AÑOS		TR = 50 AÑOS	
ID SITIO	**AREA**	**Q MAX**	**VOL ESC**	**Q MAX**	**VOL ESC**	**Q MAX**	**VOL ESC**	**Q MAX**	**VOL ESC**
	(Km2)	**m3/s**	**(1000 m3)**	**m3/s**	**(1000 m3)**	**m3/s**	**(1000 m3)**	**m3/s**	**(1000 m3)**
CCA 1	1.667073	0	0	0.115	0.694	0.27	1.997	0.591	4.479
CCA 10	0.687583	0.4454	2.568	1.0631	5.46	1.5512	7.68	2.2381	10.789
CCA 11	0.103056	0.1814	0.629	0.3986	1.176	0.5571	1.577	0.7738	2.12
CCA 12	0.054946	0.0985	0.335	0.2164	0.627	0.3023	0.841	0.4197	1.13
CCA 13	0.055738	0.0525	0.229	0.1419	0.474	0.2149	0.66	0.3179	0.919
CCA 14	0.151216	0.3245	1.037	0.672	1.886	0.9206	2.499	1.2571	3.325
CCA15	0.037607	0.0807	0.258	0.1671	0.469	0.2289	0.621	0.3126	0.827
CCA 16	0.012824	0.0121	0.053	0.0327	0.109	0.0494	0.152	0.0731	0.212
CCA 17	0.036207	0.0341	0.148	0.0922	0.308	0.1396	0.429	0.2065	0.597
CCA18	0.049945	0.1072	0.342	0.2219	0.623	0.304	0.825	0.4152	1.098
CCA 19	0.036279	0.0342	0.149	0.0924	0.308	0.1399	0.43	0.2069	0.598
CCA 2	0.036075	0.0484	0.184	0.117	0.36	0.1692	0.49	0.2413	0.67
CCA20	0.027262	0.0257	0.112	0.0694	0.232	0.1051	0.323	0.1555	0.45
CCA21	0.137601	0.3444	1.058	0.6759	1.872	0.9098	2.454	1.2241	3.232
CCA22	0.047719	0.1214	0.367	0.238	0.649	0.3203	0.851	0.4307	1.121
CCA23	0.297908	0.6556	2.29	1.2926	4.054	1.7456	5.312	2.3572	6.998
CCA24	0.457501	0.3356	1.827	0.8344	3.813	1.236	5.328	1.8039	7.44
CCA25	1.414815	0.2945	2.195	0.931	6.163	1.5012	9.508	2.3558	14.438
CCA26	0.049966	0.0229	0.111	0.0631	0.275	0.1083	0.408	0.1797	0.601
CCA27	0.158165	0.4016	1.216	0.7878	2.152	1.0601	2.82	1.4257	3.715
CCA28	0.077437	0.0051	0.03	0.0283	0.155	0.058	0.279	0.1053	0.474
CCA29	0.389999	0.0589	0.386	0.2734	1.289	0.4673	2.088	0.792	3.297

5.3.8.6.(5) Gastos máximos y volúmenes escurridos

		TR = 2 AÑOS		TR = 5 AÑOS		TR =10 AÑOS		TR = 50 AÑOS	
ID SITIO	AREA	Q MAX	VOL ESC	Q MAX	VOL ESC	Q MAX	VOL ESC	Q MAX	VOL ESC
	(Km2)	m3/s	(1000 m3)	m3/s	(1000 m3)	m3/s	(1000 m3)	m3/s	(1000 m3)
CCA 3	0.023205	0.0312	0.118	0.0753	0.231	0.1088	0.315	0.1552	0.431
CCA30	0.290651	0.663	2.43	1.2668	4.218	1.6938	5.484	2.2684	7.17
CCA31	0.172204	0.3838	1.439	0.6942	2.499	0.9101	3.249	1.1958	4.248
CCA32	1.329246	0.1137	0.779	0.4862	3.276	0.9297	5.625	1.6632	9.275
CCA33	0.044351	0.0015	0.006	0.0084	0.056	0.0211	0.112	0.0436	0.207
CCA34	0.068212	0.003	0.013	0.0158	0.101	0.0382	0.195	0.0752	0.349
CCA35	0.183937	0.4627	1.581	0.8719	2.727	1.1593	3.536	1.5439	4.612
CCA36	0.414199	0.9078	3.58	1.6514	6.168	2.1703	7.992	2.8597	10.418
CCA37	0.491749	0.6368	3.182	1.3106	5.869	1.8037	7.82	2.4788	10.46
CCA38	0.343248	0.1036	0.665	0.3145	1.729	0.4924	2.604	0.7952	3.877
CCA39	1.663899	0.085	0.471	0.401	2.886	0.7985	5.358	1.5353	9.338
CCA 4	0.011843	0.0098	0.043	0.0265	0.093	0.0411	0.131	0.0621	0.184
CCA40	0.113154	0.3511	1.028	0.6437	1.751	0.8461	2.258	1.1142	2.93
CCA41	0.040187	0.0484	0.205	0.1024	0.4	0.1424	0.546	0.203	0.747
CCA 42	0.579051	1.3361	5.116	2.4025	8.77	3.143	11.341	4.1233	14.754
CCA 43	0.291654	0.2169	1.18	0.4903	2.454	0.7036	3.425	1.0309	4.777
CCA 44	0.062034	0.005	0.033	0.0235	0.144	0.0436	0.251	0.0802	0.417
CCA 45	0.152373	0.0219	0.151	0.0874	0.503	0.1629	0.816	0.2851	1.288
CCA 46	0.041432	0.0016	0.007	0.0087	0.058	0.0199	0.113	0.0414	0.204
CCA 47	0.312224	0.6056	2.373	1.1442	4.212	1.5243	5.526	2.0327	7.286
CCA 48	0.148435	0.2502	0.989	0.4863	1.811	0.6543	2.406	0.8797	3.211
CCA 49	0.519347	1.1917	4.464	2.1446	7.7	2.806	9.984	3.681	13.021
CCA 5	0.02905	0.0183	0.084	0.0494	0.192	0.0805	0.277	0.1273	0.398
CCA 50	0.611414	0.9376	4.44	1.8415	7.966	2.4925	10.497	3.3755	13.898
CCA 51	0.088229	0.1916	0.738	0.3665	1.281	0.4909	1.665	0.6585	2.176
CCA 52	0.38332	0.8331	3.294	1.5187	5.684	1.9974	7.369	2.6338	9.61
CCA 53	0.137683	0.3271	1.217	0.5827	2.085	0.7595	2.697	0.9928	3.508
CCA 54	0.019938	0.0428	0.137	0.0886	0.249	0.1214	0.329	0.1658	0.438
CCA 55	0.011372	0.0352	0.1	0.0651	0.172	0.0859	0.223	0.1134	0.29
CCA 56	0.077247	0.1749	0.664	0.3133	1.145	0.4186	1.485	0.5606	1.937
CCA 57	0.012214	0.0364	0.105	0.0681	0.181	0.0901	0.235	0.1194	0.306
CCA 58	0.045039	0.1339	0.391	0.2495	0.674	0.3299	0.872	0.4367	1.137
CCA 59	0.021894	0.0595	0.178	0.114	0.311	0.1522	0.405	0.2032	0.531
CCA 6	0.026775	0.0359	0.136	0.0868	0.267	0.1256	0.364	0.1791	0.497
CCA 60	0.170667	0.3775	1.427	0.6769	2.477	0.8846	3.22	1.159	4.21
CCA 61	0.089171	0.2696	0.81	0.4949	1.38	0.6509	1.779	0.8578	2.309
CCA 62	0.045695	0.0897	0.296	0.1913	0.545	0.2646	0.727	0.3642	0.972
CCA 63	0.100515	0.2157	0.689	0.4467	1.254	0.6119	1.661	0.8356	2.21
CCA 64	0.047299	0.0635	0.241	0.1534	0.471	0.2218	0.643	0.3164	0.879
CCA 65	0.014915	0.0215	0.079	0.0507	0.153	0.0727	0.208	0.103	0.284

5.3.8.6.(5) Gastos máximos y volúmenes escurridos

		TR = 2 AÑOS		TR = 5 AÑOS		TR =10 AÑOS		TR = 50 AÑOS	
ID SITIO	AREA	Q MAX	VOL ESC	Q MAX	VOL ESC	Q MAX	VOL ESC	Q MAX	VOL ESC
	(Km2)	m3/s	(1000 m3)	m3/s	(1000 m3)	m3/s	(1000 m3)	m3/s	(1000 m3)
CCA 66	0.030676	0.0412	0.156	0.0995	0.306	0.1438	0.417	0.2052	0.57
CCA 67	0.041027	0.0735	0.25	0.1615	0.468	0.2257	0.628	0.3134	0.844
CCA 68	0.409396	0.6362	2.573	1.2599	4.779	1.7627	6.386	2.4566	8.564
CCA69	0.444343	0.5648	2.479	1.2093	4.742	1.6852	6.41	2.3362	8.689
CCA 7	0.028166	0.0177	0.081	0.0479	0.186	0.078	0.268	0.1234	0.386
CCA 70	0.424389	0.0181	0.083	0.0924	0.631	0.2026	1.216	0.3871	2.174
CCA 71	0.055722	0.0013	0.004	0.0091	0.059	0.022	0.124	0.0485	0.235
CCA 72	0.124776	0.0041	0.016	0.0233	0.157	0.0516	0.316	0.1125	0.581
CCA 73	0.610279	0.0529	0.361	0.2245	1.511	0.4327	2.592	0.7687	4.271
CCA74	0.726542	0.1178	0.892	0.4025	2.732	0.6705	4.324	1.0782	6.702
CCA 8	0.311466	0.1583	0.896	0.4506	2.054	0.6984	2.968	1.0631	4.267
CCA 8a	0.075834	0.1018	0.386	0.246	0.756	0.3556	1.031	0.5073	1.409
CCA 9	0.020901	0.0173	0.076	0.0468	0.164	0.0725	0.231	0.1096	0.324
R FLOR 1	0.021894	0.0595	0.178	0.114	0.311	0.1522	0.405	0.2032	0.531
R FLOR 10	0.180498	0.0055	0.019	0.0323	0.216	0.0731	0.44	0.1611	0.816
R FLOR 2	0.045695	0.0897	0.296	0.1913	0.545	0.2646	0.727	0.3642	0.972
R FLOR 3	0.100515	0.2157	0.689	0.4467	1.254	0.6119	1.661	0.8356	2.21
R FLOR 4	0.047299	0.0635	0.241	0.1534	0.471	0.2218	0.643	0.3164	0.879
R FLOR 5	0.014915	0.0215	0.079	0.0507	0.153	0.0727	0.208	0.103	0.284
R FLOR 6	0.030676	0.0412	0.156	0.0995	0.306	0.1438	0.417	0.2052	0.57
R FLOR 7	0.041027	0.0735	0.25	0.1615	0.468	0.2257	0.628	0.3134	0.844
R FLOR 8	0.409396	0.6362	2.573	1.2599	4.779	1.7627	6.386	2.4566	8.564
R FLOR 9	1.034668	0.0692	0.444	0.3169	2.142	0.6353	3.808	1.1482	6.445
R FLORIDO 0	16.59293	13.9675	63.724	28.0899	125.19	38.995	172.901	54.4586	240.23
U1	1.690278	0.0312	0.118	0.1262	0.925	0.2865	2.312	0.6223	4.91
U10	0.158002	0.2799	0.964	0.615	1.804	0.8594	2.417	1.1935	3.25
U11	0.195609	0.3606	1.222	0.7821	2.273	1.0884	3.039	1.5061	4.077
U11.1	0.208433	0.3726	1.274	0.8147	2.382	1.1378	3.19	1.5792	4.289
U12	2.494559	0.7677	3.508	1.8956	7.851	2.7804	11.922	4.056	18.254
U 13	0.838799	0.5886	3.605	1.345	7.346	1.9446	10.179	2.7945	14.115
U 14	2.530766	0.8018	3.656	1.9878	8.158	2.92	12.351	4.2625	18.851
U15	2.61699	0.9382	4.147	2.3021	9.089	3.3639	13.606	4.8847	20.548
U16	2.644252	0.9636	4.259	2.3715	9.321	3.469	13.929	5.0402	20.998
U17	0.086224	0.141	0.491	0.3143	0.931	0.4439	1.255	0.6221	1.697
U18	1.872316	0.5414	4.022	1.5817	9.976	2.483	14.836	3.8254	21.879
U19	2.170224	0.9931	6.312	2.3672	14.03	3.4993	20.149	5.1446	28.877
U2	1.702121	0.0402	0.161	0.1312	1.018	0.2939	2.443	0.6365	5.094
U20	3.056742	1.6628	10.283	3.8688	22.025	5.6479	31.179	8.2054	44.112
U21	3.194343	1.9188	11.341	4.3232	23.897	6.2403	33.632	8.9794	47.345
U21.1	3.244309	1.9417	11.451	4.3863	24.172	6.3361	34.041	9.1225	47.946

5.3.8.6.(5) Gastos máximos y volúmenes escurridos

		TR = 2 AÑOS		TR = 5 AÑOS		TR =10 AÑOS		TR = 50 AÑOS	
ID SITIO	AREA	Q MAX	VOL ESC	Q MAX	VOL ESC	Q MAX	VOL ESC	Q MAX	VOL ESC
	(Km2)	m3/s	(1000 m3)	m3/s	(1000 m3)	m3/s	(1000 m3)	m3/s	(1000 m3)
U22	5.888561	2.8855	15.71	6.4162	33.493	9.2158	47.97	13.2826	68.944
U23	5.965998	2.8859	15.74	6.4446	33.649	9.2737	48.248	13.3879	69.418
U24	6.514162	3.2345	17.342	7.2372	37.089	10.4175	53.157	15.0326	76.43
U24.1	0.548164	0.4073	1.602	0.9696	3.441	1.4652	4.909	2.2178	7.012
U25	6.558513	3.2345	17.348	7.2448	37.145	10.4386	53.269	15.0762	76.637
U26	0.462855	1.0075	3.869	1.8275	6.718	2.4511	8.733	3.2934	11.418
U27	0.531067	1.0075	3.882	1.8301	6.819	2.4688	8.928	3.3478	11.767
U28	7.08958	4.2419	21.23	9.0595	43.964	12.8247	62.197	18.2238	88.404
U29	2.993145	0.1959	1.25	0.8872	6.162	1.7008	10.983	3.1985	18.613
U3	1.702121	0.0402	0.161	0.1312	1.018	0.2939	2.443	0.6365	5.094
U30	1.06979	0.2062	1.557	0.6702	4.461	1.1247	6.928	1.8235	10.579
U31	1.561539	0.8108	4.739	1.8917	10.33	2.7654	14.747	4.0271	21.039
U32	5.413226	2.2207	12.047	5.1168	27.401	7.7017	40.132	11.655	58.759
U33	5.597163	2.622	13.628	5.8181	30.128	8.6099	43.668	12.8349	63.371
U33.1	5.710317	2.8736	14.656	6.245	31.879	9.1569	45.926	13.5383	66.301
U33.2	5.750504	2.922	14.86	6.3474	32.279	9.2993	46.472	13.7351	67.048
U34	12.84008	7.1639	36.09	15.4068	76.244	22.124	108.669	31.959	155.452
U35	0.641085	1.3368	5.149	2.4208	8.915	3.1839	11.592	4.2035	15.172
U36	13.48117	8.5007	41.239	17.8276	85.158	25.3079	120.261	36.1625	170.623
U37	0.444027	0.2382	1.331	0.5776	2.958	0.8665	4.241	1.3159	6.065
U38	13.9252	8.7006	42.57	18.3885	88.116	26.1744	124.502	37.4784	176.689
U39	13.96663	8.7006	42.577	18.396	88.174	26.1943	124.615	37.5198	176.893
U4	0.065125	0.0624	0.267	0.1664	0.551	0.2496	0.767	0.3686	1.068
U40	14.27885	9.3062	44.949	19.5402	92.386	27.7186	130.141	39.5525	184.179
U41	15.64628	11.8773	55.579	24.3534	111.144	34.1157	154.692	48.069	216.485
U42	1.130761	2.1293	8.903	3.9862	15.667	5.2986	20.48	7.0565	26.919
U43	1.279196	2.3795	9.892	4.4724	17.478	5.9529	22.887	7.9362	30.129
U44	1.367425	2.5711	10.63	4.8132	18.758	6.397	24.551	8.5165	32.306
U45	16.0296	12.7104	58.874	25.8721	116.828	36.1131	162.061	50.7028	226.095
U46	16.16728	13.0375	60.09	26.4547	118.913	36.8725	164.757	51.6956	229.604
U47	16.18722	13.0702	60.227	26.5148	119.162	36.9518	165.087	51.8003	230.042
U48	16.19859	13.0945	60.327	26.5562	119.334	37.0049	165.31	51.8686	230.332
U49	16.2108	13.1199	60.432	26.5997	119.515	37.0609	165.544	51.941	230.638
U5	1.767246	0.1026	0.429	0.2682	1.569	0.3996	3.21	0.7175	6.162
U50	16.28805	13.2948	61.096	26.9094	120.66	37.4638	167.029	52.4666	232.575
U51	0.259838	0.6011	2.237	1.1335	3.857	1.5092	4.999	2.0136	6.519
U52	0.304877	0.735	2.628	1.383	4.53	1.839	5.872	2.4504	7.656
U53	16.59293	13.9675	63.724	28.0899	125.19	38.995	172.901	54.4586	240.23
U6	1.822187	0.1521	0.646	0.4029	2.022	0.6032	3.843	0.9136	7.045
U63	1.034668	0.0692	0.444	0.3169	2.142	0.6353	3.808	1.1482	6.445

5.3.8.6.(5) Gastos máximos y volúmenes escurridos

		TR = 2 AÑOS		TR = 5 AÑOS		TR =10 AÑOS		TR = 50 AÑOS	
ID SITIO	AREA	Q MAX	VOL ESC	Q MAX	VOL ESC	Q MAX	VOL ESC	Q MAX	VOL ESC
	(Km2)	m3/s	(1000 m3)	m3/s	(1000 m3)	m3/s	(1000 m3)	m3/s	(1000 m3)
U65	0.180498	0.0055	0.019	0.0323	0.216	0.0731	0.44	0.1611	0.816
U7	0.054941	0.0497	0.217	0.1347	0.453	0.2036	0.632	0.3026	0.883
U8	0.3873	0.2458	1.282	0.6325	2.81	0.947	3.999	1.4018	5.676
u8.1	0.408201	0.2631	1.359	0.6712	2.974	1.0023	4.229	1.4798	6
U9	2.230388	0.4117	2.005	0.9879	4.995	1.4671	8.072	2.2496	13.046
U9.1	2.286126	0.4641	2.233	1.1008	5.469	1.6426	8.732	2.4768	13.965
CCA 1	1.667073	0.9262	6.842	1.3468	9.596	1.8515	12.664	2.6959	17.472
CCA 10	0.687583	2.7836	13.259	3.3546	15.839	3.9367	18.481	4.8378	22.305
CCA 11	0.103056	0.9424	2.542	1.1172	2.977	1.2921	3.417	1.5824	4.047
CCA 12	0.054946	0.5109	1.355	0.6055	1.587	0.7002	1.822	0.8572	2.157
CCA 13	0.055738	0.3998	1.125	0.4859	1.339	0.5732	1.557	0.7194	1.873
CCA 14	0.151216	1.5172	3.964	1.7852	4.62	2.0518	5.282	2.494	6.225
CCA15	0.037607	0.3773	0.986	0.444	1.149	0.5103	1.314	0.6202	1.548
CCA 16	0.012824	0.092	0.259	0.1118	0.308	0.1319	0.358	0.1655	0.431
CCA 17	0.036207	0.2597	0.731	0.3156	0.87	0.3724	1.012	0.4673	1.217
CCA18	0.049945	0.5011	1.309	0.5896	1.526	0.6777	1.744	0.8237	2.056
CCA 19	0.036279	0.2602	0.732	0.3163	0.871	0.3731	1.014	0.4682	1.219
CCA 2	0.036075	0.298	0.811	0.3572	0.957	0.4168	1.105	0.5161	1.318
CCA20	0.027262	0.1956	0.55	0.2377	0.655	0.2804	0.762	0.3518	0.916
CCA21	0.137601	1.4652	3.831	1.7122	4.443	1.957	5.059	2.3627	5.935
CCA22	0.047719	0.5154	1.329	0.6022	1.541	0.6881	1.755	0.8306	2.058
CCA23	0.297908	2.8283	8.294	3.3117	9.62	3.7919	10.953	4.5854	12.85
CCA24	0.457501	2.2567	9.113	2.7328	10.858	3.2179	12.641	4.0001	15.219
CCA25	1.414815	3.1308	18.499	3.9836	22.845	4.8788	27.383	6.3234	34.077
CCA26	0.049966	0.2403	0.758	0.3054	0.923	0.3727	1.095	0.4865	1.347
CCA27	0.158165	1.7061	4.404	1.9933	5.107	2.2779	5.815	2.7496	6.822
CCA28	0.077437	0.1464	0.644	0.2017	0.83	0.2705	1.03	0.3948	1.331
CCA29	0.389999	1.1432	4.309	1.5438	5.404	1.978	6.558	2.7306	8.274
CCA 3	0.023205	0.1917	0.522	0.2298	0.615	0.2681	0.711	0.332	0.848
CCA30	0.290651	2.7085	8.461	3.1592	9.779	3.6062	11.102	4.3429	12.979
CCA31	0.172204	1.413	5.013	1.6338	5.794	1.8527	6.577	2.1924	7.69
CCA32	1.329246	2.3064	12.388	3.0236	15.795	3.7935	19.415	5.0285	24.847
CCA33	0.044351	0.0639	0.29	0.0867	0.384	0.112	0.486	0.1721	0.642
CCA34	0.068212	0.108	0.485	0.1447	0.636	0.1929	0.799	0.291	1.047
CCA35	0.183937	1.8375	5.435	2.1375	6.273	2.4344	7.115	2.9245	8.309
CCA36	0.414199	3.3845	12.274	3.9189	14.165	4.4488	16.062	5.2865	18.753
CCA37	0.491749	3.006	12.507	3.5526	14.611	4.1013	16.736	4.9791	19.772
CCA38	0.343248	1.0559	4.917	1.3388	6.023	1.6334	7.173	2.1178	8.861
CCA39	1.663899	2.2317	12.807	3.026	16.653	3.8924	20.782	5.3164	27.041
CCA 4	0.011843	0.0789	0.226	0.0966	0.27	0.1146	0.316	0.1449	0.381

5.3.8.6.(5) Gastos máximos y volúmenes escurridos

		TR = 2 AÑOS		TR = 5 AÑOS		TR =10 AÑOS		TR = 50 AÑOS	
ID SITIO	AREA	Q MAX	VOL ESC	Q MAX	VOL ESC	Q MAX	VOL ESC	Q MAX	VOL ESC
	(Km2)	m3/s	(1000 m3)	m3/s	(1000 m3)	m3/s	(1000 m3)	m3/s	(1000 m3)
CCA40	0.113154	1.3174	3.443	1.5243	3.965	1.7283	4.489	2.066	5.23
CCA41	0.040187	0.2521	0.903	0.3037	1.066	0.3561	1.231	0.4432	1.468
CCA 42	0.579051	4.8677	17.363	5.6245	20.019	6.3742	22.683	7.5546	26.458
CCA 43	0.291654	1.2934	5.847	1.5708	6.963	1.8544	8.103	2.3148	9.751
CCA 44	0.062034	0.1159	0.56	0.1567	0.716	0.2011	0.882	0.2762	1.132
CCA 45	0.152373	0.3916	1.684	0.5102	2.111	0.6369	2.562	0.8435	3.233
CCA 46	0.041432	0.0611	0.285	0.0835	0.375	0.108	0.473	0.1478	0.621
CCA 47	0.312224	2.4224	8.641	2.8205	10.027	3.2166	11.421	3.8393	13.405
CCA 48	0.148435	1.0531	3.833	1.2307	4.472	1.408	5.118	1.7055	6.039
CCA 49	0.519347	4.3452	15.345	5.0202	17.713	5.689	20.089	6.7322	23.46
CCA 5	0.02905	0.1655	0.495	0.2062	0.598	0.2479	0.703	0.3181	0.857
CCA 50	0.611414	4.0601	16.52	4.7647	19.206	5.4687	21.912	6.593	25.766
CCA 51	0.088229	0.7871	2.569	0.9188	2.968	1.0496	3.37	1.2649	3.94
CCA 52	0.38332	3.1185	11.326	3.6122	13.074	4.1018	14.827	4.876	17.315
CCA 53	0.137683	1.1696	4.128	1.349	4.76	1.5266	5.393	1.8033	6.291
CCA 54	0.019938	0.2	0.523	0.2354	0.609	0.2705	0.696	0.3288	0.821
CCA 55	0.011372	0.1343	0.341	0.1555	0.393	0.1765	0.445	0.2113	0.52
CCA 56	0.077247	0.6693	2.282	0.7808	2.635	0.8913	2.988	1.0731	3.489
CCA 57	0.012214	0.1417	0.361	0.1644	0.417	0.1869	0.472	0.224	0.552
CCA 58	0.045039	0.5179	1.339	0.6007	1.544	0.6824	1.751	0.8178	2.044
CCA 59	0.021894	0.2422	0.628	0.282	0.727	0.3214	0.826	0.3867	0.967
CCA 6	0.026775	0.2212	0.602	0.2651	0.71	0.3093	0.82	0.3831	0.978
CCA 60	0.170667	1.3848	4.968	1.6197	5.742	1.8533	6.519	2.237	7.621
CCA 61	0.089171	1.0147	2.713	1.1745	3.125	1.3321	3.537	1.5928	4.121
CCA 62	0.045695	0.4415	1.162	0.5214	1.358	0.601	1.555	0.7331	1.837
CCA 63	0.100515	1.0085	2.635	1.1866	3.071	1.3639	3.511	1.6578	4.138
CCA 64	0.047299	0.3908	1.063	0.4683	1.254	0.5465	1.449	0.6767	1.728
CCA 65	0.014915	0.1267	0.343	0.1515	0.404	0.1764	0.465	0.2178	0.554
CCA 66	0.030676	0.2534	0.69	0.3037	0.814	0.3544	0.94	0.4389	1.121
CCA 67	0.041027	0.3815	1.012	0.4521	1.185	0.5228	1.36	0.6401	1.611
CCA 68	0.409396	3.001	10.255	3.5683	11.995	4.1379	13.753	5.0782	16.267
CCA69	0.444343	2.8442	10.467	3.3704	12.302	3.9002	14.164	4.7393	16.833
CCA 7	0.028166	0.1605	0.48	0.1999	0.58	0.2403	0.682	0.3084	0.831
CCA 70	0.424389	0.5913	3.017	0.8298	3.957	1.094	4.97	1.5447	6.513
CCA 71	0.055722	0.0726	0.335	0.0999	0.448	0.1297	0.57	0.1958	0.759
CCA 72	0.124776	0.1697	0.817	0.2357	1.081	0.3083	1.368	0.4284	1.805
CCA 73	0.610279	1.0624	5.702	1.3893	7.268	1.7397	8.932	2.3337	11.429
CCA74	0.726542	1.4441	8.677	1.8589	10.804	2.299	13.036	3.0122	16.342
CCA 8	0.311466	1.3585	5.311	1.6711	6.409	1.9916	7.541	2.5063	9.189
CCA 8a	0.075834	0.6265	1.705	0.7509	2.011	0.8761	2.323	1.085	2.77

5.3.8.6.(5) Gastos máximos y volúmenes escurridos

		TR = 2 AÑOS		TR = 5 AÑOS		TR =10 AÑOS		TR = 50 AÑOS	
ID SITIO	AREA	Q MAX	VOL ESC	Q MAX	VOL ESC	Q MAX	VOL ESC	Q MAX	VOL ESC
	(Km2)	m3/s	(1000 m3)	m3/s	(1000 m3)	m3/s	(1000 m3)	m3/s	(1000 m3)
CCA 9	0.020901	0.1392	0.399	0.1705	0.477	0.2023	0.557	0.2557	0.673
R FLOR 1	0.021894	0.2422	0.628	0.282	0.727	0.3214	0.826	0.3867	0.967
R FLOR 10	0.180498	0.2423	1.152	0.3356	1.529	0.438	1.938	0.6056	2.564
R FLOR 2	0.045695	0.4415	1.162	0.5214	1.358	0.601	1.555	0.7331	1.837
R FLOR 3	0.100515	1.0085	2.635	1.1866	3.071	1.3639	3.511	1.6578	4.138
R FLOR 4	0.047299	0.3908	1.063	0.4683	1.254	0.5465	1.449	0.6767	1.728
R FLOR 5	0.014915	0.1267	0.343	0.1515	0.404	0.1764	0.465	0.2178	0.554
R FLOR 6	0.030676	0.2534	0.69	0.3037	0.814	0.3544	0.94	0.4389	1.121
R FLOR 7	0.041027	0.3815	1.012	0.4521	1.185	0.5228	1.36	0.6401	1.611
R FLOR 8	0.409396	3.001	10.255	3.5683	11.995	4.1379	13.753	5.0782	16.267
R FLOR 9	1.034668	1.5963	8.719	2.1376	11.225	2.7794	13.903	3.8784	17.942
R FLORIDO 0	16.59293	66.8758	294.081	79.9878	350.655	93.4231	408.882	114.8973	493.62
U1	1.690278	0.9629	7.364	1.3979	10.211	1.9095	13.375	2.762	18.319
U10	0.158002	1.4534	3.898	1.7228	4.564	1.9923	5.239	2.4396	6.204
U11	0.195609	1.8307	4.884	2.1667	5.713	2.5026	6.553	3.0599	7.752
U11.1	0.208433	1.9227	5.142	2.2785	6.021	2.6345	6.911	3.2254	8.183
U12	2.494559	5.0984	23.66	6.215	29.584	7.3656	35.89	9.3171	45.374
U 13	0.838799	3.4749	17.223	4.1918	20.459	4.9247	23.763	6.094	28.53
U 14	2.530766	5.3581	24.391	6.5306	30.453	7.738	36.902	9.7844	46.59
U15	2.61699	6.1195	26.432	7.4365	32.851	8.7887	39.66	11.0764	49.865
U16	2.644252	6.315	26.982	7.6741	33.505	9.0691	40.421	11.4282	50.781
U17	0.086224	0.7613	2.041	0.9059	2.397	1.0508	2.758	1.292	3.275
U18	1.872316	4.9398	27.612	6.1408	33.702	7.3897	40.024	9.3595	49.296
U19	2.170224	6.4864	35.906	7.9185	43.322	9.3993	50.977	11.8	62.147
U2	1.702121	0.9799	7.59	1.4215	10.482	1.9366	13.69	2.7932	18.701
U20	3.056742	10.2749	54.458	12.4718	65.322	14.7333	76.494	18.3717	92.735
U21	3.194343	11.1868	58.289	13.5234	69.765	15.9239	81.554	19.7627	98.671
U21.1	3.244309	11.3683	59.047	13.7452	70.688	16.1869	82.649	20.0872	100.018
U22	5.888561	16.6178	86.029	20.1865	104.194	23.8886	123.07	29.8124	150.799
U23	5.965998	16.7642	86.673	20.3784	105.024	24.1292	124.1	30.1291	152.13
U24	6.514162	18.8135	95.385	22.8553	115.535	27.0474	136.473	33.7053	167.226
U24.1	0.548164	2.8493	8.712	3.5371	10.511	4.2559	12.373	5.4802	15.096
U25	6.558513	18.8773	95.675	22.942	115.919	27.1588	136.959	33.856	167.868
U26	0.462855	3.9404	13.475	4.6039	15.573	5.2629	17.679	6.3469	20.669
U27	0.531067	4.0331	13.96	4.7434	16.209	5.4558	18.478	6.6378	21.716
U28	7.08958	22.6274	109.635	27.3301	132.128	32.1599	155.437	40.3033	189.584
U29	2.993145	4.5381	25.195	6.0496	32.447	7.6859	40.197	10.3449	51.888
U3	1.702121	0.9799	7.59	1.4215	10.482	1.9366	13.69	2.7932	18.701
U30	1.06979	2.4161	13.594	3.062	16.827	3.7407	20.208	4.8179	25.204
U31	1.561539	5.0538	26.101	6.1772	31.438	7.3491	36.945	9.2722	44.976

5.3.8.6.(5) Gastos máximos y volúmenes escurridos

		TR = 2 AÑOS		TR = 5 AÑOS		TR =10 AÑOS		TR = 50 AÑOS	
ID SITIO	AREA	Q MAX	VOL ESC	Q MAX	VOL ESC	Q MAX	VOL ESC	Q MAX	VOL ESC
	(Km2)	m3/s	(1000 m3)	m3/s	(1000 m3)	m3/s	(1000 m3)	m3/s	(1000 m3)
U32	5.413226	14.9922	74.037	18.6346	90.353	22.4589	107.368	28.8264	132.449
U33	5.597163	16.3775	79.472	20.2277	96.626	24.2581	114.483	30.9318	140.758
U33.1	5.710317	17.1988	82.915	21.1677	100.591	25.3159	118.972	32.1594	145.988
U33.2	5.750504	17.438	83.818	21.4506	101.657	25.6428	120.203	32.5537	147.456
U34	12.84008	40.0455	193.453	48.7173	233.785	57.7192	275.639	72.2312	337.04
U35	0.641085	4.9836	17.923	5.7812	20.735	6.5753	23.565	7.8307	27.59
U36	13.48117	45.0291	211.376	54.4985	254.52	64.2946	299.204	80.0619	364.63
U37	0.444027	1.6851	7.531	2.081	9.074	2.4913	10.665	3.1583	12.983
U38	13.9252	46.7142	218.907	56.5795	263.595	66.7859	309.869	83.2202	377.613
U39	13.96663	46.7753	219.192	56.663	263.97	66.8939	310.342	83.368	378.234
U4	0.065125	0.4636	1.306	0.5634	1.555	0.6646	1.808	0.8342	2.175
U40	14.27885	49.1977	227.833	59.4835	273.997	70.1105	321.763	87.2073	391.64
U41	15.64628	59.3398	266.1	71.2876	318.356	83.5685	372.252	103.2628	450.845
U42	1.130761	8.4053	31.865	9.7849	36.919	11.1577	42.001	13.3252	49.226
U43	1.279196	9.4584	35.698	11.0156	41.391	12.5657	47.119	15.006	55.266
U44	1.367425	10.1421	38.266	11.804	44.36	13.458	50.489	16.0555	59.206
U45	16.0296	62.4582	277.425	74.8997	331.43	87.6703	387.08	108.1388	468.161
U46	16.16728	63.6278	281.554	76.2487	336.19	89.1969	392.473	109.9421	474.452
U47	16.18722	63.7518	282.076	76.3924	336.799	89.3603	393.169	110.1338	475.273
U48	16.19859	63.8317	282.417	76.4839	337.192	89.4633	393.615	110.2533	475.792
U49	16.2108	63.9163	282.778	76.581	337.609	89.5727	394.087	110.3804	476.344
U5	1.767246	1.0818	8.896	1.5549	12.036	2.0889	15.499	2.9682	20.876
U50	16.28805	64.5349	285.061	77.2938	340.243	90.379	397.075	111.3287	479.833
U51	0.259838	2.3995	7.682	2.7942	8.867	3.1854	10.056	3.8298	11.743
U52	0.304877	2.9174	9.021	3.3949	10.411	3.8679	11.807	4.6476	13.786
U53	16.59293	66.8758	294.081	79.9878	350.655	93.4231	408.882	114.8973	493.62
U6	1.822187	1.1859	9.978	1.6662	13.326	2.2162	17.001	3.1145	22.685
U63	1.034668	1.5963	8.719	2.1376	11.225	2.7794	13.903	3.8784	17.942
U65	0.180498	0.2423	1.152	0.3356	1.529	0.438	1.938	0.6056	2.564
U7	0.054941	0.3817	1.082	0.465	1.29	0.5497	1.502	0.6915	1.809
U8	0.3873	1.7668	7.016	2.1508	8.421	2.5431	9.864	3.1622	11.96
u8.1	0.408201	1.8628	7.415	2.2653	8.898	2.6764	10.421	3.3231	12.633
U9	2.230388	2.9547	17.393	3.753	22.224	4.6181	27.422	6.0674	35.318
U9.1	2.286126	3.225	18.518	4.0738	23.562	4.9898	28.979	6.5138	37.19

Elaboración propia

5.3.8.6.2. Análisis del Funcionamiento Hidráulico de Cauces y Áreas Inundables

Con los gastos máximos obtenidos del estudio hidrológico, se procede a realizar el análisis hidráulico en cauces de arroyos considerando el sitio o tramo en el cual se desea saber los niveles, velocidad, tirantes, etc. del agua.

Para este propósito, se requiere tener a disposición la información topográfica de detalle para definir los parámetros hidráulicos que determinan las características del flujo.

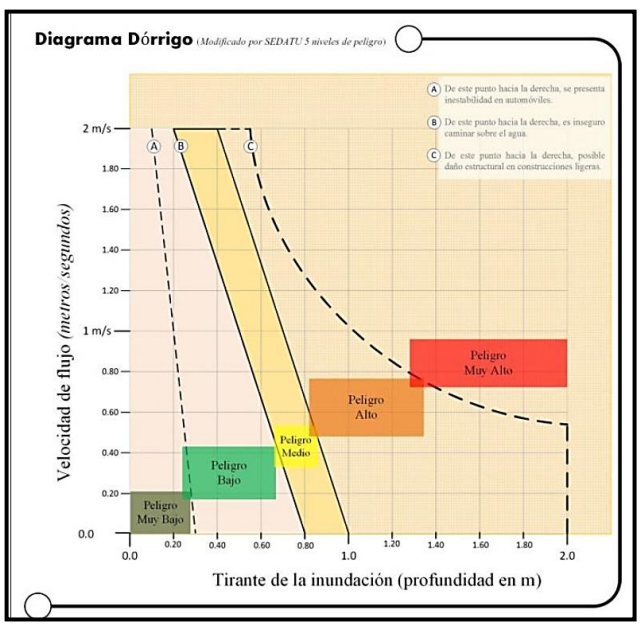
A partir de la topografía en el tramo o área de análisis, se obtienen las secciones hidráulicas transversales al flujo.

Para el análisis hidráulico se utilizar el programa HEC-RAS al cual se le ingresa la información necesaria para obtener los diferentes parámetros hidráulicos con los gastos calculados para los diferentes periodos de retorno.

A continuación, se presentan los resultados del análisis hidráulico en el tramo de proyecto. Las secciones de cálculo hidráulico son numeradas de manera descendiente siguiendo el sentido del flujo de agua.

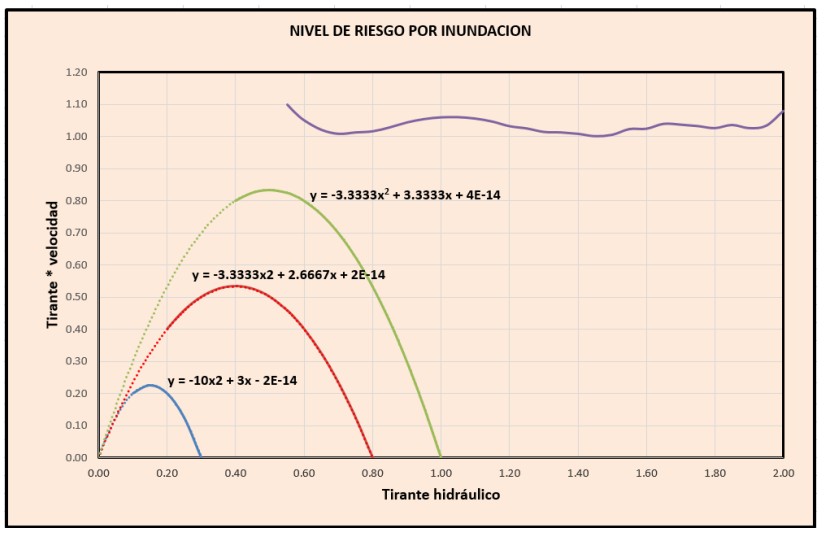
Nivel de riesgos por inundación

Se obtuvieron los niveles de riesgo empleando el diagrama de Dórrigo en donde se muestra la relación velocidad del flujo / profundidad hidráulica de inundación.



Fuente: SEDATU

Con fines de cálculo, el diagrama anterior se desarrolló el nivel de riesgo por inundación



De acuerdo a lo anterior, los nivele de riesgo se determinan para cada uno de los periodos de retorno, dependiendo del producto de la profundidad por la velocidad obtenida en cadas sección hidráulica o sitio de análisis.

Tabla 5.3.8.6.2.(1) Ecuaciones Grafica Tirante - Tirante * Velocidad

Muy bajo	A	$y = -10x^2 + 3x - 2E-14$
Bajo	Bi	$y = -3.3333x^2 + 2.6667x + 2E-14$
Medio	Bs	$y = -3.3333x^2 + 3.3333x + 4E-14$
Alto	C	$y = 1$
Muy Alto	> C	$y>1$

Elaboración propia

Una vez que se realiza el cálculo hidráulico, se obtiene el valor del tirante por la velocidad (t*v) y se compara con el resultado de cada ecuación obteniendo de esta manera el nivel de riesgo en el sitio.

5.3.8.7. Identificación de sitios de riesgo

Se realizaron recorridos de campo y medicion de estructuras pluviales en compañía y coordinacion con personal del Municipio de Camargo. En este trabajo se identificaron los sitios que tienen mayor incidencia de eventos de inundación los cuales se ubicaron en planos

para su analisis hidráulico basados en los resultados del cálculo hidrológico. Adicionalmente se realizaron visitas a los canales, puentes, alcantarillas, etc. en donde se observaron y midieron las dimensiones de dichas estructuras a fin de obtener su capacidad de conducción de agua y compararla con los gastos máximos obtenidos por periodo de retorno.

Debido a que la ciudad no cuenta con topografía a detalle (1.0m), motivo por el cual no se elaboraron los modelos para obtener la planicies de inundación, lo que impidió obtenr la población afectada por Periodo de Retorno.

Tabla 5.3.8.7.(1) Identificación de Sitios en Riesgo

Identificación en el Modelo Hidrológico	**CCA 53**			**CONFLUENCIA U43**			**CONFLUENCIA U33.1**		
AREA CCA (Km²)	0.1376			1.2792			5.7103		
UBICACIÓN	V. Guerrero y C. Aldama			C. M. Doblado y C. Aldama			González Ortega y Félix U. Gómez		
TIPO	Canal revestido			Calle pavimentada			Calle pavimentada		
ANCHO TOTAL (m)	2.00			8.00			12.00		
PROF TOTAL (m)	0.60			0.25			0.20		
PLANTILLA (m)	2.00			8.00			12.00		
TALUD	0.0			0.0			0.0		
PENDIENTE	0.0357			0.0052			0.0119		
COEF MANNING	0.016			0.016			0.016		
H NORMAL (m)	0.4615			0.1923			0.1538		
CAP NORMAL (m³/s)	5.05			2.19			3.52		
CAP MAXIMA (m³/s)	7.4			3.43			5.47		
PERIODO DE RETORNO (Años)	**Q (m³/s)**	**Tirante (m)**	**Vel (m/s)**	**Q (m³/s)**	**Tirante (m)**	**Vel (m/s)**	**Q (m³/s)**	**Tirante (m)**	**Vel (m/s)**
	Vol (1000 m³)	**H * V**	**RIESGO**	**Vol (1000 m³)**	**H * V**	**RIESGO**	**Vol 1000 m³)**	**H * V**	**RIESGO**
2	0.33	0.08	2.08	2.38	0.2	1.49	2.87	**0.13**	**1.77**
	1.22	**0.17**	Muy Bajo	9.89	**0.30**	Bajo	14.66	**0.23**	Bajo
5	0.58	**0.11**	**2.57**	4.47	**0.29**	**1.9**	6.25	**0.21**	**2.4**
	2.09	**0.28**	Medio	17.48	**0.55**	Medio	31.88	**0.50**	Medio
10	0.76	**0.13**	**2.84**	5.95	**0.35**	**2.11**	9.16	**0.27**	**2.78**
	2.70	**0.37**	Medio	22.89	**0.74**	Medio	45.93	**0.75**	Alto
50	1.17	**0.17**	**3.33**	9.46	**0.46**	**2.52**	17.20	**0.40**	**3.56**
	4.13	**0.57**	Alto	35.70	**1.16**	Muy Alto	82.92	**1.42**	Muy Alto
100	1.35	**0.19**	**3.51**	11.02	**0.51**	**2.67**	21.17	**0.45**	**3.85**
	4.76	**0.67**	Alto	41.39	**1.36**	Muy Alto	100.59	**1.73**	Muy Alto
200	1.53	**0.21**	**3.66**	12.57	**0.56**	**2.8**	25.32	**0.51**	**4.12**
	5.39	**0.77**	Alto	47.12	**1.57**	Muy Alto	118.97	**2.10**	Muy Alto
500	1.80	**0.23**	**3.89**	15.01	**0.62**	**2.99**	32.16	**0.59**	**4.52**
	6.29	**0.89**	Alto	55.27	**1.85**	Muy Alto	145.99	**2.67**	Muy Alto
1000	1.95	**0.24**	**3.99**	16.26	**0.66**	**3.08**	35.82	**0.63**	**4.7**
	6.81	**0.96**	Alto	60.00	**2.03**	Muy Alto	162.09	**2.96**	Muy Alto
CONCLUSIÓN	Condición manejable. Requiere descarga a la acequia			Se recomienda canalización a partir del cruce de Aldama y Doblado hasta la Acequia			Rehabilitación de boca de tormenta y canal hasta el rio		

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5.3.8.7.(2) Identificación de Sitios en Riesgo

Identificación en el Modelo Hidrológico	CCA 25			CONFLUENCIA U18			CONFLUENCIA U19		
AREA CCA (Km2)	1.4148			1.8723			2.1702		
UBICACIÓN	C. Libertad a C. U. de Colonos entre C. Sexta y C. Séptima			C. U. de Colonos a Av. L. H. Álvarez entre C. Quinta y C. Séptima			Av. L. H. Álvarez a C 2 de abril entre C. Cuarta y C. Quinta		
TIPO	Canal revestido			Canal revestido			Canal revestido		
ANCHO TOTAL (m)	1.00			1.50			2.00		
PROF TOTAL (m)	0.40			0.40			0.40		
PLANTILLA (m)	1.00			1.50			2.00		
TALUD	0.0			0.0			0.0		
PENDIENTE	0.0068			0.0067			0.0083		
COEF MANNING	0.016			0.016			0.016		
H NORMAL (m)	0.3077			0.3077			0.3077		
CAP NORMAL (m³/s)	0.51			0.86			1.35		
CAP MAXIMA (m³/s)	0.75			1.25			1.97		
PERIODO DE RETORNO (Años)	**Q (m³/s)**	**Tirante (m)**	**Vel (m/s)**	**Q (m³/s)**	**Tirante (m)**	**Vel (m/s)**	**Q (m³/s)**	**Tirante (m)**	**Vel (m/s)**
	Vol (1000 m³)	**H * V**	**RIESGO**	**Vol (1000 m³)**	**H * V**	**RIESGO**	**Vol (1000 m³)**	**H * V**	**RIESGO**
2	0.2945	**0.20**	**1.42**	0.5414	**0.22**	**1.59**	0.9931	**0.09**	**1.17**
	2.195	**0.28**	Bajo	4.022	**0.35**	Bajo	6.312	**0.11**	Muy Bajo
5	0.931	**0.46**	**2.00**	1.5817	**0.14**	**2.24**	2.3672	**0.14**	**1.55**
	6.163	**0.92**	Alto	9.976	**0.31**	Medio	14.03	**0.22**	Muy Bajo
10	1.5012	**0.67**	**2.23**	2.483	**0.65**	**2.53**	3.4993	**0.18**	**1.76**
	9.508	**1.49**	Muy Alto	14.836	**1.64**	Muy Alto	20.149	**0.32**	Bajo
50	3.1308	**1.21**	**2.57**	4.9398	**1.10**	**2.98**	6.4864	**0.24**	**2.16**
	18.499	**3.11**	Muy Alto	27.612	**3.28**	Muy Alto	35.906	**0.52**	Medio
100	3.9836	**1.48**	**2.67**	6.1408	**1.31**	**3.12**	7.9185	**0.27**	**2.31**
	22.845	**3.95**	Muy Alto	33.702	**4.09**	Muy Alto	43.322	**0.62**	Medio
200	4.8788	**1.77**	**2.75**	7.3897	**1.52**	**3.23**	9.3993	**0.30**	**2.46**
	27.383	**4.87**	Muy Alto	40.024	**4.91**	Muy Alto	50.977	**0.74**	Alto
500	6.3234	**2.22**	**2.83**	9.3595	**1.85**	**3.37**	11.8	**0.33**	**2.64**
	34.077	**6.28**	Muy Alto	49.296	**6.23**	Muy Alto	62.147	**0.87**	Alto
1000	7.1171	**2.47**	**2.87**	10.4487	**2.03**	**3.42**	13.0841	**0.36**	**2.77**
	38.079	**7.09**	Muy Alto	54.814	**6.94**	Muy Alto	68.766	**1.00**	Alto
CONCLUSIÓN	Requiere obra de encauzamiento			Requiere obra de encauzamiento			Requiere obra de encauzamiento		

Fuente: Elaboración propia

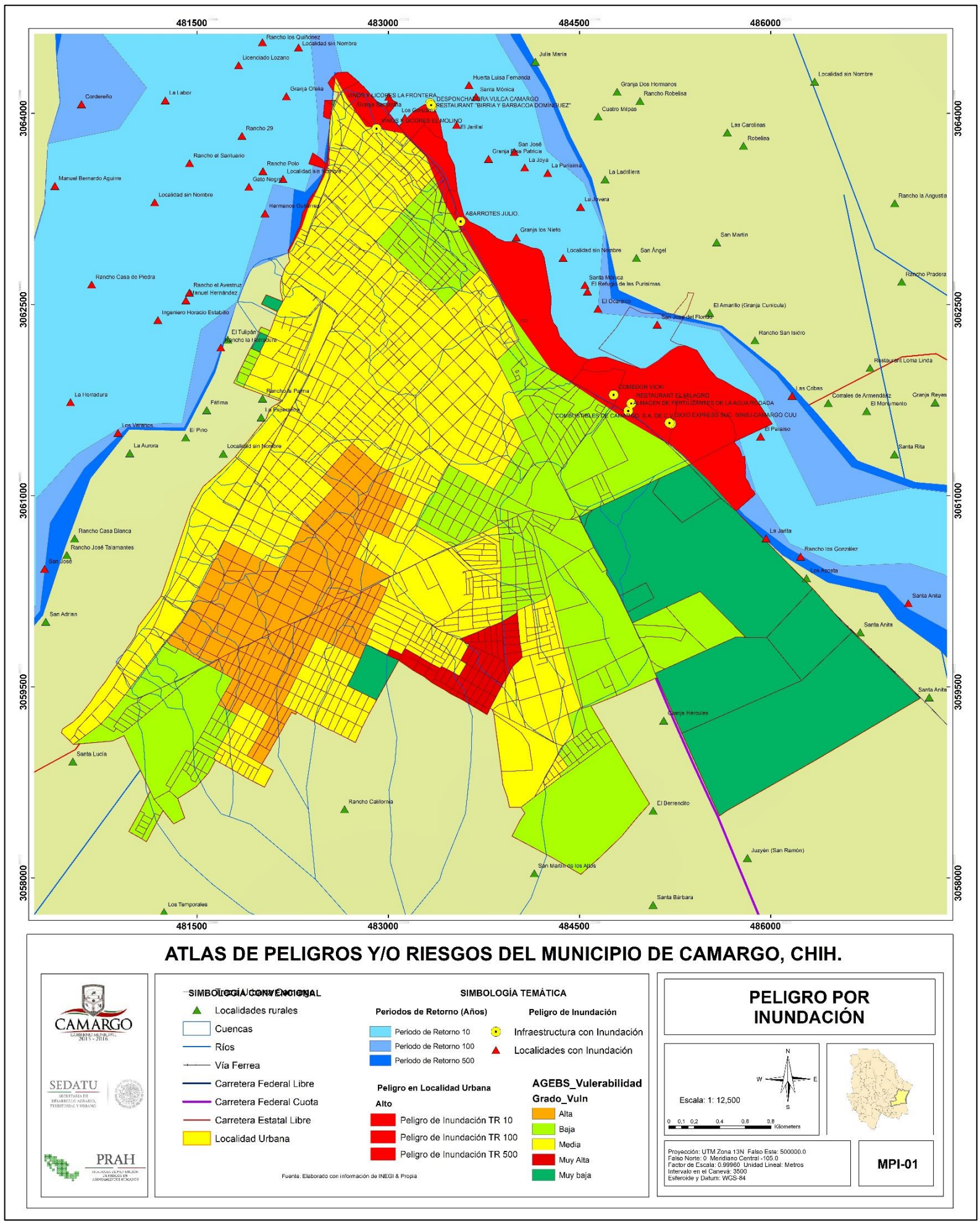
Tabla 5.3.8.7.(3) Identificación de Sitios en Riesgo

Identificación en el Modelo Hidrológico	CCA 10			CONFLUENCIA U13			CONFLUENCIA U21		
AREA CCA (Km2)	0.6876			0.8388			3.194		
UBICACIÓN	C. Once a Av. L. H. Álvarez entre C. Octava y C. Once			Av. L. H. Álvarez a C. H. C. Militar entre C. Octava y C. H. C. Militar			C. 20 de Noviembre a Av. González Ortega entre C. Quinta y C. Tercera		
TIPO	Canal revestido			Canal revestido			Canal tierra		
ANCHO TOTAL (m)	1.00			1.50			2.60		
PROF TOTAL (m)	0.40			0.40			0.60		
PLANTILLA (m)	1.00			1.50			2.60		
TALUD	0.0			0.0			0.0		
PENDIENTE	0.0111			0.0124			0.0068		
COEF MANNING	0.016			0.016			0.035		
H NORMAL (m)	0.3077			0.3077			0.4615		
CAP NORMAL (m³/s)	0.67			1.17			1.37		
CAP MAXIMA (m³/s)	0.97			1.70			2.03		
PERIODO DE RETORNO (Años)	**Q (m³/s)**	**Tirante (m)**	**Vel (m/s)**	**Q (m³/s)**	**Tirante (m)**	**Vel (m/s)**	**Q (m³/s)**	**Tirante (m)**	**Vel (m/s)**
	Vol (1000 m³)	**H * V**	**RIESGO**	**Vol (1000 m³)**	**H * V**	**RIESGO**	**Vol (1000 m³)**	**H * V**	**RIESGO**
2	0.4454	**0.23**	**1.92**	0.5886	**0.19**	**2.01**	1.9188	**0.58**	**1.28**
	2.568	**0.44**	Medio	3.605	**0.38**	Bajo	11.341	**0.74**	Medio
5	1.0631	**0.43**	**2.47**	1.345	**0.34**	**2.64**	4.3232	**1.02**	**1.62**
	5.46	**1.06**	Muy Alto	7.346	**0.90**	Alto	23.897	**1.65**	Muy Alto
10	1.5512	**0.56**	**2.72**	1.9446	**0.43**	**2.95**	6.2403	**1.34**	**1.78**
	7.68	**1.52**	Muy Alto	10.179	**1.27**	Muy Alto	33.632	**2.39**	Muy Alto
50	2.7836	**0.90**	**3.09**	3.4749	**0.66**	**3.47**	11.1868	**2.11**	**2.03**
	13.259	**2.78**	Muy Alto	17.223	**2.29**	Muy Alto	58.289	**4.28**	Muy Alto
100	3.3546	**1.04**	**3.19**	4.1918	**0.76**	**3.64**	13.5234	**2.45**	**2.11**
	15.839	**3.32**	Muy Alto	20.459	**2.77**	Muy Alto	69.765	**5.17**	Muy Alto
200	3.9367	**1.19**	**3.28**	4.9247	**0.86**	**3.79**	15.9239	**2.81**	**2.17**
	18.481	**3.90**	Muy Alto	23.763	**3.26**	Muy Alto	81.554	**6.10**	Muy Alto
500	4.8378	**1.42**	**3.39**	6.094	**1.02**	**3.97**	19.7627	**3.36**	**2.25**
	22.305	**4.81**	Muy Alto	28.53	**4.05**	Muy Alto	98.671	**7.56**	Muy Alto
1000	5.3278	**1.54**	**3.44**	6.7157	**1.10**	**4.06**	21.8192	**3.66**	**2.29**
	24.557	**5.30**	Muy Alto	31.332	**4.47**	Muy Alto	108.777	**8.38**	Muy Alto
CONCLUSIÓN	Requiere obra de encauzamiento			Requiere obra de encauzamiento			Requiere obra de encauzamiento		

Fuente: Elaboración propia

La descripción gráfica de todos los riesgos identificados por inundaciones o desbordamiento de cauces de las corrientes superficiales, se presentan en el mapa siguiente

Mapa 5.3.8.7.(1) Riesgo por Inundaciones Cd. Camargo, Chihuahua



5.3.8.8. Afectaciones urbanas por inundación

A partir de la identificación de los riesgo por inundación en los tramos de arroyos que atraviezan la ciudad y, de los niveles detectados, se describen a continuación las edificaciones que pueden estar sujetas a una afectación, ilustrandose en el mapa de acuerdo con la escala cromática de riesgo. Para el caso del Arroyo Libertad tiene se considera con susceptibilidad de Muy Alto riesgo una planicie de inundación de 52,925m^2, con alto riesgo una superficie que cubre aproximadamente 46,702m^2, y con riesgo medio 67,727m^2.

Tabla 5.3.8.8.(1) Afectaciones por Inundación Arroyo Libertad

Arroyo - Tramo	Riesgo	Escala Cromática	Edificaciones afectadas	Viviendas	Población Afectada (Vivienda)
C. Libertad a Av. Luis H. Álvarez	Muy Alto		65	18	68
Av. Luis H. Álvarez a Confluencia 20 de Noviembre	Alto		37	11	42
C. 20 de Noviembre a C. Camino Real - Acequia	Medio		38	6	23

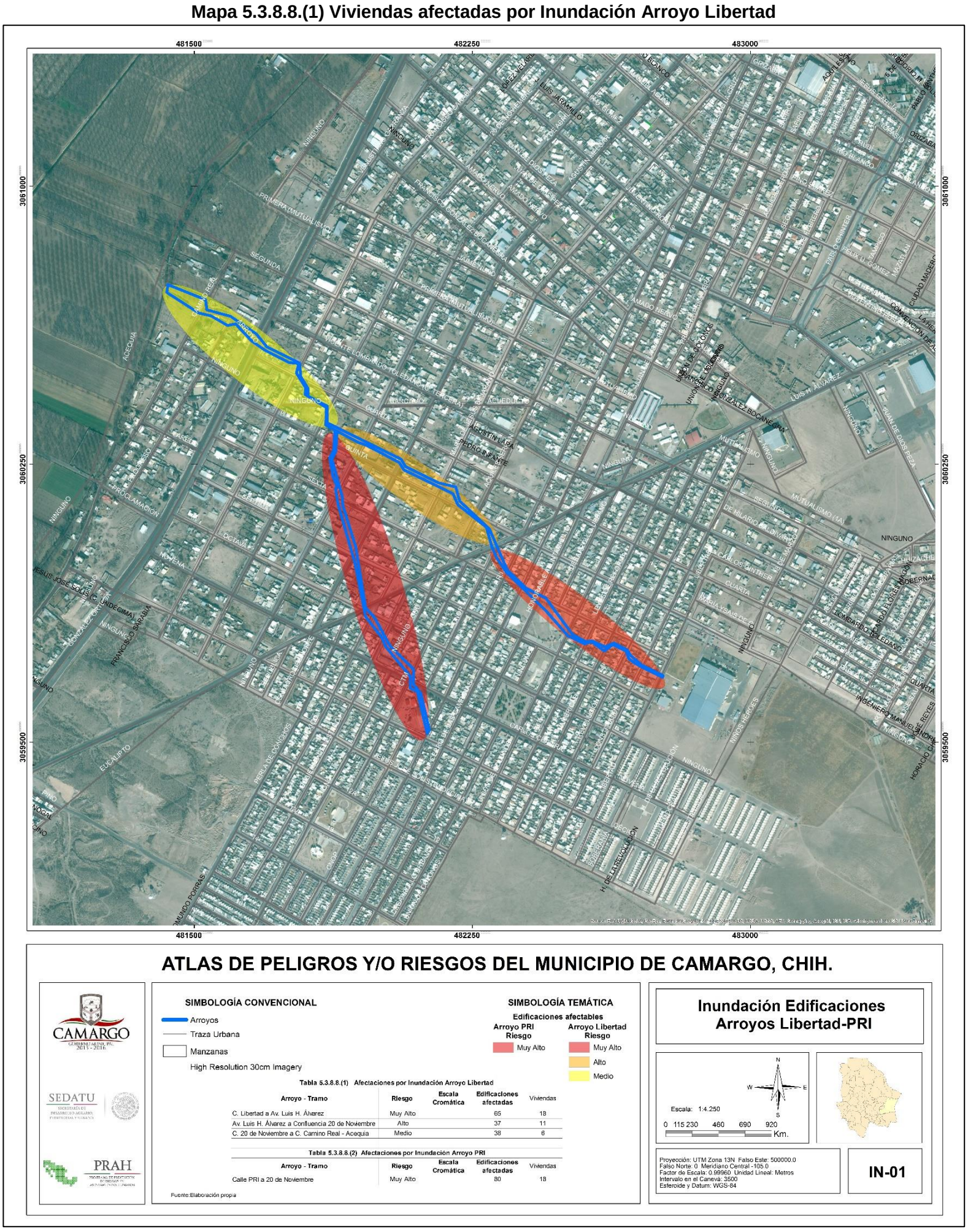
Para el caso del afluente Arroyo PRI, la superficie inundable con Muy Alto riesgo, se calculó en 98,889m^2.

Tabla 5.3.8.8.(2) Afectaciones por Inundación Arroyo PRI

Arroyo - Tramo	Riesgo	Escala Cromática	Edificaciones afectadas	Viviendas	Población afectada (Vivienda)
Calle PRI a 20 de Noviembre	Muy Alto		80	18	68

A continuación se muestra el mapa 5.3.8.8.(1), con las zonas inundables de acuerdo con el análisis elaborado y los niveles identificados de riesgo:

Mapa 5.3.8.8.(1) Viviendas afectadas por Inundación Arroyo Libertad



En el extremo Nor-Oeste de la ciudad, a la altura de la Av. Juan Aldama se se ha identificado un alto potencial de inundación, debido a que el caudal que llega a la Acequia, no tiene la capacidad de aceptar los volumenes de escurrimiento que llegan hasta este punto, generando inundación en una superficie aproximada de 40,000 m2. En la tabla 5.3.8.8.(3) se describen las edificaciones con susceptibilidad de ser afectadas, asi mismo en el mapa 5.3.8.8. (2) se ubica de manera gráfica el área de inundación.

Tabla 5.3.8.8.(3) Afectaciones por Inundación Manuel Doblado/Juan Aldama

Arroyo - Tramo	Riesgo	Escala Cromática	Edificaciones afectadas	Viviendas	Población Afectada (Vivienda)
Manuel Doblado/Juan Aldama - La Acequia	Muy		64	12	46

Mapa 5.3.8.8.(2) Viviendas afectadas por Inundación

ATLAS DE PELIGROS Y/O RIESGOS DEL MUNICIPIO DE CAMARGO, CHIH.

CAMARGO GOBIERNO MUNICIPAL 2013 - 2016
SEDATU
PRAH

SIMBOLOGÍA CONVENCIONAL
- Arroyos
- Traza Urbana
- Manzanas
- High Resolution 30cm Imagery

SIMBOLOGÍA TEMÁTICA
Edificaciones Afectbles Arroyo Agustin Melgar
Riesgo
- Alto

Tabla 5.3.8.8.(3) Afectaciones por Inundación Manuel Doblado/Juan Aldama

Arroyo - Tramo	Riesgo	Escala Cromática	Edificaciones afectadas	Viviendas
Manuel Doblado/Juan Aldama - La Acequia	Muy		64	12

Fuente:Elaboración propia

Inundación Edificaciones Arroyo Agustín Melgar

Escala: 1:2,500
0 115 230 460 690 920 Km.

Proyección: UTM Zona 13N Falso Este: 500000.0
Falso Norte: 0 Meridiano Central -105.0
Factor de Escala: 0.99960 Unidad Lineal: Metros
Intervalo en el Caneva: 3500
Esferoide y Datum: WGS-84

IN-02

5.4. Peligro ante fenómenos Químico Tecnológicos

Los fenómenos Químico- Tecnológicos son de origen Antropogénico, es decir provocados por el hombre mediante el desarrollo de las actividades productivas. Se pueden considerar también como incidentes o urgencias, que resultan de la liberación de una o varias sustancias que son riesgosas para la salud de las personas o bien para el medio ambiente. Corresponden a incendios, explosiones, liberación de sustancias tóxicas/venenosas, fugas de gas, entre otras. Los efectos se manifiestan por lesiones de diversa magnitud, enfermedades o muerte. Los daños pueden ser tanto a corto como a mediano y largo plazo.

Los accidentes Químico-Tecnológico pueden prevenirse, ya que estos son producto de intervención, descuido o negligencia de quienes manejan u operan los diferentes procesos en que son utilizados. Las instalaciones de las edificaciones y la infraestructura industrial en su caso, son en muchos de las ocasiones causantes de estos incidentes y desastres de gran magnitud. Las medidas de seguridad, tales como operaciones bajo prácticas correctas y controladas, así como el mantenimiento de las instalaciones son un referente para evitar cualquier urgencia. Por otra parte, el uso del suelo aprobado sin establecer condicionantes o medidas preventivas implica que el manejo de las sustancias químicas, como su transporte ya por vías de comunicación o bien por tuberías, resulte altamente peligroso para la población, debido a la toxicidad, inflamabilidad, reactividad y corrosividad (CENAPRED, 2004)

Para el desarrollo del capítulo, fue necesario identificar las eventualidades que se presentan en el Municipio de Camargo, con ayuda de las bases de datos del área de protección civil y bomberos. Con el fin de evaluar el peligro al que está expuesta la población y calcular el riesgo que representa en base a su probabilidad de ocurrencia y la severidad de las consecuencias.

Atendiendo a la base de datos de CENAPRED, 2004, se describe a continuación el diagrama de riesgo de acuerdo con la severidad de las consecuencias:

Figura 5.4.(1) Diagrama de Riesgo

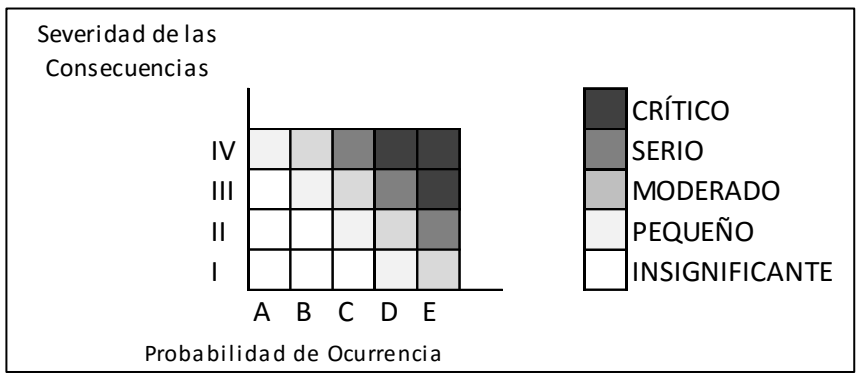


Tabla 5.4.(1) Categorías de Severidad de Consecuencias

Categoría de Consecuencia	Descripción
I. Insignificante	No hay degradación mayor en el sistema; daños insignificantes que no representan riesgos
II. Marginal	Degradación moderada del sistema, con consecuencias que pueden ser controladas
III. Crítica	Se degrada el sistema y los daños causados representan un riesgo inaceptable
IV Catastrófica	Severa degradación del sistema, o ambiente, pérdidas económicas y humanas graves

Fuente: CENAPRED

Tabla 5.4.(2) Categorías de Probabilidad de Ocurrencia

Categoría	Frecuencia de Ocurrencia	Descripción
A- Muy raro	$f<10^{-4}$	Ocurrencia teóricamente posible, pero técnicamente improbable
B- Raro	10^{-3} f $>10^{-4}$	No se espera que ocurra
C- Eventual	10^{-2} f $>10^{-3}$	Probablemente ocurra
D- Probable	10^{-1} f $>10^{-2}$	Se espera que ocurra una vez en 25 años
E- Frecuente	f > 10^{-1}	Es posible que ocurra más de una vez en 25 años

Fuente: CENAPRED

5.4.1 Incendio

Un incendio es el fuego no controlado de grandes proporciones, que puede presentarse en forma súbita o gradual. Por lo general produce daños materiales, lesiones o pérdida de vidas humanas. El fuego es una reacción química que consiste en la oxidación violenta del material combustible al contacto con el oxígeno del aire. Se manifiesta con desprendimiento de energía luminosa, energía calorífica, humos y gases.

Solo existe el fuego cuando se encuentran en una proporción adecuada los siguientes tres elementos:

1. Oxígeno (agente oxidante)

2. Calor (agente catalítico)

3. Combustible (agente reductor)

Para que un incendio se mantenga y propague es necesario que exista un cuarto elemento, la reacción en cadena, la cual se produce entre el combustible y el oxígeno con la ayuda del calor.

Por su magnitud y destructividad los incendios pueden ser:

Conato: Inicio de un incendio que se puede apagar utilizando extintores comunes.

Incendio parcial: Fuego que abarca parte de una instalación o área determinada que tiene la posibilidad de salirse de control y causar víctimas o daños mayores. Los extintores portátiles son inútiles para sofocarlos, ya que se requiere de la participación de personal capacitado y equipado.

Incendio total: Incendio completamente fuera de control de alta destructividad, que afecta a toda una instalación o área, siendo difícil de combatir.

Los incendios se clasifican de la siguiente manera:

Incendios urbanos: Destrucción parcial o total de instalaciones, casas o edificios en donde existen concentraciones humanas.

Incendios industriales: Son incendios que pueden presentarse de forma súbita o gradual en instalaciones o industrias en donde se utilizan, producen, transportan o almacenan sustancias químicas y materiales combustibles o inflamables.

Incendios forestales: Son incendios que se presentan en áreas cubiertas de vegetación, como árboles, matorrales y malezas.

Incendios en transportación: Son incendios que pueden producirse en vehículos o unidades de transporte durante el traslado de personas, bienes o productos.

5.4.1.1. Incendios Urbanos

Los incendios urbanos, industriales o de transportación se deben principalmente a cortocircuitos ocasionados por instalaciones defectuosas, sobrecargas o falta de mantenimiento a los sistemas eléctricos. Adicionalmente, la operación inadecuada de aparatos electrónicos o maquinaria y el manejo inadecuado de sustancias peligrosas son causas de incendios.

También pueden intervenir los fenómenos naturales y los de tipo intencional.

Metodología

Para el análisis de Incendios se llegó al nivel 1 de identificación del riesgo, de acuerdo a los criterios establecidos por las Bases para la Estandarización en la Elaboración de Atlas de Riesgos.

Nivel 1

Al realizar la investigación sobre antecedentes de este fenómeno en la zona de estudio, se recolectó información y se integró en una base de datos los eventos de incendios del periodo Enero 2012 a Octubre 2015, con información proporcionada por Protección Civil del Municipio de Camargo y Bomberos del mismo Municipio. Se identificaron 1251 incendios urbanos en dicho periodo que se distribuyen temporalmente en la figura 5.4.1.1.(1); se puede observar que los meses de enero y diciembre son más frecuentes la presencia de esto incidentes, los que conllevan severidad de consecuencias.

A partir de las causas identificadas por el Cuerpo de Bomberos y tipo de combustible involucrado, así como los registros de incendios, se procedió a elaborar el diagrama de riesgo, reconociéndose un riesgo moderado aun cuando se considera una frecuencia alta para este para este tipo de sucesos y no por las consecuencias que se han presentado.

Figura 5.4.1.1.(1) Distribución temporal de Incendios urbanos Periodo 2012-2015

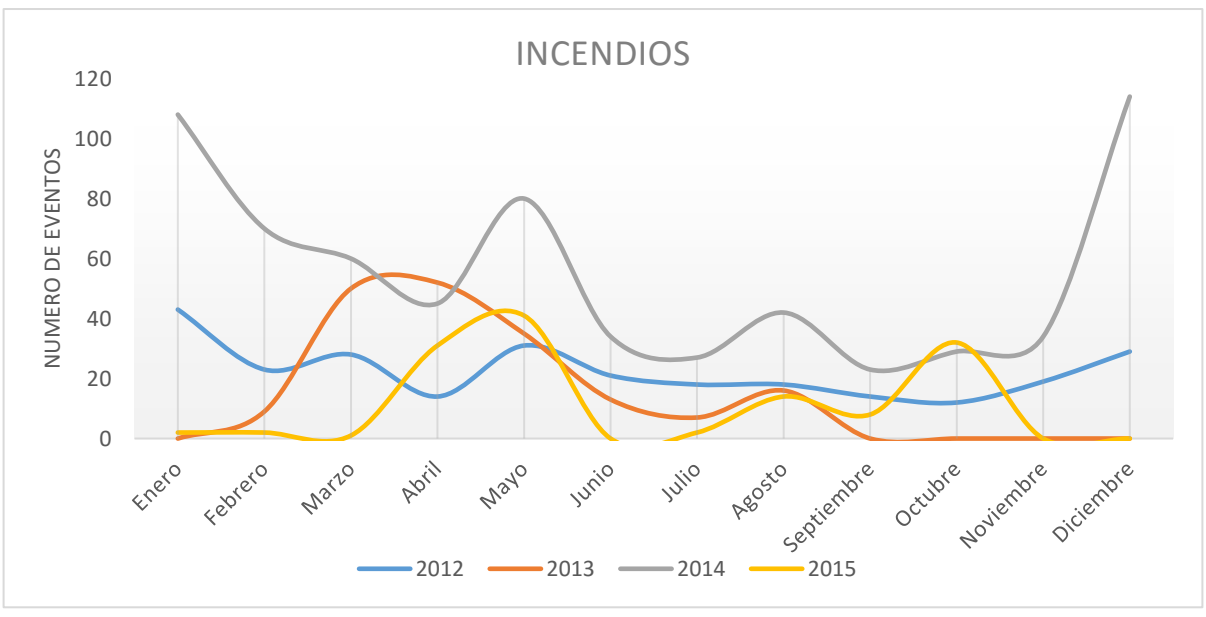


Tabla 5.4.1.1.(1) Incendios registrados 2012-2015 Causas y severidad de consecuencias

Fenómeno	Periodo	Causa	Porcentaje	Consecuencia Promedio	Frecuencia por Año	Observaciones
Incendios Urbanos	Ene2012-Oct2015	Falla Mecánica o Eléctrica en Vehículo	4.0%	I. Insignificante	15	Se han reducido con el paso del tiempo
		Pasto Seco, Basura, Desechos Agrícolas y diversos	83.7%	II. Marginal	312.33	En su mayoría son quemas provocadas para eliminar desechos o para disipar el frío, que se salen de control y se concentran en los meses invernales.
		Casa Habitación boiler, tanque de gas, estufa, calentones o fogatas improvisadas	6.6%	II. Marginal	24.33	Eventos en casas habitadas, la mayoría por falla, mala instalación o descuidos y por corto circuito de aparatos electrónicos 5 heridos por intoxicación y 1 muerto en el periodo.
		Cableado de alta tensión, transformadores con corto circuito o sobrecalentamiento	2.9%	II. Marginal	11.33	En su mayoría cables de alta tensión que con el viento chocan y producen fuego en palmeras y postes, así como pasto seco y basura a su alrededor.
		Diversas, en su mayoría descuidos o mal manejo de maquinaria	1.9%	I. Insignificante	8.00	En su mayoría cocedores de chipotle, se incluyen incendios en comercios, talleres e industria en menor proporción.
		Desconocidas o sin información	0.9%	I. Insignificante	3.67	Incendios con poca o nula información de causas o consecuencias.

Fuente: Protección Civil, Municipio Camargo, Chih.

La Tabla 5.4.1.1.(1) es un análisis de los eventos de incendios en la zona de estudio de acuerdo al causal. Donde resalta los incendios causados por pasto seco, basura, desechos agrícolas y diversos, ya que en la zona de estudio se encuentran campos agrícolas y de pastoreo muy cerca o bien son parte de la mancha urbana; en estos lugares se da cotidianamente quemas indebidas de desechos agrícolas y de pasto seco de diversas magnitudes que alarman a la población o bien se salen de control; para esto, el Departamento de Bomberos del municipio de Camargo se encuentra difundiendo incesantemente de que las quemas están prohibidas; también existen muchos terrenos baldíos dentro de la mancha urbana que se convierten en zonas propicias a ser tiraderos de basura donde indigentes realizan fogatas, o niños jugando o personas con malas intenciones provocan incendios en estas zonas. Los incendios en casa habitación se dan en muy baja frecuencia, pero existen debido a una gama de causas domésticas que detonan en malas instalaciones eléctricas o de gas, así como artículos eléctricos, estufas o boiler en malas condiciones. Este causal de incendios en casa habitación fue el único en el que se detectó, con base en la información de protección civil y bomberos del municipio de Camargo, 5 heridos y un fallecimiento en el periodo en estudio (Ene2012-Oct2015).

Con objeto de obtener el nivel de probabilidad de ocurrencia de incendios en la ciudad de Camargo, se procedió a elaborar el diagrama de Severidad de consecuencias de acuerdo a su probabilidad de ocurrencia, resultando el diagrama de riesgo (Gráfico 5.4.1.1.(2))

Tabla 5.4.1.1.(2) Caracterización General de Incendios

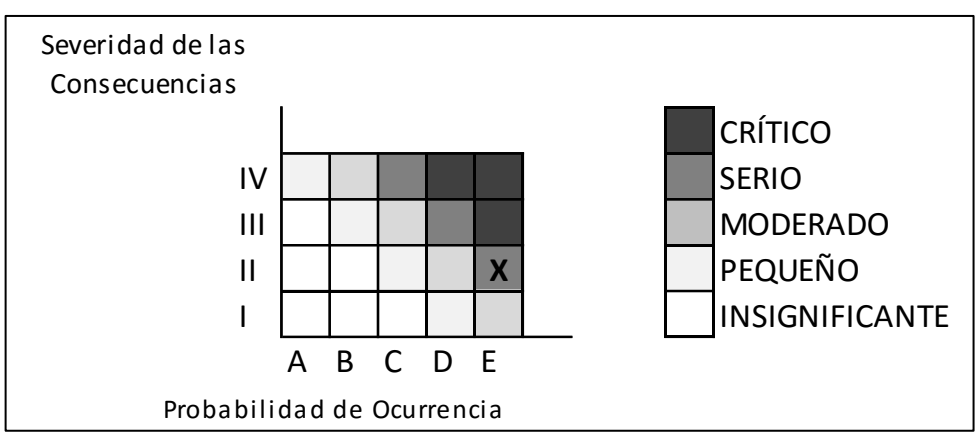
Tiempo (meses)	Número de Eventos	Consecuencia Promedio	Frecuencia	Posibilidad de Ocurrencia
46 Ene 20012 – Oct 2015	1251	II. Marginal	4.17	E - Frecuente

Fuente: Con información de Protección Civil, Municipio Camargo, Chih

La Tabla 5.4.1.1(2) muestra que los incendios presentan una posibilidad de ocurrencia frecuente, ya que se puede presentar más de una vez en 25 años (CENAPRED, 2004); las consecuencias promedio en general caben en la clasificación de marginal, que significa que hay una degradación moderada al sistema, con consecuencias que pueden ser controladas.

El diagrama de riesgo del Gráfico 5.4.1.1.(2), concluye que para el fenómeno de incendio existe un riesgo moderado, esto debido a la frecuencia de ocurrencia, y no por la severidad de sus consecuencia

Gráfico 5.4.1.1.(2) Determinación de la probabilidad de ocurrencia y nivel de consecuencia por incendios en la Cd. De Camargo



En el Mapa 5.4.1.1.(1) de Incendios Urbanos se muestra la distribución espacial en la zona de estudio y las empresas (Tabla 5.4.1.1.(3)) con actividades altamente riesgosas. Esto nos muestra una tendencia espacial uniforme en la zona de estudio, por lo que no se le puede atribuir a estas empresas como causantes de incendios urbanos.

Tener un conocimiento previo de los lugares donde se concentra la población, como escuelas, centros comerciales, edificios de gobierno, centros de asistencia médica, instalaciones deportivas, plazas e instalaciones diversas, tiene como finalidad tener un registro permanente para verificar la seguridad de las instalaciones y las actividades, para establecer la factibilidad de que puedan producirse incendios y afectar estos sitios y por ende un número considerable de personas. El Mapa 5.4.1.1.(1) identifica los sitios, que potencialmente pueden estar expuestos. De acuerdo con la Coordinación de Protección Civil o Bomberos, se cuenta con las medidas de seguridad en ellos por lo que se considera una ocurrencia de incendios baja. En el municipio se encuentran con hidrantes distribuidos en zonas habitacionales e industriales como prevención ante cualquier evento. De acuerdo con la normatividad oficial, el Reglamento de Construcción del Municipio, fija como obligatorio el contar con un Hidrante cada 240m. (Mapa 5.4.1.2. (1)).

Sin embargo, existen algunas zonas de la ciudad que requieren ampliar la infraestructura para satisfacer las medidas de seguridad para toda la ciudad.

Tabla 5.4.1.1.(3) Empresas o Industria con actividades consideradas Riesgosas

Nombre	Dirección	Empleados por turno	Rama	Tipo
AGROQUIMICOS DEL CONCHOS	CENTENARIO No. 1002	0 a 10	Agroquímicos	Agroquímicos
GASOLINERA DEL CONCHOS, S.A. DE C.V.	JUAREZ No. 414	11 a 50	Terminal de almacenamiento y distribución de combustibles	Gasolinera
LEVITON DE MEXICO, S. DE R.L. DE C.V.	DE LAS INDUSTRIAS No. 2	11 a 50	Fabricación y/o ensamble de electrónicos	Industria electrónicos
PLASTICOS CAMARGO	AV. JUAREZ No. 23	0 a 10	Elaboración de Plásticos	Almacén Plásticos
PLASTICOS LA CHISPITA	AGUSTIN MELGAR No. 1100 (PLASTICOS LA CHISPITA)	0 a 10	Elaboración de Plásticos	Almacén Plásticos
CFE Transmisión Camargo			CFE	CFE
RUSSEL	H. COLEGIO MILITAR Y LIBERTAD		Industria de fibras artificiales o sintéticas	Industria textil
Z GAS	AV. JREZ.		Terminal de almacenamiento y distribución de combustibles	Gasera
SERVI GAS	AV. JREZ. Y AVENIDA LAS INDUSTRIAS		Terminal de almacenamiento y distribución de combustibles	Gasera
MADERERIA SAN ANTONIO	CENTENARIO 501		Madera	Maderería
PLASTICOS CAMARGO	VENUSTIANO CARRANZA		Elaboración de Plásticos	Almacén Plásticos
PLASTICOS CAMARGO	AV. JAREZ.		Elaboración de Plásticos	Almacén Plásticos
SORIANA			Comercio	Centro Comercial
ALSUPER			Comercio	Centro Comercial
AURRERA			Comercio	Centro Comercial
OXXO GAS	GLEZ. ORTEGA		Terminal de almacenamiento y distribución de combustibles	Gasolinera
OXXO GAS	AV. LUIS H. ALVAREZ Y JUAN DE DIOS PEZA		Terminal de almacenamiento y distribución de combustibles	Gasolinera

Tabla 5.4.1.1.(3) Empresas o Industria con actividades consideradas Riesgosas

Nombre	Dirección	Empleados por turno	Rama	Tipo
GAS ECONOMICO	GLEZ. ORTEGA Y LUIS H. ALVAREZ		Terminal de almacenamiento y distribución de combustibles	Gasera
GAS ECONOMICO	AV. LUIS H. ALVAREZ Y CONSTITUCION		Terminal de almacenamiento y distribución de combustibles	Gasera
SERVI GAS	AV. LUIS H. ALVAREZ		Terminal de almacenamiento y distribución de combustibles	Gasera
GASOLINERA BOQUILLA	GONZALEZ ORTEGA		Terminal de almacenamiento y distribución de combustibles	Gasolinera
SUPRAGAS	LAGUNITA	6	Terminal de almacenamiento y distribución de combustibles	Gasolinera
GASOLINERA DEL CONCHOS	JUAREZ 414		Terminal de almacenamiento y distribución de combustibles	Gasolinera
GASOLINERA LOS SILOS	CUATRO MILPAS		Terminal de almacenamiento y distribución de combustibles	Gasolinera
GASOLINERA CAMARGO	JUAREZ 11	2	Terminal de almacenamiento y distribución de combustibles	Gasolinera
COMBUSTIBLE DE CAMARGO	JUAREZ 1570		Terminal de almacenamiento y distribución de combustibles	Gasolinera
SAFLOSA INDUSTRIA REAL	POZA RICA 9		Elaboración de Plásticos	Industria plásticos
PEMEX			Terminal de almacenamiento y distribución de combustibles	PEMEX
FERQUIMEX			Petroquímica Básica	Petroquímica
ARROW-TELEFLEX			Elaboración de Plásticos	Industria de productos clínicos sanitarios
MAQUILADORA PLUMA DIAMANTE			Industria de fibras artificiales o sintéticas	Industria textil
RELLENO SANITARIO VIEJO 1			Relleno Sanitario	Relleno Sanitario
RELLENO SANITARIO VIEJO 2			Relleno Sanitario	Relleno Sanitario
RELLENO SANITARIO ACTUAL			Relleno Sanitario	Relleno Sanitario

Fuente: Con información de Protección Civil, Municipio Camargo, Chih

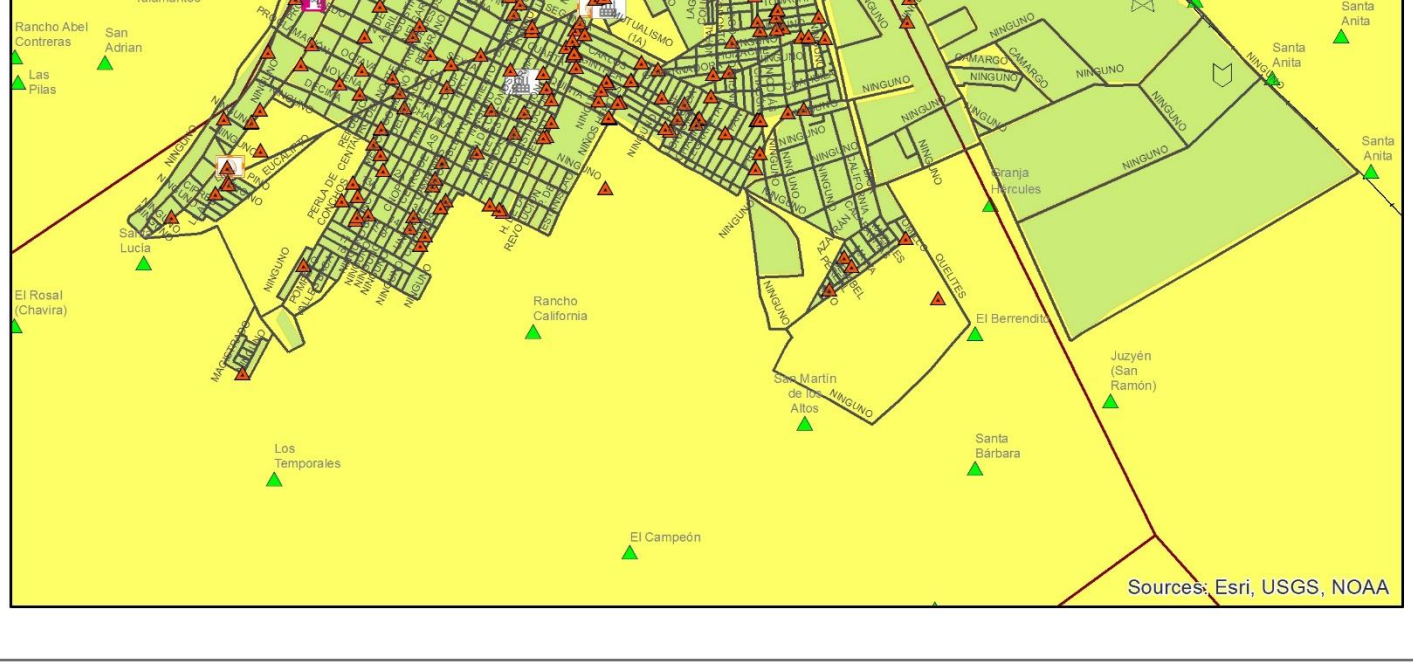
Tabla 5.4.1.1.(4) Infraestructura según INEGI 2010 (solo las que se tiene registro de nombre).

Geográfico	Nombre	Tipo
PLAZA	HIDALGO	Sociorganizativos
PLAZA	PARQUE INFONAVIT	Sociorganizativos
TEMPLO	SANTA ROSALIA	Sociorganizativos
TEMPLO	METODISTA DEL BUEN PASTOR	Sociorganizativos
ESCUELA	FACULTAD DE CONTADURÍA Y ADMINISTRACIN	Sociorganizativos
ESCUELA	SECUNDARIA TÉCNICA PALEM	Sociorganizativos
MERCADO	JUAREZ	Sociorganizativos
PLAZA	PARQUE DE LA MADRE	Sociorganizativos
TEMPLO	SANTUARIO DE GUADALUPE	Sociorganizativos
ESCUELA	PRIMARIA GREGORIO M. SOLIS	Sociorganizativos
PLAZA	PARQUE DE LA MADRE	Sociorganizativos
CENTRO DE ASISTENCIA MÉDICA	SERVICIOS COORDINADOS DE SALUD P ┌BLICA	Sanitarios
ESCUELA	PREPARATORIA 20 - 30	Sociorganizativos
ESCUELA	PRIMARIA BENITO JUAREZ	Sociorganizativos
CENTRO DE ASISTENCIA MÉDICA	HOSPITAL REGIONAL	Sanitarios
CENTRO DE ASISTENCIA MÉDICA	I.S.S.S.T.E.	Sanitarios
ESCUELA	SECUNDARIA BENEMÉRITO DE LAS AMERICAS	Sociorganizativos
ESCUELA	SECUNDARIA CEDE X 3410 CUITLAHUAC	Sociorganizativos
TEMPLO	FATIMA	Sociorganizativos
TEMPLO	IGLESIA SANTOS DE LOS ULTIMOS DIAS	Sociorganizativos
CENTRO DE ASISTENCIA MÉDICA	CRUZ ROJA	Sanitarios
PLAZA	BENITO JUAREZ	Sociorganizativos
ESCUELA	PRIMARIA	Sociorganizativos
ESCUELA	C.B.T.I.S. 143	Sociorganizativos
CEMENTERIO	MUNICIPAL	Sociorganizativos
ESCUELA	SECUNDARIA TÉCNICA NO. 35	Sociorganizativos
INSTALACIÓN DEPORTIVA O RECREATIVA	CICLOPISTA	Sociorganizativos
INSTALACIÓN DEPORTIVA O RECREATIVA	CICLOPISTA	Sociorganizativos
INSTALACIÓN DEPORTIVA O RECREATIVA	LIENZO CHARRO	Sociorganizativos
INSTALACIÓN DIVERSA	ARROW	Sociorganizativos

INSTALACIÓN DIVERSA	GRUPO INDUSTRIAL	Sociorganizativos
INSTALACIÓN DIVERSA	MAQUILADORA ELECTROCOMPONENTES	Sociorganizativos
INSTALACIÓN DIVERSA	MAQUILADORA LIGHTOLIER DE MÉXICO	Sociorganizativos
INSTALACIÓN DEPORTIVA O RECREATIVA	CENTRO SOCIAL Y DEPORTIVO FCO. VILLA	Sociorganizativos
PALACIO DE GOBIERNO	PRESIDENCIA MUNICIPAL	Sociorganizativos

Fuente: Protección Civil, Municipio Camargo, Chih

Mapa 5.4.1.1.(1) Incendios 2012 - 2015



Los registros de protección civil y bomberos sobre los incendios en Viviendas e infraestructura que se registraron en el periodo de Enero 2012-Octubre 2015, carecen de información concreta para valorar la afectación a la infraestructura y también carecen de información en cuanto a la valoración estimada de los daños; a su vez se desconoce un hecho o evento crítico que referencie este parámetro de afectación.

5.4.1.2. Hidrantes

Un hidrante es una toma de agua diseñada para proporcionar un caudal considerable en caso de incendio. El agua puede obtenerla de la red urbana de abastecimiento o de un depósito, mediante una bomba.

Tipos de Hidrantes

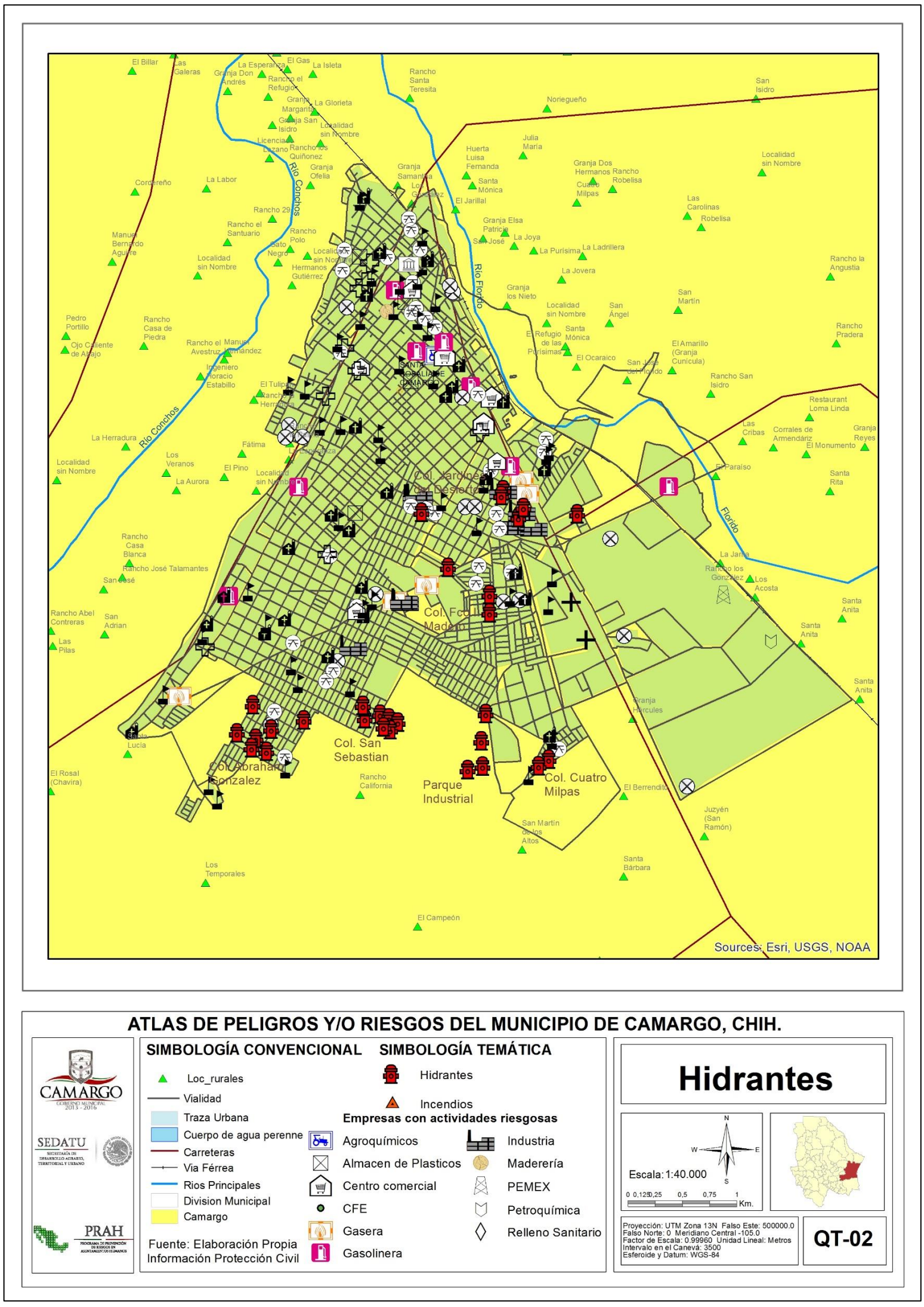
- **Hidrante interior.** Ubicados en el interior de edificios, almacenes, fabricas, oficinas, etc.
- **Toma de bomberos.** Generalmente conocida como toma siamesa o columna seca y es de uso exclusivo para los bomberos. El sistema consiste en una tubería vacía que tiene ramificaciones hacia cisternas o directamente a los hidrantes, a las cuales los bomberos conectan sus mangueras.
- **Hidrante exterior.** Están situados en las zonas externas de los inmuebles, con el suficiente espacio para que los bomberos pueden acoplar sus mangueras.

En la mayoría de los casos los hidrantes están conectados, a través de una línea de abastecimiento de agua, hacia las bombas generadoras de presión. En un siniestro las bombas succionan agua del depósito o cisterna hacia la red de hidrantes para descargarla a través de las mangueras contra incendio. Pueden funcionar por activación manual o automática.

En cuanto a los hidrantes en la zona de estudio, se solicitó esta información en la JMAS (Junta Municipal de Agua y Saneamiento de Camargo) en este tema y se proporcionó solo la ubicación de los hidrantes, quedando como faltante el tipo de hidrante y la presión de agua manejada.

Con la información proporcionada se elaboró cartografía de los hidrantes Mapa 5.4.1.2. (1) donde se observa que se cuenta con 29 hidrantes, los cuales se encuentran ubicados al sur y oriente de la ciudad. Las empresas con actividades consideradas peligrosas y los sitios socio-organizativos como escuelas, plazas, instalaciones deportivas, etc. Se identifica las zonas donde se concentran los hidrantes como el Parque Industrial, Colonia Cuatro Milpas Colonia San Sebastián y Colonia Abraham González al sur de la ciudad, y en la zona centro se ubican en la Colonia Jardines del Desierto y Colonia Francisco I. Madero. Las zonas y número de hidrantes faltantes, así como su ubicación solicitada se describe en el apartado Fase V. Propuesta de estudios, obras y acciones.

Mapa 5.4.1.2. (1) Ubicación de Hidrantes en la Ciudad de Santa Rosalía de Camargo



5.4.1.3. Incendios forestales

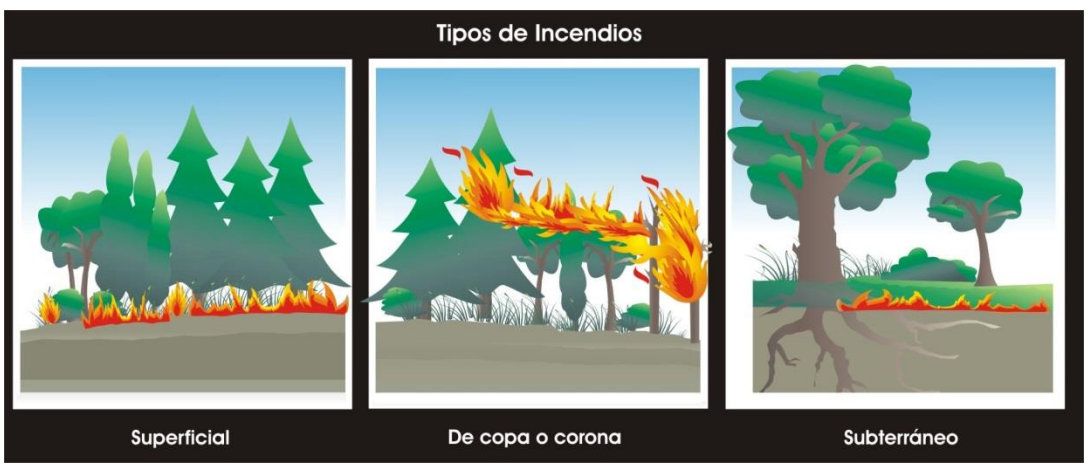
Se considera incendio forestal al fuego que afecta selvas, bosques o vegetación de zonas áridas o semiáridas, por causas naturales o inducidas, con una ocurrencia y propagación no controladas o programadas. Se conocen tres tipos de incendios forestales, determinados básicamente por los combustibles involucrados:

Incendio de copa, de corona o aéreo. Estos incendios se propagan por la parte alta de los árboles (copas) causándoles la muerte y afectando gravemente a los ecosistemas, pues destruyen toda la vegetación y en grados diversos dañan a la fauna silvestre. Este tipo de incendios es poco frecuente en México, presentándose en menos del 5% de total.

Incendio superficial. Daña principalmente pastizales y vegetación herbácea que se encuentre entre la superficie terrestre y hasta 1.5 m de altura, afectando principalmente a pastizales y vegetación herbácea, causando daños graves a la reforestación natural e inducida. Deteriora severamente la regeneración natural y la reforestación. En México es el de mayor presencia, estimándose en un poco más del 90%.

Incendio subterráneo. Se propaga bajo la superficie del terreno, a través de las raíces y la materia orgánica acumulada en grandes afloramientos de roca. Se caracteriza por no generar llamas y poco humo. Su incidencia en el país es baja, menor al 2% a nivel nacional.

Figura 5.4.1.3.(1) Tipos de incendios forestales



Un incendio forestal puede ocurrir en cualquier momento, pues depende de las condiciones meteorológicas, (temperatura, viento, etc.) y las actividades humanas (uso del fuego). En México tenemos dos temporadas de incendios forestales: en las zonas centro, norte, noreste, sur y sureste del país, inicia en enero y concluye en junio. La segunda temporada se registra en el noroeste del país, inicia en mayo y termina en septiembre. Entre los factores que tienen impacto en el inicio de fuego, su desarrollo y las medidas para atacarlo se encuentran el clima, el combustible y la topografía del sitio.

Con información encontrada en línea de CONAFOR, 2002 Tabla 5.4.1.3.(1), se detectaron dos incendios forestales en zonas con vegetación de matorral desértico micrófilo espinoso, en una zona de pendiente cero, con un índice de amenaza muy bajo por lo que no generaron una afectación a comunidades o áreas naturales protegidas.

Con la información anterior se realizó un análisis de consecuencias y frecuencia de incendios Forestales (Tabla 5.4.1.3.(2)) que arroja como resultado un diagrama de riesgo (Grafico 5.4.1.3.(1)) que indica un Riesgo Insignificante ya que no ha degradación mayor en el sistema, y los daños no representan riesgo, la frecuencia cada 25 años con la poca información es Muy raro que vuelva a ocurrir, ya que aunque es teóricamente posible pero poco probable.

Tabla 5.4.1.3.(1) Incendios Forestales en el año 2002 (CONAFOR, 2002).

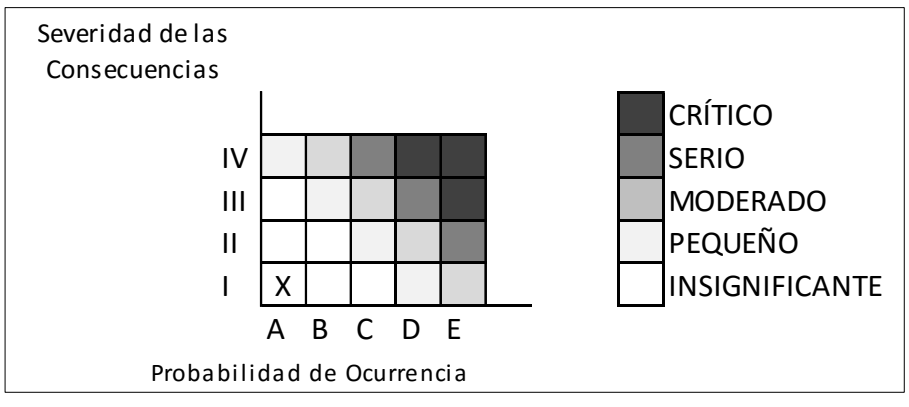
X	Y	Tipo de Vegetación	Municipio y Estado	Áreas naturales protegidas	Pendiente	Índice de amenaza
546649.69	3179797.1	Matorral desértico micrófilo espinoso	Camargo, Chihuahua	NO AFECTA	0	0.2
546645.62	3180812.67	Matorral desértico micrófilo espinoso	Camargo, Chihuahua	NO AFECTA	0	0.2

Tabla 5.4.1.3.(2) Análisis de consecuencias y frecuencia de Incendios Forestales

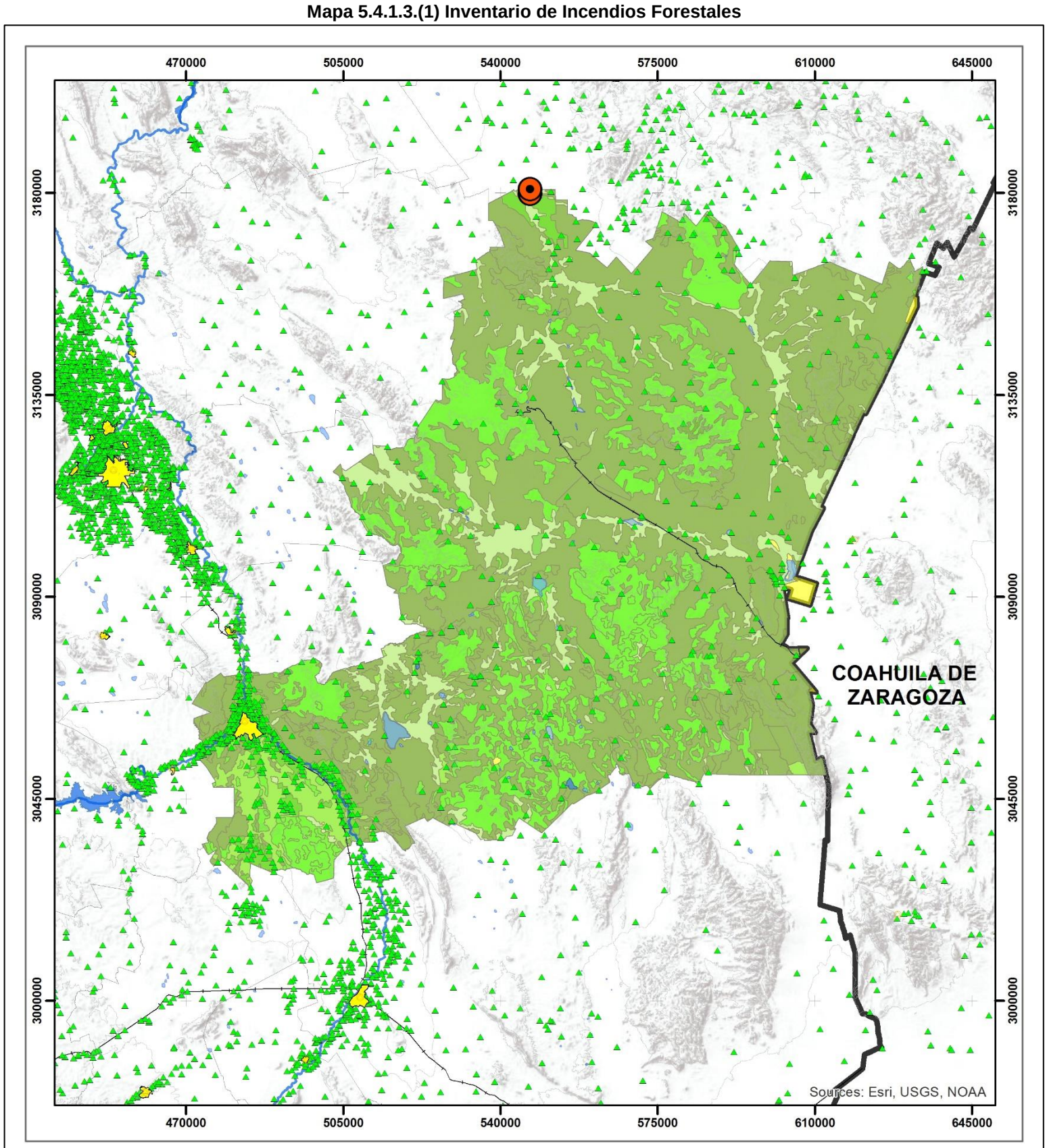
Tiempo (meses)	Numero de Eventos	Consecuencia Promedio	Frecuencia cada 25 años	Posibilidad de Ocurrencia
166 Ene2002-Oct2015	2	I. Insignificante No hay degradación mayor en el sistema, daños insignificantes que no representan riesgo.	0.00571	A - Muy Raro Ocurrencia teóricamente posible, pero técnicamente improbable

Elaboración propia

Gráfico 5.4.1.3.(1) Determinación de la probabilidad de ocurrencia y nivel de consecuencia por incendios Forestales en la Cd. De Camargo



Mapa 5.4.1.3.(1) Inventario de Incendios Forestales



ATLAS DE PELIGROS Y/O RIESGOS DEL MUNICIPIO DE CAMARGO, CHIH.

CAMARGO GOBIERNO MUNICIPAL 2013 - 2016

SEDATU SECRETARÍA DE DESARROLLO AGRARIO, TERRITORIAL Y URBANO

PRAH PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS EN ASENTAMIENTOS HUMANOS

SIMBOLOGÍA CONVENCIONAL

- Loc_rurales
- Localidades Urbanas
- ViaFerrea
- Cuerpo de agua perenne
- Cuerpo de agua intermitente
- Rios Principales
- Division Municipal
- Camargo

SIMBOLOGÍA TEMÁTICA

Incendios Forestales

- Incendios Forestales

Uso de Suelo y Vegetación

- Agricultura
- Bosque de Encino
- Bosque de Mezquite
- Chaparral
- Matorral Xerofilo
- Sin Vegetacion Aparente
- Pastizal Inducido
- Pastizal Natural
- Vegetacion de Galeria
- Zona Urbana
- Pastizal Halofilo

Fuente:Elaboración con información del INEGI e Información de CONAFOR, 2002.

Inventario de Incendios Forestales

N W E S

Escala: 1:1.100.000

0 3,256,5 13 19,5 26 Km.

Proyección: UTM Zona 13N Falso Este: 500000.0
Falso Norte: 0 Meridiano Central -105.0
Factor de Escala: 0.99960 Unidad Lineal: Metros
Intervalo en el Canevá: 3500
Esferoide y Datum: WGS-84

QT-03

5.4.1.3.1. Puntos de Calor

En respuesta a la problemática de detectar anticipadamente los incendios forestales, la Comisión Nacional de la Biodiversidad (CONABIO), realizó el estudio denominado "Los incendios en México, un análisis de su amenaza a la biodiversidad" y a partir del año 2002, se implementó el programa denominado "PROGRAMA DE DETECCIÓN DE PUNTOS DE CALOR MEDIANTE TECNICAS DE PERCEPCIÓN REMOTA" que tiene como fundamento teórico, el análisis cuantitativo que se emplea para la identificación de zonas potenciales emisoras de calor que pueden generar algún tipo de incendio, por ello, la CONABIO reclasificó ciertas variables que puedan establecer parámetros que indiquen un posible incendio forestal, como los puntos de calor en los tipos de índice vegetal incendiario y aquellas temperaturas nocturnas de 25°C, y diurnas de 42°C a 100°C (CONABIO, 2008).

Esta información se encuentra de libre acceso a diferentes escalas temporales y en tiempo real, por lo que se procedió a consultar esta información y el resultado es una base de datos de puntos de calor para el periodo Enero 2012-Diciembre 2015; los datos integran la tabla 5.4.1.3.1.(3)). Esta información fue ubicada en el Mapa 5.4.1.3.1.(1) y cabe resaltar que las zonas de importancia están al Oeste-Norte, cerca de la comunidad El Mimbre donde predomina la vegetación de matorral xerófilo; en la zona Este se agrupan otros puntos de calor en este periodo donde predomina el matorral xerófilo, y en ambas zonas no se detecta afectación. La zona más importante a analizar son los puntos de calor cercanos a la Ciudad de Camargo (Sur-Oeste del municipio de Camargo) que se analiza en el Mapa 5.4.1.3.1.(2) donde la escala nos permite observar con claridad que estos puntos de calor no se encuentran dentro de la zona urbana, se localizan en sus alrededores en vegetación de agricultura de riego y un punto de calor al Este de la zona urbana en matorral xerófilo, sin afectación tanto a áreas naturales protegidas como a la población.

En el Mapa 5.4.1.3.1.(3) se analizan unos puntos de calor que fueron ubicados en el periodo en cuestión, en zonas con vegetación de agricultura de riego, matorral xerófilo y pastizal natural, en todos los casos estos puntos no presentan afectación al entorno(CONABIO, 2015).

Tabla 5.4.1.3.1.(1). Base de Datos de Puntos de Calor de Enero 2012 a Diciembre 2015 en la Ciudad de Camargo, Chih.

ID de Punto de Calor	Coordenadas Geográficas	Pendiente	Satélite	Fecha	Hora	Uso de Suelo (INEGI)	Vegetación	Afectación
2262925	POINT(-105.20222222227.6652777778)	2.44	AQUA	1/2/2012	20:18:00	Agricultura	Agricultura de riego	No afecta ANP
2262926	POINT(-105.19222222227.6655555556)	3.17	AQUA	1/2/2012	20:18:00	Agricultura	Agricultura de riego	No afecta ANP
2263180	POINT(-105.12138888927.685)	2.70	AQUA	1/11/2012	20:11:00	Matorral Xerófilo	Matorral desértico micrófilo vegetación secundaria arbustiva	No afecta ANP
2342213	POINT(-105.14627.6453)	4.38	NPP-750m	4/10/2013	19:47:20	Agricultura	Agricultura de riego	No afecta ANP

CONABIO 2015

Tabla 5.4.1.3.1.(2). Puntos de Calor de Enero 2012 a Diciembre 2015 en la zona sur de la Ciudad de Camargo, Chih.

ID de Punto de Calor	Coordenadas Geográficas	Pendiente	Satélite	Fecha	Hora	Uso de Suelo INEGI	Vegetación	Afectación
2220428	POINT(-104.979327.58136)	1.43	AQUA	2/23/2013	20:06:00	Agricultura	AGRICULTURA DE RIEGO	No afecta ANP
2263180	POINT(-105.12138888927.685)	2.70	AQUA	1/11/2012	20:11:00	Matorral Xerófilo	MATORRAL DESERTICO MICROFILO VEGETACION SECUNDARIA ARBUSTIVA	No afecta ANP
2571055	POINT(-105.127627.5758)	3.57	TERRA	2/27/2014	17:42:00	Pastizal Natural	PASTIZAL NATURAL VEGETACION SECUNDARIA ARBUSTIVA	No afecta ANP
2707624	POINT(-105.092327.64311)	4.73	TERRA	2/5/2015	17:45:00	Matorral Xerófilo	AGRICULTURA DE RIEGO	No afecta ANP

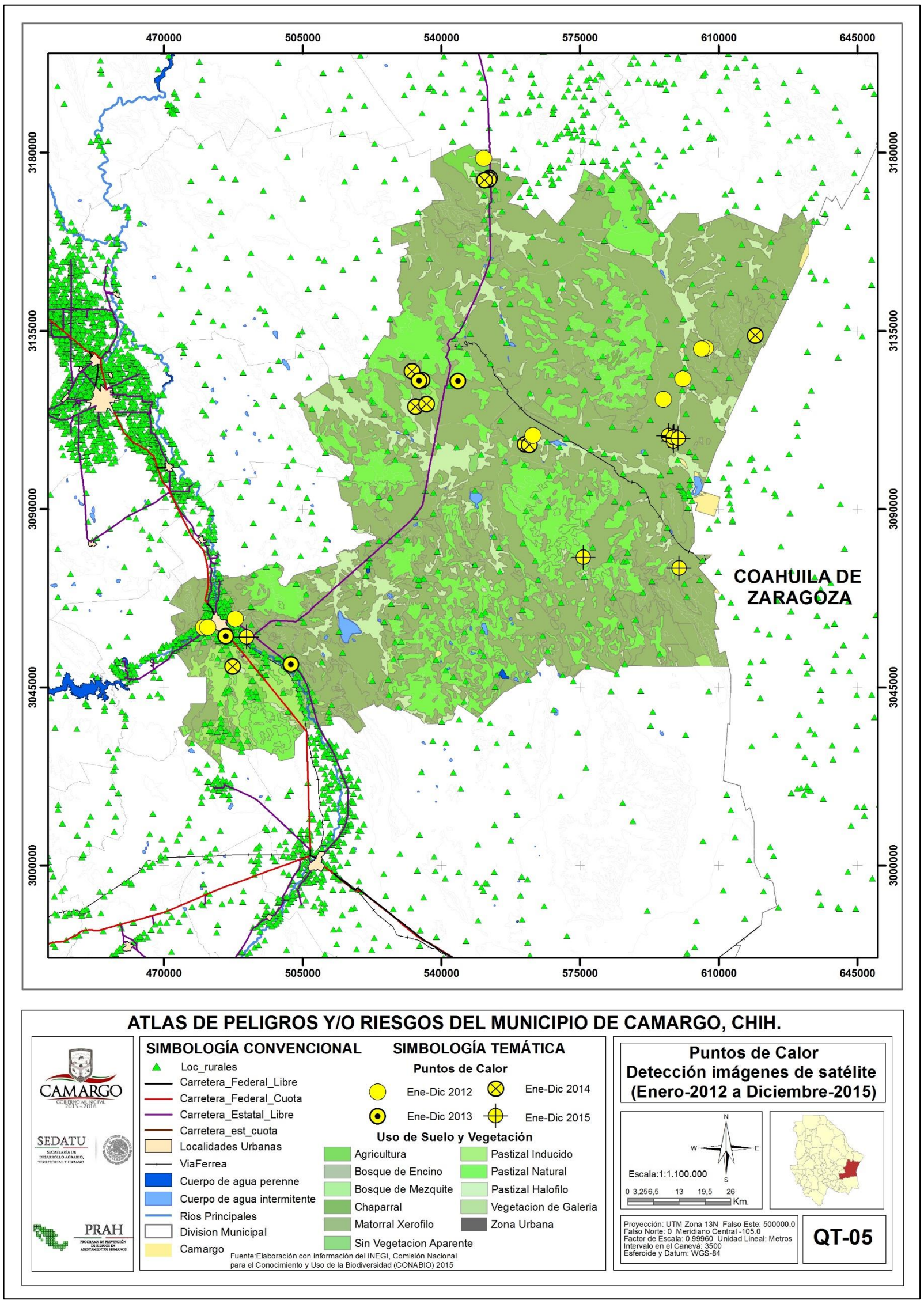
FUENTE: CONABIO 2015

Tabla 5.4.1.3.1.(3). Puntos de Calor de Enero 2012 a Diciembre 2015 en el Municipio de Camargo, Chih.

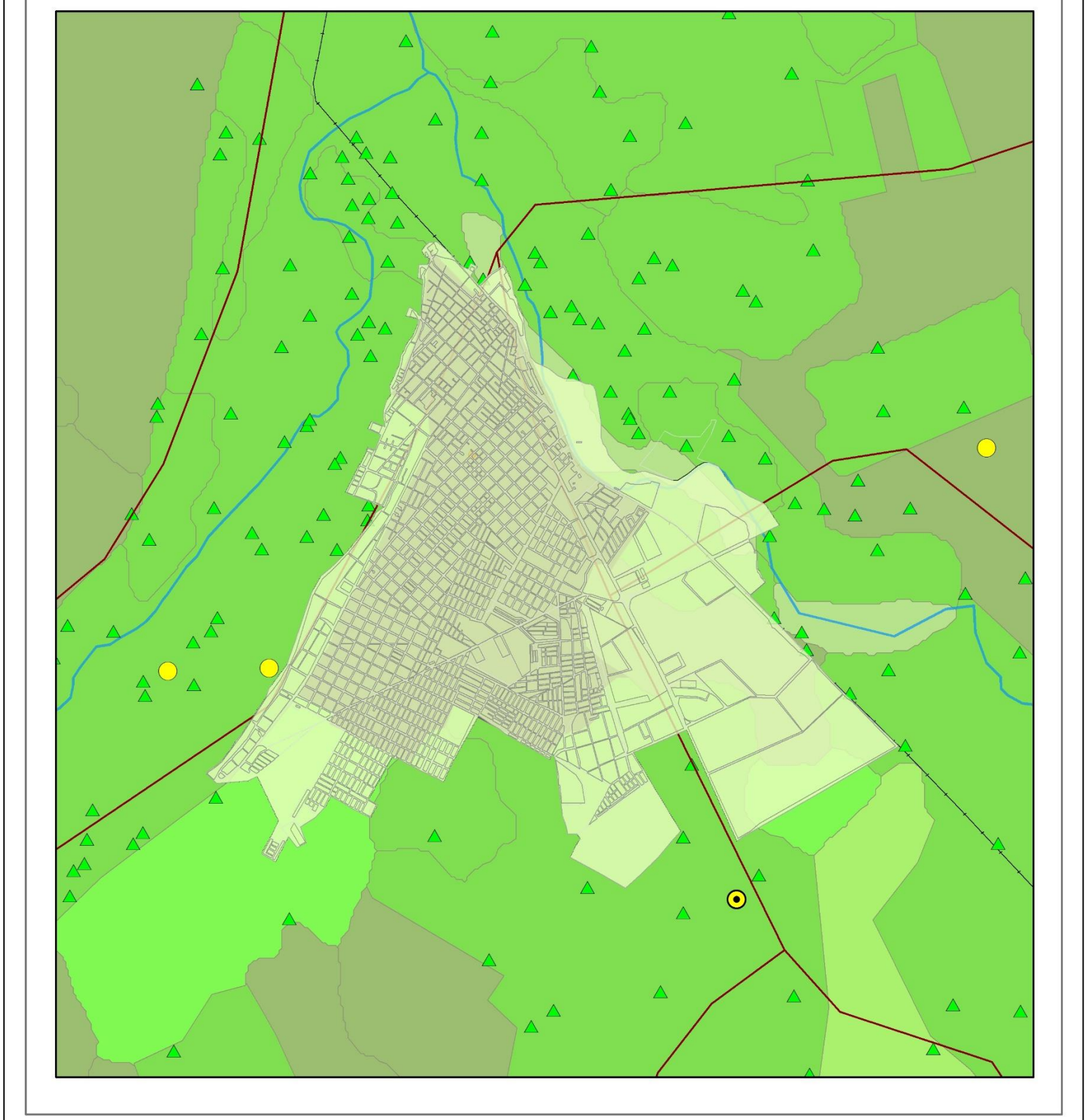
ID de Punto de Calor	Coordenadas Geográficas	Pendiente	Satélite	Fecha	Hora	Uso de Suelo INEGI	Vegetación	Afectación
2172165	POINT(-103.922128.29623)	4.40	AQUA	5/11/2012	20:06:00	Matorral Xerófilo	MATORRAL DESERTICO ROSETOFILO VEGETACION SECUNDARIA NINGUNO	No afecta ANP
2172167	POINT(-103.912128.29764)	5.52	AQUA	5/11/2012	20:06:00	Matorral Xerófilo	MATORRAL DESERTICO MICROFILO VEGETACION SECUNDARIA NINGUNO	No afecta ANP
2192024	POINT(-104.48128.73369)	3.16	TERRA	5/3/2012	17:48:00	Agricultura	AGRICULTURA DE RIEGO	No afecta ANP
2208178	POINT(-104.357128.10188)	3.76	TERRA	7/31/2012	17:42:00	Matorral Xerófilo	MATORRAL DESERTICO MICROFILO VEGETACION SECUNDARIA ARBUSTIVA	No afecta ANP
2220428	POINT(-104.979327.58136)	1.43	AQUA	2/23/2013	20:06:00	Agricultura	AGRICULTURA DE RIEGO	No afecta ANP
2262925	POINT(-105.20222222227.6652777778)	2.44	AQUA	1/2/2012	20:18:00	Agricultura	AGRICULTURA DE RIEGO	No afecta ANP
2262926	POINT(-105.19222222227.6655555556)	3.17	AQUA	1/2/2012	20:18:00	Agricultura	AGRICULTURA DE RIEGO	No afecta ANP
2263180	POINT(-105.12138888927.685)	2.70	AQUA	1/11/2012	20:11:00	Matorral Xerófilo	MATORRAL DESERTICO MICROFILO VEGETACION SECUNDARIA ARBUSTIVA	No afecta ANP
2264561	POINT(-103.97083333328.2280555556)	2.44	AQUA	2/21/2012	20:06:00	Matorral Xerófilo	MATORRAL DESERTICO MICROFILO VEGETACION SECUNDARIA NINGUNO	No afecta ANP
2264562	POINT(-104.02111111128.1822222222)	2.55	AQUA	2/21/2012	20:06:00	Matorral Xerófilo	MATORRAL DESERTICO MICROFILO VEGETACION SECUNDARIA NINGUNO	No afecta ANP
2342213	POINT(-105.14627.6453)	4.38	NPP-750m	4/10/2013	19:47:20	Agricultura	AGRICULTURA DE RIEGO	No afecta ANP
2369221	POINT(-104.64128.2286)	2.30	NPP-750m	4/20/2013	20:00:10	Matorral Xerófilo	MATORRAL DESERTICO MICROFILO VEGETACION SECUNDARIA NINGUNO	No afecta ANP
2369222	POINT(-104.64928.2275)	4.01	NPP-750m	4/20/2013	20:00:10	Matorral Xerófilo	MATORRAL DESERTICO MICROFILO VEGETACION SECUNDARIA NINGUNO	No afecta ANP
2403821	POINT(-104.54928.2264)	5.44	NPP-750m	5/1/2013	19:53:50	Pastizal Natural	PASTIZAL NATURAL VEGETACION SECUNDARIA NINGUNO	No afecta ANP
2564967	POINT(-104.465228.68871)	2.03	TERRA	2/11/2014	17:42:00	Agricultura	AGRICULTURA DE RIEGO	No afecta ANP
2566239	POINT(-104.667428.24914)	3.67	AQUA	2/15/2014	20:25:00	Matorral Xerófilo	MATORRAL DESERTICO MICROFILO VEGETACION SECUNDARIA NINGUNO	No afecta ANP
2567093	POINT(-104.467928.68519)	1.80	AQUA	2/17/2014	20:12:00	Agricultura	AGRICULTURA DE RIEGO	No afecta ANP
2567094	POINT(-104.478528.68378)	0.92	AQUA	2/17/2014	20:12:00	Agricultura	AGRICULTURA DE RIEGO	No afecta ANP
2568308	POINT(-104.376628.08189)	1.11	TERRA	2/20/2014	17:36:00	Matorral Xerófilo	MATORRAL DESERTICO MICROFILO VEGETACION SECUNDARIA NINGUNO	No afecta ANP
2568309	POINT(-104.366328.08045)	1.68	TERRA	2/20/2014	17:36:00	Matorral Xerófilo	MATORRAL DESERTICO MICROFILO VEGETACION SECUNDARIA NINGUNO	No afecta ANP
2569123	POINT(-104.658628.16814)	3.59	AQUA	2/21/2014	19:48:00	Matorral Xerófilo	MATORRAL DESERTICO MICROFILO VEGETACION SECUNDARIA NINGUNO	No afecta ANP
2570283	POINT(-104.630128.174)	4.39	AQUA	2/24/2014	20:19:00	Matorral Xerófilo	MATORRAL DESERTICO MICROFILO VEGETACION SECUNDARIA NINGUNO	No afecta ANP
2571055	POINT(-105.127627.5758)	3.57	TERRA	2/27/2014	17:42:00	Pastizal Natural	PASTIZAL NATURAL VEGETACION SECUNDARIA ARBUSTIVA	No afecta ANP
2590743	POINT(-103.783328.32582)	3.10	TERRA	4/2/2014	17:30:00	Matorral Xerófilo	MATORRAL DESERTICO MICROFILO VEGETACION SECUNDARIA NINGUNO	No afecta ANP
2707624	POINT(-105.092327.64311)	4.73	TERRA	2/5/2015	17:45:00	Matorral Xerófilo	AGRICULTURA DE RIEGO	No afecta ANP
2883919	POINT(-104.229827.82266)	12.30	AQUA	5/9/2015	20:25:00	Pastizal Natural	PASTIZAL NATURAL VEGETACION SECUNDARIA NINGUNO	No afecta ANP
2891767	POINT(-103.98427.79636)	3.47	AQUA	5/17/2015	19:36:00	Matorral Xerófilo	MATORRAL DESERTICO MICROFILO VEGETACION SECUNDARIA NINGUNO	No afecta ANP
2931007	POINT(-104.008328.09863)	5.20	TERRA	10/23/2015	17:24:00	Matorral Xerófilo	MATORRAL DESERTICO MICROFILO VEGETACION SECUNDARIA NINGUNO	No afecta ANP
2931008	POINT(-103.994628.09702)	2.83	TERRA	10/23/2015	17:24:00	Matorral Xerófilo	MATORRAL DESERTICO MICROFILO VEGETACION SECUNDARIA NINGUNO	No afecta ANP
2931009	POINT(-103.996128.08668)	2.97	TERRA	10/23/2015	17:24:00	Matorral Xerófilo	MATORRAL DESERTICO MICROFILO VEGETACION SECUNDARIA NINGUNO	No afecta ANP
2931253	POINT(-103.996728.09457)	2.25	TERRA	10/26/2015	17:55:00	Matorral Xerófilo	MATORRAL DESERTICO MICROFILO VEGETACION SECUNDARIA NINGUNO	No afecta ANP
2931254	POINT(-103.983728.0923)	2.63	TERRA	10/26/2015	17:55:00	Matorral Xerófilo	MATORRAL DESERTICO MICROFILO VEGETACION SECUNDARIA NINGUNO	No afecta ANP

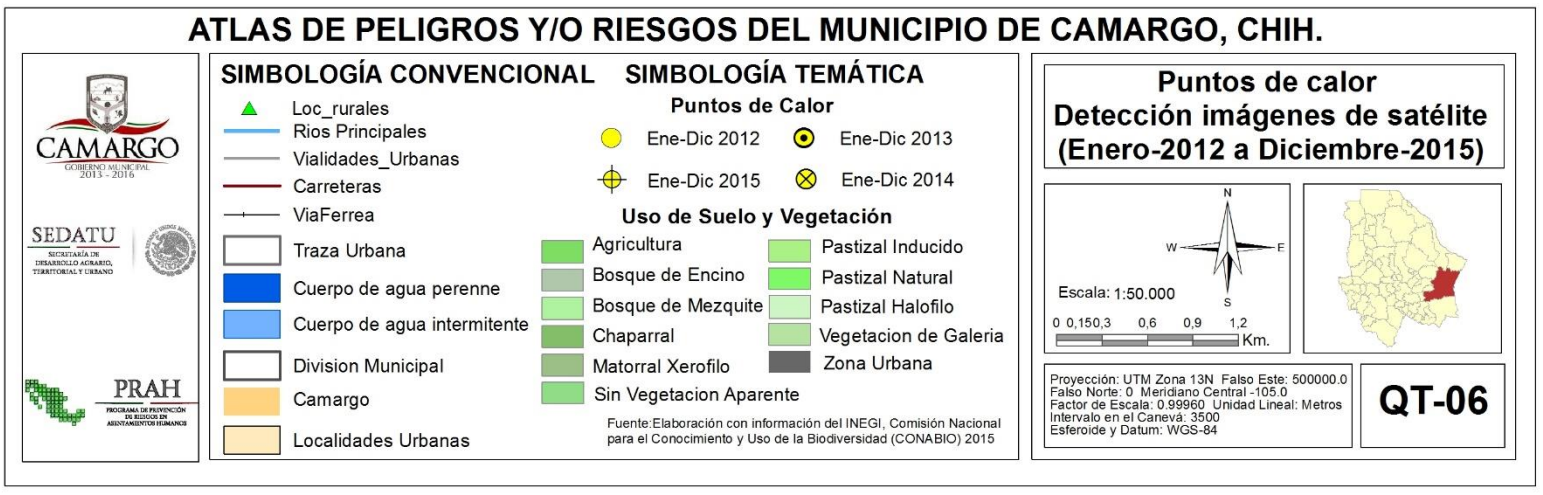
Fuente: CONABIO, 2015

Mapa 5.4.1.3.1.(1) Puntos de calor en el territorio del Municipio de Camargo, Chih.



Mapa 5.4.1.3.1.(2) Puntos de Calor en Área Urbana y Suburbana Cd. Camargo





5.4.1.3.2. Estimación simplificada por amenaza de incendios forestales

Esta metodología[19] tiene por objeto estimar de manera simplificada el nivel de amenaza por incendios forestales en las unidades estatales y municipales de protección civil, mediante un procedimiento fácil de desarrollar. Para determinar y calcular las principales variables que caracterizan los incendios forestales se utilizan procedimientos sencillos: trabajo en campo, recopilación de información meteorológica, datos del Servicio Meteorológico Nacional (SMN) y por medio de información geo-estadística existente en el INEGI.

El modelo establece el nivel de peligro pre-incendio determinado por un análisis multicriterio de las variables, con el que se establece una escala que normaliza sus valores y el resultado que arroja el modelo es un **índice de peligro por incendios forestales (IPIF)**. Las variables que intervienen en el modelo son, material combustible, caracterización meteorológica de la zona y parámetros socioeconómicos que establecen la actividad humana en el área de estudio.

En el manejo de las variables que intervienen en el modelo, debe considerarse su temporalidad, ya que las componentes de tipo meteorológico y de carga de combustible, varían por mes y por época del año, lo que permite obtener un IPIF mensual o temporal, según se considere en el proyecto.

Bosque de Encino. Se genera en las zonas mas altas en Camargo. La especie predominante en esta comunidad vegetativa es el género *Quercus Sp*.

Pastizal Natural. La caracteristica principal de esta unidad vegetativa es que dominan los pastos o zacates. El pastizal natural se encuentra en mayor extension en el municipio asÍ como en el Estado de Chihuahua.

Bosque Mezquite. Se encuentra en ecosistemas semidesérticos de México, se desarrollan de manera natural con baja disponibilidad de agua. Se identifica por ser de tipo espinoso y pocas hojas.

Chaparral. Se desarrolla en regiones áridas y semiáridas como son las laderas de algunos cerros; con un clima seco y semiseco, con inviernos húmedos y veranos cálidos y secos.

Vegetacion de Galeria. La vegetación en galería representa un ecosistema ubicado linealmente en ambas márgenes de toda corriente, sumamente variable en su estructura, tanto espacial como temporalmente, condicionado por las Características hidrológicas y geomorfológicas, y que a su vez influye en la dinámica de esos factores.

Pastizal Inducido. Se considera en este grupo a la vegetación resultante de la presión humana que incide sobre el desarrollo de la vegetación original impidiendo su regeneración natural, está formada por especies nativas o exóticas y puede o no tener algún uso.

Agricultura. Son áreas de producción de cultivos que son obtenidos para su utilización por el ser humano ya sea como alimentos, forrajes, ornamental o industrial.

Cuerpo de Agua. Es una masa o extensión de agua, tal como un lago, mar u océano que cubre parte de la Tierra. Algunos cuerpos de agua son artificiales, como los estanques, aunque la mayoría son naturales. Pueden contener agua salada o dulce.

Zona Urbana. Porción geográfica altamente poblada que cuenta con edificaciones y vialidad urbana.

Sin Vegetacion Aparente. Se incluyen bajo este rubro los eriales, depósitos litorales, jales, dunas y bancos de ríos que se encuentran desprovistos de vegetación o que ésta no es aparente, y por ende no se le puede considerar bajo alguno de los conceptos de vegetación antes señalados.

Matorral Xerofilo. Este ecosistema vegetal es propio de las zonas áridas y semiáridas de México y está constituida básicamente por comunidades arbustivas, micrófilas y espinosas.

Pastizal Halofilo.

Se considera vegetacion halofilla las que viven en suelos alcalino sodicos.. Esta vegetacion se observa en cuencas cerradas y fondos de antiguos de lagos salados. En el caso de Camargo esta vegetacion se da en la cuenca cerrada existente.

El resultado del cálculo del Índice de Peligro por Incendios Forestales (IPIF) se muestra en la Tabla 5.4.1.3.2.(1) que resalta que la porción de Bosque de Encino, por el tipo de combustible de esta vegetación se convierte en un índice de peligro alto para los meses de Julio y Agosto, aunque es una zona con una superficie muy pequeña y alejada de poblaciones, lo que representa que no es un riesgo significativo.

Estos valores del índice fueron cartografiados para cada mes analizado: en Mayo (Mapa 5.4.1.3.2.(1)) se observa que es un mes con índice de peligro bajo para todo el municipio en su totalidad; en Junio (Mapa 5.4.1.3.2.(2)) se observa todo el municipio de Camargo con un índice de peligro bajo a excepción de la zona de bosque de encino al noroeste remarcada en el mapa que presenta un índice medio; en Julio (Mapa 5.4.1.3.2.(3)) el municipio casi en su totalidad debido a parámetros climáticos presenta un índice de peligrosidad medio y la zona de bosque de encino un índice alto; y en agosto (Mapa 5.4.1.3.2.(4)) se presenta un índice similar al de julio.

Metodología

Para el análisis de Incendios Forestales se llegó al nivel 1 de identificación del riesgo, de acuerdo a los criterios establecidos por las Bases para la Estandarización en la Elaboración de Atlas de Riesgos.

Nivel 1

Al realizar la investigación sobre antecedentes de la ocurrencia de este fenómeno en la zona de estudio, no se obtuvieron evidencia de incendios forestales en el periodo Enero 2012 a Octubre 2015, con información proporcionada por Protección Civil y Bomberos del Municipio. Asimismo, se solicitó información a la CONAFOR, para verificar la existencia de registros de incendios forestales para el municipio de Camargo, documento que se incluye en los anexos correspondientes.

Se elaboró una tabla descriptiva de las causas y frecuencia que se identificaron de incendios forestales y se prosiguió a elaborar el diagrama de riesgo, que concluye un riesgo insignificante debido a que la información histórica de referencia para este fenómeno es muy escasa.

[19] Estimación simplificada de la amenaza por incendios forestales. Edgar Arturo Muñoz, Lucrecia Torres, Oscar Zepeda, Erandi Andrade, Liliana López

Se realizó la investigación de puntos de calor en el periodo Enero 2012 a Diciembre 2015 con la base de datos del "PROGRAMA DE DETECCIÓN DE PUNTOS DE CALOR MEDIANTE TECNICAS DE PERCEPCIÓN REMOTA" (CONABIO, 2008), detectándose 32 puntos de calor que en su mayoría se localizaron sobre vegetación de matorral xerófilo y en menor proporción en agricultura, pero en todos los casos sin afectación aparente.

De igual forma se elaboró un análisis para determinar el índice de peligro por incendios forestales (IPIF) por el método que propone Torres y Zepeda (2008) descrito. Este análisis se elaboró para los meses de Mayo, Junio, Julio y Agosto; arrojó como resultado una zona de Bosque de Encino que se encuentra al noroeste del municipio y representa el 0.015% del área total, con índice alto de riesgo por incendio, pero debido a que es una zona demasiado pequeña, no representa un riesgo considerable para un análisis más a detalle, El resultado del análisis se puede observar en los mapas 5.4.3.2.(2) y (3) indicando el sitio con un círculo rojo.

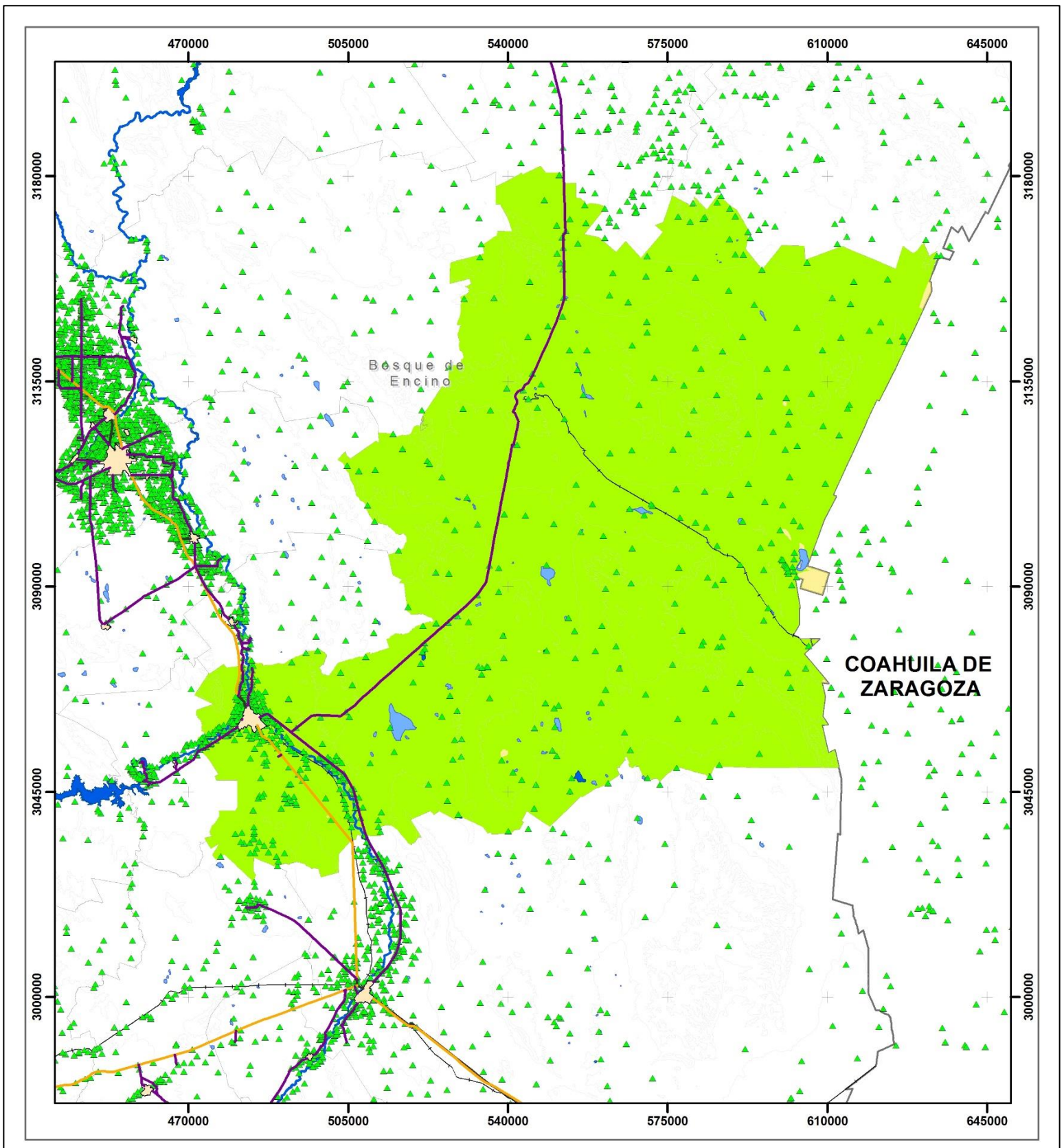
En el mapa 5.4.1.3.2.(1) se describen los índices por peligro de incendios forestales en el municipio, a partir de las diferentes comunidades vegetales y/o urbanas.

Tabla 5.4.1.3.2.(1) Índice de Peligro por Incendios Forestales para el municipio de Camargo Chih.

TIPO DE VEGETACION	AREA (Ha)	% AREA	*IPIF_May*	*IPIF_Jun*	*IPIF_Jul*	*IPIF_Agos*	*IPIF_May*	*IPIF_Jun*	*IPIF_Jul*	*IPIF_Agos*
BOSQUE DE ENCINO	213.12	0.015	0.3245	0.4187	0.6550	0.6152	**Bajo**	**Medio**	**Alto**	**Alto**
BOSQUE DE MEZQUITE	352.95	0.025	0.2474	0.3416	0.5778	0.5381	**Bajo**	**Bajo**	**Medio**	**Medio**
CHAPARRAL	1374.93	0.098	0.2447	0.3389	0.5751	0.5354	**Bajo**	**Bajo**	**Medio**	**Medio**
MATORRAL XEROFILO	855998.03	60.866	0.2397	0.3339	0.5701	0.5304	**Bajo**	**Bajo**	**Medio**	**Medio**
ZONAS URBANAS	852.26	0.061	0.1685	0.2628	0.4990	0.4592	**Bajo**	**Bajo**	**Bajo**	**Bajo**
CUERPOS DE AGUA	3524.34	0.251	0.1685	0.2628	0.4990	0.4592	**Bajo**	**Bajo**	**Bajo**	**Bajo**
PASTIZAL HALOFILO	120398.55	8.561	0.2466	0.3408	0.5770	0.5373	**Bajo**	**Bajo**	**Medio**	**Medio**
PASTIZAL INDUCIDO O CULTIVADO	33777.37	2.402	0.2377	0.3319	0.5681	0.5284	**Bajo**	**Bajo**	**Medio**	**Medio**
PASTIZAL NATURAL	351012.13	24.959	0.2377	0.3319	0.5681	0.5284	**Bajo**	**Bajo**	**Medio**	**Medio**
SIN VEGETACION APARENTE	2059.17	0.146	0.1685	0.2628	0.4990	0.4592	**Bajo**	**Bajo**	**Bajo**	**Bajo**
VEGETACION DE GALERIA	681.11	0.048	0.2321	0.3263	0.5626	0.5228	**Bajo**	**Bajo**	**Medio**	**Medio**
AGRICULTURA	36111.21	2.568	0.2377	0.3319	0.5681	0.5284	**Bajo**	**Bajo**	**Medio**	**Medio**

Fuente: Con información de CONAFOR, 2015

Mapa 5.4.1.3.2.(1) Amenazas para Incendios Forestales -Mayo



ATLAS DE PELIGROS Y/O RIESGOS DEL MUNICIPIO DE CAMARGO, CHIH.

CAMARGO GOBIERNO MUNICIPAL 2013 - 2016

SEDATU SECRETARÍA DE DESARROLLO AGRARIO, TERRITORIAL Y URBANO

PRAH PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS EN ASENTAMIENTOS HUMANOS

SIMBOLOGÍA CONVENCIONAL

- Loc_rurales
- Rios Principales
- Vía Ferrea
- Carretera_est_cuota
- Carretera_Estatal_Libre
- Carretera_Federal_Cuota
- Carretera_Federal_Libre
- Localidades Urbanas
- Cuerpo de agua perenne
- Cuerpo de agua intermitente
- Division Municipal
- Camargo

SIMBOLOGÍA TEMÁTICA

Índice de Amenaza
- Muy Alto
- Alto
- Medio
- Bajo
- Muy Bajo

Índice de Amenaza por Tipo Vegetación

- AGRICULTURA, Bajo
- BOSQUE DE ENCINO, Medio
- BOSQUE DE MEZQUITE, Bajo
- CHAPARRAL, Bajo
- MATORRAL XEROFILO, Bajo
- PASTIZAL HALOFILO, Bajo
- PASTIZAL INDUCIDO O CULTIVADO, Bajo
- PASTIZAL NATURAL, Bajo
- SIN VEGETACION APARENTE, Bajo
- VEGETACION DE GALERIA, Bajo
- ZONAS URBANAS, Bajo

Fuente: Elaborado con Información de CONABIO/CONAFOR

Índice de Amenaza por Incendios Forestales (IPIF) Mayo

N W E S

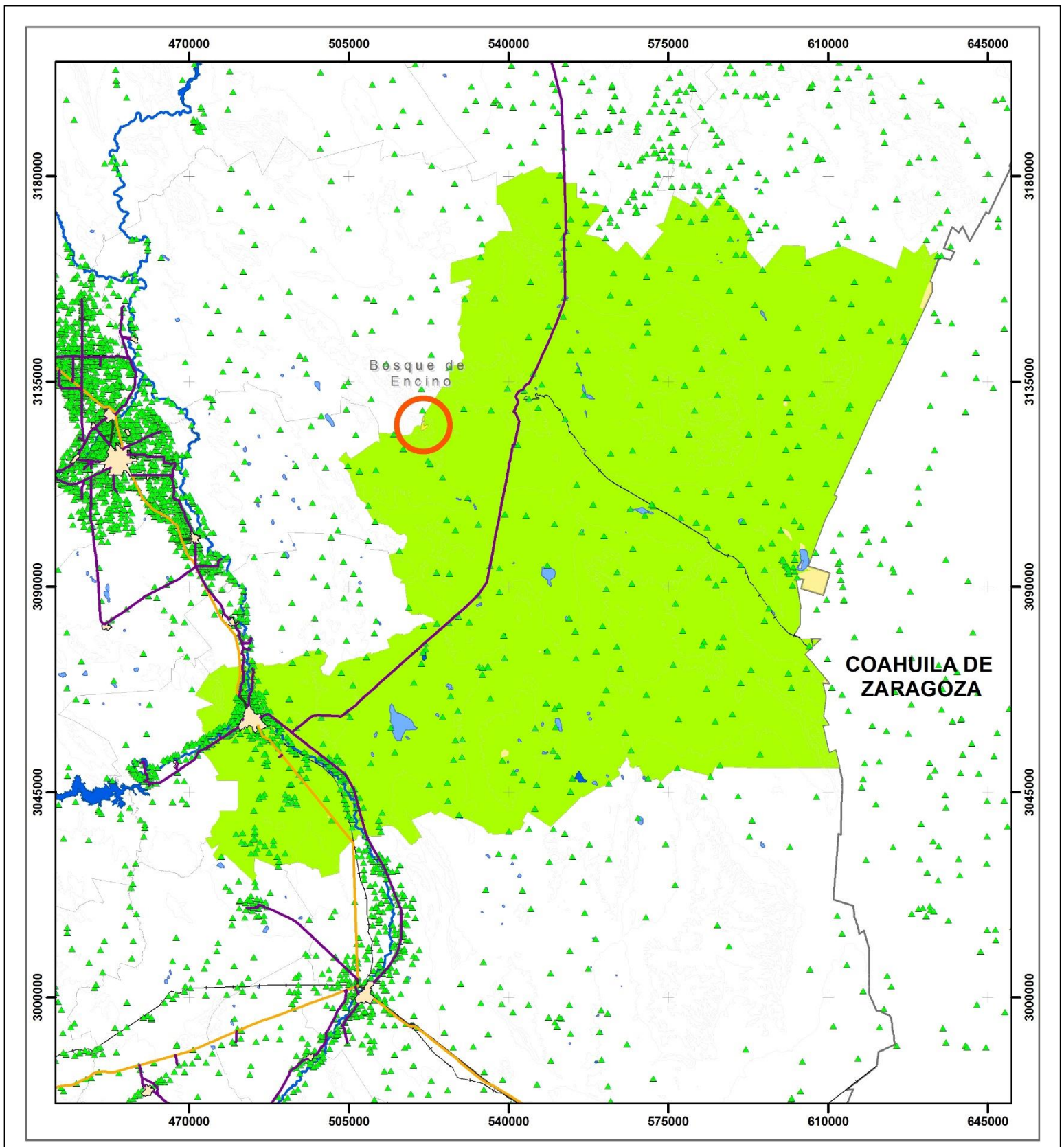
Escala: 1:1.100.000

0 3,256,5 13 19,5 26 Km.

Proyección: UTM Zona 13N Falso Este: 500000.0
Falso Norte: 0 Meridiano Central -105.0
Factor de Escala: 0.99960 Unidad Lineal: Metros
Intervalo en el Canevá: 3500
Esferoide y Datum: WGS-84

QT-07

Mapa 5.4.1.3.2.(2) Amenazas para Incendios Forestales –Junio



ATLAS DE PELIGROS Y/O RIESGOS DEL MUNICIPIO DE CAMARGO, CHIH.

CAMARGO GOBIERNO MUNICIPAL 2013 - 2016

SEDATU SECRETARÍA DE DESARROLLO AGRARIO, TERRITORIAL Y URBANO

PRAH PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS EN ASENTAMIENTOS HUMANOS

SIMBOLOGÍA CONVENCIONAL

- Loc_rurales
- Rios Principales
- Vía Ferrea
- Carretera_est_cuota
- Carretera_Estatal_Libre
- Carretera_Federal_Cuota
- Carretera_Federal_Libre
- Localidades Urbanas
- Cuerpo de agua perenne
- Cuerpo de agua intermitente
- Division Municipal
- Camargo

Indice de Amenaza: Muy Alto, Alto, Medio, Bajo, Muy Bajo

SIMBOLOGÍA TEMÁTICA

Índice de Amenaza por Tipo Vegetación

- AGRICULTURA, Bajo
- BOSQUE DE ENCINO, Medio
- BOSQUE DE MEZQUITE, Bajo
- CHAPARRAL, Bajo
- MATORRAL XEROFILO, Bajo
- PASTIZAL HALOFILO, Bajo
- PASTIZAL INDUCIDO O CULTIVADO, Bajo
- PASTIZAL NATURAL, Bajo
- SIN VEGETACION APARENTE, Bajo
- VEGETACION DE GALERIA, Bajo
- ZONAS URBANAS, Bajo

Fuente: Elaborado con Información de CONABIO/CONAFOR

Índice de Amenaza por Incendios Forestales (IPIF) Junio

N, W, E, S

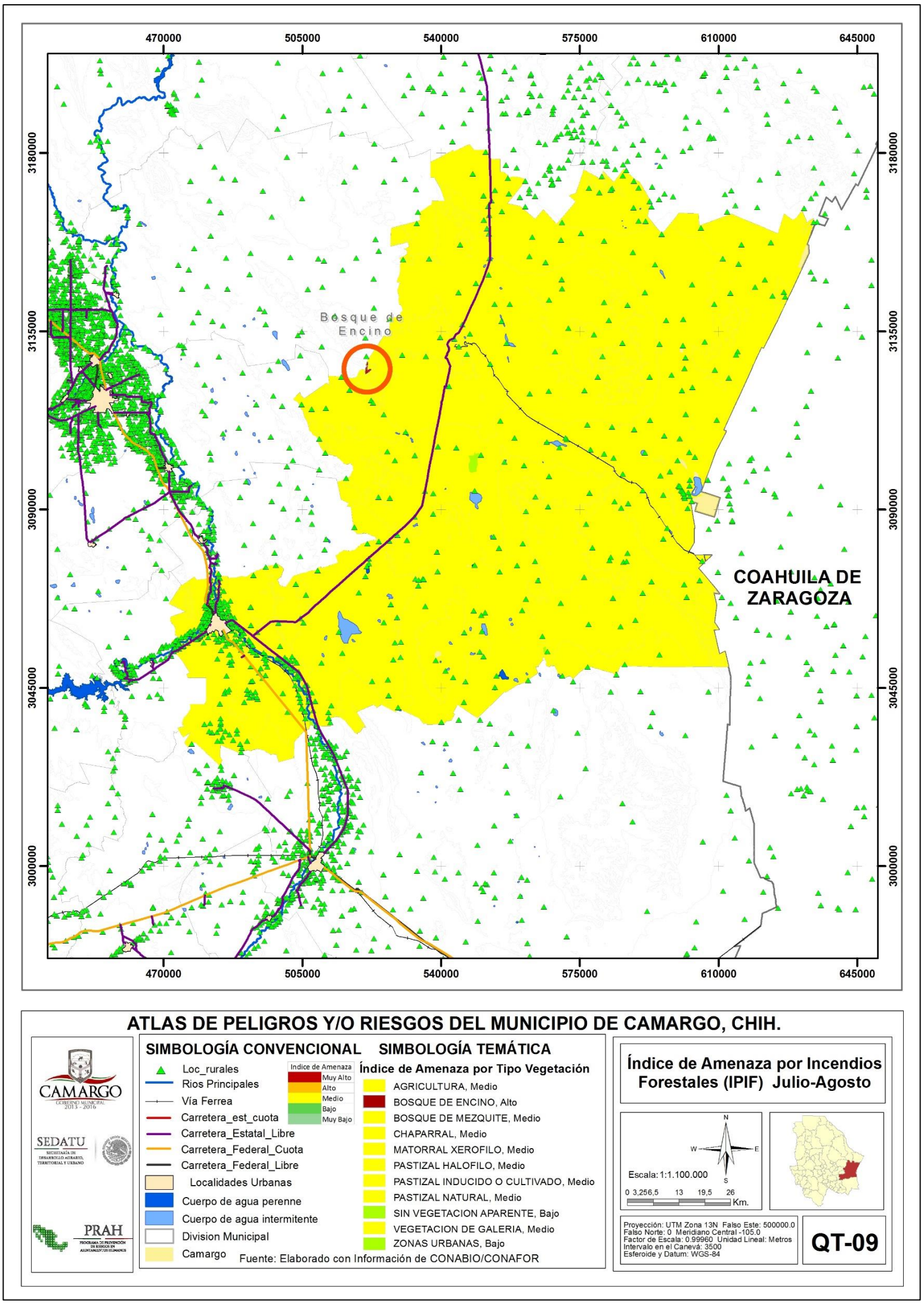
Escala: 1:1.100.000

0 3,256,5 13 19,5 26 Km.

Proyección: UTM Zona 13N Falso Este: 500000.0
Falso Norte: 0 Meridiano Central -105.0
Factor de Escala: 0.99960 Unidad Lineal: Metros
Intervalo en el Canevá: 3500
Esferoide y Datum: WGS-84

QT-08

Mapa 5.4.1.3.2.(3) Amenazas para Incendios Forestales –Julio-Agosto



5.4.2. Explosión

Se entiende como explosión a la liberación de una cantidad considerable de energía en un lapso de tiempo muy corto (pocos segundos), debido a un impacto fuerte o por reacción química de ciertas sustancias (combustión).

Metodología

Para el análisis de Explosiones se llegó al nivel 1 de identificación del riesgo, de acuerdo a los criterios establecidos por las Bases para la Estandarización en la Elaboración de Atlas de Riesgos.

Nivel 1

Al realizar la investigación sobre antecedentes de este fenómeno en la zona de estudio, se obtuvo evidencia de pocas explosiones en el periodo Enero 2012 a Octubre 2015, con información proporcionada por las áreas de Protección Civil del Municipio de Camargo y Bomberos del mismo Municipio. Se elaboró un gráfico (Gráfico 5.4.2.(1)) de distribución temporal, con la escasa información sobre explosiones se incluyó una línea de tendencia polinómica como patrón para analizar y predecir las temporadas con más eventos de este tipo.

La Tabla 5.4.2.(2) muestra las explosiones ocurridas en base al causal, lo que nos muestra que en su mayoría son por causa de malos manejos o malas condiciones de equipos de gas en casas habitación; el otro causal es desconocido pero tiene relación con actividad humana que en su defecto puede ser por descuido.

La Tabla 5.4.2.(1) de consecuencias y frecuencia, y el diagrama de Riesgo (Figura 5.4.2.(1)) de este fenómeno, se concluye un riesgo moderado, debido a que las consecuencias para este fenómeno se consideran críticas, ya que degradan el sistema y los daños causados representan un riesgo inaceptable, aun cuando la frecuencia es eventual y poco probable de que ocurra.

Se realizó un mapa (Mapa 5.4.1.4.(3)) con la base de datos de las explosiones, las empresas con actividades altamente riesgosas (Tabla 5.4.2.(3)), los puntos de reunión de la población (Sitios Sociorganizativos). En este mapa no se encontró un patrón de relación entre las explosiones y las empresas con actividades altamente riesgosas ya que son hechos aislados; pero las explosiones ocurrieron cerca de puntos de reunión de la población (Sitios Sociorganizativos) por lo que el riesgo se sigue considerando como crítico. También se puede observar que las empresas con actividades altamente riesgosas son gasolineras, gaseras e industria del tipo textil, electrónica, así como instalaciones de CFE, PEMEX y petroquímicas que representan un riesgo si no existen planes de contingencia y prevención de este fenómeno.

Tabla 5.4.2.(1) Análisis de consecuencias y frecuencia de Explosiones.

Tiempo (meses)	Numero de Eventos	Consecuencia Promedio	Frecuencia cada 25 años	Posibilidad de Ocurrencia
46 Ene2012-Oct2015	3	III. Critica Se degrada el sistema y los daños causados representan un riesgo inaceptable.	0.0313	C – Eventual Probablemente ocurra

Fuente: Elaboración propia, con información de Unidad de Protección Civil, Municipio Camargo

Figura 5.4.2..(1). Distribución temporal de Explosiones

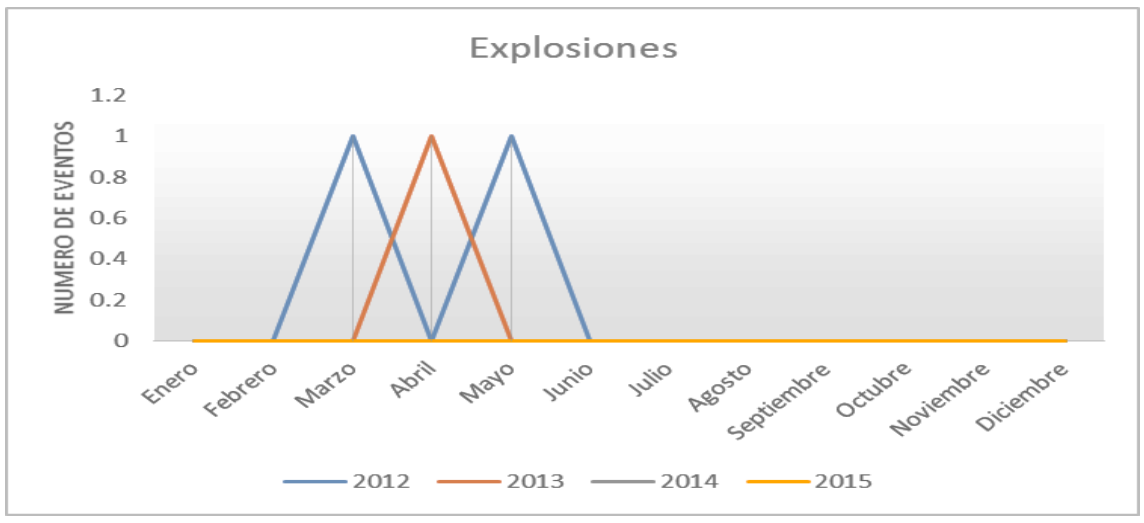


Figura 5.4.2.(2). Diagrama de Riesgo de Explosiones

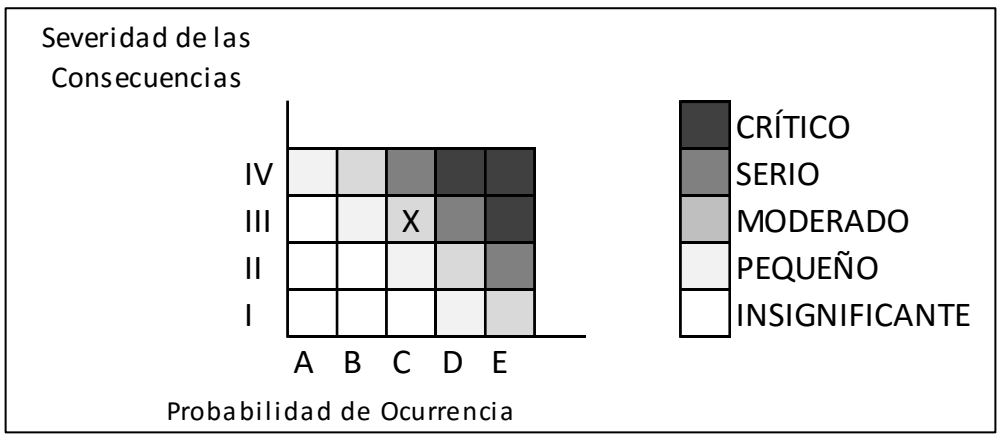
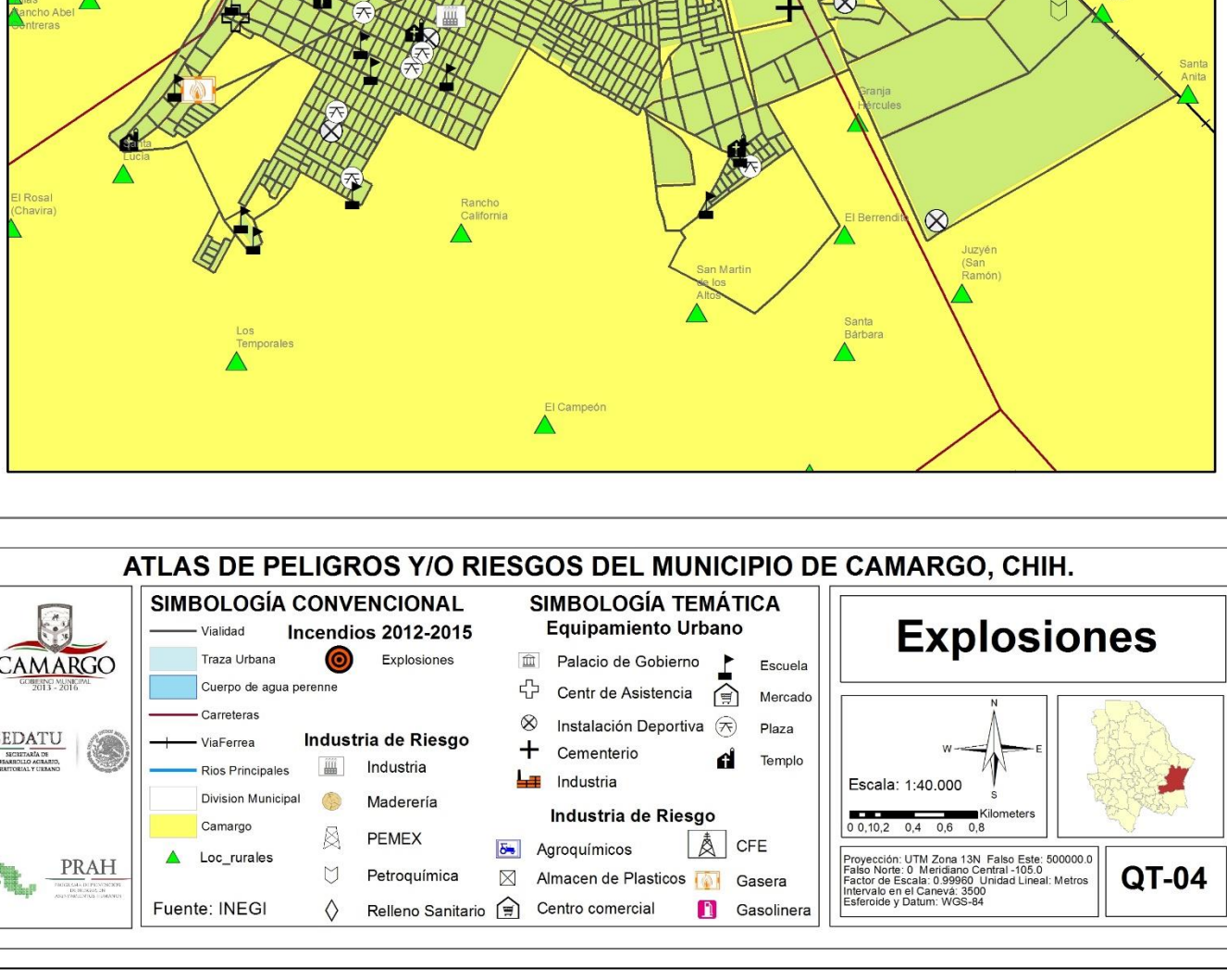


Tabla 5.4.4.(2) Análisis de consecuencias y frecuencia de Explosiones.

Tiempo (meses)	Numero de Eventos	Consecuencia Promedio	Frecuencia cada 25 años	Posibilidad de Ocurrencia
46 Ene2012-Oct2015	3	III. Critica	0.0313	C – Eventual
		Se degrada el sistema y los daños causados representan un riesgo inaceptable.		Probablemente ocurra

Fuente: Elaboración propia, con información de Unidad de Protección Civil, Municipio Camargo

Mapa 5.4.2.(1) Incendios por Explosión periodo 2012-2015



5.4.3. Derrames y Fugas Toxicas

Las fugas y los derrames son los fenómenos químicos más comunes, ya que de cada tres accidentes uno es por fuga. Lo mismo sucede con los derrames de materiales peligrosos pues contribuyen en uno de cada tres accidentes. Por cada 100 accidentes, 16 son incendios urbanos o industriales. Asimismo, de cada 10 accidentes, uno es ocasionado por explosión. Cabe mencionar que un evento puede ser ocasionado por una combinación de dos o más de los fenómenos (CENAPRED, 2014).

Derrames. - Es el escape de cualquier sustancia líquida o sólida en partículas o mezcla de ambas, de cualquier recipiente que lo contenga, como tuberías, equipos, tanques, camiones cisterna, carros tanque, furgones, etc.

Fuga.- Se presenta cuando hay un cambio de presión, rupturas en el recipiente que contenga el material, tubería que lo conduzca, válvulas o elementos de transporte de la sustancia.

Metodología

Para el análisis de Derrames y Fugas Toxicas se llegó al nivel 1 de identificación del riesgo, de acuerdo a los criterios establecidos por las Bases para la Estandarización en la Elaboración de Atlas de Riesgos.

Nivel 1

Al realizar la investigación sobre antecedentes de este fenómeno en la zona de estudio, se recolectó información e integró en una base de datos del periodo Enero 2012 a Octubre 2015, con información proporcionada por las áreas de Protección Civil del Municipio de Camargo y Bomberos del mismo Municipio. Se elaboró un gráfico de distribución temporal (Gráfico 5.4.3.(1)) en la que se incluyó una línea de tendencia polinómica para predecir la ocurrencia temporal de este fenómeno. Se realizó una Tabla 5.4.3.(1) y con esta un diagrama de riesgo que concluye un riesgo moderado, ya que las consecuencias promedio esperadas para este fenómeno son de grado marginales, ya que la degradación es moderada del sistema, con consecuencias que pueden ser controladas; la ocurrencia de este evento es probable ya que se espera que siga presentándose en el futuro.

La Tabla 5.4.3.(2) analiza los diferentes causales para estos fenómenos, para fugas toxicas el causal de mala instalación o malas condiciones de tanques, tuberías, válvulas, generalmente domesticas o en negocios pequeños o restaurantes, son las producen este evento con consecuencias insignificantes ya que no hay degradación mayor en el sistema y los daños son insignificantes; para fugas también se han presentado en muy baja proporción fugas de amoniaco pero sin información concreta o clara de las causas, o quien transportaba este tipo de sustancias, aunque las consecuencias han sido insignificantes. Los derrames de sustancias tóxicas se han presentado en mayor proporción como accidentes vehiculares (choques o volcaduras) donde se produce un derrame de combustibles o aceites que pueden llegar a producir consecuencias marginales, ya que la degradación es moderada del sistema, pero pueden ser controladas; se presentó un evento de derrame químico pero no se abunda en el tipo de sustancia ni las consecuencias, por lo que se atribuye a un mal transporte de la sustancia y el procedimiento de remediación fue solo diluir con agua.

El Mapa 5.4.3.(1) se muestran espacialmente los eventos de derrames y fugas junto con instalaciones con actividades riesgosas donde no se tiene registro de haber ocurrido estos fenómenos, pero en caso de su ocurrencia, se puede observar las zonas que se verían afectadas

Figura 5.4.3.(1) Distribución temporal de Derrames y Fugas Tóxicas

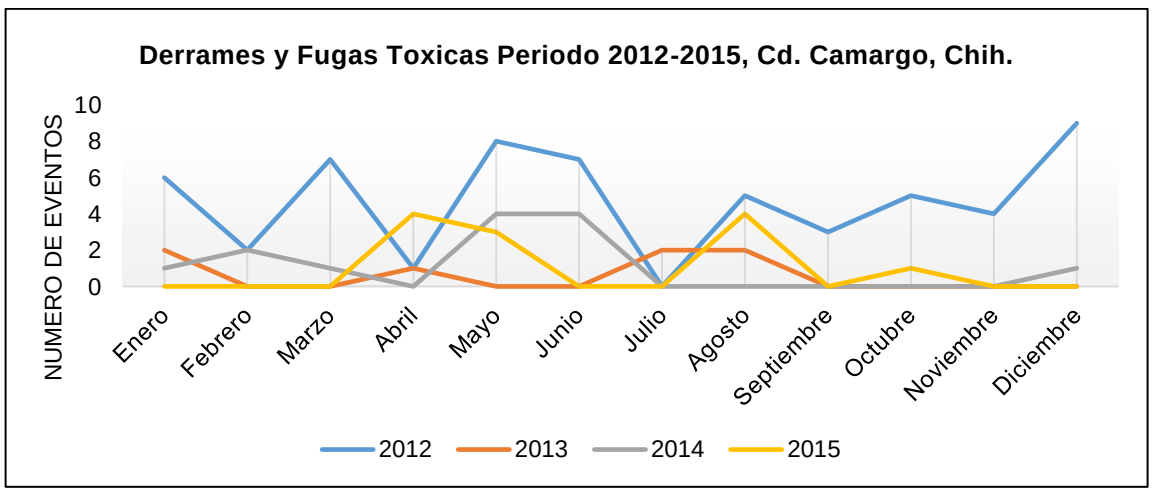


Tabla 5.4.3.(1). Caracterización general de Derrames y Fugas Tóxicas

Tiempo (meses)	Numero de Eventos	Consecuencia Promedio	Frecuencia	Posibilidad de Ocurrencia
46 Ene 2012-Oct 2015	89	II. Marginal Degradación moderada del sistema, con consecuencias que pueden ser controladas	0.2967	D – Probable Se espera que ocurra una vez en 25 años

Fuente: Elaboración propia, con información de Unidad de Protección Civil, Municipio Camargo

Figura 5.4.3.(2). Diagrama de Riesgo de Derrames y Fugas Tóxicas

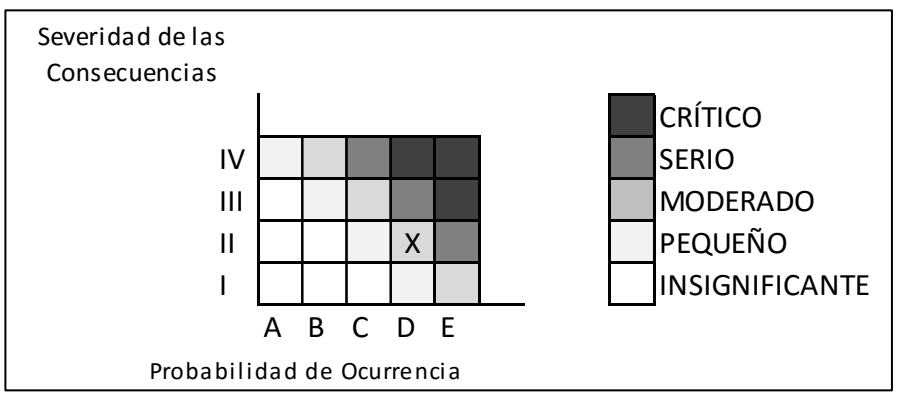
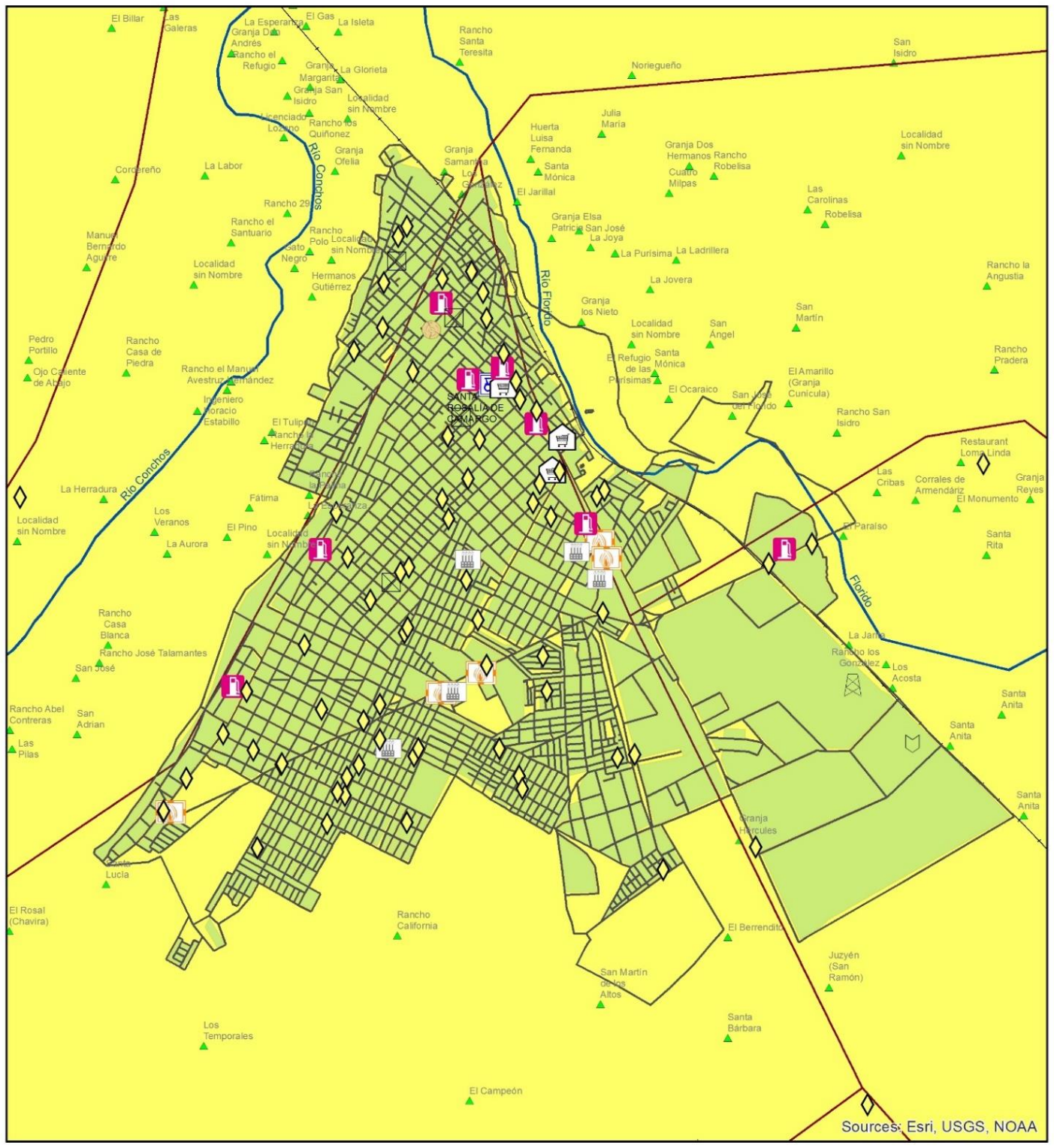


Tabla 5.4.3.(2) Derrames y Fugas Tóxicas registrados 2012-2015. Causas y severidad de consecuencias

Fenómeno	Periodo	Causa	Porcentaje	Consecuencia Promedio	Frecuencia por Año	Observaciones
Derrames de Sustancias Tóxicas	Ene2012-Oct2015	Accidentes Vehiculares (Colisiones, volcaduras)	33.7%	II. Marginal	12.5	Derrames de aceites y combustible.
		Mal transporte o desconocidas	3.4%	II. Marginal	1	Derrames Químicos sin mucha información extra.
Fugas de Sustancias Tóxicas		Tanques, tubería, mangueras o válvulas en mala condición	59.6%	I. Insignificante	14	Fugas de Gas generalmente domésticas y en restaurantes
		Sin información o poco claro	3.4%	I. Insignificante	1	Fugas de Amoniaco, con poca evidencia

Fuente: Elaboración propia, con información de Unidad de Protección Civil, Municipio Camargo

Mapa 5.4.3.(1) Fugas y Derrames tóxicos 2012-2015



ATLAS DE PELIGROS Y/O RIESGOS DEL MUNICIPIO DE CAMARGO, CHIH.

CAMARGO GOBIERNO MUNICIPAL 2013 - 2016
SEDATU SECRETARÍA DE DESARROLLO AGRARIO, TERRITORIAL Y URBANO
PRAH PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS EN ASENTAMIENTOS HUMANOS

SIMBOLOGÍA CONVENCIONAL

- Loc_rurales
- Vialidad
- Traza Urbana
- Cuerpo de agua perenne
- Carreteras
- Via Ferrea
- Rios Principales
- Division Municipal
- Camargo

SIMBOLOGÍA TEMÁTICA

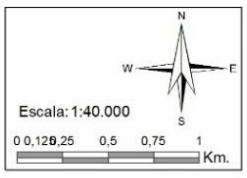
Derrames y Fugas Toxicas en el periodo 2012-2015

- Derrames y Fugas Toxicas

Instalaciones con actividades riesgosas

- Agroquímicos
- Almacen de Plasticos
- Centro comercial
- Gasera
- Gasolinera
- Industria
- Maderería
- PEMEX
- Petroquímica
- Relleno Sanitario

Derrames y Fugas Toxicas



Proyección: UTM Zona 13N Falso Este: 500000.0
Falso Norte: 0 Meridiano Central -105.0
Factor de Escala: 0.99960 Unidad Lineal: Metros
Intervalo en el Canevá: 3500
Esferoide y Datum: WGS-84

QT-10

5.4.4. Radiación

Existe una gran cantidad de núcleos atómicos inestables que consiguen transformarse a un núcleo más estable mediante la emisión de radiaciones ionizantes (rayos X, rayos gamma, rayos beta y rayos alfa). A estos núcleos inestables se les conoce como radionúclidos. La radiactividad es la transformación espontánea de los radionúclidos que conlleva la emisión de radiaciones ionizantes. Debido a que las moléculas se forman a partir de la unión de diversos átomos mediante enlaces, las radiaciones ionizantes tienen la capacidad de destruir éstos enlaces y romper moléculas, lo que a su vez puede ocasionar un efecto dañino en los seres vivos.

De esta manera, la radiactividad se puede definir como la transformación espontánea de los núcleos atómicos, con emisión de energía, en forma de partículas o radiación electromagnética a través de diversos procesos. Un concepto de gran utilidad asociado a la actividad radiactiva es la vida media física, que es característica de cada radionúclido y que se define como el tiempo necesario para que la actividad inicial de la fuente disminuya a la mitad.

La energía que poseen las radiaciones ionizantes es transferida y depositada en el medio en el que viajan, que puede ser el aire, el agua, cualquier otro material o inclusive las células que integran el tejido de un ser vivo. Es necesario tener presente que los seres vivos nos encontramos permanentemente expuestos a radiaciones ionizantes provenientes de fuentes naturales y artificiales (resultado de diversas actividades humanas, principalmente las prácticas médicas). De forma global, más del 90% de la exposición a la radiación ionizante proviene de fuentes naturales como los rayos cósmicos y los radionúclidos existentes naturalmente en el suelo, el aire, los alimentos y el agua, y hasta en el cuerpo humano mismo.

Se ha verificado que los radicales libres desempeñan el papel principal en el daño biológico debido a la interacción de las radiaciones ionizantes con la materia viva. Este mecanismo de daño biológico se llama de acción indirecta.

El estado de Chihuahua cuenta con numerosos yacimientos de uranio, siendo Peña Blanca el mayor y más importante yacimiento del país. Diversos tipos de roca con cantidades importantes de uranio se encuentran distribuidos por todo el estado. Las rocas ígneas extrusivas ácidas son las que cuentan con mayor cantidad de uranio, como son las riolitas y dacitas y estas rocas se localizan en bastante proporción por todo el estado. Se determinó actividad específica por espectroscopia gamma de la serie del 238U en suelos y determinación de la concentración de radón en domicilios de las principales ciudades del estado. Los resultados arrojan que ciudades como Juárez, Ojinaga, Camargo y Manuel Benavides no presentan yacimientos uraníferos importantes en sus cercanías y esto se refleja en la medianamente baja actividad específica de la serie del 238U (Colmenero, Villalba y Montero, 2004).

En el caso de la concentración de radón en domicilios, Camargo presenta nuevamente valores muy bajos, así como poca presencia de rocas uraníferas en sus alrededores. Tanto para las ciudades con alta concentración de radón como para las que se encontraron valores bajos, es necesario analizar otros factores más como serían el clima, el tipo de construcción y el agua (Colmenero, Villalba y Montero, 2004).

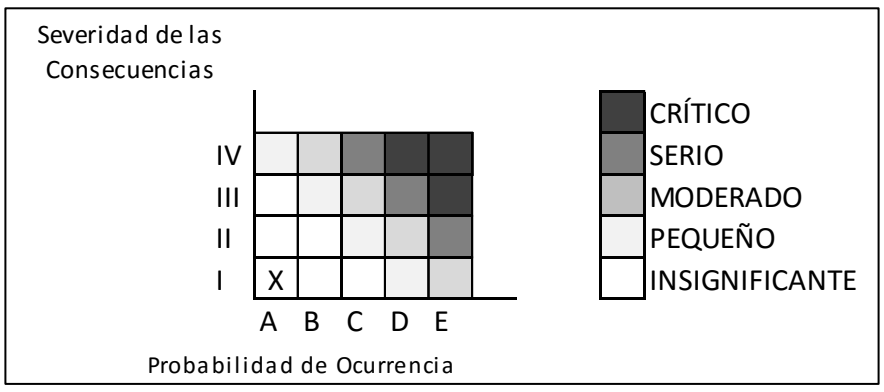
En otro estudio realizado con anterioridad por investigadores en la materia, es el de Actividades de Uranio y Radio en Muestras de Agua Subterránea de las Principales Ciudades del Estado de Chihuahua; da como resultado que se encontraron actividades específicas totales de isótopos alfa-activos por encima de los límites máximos permisibles que las regulaciones mexicanas han determinado para consumo humano, por lo cual sería necesario proporcionar al agua de dichos pozos un tratamiento previo al consumo (Colmenero, Villalba y Montero, 2013) aunque no indica si esta situación representa un riesgo de consideración para la población.

Tabla 5.4.4.(1) Análisis de consecuencias y frecuencia de Radiación

Tiempo (meses)	Numero de Eventos	Consecuencia Promedio	Frecuencia	Posibilidad de Ocurrencia
46 Ene 2012 – Oct 2015	0	I Insignificante No hay degradación mayor en el sistema, daños insignificantes que no representan riesgo	0	A - Muy Raro Ocurrencia teóricamente posible, pero técnicamente improbable

Fuente: Elaboración propia, con información de Unidad de Protección Civil, Municipio Camargo

Figura 5.4.4.(1) Diagrama de riesgo por Radiación



Metodología

Para el análisis de Radiación se llegó al nivel 1 de identificación del riesgo, de acuerdo a los criterios establecidos por las Bases para la Estandarización en la Elaboración de Atlas de Riesgos.

Nivel 1

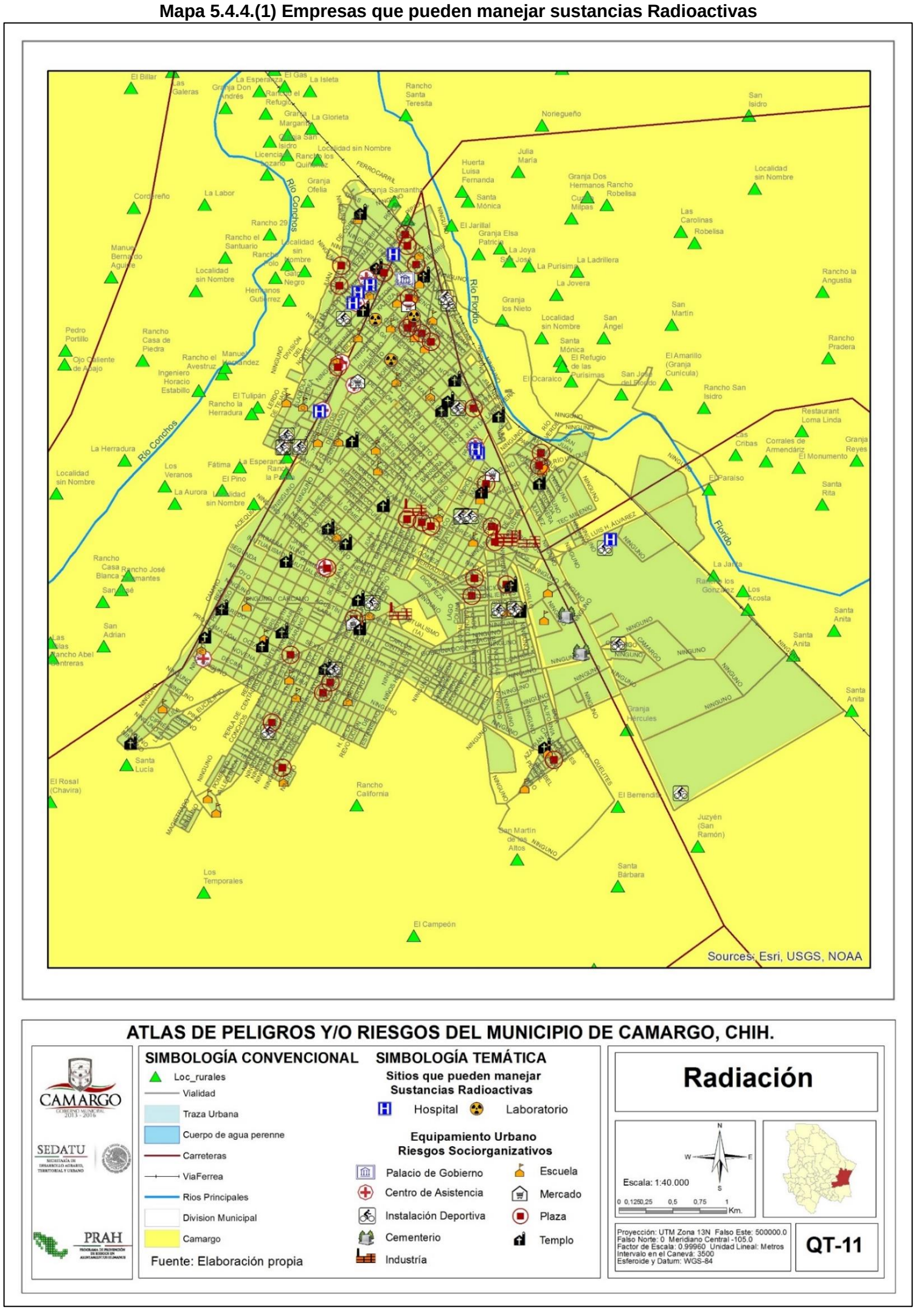
Al realizar la investigación en la base de datos de Protección Civil del Municipio de Camargo y Bomberos del mismo Municipio, sobre antecedentes de este fenómeno en la zona de estudio para el periodo Enero 2012 a Octubre 2015, los resultados fueron negativos respecto a la ocurrencia de este fenómeno con anterioridad.

Se elaboró la Tabla 5.4.4.(1) Análisis de consecuencias y Frecuencia de Radiación, y se prosiguió a elaborar el Diagrama de Riesgo (Figura 5.4..(1)), que concluye un riesgo insignificante, debido a que no se ha presentado un fenómeno de esta naturaleza en el periodo de estudio, y por lo tanto, las consecuencias no se pueden cuantificar, por lo que se atribuyeron como insignificantes, dándoles el grado menor en la escala y su probabilidad de ocurrencia como cero.

Con información de antecedentes de estudios de investigación, se detectó que el riesgo de radiación de yacimientos cercanos por uranio o radón es muy bajo, por lo que no se considera como riesgo; ahora bien, se detecta en el agua un contenido que excede los límites máximos permisibles que las regulaciones mexicanas han determinado para consumo humano, por lo cual sería necesario proporcionar al agua de dichos pozos un tratamiento previo al consumo (Colmenero, Villalba y Montero, 2013).

A su vez se elaboró cartografía (Mapa 5.4.4.(1)) en torno a Hospitales y Laboratorios Clínicos que manejan y/o almacenan sustancias radiactivas, y en los cuales pudiera suceder alguna emisión no controlada de radiación, por esto se ubicaron también los sitios Sociorganizativos o puntos de reunión de la población donde se pudiera dar una posible afectación. Se observa que se encuentran en su mayoría en la zona Norte de la ciudad de Camargo

Mapa 5.4.4.(1) Empresas que pueden manejar sustancias Radioactivas



ATLAS DE PELIGROS Y/O RIESGOS DEL MUNICIPIO DE CAMARGO, CHIH.

CAMARGO GOBIERNO MUNICIPAL 2013 - 2016
SEDATU
PRAH

SIMBOLOGÍA CONVENCIONAL

- Loc_rurales
- Vialidad
- Traza Urbana
- Cuerpo de agua perenne
- Carreteras
- ViaFerrea
- Rios Principales
- Division Municipal
- Camargo

Fuente: Elaboración propia

SIMBOLOGÍA TEMÁTICA

Sitios que pueden manejar Sustancias Radioactivas

Hospital — Laboratorio

Equipamiento Urbano Riesgos Sociorganizativos

- Palacio de Gobierno
- Centro de Asistencia
- Instalación Deportiva
- Cementerio
- Industria
- Escuela
- Mercado
- Plaza
- Templo

Radiación

Escala: 1:40.000
0 0,1250,25 0,5 0,75 1 Km.

Proyección: UTM Zona 13N Falso Este: 500000.0
Falso Norte: 0 Meridiano Central -105.0
Factor de Escala: 0.99960 Unidad Lineal: Metros
Intervalo en el Canevá: 3500
Esferoide y Datum: WGS-84

QT-11

CAMARGO
GOBIERNO MUNICIPAL
2013 - 2016

ATLAS DE PELIGROS Y/O RIESGOS DEL MUNICIPIO DE CAMARGO, CHIHUAHUA

Fase III

VULNERABILIDAD

CAMARGO
2013 - 2016

6. FASE III VULNERABILIDAD SOCIAL

Estimación de la vulnerabilidad social

La vulnerabilidad social se ha relacionado con la pobreza, marginación, el desarrollo y las condiciones de vida que presenta la población, pero en los últimos años se ha observado una mayor relación entre la vulnerabilidad social y los desastres naturales, ya que engloban las características de desarrollo que tiene la población para sobreponerse a algún desastre y su capacidad de organización y reacción ante este hecho.

En otras palabras, vulnerabilidad social ligada a desastres naturales, pudiese definirse como: una serie de factores económicos, sociales y culturales que determinan el grado en el que un grupo social está capacitado para la atención de urgencias –ó emergencias-, su rehabilitación y recuperación frente a un desastre (CENAPRED, 2006).

El objetivo principal es conocer el índice o grado de vulnerabilidad social de Camargo, relacionada con desastres naturales mediante las características de la población más propensa a sufrir algún daño, tanto en su persona, como en aquellos bienes que posea. Todo esto con el fin de disminuir los posibles riesgos y sobre todo crear una educación de prevención.

La metodología que se desarrolla en este apartado, fue aplicada para cada una de las áreas geo-estadísticas básicas (AGEBS) que conforman Camargo. La decisión de desagregar el estudio hasta esta unidad, se bebió principalmente a la información con la que se cuenta, ya que los datos estadísticos que maneja el INEGI de manera más completa, son por AGEB.

Para lograr lo anterior, se han elaborado algunos indicadores que permiten cuantificar la vulnerabilidad, los cuales son clasificados de acuerdo a rangos y valores que permitirán ubicar la situación de cada unidad de estudio y así asignarles un valor. Cada indicador es mencionado mediante una tabla, la cual contiene su fórmula, la descripción de variables, procedimiento y la justificación del mismo.

La fuente principal de información fue el XII Censo de Población y Vivienda 2010 elaborado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).

Indicadores Socioeconómicos

Los indicadores socioeconómicos que se seleccionaron en este estudio se dividen en cinco rubros: Salud, Educación, Vivienda, Empleo y Población, ya que estas condiciones sociales, la calidad de las viviendas, y en general, el nivel de desarrollo de la región, son susceptibles a eventos naturales.

En esta parte se describirán detalladamente los 12 indicadores, uno de salud, tres en educación, cuatro para vivienda, dos en empleos y dos en población. Se describe a continuación su desarrollo de acuerdo a los indicadores para cada sector:

Salud

La salud de la población de un país o cualquier localidad es un determinante indicador del desarrollo social; una de sus principales funciones es la de prevención, por lo cual es de suma importancia conocer la accesibilidad que tiene la población a este servicio:

Tabla 6.(1) Indicadores del Sector Salud

Sector	Salud
Indicador	1
	Porcentaje de la población no derechohabiente
Formula	%PND=(PND/PT)*100
Variables	%PND=Porcentaje de Población No Derechohabiente PND=Porcentaje de Población No Derechohabiente PT= Población Total
Procedimientos	El porcentaje de la población no derechohabiente se obtiene dividiendo el total de la población no derechohabiente entre el total de la población y el resultado se multiplica por cien.
Justificación	Este indicador muestra el porcentaje de la población no derechohabiente, la cual es la que menos acceso tiene a servicios de salud, esta situación incide directamente en la vulnerabilidad de la población.
Fuente	XII Censo de Población y Vivienda 2010

Educación

La educación permite obtener conocimientos, habilidades y actitudes necesarias tanto para el desarrollo individual, familiar y social de la localidad, así como también es esta una variable que permite elevar el conocimiento ante fenómenos naturales. En este apartado se presentan tres indicadores sobre las características educativas de la población, que permiten visualizar los avances o rezagos que dichas unidades de estudio presentan.

Tabla 6.(2). Indicadores para Educación -Analfabetismo

Sector	Educación
Indicador	2
	Porcentaje de analfabetismo
Formula	%A=(P15aA/PT15a)*100
Variables	%A=Porcentaje de Analfabetismo P15aA= Población de 15 años y más analfabeta PT15a= Población Total de 15 años y más
Procedimientos	Se obtiene dividiendo a la población analfabeta de 15 años y más entre el total de la población de ese mismo rango de edad. El resultado se multiplica por cien.
Justificación	Este indicador muestra el retraso en el desarrollo educativo de la población, que refleja la desigualdad en el sistema educativo. La educación es considerada como uno de los factores claves con respecto a la vulnerabilidad social.
Fuente	XII Censo de Población y Vivienda 2010

Tabla 6.5.(3) Indicador Educación-Población escolar 6-14 Años.

Sector	Educación
Indicador	3
	Porcentaje de población de 6 a 14 años que asiste a la escuela
Formula	DEB=(PT6_14aAE/PT6_14a)*100
Variables	DEB= Demanda de Educación Básica PT6_14aAE=Población Total de 6 a 14 años que asiste a las escuelas PT6_14a=Población Total de 6 a 14 años
Procedimientos	Para la obtención de la demanda de educación básica, se contempla la población en edad de asistir a la escuela, desde la educación primaria hasta la educación secundaria, que contempla la población de 6 a 14 años, dividida entre el total de la población del mismo rango de edad. El resultado se multiplica por cien.
Justificación	Este indicador muestra a la población que se encuentra en edad de demandar los servicios de educación básica, la cual es fundamental para continuar con capacitación posterior que proporcione las herramientas para acceder al mercado laboral.
Fuente	XII Censo de Población y Vivienda 2010

Tabla 6.(4) Indicador Educación-Grado Promedio de Escolaridad

Sector	**Educación**
Indicador	4 **Grado promedio de escolaridad**
Formula	GPE=SAAP15a/PT15a
Variables	GPE=Grado Promedio de Escolaridad SAAP15a= Suma de años aprobados desde primero de primaria hasta el último año alcanzado de la población de 15 años y más. PT15a=Población total de 15 años y más
Procedimientos	Este indicador es calculado por el INEGI, por lo que solo se tomó dicho dato.
Justificación	Refleja a la población que cuenta con menos de nueve años de educación formal, se considera a la población mayor de 15 años que no ha completado la educación secundaria como población con rezago educativo.
Fuente	XII Censo de Población y Vivienda 2010

Vivienda

Los indicadores que se presentan muestran a grandes rasgos las características de las viviendas. Son estos indicadores los de mayor peso para el estudio, ya que las condiciones en que se encuentren las viviendas, pueden llegar a determinar el grado de exposición y riesgo que pueden sufrir ante un desastre natural.

Cuando las condiciones de una vivienda son precarias, cuando no cuenta con el acceso a varios servicios o sus materiales de construcción no son adecuados para su seguridad, el factor de riesgo que puede llegar a presentarse sería demasiado alto.

Tabla 6.(5) Indicador Vivienda- Agua entubada

Sector	Vivienda
Indicador	5 **Porcentaje de viviendas sin servicio de agua entubada**
Formula	%VNDAE=(TVNDAE/TVPH)*100
Variables	%VNDAE= Porcentaje de viviendas que no disponen de agua entubada TVNDAE= Total de viviendas particulares habitadas que no disponen de agua entubada TVPH=Total de viviendas particulares habitadas
Procedimientos	El porcentaje de viviendas que no disponen de agua entubada es igual al total de viviendas particulares habitadas que no disponen de este servicio entre el total de viviendas particulares habitadas. El resultado se multiplica por cien.
Justificación	La falta de agua entubada en caso de desastre puede llegar a retrasar algunas labores de atención, y regularmente la obtención y el almacenamiento de agua en viviendas que no cuentan con agua entubada se llevan a cabo de manera insalubre.
Fuente	XII Censo de Población y Vivienda 2010

Tabla 6.(6) Indicador Vivienda- Sin Drenaje Sanitario

Sector	Vivienda
Indicador	6
	Porcentaje de viviendas sin servicio de drenaje sanitario
Formula	%VND=(TVND/TVPH)*100
Variables	%VND= Porcentaje de viviendas que no disponen de drenaje TVND= Total de viviendas particulares habitadas q no disponen de drenaje TVPH=Total de viviendas particulares habitadas
Procedimientos	El porcentaje de viviendas que no disponen de drenaje es igual al total de viviendas particulares habitadas que no disponen de este servicio entre el total de viviendas particulares habitadas. El resultado se multiplica por cien.
Justificación	La carencia de drenaje en una vivienda puede llegar a aumentar su vulnerabilidad frente a diversas enfermedades, las cuales en situaciones de desastre aumentan considerablemente.
Fuente	XII Censo de Población y Vivienda 2010

Tabla 6.(7) Indicador Vivienda- Sin Electricidad

Sector	Vivienda
Indicador	7
	Porcentaje de viviendas sin servicio de electricidad
Formula	%VNDE=(TVNDE/TVPH)*100
Variables	%VNDE= Porcentaje de viviendas que no disponen de energía eléctrica TVNDE= Total de viviendas particulares habitadas que no disponen de energía eléctrica TVPH=Total de viviendas particulares habitadas
Procedimientos	El porcentaje se obtiene de la diferencia del total de viviendas particulares y el total de viviendas particulares habitadas, el resultado se divide entre el total de viviendas particulares habitadas y se multiplica por cien.
Justificación	La falta de energía eléctrica aumenta la vulnerabilidad de las personas frente a los desastres naturales, ya que el no contar con este servicio excluye a la población de formas de comunicación, así mismo la capacidad de respuesta se puede retrasar.
Fuente	XII Censo de Población y Vivienda 2010

Tabla 6.(8).Indicador Vivienda. %Piso de Tierra

Sector	Vivienda
Indicador	8
	Porcentaje de viviendas con piso de tierra
Formula	%VPT=(TVPT/TVPH)*100
Variables	%VPT= Porcentaje de viviendas con piso de tierra TVPT= Total de viviendas particulares habitadas con piso de tierra TVPH=Total de viviendas particulares habitadas
Procedimientos	El porcentaje de viviendas que presentan piso de tierra es igual al total de viviendas particulares habitadas que tienen piso de tierra entre el total de viviendas particulares habitadas. El resultado se multiplica por cien.
Justificación	Las viviendas de piso de tierra aumentan la vulnerabilidad de sus habitantes frente a los desastres naturales, ya que el riesgo de contraer enfermedades es mayor y su resistencia frente a ciertos fenómenos es menos que otro tipo de construcciones.
Fuente	XII Censo de Población y Vivienda 2010

Empleo

Estos indicadores contribuyen con elementos acerca de la generación de recursos que permiten el sustento de la población; con ayuda de este indicador se puede observar el nivel de vulnerabilidad que presenta la población ante situaciones de prevención y respuesta en caso de desastres naturales.

Tabla 6.(9) Indicador Empleo-Razón de Dependencia

Sector	Empleo
Indicador	9
	Razón de dependencia
Formula	RD=(P0_14a+P65a/P15_64a)*100
Variables	RD= Razón de dependencia P0_14a= Población de 0 a 14 años P65a=Población de 65 años y más P15_64a=Población de 15 a 64 años
Procedimientos	La razón de dependencia se obtiene de la suma del total de las personas que por su edad se consideran como dependientes (menores de 15 años y mayores de 64 años) entre el total de las personas que por su e dad se identifican como económicamente productivas (mayores de 15 años y menores de 64 años
Justificación	Mientras mayor sea la razón de dependencia, más personas se verán en desventaja frente a un desastre de origen natural ya que su capacidad de respuesta y prevención prácticamente va a ser nula.
Fuente	XII Censo de Población y Vivienda 2010

Tabla 6.(10). Indicador Empleo-Tasa de desempleo abierto

Sector	Empleo
Indicador	10
	Tasa de desempleo abierto
Formula	TDA=(NoPD/PEA)*100
Variables	TDA=Tasa de desempleo abierto NoPD= Número de personas desocupadas PEA=Población económicamente activa
Procedimientos	Para obtener la tasa de desempleo abierto es necesario dividir el número de personas desocupadas entre la PEA y multiplicar el resultado por cien.
Justificación	Este indicador se refiere directamente a la situación de desempleo que influye sobre la capacidad de consumo de la población, así como en la capacidad de generar los recursos que posibiliten la adquisición de bienes satisfactorios.
Fuente	XII Censo de Población y Vivienda 2010

Población

En este apartado se contemplaron dos indicadores sociales de la población de Camargo, siendo estas: la densidad de población que refleja, quizás, la mala distribución o planeación de los gobiernos, hacia los asentamientos humanos, los cuales se pueden ver afectados ante un desastre natural. El otro indicador es el porcentaje de la población de habla indígena, la cual presenta condiciones de vulnerabilidad más altas que la no indígena.

Tabla 6.(11).Indicador Población-Densidad de Población

Sector	**Población**
Indicador	11
	Densidad de Población
Formula	DP=PT/ST
Variables	DP= Densidad de población PT= Población total ST=Superficie Territorial
Procedimientos	Se obtiene de dividir el total de la población de un territorio determinado entre la superficie del mismo, el resultado indica el número de habitantes por kilómetro cuadrado.
Justificación	La densidad, más que un problema de sobre población, refleja un problema de mala distribución de la población, además de que la tasa de crecimiento es elevada. Cuando la gente se encuentra concentrada en un área limitada, una amenaza natural puede tener un impacto mayor.
Fuente	XII Censo de Población y Vivienda 2010

Tabla 6.(12). Indicador-Población-% Población habla Indígena

Sector	**Población**
Indicador	12
	Porcentaje de la población de habla indígena
Formula	%PI=(P5HLI/P5)*100
Variables	%PI= Porcentaje de población indígena P5HLI= Población de 5 años y más que habla una lengua indígena P5=Población de 5 años y más
Procedimientos	Se obtiene de dividir a la población de 5 años y más que habla alguna lengua indígena entre el total de la población de 5 años y más, el resultado se multiplica por cien. Según el INEGI establece que para que se considere a una población predominantemente indígena, al menos el 40% de la población debe hablar alguna lengua indígena.
Justificación	La mayoría de los municipios donde se asienta la población indígena, presenta una estructura de oportunidades muy precaria, lo cual refleja en condiciones de vulnerabilidad de esta población.
Fuente	XII Censo de Población y Vivienda 2010

6.1. Determinación del grado de vulnerabilidad

La obtención de los doce indicadores, es con la finalidad de apreciar los principales aspectos que pueden atenuar la vulnerabilidad social para Camargo ante algún desastre natural.

Una vez realizada la identificación, recopilación y organización de las variables necesarias, se prosiguió al cálculo de cada uno de los indicadores, según las formulas descritas en las Tablas 6.(1) al (12). Después de obtener el resultado del(os) indicador(es) se continuó con la elaboración de los rangos, los cuales permiten establecer una condición de vulnerabilidad y consecuentemente un valor entre 0 y 1, donde 1 representara el nivel más alto de vulnerabilidad, y 0 al nivel más bajo.

Una vez establecidos los valores a cada indicador, para cada unidad de estudio, en este caso para los AGEB´s, se le asignó una calificación condicionada esencialmente por el valor antes fijado entre 0 y 1. Esto se repite para cada indicador.

Ya fijadas las calificaciones por indicador, se sumarán para obtener una calificación total por rubro, en este caso, salud queda tal cual, puesto que solo es un indicador, en educación se sumarán tres calificaciones, cuatro en vivienda, empleos e ingresos tres y dos en población. Obteniendo así cinco grandes calificaciones. Después se procede a la obtención del promedio para cada rubro, para darle el mismo peso a cada indicador, la cual consiste en la división de la calificación total entre el número de indicadores de cada uno de los rubros.

Como penúltimo paso, una vez obtenido el promedio de cada uno de los cinco rubros, se procede a la suma de los mismos entre cinco, que representa el número de rubros, (salud, educación, vivienda, empleo y población). Este promedio total será pues el índice buscado, el cual nos reflejará las condiciones socioeconómicas.

Finalmente, con el índice que se obtuvo de la operación anterior, cotejando los resultados y obteniendo nuevamente rangos, se determinó el **Grado de Vulnerabilidad Social**; este permite identificar qué tan vulnerable es la población o cuál es su capacidad de prevención y respuesta, atendiendo a las condiciones socioeconómicas presentes y ante un desastre natural.

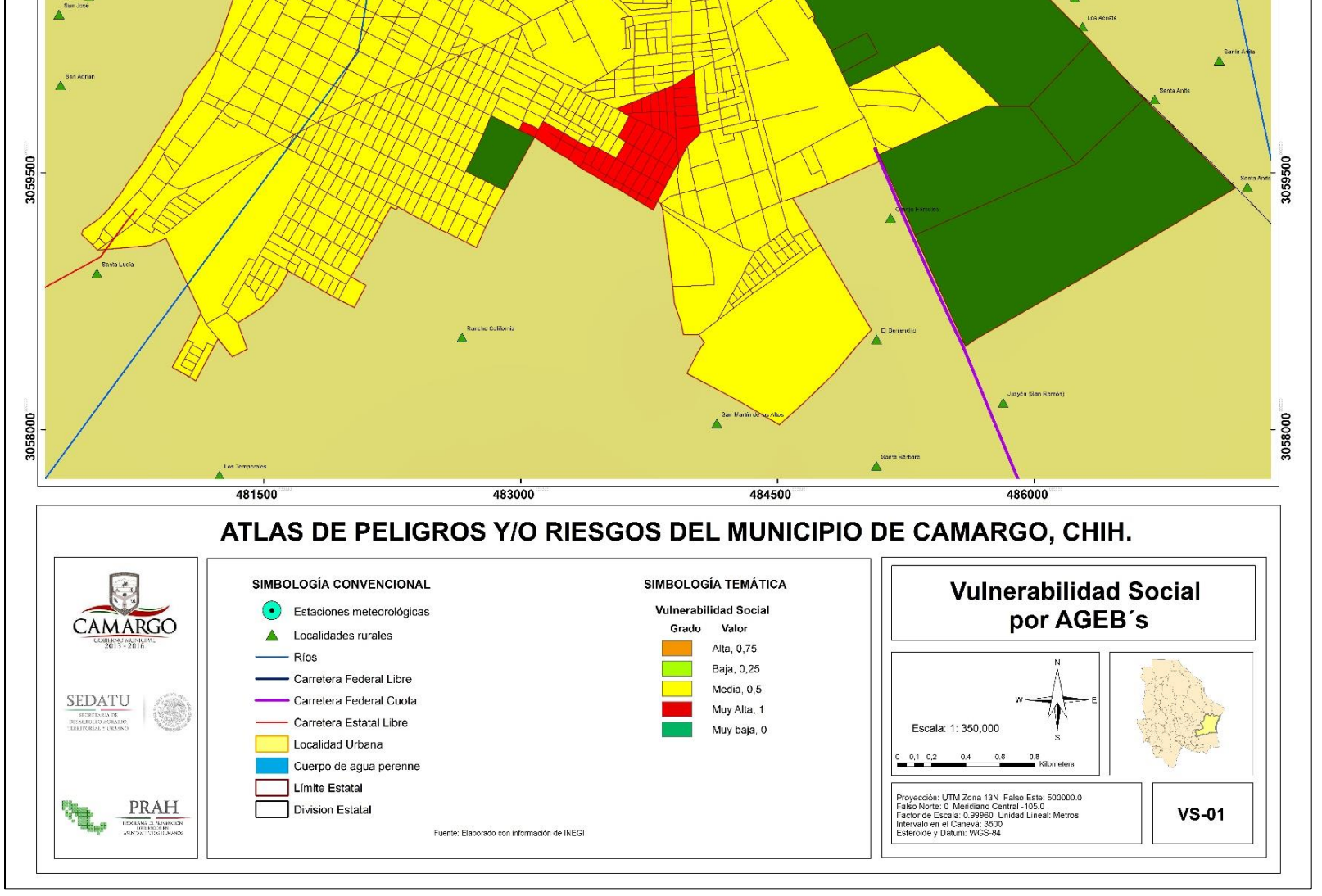
Los rangos de vulnerabilidad social para asignar el Grado para cada uno de los AGEB´s, se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 6.1.(1). Rangos de Vulnerabilidad Social

Valor Final				Grado de Vulnerabilidad social asociada a desastres
Igual a	0.08	ó	menos	Muy baja
De	0.09	a	0.18	Baja
De	0.19	a	0.27	Media
De	0.28	a	0.36	Alta
Igual a	0.37	ó	más	Muy alta

A continuación se describe de manera gráfico espacial la distribución de los polígonos con el resultado del grado de vulnerabilidad social, los cuales responden a la Tabla 6.1.(1) y la escala cromática de riesgo.

Mapa 6.5.(1) Vulnerabilidad Social



Atendiendo a los polígonos identificados como de mayor vulnerabilidad, estos se ubican en las colonias Francisco I. Madero y Quinta Gracia, siendo así que el número de habitantes en dichos sectores de la ciudad es de 1,377 personas altamente vulnerables a los distintos eventos de perturbación. Si se toma en cuenta que la población estimada por CONAPO es de 46,232 habitantes para el año 2015, la población altamente vulnerable representa el 2.95% del total de la población de la ciudad de Camargo.

6.2. Capacidad de Respuesta

Una de las grandes lecciones que han dejado los programas de Prevención de Desastres en México, ha sido que existe una relación costo-beneficio muy favorable de las inversiones en prevención y mitigación. Esta misma lógica se aplica para la mortandad de personas. De ahí la importancia de que las acciones en materia de atención de emergencias se encuentren debidamente soportadas por una estructura logística que permita tener una capacidad de respuesta de acuerdo con los principales fenómenos de perturbación identificados.

El acceso a la información es sumamente importante para que todas las instancias que participan en un evento de desastre puedan actuar de manera coordinada, siendo por ello necesario que se incluya a la población como un ente participativo. Es por ello que la integración de la reducción del riesgo de desastres en las políticas y los planes de desarrollo sostenible; la creación y el fortalecimiento de instituciones, mecanismos y capacidades que puedan contribuir a aumentar la resiliencia ante los peligros y la incorporación sistemática de los enfoques de la reducción del riesgo en la ejecución de los programas de preparación para las situaciones de emergencia, de respuesta y de recuperación se consideran como de elemental valor para sortear la crisis.

A continuación se presenta la Tabla 6.2.(1) en la cual se describe de manera sintetizada la Capacidad de Respuesta de la Unidad de Protección Civil del municipio de Camargo:

Tabla 6.2.(1) Capacidad de Respuesta de la Unidad de Protección Civil del Municipio de Camargo, Chihuahua.

No.	Pregunta	Si	No	Descripción para ampliación de respuesta
1	¿El municipio cuenta con una unidad de Protección Civil o con algún comité u organización comunitaria?	(X)	( )	UNIDAD MUNICIPAL DE PROTECCION CIVIL
2	¿Cuenta con un Plan de emergencia?	(X)	( )	PLAN DE CONTINGENCIAS MUNICIPAL
3	¿Cuenta con un consejo municipal el cual podría estar integrado por autoridades municipales e integrantes de la Sociedad Civil, para que en caso de emergencia organice y dirija las acciones de atención a la emergencia?	(X)	( )	CONSEJO MUNICIPAL DE PROTECCION CIVIL
4	¿Existe una normatividad que regule las acciones de la Unidad de Protección Civil? (Por eje. Manual de Organización)	(X)	( )	LEY ESTATAL, LEY GENERAL DE PROTECCION CIVIL, REGLAMENTOS, LEY GENERAL, ESTATAL Y MUNICIPAL
5	¿Conoce los programas federales de apoyo para la Prevención, mitigación y atención a desastres?	(X)	( )	FROPEDEN, FONDEN
6	¿Cuenta con un mecanismo de alerta temprana?	(X)	( )	INFORMACION A LA POBLACION, BOLETINES INFORMATIVOS
7	¿Cuenta con canales de comunicación? ¿Organización a través de los cuales se puede coordinar con otras instituciones, áreas o personas en caso de una emergencia?	(X)	( )	RADIO DE COMUNICACIÓN, ENACE ESTATAL
8	¿Las instituciones de salud municipales cuentan con programas de atención a la población (Trabajo social, psicológico, vigilancia epidemiológica) en caso de desastre?	(X)	( )	SON INTEGRANTES DIRECTOS DEL COMITÉ MUNICIPAL DE PROTECCION CIVIL
9	¿Tienen establecidas las posibles rutas de evacuación y acceso (caminos y carreteras) en caso de una emergencia y/o desastre?	(X)	( )	SE TIENEN IDENTIFICADAS LAS AREAS DE MAYOR RIESGO
10	¿Tiene establecidos los sitios que pueden fungir como helipuertos?	(X)	( )	FRENTE A TERRENOS DE LA FERIA
11	¿Tiene ubicados los sitios que pueden fungir como refugios temporales en caso de un desastre?	(X)	( )	SE CUENTA CON UN ALBERGUE PERMANENTE "CASA EL PEREGRINO"
12	¿Tiene establecido un stock de alimentos, cobertores, colchonetas y placas de lámina de cartón para casos de emergencia?	(X)	( )	EN COLABORACION CON EL DIF MUNICIPAL SE CUBREN ESTOS REQUERIMIENTOS
13	¿Tiene establecido un vínculo con centros de asistencia social (DIF, DICOSA, LICONSA, etc.) para la operación de los albergues y distribución de los alimentos?	(X)	( )	DIF ES EL QUE OPERA EL ALBERGUE MUNICIPAL "CASA EL PEREGRINO"
14	¿Se llevan a cabo simulacros en las distintas instituciones (Escuelas, centros de salud, etc.) sobre qué hacer en caso de una emergencia y promueve un Plan Familiar de Protección Civil?	(X)	( )	SE ATIENDEN PETICIONES DE CAPACITACION A ESTAS INSTANCIAS
15	¿Cuenta con un número de personal activo?	(X)	( )	8 ELEMENTOS
16	¿El personal está capacitado sobre qué hacer en caso de una emergencia?	(X)	( )	SE HAN CAPACITADO EN MATERIA DE PROTECCION CIVIL
17	¿Cuenta con mapas o croquis de su localidad que tengan identificados puntos críticos o zonas de peligro?	(X)	( )	MAPAS DE RIESGO

Tabla 6.2.(1) Capacidad de Respuesta de la Unidad de Protección Civil del Municipio de Camargo, Chihuahua.

No.	Pregunta	Si	No	Descripción para ampliación de respuesta
18	¿Cuenta con el equipo necesario en su unidad para la comunicación, tanto para recibir como enviar información (Computadora, internet, fax, teléfono, etc.)?	(X)	( )	TODO
19	¿Cuenta con acervos de información histórica de desastres anteriores y las acciones que se llevaron a cabo para atenderlas?	( )	(X)	UNICAMENTE INFORMACION VERBAL
20	¿Cuenta con equipo estatal o municipal (Radios fijos, móviles y/o portátiles)?	(X)	( )	RADIO FIJO CON RED ESTATAL
21	¿Cuenta con algún Sistema de Información Geográfica (SIG) para procesar y analizar información cartográfica y estadística, con el fin de ubicar con coordenadas geográficas los puntos críticos en su localidad?	( )	(X)	NO SE CUENTA
22	¿Cuenta con algún Sistema de Geo posicionamiento Global (GPS), para georreferenciar puntos críticos en su ciudad?	( )	(X)	NO SE CUENTA
23	¿Cuál es el grado promedio que tiene el personal activo?	Describir		SECUNDARIA
24	Que actividades realizan normalmente	Describir		RESGUARDO DE EVENTOS CON CONCENTRACION MASIVA DE PERSONAL

CAMARGO
GOBIERNO MUNICIPAL
2013 - 2016

ATLAS DE PELIGROS Y/O RIESGOS DEL MUNICIPIO DE CAMARGO, CHIHUAHUA

Fase IV

Riesgo/Exposición

7. FASE IV RIESGO/EXPOSICIÓN

7.1. Estimación y valoración de pérdidas por los posibles daños

Uno de las preocupaciones principales respecto a la presencia de eventos tanto de perturbación natural como de origen antropogénico, es la vulnerabilidad que tiene una población como sujeto de ser afectado. La vulnerabilidad es consecuencia de la exposición, la susceptibilidad y la resiliencia. Se entiende por *exposición* como la condición de desventaja debido a la ubicación, posición o localización de un sujeto, objeto o sistema expuesto al riesgo. La *Susceptibilidad* es el grado de fragilidad interna de un sujeto, objeto o sistema para enfrentar una amenaza y recibir un posible impacto debido a la ocurrencia de un evento adverso. Se conoce como *Resiliencia* a la capacidad de un sistema, comunidad o sociedad expuestos a una amenaza para resistir, absorber, adaptarse y recuperarse de sus efectos de manera oportuna y eficaz, lo que incluye la preservación y la restauración de sus estructuras y funciones básicas.

7.1.1. Riesgos por presencia de Expendios de Combustibles

A partir de la definición de los conceptos anteriores, se trabajó principalmente en el desarrollo de modelos de simulación de accidentes o urgencias generadas ante la posibilidad de que pudiese presentarse algún incidente en aquellas empresas que manejan productos considerados como peligrosos, como son la gasolina y el gas butano. Las empresas expendedoras de estos productos, es común encontrarlas distribuidas en la mancha urbana, principalmente en zonas comerciales y de alta movilidad urbana. Es importante mencionar que las actuales medidas de seguridad con que cuentan dichos expendios son considerados bastante seguros para que se tenga un nivel muy bajo de riesgo; sin embargo, existen muchos factores ajenos a su manejo que pueden derivar en riesgo por explosiones, incendios o bien fugas o derrames. Por ello se realizaron análisis de modelación por explosiones en gasolineras en donde se utilizaron ponderaciones para un caso de urgencia y tratar de producir resultados razonables en cuanto a una zona de riesgo y peligro, así mismo que sirva de guía para orientar de manera general a los operadores de estas estaciones o bien de almacenamiento de combustible y cuantificar un posible daño al entorno bajo una conceptualización de manera técnica.

Metodología

Para llevar a cabo el análisis se procedió a obtener la información de los volúmenes de combustible que son manejados de manera cotidiana, tipo de contenedores, número de empleados y turnos de operación, a fin de ingresar valores reales al proceso de modelación. Para el análisis se empleó el software ALOHA por sus siglas en inglés (Areal Locations of Hazardous Atmospheres) el cual está diseñado para estimaciones de emisión toxica, dispersiones, incendios (incluye explosión). Para ello se emplearon datos como: velocidad del viento, presión atmosférica, temperatura ambiente, nubosidad, humedad, nivel de urbanización, estructura geométrica de la traza urbana, compuesto químico, capacidad promedio de combustible y almacenamiento, entre otros datos; lo anterior permitió obtener como resultado un escenario con potencial de afectación ante la generación de tres radios de radiación térmica y en el caso de una explosión, en lo cual se considera el caso de desastre. Los escenarios responden tanto a la liberación de energía térmica como de onda, en cuyo caso los daños se extienden a distancias mucho mayores. Dependiendo de los valores de intensidad de la radiación y el tiempo de exposición, la afectación varía tanto hacia instalaciones como a personas.

La Radiación Térmica es una de las formas en que se transmite el calor generado por un cuerpo, que también puede transmitirse por Conducción, si es a través de sólidos conductivos, o Convección, si es por el movimiento de las partículas que componen gases o líquidos. A diferencia de la Conducción o Convección, la Radicación Térmica se emite en forma de ondas electromagnéticas y no requiere de un medio conductor, por lo que se propaga instantáneamente por espacios libres. La radiación se mide determinando su energía de intensidad (en kw) por unidad de superficie (m2).

El alcance de la radiación térmica se expresa en círculos concéntricos, con eje en el foco del incendio. La simulación permite trazar 3 círculos, denominados:

- Zona de riesgo máximo, donde la destrucción es prácticamente total,
- Zona de intervención, donde sólo pueden permanecer bomberos equipados,
- Zona de alerta, límite máximo al que pueden acercarse personas sin equipo especial

La radiación generada a consecuencia de un incendio que involucre líquidos o gases inflamables es muy elevada; a la vez, sus efectos pueden ser temibles debido a que puede afectar otras edificaciones y generar nuevos accidentes (explosiones o escapes). Además, el humo complica la actuación de los equipos de intervención y los somete a un peligro adicional (falta de visibilidad, intoxicación).

La siguiente tabla 7.1.1.(1) expone la intensidad máxima de radiación esperable, para la combustión de distintos tipos de hidrocarburos:

Tabla 7.1.1.(1) Niveles de Daño para Diversos Flujos Térmicos (incendios, bleves, dardos de fuego)

Kw/m2	Efectos de la Radiación Calórica Incidente	
	Daños a equipos / materiales	**Daños a Personas**
400	Máxima radiación tolerable por una pared de ladrillos	100% de mortalidad
200	Debilitamiento del hormigón armado	
60	Máxima radiación tolerable por el cemento	
40	Máximo tolerable por el acero estructural y el hormigón prensado. Destrucción de equipos	
37,5	Suficiente para causar daño a equipos e instalaciones (colapso de estructuras)	100% de mortalidad 1 minuto.
25	El acero aislado delgado puede perder su integridad mecánica. Energía mínima para encender madera por larga exposición, sin llama	1% de mortalidad en 1 minuto. Lesiones significativas en 10 segundos
12,5	Energía mínima para encender madera después de una larga exposición, con llama. Ignición de tubos y recubrimientos de plástico en cables eléctricos. Daños severos a equipos, enseres, muebles etc.	**Zona de Intervención:** Máximo soportable con trajes especiales por tiempo limitado (Bomberos). Sin trajes especiales mortandad en 1 minuto, quemaduras de primer grado en 10 segundos.
11,7	El acero delgado parcialmente aislado, puede perder su integridad mecánica	
8		Umbral de letalidad (1% de afectación) para incendio, para un tiempo de exposición de 1 minuto.
4		**Zona de alerta:** Suficiente para causar dolor si la exposición es mayor a 20 segundos. Quemaduras de primer grado improbable formación de ampollas.
1,5		máximo soportable por personas con vestimentas normales y un tiempo prolongado

Fuente: LEA, Consultores en Ingeniería de Riesgos y Valuaciones.

A consecuencia de las explosiones, las personas pueden sufrir de forma directa diversos daños:

Las lesiones severas se clasifican así:

1. Lesión primaria. Es la que resulta del paso directo de la onda explosiva a través del cuerpo, con efectos disruptivos sobre los tejidos a nivel de la interfaz aero-líquida: estallidos e implosiones celulares y tisulares. En general ocurren destrucciones corporales mayores, trauma cerebral, fracturas y amputaciones.
2. Lesión secundaria. La causan los fragmentos y objetos propulsados a distancia por la explosión; actúan como proyectiles que producen lesiones penetrantes, laceraciones y fracturas, generalmente no de carácter letal.
3. Lesión terciaria. Sobreviene por la propulsión o lanzamiento del cuerpo por la onda explosiva, lo cual resulta en lesiones de desaceleración o sea trauma cerrado.
4. Quemaduras "flash". Son lesiones térmicas resultantes de las altas temperaturas de carácter instantáneo que genera la explosión.
5. Aplastamiento. Este tipo de lesiones resultan del desplome de estructuras vecinas al lugar de la explosión.
6. Inhalación de humo y gases tóxicos. El fenómeno puede dar lugar a cuadros de insuficiencia respiratoria que agravan una concomitante contusión pulmonar.
7. Choque emocional. Es una de las lesiones mayores y posee un alto potencial de desarrollar prolongada incapacidad psicológica.

7.1.1.1. Escenarios de Explosión en Gasolineras

La gasolina es un líquido inflamable. El vapor es más denso que el aire y puede extenderse a ras del suelo y ocasionar una posible ignición en un punto distante. El vapor se mezcla bien con el aire, formándose fácilmente mezclas explosivas. Como resultado del flujo, agitación y otros manejos, se pueden generar cargas electrostáticas. Este producto es un líquido extremadamente inflamable, puede incendiarse fácilmente a temperatura normal, sus vapores son más pesados que el aire por lo que se dispersarán por el suelo y se concentrarán en las zonas bajas.

Como ya se ha mencionado, para llevar a cabo la simulación y la determinación de los radios de peligros por explosión de gasolineras, se tomaron en cuenta las características de las instalaciones de las estaciones de servicio, tanques de almacenamiento, número y capacidad máxima de los mismos, tipo de combustible, temperatura, entre otros. Los radios de afectación se establecieron bajo la metodología descrita en anteriormente.

A continuación, se describen en tablas las condiciones de nivel de peligro encontradas durante la simulación de escenarios de explosión en las estaciones de servicio de gasolina que operan en la ciudad de Camargo; asimismo se presenta el mapa correspondiente con la ubicación y los Radios de Peligro ante una explosión, presentándose el radio ante una amenaza crítica de acuerdo a la cantidad de combustible promedio que se maneja en la operación diaria. Para el caso de la determinación de la población que pudiese encontrarse potencialmente afectada se tomó de la información proporcionada por el INEGI a nivel de manzana urbana como habitantes residentes, sin embargo en algunos casos los radios de peligro involucran edificaciones donde la población que asiste a los mismos es de estancia laboral, tratándose de comercios, industrias y servicios, datos que no fue posible conocer, por lo cual los datos proporcionados deben tomarse con las consideraciones del caso.

Las gasolineras que se tienen registradas por la Unidad de Protección Civil se describen a continuación incluyendo las características particulares de operación de las mismas:

Tabla 7.1.1.1(1) Estaciones de Servicio de expendio de Gasolina en Cd. Camargo, Chihuahua

ESTACION	CAPACIDAD DE TANQUES			NIVELES EN QUE SE MANTIENEN			Dirección
	MAGNA	PREMIUM	DIESEL	MAGNA	PREMIUM	DIESEL	
Oxxo Gas Boquilla E04301	60,000 LTS	60,000 LTS	60,000 LTS	30,000 APROX	30,000 APROX	30,000 APROX	González Ortega 33760
LAGUNITA - SUPRAGAS E010470	100,000 LTS	100,000 LTS	100,000 LTS	50,000 APROX	60,000 APROX	50,000 APROX	Av. Juárez y A. Melgar
LA PILA E07522	60,000 LTS	40,000 LTS	40,000 LTS	30,000 APROX	20,000 APROX	20,000 APROX	Av. Luis H. Álvarez 902 y Juan de Dios Peza
CAMARGO E10360	80,000 LTS	40,000 LTS	100,000 LTS	50,000 APROX	20,000 APROX	60,000 APROX	Benito Juárez 11
Oxxo Gas Moctezuma E01360	60,000LTS	60,000LTS	N/A	30,000 APROX	30,000 APROX	N/A	Av. Juárez y Moctezuma
Oxxo Gas COMONFORT E02761	60,000 LTS	30,000 LTS	N/A	35,000 APROX	15,000 APROX	N/A	Av. Juárez 414 Esq. Con Comonfort

Fuente: Elaboración propia, con información de Unidad de Protección Civil, Municipio Camargo

Gasolinera Camargo

Localizada en una zona muy poblada de la ciudad, sobre la calle Benito Juárez esquina con calle Felipe Ángeles, corresponde también a la zona centro de la ciudad; dentro del área de mayor riesgo se encuentra la Clínica Santa Clara, mientras que en el radio de peligro moderado se ubica la empresa Fierro y materiales de Construcción de Camargo, la cual maneja algunos materiales y substancias químicas combustibles. El área que abarca la zona de influencia de peligro corresponde a sectores comerciales y de servicios, y a la vez se encuentran con mezcla de vivienda, que de acuerdo con la información proporcionada por INEGI (2010), cuenta con una población de 234 personas, de las cuales 120 viven dentro de los radios con peligro considerado como Alto y Muy Alto, tal como se puede observar en la Tabla siguiente y en el Mapa correspondiente:

Tabla 7.1.1.1.(2) Gasolinera Camargo

Nivel de Peligro	Distancia (m)	Población Afectada	No. Empleados	Edificaciones Afectadas	Ubicación Colonia	Dirección
Moderado	104	114		71	Zona Centro	C. Benito Juárez 11
Alto	65	71		14		
Muy Alto	45	49	6	34		

Figura 7.1.1.1.(1) Gasolinera Camargo, Radios de Peligro y panorámica de afectación.

Gasolinera Oxxo Comonfort

Esta gasolinera se encuentra en una zona con una fuerte densidad poblacional, ubicada en la esquina de la Av. Benito Juárez 414 y Calle Comonfort de la zona centro de la ciudad; se encuentra rodeada de comercios y servicios, en un sector muy concurrido, con bajo nivel de vivienda con una población estimada de 18 habitantes en alto y muy alto riesgo, sin embargo durante las horas de operación comercial se tiene una importante presencia de población la que también estaría sujeta a peligro por causa de explosión.

Tabla 7.1.1.1.(3) Gasolinera Oxxo Comonfort

Nivel de Peligro	Distancia (m)	Población Afectada	No. Empleados	Edificaciones Afectadas	Ubicación	Dirección
Moderado	99	24		51	Zona Centro	Av. Juárez 414
Alto	61	12		29		
Muy Alto	42	6	6	16		

Fuente: Elaboración propia

Figura 7.1.1.1.(2) Gasolinera Oxxo Comonfort, Radios de Peligro y panorámica de afectación.

Gasolinera Oxxo Supragas E10470

Esta gasolinera Pemex E 10470 se encuentra ubicada en la Col. La Lagunita, en una zona eminentemente comercial sobre la Av. Benito Juárez y Agustín Melgar, encontrándose centros comerciales como Bodegas Aurrerá, Centro Comercial Soriana, Agencia Ford, y la Recaudación de Rentas, entre otros, los cuales se mezclan con vivienda y pequeño comercio. Por el sector oeste corre la Av. Centenario, en donde se ubica el centro deportivo municipal, varias empresas llanteras, supermercados y ferreterías, edificaciones que se mezclan con vivienda.

Tabla 7.1.1.1.(4) Gasolinera Oxxo Supragas

Nivel de Peligro	Distancia (m)	Población Afectada	No. Empleados	Edificaciones Afectadas	Ubicación	Dirección
Moderado	120	5	6-13 dependiendo del turno	22 + Instal. Ind y Deportivas	Col. La Lagunita	C. Centenario y Agustín Melgar
Alto	76	1		5 + Instalaciones Ind.		
Muy Alto	52	3		7 + Instalaciones Ind.		

*La estimación de personas afectadas no contempla los edificios de empresas comerciales y de servicios con el de personal que labora en ellos durante los turnos establecidos para operación. No se tiene vivienda en la zona de riesgo.

Figura 7.1.1.1.(3) Vista panorámica de los radios de peligro y edificaciones, así como Gasolinera Supragas

Gasolinera Oxxo Boquilla

Esta estación de servicio se localiza sobre la Av. González Ortega y Juan de Dios Peza, en una zona perimetral de la ciudad en pleno proceso de crecimiento urbano, colindando con áreas de cultivo y pocas edificaciones. El área de afectación y mapa se presentan a continuación, conjuntamente con la tabla 7.1.1.1.(6) que describe las características de los radios de afectación:

Tabla 7.1.1.1.(6) Gasolinera Oxxo-Boquilla

Nivel de Peligro	Distancia (m)	Población Afectada	No. Empleados	Edificaciones Afectadas
Moderado	104	La información de INEGI no identifica personas habitando.	6-12 dependiendo del turno de operación	8
Alto	65			3
Muy Alto	44			1 y 2 Instalaciones de despacho

Fuente: Elaboración propia

Figura 7.1.1.1.(4) Gasolinera OXXO Boquilla, Radios de Peligro

Gasolinera La Pila

Se encuentra ubicada en la Av. Luis H. Álvarez y calle Juan de Dios Peza; su influencia en caso de explosión o incendio es importante, ya que se encuentra en contra esquina del centro de carburación (Expendio de Gas L.P.), así como de instalaciones públicas importantes tal como el Centro de vigilancia de Seguridad Pública C4, la Central de Bomberos, las instalaciones de la Expo Feria Santa Rosalía, el Poliforo Profr. Víctor Valles y el fraccionamiento Magisterial Santa Gracia.

7.1.1.1.(7) Gasolinera La Pila No. 7522

Nivel de Peligro	Distancia (m)	Población Afectada	No. Empleados	Edificaciones Afectadas	Ubicación
Moderado	103	Personal que labora en comercios y oficinas públicas, clientes presentes	6 a 10 empleados turno diurno 6 empleados turno nocturno	7	Carretera Luis H. Álvarez y Juan de Dios Peza
Alto	64			7	
Muy Alto	44			8	

Fuente: Elaboración propia

Figura 71.1.1.(5) Gasolinera la Pila (Imagen Google Earth_2015)

Figura 7.1.1.1.(6) Vista panorámica de los Radios de Peligro e Instalaciones en Alto Riesgo

Gasolinera Los Silos

Es una estación de servicio que se localiza en la zona Sur-oriente de la ciudad, en el entronque de la carretera estatal 69 Ojinaga y el libramiento Saucillo-Santa Rosalía de Camargo. Esta zona se encuentra aún con características rurales, con desarrollo agrícola y las únicas instalaciones con afectación corresponden a la propia gasolinera. A continuación, se describe en la Tabla siguiente los radios de afectación, la imagen con la zona de ubicación y el mapa correspondiente a explosión por Gasolineras I.

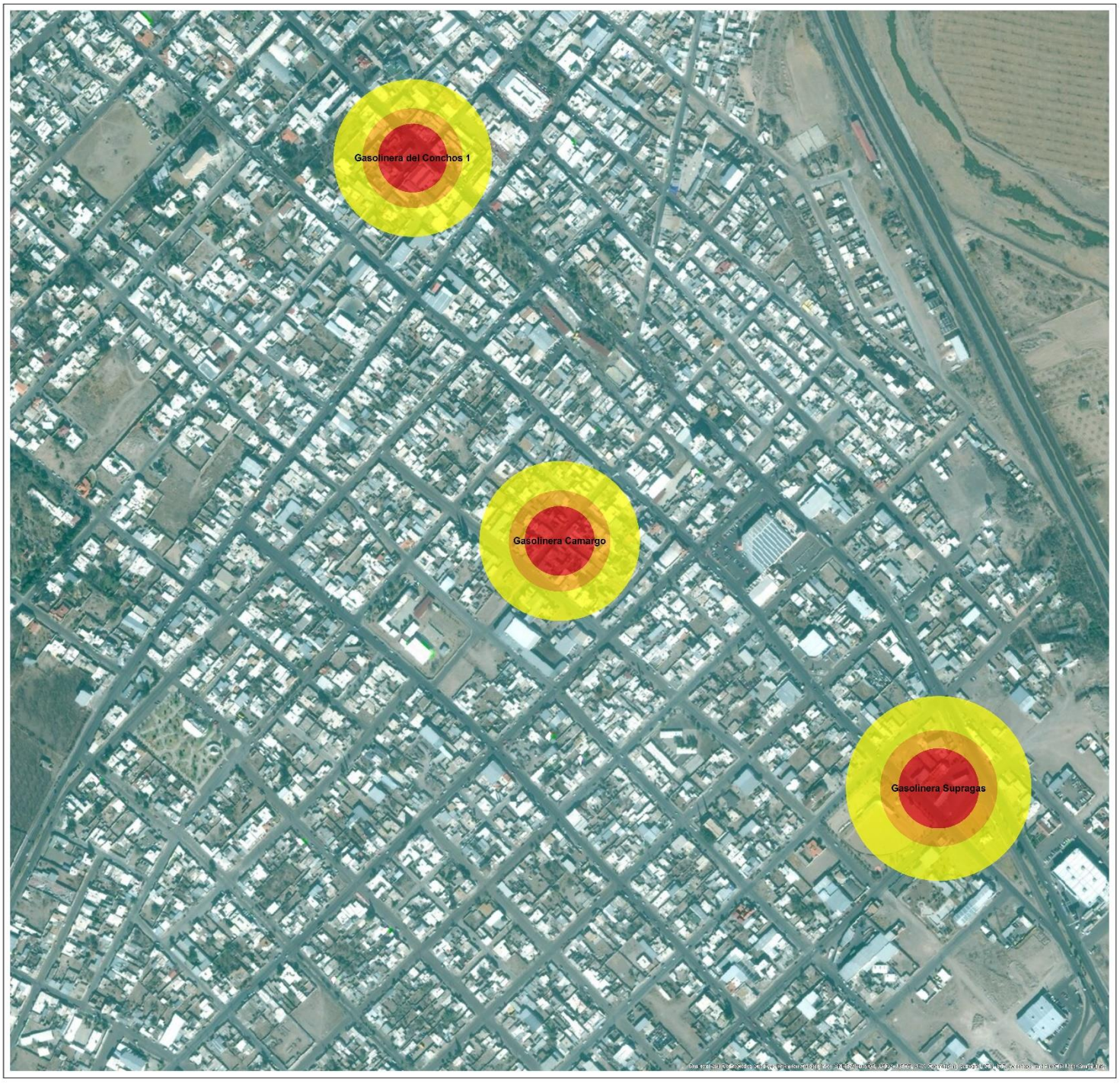
7.1.1.1.(7) Gasolinera Los Silos

Nivel de Peligro	Distancia (m)	Población Afectada	No. Empleados	Edificaciones Afectadas	Ubicación
Moderado	103	Personal que labora en comercios y oficinas públicas, clientes presentes	6 a 12 empleados turno diurno 6 empleados turno nocturno	2 Instalaciones de despacho	Entronque carretero estatal 69 Ojinaga y libramiento Saucillo-Santa Rosalía de Camargo
Alto	65			1 Comercio	
Muy Alto	44			Total 3	

Fuente: Elaboración propia

Figura 7.1.1.1.(7) Gasolinera Silos, panorámica de la zona de ubicación y radios de afectación

Mapa 7.1.1.1.(1) Escenarios de Explosión para Gasolineras I



ATLAS DE PELIGROS Y/O RIESGOS DEL MUNICIPIO DE CAMARGO, CHIH.

CAMARGO GOBIERNO MUNICIPAL 2013 - 2016
SEDATU
PRAH

SIMBOLOGÍA CONVENCIONAL

- Vialidades
- Industria
- Escuela
- Centro Esparcimiento
- Deportes
- Cruz Roja
- Universidad
- Hospital
- Lienzo Charro

High Resolution 60cm Imagery

SIMBOLOGÍA TEMÁTICA

Explosión/Incendio

Nivel de Peligro y Afectación

- Moderado_2.0 kW(m2) Dolor_ Quemaduras 1er grado en 60 seg
- Alto 5.0 kW(m2) Quemaduras de 2do grado en 60 segundos
- Muy Alto_10.0 kW(m2) Letal en 60 Seg

Gasolinera Supragas

Nivel de Peligro	Distancia (m)	Población Afectada	No. Empleado s	Edificaciones Afectadas
Moderado	120	5		22 = Instal. Ind y Deportivas 5 = Instalaciones Ind. 7 = Instalaciones Ind.
Alto	76	1		
Muy Alto	52	3		

Gasolinera Camargo

Nivel de Peligro	Distancia (m)	Población Afectada	No. Empleados	Edificaciones Afectadas
Moderado	104	114		71
Alto	65	71		14
Muy Alto	45	48	6	34

Gasolinera Del Conchos 1*

Nivel de Peligro	Distancia (m)	Población Afectada	No. Empleados	Edificaciones Afectadas
Moderado	99	24		51
Alto	61	12		29
Muy Alto	42	6	6	16

Fuente: Elaboración Propia

Escenario Explosión Gasolineras I

N W E S

Escala: 1: 2,500

0 0,0225 0,045 0,09 0,135 0,18 Kilometers

Proyección: UTM Zona 13N Falso Este: 500000.0
Falso Norte: 0 Meridiano Central -105.0
Factor de Escala: 0.99960 Unidad Lineal: Metros
Intervalo en el Canevá: 3500
Esferoide y Datum: WGS-84

EG-01

Mapa 7.1.1.1.(2) Escenarios de Explosión para Gasolineras II

ATLAS DE PELIGROS Y/O RIESGOS DEL MUNICIPIO DE CAMARGO, CHIH.

CAMARGO GOBIERNO MUNICIPAL 2013 - 2016

SIMBOLOGÍA CONVENCIONAL

Vialidades

High Resolution 60cm Imagery

Gasolinera Los Silos

Nivel de Peligro	Distancia (m)	Población Afectada	No. Empleados	Edificaciones Afectadas	Ubicación
Moderado	103	0	6 a 10 empleados dependiendo del turno	1	Carretera 69 Ojinaga y Libramiento Saucillo
Alto	64	0		2	
Muy Alto	44	0		3	

Gasolinera Oxxo-Boquilla

Nivel de Peligro	Distancia (m)	Población Afectada	No. Empleados	Edificaciones Afectadas	Ubicación
Moderado	104	0	?	8	Col. Obrera
Alto	65	0	?	3	
Muy Alto	44	0	?	1 y 2 Instalaciones de	

SIMBOLOGÍA TEMÁTICA

Puntos de Calor

Moderado_2.0 kW(m2) Dolor_ Lesiones por cristales y otros objetos_ en 60 seg

Alto 5.0 kW(m2) Quemaduras de 2do grado en 60 segundos

Muy Alto_10.0 kW(m2) Letal en 60 Seg

Gasolinera La Pila

Nivel de Peligro	Distancia (m)	Población Afectada	No. Empleados	Edificaciones Afectadas	Ubicación
Moderado	103	Personal que labora en comercios y oficinas públicas, clientes presentes	6 a 10 empleados turno diurno	7	Carretera Luis H. Álvarez y Juan de Dios Peza
Alto	64			7	
Muy Alto	44			8	

Fuente: Elaboración Propia

Escenario Explosión Gasolineras II

N W E S

Escala: 1: 6,500

0 0.05 0.1 0.2 0.3 0.4 Kilometers

Proyección: UTM Zona 13N Falso Este: 500000.0
Falso Norte: 0 Meridiano Central -105.0
Factor de Escala: 0.99960 Unidad Lineal: Metros
Intervalo en el Carreva: 3500
Esferoide y Datum: WGS-84

EG-02

7.1.1.2. Estaciones de Venta, Almacenamiento y Distribución de Gas Butano

El gas licuado de petróleo es un combustible usado ampliamente en México, siendo uno de los países con mayor consumo en el ámbito mundial tanto a nivel doméstico como industrial, aun cuando en los últimos años el gas natural se ha convertido en un elemento clave para el desarrollo de la industria y la generación eléctrica; mientras que el gas L.P. es el principal combustible que se utiliza en los hogares (Secretaría de Energía, 1999 y Prospectiva 2015-2019). El uso del gas LP representa alrededor del 10% del requerimiento energético de México, este combustible está compuesto por una mezcla de propano y butano (61% y 39%, respectivamente); en condiciones normales se encuentra en estado gaseoso, aunque para fines prácticos de almacenamiento, distribución y transporte se licúa y maneja bajo presión para mantenerlo en estado líquido (ver Hoja de Seguridad de Materiales del gas LP, Pemex[20]). El consumo de gas LP se da en mayor medida en la zona norte del país y en la zona metropolitana de la Ciudad de México. En el transcurso del

[20] Pemex, Gas y Petroquímica Básica, Hoja de seguridad. http://www.gas.pemex.com/NR/rdonlyres/D3D851A9-FDE6-4F68-8FD1-3CC6E50163E4/0/HojaSeguridadGasLP_v2007.pdf

año existen diferencias en su consumo, aumentando su demanda en forma considerable durante el invierno y disminuyendo durante la temporada de calor (SE (a), 1999)

Dado que el gas LP es un petrolífero explosivo e inflamable, los riesgos asociados a su manejo están constituidos por las fugas que se podría presentar en las tuberías, tanques y cilindros en los cuáles se conduce, almacena y distribuye; Estos riesgos implican que se cumpla de manera estricta con los estándares de calidad señalados por la normatividad vigente, en la materia, para evitar posibles afectaciones a la población, el ambiente y las propiedades (SE (a), 1999).

Tabla 7.1.1.2.(1) Uso de Gas *LP* en México

El país	PRCENTAJE (%)
Residencial	70
Comercial	15
Industrial	6
Transporte	7
Agropecuario	2

Fuente: PEMEX, 1998

El consumo de gas *LP* en el estado de Chihuahua, corresponde al 9% del total del país, principalmente por las bajas temperaturas que se registran en la entidad, con el segundo lugar después de la ciudad de México, que consume el 28% del total que se demanda a nivel nacional. El municipio de Camargo no es la excepción, teniendo una demanda importante no solo para consumo doméstico sino también agropecuario.

La probabilidad de afectación a la población cuando se tiene una urgencia por explosión en instalaciones de despacho o distribución de Gas L.P. siempre es un riesgo alto, dado que, en nuestro país, las viviendas e instalaciones comerciales mantienen tanques de diversas capacidades. La influencia de la radiación térmica puede ocasionar efectos no deseados, como son reacciones en cadena, cuya situación agrava más la condición de riesgo o peligro ante una situación dada.

En cuanto a las estaciones de servicio, tanto de gas LP y gas natural comprimido, se tiene publicada la norma NOM-005-SECRE-1997 (1997) que establece, entre otros elementos, las medidas de seguridad que deben ser aplicadas en las instalaciones, con volumen de almacenamiento menor a 265,000 litros, es decir, volúmenes menores a los contemplados por la norma NOM-001-SEDG-1996 (1997). Entre los puntos más importantes que establece esta norma se encuentran las distancias mínimas que deben de existir entre la pared del tanque de almacenamiento, área de retención y licuefactor, con edificios, límites de propiedad o fuentes de ignición (Tabla 7.1.1.2.(2)).

Tabla 7.1.1.2.(2) Distancias mínimas de la pared del tanque de almacenamiento, área de retención y licuefactor , con edificios, límites de propiedad o fuentes de ignición (NOM-005-SECRE-1997)

Capacidad total del tanque de **GNL* de una estación de servicio (lt)	Distancias Mínimas (metros)
Residencial	70
Comercial	15
Industrial	6
Transporte	7
Agropecuario	2

*GNL: Gas Natural Licuado

El análisis de afectación por simulación de explosión en la ciudad de Camargo se tomó como base la información de las 5 Estaciones de Servicio (gaseras) que hay en la Ciudad, incluyendo el número de tanques de combustible con los que cuentan y la capacidad de éstos.

Tabla 7.1.1.2.(3) Estaciones de Servicio, Almacenamiento y Distribución de Gas *LP* en la ciudad de Camargo.

Nombre de la Estación de Servicio	Dirección	Colonia	Coordenadas UTM		Capacidad (lt)
			Este	Norte	
Comercial de Camargo S.A.	Av. Juárez y Poza Rica	Árbol Grande	484139,804	3061422,896	180,000
Z Gas. Central de Gas de Chihuahua S. A. de C.V.,	Av. Juárez. y Avenida de las Industrias	Árbol Grande	484190,892	3061299,736	180,000
GAS ECONOMICO-1 Centro de Carburación	Glez. Ortega Y Luis H. Álvarez	FOVISSSTE	480998,45	3059442,254	5,000
GAS ECONOMICO-2 Centro de Carburación	Av. Luis H. Álvarez y Revolución	Col. Abraham González	482977,448	3060316,008	5,0000
	Av. Luis H. Álvarez y C. Juan de Dios Peza	Jardines del Desierto	483271,427	3060462,509	Solo tanques domésticos 20 y 30 Kg

Fuente: Información proporcionada por la Unidad de Protección Civil

A continuación se describen las ubicaciones y características principales de las estaciones de servicio, almacenamiento y distribución de Gas LP en la ciudad, así como el resultado de los distintos escenarios elaborados para determinar las áreas de afectación por radiación térmica tanto en viviendas como instalaciones Industriales,

comerciales y de servicios, en caso de ocurrir una explosión de alguno de los tanques de almacenamiento, se describe de manera gráfica en los mapas que se exponen a continuación y que señalan mediante la escala cromática de riesgo, los niveles por bola de fuego, indicando con el **color rojo el peligro alto, el color naranja el peligro medio y amarillo el peligro bajo,** este último el cual indica que existe afectaciones solo por humo o bien por el efecto producido por el sonido de la deflagración de la combustión acelerada.

Z Gas - Central de Gas de Chihuahua S. A. de C.V.

Corresponde a la empresa Central de Gas de Chihuahua S. A. de C.V., ubicada sobre la Carretera Panamericana 150S/N Parque Industrial Camargo. Se encuentra colindando con la empresa Gas Comercial de Camargo S.A. también distribuidora de gas y centro de carburación. Frente a las instalaciones de Z Gas se tiene el centro de carga y distribución de tanques de Gas L.P. para uso doméstico y a solo 170 m dirección Sur-este se ubica la estación de Servicio de Gasolina PEMEX # 1359. La zona corresponde a un sector de servicios mixto, con vivienda popular, en la que se encuentra el INFONAVIT Lomas del Florido al norte y la Colonia Árbol Grande al Sur-oeste.

Dado el tipo de empresas e instalaciones que se ubican en la zona, se considera esta de alto riesgo, no solo por los tanques de almacenamiento de aproximadamente 180,000 lt de capacidad, sino por el efecto en dominó que pudiese darse. Con una superficie de 7,200 para la operación y zona de amortiguación para en caso de emergencia.

Figura 7.1.1.2.(1) Instalaciones de Central de Gas de Chihuahua S. A. de C.V.

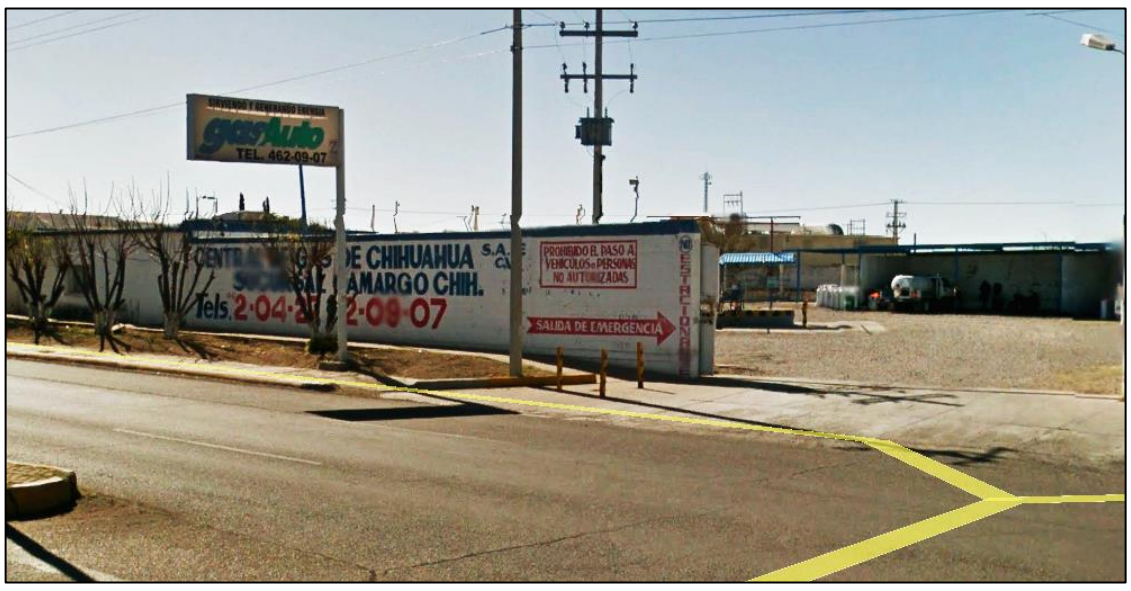
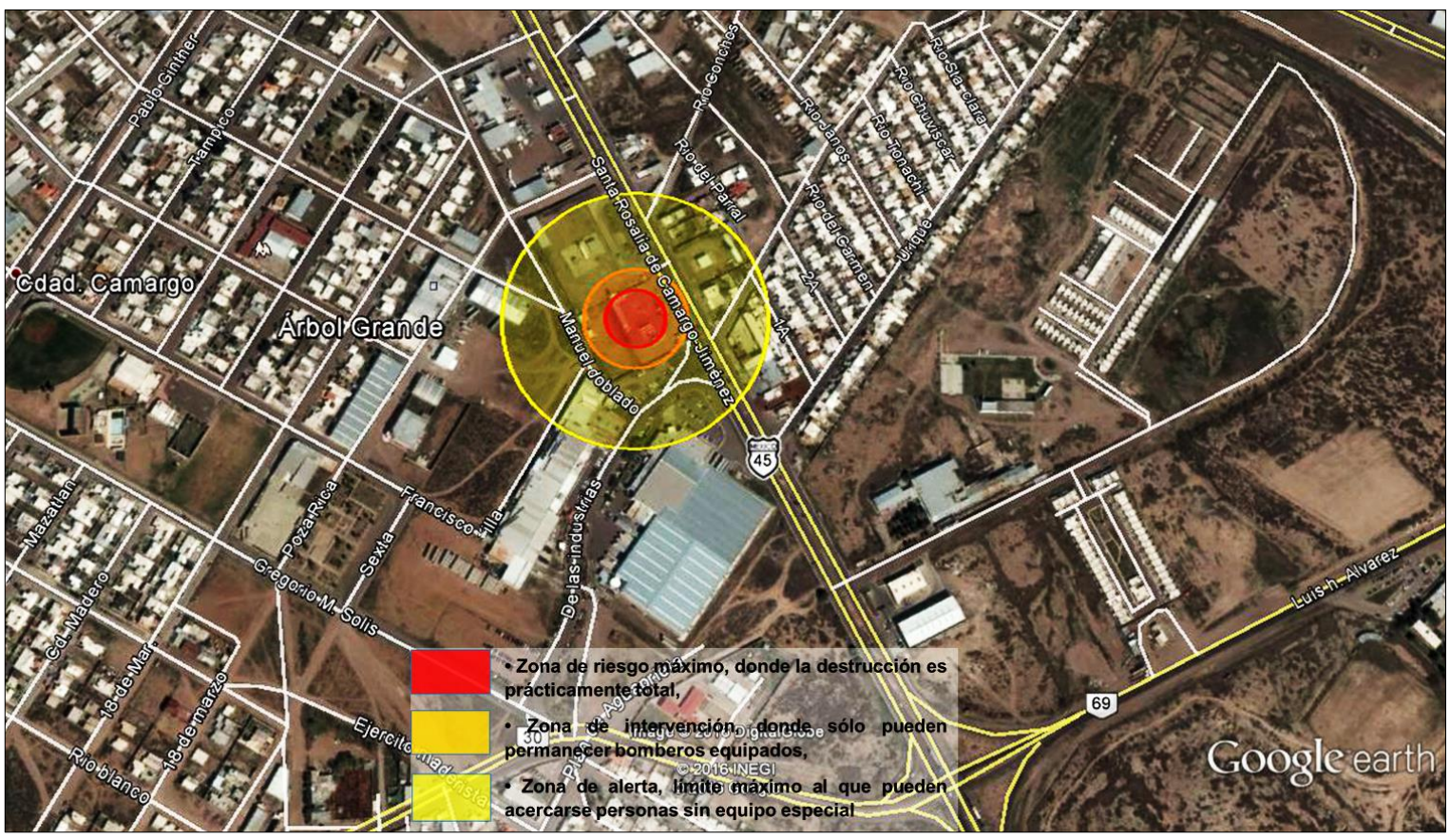


Figura 7.1.1.2.(2) Simulación por Explosión
Alcance de la radiación térmica en círculos concéntricos, con eje en el foco del incendio



7.1.1.2.(4) Instalaciones de Z-GAS Central de Gas de Chihuahua S. A. de C.V.

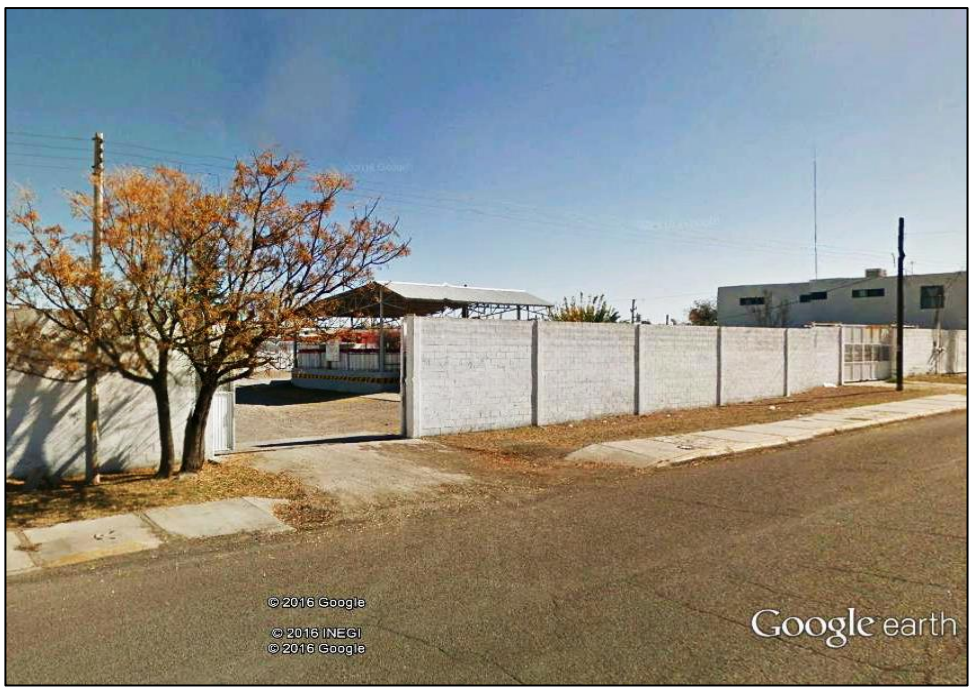
Nivel de Peligro	Distancia (m)	Población Afectada	No. Empleados	Edificaciones Afectadas	Ubicación
Moderado a bajo	141	Personal que labora en comercios e Industria, clientes presentes. Afectación baja a viviendas	6 empleados turno diurno (Estimado)	15	Carretera Luis H. Álvarez y Juan de Dios Peza
Alto	55			1	
Muy Alto	33			1	

Por su ubicación y zona de amortiguación, las zonas de Muy alto riesgo y Alto solo se verían afectadas las instalaciones de la propia empresa, en tanto que la zona de alerta (Moderado) la afectación incluye industrias localizadas en la zona, tales como Phillips Lightolier y otras, así como el Hotel WIM y pequeños comercios.

Respecto al número de personas que pueden ser afectadas por vivienda solo 68, de acuerdo con el Censo del INEGI 2010, sin embargo, el número de personas que labora en los comercios y la industria se considera ser en mucho mayor número, dato que no fue posible obtener.

Frente a las instalaciones principales, cuenta con otro predio sobre la misma avenida, dedicado exclusivamente a la operación de llenado y distribución de tanques domésticos (20 y 30 Kg), lo cual reduce el riesgo en caso de emergencia. Enseguida se presenta imagen de estas instalaciones:

Figura 7.1.1.2.(3) Instalaciones de llenado y distribución de tanques de gas *LP* para uso doméstico

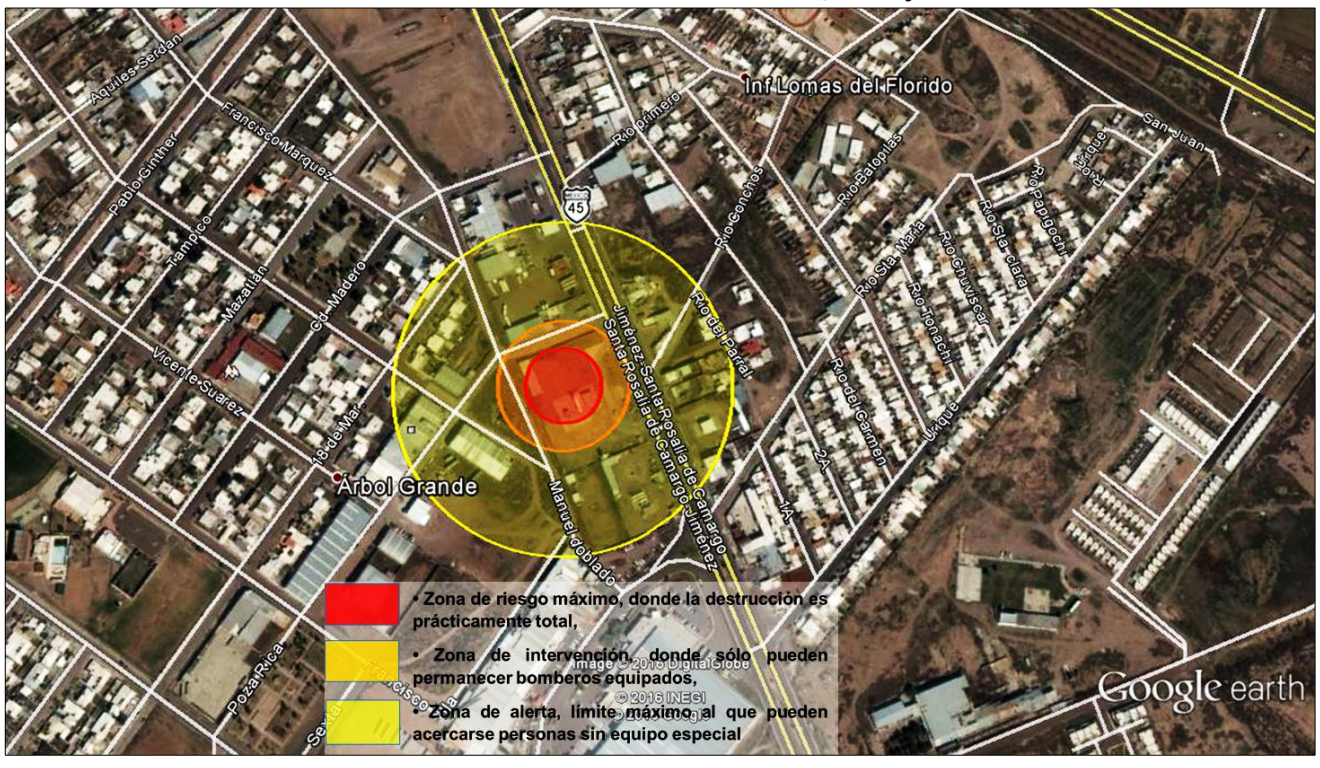


Servigas. Gas Comercial de Camargo S.A.

Corresponde a una industria dedicada al transporte, manejo y distribución de gas LP. Este centro de servicio y almacenamiento de gas *LP*, se ubica en la esquina de la Av. Juárez y Calle Poza Rica, Parque industrial Camargo, colindando con la colonia Árbol Grande. Cuenta con un predio de aproximadamente 9600m2 de superficie, lo que permite tener un área de amortiguación de riesgo. Cuenta tanque de almacenamiento. Las instalaciones con una isla de carburación, llenado y distribución de tanques de domésticos (20y 30Kg).

Figura 7.1.1.2.(4) Centro de distribución y almacenamiento de Gas *LP* Gas Comercial de Camargo S.A.

Figura 7.1.1.2.(5) Simulación por Explosión
Alcance de la radiación térmica en círculos concéntricos, con eje en el foco del incendio



7.1.1.2.(5) Instalaciones de Gas Comercial de Camargo S.A.

Nivel de Peligro	Distancia (m)	Población Afectada	No. Empleados	Edificaciones Afectadas	Ubicación
Moderado a bajo	166	Personal que labora en comercios e Industria, clientes presentes. Afectación baja a vivienda por efecto de la deflagración	6 empleados turno diurno (Estimado)	24	Av. Juárez y Calle Poza Rica
Alto	66			1	
Muy Alto	37			1	

Las zonas de Muy Alto Riesgo y Alto solo se verían afectadas las instalaciones de la propia empresa, en tanto que la zona de alerta (Moderado) la afectación incluye industrias localizadas en la zona, tales como Phillips Lightolier y otras, así como pequeños comercios. Respecto al número de personas que pueden ser afectadas son 73 en viviendas de acuerdo con el Censo del INEGI 2010, sin embargo, el número de personas que labora en los comercios y la industria se considera ser en mucho mayor número, dato que no fue posible obtener.

Servigas, Centro de Carburación (Gas económico 1)

Es un establecimiento que opera como centro de carburación, sucursal de Gas Comercial de Camargo S.A., localizado en la Av. Luis H. Álvarez #500, en predio con una superficie aproximada de 1350m², cuenta solo con un pequeño tanque para suministro directo, el grado de riesgo es muy bajo.

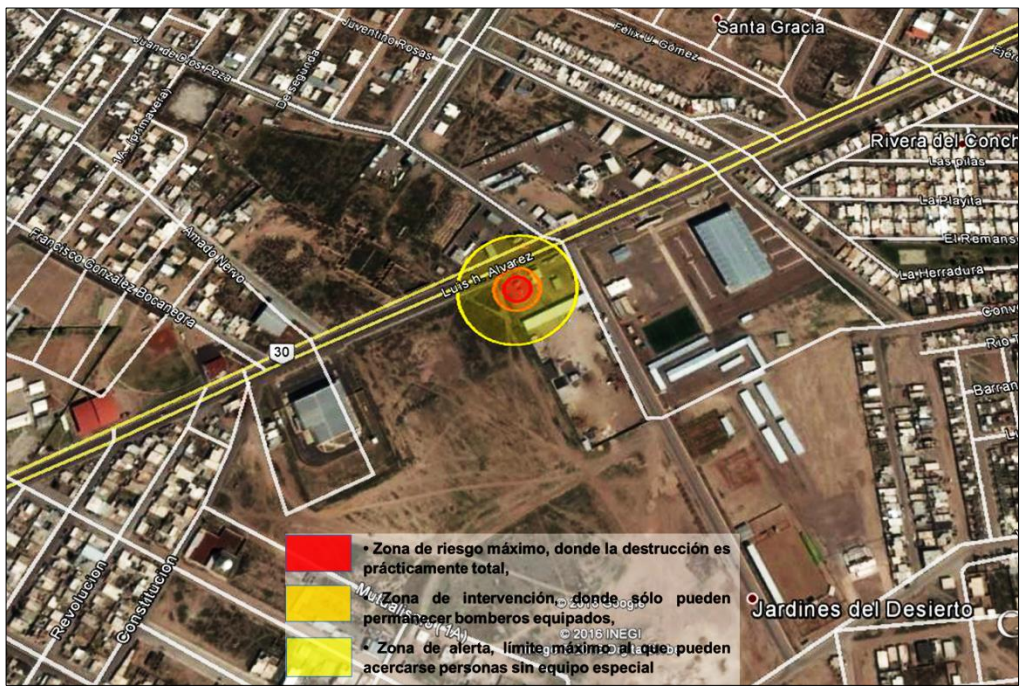
Figura 7.1.1.2.(6) Servigas - Centro de Carburación Sucursal Av. Luis H. Álvarez
Gas Comercial de Camargo S.A.

7.1.1.2.(6) Instalaciones de Sucursal Servigas Gas Comercial de Camargo S.A. (Centro de Carburación)

Nivel de Peligro	Distancia (m)	Población Afectada	No. Empleados	Edificaciones Afectadas	Ubicación
Moderado a Bajo	62	Personal que labora en comercios e Industria, clientes presentes. No se tiene vivienda en el área de afectación	6 empleados turno diurno (Estimado)	4	Av. Luis H. Álvarez # 500
Alto	24			1	
Muy Alto	15			1	

La afectación para Muy Alto Riesgo y Alto se da prácticamente en las propias instalaciones, en cuanto al riesgo o peligro con nivel de moderado, la conflagración afecta las instalaciones de la empresa de carburación TOMSA, la cual es colindante al oriente del predio y la Gasolinera La Pila No. 7522 ubicada al frente sobre la misma avenida.

Figura 7.1.1.2.(7) Simulación por Explosión - Alcance de la radiación térmica en círculos concéntricos, con eje en el foco del incendio



Gas Carburación – Económico 2

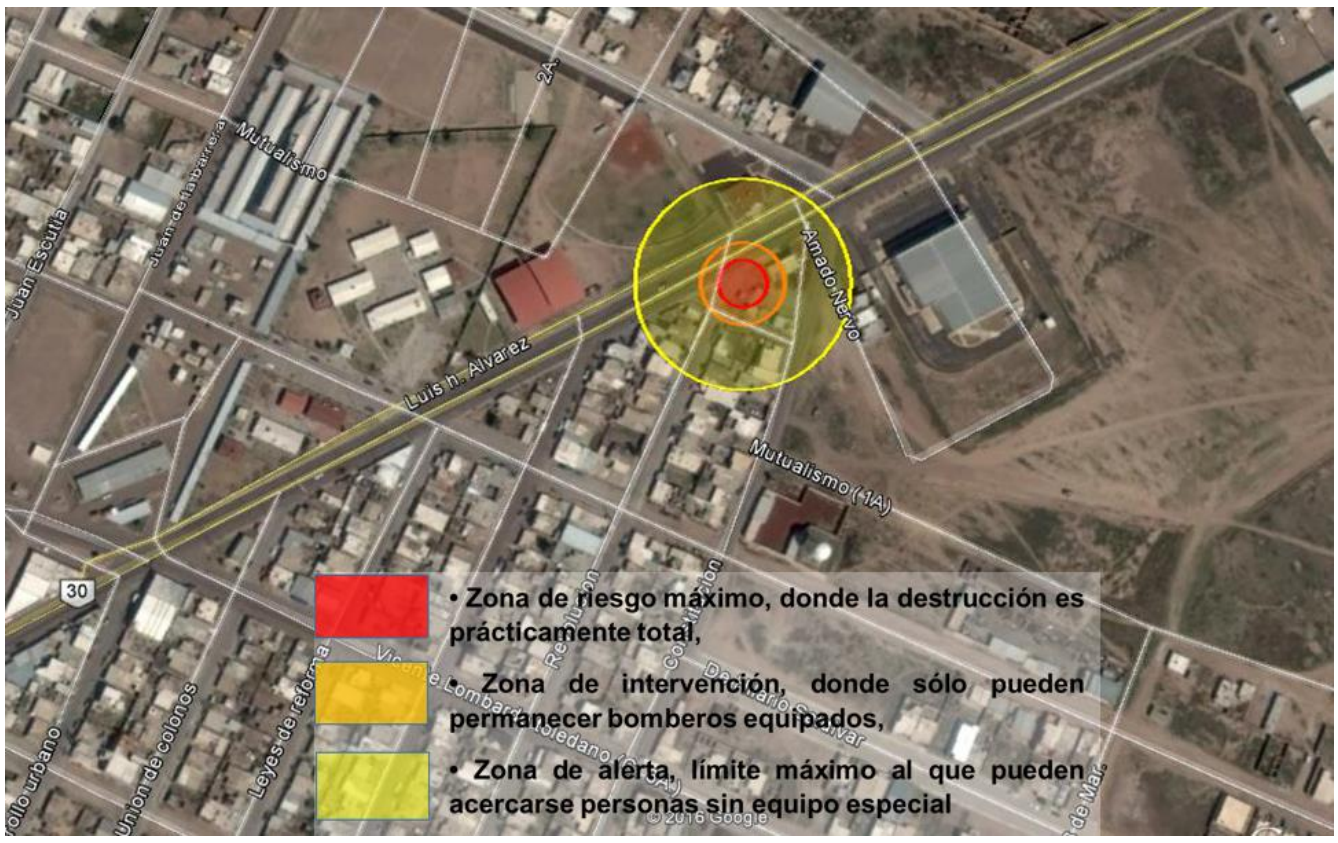
Este centro de carburación, se localiza en la Av. Luis H. Álvarez y C. Revolución, Colonia Abraham González. Corresponde a un pequeño centro de servicio de llenado de tanques domésticos de Gas *LP*. Para otorgar el servicio, cuenta con un tanque de almacenamiento de 5,000 lt. Por su ubicación afecta de manera directa en muy alto riesgo a un comercio de radiadores aledaño. En riesgo Alto se encuentran 2 viviendas ubicadas al sur de las instalaciones, mientras que, en grado moderado de afectación, se encuentran 5 viviendas localizadas entre las calles Revolución y constitución, así como 6 viviendas y 2 comercios que se encuentran entre la Av. Luis H. Álvarez y la Calle Revolución.

Figura 7.1.1.2.(8) Gas Carburación - Económico

7.1.1.2.(7) Gas Carburación – Económico 2

Nivel de Peligro	Distancia (m)	Población Afectada	No. Empleados	Edificaciones Afectadas	Ubicación
Moderado a Bajo	58	40	3 empleados turno diurno (Estimado)	13	Av. Luis H. Álvarez # 500
Alto	22	7		2	
Muy Alto	13	5		2	

Figura 7.1.1.2.(9) Simulación por Explosión
Alcance de la radiación térmica en círculos concéntricos, con eje en el foco del incendio



Gas Económico 1

Este centro de servicio, se localiza en Av. Luis H. Álvarez y Av. González Ortega (Carretera a Chihuahua). Corresponde a un pequeño centro de servicio de carburación, el cual cuenta con un tanque de almacenamiento de 5000 lt ofertando servicios de llenado de tanques domésticos de Gas *LP* y despacho de vehículos automotores, en un predio con una superficie estimada en 4,200 m². La zona en que se encuentra con baja densidad de urbanización, colinda con una colonia popular del FOVISSSTE.

Atendiendo al modelo de explosión, se tendría en Muy Alto y Alto Riesgo las instalaciones propias de la empresa, en Riesgo moderado alrededor de 8 viviendas que colindan al sur y oriente del centro de carburación.

Figura 7.1.1.2.(10) Centro de carburación Económico 1

7.1.1.2.(8) Gas Carburación – Económico 1

Nivel de Peligro	Distancia (m)	Población Afectada	No. Empleados	Edificaciones Afectadas	Ubicación
Moderado	58	21	3 empleados turno diurno (Estimado)	8	Av. Luis H. Álvarez esquina con González Ortega
Alto	22	3		-	
Muy Alto	13			1	

Figura 7.1.1.2.(11) Simulación por Explosión
Alcance de la radiación térmica en círculos concéntricos, con eje en el foco del incendio

Dispersión de gases tóxicos

Se entiende por Dispersión el movimiento y difusión de una nube de vapor. Una nube de vapor en estado de dispersión, suele moverse en la misma dirección que el viento y extenderse (difundirse) en una dirección de viento cruzado y vertical (dirección perpendicular a la del viento), sin embargo, una nube de gas que sea más denso o más pesado que el aire (gas pesado) puede también extenderse contra el viento hasta cierta distancia.

Para llevar a cabo la simulación de la dispersión de gases de gas butano, se utilizó para ello el software ALOHA, el cual permite crear modelos de dispersión aérea, utilizando para ello el modelo Gaussiano, a fin de predecir movimiento y dispersión de gases contaminantes a favor del viento, tomando en consideración las características físicas del material derramado, así como las condiciones meteorológicas y las circunstancias de descarga. Está diseñado para aquellos equipos de emergencia que son los primeros en responder a una emergencia. Se destina a predecir la extensión de la zona a favor del viento de un accidente químico de poca duración, en el cual puede haber personas que corran el riesgo de verse expuestas a concentraciones peligrosas de tóxicos. Esta situación se da cuando se produce una fuga y derrame por falla del recipiente contenedor, accesorio, equipo o conducción de un gas licuado a presión. La temperatura inicial del líquido es la ambiental si el depósito está en equilibrio térmico con el medio ambiente.

El gas licuado que escapa y se derrama normalmente está a una temperatura superior a su temperatura de ebullición a presión atmosférica, de ahí su nombre de líquido sobrecalentado. Al producirse la pérdida de contención, el gas licuado sufre un descenso súbito de su presión de almacenamiento (la presión de vapor correspondiente a la temperatura de almacenamiento) hasta la presión atmosférica. Esto da lugar a una evaporación súbita, también llamada evaporación flash, que al mismo tiempo puede arrastrar una cantidad considerable de líquido en forma de aerosol (pequeñas gotas). Una parte de esas gotas puede volver a caer al suelo en forma de lluvia (rain out) debido al enfriamiento y condensación y otra parte se evaporará a causa de la absorción de calor procedente del aire ambiente que se mezcla con la emisión de fluido.

Se tomaron en cuenta los dos principales centros de almacenamiento y distribución en la ciudad, Z-Gas (Central de Gas de Chihuahua S. A. de C.V.) y Servigas (Gas Comercial de Camargo S.A.), a fin de obtener una respuesta de las áreas potenciales a ser afectadas por derrame y dispersión de Gas LP, atendiendo a que poseen instalaciones donde se cuenta con tanques almacenamiento con capacidades mayores.

El modelo de simulación por toxicidad está diseñado para mostrar el nivel de *Exposición Aguda Única* (AEGL) para auxiliar a la autoridad de Protección Civil como primer equipo de respuesta, frente a las emergencias por derrames químicos u otros eventos catastróficos donde el público en general se encuentra expuesto a una sustancia química peligrosa en el aire. (Exposiciones agudas únicas, no repetitivas que no excedan de 8 horas.)

El AEGL estima las concentraciones a las que la mayoría de las personas, incluidas las personas sensibles, tales como ancianos, enfermos, o muy jóvenes-comenzará a experimentar efectos sobre la salud si están expuestos a una sustancia peligrosa para un periodo específico de tiempo (duración). Para una duración de la exposición dada, una sustancia química puede tener hasta tres valores AEGL, cada uno de los cuales corresponde a un nivel específico de efectos en la salud.

La siguiente tabla muestra los valores de concentración y tiempo de exposición, así como las consideraciones que deben ser tomadas en cuenta para interpretar los resultados generado por el modelo de simulación para el equipo de respuesta inmediata.

Tabla 7.1.1.2.(9) Límite Explosivo más bajo = 19,000 ppm

*** = >10% LEL; ** = >50% LEL; *** = >100% LEL**
AEGL 1 - 10 min = ** 10,000 ppm
AEGL 2 - 10 min = *** 24,000 ppm; 30 min/60 min/4 hr/8 hr = ** 17,000 ppm
AEGL 3 - 10 mins = *** 77,000 ppm; 30 min/60 min/4 hr/8 hr = *** 53,000 ppm
Para Valores Indicados con * consideraciones de seguridad contra el peligro (s) de explosión (s) deben tenerse en cuenta.
Para Valores indicados con ** y *** Consideraciones de seguridad extrema deben ser tomadas en cuenta en contra de peligro(s) de explosión(es)

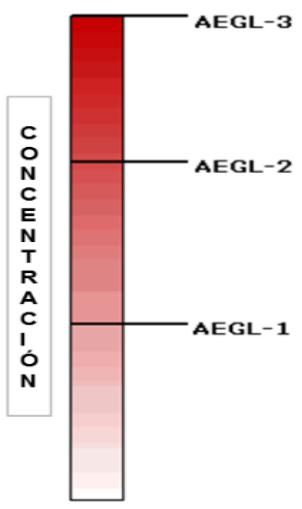
De acuerdo con los resultados de la modelación, los valores que fueron obtenidos hacen referencia a la siguiente Tabla:

Tabla 7.1.1.2. (10) AEGL Gas Butano

ppm					
	10 min	**30 min**	**60 min**	**4 hr**	**8 hr**
AEGL 1	**	6,900*	5,500*	5,500*	5,500*
AEGL 2	***	**	**	**	**
AEGL 3	***	***	***	***	***

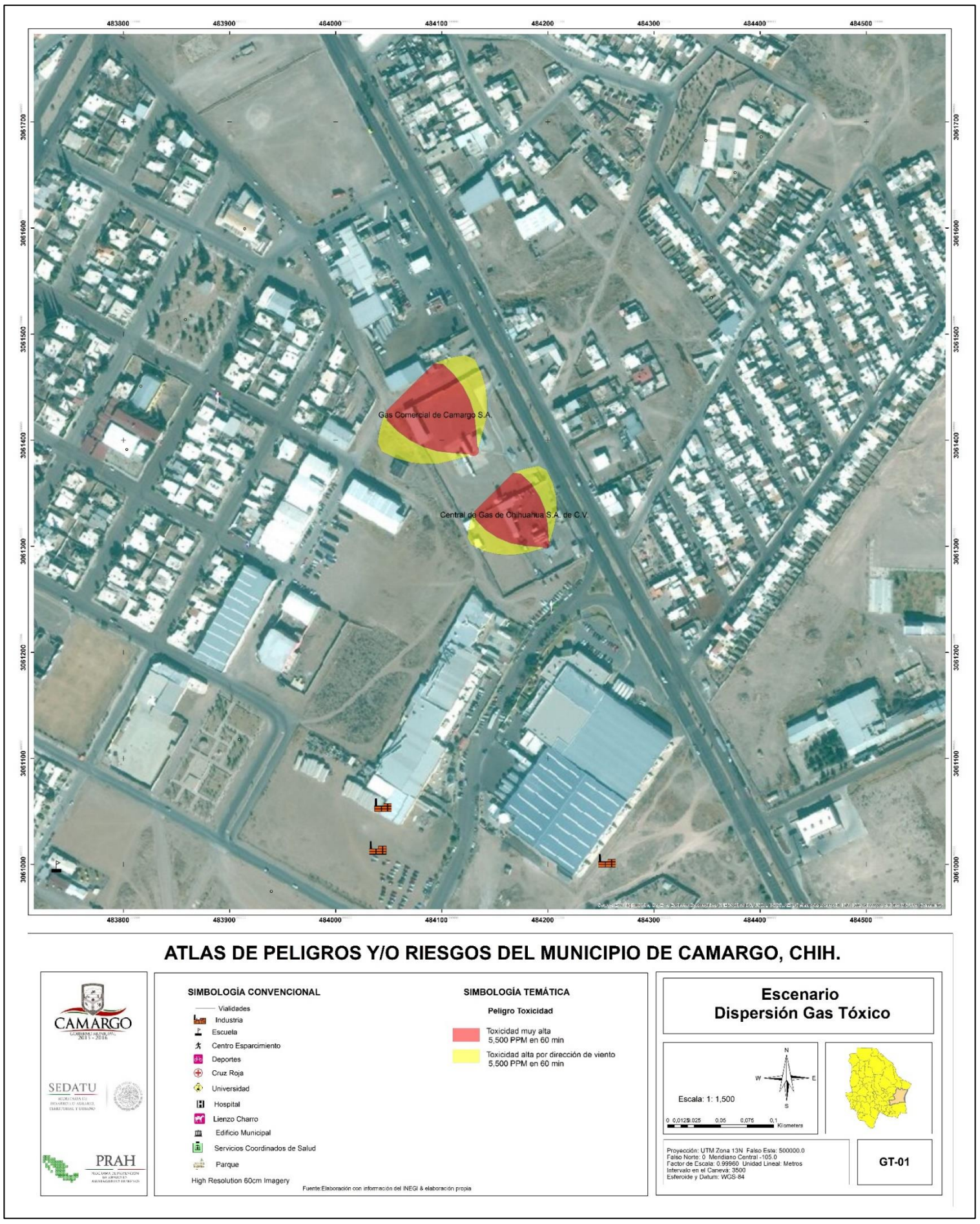
Los tres niveles AEGL se definen como sigue:

AEGL-3	Es la concentración en el aire, expresada como partes por millón (ppm) o miligramos por metro cúbico (mg / m³), de una sustancia por encima de las que se predice que la población en general, incluyendo individuos susceptibles, podría experimentar la salud en peligro la vida efectos o la muerte.
AEGL-2	Es la concentración en el aire (expresada en ppm o mg / m³) de una sustancia por encima del cual se prevé que la población en general, incluyendo individuos susceptibles, podría experimentar irreversible u otro grave y de larga duración efectos adversos para la salud o un deterioro de la capacidad escapar.
AEGL-1	Es la concentración en el aire (expresada en ppm o mg / m³) de una sustancia por encima del cual se prevé que la población en general, incluyendo individuos susceptibles, podría experimentar notables molestias, irritación, o ciertos efectos no sensoriales asintomáticos. Sin embargo, los efectos no son incapacitantes y son transitorios y reversibles tras la interrupción de la exposición.



A continuación, se presenta el mapa con las dos instalaciones que se consideran de mayor relevancia, tomando en cuenta el riesgo que representan de acuerdo a los volúmenes de almacenamiento que manejan.

Mapa 7.1.1.2.(3) Niveles de AGL por dispersión de gas *LP* tóxico



CAMARGO
GOBIERNO MUNICIPAL
2013 - 2016

ATLAS DE PELIGROS Y/O RIESGOS
DEL MUNICIPIO DE CAMARGO, CHIHUAHUA

Fase V

Propuesta de Estudios, Obras y Acciones

CAMARGO
GOBIERNO MUNICIPAL
2013 - 2016

8. Fase V. PROPUESTA DE ESTUDIOS OBRAS Y ACCIONES

8.1. Acciones de Prevención

8.1.1. Acciones de prevención ante inundaciones en los ríos

La Comisión Nacional del Agua lleva sistemáticamente los registros de precipitación, gastos y volúmenes de agua que ingresan a las presas y que escurren por los cauces de los principales ríos del Estado.

Para el caso del municipio de Camargo, Los ríos Conchos y Florido son de alto riesgo para las superficies agrícolas que se encuentran en los márgenes de los mismos, encontrando varias viviendas, bodegas, caminos, puentes, vados, etc. que son utilizados por propietarios y trabajadores del sector agrícola.

Ante la llegada inminente de importantes caudales en los cauces, es necesario contar con los protocolos de prevención y de acción para dar los avisos oportunos a toda esta población y garantizar que las áreas inundables sean desalojadas antes de la llegada de los gastos máximos.

Las áreas que requieren de este protocolo se muestran en los Mapas y Figuras que ilustran las zonas propensas a inundación por los cauces Conchos y Florido. Estas acciones aplican también para las áreas semiurbanas o rurales aledañas a la Cd. Camargo y que colindan con la margen derecha del Rio Conchos y con la margen Izquierda del Rio Florido. En estos sitios los niveles máximos pueden llegar a las viviendas, aunque con tirantes que no superan los 50 cm, principalmente por el efecto de entrada de agua por los canales de riego hacia superficies localizadas entre la mancha urbana y la ciudad.

Bienes Inmuebles en Riesgo por Inundación

CONCEPTO	UNIDAD	CANT	P. UNIT	IMPORTE
Censo de bienes inmuebles, población y pecuaria en márgenes de los ríos	Censo	1.00	$2,000,000.00	$2,000,000.00
Elaboración del protocolo de prevención	Protocolo	1.00	$350,000.00	$350,000.00
Adquisición de equipamiento para rescate	Lote	1.00	$1,500,000.00	$1,500,000.00
			TOTAL	**$3,850,000.00**
			IVA	**$616,000.00**
			TOTAL	**$4,466,000.00**

Elaboración propia

8.2. Dimensionamiento de Obras de Control Pluvial

A partir de la identificacion de los sitios y áreas de mayor riesgo de inundación, se proponen las obras y acciones necesarias para miimizar dichos riesgos. Estas obras son dimensionadas para permitir el desalojo de los gastos máximos considerando tormentas con periodos de retorno de 100 años.

8.2.1. Obra No. 1: Ducto pluvial en Calle J. Aldama y C. M. Doblado.

Se ha identificado un importante escurrimiento que baja en dirección Sur – Norte por la calle M. Doblado que llega de manera directa a la Calle Aldama en donde continua hacia el oriente y a 240 m encuentra un camino vecinal que lleva el escurrimiento a la acequia de riego existente. Sin embargo, en consideración de que no existe la posibilidad de autorización para que este canal descargue a la acequia, se ha propuesto por parte de la Dirección de Obras Públicas del Municipio que el caudal descargue directamente en las tierras agrícolas, donde actualmente se encuentran huertos con árboles de nogal

La capacidad calculada para estas vialidades fue calculada en 3.43 m^3/seg, y considerando el gasto máximo esperado es de 11.02 m^3/seg para el TR = 100 años.

Mapa 8.2.1.(1) Obra No.1 Ducto Pluvial C. J. Aldama y C. M. Doblado

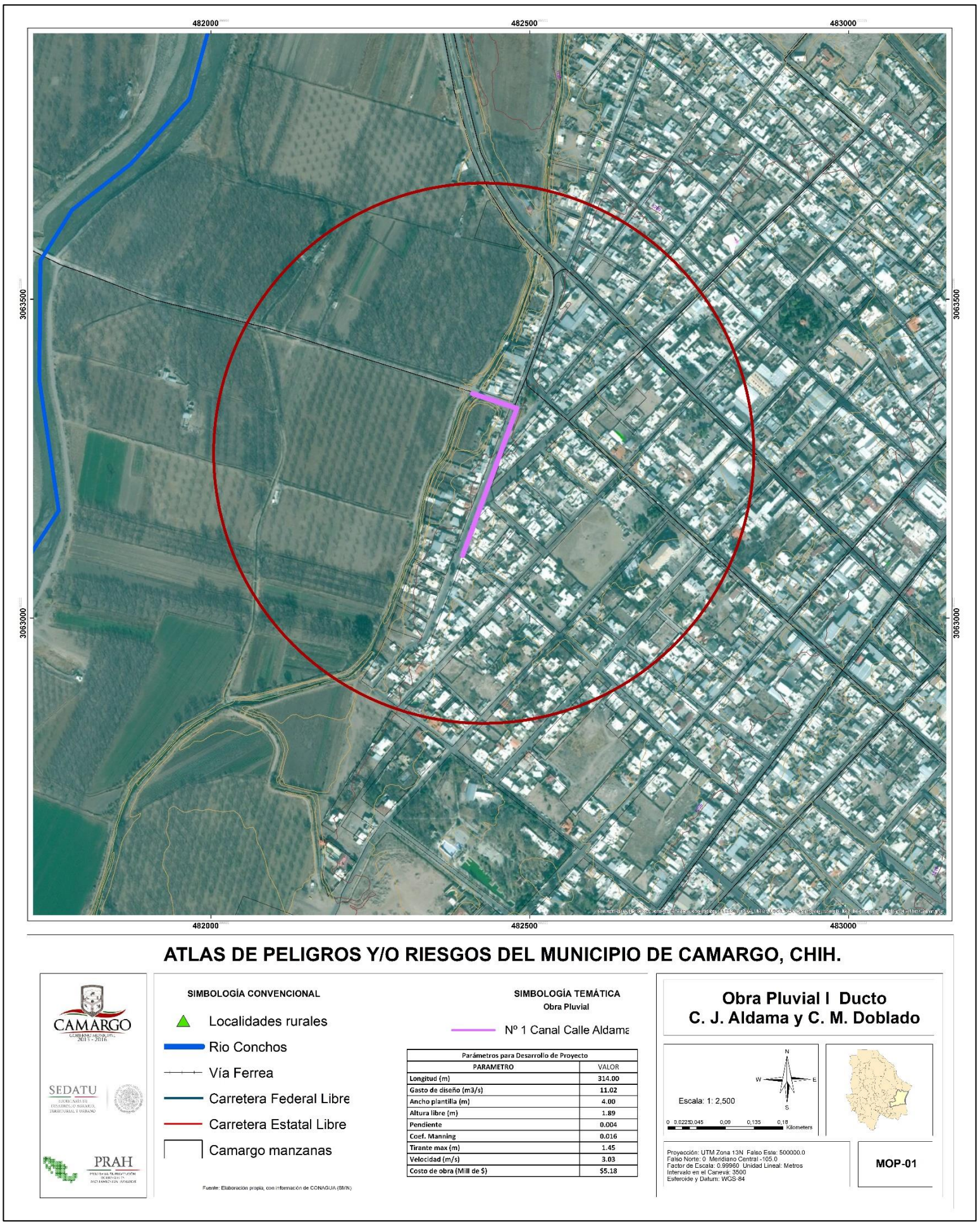


Tabla 8.2.1.(1) Datos básicos de proyecto

Nombre	Canal Pluvial Calle M Doblado
Ubicación	Calle Aldama entre C. Manuel Doblado y Camino Gato Negro hasta la acequia de riego.
Tipo	Ducto cerrado de concreto

Elaboración propia

Tabla 8.2.1.(2) Parámetros para Desarrollo de Proyecto

PARAMETRO	VALOR
Longitud (m)	314.00
Gasto de diseño (m^3/s)	11.02
Ancho plantilla (m)	4.00
Altura libre (m)	1.89
Pendiente	0.004
Coef. Manning	0.016
Tirante max (m)	1.45
Velocidad (m/s)	3.03
Costo de obra (Mill de $)	$5.18

Elaboración propia

Tabla 8.2.1.(3) Presupuesto de Obra

CONCEPTO	UNIDAD	CANT	P. UNIT	IMPORTE
Proyecto	Proyecto	1.00	$209,431.00	$209,431.00
Ruptura y reparación de Pavimento	m^2	1,256.00	$150.00	$188,400.00
Excavación	m^3	2,417.80	$75.00	$181,335.00
Retiro material. Producto excavación	m^3	3,264.03	$60.00	$195,841.80
Rellenos compactados	m^3	628.00	$180.00	$113,040.00
Concreto armado	m^3	706.50	$4,800.00	$3,391,200.00
Tuberías agua potable	ml	240.00	$120.00	$28,800.00
Tuberías alcantarillado	ml	240.00	$90.00	$21,600.00
Conexiones domiciliarias	Conexión	18.00	$3,800.00	$68,400.00
Supervisión obra (1.5%)	Lote	1.00	$65,971.00	$65,971.00
			TOTAL	**$4,464,018.80**
			IVA	**$714,243.01**
			TOTAL	**$5,178,261.81**

Elaboración propia

Figura 8.2.1(1) Área de proyecto Canal Pluvial Aldama

Figura 8.2.1.(2)

Calle Juan Aldama y Canal

8.2.2. Obra No. 2: Canalización C. Libertad – Av. Luis H. Alvarez entre C. Quinta y C. Séptima.

Originalmente es un arroyo que con el crecimiento de la urbanización fue cubierto por lotes habitacinoales, dejando solo pequeños canales o ductos por debajo de las viviendas y patios con capacidad muy reducida de tal forma que el agua pluvial se acumula en las calles frente a las casas habitación con tirantes de agua que superan un metro de profundidad.

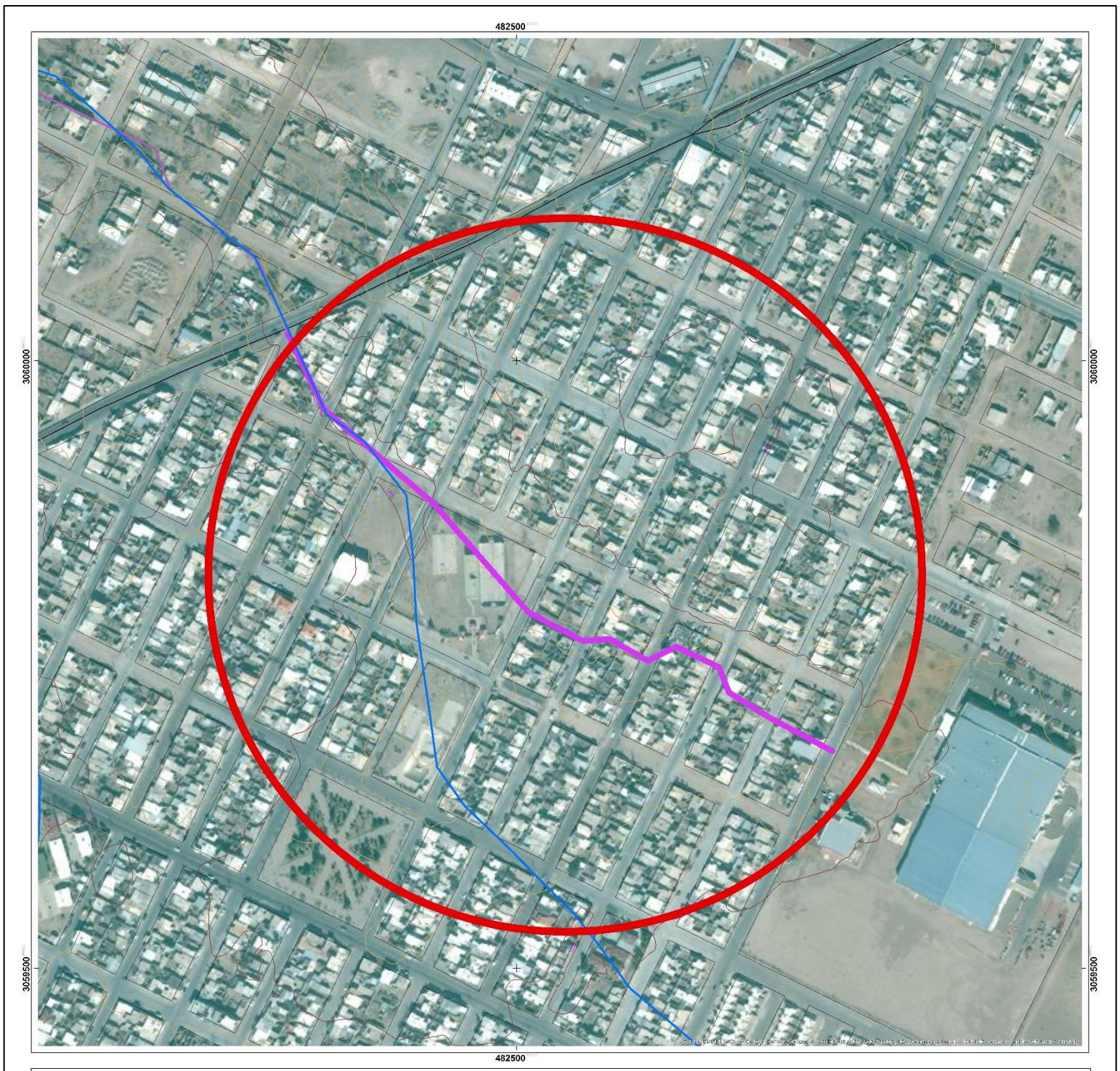
La obra consiste en rescatar el cauce original del arroyo mediante la reubucación de las familias que se encuentran sobre el mismo y construir un canal pluvial con la capacidad suficiente para permitir el adecuado desalojo del agua pluvial hasta su descarga al río.

Figura 8.2.2.(1) Sitios con ductos que cruzan viviendas

Esta obra se establece en este tramo considerando la acumulación de agua hasta la Av. Luis H. Alvarez, en su recorrido es necesario:

- Reubicar 18 viviendas habitacionales.
- Construccion de 9 alcantarillas de cruces con vialidades con un total de 160 m de ducto cerrado de concreto
- Construcción de 440 m de canal pluvial a cielo abierto de concreto con seccón rectangular.

Mapa 8.2.2.(1) Obra II Área de proyecto C. Libertad-Luis H. Álvarez



ATLAS DE PELIGROS Y/O RIESGOS DEL MUNICIPIO DE CAMARGO, CHIH.

CAMARGO GOBIERNO MUNICIPAL 2013 - 2016

SEDATU SECRETARÍA DE DESARROLLO AGRARIO, TERRITORIAL Y URBANO

PRAH PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS EN ASENTAMIENTOS HUMANOS

SIMBOLOGÍA CONVENCIONAL

Camargo manzanas

Camargo red vial

Topografía

C_AUX

C_MAS

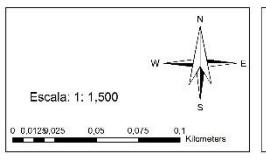
SIMBOLOGÍA TEMÁTICA
Obra Pluvial

No. II Canalización
Calle Libertad - C. Luis H. Álvarez

Obra II Parámetros para desarrollo del proyecto	
PARAMETRO	VALOR
Longitud (m)	600.00
Gasto de diseño (m3/s)	6.14
Ancho plantilla (m)	2.00
Altura libre (m)	1.25
Pendiente	0.0067
Coef. Manning	0.016
Tirante max (m)	0.96
Velocidad (m/s)	3.18
Costo de obra (Mill de $)	$22.25

Fuente: Elaboración propia, con información de CONAGUA (SMN)

Obra Pluvial II Canalización
C. Libertad - C. Luis H.Álvarez



Proyección: UTM Zona 13N Falso Este: 500000.0
Falso Norte: 0 Meridiano Central -105.0
Factor de Escala: 0.99960 Unidad Lineal: Metros
Intervalo en el Caneva: 3500
Esferoide y Datum: WGS-84

MOP-02

Figura8.2.2.(1) Imagen del área de proyecto C. Libertad-Luis H. Álvarez

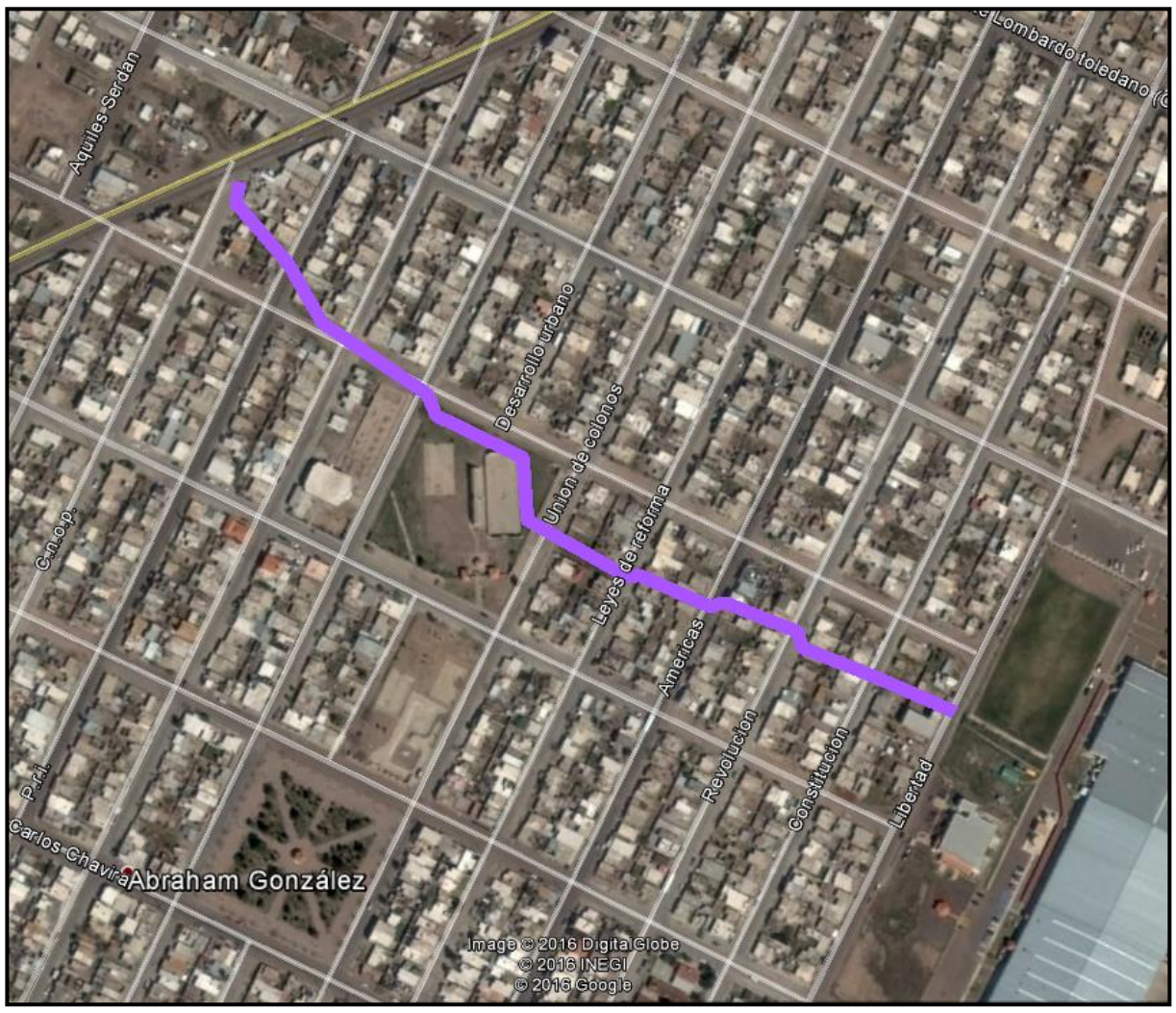


Tabla 8.2.2.(1) Datos básicos de proyecto

Nombre	Canalización C. Libertad – Av. Luis H. Álvarez entre C. Quinta y C. Séptima.
Ubicación	Tramo entre C. Libertad – Av. Luis H. Álvarez entre C. Quinta y C. Séptima.
Tipo	Canal y ducto rectangular de concreto

Elaboración propia

Tabla 8.2.2.(2) Parámetros para desarrollo del proyecto

PARAMETRO	VALOR
Longitud (m)	600.00
Gasto de diseño (m^3/s)	6.14
Ancho plantilla (m)	2.00
Altura libre (m)	1.25
Pendiente	0.0067
Coef. Manning	0.016
Tirante max (m)	0.96
Velocidad (m/s)	3.18
Costo de obra (Mill de $)	$22.25

Elaboración propia

Tabla 8.2.2.(3) Presupuesto de Obra

CONCEPTO	UNIDAD	CANT	P. UNIT	IMPORTE
Proyecto	Proy	1.00	$550,335.24	$550,335.24
Reubicación de viviendas	Vivienda	18.00	$660,000.00	$11,880,000.00
Demolición de viviendas	m³	1,728.00	$850.00	$1,468,800.00
Demolición de concreto en vialidades	m³	192.00	$350.00	$67,200.00
Excavación	m³	3,465.00	$75.00	$259,875.00
Retiro material producto excavación	m³	7,010.55	$60.00	$420,633.00
Rellenos compactados	m³	900.00	$180.00	$162,000.00
Concreto armado en cruces con vialidades	m³	280.00	$4,800.00	$1,344,000.00
Concreto armado en canal pluvial	m³	550.00	$4,800.00	$2,640,000.00
Tuberías agua potable	ml	160.00	$120.00	$19,200.00
Tuberías alcantarillado	ml	160.00	$90.00	$14,400.00
Conexiones domiciliarias	Conexión	18.00	$3,800.00	$68,400.00
Supervisión obra (1.5%)	Lote	1.00	$283,423.00	$283,423.00
			TOTAL	**$19,178,266.24**
			IVA	**$3,068,522.60**
			TOTAL	**$22,246,788.84**

Elaboración propia

8.2.3. Obra No. 3: Canalización Av. Luis H. Alvarez – C. 20 de Noviembre entre C. Cuarta y C. Quinta.

Esta obra es la continuación de la Obra No. 2 desde la Av. Luis H. Alvarez hasta la Av. 20 de Noviembre. Incluye 6 cruces con vialidades mediante ductos de concreto que suman una longitud de 130 m mas 510 m de canalización entre lotes urbanos. Para esta obra es necesaria la reubicación de 11 viviendas actualmente ocupadas por familias.

Actualmente el escurrimiento cruza por los lotes, algunos de ellos por debajo de las viviendas o con pequeños canales que van entre los terrenos urbanos con capacidades de conducción muy limitadas.

Figura 8.2.3.(1) Vivienda ubicada sobre arroyos, con conducciones muy limitadas

Mapa 8.2.3.(2) Área de proyecto Canalización Av. Luis H. Álvarez hasta 20 de Noviembre

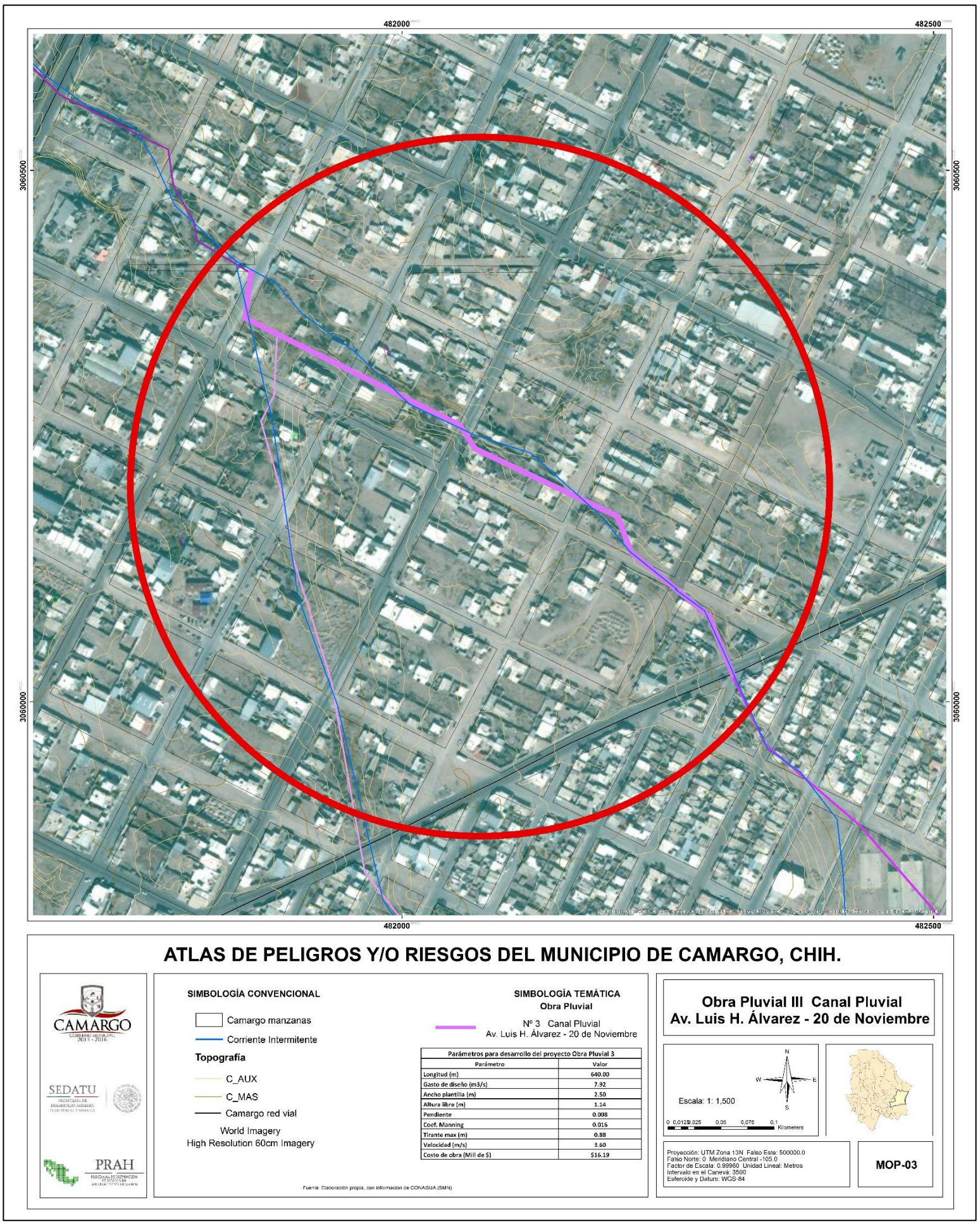


Figura 8.2.3.(3) Imagen del área de proyecto
Obra Pluvial 3, Luis H. Álvarez hasta 20 de Noviembre

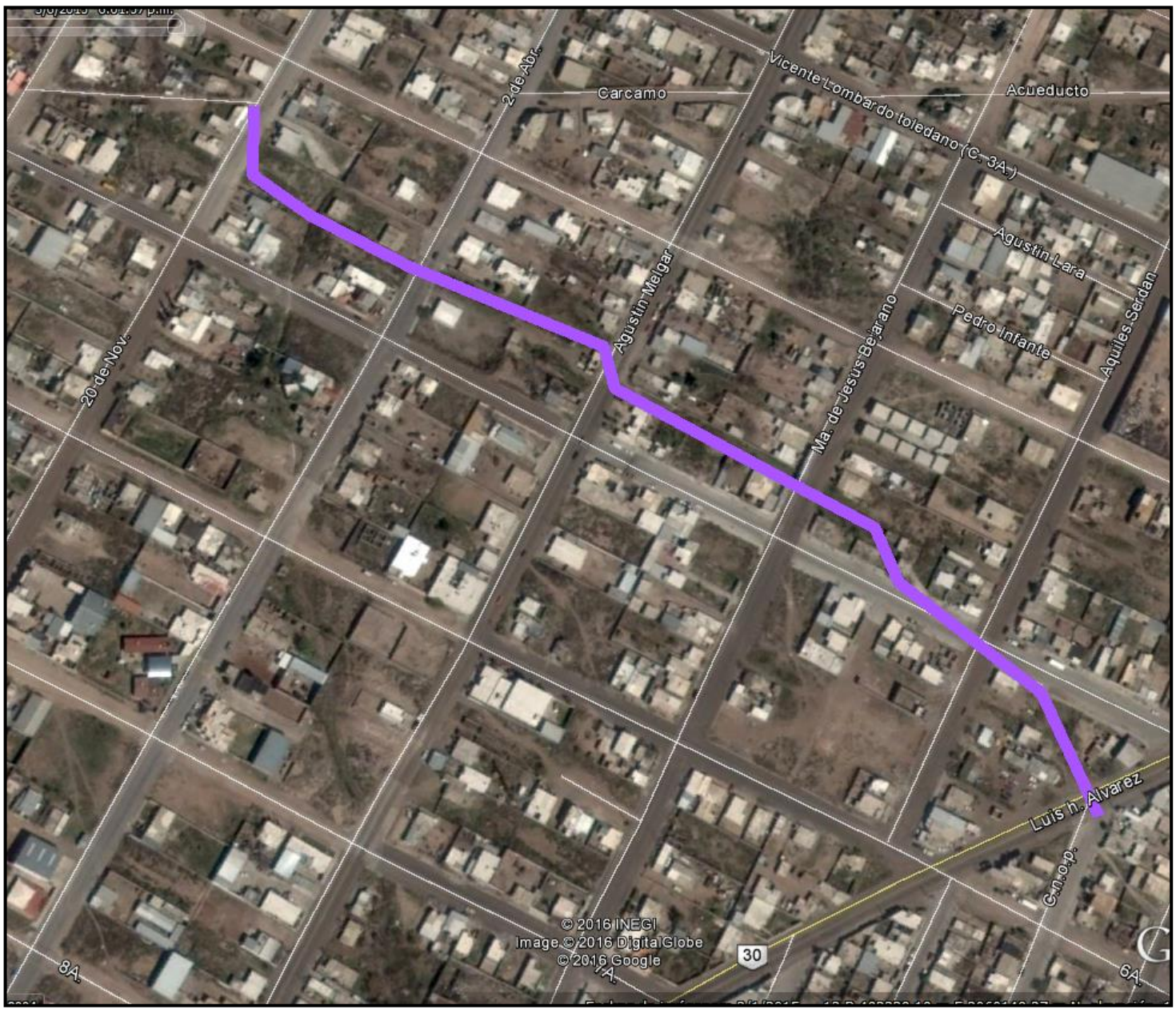


Tabla 8.2.3.(1) Datos básicos de proyecto

Nombre	Canalización Av. Luis H. Álvarez – C. 20 de Noviembre entre C. Cuarta y C. Quinta.
Ubicación	Tramo Av. Luis H. Álvarez – C. 20 de Noviembre entre C. Cuarta y C. Quinta.
Tipo	Canal y ducto rectangular de concreto

Elaboración propia

Tabla 8.2.3.(2) Parámetros para desarrollo del proyecto Obra Pluvial 3

Parámetro	Valor
Longitud (m)	640.00
Gasto de diseño (m^3/s)	7.92
Ancho plantilla (m)	2.50
Altura libre (m)	1.14
Pendiente	0.008
Coef. Manning	0.016
Tirante max (m)	0.88
Velocidad (m/s)	3.60
Costo de obra (Mill de $)	$16.19

Elaboración propia

Tabla 8.2.3.(3) Presupuesto de Obra

CONCEPTO	UNIDAD	CANT	P. UNIT	IMPORTE
Proyecto	Proyecto	1.00	$400,517.40	$400,517.40
Reubicación de viviendas	Vivienda	11.00	$660,000.00	$7,260,000.00
Demolición de viviendas	m³	1,056.00	$850.00	$897,600.00
Demolición de concreto en vialidades	m³	156.00	$350.00	$54,600.00
Excavación	m³	4,224.00	$75.00	$316,800.00
Retiro materiales	m³	7,128.00	$60.00	$427,680.00
Rellenos compactados	m³	960.00	$180.00	$172,800.00
Concreto armado en cruces con vialidades	m³	227.50	$4,800.00	$1,092,000.00
Concreto armado en canal pluvial	m³	637.50	$4,800.00	$3,060,000.00
Tuberías agua potable	ml	130.00	$120.00	$15,600.00
Tuberías alcantarillado	ml	130.00	$90.00	$11,700.00
Conexiones domiciliarias	Conexión	11.00	$3,800.00	$41,800.00
Supervisión obra (1.5%)	Lote	1.00	$206,266.00	$206,266.00
			TOTAL	**$13,957,363.40**
			IVA	**$2,233,178.14**
			TOTAL	**$16,190,541.54**

Elaboración propia

8.2.4. Obra No. 4: Canalización Calle Gob. del Estado – C. 20 de Noviembre entre C. Carlos Chavira y C. H. Colegio Militar.

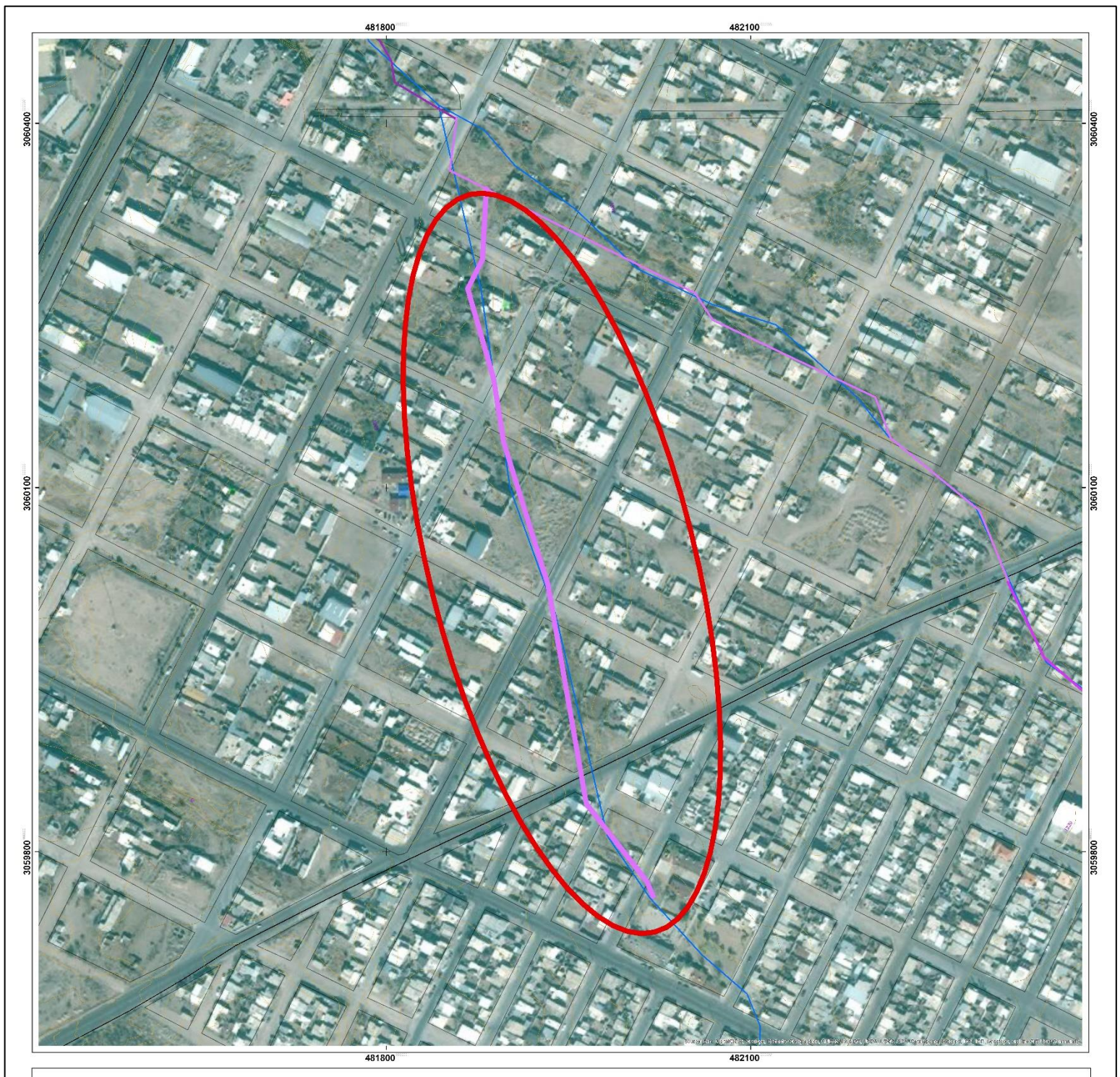
Corresponde al encauzamiento de un afluente del arroyo que se propone canalizar según las Obras No. 3 y 4. Al igual que las dos anteriores, los escurrimientos cruzan por lotes y viviendas urbanas. El tramo de proyecto inicia en la Calle Gobierno del Estado entre las Calles Carlos Chavira Becerra y Mazorqueros, cruza la Av. Luis H. Álvarez y termina delante de la calle Quinta,

tambien llamada H. Colegio Militar a unos metros antes de llegar a la calle 20 de Noviembre.

La longitud total del proyecto es de 616 m, de los cuales 135 m son ductos de concreto para cruce con vialidades y 481 m son canales rectangulares de concreto. Para esta obra, será necesario rescatar la franja de lo que originalmente fue el cauce del arroyo para lo cual se requiere de la reubicación de las viviendas que se encuentran sobre el trazo del arroyo.

Figura 8.2.4.(1) Arroyo C. Gobierno del Estado entre C. Carlos Chavira B. y C. Mazorqueros

Mapa 8.2.4. (2) Ubicación del Área de proyecto
Obra 4 Canalización C. Gobierno del Estado



ATLAS DE PELIGROS Y/O RIESGOS DEL MUNICIPIO DE CAMARGO, CHIH.

CAMARGO GOBIERNO MUNICIPAL 2013 - 2016

SEDATU SECRETARÍA DE DESARROLLO AGRARIO, TERRITORIAL Y URBANO

PRAH PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS EN ASENTAMIENTOS HUMANOS

SIMBOLOGÍA CONVENCIONAL

- Camargo manzanas
- Corriente Intermitente

Topografia

- C_AUX
- C_MAS
- Camargo red vial

World Imagery
High Resolution 60cm Imagery

SIMBOLOGÍA TEMÁTICA
Obra Pluvial

Nº 4 Canalización
C. Gob. del Estado - 20 de Noviembre

Obra 4 Parámetros para Desarrollo del Proyecto	
PARAMETRO	VALOR
Longitud (m)	616.00
Gasto de diseño (m3/s)	4.19
Ancho plantilla (m)	1.50
Altura libre (m)	1.08
Pendiente	0.010
Coeficiente Manning	0.016
Tirante máximo (m)	0.83
Velocidad (m/s)	3.36
Costo de obra (Millones de $)	$21.94

Fuente: Elaboración propia, con información de CONAGUA (SMN)

Obra Pluvial IV Canalización
C. Gobierno Estado - 20 de Nov.

N W E S

Escala: 1: 1,500

0 0,0125 0,025 0,05 0,075 0,1 Kilometers

Proyección: UTM Zona 13N False Este: 500000.0
False Norte: 0 Meridiano Central -105.0
Factor de Escala: 0.99960 Unidad Lineal: Metros
Intervalo en el Cerveva: 3500
Esferoide y Datum: WGS-84

MOP-04

Figura 8.2.4.(3) Imagen del área de proyecto Obra Pluvial 4 Canalización C. Gobierno del Estado

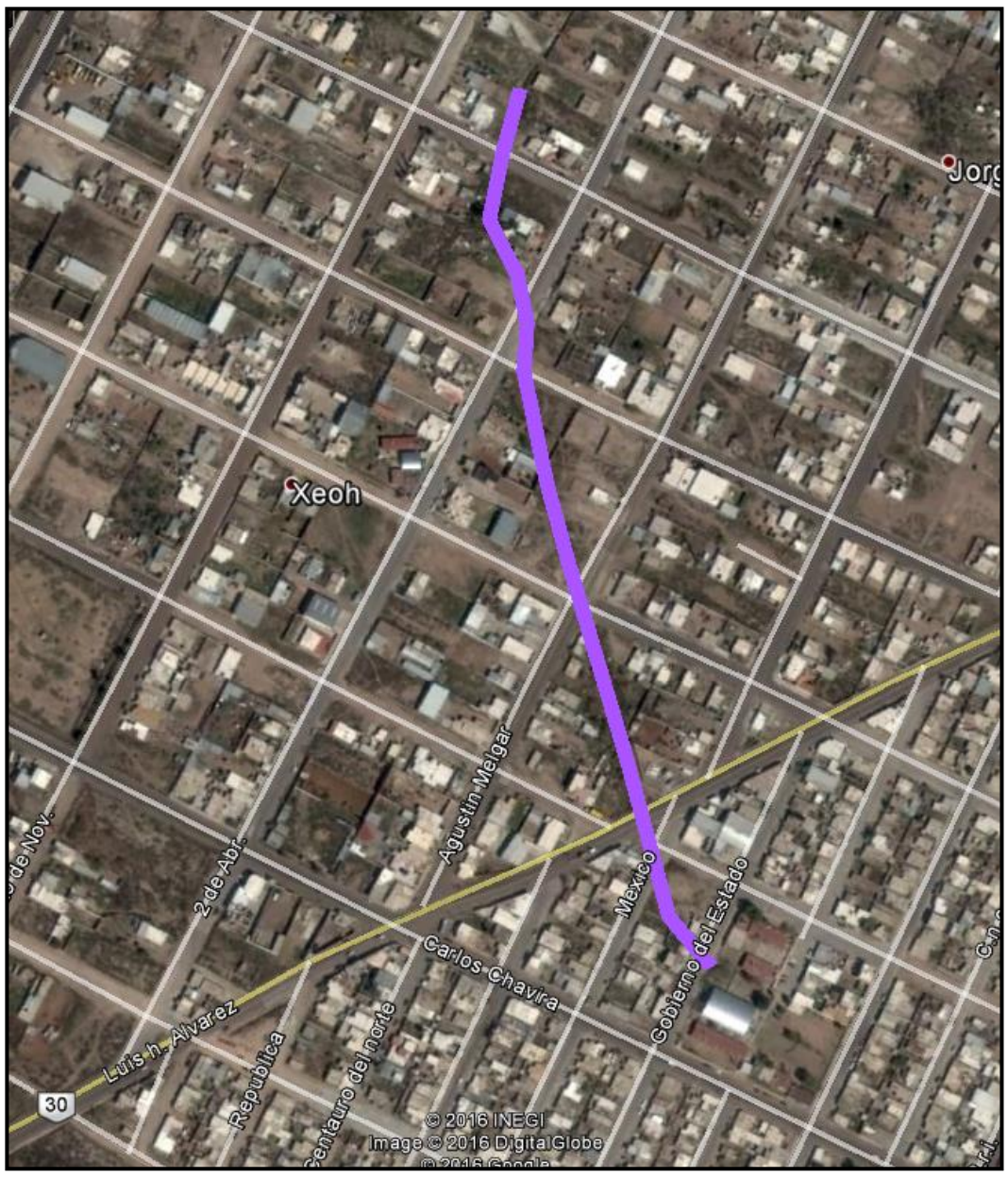


Tabla 8.2.4.(1) Datos básicos de proyecto

Nombre	Canalización Calle Gob. Del Estado – C. 20 de Noviembre entre C. Carlos Chavira y C. H. Colegio Militar.
Ubicación	Tramo entre Calle Gob. Del Estado – C. 20 de Noviembre entre C. Carlos Chavira y C. H. Colegio Militar.
Tipo	Canal y ducto rectangular de concreto

Elaboración propia

Tabla 8.2.4.(2) Parámetros para Desarrollo del Proyecto

PARAMETRO	**VALOR**
Longitud (m)	616.00
Gasto de diseño (m^3/s)	4.19
Ancho plantilla (m)	1.50
Altura libre (m)	1.08
Pendiente	0.010
Coeficiente Manning	0.016
Tirante máximo (m)	0.83
Velocidad (m/s)	3.36
Costo de obra (Millones de $)	$21.94

Elaboración propia

Tabla 8.2.4.(3) Presupuesto de Obra

CONCEPTO	UNIDAD	CANT	P. UNIT	IMPORTE
Proyecto	Proyecto	1.00	$542,721.06	$542,721.06
Reubicación de viviendas	Vivienda	18.00	$660,000.00	$11,880,000.00
Demolición de viviendas	m³	1,728.00	$850.00	$1,468,800.00
Demolición de concreto en vialidades	m³	156.00	$350.00	$54,600.00
Excavación	m³	1,694.00	$75.00	$127,050.00
Retiro materiales	m³	4,619.70	$60.00	$277,182.00
Rellenos compactados	m³	924.00	$180.00	$166,320.00
Concreto armado en cruces con vialidades	m³	236.25	$4,800.00	$1,134,000.00
Concreto armado en canal pluvial	m³	601.25	$4,800.00	$2,886,000.00
Tuberías agua potable	ml	135.00	$120.00	$16,200.00
Tuberías alcantarillado	ml	135.00	$90.00	$12,150.00
Conexiones domiciliarias	Conexión	18.00	$3,800.00	$68,400.00
Supervisión obra (1.5%)	Lote	1.00	$279,501.00	$279,501.00
			TOTAL	**$18,912,924.06**
			IVA	**$3,026,067.85**
			TOTAL	**$21,938,991.91**

Elaboración propia

8.2.5. Obra No. 5: Canalización C. 20 de Noviembre - Rio Conchos entre C. Tercera y C. Cuarta

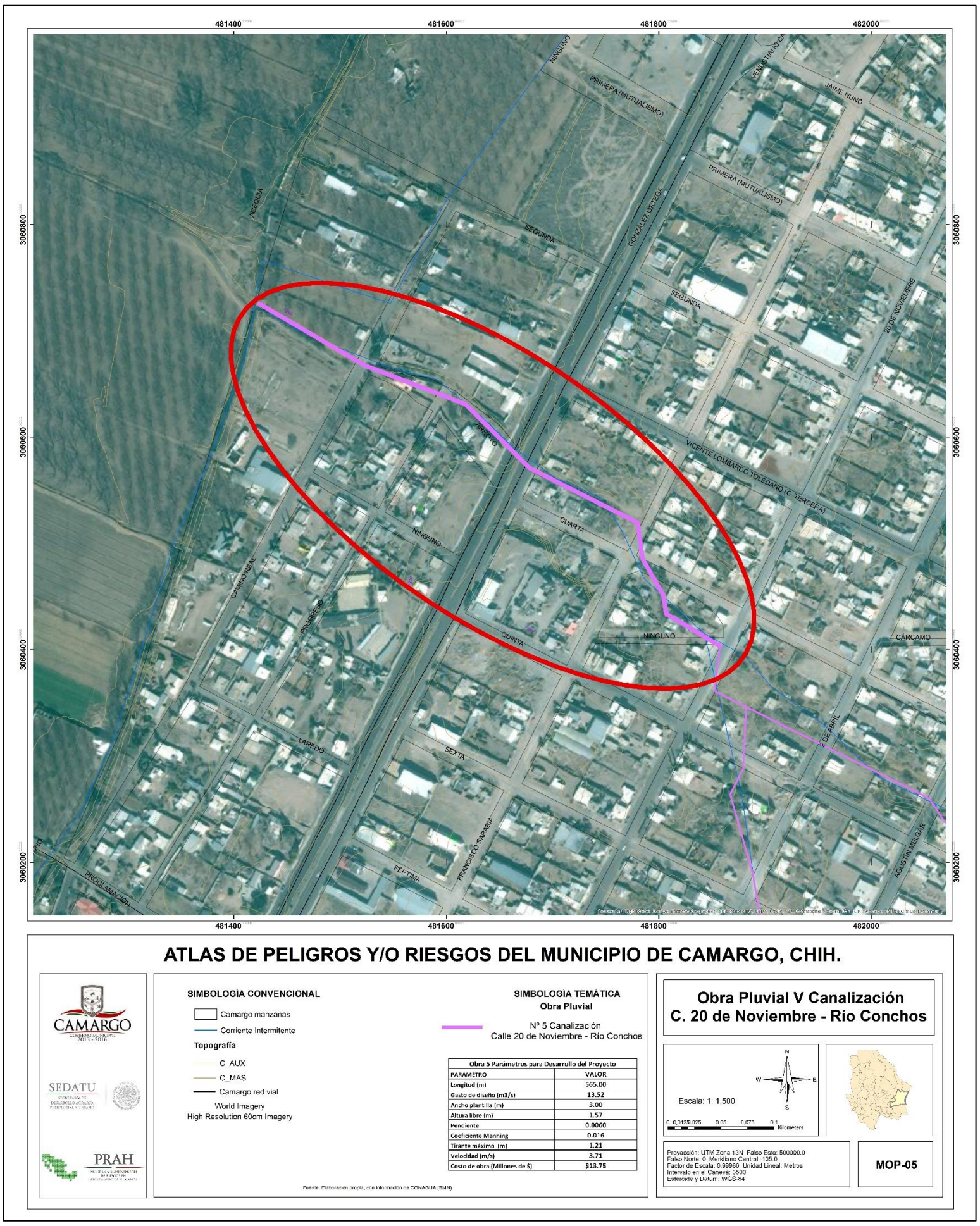
Este tramo de canalización recibe los escurrimientos de las Obras No. 2, 3 y 4 y los conduce hasta la acequia de riego que se ubica sobre la margen derecha del río Conchos, colindando con la zona semiurbana de la ciudad. En su trazo cruza la Av. Gonzalez Ortega y la Calle Camino Real, la longitud de encauzamiento es de 565 m de los cuales 70 m deberán ser construido como ducto cerrado para cruces con vialidades.

El proyecto consiste en canal y ducto de concreto armado de sección rectangular, aprovecha la alcantarilla de cruce con la Av. Gonzalez Ortega. El escurrimiento actual cruza por algunos lotes y viviendas urbanas que se propone reubicar para el rescate definitivo de la franja que corresponde a esta obra pluvial.

Figura 8.2.5.(1) Fotos de sitio Canal pluvial C. 20 de Noviembre y Acequia de riego

Figura 8.2.5.(2) Fotos de sitio C. 20 de Noviembre y Alcantarilla Av. Gonzalez Ortega

Figura 8.2.5.(3) Ubicación del Área de proyecto Obra 5
Canalización C. 20 de Noviembre- Río Conchos



ATLAS DE PELIGROS Y/O RIESGOS DEL MUNICIPIO DE CAMARGO, CHIH.

SIMBOLOGÍA CONVENCIONAL

- Camargo manzanas
- Corriente Intermitente

Topografía

- C_AUX
- C_MAS
- Camargo red vial

World Imagery
High Resolution 60cm Imagery

SIMBOLOGÍA TEMÁTICA
Obra Pluvial

Nº 5 Canalización
Calle 20 de Noviembre - Río Conchos

Obra 5 Parámetros para Desarrollo del Proyecto	
PARAMETRO	VALOR
Longitud (m)	565.00
Gasto de diseño (m3/s)	13.52
Ancho plantilla (m)	3.00
Altura libre (m)	1.57
Pendiente	0.0060
Coeficiente Manning	0.016
Tirante máximo (m)	1.21
Velocidad (m/s)	3.71
Costo de obra (Millones de $)	$13.75

Fuente: Elaboración propia, con información de CONAGUA (SMN)

Obra Pluvial V Canalización
C. 20 de Noviembre - Río Conchos

Escala: 1: 1,500
0 0,0125 0,025 0,05 0,075 0,1 Kilometers

Proyección: UTM Zona 13N Falso Este: 500000.0
Falso Norte: 0 Meridiano Central -105.0
Factor de Escala: 0.99960 Unidad Lineal: Metros
Intervalo en el Caneva: 3500
Esferoide y Datum: WGS-84

MOP-05

Figura 8.2.5.(4) Imagen del área de proyecto Obra Pluvial 5
Canalización 20 de Noviembre-Río Conchos

Tabla 8.2.5.(1) Datos básicos de proyecto

Nombre	Canalización C. 20 de Noviembre - Rio Conchos entre C. Tercera y C. Cuarta
Ubicación	Tramo de C. 20 de Noviembre - Rio Conchos entre C. Tercera y C. Cuarta.
Tipo	Canal y ducto rectangular de concreto

Elaboración propia

Tabla 8.2.5.(2) Parámetros para Desarrollo del Proyecto

PARAMETRO	**VALOR**
Longitud (m)	565.00
Gasto de diseño (m^3/s)	13.52
Ancho plantilla (m)	3.00
Altura libre (m)	1.57
Pendiente	0.0060
Coeficiente Manning	0.016
Tirante máximo (m)	1.21
Velocidad (m/s)	3.71
Costo de obra (Millones de $)	$13.75

Elaboración propia

Tabla 8.2.5.(3) Presupuesto de Obra

CONCEPTO	UNIDAD	CANT	P. UNIT	IMPORTE
Proyecto	Proyecto	1.00	$340,096.14	$340,096.14
Reubicación de viviendas	Vivienda	6.00	$660,000.00	$3,960,000.00
Demolición de viviendas	m³	576.00	$850.00	$489,600.00
Demolición de concreto en vialidades	m³	105.00	$350.00	$36,750.00
Excavación	m³	4,972.00	$75.00	$372,900.00
Retiro materiales	m³	7,489.80	$60.00	$449,388.00
Rellenos compactados	m³	1,130.00	$180.00	$203,400.00
Concreto armado en cruces con vialidades	m³	303.75	$4,800.00	$1,458,000.00
Concreto armado en canal pluvial	m³	901.88	$4,800.00	$4,329,000.00
Tuberías agua potable	ml	70.00	$120.00	$8,400.00
Tuberías alcantarillado	ml	70.00	$90.00	$6,300.00
Conexiones domiciliarias	Conexión	6.00	$3,800.00	$22,800.00
Supervisión obra (1.5%)	Lote	1.00	$175,150.00	$175,150.00
			TOTAL	**$11,851,784.14**
			IVA	**$1,896,285.46**
			TOTAL	**$13,748,069.60**

Elaboración propia

8.2.6. Obra No. 6: Puente sobre Arroyo Los Chizos

El Arroyo Los Chizos es un afluente del Río Conchos, entra por su margen izquierda a la altura del Poblado llamado Rancho Viejo, los ultimos 7.25 Km de cauce coincide con el limite municipal entre Camargo y San Francisco de Conchos.

En visita de campo se observó un cauce bien definido con un ancho de 23 m y una profundidad del orden de 3 .0 m. Este arroyo es cruzado por un camino de terracería que comunica varios poblados ubicados en la margen izquierda del rio conchos en el tramo entre la ciudad de Camargo y San Francisco de Conchos, el cruce es mediante un vado que durante epoca de lluvias queda suspendido el paso a vehículos por varios dias debido a los tirantes de agua que presenta, haciendo necesario que los habitantes de estas localidades realicen rodeos de varios kilómetros para llegar a sus hogares o, como ha sucedido algunos se arriesgan a cruzar con los altos riesgos que esto implica. Se identifica este riesgo por las condiciones de cruce del arroyo y por la importancia de este camino rural, hciendose necesaria la construcción de un puente vehicular.

Figura 8.2.6.(1) Ubicación del Arroyo los Chizos y su confluencia con Río Conchos

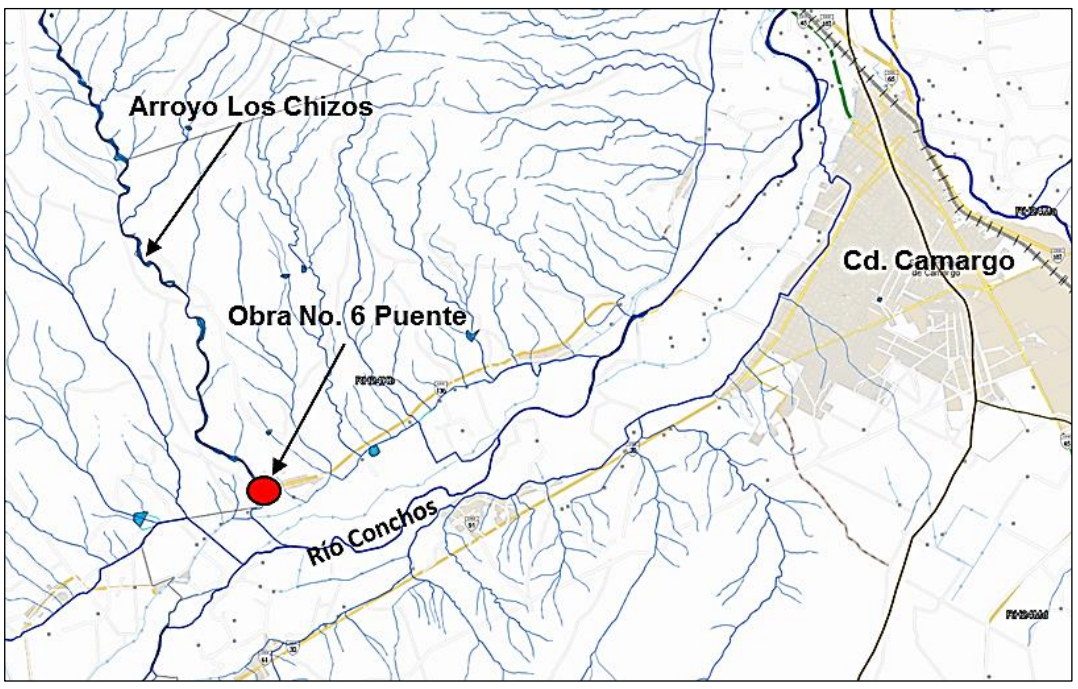
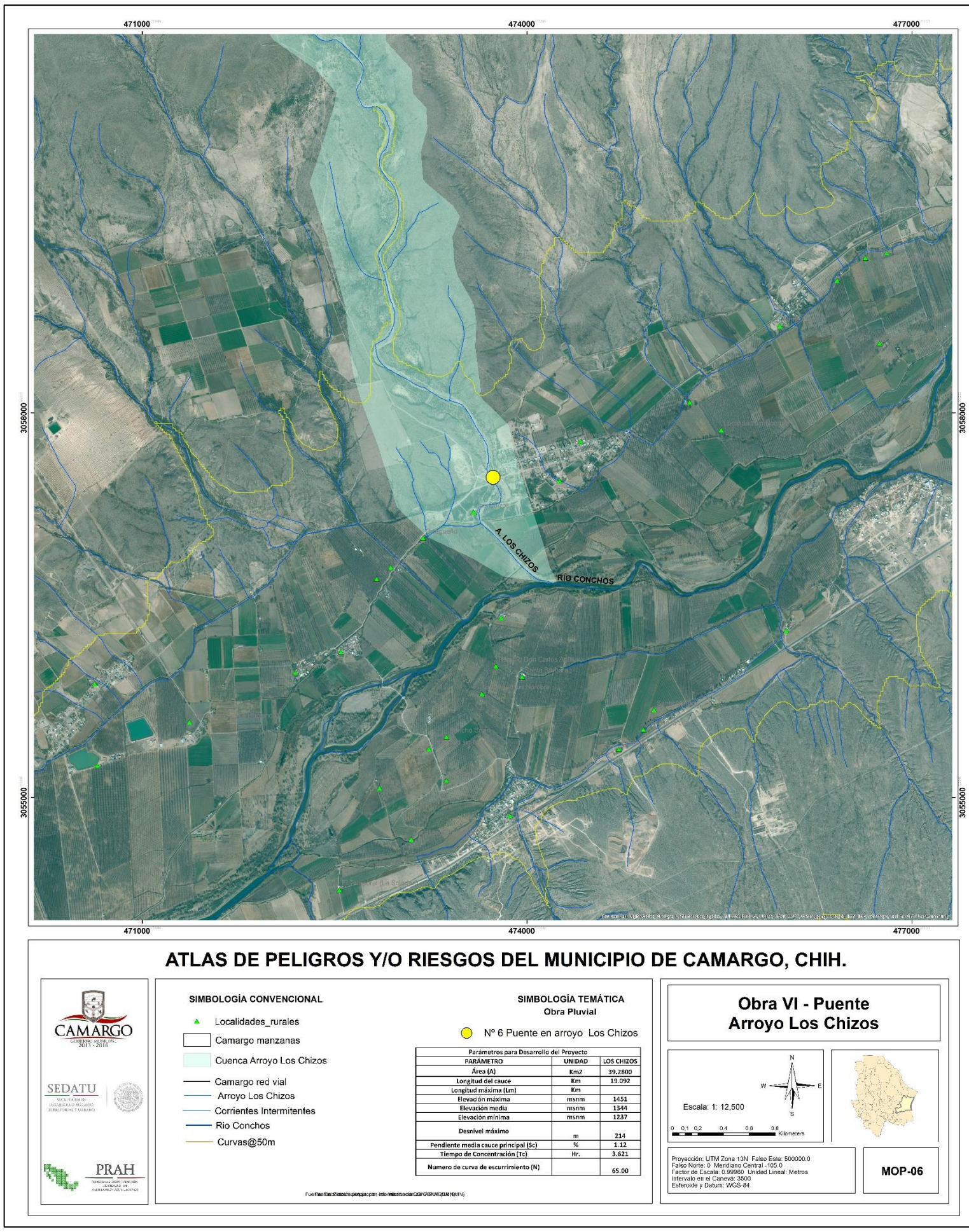


Figura 8.2.6.(2) Punto de confluencia Arroyo Chizos con el Río Conchos

Figura 8.2.6.(3) Cuenca del Arroyo Chizos



ATLAS DE PELIGROS Y/O RIESGOS DEL MUNICIPIO DE CAMARGO, CHIH.

CAMARGO GOBIERNO MUNICIPAL 2013 - 2016

SEDATU SECRETARÍA DE DESARROLLO AGRARIO, TERRITORIAL Y URBANO

PRAH PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS EN ASENTAMIENTOS HUMANOS

SIMBOLOGÍA CONVENCIONAL

- Localidades_rurales
- Camargo manzanas
- Cuenca Arroyo Los Chizos
- Camargo red vial
- Arroyo Los Chizos
- Corrientes Intermitentes
- Rio Conchos
- Curvas@50m

SIMBOLOGÍA TEMÁTICA
Obra Pluvial

- Nº 6 Puente en arroyo Los Chizos

Parámetros para Desarrollo del Proyecto		
PARÁMETRO	UNIDAD	LOS CHIZOS
Área (A)	Km2	39.2800
Longitud del cauce	Km	19.092
Longitud máxima (Lm)	Km	
Elevación máxima	msnm	1451
Elevación media	msnm	1344
Elevación mínima	msnm	1237
Desnivel máximo	m	214
Pendiente media cauce principal (Sc)	%	1.12
Tiempo de Concentración (Tc)	Hr.	3.621
Numero de curva de escurrimiento (N)		65.00

Obra VI - Puente Arroyo Los Chizos

N W E S

Escala: 1: 12,500

0 0.1 0.2 0.4 0.6 0.8 Kilometers

Proyección: UTM Zona 13N Falso Este: 500000.0
Falso Norte: 0 Meridiano Central -105.0
Factor de Escala: 0.99960 Unidad Lineal: Metros
Intervalo en el Caneva: 3500
Esferoide y Datum: WGS-84

MOP-06

Para el dimensionamiento del puente se realizó el análisis hidrológico considerando los metodos empíricos descritos anteriormente con los siguientes parámetros hidrológicos, así como las características que se presentan en el sitio.

Tabla 8.2.6.(1) Parámetros para Desarrollo del Proyecto

PARÁMETRO	UNIDAD	LOS CHIZOS
Área (A)	Km²	39.2800
Longitud del cauce	Km	19.092
Longitud máxima (Lm)	Km	
Elevación máxima	msnm	1451
Elevación media	msnm	1344
Elevación mínima	msnm	1237
Desnivel máximo	m	214
Pendiente media cauce principal (Sc)	%	1.12
Tiempo de Concentración (Tc)	hr.	3.621
Numero de curva de escurrimiento (N)		65.00

Elaboración propia

Los resultados para esta cuenca hidrológica, son los siguientes:

8.2.6.(2) Gastos máximos (Q Max) por periodo de retorno TR=Años

PERIODO DE RETORNO	Q máximo
	ARROYO LOS CHIZOS
(Años)	(m³/s)
2	18.95
5	42.67
10	61.86
25	89.00
50	110.89
100	133.81
200	157.71
500	195.86
1,000	216.21

Elaboración propia

De acuerdo a la normatividad de la Comisión Nacional del Agua, el gasto de diseño para puentes en caminos locales que comunican a poblados pequeños, el periodo de retorno se establece de 10 a 25 años.

Para este caso, se selecciona el gasto calcuado para el periodo de retorno de 25 años estimado en 89.00 m³/seg. Para este puente se proponen tres claros de concreto en forma de cajón con los siguientes parámetros hidráulicos.

Tabla 8.2.6.(3) Parámetros para Desarrollo del Proyecto

PARAMETRO	VALOR
Longitud (m)	10.00
Gasto de diseño (m³/s)	89.00
Ancho Tres claros (m)	5.00/claro
Altura libre mínima (m)	2.56
Pendiente del cauce	0.0100
Coeficiente Manning	0.035
Tirante máximo (m)	1.97
Velocidad (m/s)	3.04
Costo de obra (Millones de $)	$4.10

Elaboración propia

Tabla 8.2.6.(4) Presupuesto de Obra de Puente Los Chizos

CONCEPTO	UNIDAD	CANT	P. UNIT	IMPORTE
Proyecto	Proyecto	1.00	$380,000.00	$380,000.00
Desmonte y limpieza	m²	750.00	$75.00	$56,250.00
Excavación	m³	600.00	$75.00	$45,000.00
Retiro material producto excavación	m³	810.00	$60.00	$48,600.00
Terraplén compactado	m³	300.00	$180.00	$54,000.00
Concreto armado en puente	m³	240.00	$9,500.00	$2,280,000.00
Barandales	ml	50.00	$12,500.00	$625,000.00
Supervisión obra (1.5%)	Lote	1.00	$42,958.00	$42,958.00
			TOTAL	**$3,531,808.00**
			IVA	**$565,089.28**
			TOTAL	**$4,096,897.28**

Elaboración propia

8.2.7. Obra No. 7: Puente en carretera a la Perla sobre el cauce del rio Florido

Actualmente, la carretera a la localidad de la Perla, cruza el rio florido mediante un puente consistente en cajones de concreto con una longitud total de 42 m, 9.00 metros de ancho y un claro vertical promedio de 2.50 m. La capacidad estimada para este puente, es de unos 215 m³/s que corresponden a un periodo de retorno menor al promedio anual, lo cual representa fácil desbordamiento del puente, operando practicamente como vado con sus frecuentes interrupciones del trafico y riesgos a la población.

8.2.7.(1) Localización de Puente sobre el Río Florido

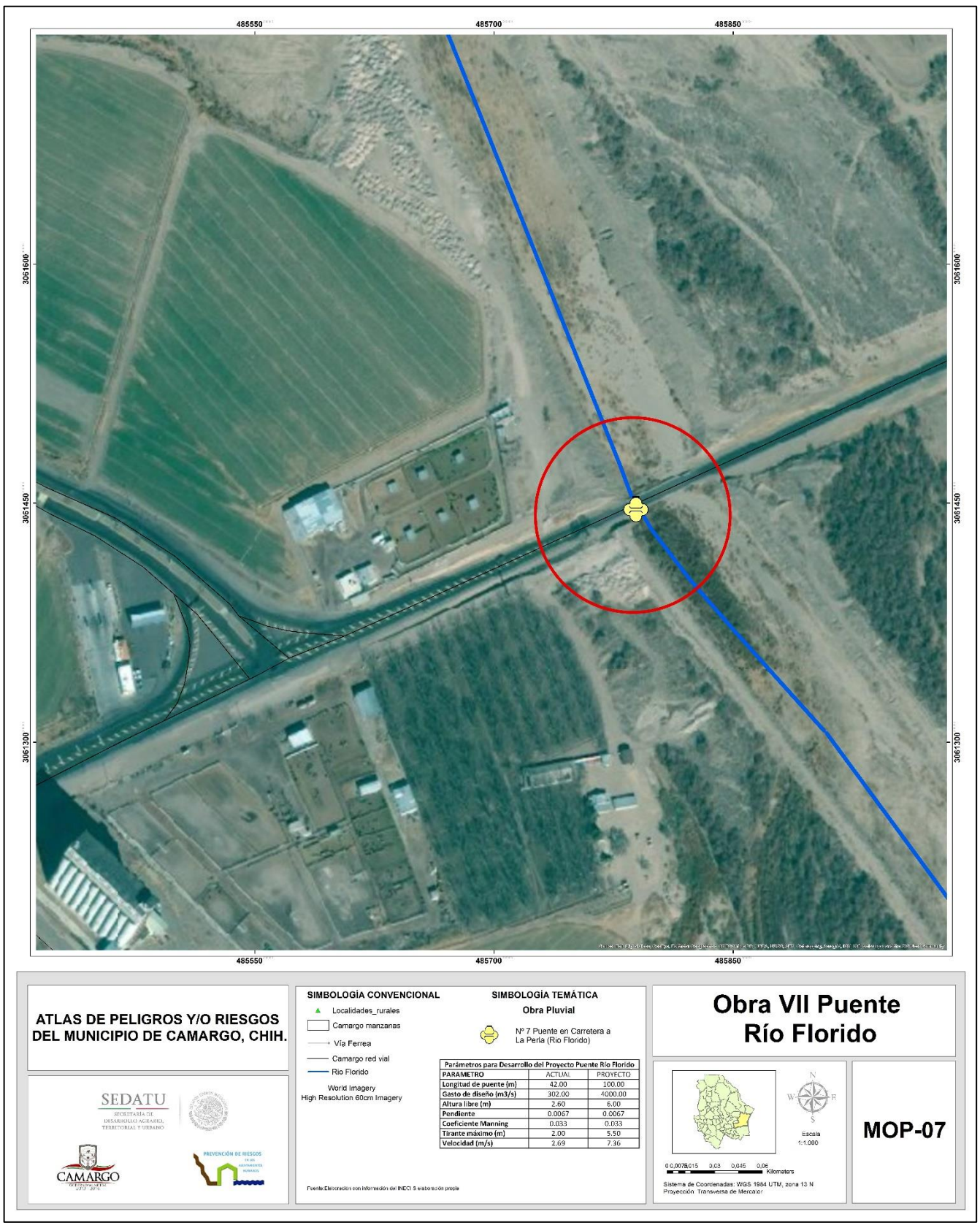


Figura 8.2.7.(2) Puente sobre el Río Florido

Vista panorámica del puente sobre el Río Florido

Los Gobiernos Estatal y Municipal tienen considerada la construcción de este puente, el cual consiste en dos estructuras monolíticas cada una con 5 claros de 9.55 mts. La altura del puente varia de 5.20 mts en los extremos del puente hasta 5.45 mts en el eje del arroyo. Además, la estructura cuenta con dentellones al inicio de la estructura de 1.0 mts de profundidad.

De acuerdo a la normatividad de la Comisión Nacional del Agua, el gasto de diseño para este tipo de obras se establece para poblados medianos, considerados así la ciudad de Camargo y Jimenez, correspondiendo un periodo de retorno de 50 a 100 años.

Si se toma como criterio el periodo de retorno de 100 años, La Comisión Nacional del Agua proporciónó los gastos máximos por periodo de retorno utilizados para la delimitacion de la zona federal del rio Florido, de donde se obtuvo que para este periodo de retorno el gasto máximo es de 4,000 m³/seg. Tomando esta base, los parámetros hidráulicos para la condición actual y estimada de proyecto se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 8.2.7.(1) Parámetros para Desarrollo del Proyecto

PARAMETRO	ACTUAL	PROYECTO
Longitud de puente (m)	42.00	100.00
Gasto de diseño (m³/s)	302.00	4000.00
Altura libre (m)	2.60	6.00
Pendiente	0.0067	0.0067
Coeficiente Manning	0.033	0.033
Tirante máximo (m)	2.00	5.50
Velocidad (m/s)	2.69	7.36

Elaboración propia

De esta manera, se estima que el puente a construir requiere de por lo menos 10 claros de 10.00 m con 6.00 de altura y un ancho de 16.00 m, para cuatro carriles. Para fines de estimación de costos, se toma como base la construcción de pilas de concreto con trabes prefabricadas y losa de concreto.

Tabla 8.2.7.(2) Presupuesto de Obra de Puente Río Florido

CONCEPTO	UNIDAD	CANT	P. UNIT	IMPORTE
Proyecto	Proy	1.00	$1,717,714.68	$1,717,714.68
Desmonte y limpieza	m²	7,500.00	$75.00	$562,500.00
Excavación	m³	2,376.00	$75.00	$178,200.00
Retiro material Producto de la excavación	m³	3,207.60	$60.00	$192,456.00
Terraplén compactado	m³	300.00	$180.00	$54,000.00
Concreto armado en pilas	m³	3,520.00	$9,500.00	$33,440,000.00
Concreto pretensado en trabes	m³	1,500.00	$9,500.00	$14,250,000.00
Concreto armado en losa	m³	640.00	$9,500.00	$6,080,000.00
Barandales	ml	200.00	$12,500.00	$2,500,000.00
Supervisión obra (1.5%)	Lote	1.00	$755,923.00	$755,923.00
			TOTAL	**$59,730,793.68**
			IVA	**$9,556,926.99**
			TOTAL	**$69,287,720.67**

Elaboración propia

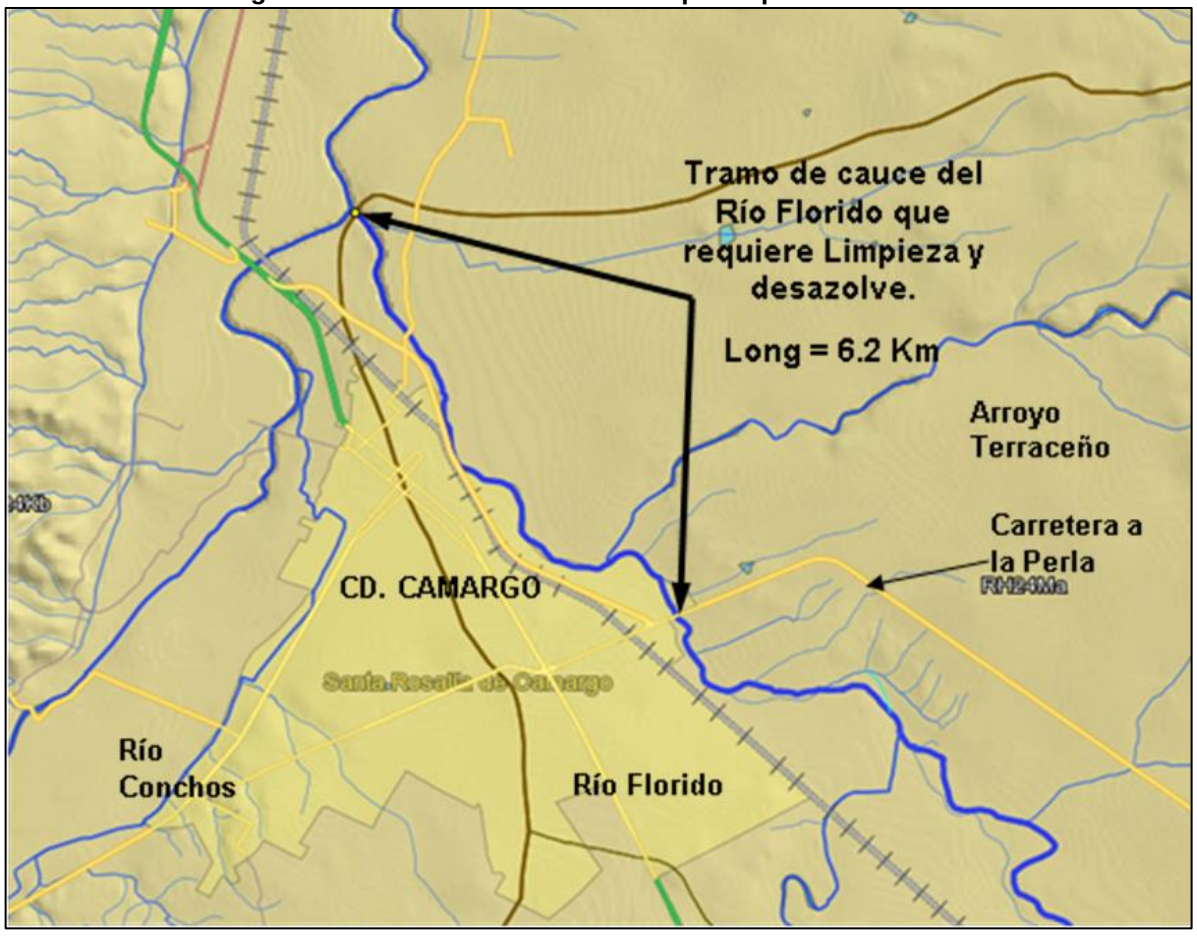
8.2.8. Obra No. 8: Desazolve en Río Florido

En los últimos 6.3 Km del cauce del río Florido, tramo entre la carretera a La Perla y la confluencia con el rio Conchos, se observa acumulación de azolve y crecimiento de vegetación.

De acuerdo a la observación del cauce, el Arroyo Terraceño, que desemboca en el rio Florido a un kilómetro aguas debajo del cruce con la carretera a La Perla, aporta gran cantidad de arrastres que se depositan en el cauce del río Florido causando obstrucción al flujo de éste último.

El impacto de este azolve y la presencia de vegetación, provocan un incremento en los niveles máximos del agua, las obras de limpieza y desalove deberán ser periódicas, debiendo realizar al menos un trabajo de este tipo de manera inmediata con objeto de contar con la capacidad hidráulica requerida en el cauce.Ver Figura 8.2.8.(1) Tramo de cuace río Florido Desazolve

Figura 8.2.8. Tramo del Río Florido que requiere Desazolve



La longitud de cauce que requiere limpieza y desazolve, entre el puente a la Perla y la confluencia del Río Florido con el Rio Conchos, es de 6.2 Km, el ancho del cauce en este tramo varia de 50 a 70 m.

Actualmente se observa que se han realizado trabajos de encauzamiento, encontrando bordos en ambos márgenes del cauce, sin embargo es necesario reforzar estos bordos para protección de la ciudad de Camargo y para incrementar la capacidad de conducción de agua del rio Florido.

Tabla 8.2.8.(1) Obra No. 8 Desazolve en Río Florido - Acciones a realizar

Nombre	Limpieza y desazolve en Río Florido	
Ubicación	Cauce Río Florido, tramo Carretera a la Perla - Confluencia Río Conchos	
Tipo	Limpieza y extracción de azolves acumulados en el cauce.	
PARAMETRO	**ACTUAL**	**PROYECTO**
Longitud (m)	6,200.00	6,200.00
Ancho de plantilla (m)	60.00	60.00
Espesor promedio (m)	1.50	1.50
Volumen a remover (m3)		558,000
Costo de obra (Mill de $)		$28.25

Elaboración propia

Tabla 8.2.8.(2) Presupuesto de Obra de Limpieza y Desazolve Río Florido

CONCEPTO	UNIDAD	CANT	P. UNIT	IMPORTE
Topografía y Proyecto	Km	6.20	$25,000.00	$155,000.00
Desmonte y retiro de vegetación	Ha	37.20	$35,000.00	$1,302,000.00
Excavación de azolves	m3	558,000.00	$25.00	$13,950,000.00
Retiro material producto de excavación	m3	725,400.00	$12.00	$8,704,800.00
Supervisión obra (1.0%)	Lote	1.00	$241,118.000	$241,118.00
			TOTAL	**$24,352,918.00**
			IVA	**$3,896,466.88**
			TOTAL	**$28,249,384.88**

Elaboración propia

8.2.9. Obra No. 9: Limpieza de estructuras de control pluvial

En los recorridos de campo se observó que es necesario realizar algunas acciones que en conjunto servirán para mejorar el funcionamiento hidráulico de las estructuras pluviales y los cauces existentes dentro de la zona urbana y semiurbana. Se resumen en lo siguiente:

a).- **Limpieza de bocas de tormenta.-** La ciudad cuenta con varias bocas de tormenta sobre el lado sur de la Av. González Ortega que captan el agua de las calles perpendiculares que llegan a la misma. Es necesario revisar y limpiar cada una de estas estructuras, así como la reparación de algunas rejillas que se encuentran dañadas.

Av. González Ortega y Félix U. Gómez

Av. González Ortega y Juan de Dios Peza

b).- Limpieza y mantenimiento de alcantarillas pluviales.- Los escurrimientos pluviales cruzan avenidas importantes como es la carretera a Boquilla, algunas también son utilizadas para descargar a la acequia de riego que se encuentra sobre la margen derecha del río Conchos y margen izquierda del rio Florido.

Estas alcantarillas deben permanecer limpias de manera continua. La acción necesaria es de inspección, rehabilitación y limpieza de cada una de estas estructuras.

C. Quinta y 23 de Abril

Libramiento Oriente

c).- Limpieza y desazolve de acequias que reciben agua pluvial.- Los escurrimientos que se generan en la zona urbana descargan principalmente a la acequia que se ubica sobre la margen derecha del rio Conchos. Algún tramo de esta acequia requiere de limpieza para mejorar su capacidad de conducción de agua, así como de la rehabilitación e inclusive construcción de las obras hidráulicas para que el agua pluvial ingrese a la misma de manera más adecuada.

d).- Limpieza y desazolve cauces de arroyos urbanos y semiurbanos

La ciudad cuenta con varios arroyos que reciben el agua pluvial de las vialidades y los conducen hacia los cauces de los ríos Conchos y Florido. Estos arroyos requieren de limpieza continua a fin de contar con la mayor capacidad de conducción de agua.

Tabla 8.2.9.(1) Presupuesto para limpieza de estructuras y cauces pluviales

CONCEPTO	UNIDAD	CANT	P. UNIT	IMPORTE
Limpieza de bocas de tormenta.	Estructura	25.00	$3,500.00	$87,500.00
Limpieza y mantenimiento de alcantarillas pluviales.	Estructura	40.00	$2,500.00	$100,000.00
Limpieza y desazolve de acequias que reciben agua pluvial	Km	5.00	$270,000.00	$1,350,000.00
Limpieza y desazolve cauces de arroyos urbanos y semiurbanos	Km	8.00	$270,000.00	$2,160,000.00
			TOTAL	**$3,697,500.00**
			IVA	**$591,600.00**
			TOTAL	**$4,289,100.00**

Elaboración propia

8.3 Obras de Mitigación Incendios

Hidrantes

De acuerdo al reglamento de construcción del Municipio de Camargo se menciona que la distribución de los hidrantes deben tener una distancia no mayor entre uno y otro de 240 metros lineales, tomando en cuenta que solo se tienen en operación 29 hidrantes y que estos se localizan principalmente en la zona Sur y Sur-Oriente de la ciudad, se requiere la introducción de líneas y adquisición de equipo para cubrir toda la zona Centro, Nororiente y Poniente de la ciudad, con ello se tendría una cobertura básica, la cual permitiría otorgar seguridad en materia de incendios a la población. Se estima que se requieren como mínimo 19 nuevos hidrantes.

Costo

El costo de las obras y el equipo (hidrantes) se estima en 855,000 Pesos, lo cual incluye excavación, tubería de conducción y materiales accesorios, así como el hidrante y pruebas de operación en sitio.

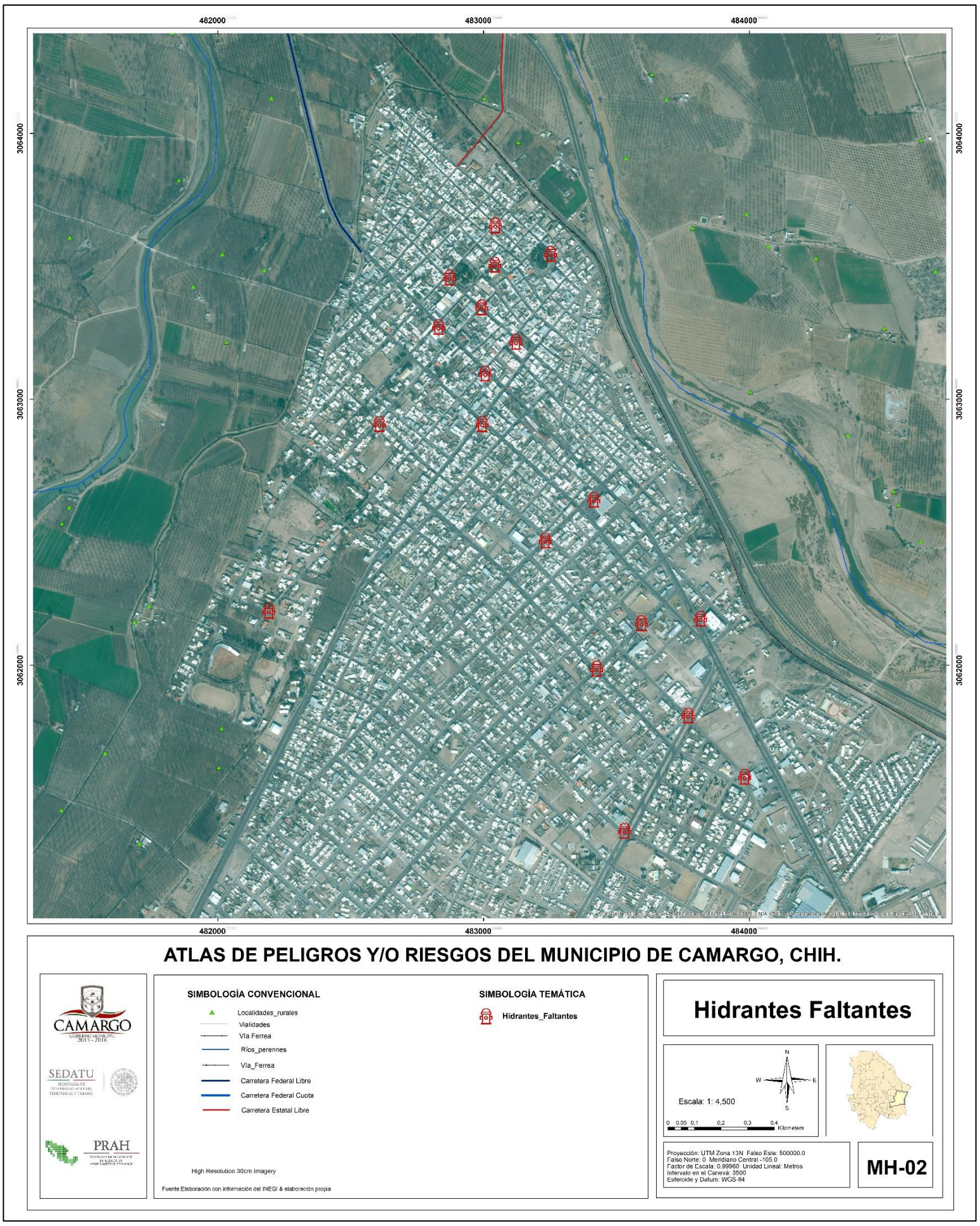
La ubicación propuesta para cubrir las áreas de la ciudad que así lo requieren, se describe en la Tabla 8.3.(1), en tanto la localización espacial se puede observar en el mapa se muestran puntos estratégicos de los hidrantes que se consideran faltantes dentro de la mancha urbana.

Tabla 8.3 (1) Localización de Nuevos Hidrantes en la Ciudad de Camargo

No. De Hidrante	Ubicación	Colonia
1	Calle Trías con esquina Lerdo de Tejada	Centro
2	Calle Lerdo de Tejada y Vicente Guerrero	Centro
3	Calle Hidalgo con esquina Allende	Centro
4	Calle Vicente Guerrero con esquina Abasolo	Centro
5	Calle Matamoros entre calle 5 de Mayo y 15 de Septiembre	Centro
6	Calle Saucillo Santa Rosalía de Camargo con esquina Allende	Centro
7	Calle Vicente Guerrero con esquina Comonfort	Centro
8	Calle Santa Rosalía de Camargo con esquina Comonfort	Centro
9	Calle Saucillo Santa Rosalía de Camargo y González Ortega	Centro
10	Calle Manuel Doblado con esquina Abasolo	Centro
11	Calle Crisantemos con esquina Comonfort	Jardines del Conchos
12	Calle Venustiano Carranza entre Santa Rosalía y Saucillo	Centro
13	Calle Venustiano Carranza y esquina Ojinaga	Lagunita
14	Calle Agustín Melgar y esquina Ojinaga	Lagunita
15	Calle Agustín Melgar Y francisco Márquez	Lagunita
16	Calle Santa Rosalía de Camargo y esquina Juan Escutia	Estanislao Muñoz
17	Calle Pablo Ginther y esquina Manuel Doblado	Lagunita
18	Calle Pablo Ginther y esquina Francisco Villa	Lagunita
19	Calle Manuel Doblado y esquina Cd. Madero	Árbol Grande

Fuente: Unidad de Protección Civil del Municipio de Camargo.

8.3 (2) Mapa Localización de hidrantes faltantes



8.4. Capacidad de Respuesta

Las organizaciones internacionales y el CENAPRED en México, coinciden en que la capacidad de respuesta para que una comunidad o población enfrente situaciones de emergencia ante fenómenos naturales y/o antropogénicos depende en gran parte del desarrollo y fortalecimiento de planes de respuesta, fundamentados en el conocimiento previo de la intensidad, magnitud y frecuencia con que pueden presentarse los eventos de perturbación, lo que permitirá contar con mejores de protocolos y herramientas que faciliten elevar el nivel de calidad de la respuesta ente las situaciones de emergencias. La Organización de las Naciones Unidas a través de [21]EIRD, recomienda para ello se consideren los siguientes conceptos en la elaboración de los Planes de Contingencia o Protocolos de atención a emergencias:

Tabla 8.4.(1). Conceptos básicos para la elaboración de Planes y Protocolos de atención a emergencias

Alerta Temprana	Provisión de información oportuna y eficaz a través de instituciones identificadas, que permiten a individuos expuestos a una amenaza, la toma de acciones para evitar o reducir su riesgo y su preparación para una respuesta efectiva. *Los sistemas de alerta temprana incluyen tres elementos, a saber: conocimiento y mapeo de amenazas; monitoreo y pronóstico de eventos inminentes; proceso y difusión de alertas comprensibles a las autoridades políticas y población; así como adopción de medidas apropiadas y oportunas en respuesta a tales alertas*
Amenaza / peligro	Evento físico, potencialmente perjudicial, fenómeno y/o actividad humana que puede causar la muerte o lesiones, daños materiales, interrupción de la actividad social y económica o degradación ambiental. *Estos incluyen condiciones latentes que pueden derivar en futuras amenazas/peligros, los cuales pueden tener diferentes orígenes: natural (geológico, hidrometeorológico y biológico) o antrópico (degradación ambiental y amenazas tecnológicas). Las amenazas pueden ser individuales, combinadas o secuenciales en su origen y efectos. Cada una de ellas se caracteriza por su localización, magnitud o intensidad, frecuencia y probabilidad.*
Amenaza Biológica	Procesos de origen orgánico, o bien transportados por vectores biológicos, incluidos la exposición a microrganismos patógenos, toxinas y sustancias bíoactivas, que pueden causar la muerte o lesiones, daños materiales, disfunciones sociales y económicas o degradación ambiental. *Ejemplos de amenazas biológicas: brotes de enfermedades epidémicas, enfermedades contagiosas de origen animal o vegetal, plagas de insectos e infestaciones masivas.*
Amenaza Geológica	Procesos o fenómenos naturales terrestres, que puedan causar pérdida de vida o daños materiales, interrupción de la actividad social y económica o degradación ambiental. *La amenaza geológica incluye procesos terrestres internos (endógenos) o de origen tectónico, tales como terremotos, tsunamis, actividad de fallas geológicas, actividad y emisiones volcánicas; así como procesos externos (exógenos) tales como movimientos en masa: deslizamientos, caídas de rocas, avalanchas, colapsos superficiales, licuefacción, suelos expansivos, deslizamientos marinos y subsidencias. Las amenazas geológicas pueden ser de naturaleza simple, secuencial o combinada en su origen y efectos.*
Amenazas Hidrometeorológicos	Procesos o fenómenos naturales de origen atmosférico, hidrológico u oceanográfico, que pueden causar la muerte o lesiones, daños materiales, interrupción de la actividad social y económica o degradación ambiental. *Ejemplos de amenazas hidrometeorológicas son: inundaciones, flujos de lodo y detritos, ciclones tropicales, frentes de tormentas, rayos/truenos, tormentas de nieve, granizo, lluvia y vientos y otras tormentas severas; permagel (suelo permanentemente congelado, avalanchas de nieve o hielo; sequía, desertificación, incendios forestales, temperaturas extremas, tormentas de arena o polvo.*
Amenazas Naturales	Procesos o fenómenos naturales que tienen lugar en la biosfera que pueden resultar en un evento perjudicial y causar la muerte o lesiones, daños materiales, interrupción de la actividad social y económica o degradación ambiental. *Las amenazas naturales se pueden clasificar por origen en: geológicas, hidrometeorológicas o biológicas. Fenómenos amenazantes pueden variar en magnitud o intensidad, frecuencia, duración, área de extensión, velocidad de desarrollo, dispersión espacial y espaciamiento temporal.*
Amenazas tecnológicas	Amenaza originada por accidentes tecnológicos o industriales, procedimientos peligrosos, fallos de infraestructura o de ciertas actividades humanas, que pueden causar muerte o lesiones, daños materiales, interrupción de la actividad social y económica o degradación ambiental. *Ejemplos: contaminación industrial, actividades nucleares y radioactividad, desechos tóxicos, rotura de presas; accidentes de transporte, industriales o tecnológicos (explosiones, fuegos, derrames).*

[21] Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres de las Américas (ONU)

Análisis de amenazas / peligros	Estudios de identificación, mapeo, evaluación y monitoreo de una(s) amenaza(s) para determinar su potencialidad, origen, características y comportamiento.
Asistencia / respuesta	Provisión de ayuda o intervención durante o inmediatamente después de un desastre, tendente a preservar de la vida y cubrir las necesidades básicas de subsistencia de la población afectada. Cubre un ámbito temporal inmediato, a corto plazo, o prolongado.
Cambio Climático	Alteración del clima en un lugar o región si durante un período extenso de tiempo (décadas o mayor) se produce un cambio estadístico significativo en las mediciones promedio o variabilidad del clima en ese lugar o región. *Los cambios en el clima pueden ser debido a procesos naturales o antropogénicos persistentes que influyen la atmósfera o la utilización del suelo. Nótese que la definición de cambio climático usada por la Convención sobre el Cambio Climático de las Naciones Unidas es más restringida puesto que incluye solamente aquellos cambios atribuibles directa o indirectamente a la actividad humana (IPCC, 2001).*
Capacidad	Combinación de todas las fortalezas y recursos disponibles dentro de una comunidad, sociedad u organización que puedan reducir el nivel de riesgo, o los efectos de un evento o desastre. *El concepto de capacidad puede incluir medios físicos, institucionales, sociales o económicos así como cualidades personales o colectivas tales como liderazgo y gestión. La capacidad puede también ser descrita como aptitud.*
Capacidad de enfrentar	Medios por los cuales la población u organizaciones utilizan habilidades y recursos disponibles para enfrentar consecuencias adversas que puedan conducir a un desastre. *En general, esto implica la gestión de recursos, tanto en períodos normales como durante tiempos de crisis o condiciones adversas. El fortalecimiento de las capacidades de enfrentar a menudo comprende una mejor resiliencia para hacer frente a los efectos de amenazas naturales y antropogénicas.*
Códigos de Construcción	Ordenanzas y regulaciones que rigen el diseño, construcción, materiales, alteración y ocupación de cualquier estructura para la seguridad y el bienestar de la población. Los códigos de construcción incluyen estándares técnicos y funcionales.
Concientización pública	Información a la población en general, tendente a incrementar los niveles de conciencia de la población respecto a riesgos potenciales y sobre acciones a tomar para reducir su exposición a las amenazas. Esto es particularmente importante para funcionarios públicos en el desarrollo de sus responsabilidades con el propósito de salvar vidas y propiedades en caso de desastre. *Las actividades de concientización pública promueven cambios de comportamiento que conducen a una cultura de reducción del riesgo. Esto implica información pública, difusión, educación, emisiones radiales y televisivas y el uso de medios impresos, así como el establecimiento de centros, redes de información y acciones comunitarias participativas.*
Degradación ambiental	La disminución de la capacidad del ambiente para Vivir con el Riesgo Informe mundial sobre iniciativas para la reducción de desastres responder a las necesidades y objetivos sociales y ecológicos. *Los efectos potenciales son variados y pueden contribuir al incremento de la vulnerabilidad, frecuencia e intensidad de las amenazas naturales. Algunos ejemplos: degradación del suelo, deforestación, desertificación, incendios forestales, pérdida de la biodiversidad, contaminación atmosférica, terrestre y acuática, cambio climático, aumento del nivel del mar, pérdida de la capa de ozono.*
Desarrollo de capacidad	Esfuerzos dirigidos al desarrollo de habilidades humanas o infraestructuras sociales, dentro de una comunidad u organización, necesarios para reducir el nivel del riesgo. *En términos generales, el desarrollo de capacidad también incluye el acrecentamiento de recursos institucionales, financieros y políticos entre otros; tales como la tecnología para diversos niveles y sectores de la sociedad.*
Desarrollo sostenible	Desarrollo que cubre las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de cubrir sus propias necesidades. Incluye dos conceptos fundamentales: “necesidades”, en particular aquellas inherentes a los pobres, a quienes se debe dar prioridad; y la idea de “limitaciones” de la capacidad del ambiente para resolver necesidades presentes y futuras, impuestas por el estado de la tecnología y la organización social. (Comisión Brundtland, 1987). *El desarrollo sostenible se basa en el desarrollo sociocultural, la estabilidad y decoro político, el crecimiento económico y la protección del ecosistema, todo ello relacionado con la reducción del riesgo de desastres.*
Desastre	Interrupción seria del funcionamiento de una comunidad o sociedad que causa pérdidas humanas y/o importantes pérdidas materiales, económicas o ambientales; que exceden la

	capacidad de la comunidad o sociedad afectada para hacer frente a la situación utilizando sus propios recursos. *Un desastre es función del proceso de riesgo. Resulta de la combinación de amenazas, condiciones de vulnerabilidad e insuficiente capacidad o medidas para reducir las consecuencias negativas y potenciales del riesgo.*
Ecosistema	Conjunto complejo de relaciones entre organismos vivos que funcionan como una unidad e interactúan con su ambiente físico. *Los límites de lo que se podría denominar un ecosistema son algo arbitrarios, dependiendo del enfoque o del estudio. Así, el alcance de un ecosistema puede extenderse desde escalas espaciales muy pequeñas hasta, en última instancia, la Tierra entera (IPCC, 2001).*
El Niño-Oscilación del Sur (ENOS)	Interacción compleja del océano pacífico tropical y la atmósfera global que resulta en episodios de ciclicidad variable de cambio en los patrones oceánicos y meteorológicos en diversas partes del mundo; frecuentemente con impactos significativos, tales como alteración en el hábitat marino, en las precipitaciones, inundaciones, sequías, y cambios en patrones de tormenta. El Niño, como parte de ENOS, se refiere a temperaturas oceánicas bien por encima de la media a lo largo de las costas de Ecuador, Perú y norte de Chile, así como a lo largo del océano Pacífico en su zona ecuatorial este; mientras que la Oscilación Sur se refiere a los patrones mundiales asociados de cambios en las precipitaciones y presión atmosférica. La Niña se refiere a patrones o condiciones aproximadamente inversas a El Niño. Estos fenómenos pueden durar varias temporadas.
Estudio de Impacto Ambiental (EIA)	Estudios llevados a cabo para evaluar el efecto sobre un ambiente específico debido a la introducción de un nuevo factor, que puede alterar el equilibrio ecológico existente. *EIA es una herramienta que permite formular políticas o regulaciones que sirvan para proporcionar evidencia y análisis de los impactos ambientales de actividades, desde su concepción hasta la toma de decisiones. Se utiliza extensivamente en programas nacionales y en proyectos internacionales de asistencia para el desarrollo. Un EIA debe incluir una evaluación detallada de riesgos y proporcionar soluciones alternativas.*
Evaluación del riesgo / análisis	Metodología para determinar la naturaleza y el grado de riesgo a través del análisis de amenazas potenciales y evaluación de condiciones existentes de vulnerabilidad que pudieran representar una amenaza potencial o daño a la población, propiedades, medios de subsistencia y al ambiente del cual dependen. *El proceso de evaluación de riesgos se basa en una revisión tanto de las características técnicas de amenazas, a saber: su ubicación, magnitud o intensidad, frecuencia y probabilidad; así como en el análisis de las dimensiones físicas, sociales, económicas y ambientales de la vulnerabilidad y exposición; con especial consideración a la capacidad de enfrentar los diferentes escenarios del riesgo.*
Gases Invernadero	Un gas, tal como vapor de agua, bióxido de carbono, metano, clorofluorocarbonos (CFCs) e hidroclorofluorocarbonos (HCFCs), que absorbe y re-emite la radiación infrarroja, calentando la superficie terrestre y contribuyendo al cambio climático (UNEP, 1998).
Gestión de Emergencias	Organización y gestión de recursos y responsabilidades para el manejo de todos los aspectos de las emergencias, en particular preparación, respuesta y rehabilitación. *La gestión de emergencias incluye planes, estructuras y acuerdos que permitan comprometer los esfuerzos del gobierno de entidades voluntarias y privadas de una manera coordinada y comprensiva para responder a todas las necesidades asociadas con una emergencia. El concepto gestión de emergencias es también conocido como "gestión de desastres".*
Gestión del riesgo de desastres	Conjunto de decisiones administrativas, de organización y conocimientos operacionales desarrollados por sociedades y comunidades para implementar políticas, estrategias y fortalecer sus capacidades a fin de reducir el impacto de amenazas naturales y de desastres ambientales y tecnológicos consecuentes. *Esto involucra todo tipo de actividades, incluyendo medidas estructurales y no-estructurales para evitar (prevención) o limitar (mitigación y preparación) los efectos adversos de los desastres.*
Incendios forestales	Cualquier fuego producido en áreas vegetales independientemente de sus fuentes de ignición, daños o beneficios.
Información Pública	Información, hechos y conocimientos adquiridos o aprendidos como resultado de investigación o estudio, disponible para ser difundida al público.
La Niña	(Véase El Niño-Oscilación Sur).

Medidas de control	Todas aquellas medidas tomadas para contrarrestar y/o reducir el riesgo de desastres. Frecuentemente comprenden medidas de ingeniería (estructurales) pero pueden también incluir medidas no estructurales y herramientas diseñadas y empleadas para evitar o limitar el impacto adverso de amenazas naturales y de desastres ambientales y tecnológicos consecuentes.
Medidas estructurales y no-estructurales	Medidas de ingeniería y de construcción tales como protección de estructuras e infraestructuras para reducir o evitar el posible impacto de amenazas. *Las medidas no estructurales se refieren a políticas, concientización, desarrollo del conocimiento, compromiso público, y métodos o prácticas operativas, incluyendo mecanismos participativos y suministro de información, que puedan reducir el riesgo y consecuente impacto.*
Mitigación	Medidas estructurales y no-estructurales emprendidas para limitar el impacto adverso de las amenazas naturales y tecnológicas y de la degradación ambiental.
Planificación territorial	Rama de la planificación física y socio-económica que determina los medios y evalúa el potencial o limitaciones de varias opciones de uso del suelo, con los correspondientes efectos en diferentes segmentos de la población o comunidad cuyos intereses han sido considerados en la toma de decisiones. *La planificación territorial incluye estudios, mapeo, análisis de información ambiental y sobre amenazas, así como formulación de decisiones alternativas sobre uso del suelo y diseño de un plan de gran alcance a diferentes escalas geográficas y administrativas.* *La planificación territorial puede ayudar a mitigar desastres y reducir riesgos, desmotivando los asentamientos humanos de alta densidad y la construcción de instalaciones estratégicas en áreas propensas a amenazas; así como al favorecer el control de la densidad poblacional y su expansión, el adecuado trazado de rutas de transporte, conducción energética, agua, alcantarillado y otros servicios vitales.*
Preparación	Actividades y medidas tomadas anticipadamente para asegurar una respuesta eficaz ante el impacto de amenazas, incluyendo la emisión oportuna y efectiva de sistemas de alerta temprana y la evacuación temporal de población y propiedades del área amenazada.
Prevención	Actividades tendentes a evitar el impacto adverso de amenazas, y medios empleados para minimizar los desastres ambientales, tecnológicos y biológicos relacionados con dichas amenazas. Dependiendo de la viabilidad social y técnica y de consideraciones de costo/beneficio, la inversión en medidas preventivas se justifica en áreas afectadas frecuentemente por desastres. En este contexto, la concientización y educación pública relacionadas con la reducción del riesgo de desastres, contribuyen a cambiar la actitud y los comportamientos sociales, así como a promover una “cultura de prevención”.
Pronóstico	Declaración definida o estimación estadística de la ocurrencia de un acontecimiento futuro (UNESCO, WMO). *Este término tiene significados diferentes según la disciplina.*
Recuperación	Decisiones y acciones tomadas luego de un desastre con el objeto de restaurar las condiciones de vida de la comunidad afectada, mientras se promueven y facilitan a su vez los cambios necesarios para la reducción de desastres. *La recuperación (rehabilitación y reconstrucción) es una oportunidad para desarrollar y aplicar medidas para reducir el riesgo de desastres.*
Reducción del riesgo de desastres	Marco conceptual de elementos que tienen la función de minimizar vulnerabilidades y riesgos en una sociedad, para evitar (prevención) o limitar (mitigación y preparación) el impacto adverso de amenazas, dentro del amplio contexto del desarrollo sostenible. *El marco conceptual referente a la reducción del riesgo de desastres se compone de los siguientes campos de acción, según lo descrito en la publicación de la EIRD “Vivir con el riesgo: informe mundial sobre iniciativas de reducción de desastres”, Ginebra 2002, página 23; retomados en el presente informe, página 15:* • *Evaluación del riesgo, incluyendo análisis de* • *vulnerabilidad, así como análisis y monitoreo de amenazas;* • *Concientización para modificar el comportamiento* • *Desarrollo del conocimiento, incluyendo información, educación y capacitación e investigación;* • *Compromiso político y estructuras institucionales, incluyendo organización, política, legislación y acción comunitaria;* • *Aplicación de medidas incluyendo gestión ambiental, prácticas para el desarrollo social y económico, medidas físicas y tecnológicas, ordenamiento territorial y urbano, protección de servicios vitales y formación de redes y alianzas.;* • *Sistemas de detección y alerta temprana incluyendo pronóstico, predicción, difusión de alertas, medidas de preparación y capacidad de enfrentar.*

Reforzamiento	Refuerzo de estructuras para hacerlas más resistentes a las fuerzas de amenazas naturales. *El reforzamiento implica la consideración de cambios en la masa, rigidez, humedad, trayectoria de carga y ductilidad de materiales y puede implicar cambios radicales tales como la introducción de reguladores de absorción energética y sistemas de aislamiento adecuados. Ejemplos de reforzamiento son la consideración de carga del viento para consolidar y minimizar su fuerza, o en áreas propensas a terremotos, el refuerzo de estructuras.*
Resiliencia / resiliente	Capacidad de un sistema, comunidad o sociedad potencialmente expuestas a amenazas a adaptarse, resistiendo o cambiando con el fin de alcanzar y mantener un nivel aceptable en su funcionamiento y estructura. Se determina por el grado en el cual el sistema social es capaz de auto-organizarse para incrementar su capacidad de aprendizaje sobre desastres pasados con el fin de lograr una mejor protección futura y mejorar las medidas de reducción de riesgo de desastres.
Riesgo	Probabilidad de consecuencias perjudiciales o perdidas esperadas (muertes, lesiones, propiedad, medios de subsidencia, interrupción de actividad económica o deterioro ambiente) resultado de interacciones entre amenazas naturales o antropogénicas y condiciones de vulnerabilidad. *Convencionalmente el riesgo es expresado por la expresión Riesgo = Amenazas x vulnerabilidad. Algunas disciplinas también incluyen el concepto de exposición para referirse principalmente a los aspectos físicos de la vulnerabilidad. Más allá de expresar una posibilidad de daño físico, es crucial reconocer que los riesgos pueden ser inherentes, aparecen o existen dentro de sistemas sociales. Igualmente es importante considerar los contextos sociales en los cuales los riesgos ocurren, por consiguiente, la población no necesariamente comparte las mismas percepciones sobre el riesgo y sus causas subyacentes.*
Riesgo Aceptable	Nivel de pérdidas, que una sociedad o comunidad considera aceptable, dadas sus existentes condiciones sociales, económicas, políticas, culturales y ambientales. *En términos de ingeniería, el concepto de riesgo aceptable se usa también para definir medidas estructurales y no estructurales implementadas para reducir posibles daños hasta un nivel en el no afecte la población y propiedades, de acuerdo a códigos o "prácticas aceptadas" basadas, entre otras variables, en una probabilidad conocida sobre la ocurrencia de una determinada amenaza.*
Sistemas de Información Geográficos (SIG)	Análisis que combinan base de datos relacionales con interpretación espacial y resultados generalmente en forma de mapas. Una definición más elaborada es la de programas de computador para capturar, almacenar, comprobar, integrar, analizar y suministrar datos terrestres geo-referenciados. *Los sistemas de información geográficos se están utilizando con mayor frecuencia en el mapeo y análisis de amenazas y vulnerabilidad, así como para la aplicación de medidas encaminadas a la gestión del riesgo de desastres.*
Vulnerabilidad	Condiciones determinadas por factores o procesos físicos, sociales, económicos, y ambientales, que aumentan la susceptibilidad de una comunidad al impacto de amenazas. *Para factores positivos que aumentan la habilidad de las personas o comunidad para hacer frente con eficacia a las amenazas, véase la definición de capacidad.*
Fuente: Organización de las Naciones Unidas a través de [22]EIRD	

[22] Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres de las Américas (ONU)

BIBLIOGRAFIA

1. Acute Exposure Guideline Levels (AEGLs), NOAA´s Disaster Response Center
2. Aranda-Gómez, J. J., J. F. Luhr, et al. 2003. Synextensional Pliocene-Pleistocene eruptive activity in the Camargo volcanic field, Chihuahua, Mexico. Geological Society of America Bulletin 115(3): 298-313.
3. Cameron, K. L., J. V. Robinson, et al. 1992. Contrasting styles of pre-Cenozoic and mid-Tertiary Cristal evolution in northern Mexico: Evidence from Deep Cristal xenoliths from La Olivina. Journal of Geophysical Research 97(B12): 17353-17,376.
4. Atlas Nacional de Riesgos. CENAPRED, 2013
5. Base de Datos Hidrológicos, ERIC III. IMTA, 2013
6. Base de Datos Hidrológicos, ERIC III. IMTA, 2013
7. Fascículo incendios Forestales. CENAPRED
8. Información Geológica. INEGI, 2000.
9. Jesús Manuel Macías Medrano* y Asunción Avendaño García**. Climatología de tornados en México. Investigaciones Geográficas No.83 México Abril 2014. Versión impresa ISSN 0188-4611
10. Carta Geológica G13-2, G13-3, H13-11, H13-12 (SGM). Servicio Geológico Mexicano.
11. Alcántara Garduño, Martha Elena; González Morán, Tomás. Modelación de radios de afectación por explosiones en instalaciones de gas. CENAPRED, 2001.
12. CENAPRED, Documentos Inestabilidad de Laderas
13. CENAPRED, 2004. Guía Básica para la Elaboración de Atlas Estatales y Municipales de Peligros y Riesgos.
14. CENAPRED. *Diagnóstico de Peligros e Identificación de Riesgos de Desastres en México*. México: CENAPRED, 2001.
15. CENAPRED. *Guía Básica para la Elaboración de Atlas Estatales y Municipales de Peligros y Riesgos. Evaluación de la Vulnerabilidad Física y Social*. México: CENAPRED, 2006.
16. CENAPRED. *Guía Básica para la Elaboración de Atlas Estatales y Municipales de Peligros y Riesgos. Fenómenos Hidrometeorológicos*. México: CENAPRED, 2006.
17. Ceperuelo Mallafré, Manel. *Identificación y caracterización del granizo mediante el radar meteorológico. Modelos de predicción del ciclo de vida de las células convectivas* [en línea]. Manelceperuelo.com. Junio, 2008. http://www.manelceperuelo.com/docs/Ceperuelo_Tesis_Doctoral.pdf?PHPSESSID=qn6aishupnbre54gm70gbj98q1
18. Corona Esquivel, Rodolfo et al. Revisión sobre el conocimiento Geológico y Geoquímico del yacimiento de Hierro La Perla, Estado de Chihuahua.
19. Chávez Guillén, Rubén. *Situación actual de los acuíferos en el campo chihuahuense* [en línea]. Agosto, 2010. <http://www.expoagrochihuahua.com/presentaciones/Chavez%20Guillen.pdf>.
20. Drewes, Harald, Dyer, Russ. *Geological map and structural sections of the Sierra Juarez, Chihuahua, Mexico*. Miscellaneous Investigations Series. U. S. Geological Survey Report: I -2287. Estados Unidos, 1993.
21. Drewes, Harald, Dyer, Russ. *Tectonics of the Eastern part of the Cordilleran Orogenic Belt, Chihuahua, New Mexico and Arizona: El Paso, Texas to Tucson, Arizona, June 29 – July 7, 1989*. Washington, D. C.: American Geophysical Union, 1989.
22. Durán, Diana. *Las sequías como riesgo natural* [en línea]. Ecoportal.net. 25 Abril, 2001. <http://www.ecoportal.net/Temas_Especiales/Agua/Las_sequias_como_riesgo_natural>.
23. Diana Villafañe Santander, Estudio de la dispersión e incendio de nubes inflamables de gas (GNL y GLP). Universitat Politècnica de Catalunya, 2013.
24. Edgar Arturo Muñoz, Lucrecia Torres, Oscar Zepeda, Erandi Andrade y Liliana López. Estimación Simplificada de la Amenaza por Incendios Forestales,
25. Flores Berrones, Raúl, Vangel Histrov, Vassilev, Xiangyue Li Liu. *Geotecnia en ingeniería de presas*. Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. México: IMTA, 2001.
26. Gallardo Ballat, Yurisbel. *Comportamiento de la Sequía Meteorológica a partir de registros en un pluviómetro* [en línea]. Monografías.com. <http://www.monografias.com/trabajos42/sequia-meteorologica/sequia-meteorologica3.shtml>.
27. González de Vallejo, Luis, et al. *Ingeniería Geológica*. Madrid: Pearson Educación, S.A., 2004.
28. González Valencia, Juan Esteban. *Propuesta Metodológica basada en un Análisis Multicriterio para la Identificación de Zonas de Amenaza por Deslizamientos e Inundaciones* [en línea]. Revista de Ingenierías Universidad de Medellín. <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=75050806>.
29. Haenggi, Walter T. *Geology of El Cuervo Area, Northeastern Chihuahua, Mexico*. Disertación para Ph. D. en la Universidad de Texas, 1996.
30. Haenggi, Walter T. *Tectonic history of the Chihuahua trough, Mexico and adjacent USA, Part II: Mesozoic and Cenozoic* [en línea]. Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana. Tomo LV, Num. 1. 2002. <http://boletinsgm.igeolcu.unam.mx/epoca03/2002-55-1Haenggi(II)-L.pdf>.
31. Hernández Cerda, María Engracia, Torres Tapia, Laura Angélica, Valdez Madero, Gonzalo. *Sequía Meteorológica* [en línea]. 2000. <http://www.atmosfera.unam.mx/editorial/libros/cambio_climatico/sequia.pdf>.
32. Instituto Nacional de Ecología. *Clima y aspectos meteorológicos* [en línea]. Noviembre, 2007. <http://www2.ine.gob.mx/publicaciones/libros/233/cap3.html>.
33.
34. INEGI, Datos Edafológicos escala 1:250 000
35. INEGI, Uso de Suelo y Vegetación Escala 1:250 000
36. INEGI, Geología, Escala 1: 250 000
37. INEGI, Inventario Nacional de Fenómenos Geológicos
38. INEGI, Cartografía Geoestadística Urbana
39. INEGI, Inventario Nacional de productos geográficos Digitales
40. Índice normalizado de precipitación. Organización Meteorológica Mundial, Guía del usuario. 2012
41. Izaguirre Alfonso, Ismarys, Medina Almenares, Xiomara. *Análisis y Evaluación de Sequía Meteorológica en la Cuenca del Río Cauto* [en línea]. Abril, 2005. <http://www.mappinginteractivo.com/plantilla-ante.asp?id_articulo=904 >.

42. Juárez Badillo, Eulalio. *Mecánica de Suelos II: Teoría y aplicaciones*. Segunda Edición. México: Editorial Limusa, S.A. de C.V, 2006.
43. Keller, G. Randy, Baldridge, W. Scott. *The Rio Grande Rift: A geological and geophysical overview*. Rocky Mountain Geology. Marzo, 1999: 121 – 130.
44. León Diez, Cuauhtémoc Phd. Guía Técnica para la Incorporación del Análisis de Riesgo en los Ordenamientos Ecológicos Municipales y Regionales, 2009.
45. Maldonado, Carlos. *Método de las Curvas Isoyetas* [en línea]. Mayo, 2008. <http://wwwimois15.blogspot.com/2008/05/metodo-de-las-curvas-isoyetas.html>.
46. Matías Ramírez, Lucía Guadalupe, et al. *Heladas*. Serie Fascículos. México: CENAPRED, 2001.
47. Muñoz, Graciela Elsa. *Inundaciones – Planicie de Inundación* [en línea]. Universidad Blas Pascal. <www.ubp.edu.ar/todoambiente/templates/monografias/inundaciones.doc>.
48. NORMA Oficial Mexicana NOM-025-SCFI-1993, Estaciones de gas L.P. con almacenamiento fijo. - diseño y construcción.
49. Noyola, C. 1995. Estudio Comparativo de la Geología y Morfología De Algunos Conos Cineríticos en los Campos Volcánicos de Camargo, Chih. y San Quintín B.C. Facultad de Ingeniería. San Luis Potosí, Universidad Autónoma de San Luis Potosí.
50. Oviedo-Padrón, E. G., J. J. Aranda-Gómez, et al. 2010. Tectónica de la Sierra Cuesta El Infierno y su posible relación con fallas reactivadas cerca del levantamiento de Plomosas, Chihuahua, México. Revista mexicana de ciencias geológicas 27(3): 389-411.
51. Parsons, T. 2006. The Basin and Range Province. Developments in Geotectonics 25: 277-XV.
52. PEMEX, Directorio de Estaciones de Servicio y Estaciones de Autoservicio, Oct. 30 -2015
53. Prieto González, Ricardo, et al. *Tormentas Severas*. Serie Fascículos. México: CENAPRED, 2010.
54. Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos, Camargo Chihuahua, INEGI 2010.
55. Romero Blake, Alfonso. Impactos Socioeconómicos de la Sequía en la Cuenca del Río Conchos, Chihuahua, México.
56. SEMARNAT. Informe Perspectivas del Medio Ambiente en México, 2004 Geo México
57. SENER, Prospectiva de Gas Natural y Gas L.P., 2 0 1 5 - 2 0 2 9.
58. Sólo Ciencia. *Geomorfología* [en línea]. <http://www.solociencia.com/geologia/geomorfologia.htm>.
59. Zepeda Ramos, Oscar. Guía básica para la elaboración de Atlas Estatales y Municipales de Peligros y Riesgos, 2007.
60. Vargas Velázquez, Sergio. Caracterización de los Factores Socioeconómicos de la Desertificación en México, Informe INE, 2007.
61. Weather Scope. Beaufort Wind Scale [en línea]. 2007. <http://www.k12science.org/curriculum/weatherproj2/en/popup/beaufort.shtml>.

Glosario

Glosario de Términos utilizados en el Atlas de Riesgos

A

1. **Abrasión.** Erosión de material rocoso por fricción de partículas sólidas puestas en movimiento por el agua, el hielo, el viento o la fuerza de gravedad.
2. **Acuífero.** Material permeable a través del cual se mueve el agua del subsuelo.
3. **Advección.** Desplazamiento horizontal de las masas de aire.
4. **Agua freática.** Agua subterránea dentro de la zona de saturación.
5. **Agua del subsuelo**. Agua que está bajo la superficie del terreno; también se menciona como agua subterránea.
6. **Agua subterránea.** Agua que se encuentra debajo de la superficie del terreno; se conoce también como agua del subsuelo.
7. **Alta presión.** Área donde las masas de aire circulan en el sentido de las manecillas del reloj en el hemisferio norte, y a la inversa en el hemisferio sur. Se trata se centros de dispersión de vientos. Dan lugar a tiempo seco y soleado, en ocasiones apenas existe viento.
8. **Amplificación sísmica**. Crecimiento de las amplitudes de las ondas sísmicas frecuentemente observado en valles aluviales, asociado al efecto de sitio.
9. **Amplitud (de onda).** Altura máxima de la cresta o del valle de una onda a partir del valor cero o línea base (aquella que corresponde a nula excitación sísmica).
10. **Anticiclón.** Área de altas presiones en la que las isobaras van de menos a más. El aire circula en el sentido de las agujas del reloj en el hemisferio norte. Se trata de centros de dispersión de vientos. Dan lugar a un tiempo seco, soleado, frío en invierno y cálido en verano, dependiendo siempre de la época del año y de las masas de aire estancadas. En algunas ocasiones apenas hay viento.
11. **Aridez.** Estado climático caracterizado por la escasez permanente de agua.
12. **Asentamiento.** Hundimiento que sufre el terreno por efecto de la acción de cargas o fuerzas que alteran el estado de equilibrio del terreno natural.
13. **Atenuación.** Disminución de la amplitud de las ondas sísmicas a medida que aumenta la distancia a partir de la fuente. Se debe esencialmente a la fricción interna de los materiales terrestres sujetos al paso de las ondas, a la distribución de la energía sísmica en un volumen cada vez mayor, a partir de la fuente, y a refracciones y reflexiones múltiples en diversas capas de la litósfera.
14. **Atmósfera.** Capa de gases que rodea a la Tierra.
15. **Avalancha.** Desprendimiento súbito y progresivo de una mezcla de roca, tierra y agua o nieve que cae ladera abajo.
16. **Baja presión.** Sistema atmosférico en el que la presión desciende hacia el centro. Suele ser consecuencia de una masa de aire caliente que es forzada a subir por el aire frío. Dicho sistema suele ir asociado a tiempo inestable.

B

17. **Barómetro.** Aparato que mide la presión atmosférica.
18. **Caídos de terreno.** Fragmentos de tierra o roca que se desprenden y se depositan en la parte baja de una ladera.
19. **Ciclo hidrológico.** Describe el movimiento del agua en la atmósfera y la tierra. Si se toma como origen el agua de lluvia que cae sobre la superficie del suelo, una parte se infiltra, otra escurre superficialmente y otra se evapora, volviendo a la atmósfera para formar nubes que los vientos desplazan y que al condensarse dan lugar a la lluvia, iniciándose de nuevo el ciclo.
20. **Clásticos.** Sedimentos derivados de las rocas desmenuzadas, frecuentemente con algún cambio químico (del griego clastos) y se forman por la acumulación de partículas de roca fragmentada (o de fósiles).
21. **Clima.** Es el estado más frecuente de la atmósfera en un lugar determinado; conjunto de condiciones atmosféricas propias de un lugar o región, determinadas por los valores medios de los elementos del clima que son: temperatura, humedad, presión, vientos, ambos modificados por los factores del clima como son la latitud, la altitud, el relieve, las corrientes marinas, etc.
22. **Condensación.** Proceso por el cual el vapor de agua se convierte en agua líquida, producido por el enfriamiento, que da lugar a nubosidad o precipitaciones.
23. **Conducción.** Proceso de transferencia de calor entre materiales y sustancias yuxtapuestas (o en contacto).
24. **Convección.** Transferencia de calor mediante movimientos ascendentes de aire cálido y descendentes de aire frío.
25. **Contaminación.** La presencia en el ambiente de uno o más contaminantes o de cualquier combinación de ellos que cause desequilibrio ecológico.
26. **Contaminante.** Toda materia o energía en cualquiera de sus estados físicos que al incorporarse en el ambiente altere o modifique su composición y condición natural.
27. **Corona de un talud.** Parte superior de un talud.
28. **Corteza terrestre.** Capa rocosa externa de la Tierra. Su espesor varía entre 10 y 70 km.
29. **Cuña.** Que tiene forma de prisma triangular.

D

30. **Déficit.** Falta o escasez de algo que se considera necesario.
31. **Deforestación.** Pérdida de la vegetación natural de una región geográfica, producto de la actividad humana.

32. **Deformabilidad y compresibilidad de roca.** Modificación de la forma geométrica de una roca y reducción de su volumen por la acción de las fuerzas externas.
33. **Degradación de la roca.** Modificación de las propiedades físicas y químicas de una roca por la acción de agentes externos, tendientes a desintegrarla.
34. **Depósito de suelo.** Región donde se depositan materiales que cuentan con coherencia natural, derivada del tipo y tamaño microscópico de las partículas individuales que los forman.
35. **Derrame.** Es el escape de cualquier sustancia líquida o sólida en partículas o mezcla de ambas, de cualquier recipiente que lo contenga, como tuberías, equipos, tanques, camiones cisterna, carros tanque, furgones, etc.
36. **Desecación.** Pérdida de agua por los poros de los sedimentos debida a la compactación, o a evaporación causada por exposición al aire.
37. **Descomposición.** Sinónimo de intemperismo o meteorización química.
38. **Desplomo.** Pérdida de la verticalidad de un cuerpo cualquiera con geometría determinada.
39. **Desintegración.** Sinónimo de intemperismo o meteorización mecánica.
40. **Deslizamiento.** Aplicado a suelos y a material superficial, se refiere a movimiento plástico lento hacia abajo. Aplicado a sólidos elásticos, alude a deformación permanente a causa de algún esfuerzo.
41. **Deslizamiento en arcillas sensibles.** Cuando el cuerpo de un talud contiene material arcilloso, su estabilidad depende en gran medida de la presencia de agua. Los suelos arcillosos modifican su consistencia por una secuencia de estados físicos: de sólidos en suspensión; semisólido; y sólido; en función de la pérdida de agua de los poros del material térreo y la consecuente consolidación que la afecta. Cuando el material arcilloso se encuentra nuevamente en contacto con el agua, ésta ejerce sobre aquél un reblandecimiento importante, acompañado de variaciones volumétricas.
42. **Deslizamiento de rocas.** Deslizamiento rápido y repentino de rocas a lo largo de planos de debilidad.
43. **Deslizamiento del terreno.** Término general que se aplica a movimiento relativamente rápido de masa térrea. Ejemplos: desplome, subsidencia o colapso de rocas, deslizamiento de escombros, flujo de lodo y flujo de terreno.
44. **Discontinuidad.** Falta de continuidad en una formación geológica que originalmente se manifestaba en la naturaleza en forma continua en el tiempo y en el espacio.
45. **Desertificación, también Desertización.** Avance de las condiciones desérticas fuera de los límites del desierto.
46. **Desierto.** Gran extensión de terreno ocupada en general por arenas y desprovistas de vegetación.

E

47. **Echado o buzamiento.** En geología, una capa de roca que buza es una capa inclinada, y el echado es el ángulo de inclinación de una superficie medida con respecto a la línea horizontal.
48. **Efecto de sitio.** Se conoce como efecto de sitio a la respuesta sísmica del terreno con características significativamente distintas en amplitud, duración o contenido de frecuencias de un área relativamente reducida, con respecto al entorno regional. En otras palabras, podría decirse que el efecto de sitio es aquella condición bajo la cual se llegan a observar intensidades sísmicas notablemente distintas y bien localizadas sin que haya una correlación con la atenuación normal de la energía sísmica con la distancia. Un claro ejemplo de lo anterior se tiene en la zona de lago de la ciudad de México.
49. **El Niño.** Corriente cálida de agua ecuatorial que fluye hacia el sur a lo largo de la costa noroeste de América del Sur. Cuando es pronunciada y persistente provoca anomalías en el volumen de las precipitaciones y en la temperatura de ciertas áreas del Globo.
50. **Enjambre (de terremotos).** Serie de terremotos con epicentros en un área relativamente reducida, sin que uno de ellos llegue a tener una magnitud mucho mayor que lo distinga claramente del resto. Puede durar unos cuantos días o hasta varias semanas o meses. Pueden ser sentidos por pobladores cercanos sin que lleguen a representar un nivel alto de peligro.
51. **Epicentro.** Punto en la superficie de la Tierra resultado de proyectar sobre ésta el hipocentro de un terremoto. Se encuentran usualmente en un mapa, señalando el lugar justo sobre el origen del movimiento sísmico.
52. **Erosión.** La remoción de suelo y partículas de roca por el viento, ríos y hielo reciben el nombre de erosión.
53. **Erosión diferencial.** Proceso de desgaste desigual del terreno natural, normalmente por acción del agua o del viento.
54. **Erupción volcánica.** Emisión explosiva o lenta, de lava, materiales piroclásticos o gases volcánicos hacia la superficie de la tierra, usualmente a través de un cono volcánico y raramente por fisuras.
55. **Escalonamiento.** Mecanismo por medio del cual la superficie inclinada de un talud natural manifiesta diferencias de elevación, originando un perfil inclinado con discontinuidades verticales.
56. **Escurrimiento.** Agua que fluye sobre la superficie de la tierra.
57. **Esfuerzo.** Medida de las fuerzas que actúan sobre un cuerpo. En Física se expresa como fuerza por unidad de área.
58. **Estabilidad (atmosférica).** Estado de la atmósfera en el que no existen corrientes verticales fuertes y, por lo tanto, el tiempo es bueno.
59. **Estabilidad de taludes.** Involucra a los problemas principales que se plantean en los taludes de tierra y/o roca, inclusive el control de deslizamientos y caídos a los lados de los cortes, a los costados de los depósitos de materiales de relleno y en las faldas de las colinas naturales. Los estudios geotécnicos representan una herramienta poderosa para definir la solución de los problemas de estabilidad de taludes.
60. **Estado de esfuerzo.** Magnitud de los esfuerzos de tensión o compresión que propician el estado en el que un elemento geológico se presenta en la naturaleza.
61. **Estado pendiente => Echado.** El ángulo agudo máximo que forma la superficie de una roca con un plano horizontal. La dirección del echado siempre es perpendicular al rumbo de la capa.
62. **Estiaje.** Período con lluvias escasas o nulas.
63. **Estratificación.**

- Estructura producida por depósito o sedimentación en estratos o capas.

- Término colectivo que se usa para indicar la existencia de capas o estratos en rocas sedimentarias, y ocasionalmente en ígneas y metamórficas.

➔ Algunas veces se usa como sinónimo de plano de estratificación.

64. **Estratificación gradual.** Tipo de estratificación que ocurre en depósitos sedimentarios cuando las partículas son progresivamente más finas de abajo hacia arriba.
65. **Estrato.** Capa de suelo o de roca que se localiza en una región, originalmente en posición horizontal; en ocasiones su espesor puede ser muy variable.
66. **Evaporación.** Proceso por el cual el agua líquida se convierte en vapor de agua y se mezcla con el aire.
67. **Evapotranspiración.** Pérdida de agua por la atmósfera como resultado de los efectos combinados de la evaporación y la transpiración de las plantas.
68. **Explosión.** Es la liberación de una cantidad considerable de energía en un lapso de tiempo muy corto, debido a un impacto fuerte, por reacción química de ciertas sustancias, o por ignición de ciertos materiales.

F

69. **Falla.** Superficie de ruptura en rocas a lo largo de la cual ha habido movimiento relativo, es decir, un bloque respecto del otro. Se habla particularmente de falla activa cuando en ella se han localizado focos de sismos o bien, se tienen evidencias de que en tiempos históricos ha habido desplazamientos.
    a. El desplazamiento total puede variar de centímetros a kilómetros dependiendo del tiempo durante el cual la falla se ha mantenido activa (años o hasta miles y millones de años). Usualmente, durante un temblor grande, los desplazamientos típicos son de uno o dos metros.
70. **Fallas de ladera.** Son mecanismos desequilibrados que pueden derivar en desprendimiento de suelo y roca por acción de las fuerzas originadas por la atracción de las fuerzas de la gravedad de la tierra.
71. **Fallas de pendiente.** Movimiento hacia abajo y hacia fuera de la roca o del material sin consolidar, como una unidad o como una serie de unidades.
72. **Fallas rotacionales.** Superficie de ruptura de una formación geológica que describe una superficie circular, a lo largo de la cual ha habido movimiento diferencial.
73. **Fluido.** Material que ofrece poca o ninguna resistencia a las fuerzas que tienden a cambiarlo de forma.
74. **Flujo (de lodo).** Movimiento de una masa bien mezclada de roca, tierra y agua, que se comporta como fluido y se desplaza pendiente abajo; su consistencia es similar a la del concreto recién mezclado.
75. **Flujo de roca.** Combinación de desplome y flujo de lodo.
76. **Foco.** Punto de origen del sismo, en el interior de la Tierra. Lugar donde empieza la ruptura que se extiende formando un plano de falla. También nombrado como hipocentro.
77. **Formaciones.** Rasgos geológicos característicos de una región de la tierra, determinados por los materiales existentes y los procesos físicos que les dieron origen en el devenir histórico de la Tierra.
78. **Frecuencia (de una onda).** Número de ciclos por segundo. Se expresa en unidades llamadas Hertz. La frecuencia es el inverso del periodo.
79. **Frente.** Zona de contacto entre dos masas de aire diferentes.
80. **Frente frío.** Límite anterior de una masa de aire frío en movimiento. Cuando entra en contacto con una masa de aire caliente menos denso se produce una situación de inestabilidad que suele provocar fuertes lluvias.
81. **Fracturamiento.** Patrones de ruptura que determinan generalmente la consistencia de las masas rocosas. Los patrones de estratificación y fracturamiento o ruptura, así como los lentes de roca muy intemperizada son los factores que controlan la consistencia de la roca.
82. **Fuga.** Se presenta cuando hay un cambio de presión debido a rupturas en el recipiente que contenga el material o en la tubería que lo conduzca, se emplea este término para el escape de gases.
83. **Geotecnia.** Es la aplicación de las ciencias de la tierra a la solución de los problemas de ingeniería civil.
84. **Grieta, Fisura.** Abertura o brecha de un bordo natural.

G

85. **GPS (Sistema de Posicionamiento Global).** Iniciales correspondientes a Global Positioning System (Sistema de Posicionamiento Global) que, con base en señales recibidas de satélites, permite determinar con gran precisión la ubicación de puntos en la superficie terrestre, diferencias de altura, etc. Utilizando sistemas GPS de alta resolución es posible determinar desplazamientos entre placas tectónicas, estructuras artificiales, etc.

H

86. **Hectopascal.** Unidad internacional para medir la presión atmosférica, también llamada milibar.
87. **Helada.** Congelación del agua del suelo por el descenso de temperatura por debajo de cero grados. Se produce en días anticiclónicos, con calma y sin nubosidad, principalmente en invierno.
88. **Helada blanca.** Blanca capa de cristales de hielo depositados sobre la superficie de los objetos que tienen una temperatura inferior a aquélla en donde el agua se congela.
89. **Helada negra.** Es cuando provoca daños celulares, al congelarse la savia de las plantas y produce un oscurecimiento de las hojas de éstas.
90. **Hidrología.** Ciencia que estudia la presencia y el movimiento del agua, tanto la subterránea como la que escurre por la superficie.
91. **Higrómetro.** Instrumento para medir la humedad.
92. **Hipocentro.** Ver Foco.
93. **Horizonte de suelo.** Capa de material superficial o cercano y aproximadamente paralelo a la superficie del terreno, de características observables producidas mediante los procesos generadores de suelos.
94. **Humedad.** Cantidad de vapor de agua en la atmósfera.
95. **Humedad relativa.** Cantidad de humedad en el aire a una temperatura determinada comparada con el máximo que podría retener a esa temperatura; suele expresarse en forma de porcentaje.

96. Hundimiento. (En la parte alta de una ladera). Movimiento hacia abajo y hacia fuera de la roca o del material sin consolidar, como una unidad o como una serie de unidades. Se le llama también falla de pendiente.

I

97. IPVS. Inmediatamente peligroso para la vida y la salud en el intervalo de 30 minutos.
98. Incendio. Fuego no controlado de grandes proporciones al que le siguen daños materiales y que puede causar lesiones o pérdidas humanas y deterioro al ambiente.
99. Inclinación. Ángulo que manifiesta la pérdida de la verticalidad original de la vegetación o de objetos construidos por el hombre, localizados sobre la superficie inclinada de un talud o ladera natural que se encuentra en movimiento descendente a causa de su inestabilidad o falla.
100. Índice. Número utilizado para señalar una determinada escala.
101. Inestabilidad. Situación en la que la temperatura de una masa de aire ascendente es siempre más caliente que el aire circundante; en consecuencia, sigue subiendo y a veces llega a la tropopausa.
102. Inestabilidad de laderas naturales. Conocidas también como deslizamiento del terreno, o de tierra, implica movimiento de rocas y/o suelo por la acción de la gravedad. Los deslizamientos de tierra sucedidos en el pasado son responsables de las características topográficas del paisaje natural actual.
103. Infiltración. Penetración de agua superficial hacia el interior de la tierra.
104. Intemperismo. Proceso de transformación y destrucción de los minerales y las rocas en la superficie de la Tierra, a poca profundidad, debido a la acción de agentes físicos, químicos y orgánicos.
105. Intemperismo mecánico. Proceso mediante el cual las rocas se rompen en fragmentos cada vez más pequeños, como resultado de la energía desarrollada por fuerzas físicas. Se conoce también como desintegración.
106. Intemperismo químico. Meteorización de las rocas debida a procesos que transforman el material original en nuevas combinaciones químicas. Así el intemperismo químico de la ortoclasa produce arcilla, algo de sílice y una sal soluble de potasio.
107. Intensidad (sísmica). Número que se refiere a los efectos de las ondas sísmicas en las construcciones, en el terreno natural y en el comportamiento o actividades del hombre. Los grados de intensidad sísmica, expresados con números romanos del I al XII, correspondientes a diversas localidades se asignan con base en la escala de Mercalli. Contrasta con el término magnitud que se refiere a la energía total liberada por el sismo.
108. Inundaciones. Acumulación de niveles extraordinarios de agua, sobre terrenos normalmente planos y de poca elevación con respecto al nivel medio de agua presente en los receptáculos naturales y artificiales circundantes a una región.
109. Inversión térmica. A veces sucede que, en las largas noches de invierno, bajo un cielo claro (despejado de nubes), con una atmósfera seca, aire tranquilo y terreno cubierto de nieve, la temperatura es más baja en las capas superficiales y más alta en las capas intermedias de la troposfera, a esto se le llama inversión térmica.
110. Irregularidades topográficas. Cambios importantes en altura o forma de los rasgos naturales existentes, como la presencia de un valle redondo de cadenas montañosas.
111. Isosistas. Líneas que separan áreas con distintos grados de intensidad sísmica.

J

112. Ladera. Costado de un terraplén o de una montaña.
113. Laderas naturales. Costados de las montañas, representados por las faldas de los cerros.
114. Licuación de suelos. Consiste en la pérdida de resistencia de suelos arenosos, con partículas de tamaño uniforme y que se encuentren saturados, como consecuencia de las vibraciones del terreno natural que origina el paso de ondas sísmicas, durante la ocurrencia de un temblor.
115. Límite elástico. Esfuerzo máximo que puede soportar un sólido sin sufrir deformación permanente, sea por flujo plástico o por ruptura.
116. Litificación. Proceso mediante el cual el material térreo no consolidado adquiere la cualidad de consolidación o coherencia.
117. Litológicas (características litológicas). Representa las características estratigráficas de una formación geológica o de una zona de terreno, es decir, los tipos de roca, como se presentan, tamaño de grano, color y constituyentes minerales.
118. Litosfera. Cubierta rígida de la Tierra. Está constituida por la corteza y la parte superior del manto; su espesor promedio no excede 100 km. Se encuentra dividida en grandes porciones móviles llamadas placas tectónicas.
119. Longitud de onda. Distancia entre dos puntos o fases sucesivos de una onda, por ejemplo, crestas o valles.

M

120. Magnitud (de un sismo). Valor relacionado con la cantidad de energía liberada por el sismo. Dicho valor no depende, como la intensidad, de la presencia de pobladores que observen y describan los múltiples efectos del sismo en una localidad dada. Para determinar la magnitud se utilizan, necesariamente, uno o varios registros de sismógrafos y una escala estrictamente cuantitativa, sin límites superior ni inferior.
a. Una de las escalas más conocidas es la de Richter, aunque en la actualidad frecuentemente se utilizan otras como la de ondas superficiales (Ms) o de momento sísmico (Mw).

121. **Manto terrestre.** Porción intermedia de la Tierra, cubierta por la corteza y que descansa sobre el núcleo. Su espesor es de unos 2,850 kilómetros; está compuesto por rocas densas y dividido en varias capas concéntricas.

122. **Mapa de intensidades sísmicas.** Mapa que muestra la distribución geográfica de los efectos de un sismo de magnitud considerable, generado por un sistema automático, poco después de ocurrido el evento. Los efectos pueden estar representados por valores de aceleración del terreno (intensidad instrumental) que permiten identificar las zonas más afectadas y optimizar la respuesta por parte de los cuerpos de auxilio y la atención de la emergencia.

123. **Masa de aire.** Volumen de aire con características parecidas de temperatura y humedad en todos sus puntos.

124. **Material cohesivo.** Material coherente, se refiere a suelos en los cuales el agua absorbida y la atracción entre las partículas actúan conjuntamente para producir una masa que se mantiene unida y se deforma plásticamente con cantidades de agua variables. Se les conoce como suelos cohesivos o arcillas.

125. **Material consolidado.** Material constituido por cualquiera de los tipos de roca que existen en la naturaleza.

126. **Material térreo.** Material que en conjunto puede estar integrado por arcilla, limo, arena y fragmentos de roca. Generalmente se hace una distinción entre suelo y roca por el hecho de que el suelo es una masa formada por diminutas partículas que se encuentran acomodadas en la naturaleza formando una estructura esqueletal, mientras que la roca es una estructura densa con las partículas unidas justamente entre sí.

127. **Mecánica de suelos.** Es la ciencia que estudia la estabilidad de las formaciones geológicas conformadas por sedimentos no consolidados (material térreo), el flujo de agua desde, hacia y a través de una masa de suelo, y permite evaluar si los riesgos asociados son tolerables en términos económicos y de seguridad para la población. Geológicamente, la mecánica de suelos está relacionada con los materiales térreos, no consolidados, producto de la desintegración de formaciones de roca, este material normalmente sobreyace a las formaciones geológicas de roca originales.

128. **Mecánica de rocas.** Es la ciencia que estudia la estabilidad de las formaciones geológicas conformadas por sedimentos consolidados, denominados roca.

129. **Meteorología.** Estudio de los fenómenos atmosféricos, de la previsión del tiempo.

130. **Montaña.** Cualquier porción de una masa térrea que sobresale claramente con respecto a su entorno.

N

131. **Neblina.** Visibilidad ligeramente reducida por la suspensión de gotitas de agua en el aire.

132. **Niebla.** Gotitas de agua en el aire que reducen la visibilidad a menos de 1000 metros.

133. **Nieve.** Cristales de hielo que caen de las nubes y que permanecen unidos para formar copos.

134. **Nivel freático.** Superficie más alta de la zona de saturación del agua subterránea. Es irregular, con pendiente y forma determinadas por la cantidad de agua freática o subterránea y por la permeabilidad de las rocas. En general, bajo lomas y cerros su profundidad es menor y mayor en los valles.

135. **Nube.** Estructura formada en la baja atmósfera por el vapor de agua condensado y por partículas de hielo.

136. **Nubosidad.** Cantidad de nubes en el cielo, se expresa en las cartas meteorológicas como un círculo el cual es dividido en ocho partes iguales llamadas octas; por ejemplo, cuando el círculo está en color negro se dice que hay ocho octas de nubosidad y si el círculo aparece sin color es que el cielo está despejado.

137. **Núcleo terrestre.** Parte central de la Tierra rodeada por el manto, compuesta de hierro y silicatos. Con base en el estudio de ondas sísmicas, se descubrió que consta de dos porciones concéntricas: una externa, que se comporta como un fluido, y una interna que es sólida.

O

138. **Ondas sísmicas.** Perturbaciones elásticas de los materiales terrestres. Se pueden clasificar en ondas de cuerpo (P y S) y superficiales (Love y Rayleigh). Las primeras se transmiten en el interior de la tierra, en todas direcciones. Las ondas S no se propagan en medios líquidos. Las ondas superficiales muestran su máxima amplitud en la interfase aire-tierra.

139. **Orogenia.** Proceso mediante el cual se desarrollan las estructuras de las montañas.

P

140. **Periodo de Retorno.** Es el tiempo esperado o tiempo medio entre dos sucesos a partir de un análisis estadístico de probabilidades.

141. **Periodo (de una onda).** Intervalo de tiempo entre, por ejemplo, dos crestas o valles sucesivos. El período es el inverso de la frecuencia.

142. **Placas (tectónicas).** Porciones de la litósfera terrestre, de grandes dimensiones y espesor no mayor a 100 km, que también se caracterizan por su movilidad debido a fuerzas ejercidas desde el manto terrestre.

143. **Plano de falla.** Superficie de contacto entre formaciones geológicas, iguales o diferentes, producto de fracturamiento previo del terreno natural.

144. **Plegamiento.** Distorsión de una estructura geológica. Las estructuras plegadas se deben a la compresión dentro de la corteza terrestre generada por el movimiento lateral de los continentes.

145. **Predicción (de terremotos).** Determinación del lugar, fecha y magnitud de un terremoto, junto con los respectivos rangos de error. Hasta ahora no se cuenta con un procedimiento que defina con seguridad estos tres parámetros.

146. **Premonitores.** Terremotos de magnitud relativamente reducida que anteceden a un sismo principal o de gran magnitud.

147. **Presión atmosférica.** También llamada presión del aire o barométrica, es el peso de la atmósfera sobre una unidad de la superficie de la Tierra. Los cambios de temperatura suelen ir acompañados de fluctuaciones en la presión atmosférica.

148. **Procesos geológicos.** Son los diversos procesos que continuamente actúan sobre la superficie de la tierra, son el aplanamiento de relieve, el diastrofismo y el vulcanismo.

a. La gradación es la demolición de los elementos morfológicos existentes (inclusive montañas).
b. La erosión, por ejemplo, es un caso particular del arrasamiento llevado a cabo por la acción del agua, el aire o el del hielo.

149. **Propiedades mecánicas de resistencia**. Son la capacidad de las formaciones geológicas para resistir, sin romperse, a los distintos mecanismos que actúan sobre ellas por medio de fuerzas aplicadas.

150. **Punto de rocío.** La temperatura a la cual el agua empieza a condensarse sobre las partículas de aire de una masa determinada.

R

151. **Radiación.** Modo por el cual la energía se propaga a través del espacio.

152. **Réplicas.** Sismos menores que siguen a uno de magnitud grande o moderada. Se concentran en un volumen restringido de la litósfera y decrecen en tamaño y número a medida que pasa el tiempo.

153. **Residuo.** Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó.

154. **Resistencia.** Fuerza necesaria para que ocurra la ruptura o para que comience la deformación plástica.

155. **Restauración.** Conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución continuidad de los procesos naturales.

156. **Riesgo Sísmico.** Producto de tres factores: El valor de los bienes expuestos (C), tales como vidas humanas, edificios, carreteras, puertos, tuberías, etc; la vulnerabilidad (V), que es un indicador de la susceptibilidad a sufrir daño, y el peligro (P) que es la probabilidad de que ocurra un sismo de cierta intensidad en un lugar determinado; así $R = C \times V \times P$.

a. El grado de preparación de una sociedad determina la disminución de la vulnerabilidad y, en consecuencia, del riesgo.

157. **Roca.** Agregado de minerales de diferentes especies en proporciones variables.

158. **Rocío.** Agua que se condensa en forma líquida en la superficie terrestre.

S

159. **Saturación.** Punto en el que una masa de aire no puede retener más vapor de agua a una temperatura dada; es decir, cuando la humedad relativa es del 100%.

160. **Sedimentación.** Proceso mediante el cual se asienta la materia orgánica y la mineral.

161. **Sedimentos no consolidados**. Material producto de la desintegración de rocas.

a. Según el grado de desintegración y degradación física y/o química de los sedimentos en orden descendente del tamaño de sus partículas, éstos pueden ser: fragmentos de roca, cantos rodados, grava, arena, limo, arcilla o materia orgánica.
b. Comúnmente los depósitos de sedimentos no consolidados están formados por la combinación de partículas de una amplia gama de tamaños, que en ocasiones incluyen hasta fragmentos de roca, con dimensiones y proporciones diversas.

162. **Sequía.** Período de tiempo durante el cual hay un déficit de agua tal que llega a afectar las actividades humanas.

163. **Sismo.** Vibraciones de la Tierra.

a. Fracturamiento repentino de una porción de la litósfera terrestre (cubierta rígida del planeta) como consecuencia de la acumulación de esfuerzos de deformación. La energía liberada por el rompimiento se propaga en forma de ondas símicas, hasta grandes distancias. El terreno, ante el paso de las ondas sísmicas, no se mueve exclusivamente en dirección horizontal(oscilatorio) o vertical (trepidatorio) sino más bien de una manera compleja, ocasionadas por la propagación de la energía que da origen a estas ondas

164. **Sismógrafo.** Instrumento de alta sensibilidad para registrar los movimientos del terreno ocasionados por la propagación de las ondas sísmicas. Al registro producido se le conoce como sismograma, necesario para el cálculo de la magnitud (tamaño) de un sismo.

165. **Sotavento.** Ladera de la montaña resguardada del viento.

166. **Subsidencia.** Reducción del nivel del material del terreno, debido a desplazamientos verticales, horizontales o por una superposición de los dos tipos de movimiento mencionados.

167. **Suelo.** Material que se forma en la superficie de la tierra como resultado de procesos orgánicos. El suelo varía según el clima, la vida animal y vegetal, el tiempo, la pendiente del terreno y el material (rocoso) del que se deriva.

168. **Sustancias químicas peligrosas** Son aquellas sustancias que, por sus propiedades físicas y químicas, al ser manejadas, transportadas, almacenadas o procesadas presentan la posibilidad de riesgos a la salud, de inflamabilidad, de reactividad o peligros especiales, y pueden afectar la salud de las personas expuestas o causar daños materiales a las instalaciones.

T

169. **Talud.** Pendiente formada por la acumulación de fragmentos de roca al pie de los acantilados o de montañas. Los fragmentos de roca que forman el talud pueden ser escombros, material de deslizamiento o pedazos rotos desprendidos por la acción de las heladas. Sin embargo, el término talud se usa en realidad muy ampliamente para referirse a los escombros de roca en sí.

a. Se conoce con el nombre genérico de talud a cualquier cuerpo de tierra y/o rocas que se encuentran delimitados por una superficie inclinada y forma un ángulo determinado respecto a la horizontal.
b. Los taludes se clasifican en naturales y artificiales.
c. Cuando el talud se produce de manera espontánea, según las leyes de la naturaleza (sin intervención humana), se denomina ladera natural, o simplemente ladera.
d. Cuando el hombre lo realiza se denomina talud artificial, que puede ser de corte o de terraplén, o simplemente talud. Para efectuar algún corte se realiza la excavación en una o más formaciones geológicas; en tanto que los taludes artificiales son los lados inclinados de los terraplenes construidos con materiales seleccionados y compactados mecánicamente.
e. Taludes artificiales. Superficies inclinadas que unen los desniveles del terreno, producto de actividades de construcción, ya sea por corte o relleno o construcción de un terraplén artificial.

170. **Tectónica de placas**. Teoría que explica la dinámica de grandes porciones de la litósfera y su relación con la ocurrencia de sismos, volcanes y deformaciones corticales.

171. **Temperatura**. Es la condición que determina la transmisión del calor de un cuerpo a otro: del más caliente al más frío.

172. **Termómetro.** Aparato destinado a comparar en una forma convencional la temperatura de unos cuerpos respecto de otros.

173. **Tensión.** Tipo de acción, en términos de fuerza o esfuerzo cuyos efectos se manifiestan a manera de un jalón o un tirón.

174. **Tiempo.** Es la suma total de las propiedades físicas de la atmósfera, o sea de los elementos, en un período cronológico corto, o también llamado el estado momentáneo de la atmósfera.

175. **Tropopausa**. Zona de transición atmosférica situada a unos 10 km de la superficie de la Tierra, entre la troposfera y la estratosfera, en la que la temperatura deja de descender con la altura.

176. **Troposfera.** Zona inferior de la atmósfera en donde se desarrollan los meteoros aéreos, acuosos y algunos eléctricos. En ella la temperatura decrece con la altura y se verifican todos los fenómenos meteorológicos que definen el tiempo y el clima. Contiene vapor de agua que desaparece prácticamente más allá de los 8 km. En estas zonas tienen lugar los fenómenos de condensación, nieblas, lluvia, nieve, granizo y las tormentas.

177. **Tsunami (maremoto).** Ola con altura y penetración tierra adentro superiores a las ordinarias, generalmente causada por movimientos del suelo oceánico en sentido vertical, asociado a la ocurrencia de un terremoto de gran magnitud con epicentro en una región oceánica.

V

178. **Vaguada.** Ondulación del viento en altura con movimientos del Oeste al Este, generando nubosidad y precipitaciones pluviales. Las vaguadas se pueden presentar en cualquier momento del año, pero con mayor frecuencia al inicio y al final de la temporada de lluvias.

179. **Valoración regional.** Estudio detallado de las características topográficas, geológicas y del comportamiento geotécnico de una región, con el fin de conocer el comportamiento de las formaciones geológicas que permita evaluar los riesgos ante las posibles inestabilidades estáticas, por la saturación causada por las precipitaciones pluviales y dinámicas de origen sísmico de las mismas.

180. **Viento.** Movimiento del aire de la atmósfera determinado, por su magnitud e intensidad, su dirección y sentido. La dirección y sentido se determina por medio de la veleta; la intensidad, por la velocidad del viento o por la presión que ejerce sobre una superficie normal.

Z

181. **Zonificación Sísmica.** Clasificación de un territorio en función de diferentes niveles de peligro derivados de la actividad sísmica. La distribución geográfica de las fuentes sísmicas, sus rangos de profundidad y de magnitud, así como la frecuencia de ocurrencia determinan esencialmente un cierto nivel de peligro. Una zonificación sísmica es empleada para orientar criterios de construcción sismorresistente, aunque no indica áreas con efectos de sitio. Cuando una clasificación de este tipo se lleva a cabo en un área específica, por ejemplo, en un valle aluvial o área urbana, se le conoce como microzonificación sísmica. En ese caso sí se tiene una caracterización del efecto de sitio.

CREDITOS

SECRETARIO DE DESARROLLO AGRARIO, TERRITORIAL Y URBANO
LIC. JESÚS MURILLO KARAM

SUBSECRETARIO DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL
LIC. OSCAR GUSTAVO CÁRDENAS MONROY

ENCARGADO DEL DESPACHO DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y DE ATENCIÓN A ZONAS DE RIESGO
LIC. AURELIO GANCEDO RODRÍGUEZ

JEFE DEL DEPARTAMENTO DE CARTOGRAFIA
LPT. VICTOR ALVAREZ DURAN

DELEGADO ESTATAL DE LA SEDATU EN CHIHUAHUA
ING. GUSTAVO CHÁVEZ HAGELSIEB

SUBDIRECTORA DE UNIDAD DE DESARROLLO URBANO Y ORDENACION DEL TERRITORIO, DELEGACION SEDATU CHIHUAHUA
ARQ. YOLANDA GARCÍA MENDOZA

PRESIDENTE MUNICIPAL DE CAMARGO CHIH.
JESÚS JOSÉ SÁENZ GABALDÓN

SECRETARIO DEL H. AYUNTAMIENTO DE CAMARGO, CHIH.
LIC. FRANCISCO ARTURO ARIZPE

DIRECTOR DE OBRAS PÚBLICAS MUNICIPALES DE CAMARGO, CHIH
ING. JOSÉ LUIS GUEVARA MOTA

SUBDIRECTOR DE OBRAS PÚBLICAS MUNICIPALES DE CAMARGO, CHIH.
ING. HERMENEGILDO IBARRA RAMOS

COORDINADOR DE PROTECCIÓN CIVIL
LUIS ERASMO ZAPIÉN QUINTANA

CONSULTORES

DIRECCIÓN GENERAL
ARQ.ELIA AMADA PACHECO QUINTANILLA

COORDINACION TÉCNICA
BIOL. FRANCISCO JAVIER NÚÑEZ SÁNCHEZ

EQUIPO TÉCNICO
ING. SAMUEL CHAVARRIA LICON
M.I. BLAS MAGALLANES RAMÍREZ
LIC. NORMA IVETTE SILVEIRA MENDOZA
ARQ. NÉSTOR RAMÍREZ PONCE