



Atlas de Riesgos Naturales del Municipio de Briseñas 2011



DICIEMBRE 2011

CONSTRUCTORA Y URBANIZADORA GONZALEZ S.A DE C.V.

**Número de obra
116011PP068662
Número de expediente
PP11/16011/AE/1/118
BRISEÑAS MICHOACÁN**

**CONSTRUCTORA Y URBANIZADORA GONZALEZ S.A DE C.V.
LA NOPALERA NO.62, COL. LOMAS DE LA MAESTRANZA,
C.P 58330 MORELIA MICH.**



ÍNDICE

CAPÍTULO I. Antecedentes e Introducción

1.1.	Introducción.	4
1.2.	Antecedentes.	5
1.3.	Objetivo.	10
1.4.	Alcances.	11
1.5.	Metodología General.	11
1.6.	Contenido del Atlas de Riesgo.	12

CAPÍTULO II. Determinación de la zona de estudio

2.1.	Determinación de la Zona de Estudio.	14
------	--	----

CAPÍTULO III. Caracterización de los elementos del medio natural

3.1.	Fisiografía.	20
3.2.	Geología.	21
3.3.	Geomorfología.	22
3.4.	Edafología.	23
3.5.	Hidrología.	24
3.6.	Climatología.	26
3.7.	Uso de suelo y vegetación.	27
3.8.	Áreas naturales protegidas.	28
3.9.	Problemática ambiental.	29

CAPÍTULO IV. Caracterización de los elementos sociales, económicos y demográficos

4.1.	Elementos demográficos: dinámica demográfica, distribución de población, mortalidad, densidad de población.	30
4.2.	Características sociales.	32
4.3.	Principales actividades económicas en la zona.	33
4.4.	Características de la población económicamente activa.	34
4.5.	Estructura urbana.	34

CAPÍTULO V. Identificación de riesgos, peligros y vulnerabilidad ante fenómenos perturbadores de origen natural

5.1.	Riesgos, peligros y/o vulnerabilidad ante fenómenos de origen Geológico.	37
5.1.1.	Fallas y Fracturas.	38
5.1.2.	Sismos.	39
5.1.3.	Tsunamis o maremotos.	41
5.1.4.	Vulcanismo.	43
5.1.5.	Deslizamientos.	44
5.1.6.	Derrumbes.	45
5.1.7.	Flujos.	46
5.1.8.	Hundimientos.	48
5.1.9.	Erosión.	48
5.2.	Riesgos, peligros y/o vulnerabilidad ante fenómenos de origen Hidrometeorológico.	55



5.2.1. Ciclones (Huracanes y ondas tropicales)	56
5.2.2. Tormentas eléctricas.	56
5.2.3. Sequías.	57
5.2.4. Temperaturas máximas extremas.	59
5.2.5. Vientos Fuertes.	61
5.2.6. Inundaciones.	61
5.2.7. Masas de aire (heladas, granizo y nevadas)	77
5.3. Obra propuesta.	80



CAPÍTULO I. Antecedentes e Introducción

1.1. Introducción

Siendo Briseñas un Municipio ubicado en la zona de la Ciénega de Chapala, los principales riesgos naturales son crecidas de arroyos, inundaciones, generándose tanto en la zona urbana como en las zonas rurales del Municipio. Existen también asentamientos humanos en las riberas de los arroyos, por lo que éste Atlas nos permitirá identificar plenamente las zonas de riesgo y poder planear adecuadamente el posterior crecimiento de la población.

El Municipio de Briseñas se ve afectado por importantes fenómenos naturales, de los cuales destaca el cinturón de ríos que rodean a gran parte del Municipio, por tal motivo se hace necesario implementar medidas de seguridad en caso de algún desastre y tratar de minimizar la afectación. De igual manera es conveniente tener presentes los fenómenos antrópicos.

Aportando e identificando zonas de riesgos que contribuirán en la creación de éste Atlas de Riesgos naturales del Municipio de Briseñas. Éste plano de riesgos incluye: zonas de Inundación, riesgos por fallas, riesgos por fracturas, riesgos por incendios forestales, gaseras, erosión hídrica y sensibilidad de laderas en arroyos principales. Siendo de apoyo para la del atlas de riesgos municipal.



FOTO 1: Inundación en el Paso de Hidalgo, Briseñas. Fuente: Constructora y Urbanizadora González S.A. de C.V.

El Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012 establece como una de sus estrategias, hacer de la Gestión Integral del Riesgo una política de desarrollo sustentable incorporando la prevención de desastres en las herramientas de planeación del desarrollo territorial, social y ambiental.

Por su parte, la Ley General de Asentamientos Humanos, en el artículo 13 del capítulo tercero, cita que el programa nacional de desarrollo urbano se sujetará a las previsiones del Plan Nacional de Desarrollo y contendrá como puntos importantes y para el caso del presente documento, el diagnóstico de la situación de los asentamientos humanos en el territorio nacional, sus causas y consecuencias, el patrón de distribución de la población y de las actividades en el territorio y la estructura de sistemas urbanos y rurales en el país, así como la estrategia general aplicable al ordenamiento territorial de los asentamientos humanos y al desarrollo de los centros de población, entre otros.

En este mismo sentido, el presente estudio se tiene que apegar también a la Ley General de Protección Civil, que tiene como propósito esencial promover la prevención y el trabajo independiente y coordinado de los órdenes locales de gobierno. Entre las atribuciones que se mencionan en su artículo 12, cabe destacar la fracción VII: tendrá como propósito esencial promover la prevención y el trabajo independiente y coordinado de los órdenes locales de gobierno.

Finalmente, la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos es el instrumento que rige la ordenación y regulación de los asentamientos humanos. Esto se encuentra citado en los artículos 27, en el párrafo tercero; artículo 73 fracción XXIX- C; y en el artículo 115 fracciones II, III, V y VI: “la participación

de la Nación en la ordenación y regulación de los asentamientos humanos dentro del país, es de competencia de los tres niveles de gobierno en la materia, la facultad de los Estados para expedir las leyes relativas al desarrollo urbano y de los Municipios para expedir los reglamentos, así como las disposiciones administrativas de observancia general que se requieran”.

1.2. Antecedentes

Por su situación geográfica el Municipio de Briseñas a lo largo de su historia ha enfrentado desastres climatológicos que principalmente involucran inundaciones, aunado a que tanto zonas agrícolas como habitacionales se localizan muy cerca a los lados de la Ciénega de Chapala y cuando prevalecen las lluvias torrenciales se generan desbordes e inundaciones.

Como lo sucedido en el año de 1888, registrado en los desastres agrícolas en México, causados por inundaciones, devastando las haciendas de Buenavista y Briseñas dejando pérdidas cuantiosas.”1888, 2 de julio, Jalisco: Hacienda Briseñas, hacienda Buenavista, Lagos, rio Lerma. Inundación “Se desbordó el rio Lerma, inundando completamente las haciendas de Buenavista y Briseñas.” Las pérdidas en Lagos ascienden a 205,948.94 pesos”¹

El 13 de Noviembre del 2003 se emite la Declaratoria de Contingencia Climatológica por la Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo, Pesca Y Alimentación, en virtud de los daños ocasionados por las lluvias torrenciales e inundaciones significativas que se presentaron en doce Municipios de la entidad. Esto a consecuencia de las lluvias torrenciales que se registraron entre los días 15 y 19 de septiembre del 2003. De manera textual, cita SAGARPA: “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 lluvias torrenciales e inundación significativa, mismas que afectaron a doce Municipios del Estado de Michoacán.”²

De la misma manera se tienen que prever las nuevas inundaciones, por lo que es de importancia examinar el Módulo de Riego La Palma de la Ciénega de Chapala, donde se tienen propuestas por el Poder Legislativo, en el cual se destinen recursos que permitan solventar las necesidades económicas para el bombeo de las aguas pluviales y residuales hacia la laguna de Chapala.³



FOTO 2: Inundaciones en el Municipio de Briseñas, localidades de San Miguel y Paso de Hidalgo. Fuente: Constructora y Urbanizadora González S.A. de C.V.

¹ Antonio Escobar Ohmstede, Desastres Agrícolas en México: Catálogo Histórico II. Siglo XIX (1822-1900), Pág. 182

² México, Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo, Pesca y Alimentación, Cultura Ecología, A.C. Declaratoria de contingencia climatológica

³ Martes, 14 de Junio de 2011, <http://laznoticias.com>



FOTO 3: Puente conocido como Puente de Arcos, se encuentra en la cabecera municipal y se localiza sobre el río Duero. Fuente: Constructora y Urbanizadora González



FOTO 4: Nivel del río Duero. Fuente: Constructora y Urbanizadora González

Como se puede observar en las fotografías del Puente de Arcos, el río Duero se encuentra a su máximo nivel (oct 2011), observando que no se notan los arcos de dicho puente, siendo a su vez una especie de embudo que reduce el caudal del río en este punto, puesto que las dimensiones entre los barandales amarillos es el ancho de comunicación del Río Duero de un extremo a otro (aprox. unos 40 m, mientras que en otros puntos el río Duero mide hasta 500 m de ancho). Es una vía de comunicación secundaria a la cabecera municipal que va del Municipio vecino Pajacuarán y llega directamente a la comunidad de San Gregorio.



FOTO 5: Puente de reciente creación. Fuente: Constructora y Urbanizadora González

En la fotografía se observa el nivel del río Duero casi al mismo nivel del camino de terracería que conduce hacia el Puente de los Arcos. Esto representa un peligro potencial en lo que a carreteras, caminos y puentes se refiere, pues en caso de desastre las vías de comunicación, así sean secundarias, quedarían bloqueadas, aislando a la comunidad reduciendo a su vez la efectividad al intentar proporcionarles ayuda.

La creación de nueva infraestructura en lo que a vías carreteras se refiere, representa un avance en comunicación y transporte, como es el caso del puente que comunica La Barca, Jalisco, con el Municipio de Briseñas, Michoacán. Dicho puente se

encuentra construido sobre el río Lerma.

En lo que respecta a la localidad de Cumuato, ésta se encuentra situada por debajo del nivel del río Duero y del río Lerma, situación por la que se encuentra propensa a graves daños ocasionados por inundaciones. En el siguiente conjunto de fotografías se observan los niveles tanto del río como de la localidad.



En la ilustración anterior se aprecia la diferencia de niveles entre el río y la localidad, siendo el desnivel mostrado en la fotografía central de más o menos tres metros. La fotografía de la izquierda nos deja ver que en caso de desbordamiento del río Duero la localidad quedaría inundada casi en su totalidad, salvándose la torre de la iglesia y algunas casas que tengan un segundo nivel. Por su parte, el río Lerma ilustrado en la fotografía de la derecha, se encuentra también en un nivel superior comparado con la población, provocando filtraciones en las viviendas y construcciones cercanas al bordo del río, incluyendo el muro de contención que sirve de vía periférica para la comunidad.



FOTO 7: Puente Cumuato, se encuentra sobre el río Duero, es de reciente creación, en la carretera nacional #15. Fuente: Constructora y Urbanizadora González



FOTO 8: Sistema de bombeo de la comunidad de Cumuato.

Fuente: Constructora y Urbanizadora González

Otra situación que se presenta en la localidad de Cumuato es el sistema de bombeo para aguas pluviales, el cual sirve para el bombeo del agua hacia el río Duero en temporada de lluvias, pues la comunidad, al estar rodeada por este río y el Lerma, no muestra escurrimientos por gravedad. El sistema de drenaje depende del bombeo de aguas pluviales, por lo que la capacidad suele ser superada en lluvias atípicas, donde el encharcamiento puede durar horas en las calles. En caso de falla del sistema, se formaría una especie de laguna en la mayor parte de la localidad, pues esta se encuentra en una depresión, la cual da lugar a una barrera natural del terreno, que como ya se ha mencionado se encuentra por debajo del nivel de los ríos.

En la comunidad de El Paso de Hidalgo tuvo que ser cerrada con costales la compuerta del río Duero a causa del exceso de agua que se generó por el temporal atípico que se presentó a principios del año 2010 en todo el Estado de Michoacán. El personal de Obras Públicas del Ayuntamiento cerró la compuerta al percatarse de que el río Duero subió considerablemente su nivel, situación que impedía la salida del agua pluvial de la localidad, convirtiéndose en un ducto para el paso del río

Duero a Paso de Hidalgo. La compuerta antes mencionada se encuentra a un costado de la carretera estatal que va de Briseñas a Vista Hermosa.



FOTO 9: Compuerta del río Duero y labores del Ayuntamiento. Fuente: Constructora y Urbanizadora González



FOTO 10: Izquierda y centro: Nivel del río Duero con respecto a la carretera estatal Briseñas-Vista Hermosa durante el temporal atípico. Derecha: cultivos inundados en El Paso de Hidalgo. Fuente: Constructora y Urbanizadora González

La comunidad de Ibarra también presenta problemas que pudieran generar inundaciones, pues en este punto se unen los ríos Duero y Lerma. Se tiene también un sistema de compuertas en el río Duero que sirve para controlar su nivel y para almacenar agua pluvial para el riego de cultivos de la región; a 30 m de este punto se encuentra el cruce con el río Lerma que se mencionó anteriormente.

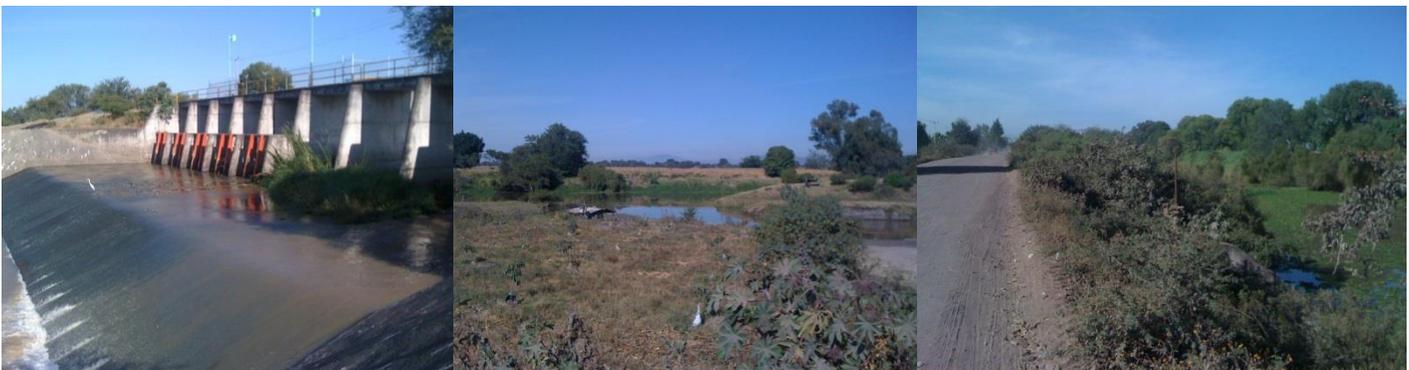


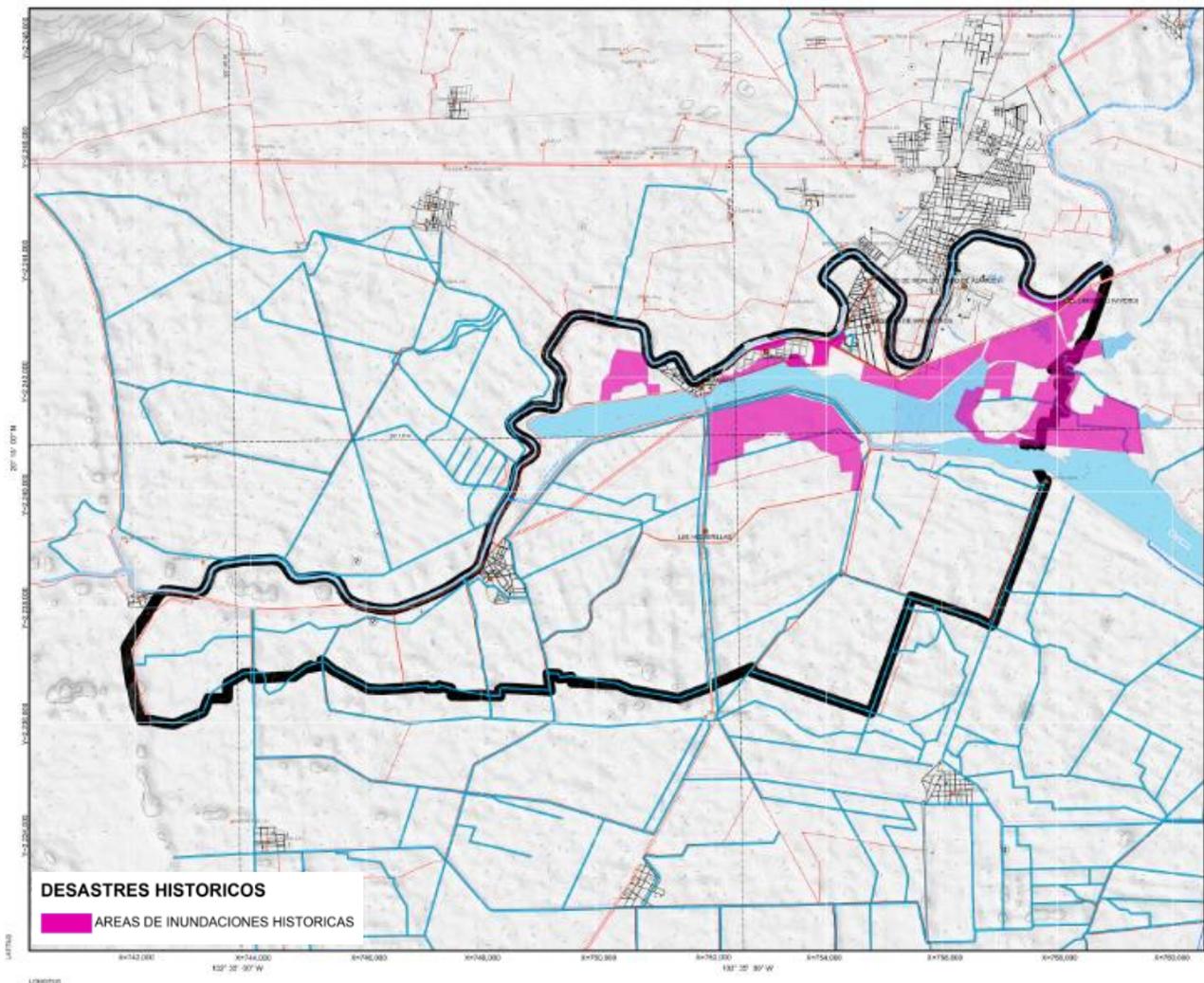
FOTO 11: Izquierda: Compuertas del río Duero. Centro: Unión de los ríos Duero y Lerma en la comunidad de Ibarra. Derecha: Bordo de contención que sirve como vialidad periférica y comunicación vial hacia La Palma, Jalisco. Fuente: Constructora y Urbanizadora González

Finalmente en las cercanías de la comunidad de San Miguel se encuentra el río Zamorano, muy cercano al fraccionamiento irregular de San Miguel, el cual pertenece a la comunidad de Cumuato. Es importante mencionar que el bordo de contención se encuentra ya deteriorado, lo cual representa un poco más de riesgo de inundación para la comunidad.

En Octubre de 2011 se registró un escurrimiento en el contorno del río Zamorano en San Miguel debido al desnivel que se presenta respecto al fraccionamiento antes mencionado. Este fenómeno afecta a las construcciones próximas al bordo de contención, estando en un 80% del total del año en este estado.



FOTO 12: Izquierda y centro: Bordo de contención del río Zamorano en su nivel actual y proximidad de las edificaciones. Derecha: Escurrecimiento registrado en Octubre de 2011. Fuente: Constructora y Urbanizadora Gonzáles



MAPA 1: Elaboración propia en base a datos recabados de cuestionarios y bibliografía. Mapa de desastres históricos del Municipio de Briseñas. Fuente: Constructora y Urbanizadora González



1.3. Objetivo

Contribuir en la disminución de efectos desastrosos en la población, identificando, analizando y evaluando los riesgos de origen natural que han tenido incidencia o pudieran presentarse en el territorio municipal, ocasionando desastres o situaciones de peligro en zonas que por sus características poseen cierto grado de vulnerabilidad ante los fenómenos perturbadores. Por tal motivo se requiere integrar un documento geográfico-descriptivo que en materia de Protección Civil constituya el reflejo de la imagen actual del Municipio, convirtiéndose en una valiosa herramienta de análisis que permitirá planificar, diseñar y establecer los mecanismos de seguridad para reducir al mínimo los efectos nocivos de ocurrencia de fenómenos destructivos que amenacen la integridad física de la población así como sus bienes y entorno.

- Presentar los elementos mínimos cartográficos que se deben considerar en la elaboración del Atlas.
- Proporcionar los lineamientos para la generación, validación y representación cartográfica de la información temática de las zonas de riesgos.
- Verificar el diccionario de datos con la finalidad de obtener instrumentos confiables y capaces de integrarse a una base de datos a nivel municipal.
- Hacer posible la consulta y análisis de la información de los diferentes peligros de origen natural que afectan al Municipio de Briseñas, Michoacán.
- Que el Municipio sea capaz de identificar el tipo de grado de riesgos existentes de acuerdo con el origen natural de los mismos.
- Detectar, clasificar y zonificar las áreas de riesgo; identificar una correlación entre las zonas propensas al desarrollo de fenómenos perturbadores y el espacio físico vulnerable considerando aspectos tales como la infraestructura, la vivienda, el equipamiento, factores socioeconómicos, entre otros.

La correlación evidenciará diferentes niveles de vulnerabilidad desde una perspectiva cualitativa y/o cuantitativa; con ello logrará establecer las prioridades aplicables a la relación de acciones de ordenamiento territorial, prevención de desastres, reducción de riesgos y todas aquellas relacionadas con el desarrollo sustentable de los asentamientos humanos.

Por tanto, el Atlas de Riesgos y Peligros Naturales se convertirá en una herramienta rectora para definir acciones programáticas y presupuestales enfocadas a guiar el desarrollo territorial en espacios seguros, ordenados y habitables.



1.4. Alcances

El presente documento sintetiza los resultados del estudio y diagnóstico realizados al Municipio de Briseñas, con lo que se pretende tener un amplio conocimiento de las zonas de riesgos que existen en la región así como las áreas que se encuentren vulnerables a fenómenos perturbadores naturales.

La información presentada se encuentra sustentada por datos verídicos, obtenidos de la investigación de documentación oficial, organismos gubernamentales y de la misma manera visitas a campo por personal capacitado para cada área de estudio en particular.

En este carácter, este documento servirá de punto de partida para los futuros estudios que se realicen en la región de Briseñas, en la intención de prever situaciones de peligro, y tomar parte de los futuros planes de desarrollo municipal.

1.5. Metodología General

La elaboración del documento presente se desarrolla bajo las normativas y lineamientos del organismo CENAPRED en conjunto con el programa de prevención de riesgos en asentamientos humanos de SEDESOL, empleando también la Guía para la Elaboración de Atlas de Riesgos y/o Peligros del 2011. Las bases descritas se enfocan en el estudio de los riesgos y fenómenos perturbadores que afectan el territorio de Briseñas.

En primera etapa será necesaria la investigación y reconocimiento general del medio en donde se encuentra el área de estudio, datos generales que expliquen de forma breve y clara las problemáticas relacionadas con peligros de origen natural, identificando y determinando la zona de estudio con los elementos que caracterizan el medio natural de la región, implementando las siguientes actividades:

- ❖ Consulta de múltiples fuentes bibliográficas.
- ❖ Consulta a investigadores, pobladores, cronistas, hemerotecas y diversos archivos históricos, a fin de conocer los eventos naturales que han sido más desastrosos.
- ❖ Consultas a investigadores y autoridades de las cabeceras municipales, y registros en los que se definieran sus consecuencias en cuanto a daños causados a: la salud, a inmuebles o infraestructuras, e interrupción de servicios a la comunidad. Esto a fin de identificar y analizar estadísticamente la probabilidad de ocurrencia de cada uno de los eventos naturales que pudieran representar una amenaza, además de determinar si presentan ciclo natural.
- ❖ Consulta de Cartografía de INEGI y de diferentes autores e instituciones, con el fin de analizar los factores del medio físico de la zona de estudio, como son: vegetación, geología, suelos, uso actual, hidrología, geomorfología, clima, geohidrología y fisiografía.
- ❖ Análisis de las características geológicas e hidrológicas de la región, evaluados mediante la interpretación de fotografías aéreas a diferentes escalas y fechas. Detectar la presencia de agentes contaminantes de tipo natural que pudieran representar una amenaza para la población.

Una vez recopilada la información se deberá hacer un análisis y sintonización de la información identificando los fenómenos perturbadores que generan condiciones de riesgos naturales en la región, reconociendo y mostrando mediante el mapeo los indicios de los fenómenos, determinando los sistemas hidrometeorológicos y geológicos que generan riesgos y peligros.

Para finalizar se identificarán los sitios donde se tiene la mayor probabilidad de la ocurrencia de fenómenos, delimitando las zonas de riesgos donde existan viviendas, infraestructura y equipamiento en vulnerabilidad.



1.6. Contenido de Atlas de Riesgo

El proyecto del atlas de riesgo del Municipio de Briseñas, se hace con el propósito de crear estrategias y programas de largo alcance encaminados a la prevención y la minimización de desastres que más afectan al Municipio, que son las inundaciones. Siendo este el que más atención se le pondrá para hacer el estudio a fondo en el territorio.

El proyecto del Atlas de Riesgo nos ayudará a tener una sociedad más preparada y segura y menos vulnerable ante los fenómenos altamente destructivos, ya principalmente de origen natural.

Consta de tres pasos la estrategia de prevención, las cuales son: conocer peligros y amenazas, para saber dónde, cuándo, y como nos afecta; la segunda es identificar y establecer características y niveles actuales de riesgos ante estos fenómenos; y por último es diseñar acciones y programas para mitigar y reducir oportunamente estos riesgos a través del mejoramiento de normas y procurando su aplicación, y finalmente es preparar e informar a la población para que sepa cómo actuar antes, durante y después de algún fenómeno que se presente en la localidad.

Es necesario conocer las características de los elementos del medio natural, por lo que describiremos uno a uno como está conformado el Municipio de Briseñas.

Para el estudio nos apoyaremos en la FISIOGRAFIA, que es la ciencia encargada de estudiar la descripción de las características físicas de la Tierra y de los fenómenos de la naturaleza que en ella se originan, y se tiene que conocer sus provincias y subprovincia fisiográficas, las regiones geomorfológicas y climáticas; en la GEOLOGIA, que es la ciencia que estudia la composición, estructura y evolución de la Tierra a lo largo del tiempo, con esta se conocerá la geología superficial y las fallas sísmicas; para la GEOMORFOLOGIA, la ciencia que estudia las formas del relieve terrestre, y en esta se deberá tener conocimiento de sus principales formas de relieve; en la EDAFOLOGIA, que es la ciencia que estudia el suelo desde todos los puntos de vista: su morfología, su composición, sus propiedades, su formación y evolución, su distribución, su utilidad, su recuperación y su conservación, con esto se conocerá sus suelos y sus usos de cada uno; mientras que con la HIDROLOGIA tendremos que conocer las redes hidrológicas que conforman la región, tomando en cuenta los ríos, los cuerpos de agua, las cuencas y Subcuenca; para la CLIMATOLOGIA debemos conocer los climas, la temperatura media anual, vientos dominantes y la precipitación media anual; para sus USOS DE SUELOS Y VEGETACION tenemos que saber qué uso de suelo se le da a cada porción de tierra según sus características productivas y fisiológicas, así como la vegetación que ahí se encuentra; en las AREAS NATURALES PROTEGIDAS es necesario tener determinadas las zonas por el estado sujeto a un marco legal para garantizar la conservación y riquezas medioambientales; y por último para la PROBLEMÁTICA AMBIENTAL es necesario conocer el grado de deterioro de los elementos del medio natural.

Los datos económicos, sociales y demográficos del Municipio son de gran importancia para conocer los niveles de respuesta y reacción del Municipio ante algún fenómeno físico perturbador que amenace a la población. Para esto se deberá tomar en cuenta datos importantes como:

- Hacinamiento (será el dato que nos apoyará para saber cuántas personas hay por habitación en una vivienda a nivel Municipio).
- Mortalidad (con este dato nos daremos cuenta del nivel de salud en el Municipio y del nivel de mortalidad en el Municipio).
- Población con discapacidades
- Densidad de población (con estos datos sabremos cuántos habitantes hay por km² en la localidad).
- Distribución de población (este nos dará el dato de cuantas personas hay en el Municipio, el número de personas y sus sexos y edades).



- Dinámica demográfica (este apartado nos ayuda al estudio de los cambios que sufren las poblaciones en cuanto a tamaño, dimensiones físicas de sus miembros, estructura de edad y sexo).
- Niveles de pobreza (con este dato sabremos el nivel de pobreza, y las necesidades del Municipio).
- Características sociales de la población (este departamento nos ayudará a conocer el nivel económico del Municipio, cuantas personas cuentan con seguro, infraestructura, drenaje, electricidad, etc.).
- Población económicamente activa (salarios mínimos y su rango de edad para laborar).

Se reconocerán los riesgos, peligros y vulnerabilidades ante los fenómenos de tipo natural, se analizará el nivel de peligro en que se encuentra la zona, todo esto conforme al documento que contiene las Bases para la Estandarización en la Elaboración de Atlas de Riesgo, analizando cada fenómeno de acuerdo a su incidencia dentro del Municipio. Con el análisis anterior podremos identificar el nivel de vulnerabilidad que registra el Municipio. Los peligros más reiterados en el Municipio se analizarán y estudiarán a fondo para un adecuado desarrollo de estrategias para la prevención, siguiendo el documento tipo elaborado por SEDESOL y PRAH. Los principales riesgos que corre el Municipio de Briseñas son: inundaciones, temblores, con menor intensidad o que no existen son las fallas y fracturas, hundimientos, deslaves, lluvias torrenciales, tormentas eléctricas, granizadas, heladas, erosión, y sequías, y en niveles menores o casi nulos, tsunamis o maremotos, vulcanismo, ciclones.

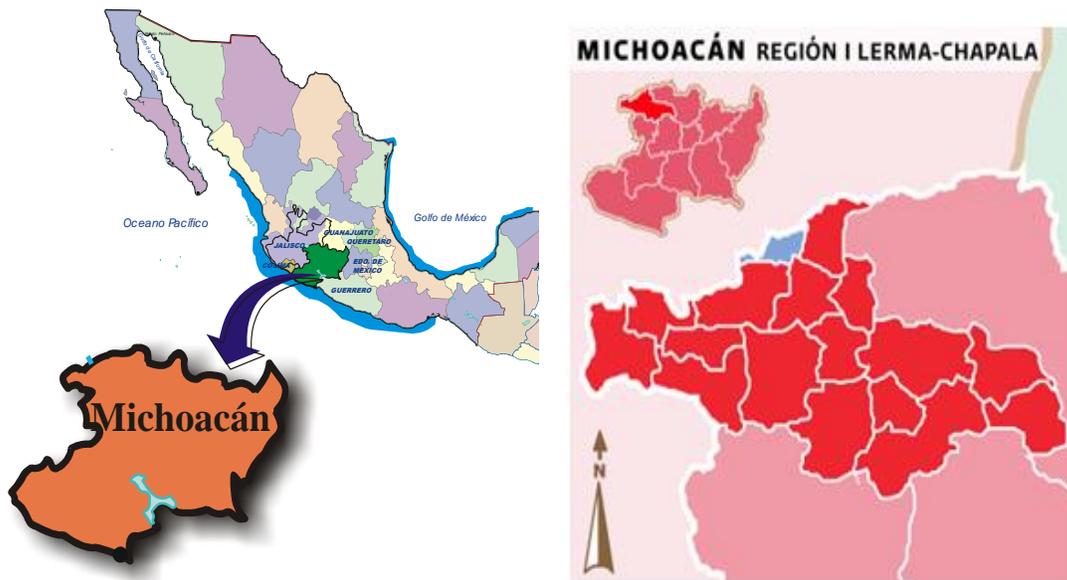
CAPÍTULO II. Determinación de la zona de estudio

2.1. Determinación de la Zona de Estudio

El Municipio de Briseñas se encuentra en un área de alto riesgo, pues se ve afectado por fenómenos hidrometeorológicos, ya que la mayor parte del Municipio se encuentra rodeado por el río Lerma y a un costado con el lago de Chapala; es por eso que el Municipio de Briseñas es altamente vulnerable a las inundaciones, habiendo ausencia de fallas y fracturas. Este fenómeno hidrometeorológico pone en alto riesgo a las construcciones y a la sociedad que se encuentra en esa zona de desborde del cauce del río.

El ámbito de aplicación incluye el territorio que ocupan las localidades de Briseñas de Matamoros y Paso de Hidalgo, Cumuato, Ibarra, San Miguel, teniendo como limite el rio Lerma, en lo relativo a la Prevención y Atención a Emergencias Urbanas; la Clausura de Tiraderos Clandestinos, Reubicación del rastro municipal, Reubicación del Centro de Rehabilitación Social, “MAPA DE RIESGOS Y VULNERABILIDAD”.

Las inundaciones son el principal fenómeno perturbador del Municipio de Briseñas, y este da origen a que otros fenómenos afecten al Municipio de Briseñas. Es por eso que los fenómenos mencionados serán valorados y estudiados tomando en cuenta su nivel de peligrosidad en la zona y con esto hacer un análisis máximo para la prevención de desastres de esta índole.



MAPA 2: Ubicación geográfica del Municipio de Briseñas, FUENTE: INAFED –E- LOCAL enciclopedia de los Municipios y delegaciones de México

En base a este análisis, los niveles de metodología utilizados son los siguientes: para el fenómeno hidrometeorológico inundaciones se llegará al nivel 3 de 3 propuestos por ser el riesgo más latente en el Municipio; el fenómeno geológico sismos se llevará hasta el nivel 1 de 5 por su mínima incidencia en la zona, así como deslaves, erosión, sequías, derrumbes, flujos y lluvias torrenciales. Existen fenómenos que no se han presentado nunca o desde hace un largo periodo de tiempo, sin embargo se hará mención de ellos, como lo son fallas y fracturas, hundimientos, ciclones, temperaturas máximas, vientos fuertes, tormentas eléctricas granizadas y heladas, tsunamis, vulcanismo.

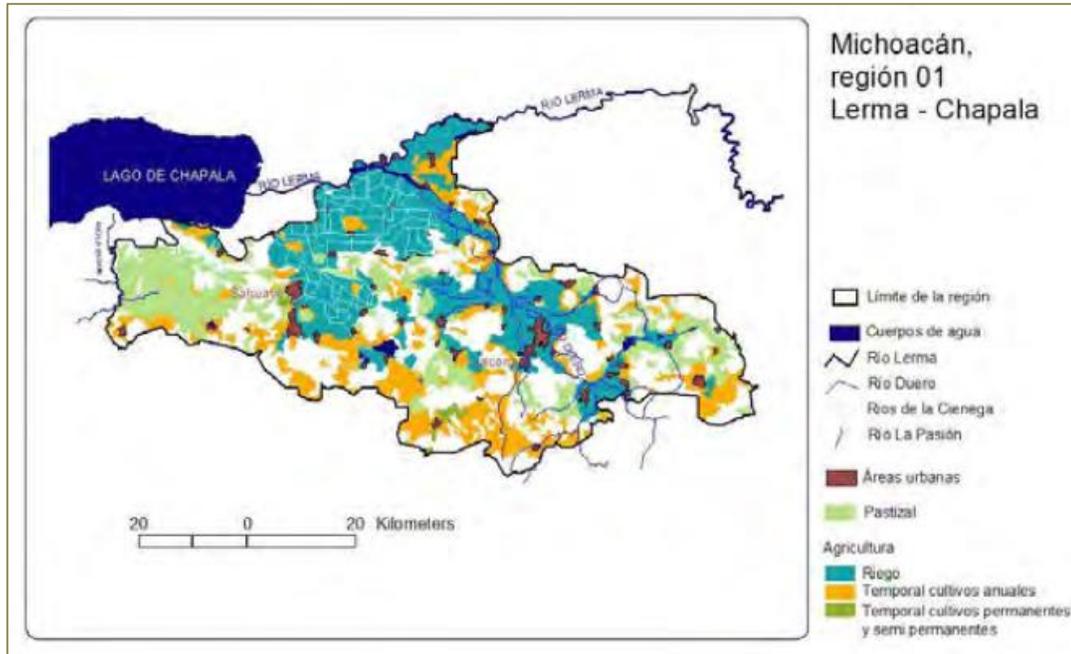
La superficie del Municipio de Briseñas es de 67.89 Kilómetros cuadrados y representa el 0.11% del territorio total del Estado de Michoacán. Al Municipio lo integran la Cabecera Municipal, Briseñas, y las comunidades de Ibarra, Cumuato y Paso de Hidalgo.

El Municipio de Briseñas se encuentra al noroeste del Estado de Michoacán y presenta una distancia de 213 kilómetros de la capital del Estado, a una altura de 1,520 metros sobre el nivel del mar. Colinda al norte con el



Estado de Jalisco, al este con Vista Hermosa, al sur con Venustiano Carranza y Pajacuarán y al oeste nuevamente con el estado de Jalisco.

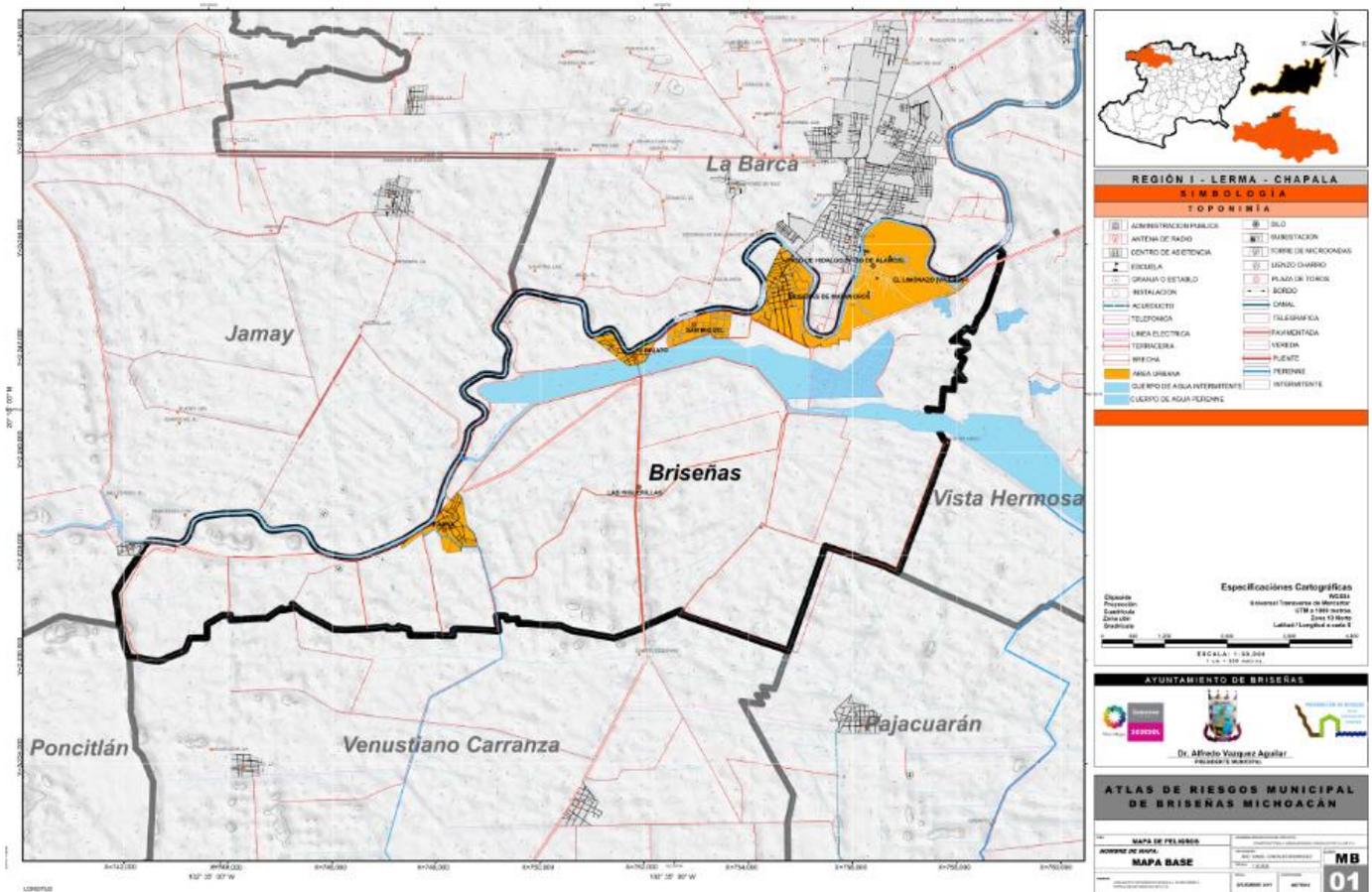
De acuerdo a lo que indica el mapa de la República Mexicana, Briseñas se localiza entre las coordenadas geográficas 20° 16' latitud norte y 102° 34' longitud oeste, siendo uno de los 113 Municipios que conforman el estado de Michoacán y uno de los que integran la "Cuenca de Chapala".



MAPA 3: Ubicación de la región I Lerma Chapala Fuente: www.cplade.michoacan.gob.mx

Ubicado en la Región I Lerma - Chapala, Los Municipios que lo integran son Briseñas, Chavinda, Ixtlán, Jacona, Jiquilpan, Marcos Castellanos, Pajacuarán, Purépero, Cojumatlán de Régules, Sahuayo, Tangamandapio, Tangancicuaro, Tlazazalca, Venustiano Carranza, Villa Mar, Vista Hermosa, Zamora. Esta región representa el 23 por ciento del territorio de Michoacán.

El nombre de la cabecera municipal y la creación del Municipio se caracterizan por ser demasiado recientes. Briseñas, conocido en un principio como Villa de Cárdenas, fue una hacienda a la que la Ley Territorial del 11 de septiembre de 1932 le otorgó la categoría de tenencia dentro del Municipio de Vista Hermosa.



MAPA 4: Mapa base del Municipio Briseñas. Elaboración propia en base a datos del INEGI. Fuente: Constructora y Urbanizadora González

Las localidades que por sus características geográficas se encuentran cercanas al río Lerma, son vulnerables a fenómenos hidrometeorológicos como son inundaciones provocadas por el exceso de lluvias, principalmente.



MAPA 5: Mapa traza urbana de Briseñas de Matamoros. Elaboración propia.
Fuente: Marco geoestadístico versión 5.0 INEGI.

En la cabecera municipal, Briseñas de Matamoros, según información de CONEVAL se tiene una población total de 4,193 habitantes, distribuidos en 1076 viviendas habitadas (INEGI). Del total de viviendas habitadas, el 3.81% tienen piso de tierra, 1.86% no disponen de agua entubada de la red pública y 0.28% no disponen de drenaje. Cabe mencionar que se tiene una completa cobertura en lo que refiere a energía eléctrica.

Otro factor que nos habla de las características sociales es el promedio de ocupación de la vivienda, que en Briseñas de Matamoros es de 3.90 habitantes por vivienda y en este mismo sentido 1.03 habitantes por cuarto, lo que indica que no se presenta hacinamiento.

tienen 2 escuelas primarias, una particular y la otra federal, en la que se educa a 411 y 125 niños respectivamente.

En la cabecera municipal se



MAPA 6: Mapa traza urbana de Cumuato. Elaboración propia.
Fuente: Marco geoestadístico versión 5.0 INEGI.

Cumuato tiene un población total de 1,252 habitantes distribuida en 328 viviendas particulares habitadas, con un promedio de ocupación de 3.82 habitantes por vivienda y 0.92 habitantes por cuarto, lo que quiere decir que no se tiene hacinamiento en la localidad. Del total de viviendas, el 3.35% tienen piso de tierra, 0.61% no disponen de agua entubada de la red pública y 0.30% no disponen de energía eléctrica, lo que ubica a la localidad en un grado de rezago social muy bajo.

Dentro de la localidad se tiene una escuela federal para 133 estudiantes y dos templos. Es importante hacer la observación de que la traza de Cumuato, en la parte sur, forma un “cuello de botella” en el cauce del río.



La localidad de San Miguel, emplazada entre el cauce de los ríos Duero y Lerma, cuenta con una población de 60 habitantes ocupando 16 viviendas particulares, de las cuales el 37.5% tienen piso de tierra, 31.25% no disponen de excusado o sanitario, 75% no disponen de agua entubada de la red pública, y 37.5% no disponen de drenaje. Sin embargo, hay cobertura total en energía eléctrica.

No se tienen escuelas registradas, por lo que la población tiene que desplazarse a las otras comunidades para recibir educación.

MAPA 7: Mapa traza urbana de San Miguel. Elaboración propia. Fuente: Marco geoestadístico versión 5.0 INEGI.



La población de Paso de Hidalgo es de 3,338 habitantes, ocupando 755 viviendas con un promedio de ocupación de 4.42 habitantes por vivienda.

Del total de viviendas, el 7.68% tienen piso de tierra, 2.12% no disponen de agua entubada de la red pública, 4.11% no disponen de drenaje y 0.13% no disponen de energía eléctrica.

Dentro de la localidad se tiene una escuela primaria federal a la que asisten 224 niños, y una Iglesia. Cabe mencionar que dentro de los límites de esta localidad se encuentra un área natural protegida denominada Parque "La Eucalera" que ocupa una extensión de 762,778.29 Ha.

MAPA 8: Mapa traza urbana de Paso de Hidalgo. Elaboración propia. Fuente: Marco geoestadístico versión 5.0 INEGI.

En el Municipio existen dos tipos de propiedad: privada y social (ejidal). La propiedad privada ocupa poco del territorio municipal, ya que concentra el 3.85% (2,604.10 ha), las cuales están ocupadas principalmente por uso habitacional; la principal propiedad es la social con un total de 5,990 ha lo que representa el 88.79% de la superficie municipal, la cual está destinada en su mayor parte a uso agrícola. Tanto la Cabecera Municipal como la comunidad de El Paso de Hidalgo han crecido fundamentalmente sobre propiedad privada.



Es una de las principales rutas de acceso a Michoacán, por la cercanía con el Municipio de La Barca, Jalisco, siendo únicamente el río Lerma el que separa a estos Municipios. Esta comunicado por las carreteras Estatales La Barca-Zamora, y La Barca-Sahuayo. Las rutas de transporte urbano y suburbano están regidas por el Municipio de La Barca, Jalisco. La base de taxis reconocida está ubicada en la cabecera municipal de La Barca.

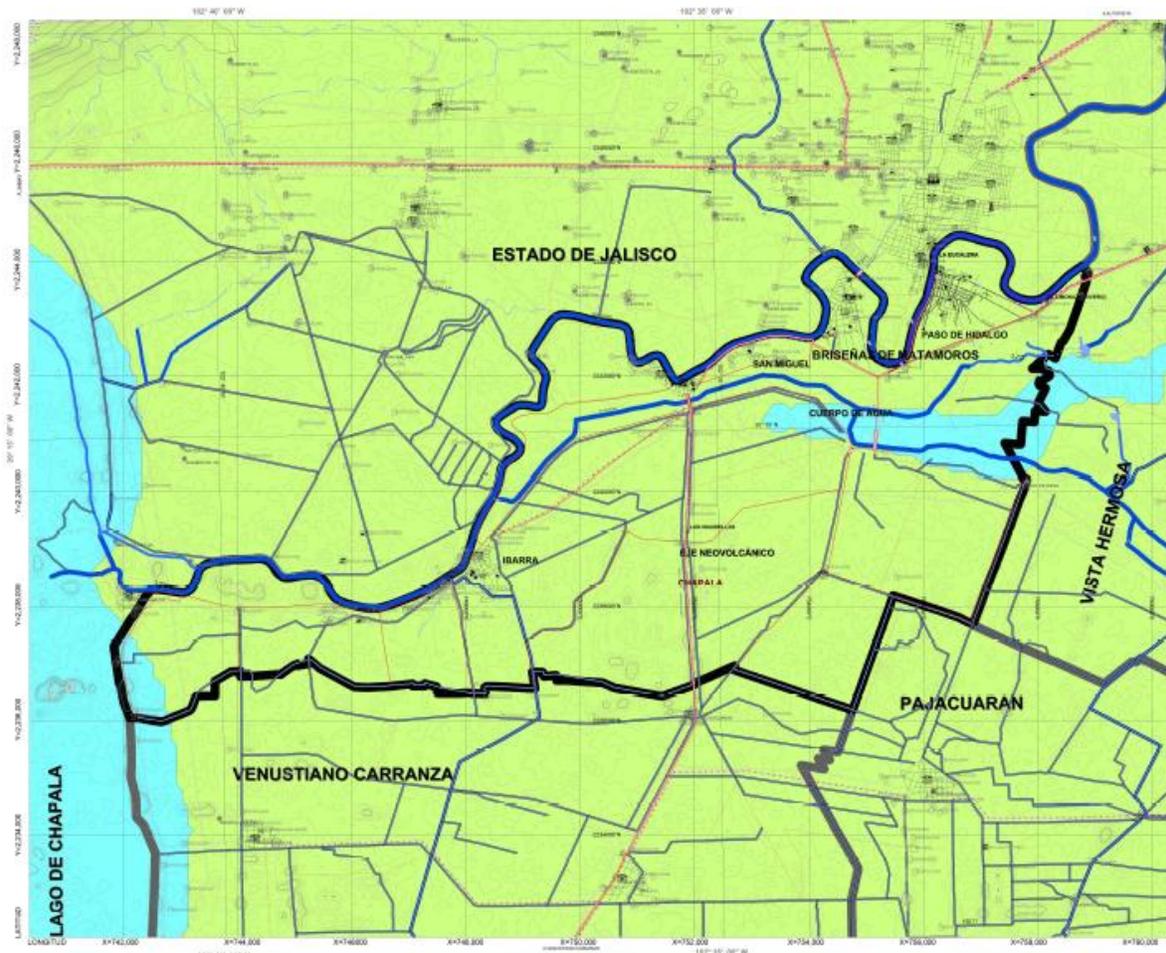
MAPA 9: Municipio de Briseñas, principales vialidades. Fuente: Google maps 2011

CAPÍTULO III. Caracterización de los elementos del medio natural

3.1 Fisiografía

La fisiografía de acuerdo al mapa 10 está conformada principalmente por el Eje Neovolcánico seguido de cuerpos de agua y llanuras, con la subprovincia de Chapala al 100% y sistemas de toposformas en la siguiente distribución: Vaso lacustre inundable y salino (88.17%) y Llanura aluvial de piso rocoso o cementado (4.67%). Las localidades del Municipio de Briseñas localizadas sobre vaso lacustre inundable y salino son Ibarra, Cumuato, parte de la cabecera municipal Briseñas de Matamoros y de Paso de Hidalgo, así como San Miguel. Estas localidades, por encontrarse sobre este tipo de suelo presentan riesgo potencial de padecer inundaciones, pues se encuentran además muy cerca de los ríos Lerma y Duero.

Por otra parte, las localidades emplazadas en llanura aluvial de piso rocoso o cementado, son El Limonazo y parte de la cabecera municipal, así como el área de reserva natural denominada La Eucalera.



MAPA 10: Fisiografía del Municipio de Briseñas. Elaboración propia en base a datos del INEGI. Fuente: INEGI Marco Geoestadístico 2010 versión 5.0

FISIOGRAFIA

PROVINCIA	Eje Neovolcánico 100%
SUBPROVINCIA	Chapala 100%
SISTEMA DE TOPOFORMAS	Vaso lacustre inundable y salino (88.17%) y Llanura aluvial de piso rocoso o cementado (4.67%)

Cuadro 1.- Fisiografía del Municipio de Briseñas. Fuente: Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos, Briseñas, Michoacán de Ocampo

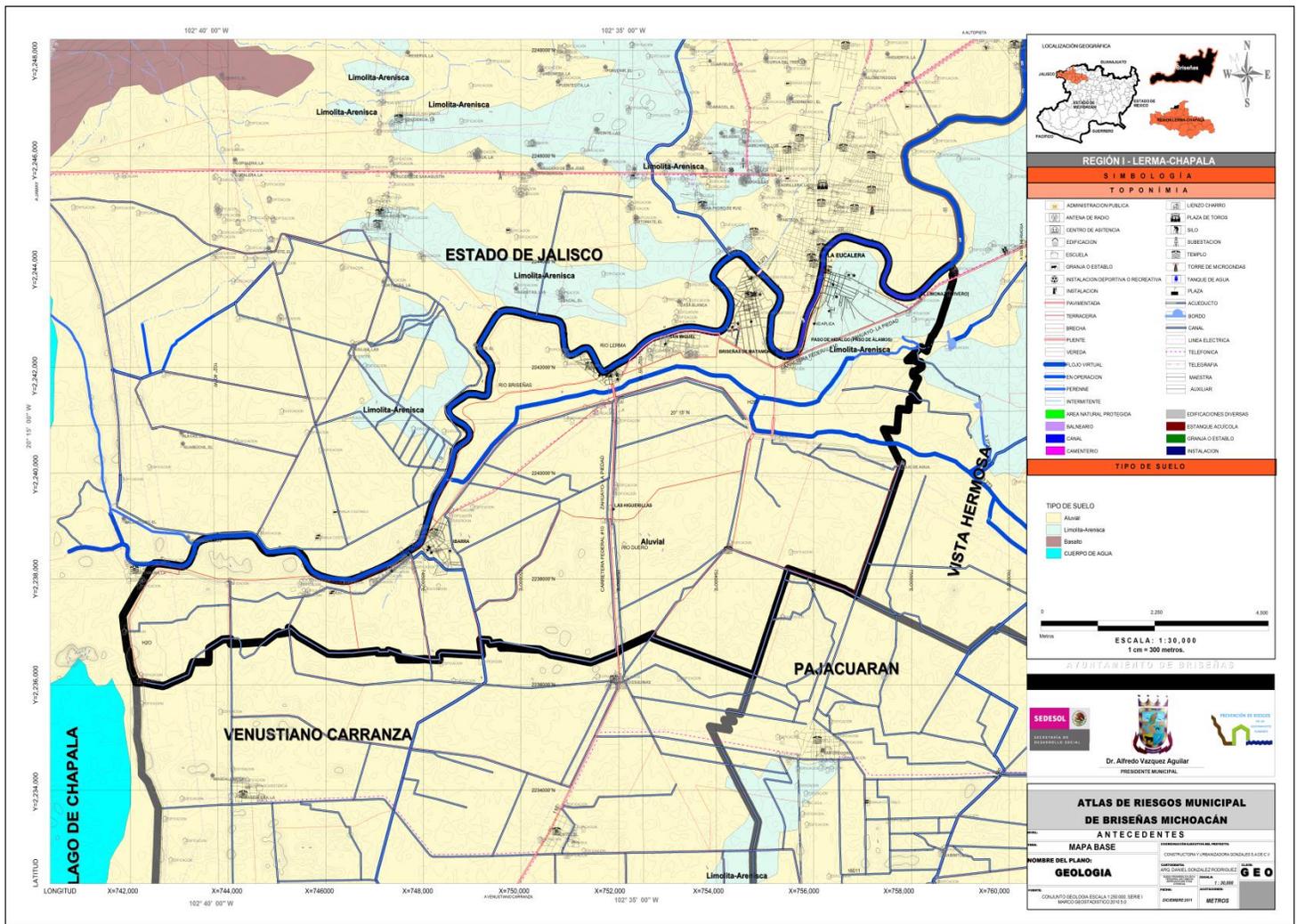


3.2. Geología

La Geología del Municipio de Briseñas, su porcentaje de suelos es de roca sedimentaria: limolita-arenisca (2.31%) con suelo dominante Aluvial (85.59%).

El estado de Michoacán tiene registro de movimientos telúricos con grado de 8.0 grados de magnitud, por lo que es uno de los estados con alto nivel de sismicidad en nuestro país. El Municipio de Briseñas se encuentra dentro de la zona sísmica VII.

En el Municipio de Briseñas no se encuentran fallas, fracturas ni aparatos volcánicos dentro de los límites de su territorio, las más cercanas son las fallas producidas por actividad volcánica, donde destaca la fosa o graben de Chapala, formada por las fallas de Itzican y Cajititlán al norte y Fajacuarán al sur, a una distancia considerable del Municipio.



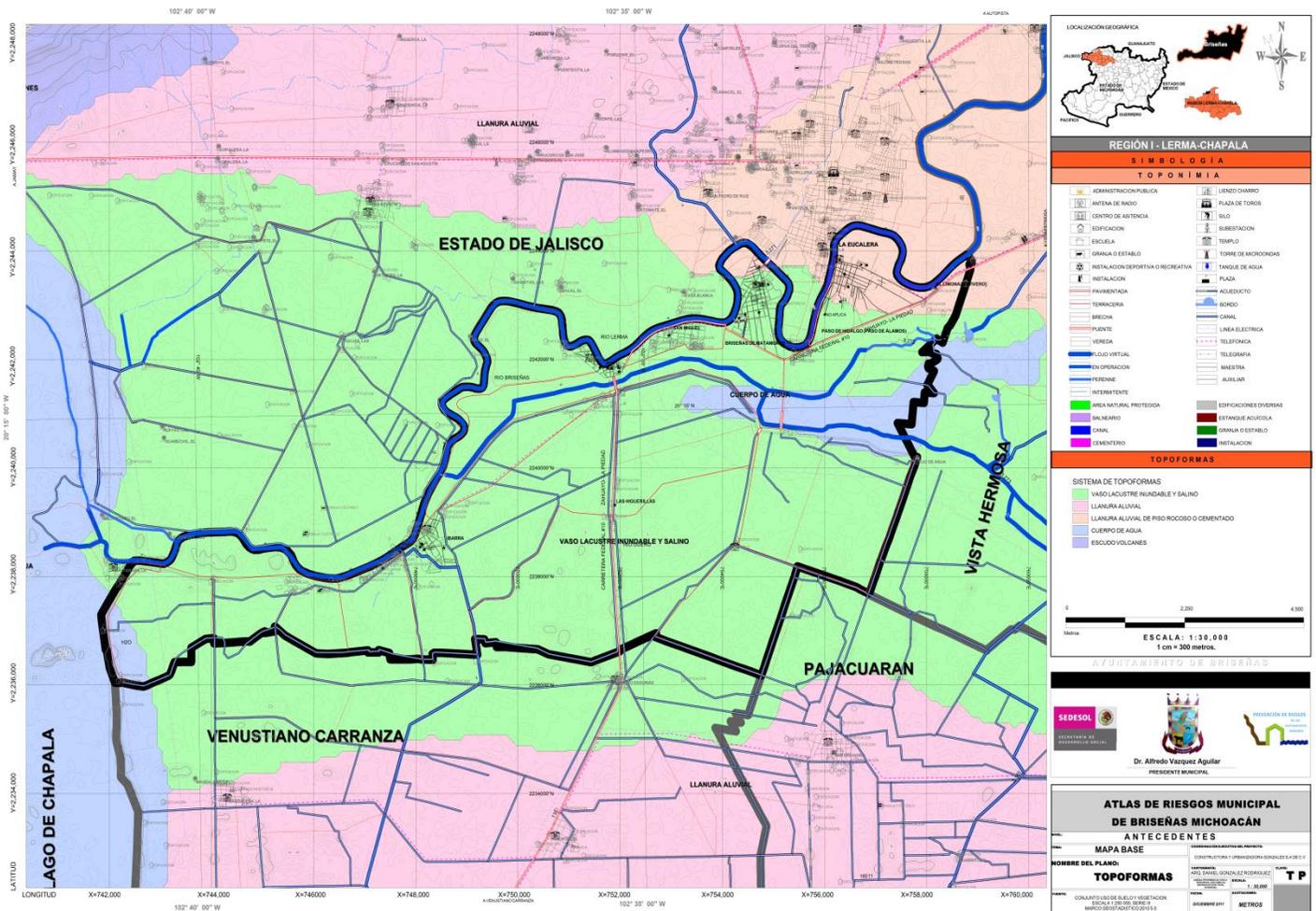
MAPA 11: Geológica del Municipio Briseñas. Elaboración propia en base a datos del INEGI. Fuente: INEGI Marco Geoestadístico 2010 versión 5.0

El suelo aluvial tiene un perfil poco desarrollado y está formado por materiales transportados por corrientes de agua. Son suelos que tienen mala filtración y oscuros, de origen reciente y buenos para cultivar. Otra característica de este tipo de suelo es su alto riesgo a inundación por sus propiedades físicas y permeables, aumentando el riesgo en el Municipio el posible desborde del río Lerma en temporada de lluvias. Las comunidades asentadas sobre aluviales son la cabecera Briseñas de Matamoros, San Miguel, Cumuato, Francisco Villarruel, Puerta de Barajas, Puerta de San Isidro e Ibarra.



Las localidades emplazadas sobre limolita-arenisca, compuesta en dos terceras partes por arena y el resto lo conforman arcillas y limos en proporciones iguales, son: El Limonazo, El Miedo y Paso de Hidalgo.

3.3. Geomorfología

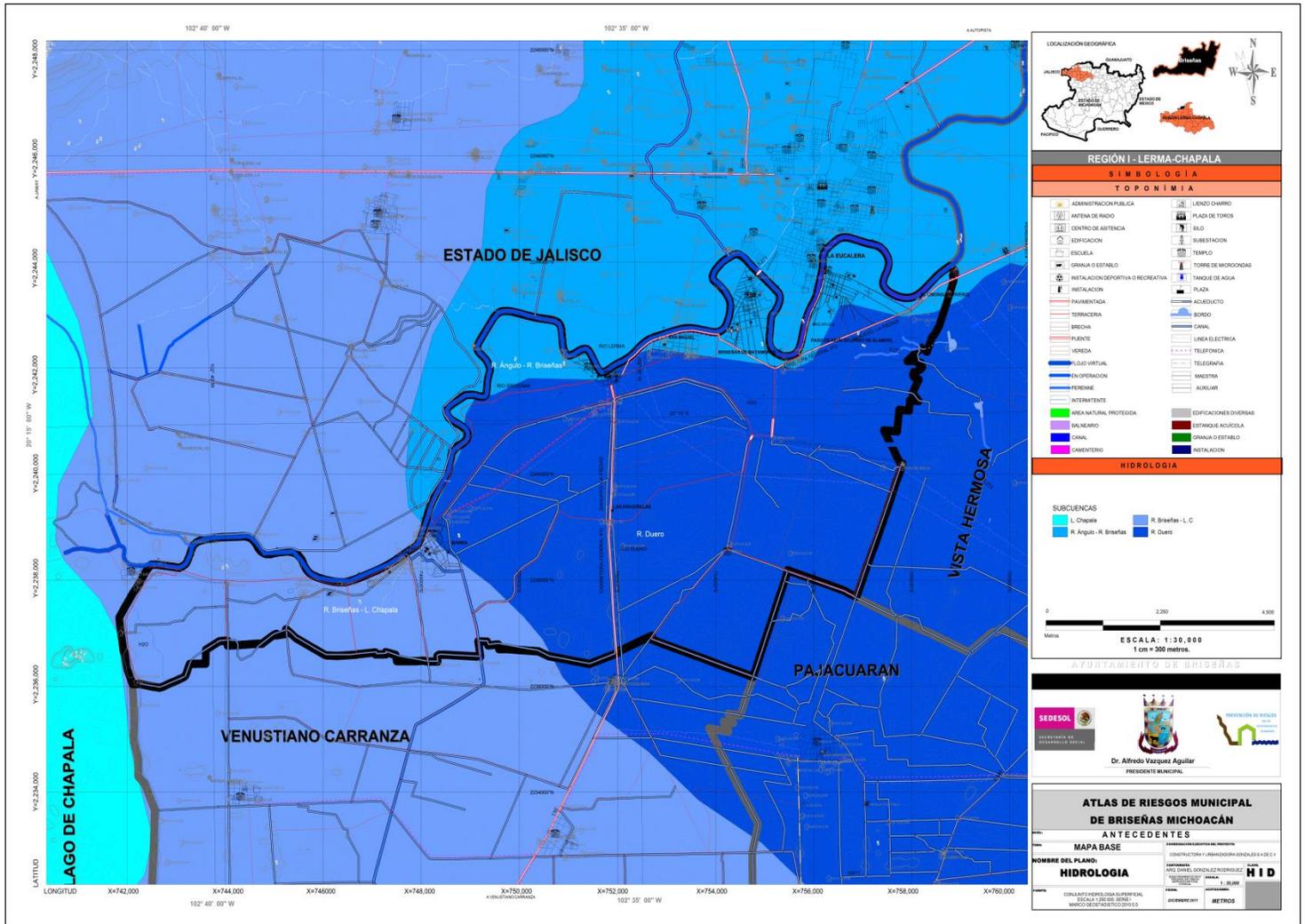


MAPA 12: Topoformas del Municipio de Briseñas. Elaboración propia en base a datos del INEGI. Fuente: INEGI Marco Geoestadístico 2010 versión 5.0

La geomorfología del Municipio se conforma por dos sistemas de topoformas: vaso lacustre inundable y salino en casi la totalidad del Municipio, con el 80 % del territorio y llanura aluvial de piso rocoso o cementado en la parte centro y norte de la localidad de Paso de Hidalgo y el norte de Briseñas de Matamoros, siendo este el 10% del territorio y el otro 10% esta conformado por cuerpos de agua.



3.5 Hidrología

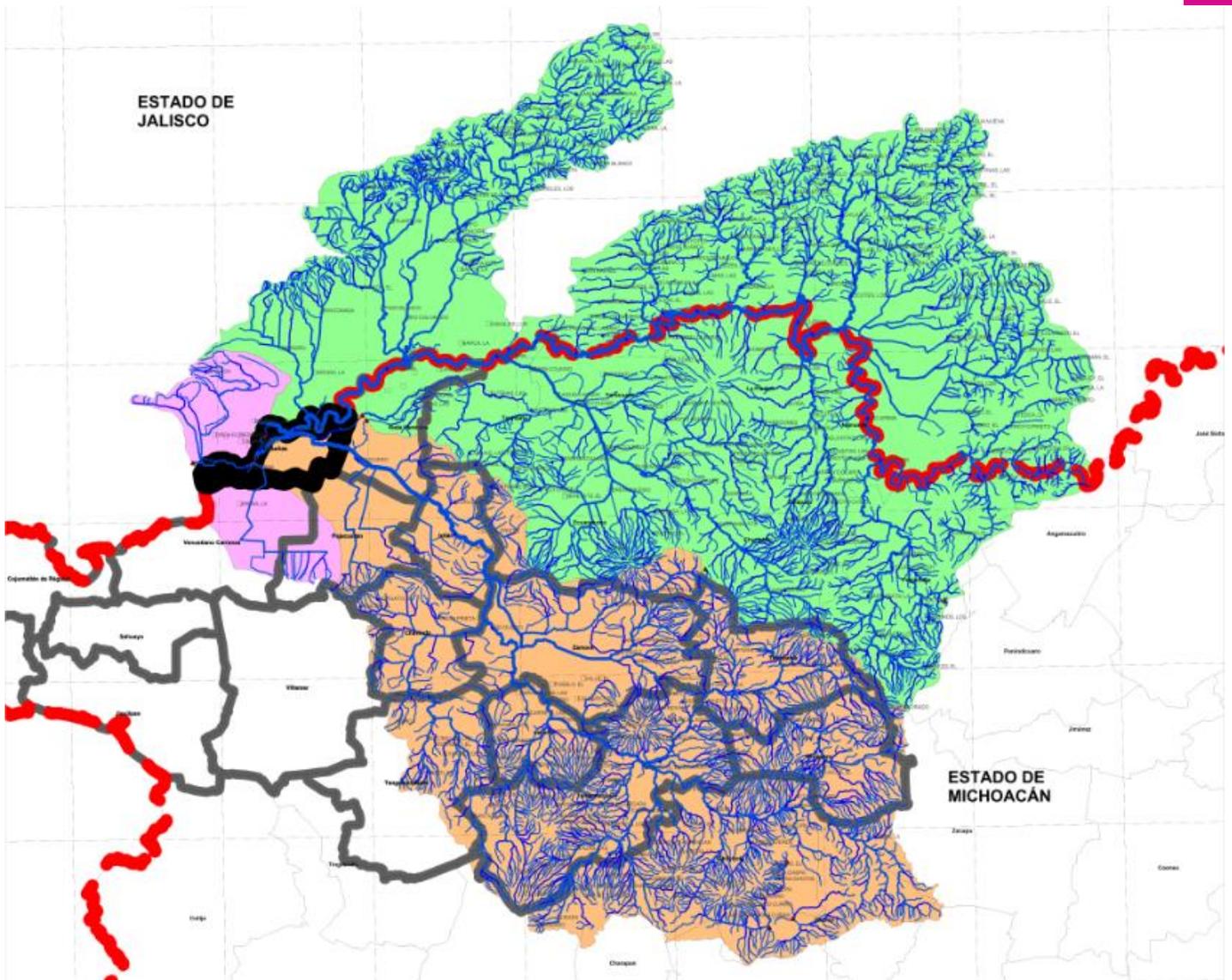


MAPA 14: Hidrología del Municipio Briseñas. Elaboración propia en base a datos del INEGI. Fuente: INEGI Marco Geoestadístico 2010 versión 5.0

La mayor parte del Municipio de Briseñas se encuentra rodeado por el Rio Lerma que es de gran importancia para la región I Lerma-Chapala, aunado al anterior se encuentra el Rio Duero, que es utilizado como presa (con compuertas) para el almacenamiento de agua en tiempo de lluvias, misma que sirve para el riego agropecuario en todo el Municipio. En la Localidad de Ibarra se unen los dos ríos, tanto el Lerma como el Duero para de ahí desembocar en la Laguna de Chapala siendo esto los de mayor afluencia para la existencia de este lago.

Hidrografía	
Región hidrológica	Lerma-Santiago (100%)
Cuenca	R. Lerma-Chapala (100%)
Subcuenca	R. Duero (69.15%), R. Briseñas-Chapala (21.76%) y R. Angulo-Briseñas (9.09%)
Corrientes de agua	Perenne: Duero, Las Nutrias y Lerma Intermitentes: Duero
Cuerpos de agua	Perenne (6.80%): Duero

CUADRO 2: Hidrografía del Municipio de Briseñas. Fuente: Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos, Briseñas, Michoacán de Ocampo



SUBCUENCAS

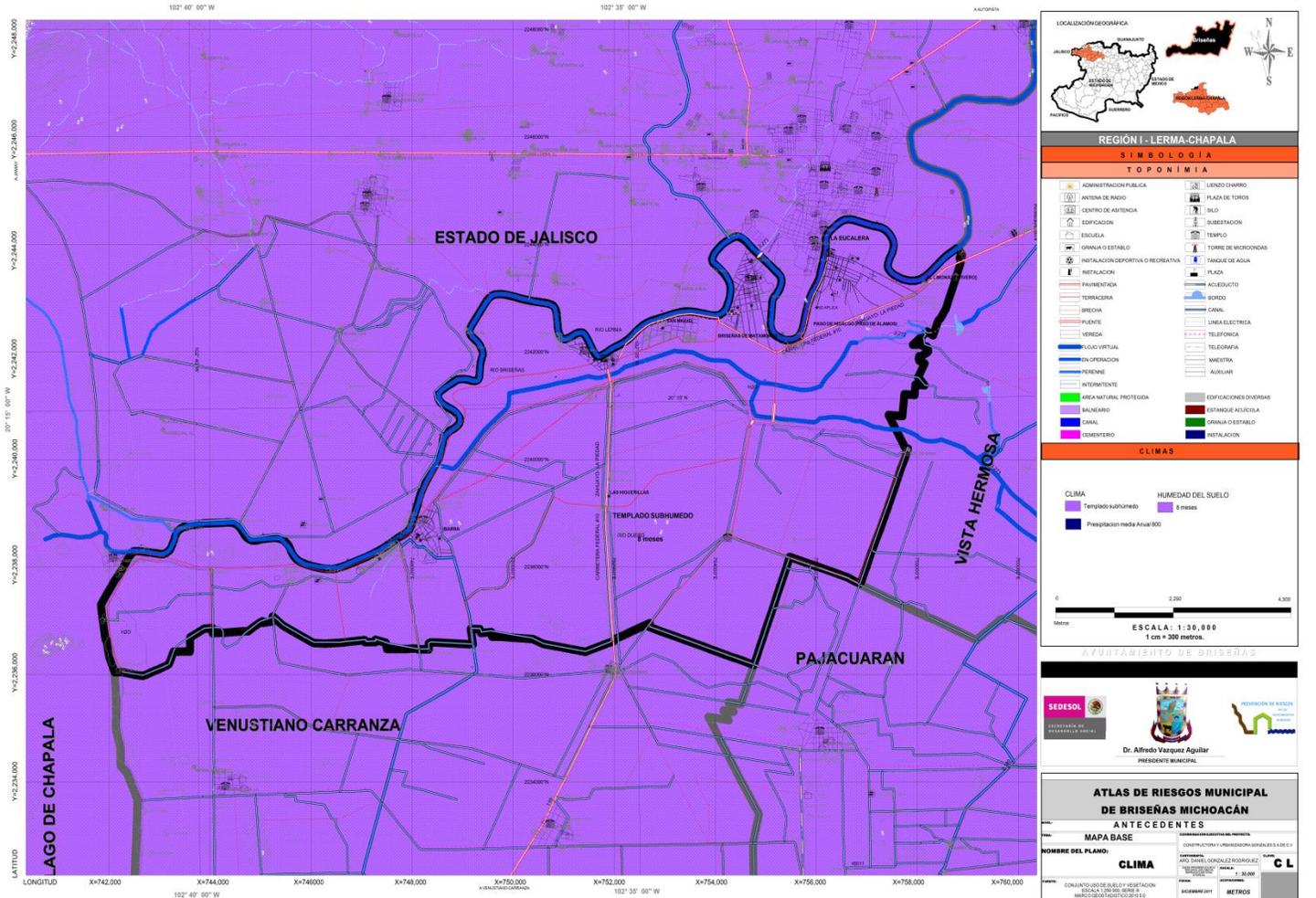
- R. Ángulo - R. Briseñas
- R. Briseñas - L. Chapala
- R. Duero

- ELEMENTOS HIDROGRÁFICOS
- ELEMENTOS OROGRÁFICOS
- SERVICIOS E INSTALACIONES

MAPA 15: Subcuencas. Elaboración propia en base a datos del INEGI. Fuente: Red hidrográfica versión 2.0 INEGI



3.6. Climatología



MAPA 16: Climatología del Municipio Briseñas. Elaboración propia en base a datos del INEGI. Fuente: INEGI Marco Geoestadístico 2010 versión 5.0

El clima es templado subhúmedo con lluvias en verano, de menor humedad, cubriendo este el 100% del territorio municipal. Presenta una temperatura que oscila entre los 18.8 °C la más baja en el mes de enero y los 28.4°C la más alta en el mes de mayo y una precipitación media anual de 900-1100 milímetros.

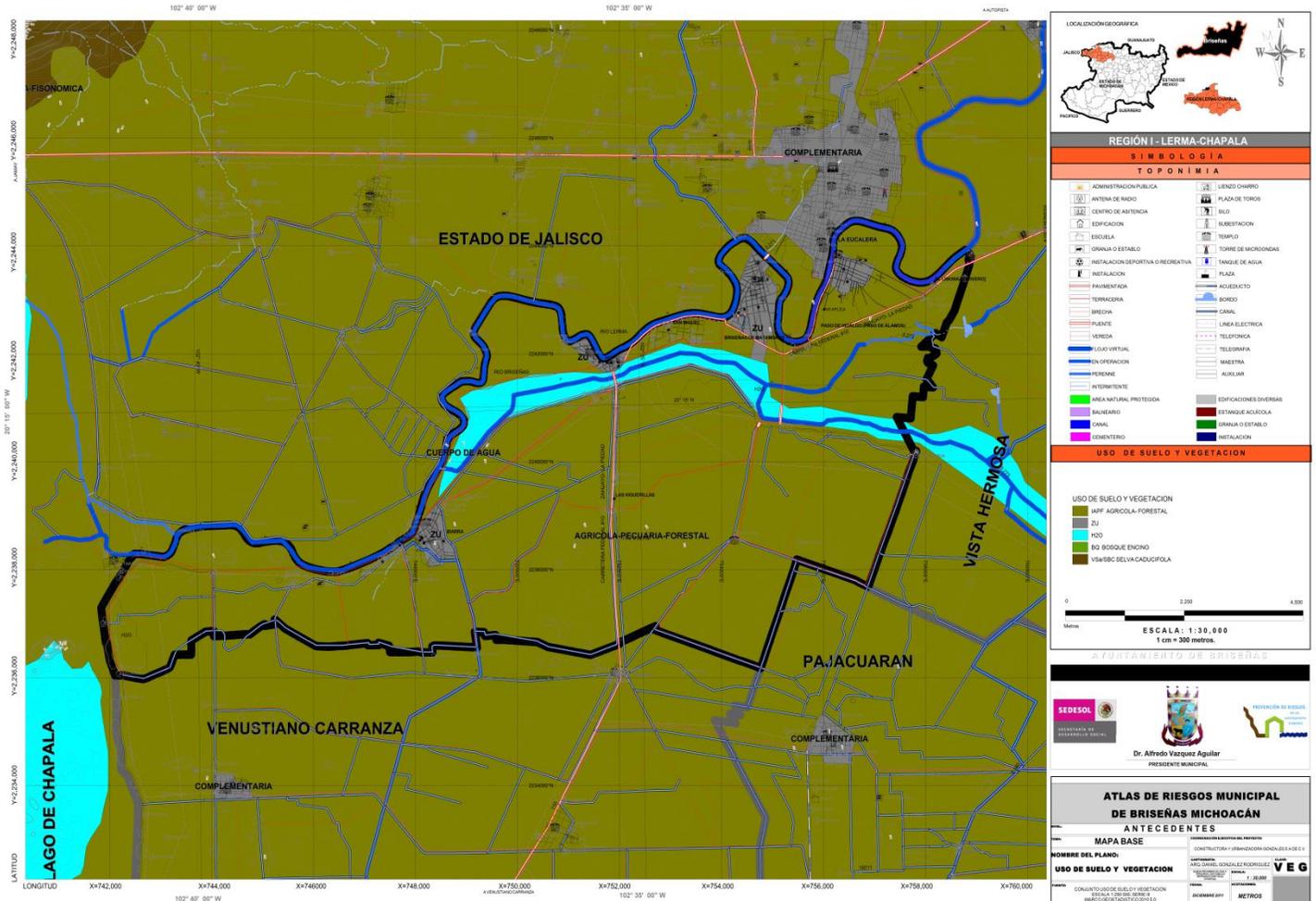
Precipitación media anual.-

TABLA DE TEMPERATURA Y PRECIPITACION MEDIA ANUAL DE BRISEÑAS

MES	ENERO	FEB	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
MAXIMA	23	25	27	30	31	30	26	27	26	26	26	24	27
PROMEDIO													
MINIMA	6	7	9	11	13	16	16	16	16	13	8	7	11
PROMEDIO													
TEM.	16.8	18.2	20.6	22.8	24.6	24.1	22.1	22	21.1	19.4	19.4	17.4	20.6
PROMEDIO													
PRECIPITACION	18	5	3	8	33	168	249	208	150	48	18	13	1049.7

CUADRO 3: Tabla de precipitación Media Anual del Municipio de Briseñas. Fuente: SMN

3.7. Uso de suelo y vegetación



El uso de suelo correspondiente se divide en los siguientes tipos principalmente: ganadero, pecuario, forestal y agrícola; siendo este último el que tiene mayor porcentaje con respecto de los tres. El pecuario está presente al sur de la localidad El Paso de Hidalgo y Briseñas; el forestal se muestra en el Paso de Hidalgo que cuenta con un bosque de eucalipto, el cual es considerado como área natural protegida.

Las áreas agrícolas son prioritarias por lo que se considera que no son aptas para el desarrollo urbano, sin embargo dada la baja disponibilidad de áreas para el desarrollo urbano se emplean áreas agrícolas de baja productividad para el desarrollo urbano.

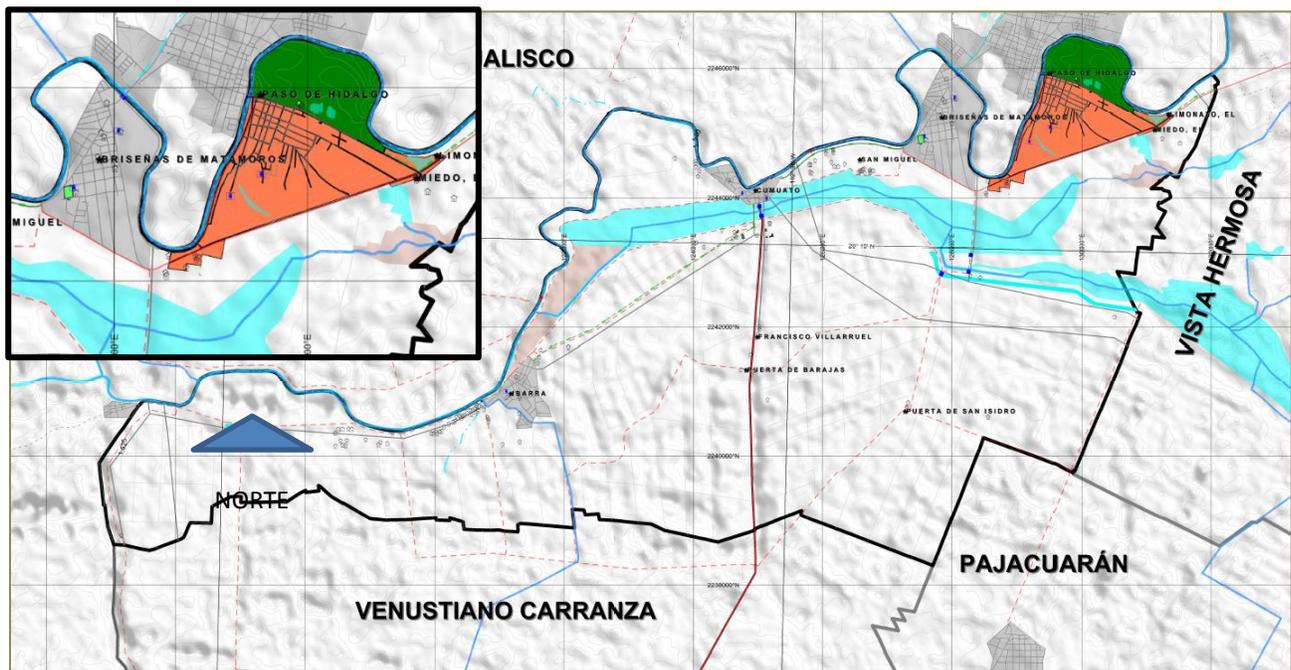
En las zonas principales se ubican actividades comerciales, industriales de servicios y administrativas, combinadas con usos habitacionales de diversas calidades de vivienda, talleres, refaccionarias, cantinas, centro recreativos, algunos restaurantes, pequeños almacenes de grano, bodegas, una gasolinera y la presencia de algunas granjas, rastro y ladrilleras.

VEGETACIÓN	SUPERFICIES
Pastizal inducido	8,173,686.88
Pastizal inducido	0
Matorral Subtropical con vegetación secundaria	0
Matorral subtropical	0
Plantación forestal	1,595,303.07
Bosque de encino	0
Bosques (latifoliadas)	0
Bosque cultivado	2,380,167.57

CUADRO 4: Porcentajes de ocupación de vegetación en el Municipio de Briseñas. Fuente: Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos, Briseñas, Michoacán de Ocampo

3.8. Áreas naturales protegidas

Se cuenta con una aérea natural protegida denominada Parque “La Eucalera” en la comunidad del Paso de hidalgo, misma que cuenta con una superficie del parque es de 76.36 Ha. Siendo este el 1.1 % del Municipio. Originalmente cubierta en la mayor parte de su superficie por eucalipto (*Eucaliptus camaldulensis*)



MAPA 18: Áreas protegidas en el Municipio de Briseñas. Fuente: INEGI Marco Geoestadístico 2010 versión 5.0

Dentro del área de estudio, se declaró como área Natural Protegida con carácter de parque urbano a nivel estatal, el lugar conocido como “La Eucalera de Paso de Hidalgo”. El decreto de dicha ANP, se presenta en el Periódico Oficial el 14 de marzo de 2003, 5ª sección.

En este lugar se desarrollan diferentes especies de plantas arbustivas y herbáceas que en su conjunto constituyen un hábitat importante para la sobrevivencia de diversas especies de fauna silvestre, particularmente de aves canoras y de ornato, de las cuales varias están enlistadas bajo categoría de protección a nivel federal por la Norma Oficial Mexicana 059-SEMARNAT-2001.

Las condiciones naturales en la zona van de la mano con el paso del río Lerma, que divide a los Municipios de Michoacán y Jalisco, y el río Duero, que pasa por el Municipio de Briseñas, que desembocan en el lago de Chapala, uno de los principales elementos naturales a nivel interestatal.⁴

3.9. Problemática ambiental

La contaminación que presenta el Municipio se genera principalmente por los vertederos de drenaje a los cuerpos superficiales de agua, así como a cuencas. Por su situación geográfica el ruido y el humo de los automóviles son parte importante de la contaminación en la zona.

Otro de los problemas es el de los tiraderos de basura ubicados a cielo abierto, que con frecuencia se incendian; en la agricultura el uso de agroquímicos tiene efectos en el ambiente, por la falta de obras complementarias de drenaje pues se vierte de manera directa al río.

Ejemplo de esto se encuentra en la localidad de Cumuato donde el sentir de la población se hace presente por el tiradero de basura existente, generando malos olores, y la contaminación generada al subsuelo pues solo se entierra la basura sin tener algún proceso para el cuidado ambiental.



Foto 13: Problemática ambiental en el Municipio de Briseñas. Fuente: Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población de Briseñas de Matamoros, Michoacán 2005 - 2007

⁴ Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población de Briseñas de Matamoros, Michoacán 2005 – 2007. Pág. 11



CAPÍTULO IV. Caracterización de los elementos sociales, económicos y demográficos

4.1. Elementos demográficos: dinámica demográfica, distribución de población, mortalidad, densidad de población.

Briseñas se considera un Municipio de grado bajo con relación a la evolución poblacional (comparación relativa al crecimiento medio estatal) de acuerdo a la clasificación de 2000-2010. En el año 2010, la población ascendía a 10,659 habitantes repartida en 4 localidades principales lo que representó el 0.11% de la población estatal.

En el periodo de 1980 a 1990, el Municipio de Briseñas tuvo una tasa de crecimiento del 1.11% según los datos obtenidos al censo de vivienda y población del INEGI, significa que es una tasa de crecimiento baja. Para el periodo de 1990 al 2000 la tasa de crecimiento bajó considerablemente de acuerdo al censo de vivienda y población del INEGI a un 0.35% de crecimiento, pero en el periodo del 2000 al 2010 el Municipio de Briseñas tuvo un crecimiento de 2.02%, este siendo el más alto en los últimos 30 años. (Cuadro 5 anexo)

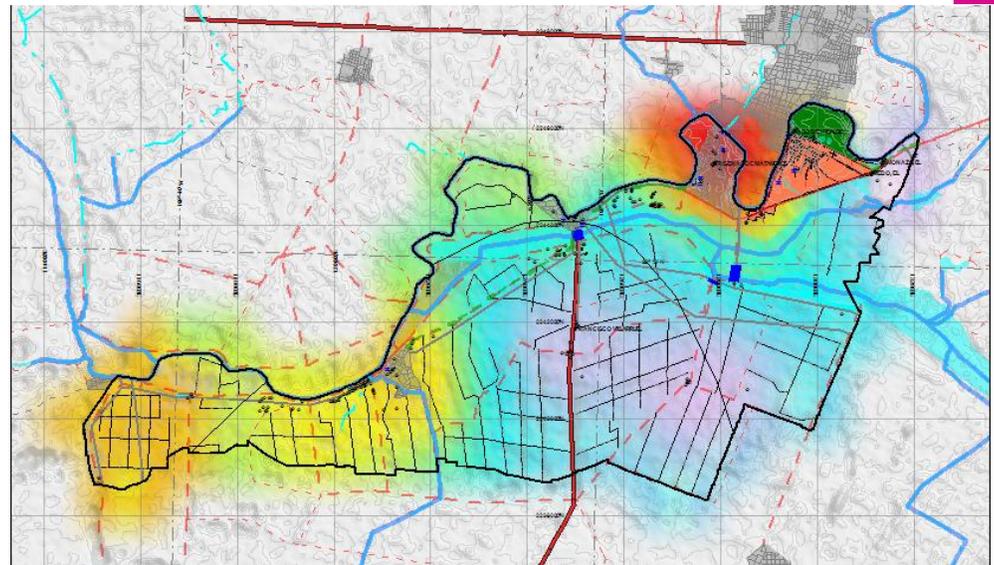
Según datos del censo de población y vivienda INEGI 2010 el Municipio de Briseñas cuenta con 10,659 habitantes, de los cuales 5,138 son hombres y 5,521 son mujeres, esto indica que la mayoría de personas en el Municipio son mujeres con el 52% y el 48% restante son hombres.

En lo que a natalidad y mortalidad se refiere, el Municipio presenta una Tasa Global de Fecundidad (T.G.F) del 2.66 según datos del censo 2010 del INEGI, con una tasa natural de crecimiento del 1.26. Se registró la cantidad de 11,710 hijos nacidos vivos de mujeres de 12 años y más, contra 1,044 hijos fallecidos dando un porcentaje del 8.92. Como anteriormente se mencionó, el Municipio de Briseñas presenta una tasa de crecimiento anual del 2.02%. (Cuadro 6, anexo).

En el año 2000 la población del Municipio de Briseñas era de 9,641 y en el 2010 la población ha crecido a 10,659 dándonos una tasa de crecimiento del 2.02%, la densidad de población es de 117.84 habitantes por Km², el número de mujeres es relativamente mayor al de los hombres. Siendo la población rural la que más emigra. La población está repartida en 4 localidades, 2 de menos de 2,500 y 2 de más de 2,500. Según datos de INEGI de Octubre 2005 existen 4 localidades más, de 1 a 49 habitantes y son: San Miguel, Francisco Villarruel, El Miedo y Vivero El Limonazo.⁵

Con una distribución de la población para el año del 2010 como se muestra en el siguiente mapa donde la concentración de habitantes se localiza en la cabecera municipal denominada Briseñas de Matamoros y sus conurbaciones, donde la población es mayor a 2500 habitantes. Y las demás con un porcentaje menor. Con una mayoría de mujeres sobre los hombres con un 52%.

⁵ INEGI, Censos de población y vivienda 2000 - 2010



MAPA 19: Distribución de la Población en el Municipio de Briseñas. Elaboración propia. Fuente: INEGI Marco Geoestadístico 2010 versión 5.0

La densidad de población en el año del 2005 es de 140.81 habitantes por Km², para el 2010 el Censo de Población y Vivienda INEGI, muestra una densidad de 156.91 habitantes por km².

El Municipio de Briseñas, en lo que corresponde a grados de hacinamiento en la población, presenta un total de 3423 viviendas particulares, de las cuales se encuentran habitadas solo 2660 con 10,650 habitantes. Así, se tiene un promedio de 4 habitantes por vivienda particular habitada, arrojando un 1.09 ocupantes por cuarto como promedio. (Cuadro 7, anexo).

En materia de migración el Municipio Briseñas se considera como un Municipio de expulsión media, mientras que la cabecera municipal es de condición de expulsión baja.

En 2010, el 54.62% de la población en el Municipio de Briseñas nació en la entidad, mientras que el 55.62% es población nacida en otra entidad o en otro país. Se presenta una tasa de crecimiento 2000-2010 del 2.02%

En el Municipio de Briseñas el total de población de 5 años y más es de 9,588 de las cuales 4,586 son hombres y 5,002 son mujeres, según datos del censo de vivienda y población INEGI 2010. Residen en la entidad 8,731 personas siendo 4,112 hombres y 4,619 mujeres, 562 personas del Municipio de Briseñas residen en otro Municipio, 235 personas residen en los Estados Unidos. (Cuadro 8, anexo).

La distribución de la población en edades quinquenales se muestra en la siguiente pirámide de edades elaborada en base a los datos arrojados por el Censo de Población y Vivienda 2010 del INEGI, la mayoría de población son jóvenes con 24 años o menos.

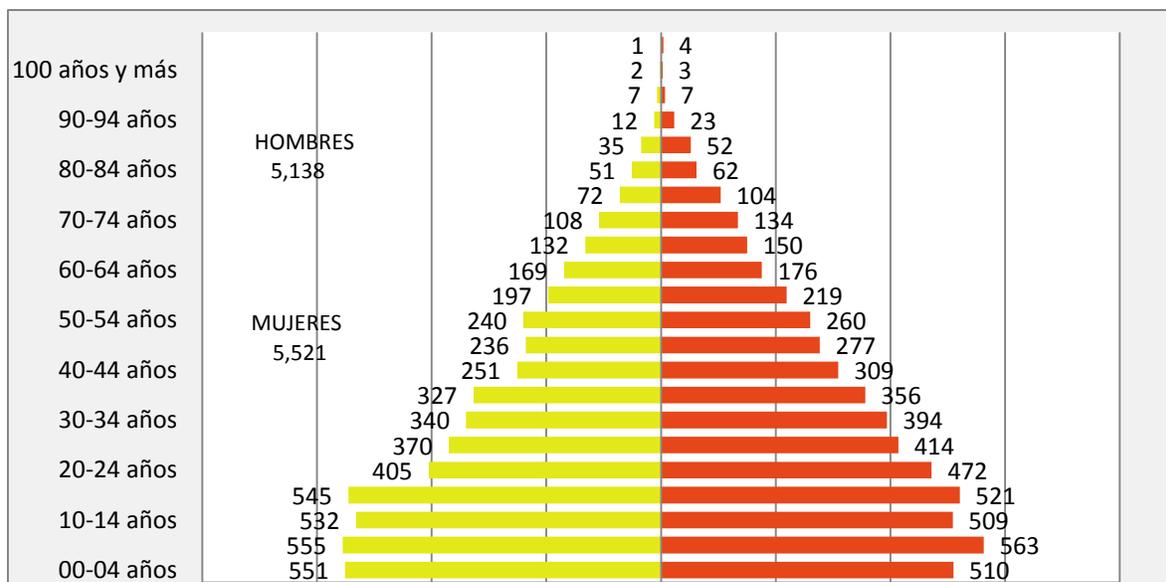


Tabla 1.- Pirámides de edades del Municipio de Briseñas. Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010.

La población total que presenta una o varias limitaciones en la actividad en el Municipio de Briseñas son 562 de 10,653, mientras que 82 habitantes no especifican. Las principales limitaciones que se presentan en la población son dificultad para caminar o moverse, ver, escuchar, hablar o comunicarse, atender el cuidado personal, poner atención o aprender o algún problema mental, y se presentan en su mayoría de los 45 años en adelante. (Cuadro 9, anexo).

Municipio	Población total	CONDICIÓN DE LIMITACIÓN EN LA ACTIVIDAD						
		Con limitación en la actividad					Sin limitación	No especificado
		Total	1 limitación	2 limitaciones	3 limitaciones	4 o más limitaciones		
Briseñas	10,653	562	491	56	10	5	10,009	82

CUADRO 10: Población con condiciones de limitación en la actividad en el Municipio de Briseñas. Fuente: Elaborado con datos de INEGI – Censo de Población y Vivienda 2010.

4.2. Características sociales

Educación

Con una población de 7,429 habitantes de 15 años o más el INEGI arrojó en el Censo de Población y Vivienda de 2010 que 6,695 personas son alfabetas, 691 analfabetas y 43 no se especificaron. El 9.30% de la población no tiene estudios, cifra que disminuyó con respecto al censo del 2005.

De acuerdo al conteo de población y vivienda INEGI 2005, el porcentaje de personas analfabetas es de 12,40%, cifra que se ha venido reduciendo gracias a los esfuerzos que realiza el Instituto para la Educación de los adultos (INEA).⁶

⁶ México, Ayuntamiento de Briseñas, Periódico Oficial del Gobierno de Michoacán de Ocampo, Plan de Desarrollo Municipal, 30 de abril del 2008. Pág. 14



Relación rural / urbana

El Municipio de Briseñas está formado por la Cabecera Municipal del mismo nombre y 3 comunidades: Paso de Hidalgo, Ibarra y Cumuato. Se considera urbana el 99.3% de la población que equivale a 10,582 y rural el 0.7% con 71 habitantes restantes.

El Censo de Población y Vivienda realizado por INEGI en 2010 nos dice que hay varias comunidades en formación, como son: San Miguel, el Limonazo y Las Higuierillas, con toda la problemática que ello implica. Es de observar que San Miguel es la localidad más grande y con mucho potencial como núcleo de población.

Conforme a la tabla de indicadores y grado de rezago social del Municipio del año 2010 de la CONEVAL, el Municipio de Briseñas cuenta con un nivel de rezago social muy bajo, ya que sus 4 localidades representan el mismo nivel de rezago social.

Sus 4 localidades tienen un nivel de rezago social muy bajo. Según el Municipio de Briseñas a nivel nacional, en la tabla de indicadores de rezago social en el año 2010 ocupa el lugar 1779.

Según la tabla de indicadores y grado de rezago social del Municipio del año 2010 de la CONEVAL, a nivel región el Municipio de Briseñas ocupa el 6° lugar, siendo este con menos rezago social en la región, el Municipio de Purépero ocupa el primer lugar, Sahuayo el segundo, y Jiquilpan el tercero.

De acuerdo a la tabla de indicadores y grado de rezago social del Municipio del año 2010 de la CONEVAL, el Municipio de Briseñas tiene una población de 10,653 habitantes, y de este total de habitantes indica que el 9.3% son analfabetas, el 7.4% de los niños de 6 a 14 años no asiste a la escuela, de la población con más de 15 años el 62.6% no tiene la educación básica terminada, del total de habitantes del Municipio de Briseñas el 45% de habitantes no tienen derecho a servicio de salud, el 5% del total de las viviendas tienen piso de tierra, el 3.2% no tiene sanitarios, el 2.4% no tiene drenaje, el 2.1% no cuenta con agua entubada de la red pública, el Municipio de Briseñas cuenta con energía eléctrica en el 99.9% del Municipio, el 30% de las viviendas no cuenta con lavadora y el 11.8% no dispone de refrigerador, siendo así este uno de los Municipios con menos índice de rezago social de -0.73242, con un grado de rezago social muy bajo. (Cuadro 11, anexo).

La cabecera municipal llamada Briseñas de Matamoros es la localidad con mayor población en el Municipio de Briseñas, con un total de 4,193 habitantes de los cuales el 7.7% de la localidad es analfabeta, el 4.35% de los niños de 6 a 14 años no asiste a la escuela, el 52.2% de personas mayores a los 15 años no tienen la educación básica terminada, en términos de servicios de salud el 33.84% no tiene este servicio, en viviendas el 0.9% no cuenta con sanitario, el 1.8% no dispone de agua entubada a la red pública, el 0.2% no dispone de drenaje. En cuanto a la electricidad la localidad está cubierta en 100% de este servicio, el 30.6% no cuentan con lavadora y el 11.1% no disponen de refrigerador, la tabla de indicadores y grado de rezago social del Municipio, de la CONEVAL, indica que la localidad de Briseñas de Matamoros tiene en un índice de rezago de -1.216894, con un grado de rezago social muy bajo. (Cuadro 12, anexo).

4.3. Principales actividades económicas en la zona

La primera actividad económica en el Municipio de Briseñas es la siembra de sorgo, trigo y maíz principalmente. Y en menor escala es el cártamo, cebolla, chile, jitomate, calabaza, camote, brócoli, alfalfa, garbanzo, rábano, fresa, repollo.

La segunda actividad es la crianza de ganado bovino, porcino, caprino, y algunas aves.

Y la tercera actividad es la industria y el comercio.

El cuadro 13 del anexo muestra los datos en porcentajes de ocupación en el Municipio de acuerdo a datos del INEGI 2010, en los que se tiene que la población ocupada es de 3,870 habitantes, de los cuales el 26.46% se ocupa en el sector primario (agricultura), el 19.95% en el sector secundario (ganadería), 25.43% en el



comercio, 27.65% en servicios (transporte, gobierno y otros servicios), y el 0.52% no especificaron su ocupación.

4.4. Características de la población económicamente activa

Las actividades de servicios y comercio han prevalecido en los últimos años, seguidas de las ganaderas y agrícolas; en tanto que las actividades industriales y de construcción se llevan a cabo de manera más discreta. Como dato adicional, tan solo una localidad de las 4 que hay en el Municipio se dedicó al sector terciario, mientras que las restantes lo hicieron en el sector primario.

La población en edad más activa económicamente se encuentra entre los 20 y los 39 años de edad, de acuerdo al cuadro 14 del anexo.

Se observa que el sector terciario es el que muestra una mayor ocupación, de esta manera el Municipio muestra similitud pues tanto la entidad como la nación cuentan con una ocupación mayor respecto a los demás sectores. (Cuadro 15 y 16, anexo).

Con una tasa de participación de la población económicamente activa de 47.50% y una tasa del 96.82% el Municipio se encuentra con un grado de marginación bajo, pues para el año del 2010 el 47.34% de la población activa económicamente ganaba más de 2 salarios mínimos, lo cual es una mejoría notable respecto los datos de 1995 (COESPO). (Cuadro 17, anexo).

4.4. Estructura urbana

El sistema está integrado por 3 localidades. Una de carácter urbana (la cabecera municipal y cede del desarrollo municipal) y otras de segundo orden (población entre 1000 y 1999 hab.). Un tercer orden lo integran comunidades cuya población es menor de 999.

Es de aclarar que las comunidades cercanas a la cabecera municipal y más dependientes de ésta - geográficamente hablando- se integran directamente a la ciudad de Briseñas y comunidades dependientes de éstas.

La infraestructura y equipamiento con la que cuenta el Municipio se describirá a continuación y son datos recabados del Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población de Briseñas de Matamoros, Michoacán 2005 – 2007 y del Programa de Desarrollo Municipal de Briseñas, publicado en el Periódico Oficial de la federación del Gobierno de Michoacán de Ocampo.

Equipamiento

Educación

En el Municipio de Briseñas se atienden los 3 niveles básicos de educación, Preescolar, Primaria y Secundaria, con escuelas establecidas dentro del Municipio o en las zonas conurbadas a este. Bajo estas condiciones, en el Municipio se cuenta únicamente con cinco escuelas primarias según datos del censo 2010 del INEGI, de las cuales una es particular.

Se cuenta también con una extensión del Colegio de Bachilleres, modulo que depende del Municipio de Vista Hermosa y es un reto y una necesidad consolidar su propio Colegio de Bachilleres con instalaciones y responsabilidad propias.

Salud

El Municipio cuenta con cuatro clínicas y una casa de salud. La Cabecera Municipal cuenta con 2 clínicas, una de la SSA y otra del IMSS haciendo la observación de que Salubridad remodelo su clínica totalmente en el año del 2007 con la finalidad de una mejor atención las 24 horas además de atención dental a la población. En Ibarra existe una clínica del IMSS Solidaridad, en Cumuato una clínica de la SSA y en el Paso de Hidalgo se cuenta con una Casa de Salud, por lo que se programa que cuente con su propia clínica.



Es de observarse que muchas personas buscan el servicio en la vecina población de la Barca, sea por su cercanía como es el caso del Paso de Hidalgo o con el argumento de que en estas localidades son médicos pasantes, no así en la Barca, donde hay especialistas.

Como apoyos a la población se tienen en el estado vecino de Jalisco el Hospital Regional de La Barca Jal. a 2 Kilómetros del Municipio, el Hospital Divina Providencia y el Hospital Sagrado Corazón, en La Barca Jal.

Deportes

La mayoría de la población dispone en su localidad de un centro de esparcimiento deportivo, la infraestructura existente en el Municipio consta de una Unidad Deportiva con cancha empastada y las canchas llamadas de "La Bola", por encontrarse en ese lugar el depósito del agua, y consta de una cancha de Fútbol y 2 canchas de usos múltiples los cuales se encuentran en la cabecera municipal. En el resto de las localidades se disponen de espacios para la práctica de Fútbol, Béisbol y otras actividades que los mismos pobladores crean para desarrollar actividades deportivas. Hoy en día se busca impulsar el deporte en tres niveles en todo el Municipio creando el departamento de fomento deportivo poniendo atención especial en 2 de los 3 niveles: recreativo y amateur.

Electricidad

Son pocas las viviendas que no cuentan con el servicio, sea por que están en las orillas o en fraccionamientos de reciente creación. Cumuato se considera al 100%, no así San Miguel, que es un nuevo núcleo poblacional.

Agua potable

El servicio de distribución de agua en el Municipio está compuesto por 6 pozos profundos y sus sistemas. Se localizan 2 en la Cabecera Municipal, 2 en Ibarra, 1 en Cumuato y 1 en El Paso de Hidalgo cuya calidad de agua deja que desear dada la orografía de la Región Ciénega, pues presenta sedimentación, nitrógeno amoniacal, Hierro, Manganeseo y olores sulfurosos o simple contaminación de los mantos freáticos por su cercanía con el río Lerma. Actualmente está fuera de uso el pozo del Rincón en la Cabecera Municipal, siendo el único que cuenta con líquido dentro de la norma.

Infraestructura carretera

La mayoría de la infraestructura carretera en el Municipio es buena, permitiendo una comunicación todo el año entre la cabecera y sus comunidades, así como con otros Municipios de la Región y del Estado de Jalisco siendo las principales Briseñas - La Barca - Guadalajara; Briseñas - Zamora - La Piedad y Briseñas - Sahuayo. Igualmente la Autopista Guadalajara - México a sólo 5 kilómetros vía La Barca y con las comunidades Ibarra - Cumuato y Briseñas - El Paso de Hidalgo, quedando pendientes 2 tramos de aproximadamente 1,700 metros cada uno que conectarían el puente que une La Barca - El Paso con la Carretera Briseñas - Zamora e Ibarra - Rancho Nuevo y Secundaria.

Alcantarillado y drenaje

En este apartado el Municipio de Briseñas cuenta con una gran cobertura. En dicho servicio, según el INEGI, en su conteo de población y vivienda del 2005, un 96.90% de la población cuenta con él, quedando sin el servicio los que viven en asentamientos humanos nuevos o lejos de los núcleos de población.

Es de observar que las aguas negras se vierten directamente al río Lerma y Duero o a los desagües de la Ciénega, como es el caso de Ibarra, contribuyendo a la contaminación de la cuenca Lerma- Chapala-Santiago, siendo la cabecera municipal la única que cuenta con una laguna de sedimentación como único tratamiento de la cual se valora su funcionalidad ya que el crecimiento de la población ha hecho que esta ya se encuentre dentro de la comunidad.

Alumbrado público

En la prestación de servicios, en lo que se refiere al alumbrado público, el Municipio de Briseñas recaba vía CFE, un 10% sobre el consumo de los usuarios que se resta al consumo total del Municipio, que tiene una cobertura del 94%, quedando pendientes los asentamientos humanos nuevos o viviendas ubicadas



lejos de los núcleos de población. Es importante para la población, por comodidad y seguridad, se busque la forma de mejorar este servicio.

Recolección de basura

Referente a la recolección de basura se cuenta con 2 camiones recolectores que dan el servicio a las 3 localidades y la Cabecera Municipal. Se trabaja en un programa intermunicipal para un relleno sanitario que le dé cabida a la basura del Municipio, acabando con los tiraderos a cielo abierto y evitar la contaminación de los mantos freáticos y el medio ambiente.⁷

⁷ México, Ayuntamiento de Briseñas, Periódico Oficial del Gobierno de Michoacán de Ocampo, Plan de Desarrollo Municipal, 30 de abril del 2008. Pág. 14



CAPÍTULO V. Identificación de riesgos, peligros y vulnerabilidad ante fenómenos perturbadores de origen natural

5.1. Riesgos, peligros y/o vulnerabilidad ante fenómenos de origen Geológico

Los riesgos geológicos comprenden aquellos procesos y fenómenos relacionados con los materiales de la corteza terrestre, su dinámica y los sistemas con los que se relacionan en la superficie del planeta, tanto de origen natural como en el que interviene el ser humano.

Ubicándose nuestro país en un entorno geológico-tectónico dinámico, representado por una zona de subducción activa en su margen colindante con el Océano Pacífico, México está continuamente expuesto a peligros relacionados con actividad sísmica, vulcanismo y fallamientos tectónicos asociados, así como áreas propensas a tsunamis o maremotos en sus dos zonas costeras.

Como parte de la afectación que el ser humano origina al entorno geológico, por la extracción excesiva de aguas subterráneas, son comunes los daños ocasionados a obras de infraestructura urbana, casas habitación, e infraestructura industrial, por la aparición de fracturas y fallas, producto de hundimientos diferenciales del terreno, principalmente en valles aluviales o lacustres.

Al combinarse los factores geológicos con los atmosféricos y gravitacionales, se genera una ecuación que da como resultado fenómenos de peligros asociados, como los deslizamientos de laderas (lentos y rápidos), lahares, flujos de lodo, inundaciones, entre otros, que se han experimentado en diversos estados del país.

Para el presente documento, se tendrán para consideración los riesgos geológicos que se mencionan a continuación:

- | | | |
|------------------------|------------------|----------------|
| - Fallas y fracturas | - Vulcanismo | - Derrumbes |
| - Sismos | - Deslizamientos | - Flujos |
| - Tsunamis o maremotos | - Erosión | - Hundimientos |

Para efecto de la realización de este documento, se seguirá la metodología planteada por SEDESOL, la cual propone un análisis de cada fenómeno perturbador desde un grado bajo, hasta un nivel máximo, dependiendo de la recurrencia de los fenómenos presentados en el municipio de Briseñas. Dicha metodología será desarrollada en base a la información disponible del Municipio, la experiencia del personal en campo, así como los recursos económicos destinados al proyecto.

El municipio de Briseñas como se ha observado en el desarrollo de los capítulos anteriores, se encuentra en una zona propensa principalmente a inundaciones, dada la situación geográfica y orografía; los flujos, hundimientos, sequías, heladas, son fenómenos con poca presencia o nula en el Municipio.

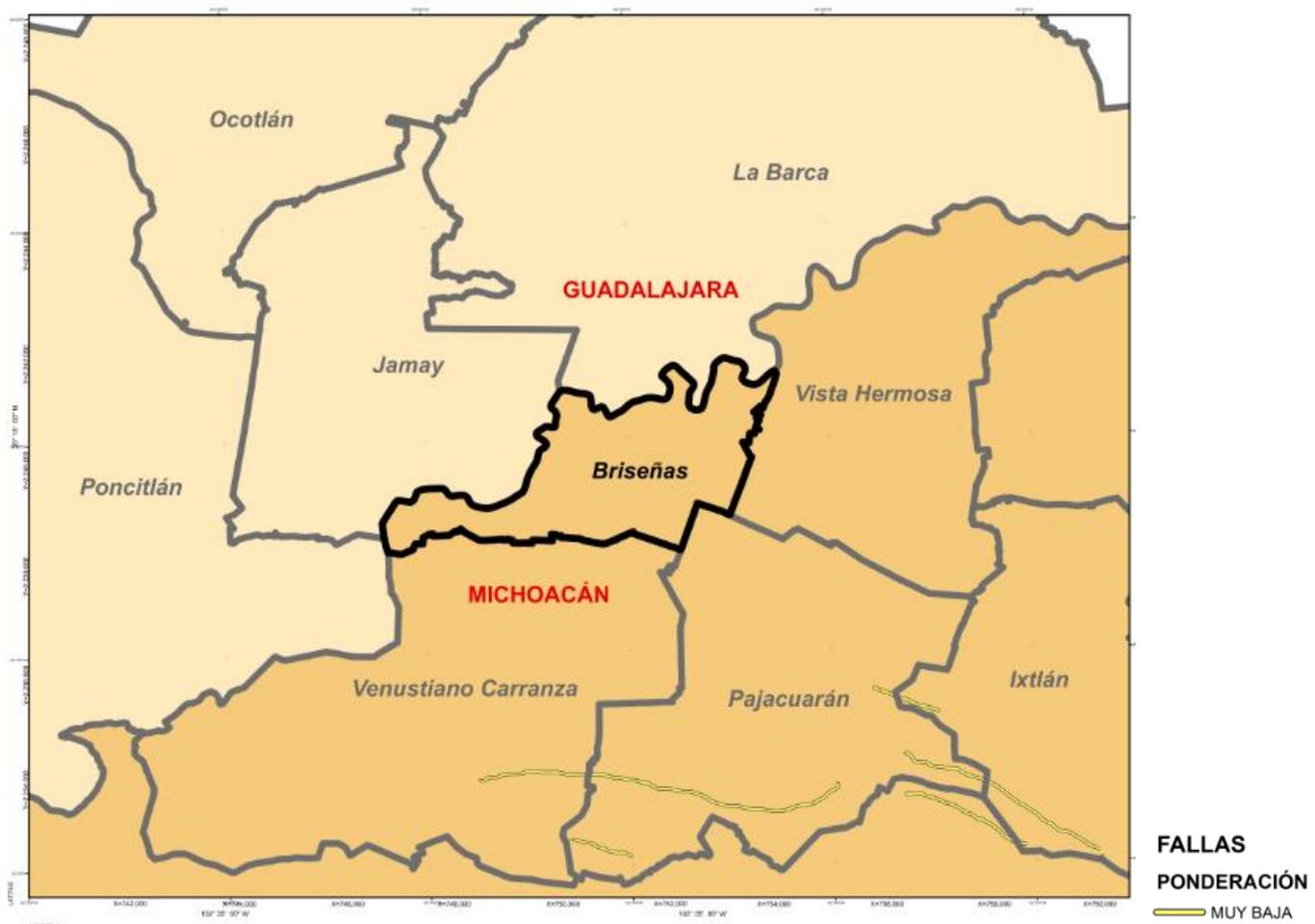
5.1.1. Fallas y Fracturas

Una falla es un plano de discontinuidad de una masa rocosa o material poco consolidado en donde se observa, a diferencia de las fracturas, un movimiento relativo entre los bloques resultantes, es decir, la o las fallas rompen una masa de roca y se desplazan diferencialmente. Dependiendo de su movimiento, las fallas son pasivas o activas; las primeras prácticamente no constituyen un riesgo debido a que ya no presentan desplazamiento, aunque el plano de falla puede tener material poco consolidado. Las fallas activas pueden tener desde un movimiento imperceptible en términos históricos, es decir, de varios siglos, hasta otros que suceden súbitamente y que pueden romper aceras, tuberías, viviendas, surcos de cultivo, etc., o bien desencadenar sismos, deslaves o derrumbes en las áreas inmediatas a la falla. El peligro potencial aparece cuando se presenta un asentamiento humano sobre una falla activa o en las inmediaciones a esta.

Las fallas se clasifican en función del tipo de desplazamiento, en fallas normales, inversas y de transcurrancia. En las dos primeras hay un movimiento vertical entre los bloques y en la tercera el desplazamiento es horizontal.

Nivel 1, metodología. Sistema perturbador Geológico, subsistema Fallas y Fracturas.

En el Municipio de Briseñas no se tiene registro de fallas ni de fracturas, por lo que el estudio sólo se llevará a cabo en el nivel de metodología uno, mencionando únicamente las fallas y fracturas que se presentan en las proximidades del Municipio.



MAPA 20: Identificación de fallas y fracturas. Elaboración propia en base a datos del Servicio Geológico Mexicano. Fuente: Constructora y Urbanizadora González.



Se tienen localizadas siete fallas, de las que a continuación se hace una breve descripción de sus características, identificadas con los nombres Ixtlán, Fajaracuan, y las 5 restantes no tienen nombre.

- Falla Ixtlán: de origen distensivo con una longitud de 11.10512 km, falla con rumbo NW 38 SE, con azimuth 142.
- Falla Fajaracuan: de origen distensivo con longitud de 15.14936 km, falla con rumbo NW 88 SE, con azimuth 92.
- Falla sin nombre: de origen distensivo con longitud de 3.04395 km, falla con rumbo NW 64 SE, con azimuth 116.
- Falla sin nombre 2: de origen distensivo con longitud de 3.09008 km, falla con rumbo NW 69 SE, con azimuth 111.
- Falla sin nombre 3: de origen distensivo con longitud de 8.17217 km, falla con rumbo NW 63 SE, con azimuth 117.
- Falla sin nombre 4: de origen distensivo con longitud de 5.28864 km, falla con rumbo NW 67 SE, con azimuth 113.
- Falla sin nombre 5: de origen distensivo con longitud de 4.94096 km, falla con rumbo NE 72 SW, con azimuth 72.

Indicadores de vulnerabilidad

Como indicadores físicos de vulnerabilidad se mencionan los materiales con los que están construidas las viviendas: tabique, block, piedra y cemento seguida en menor proporción por las de adobe y otros materiales como lámina galvanizada y de cartón, esto principalmente en la periferia de la ciudad. Las fallas enunciadas se encuentran lejanas del Municipio, por lo que si estas llegan a sufrir algún cambio Briseñas y sus localidades no se verían afectadas directamente.

Como indicador de vulnerabilidad social, se asume en base a los datos de CONEVAL que la población no está debidamente informada ni preparada para enfrentar este tipo de fenómeno en caso de que llegara a presentarse, pues no se han tenido siquiera indicios de actividades detonadoras de movimientos que propicien la formación de fallas y fracturas. Lo anterior se deduce por la siguiente razón: hay un 9.3% de personas con 15 años o más analfabeta, 7.41% de menores de 6 a 14 años no asiste a la escuela, y 62.62% de la población de 15 años y más no completaron su educación básica. En este caso, como no se tiene ningún grado de afectación a la población, la cuantificación de vivienda, infraestructura dañada y población afectada es igual a cero.

Ponderación de peligro, vulnerabilidad y riesgo por Fallas y Fracturas

Peligro	Vulnerabilidad social	Vulnerabilidad física	Riesgo
Muy bajo	Baja	Baja	No aplica

CUADRO 18: Ponderación de peligro, vulnerabilidad y riesgo por fallas y fracturas. Elaboración propia en base a la metodología propuesta en las Bases para la Estandarización en la Elaboración de Atlas de Riesgos y Catálogo de Datos Geográficos para Representar el Riesgo 2011. Fuente: Constructora y Urbanizadora González.

5.1.2. Sismos

La litosfera está dividida en varias placas, cuya velocidad de desplazamiento es del orden de varios centímetros por año. El territorio mexicano se encuentra afectado por la interacción de cinco placas tectónicas. En los límites entre placas, donde éstas hacen contacto, se generan fuerzas de fricción que impiden el desplazamiento de una respecto de la otra, generándose grandes esfuerzos en el material que las constituye. Si dichos esfuerzos superan la resistencia de la roca, o se vencen las fuerzas friccionantes, ocurre una ruptura violenta y la liberación repentina de la energía acumulada. Desde el foco (o hipocentro), ésta se irradia en forma de ondas sísmicas, a través del medio sólido de la Tierra en todas direcciones.

En el siglo pasado ocurrieron en México 71 grandes sismos, que en la mayoría de los casos produjeron daños y víctimas. Los epicentros de la mayor parte de los terremotos de gran magnitud (mayores o iguales que 7)

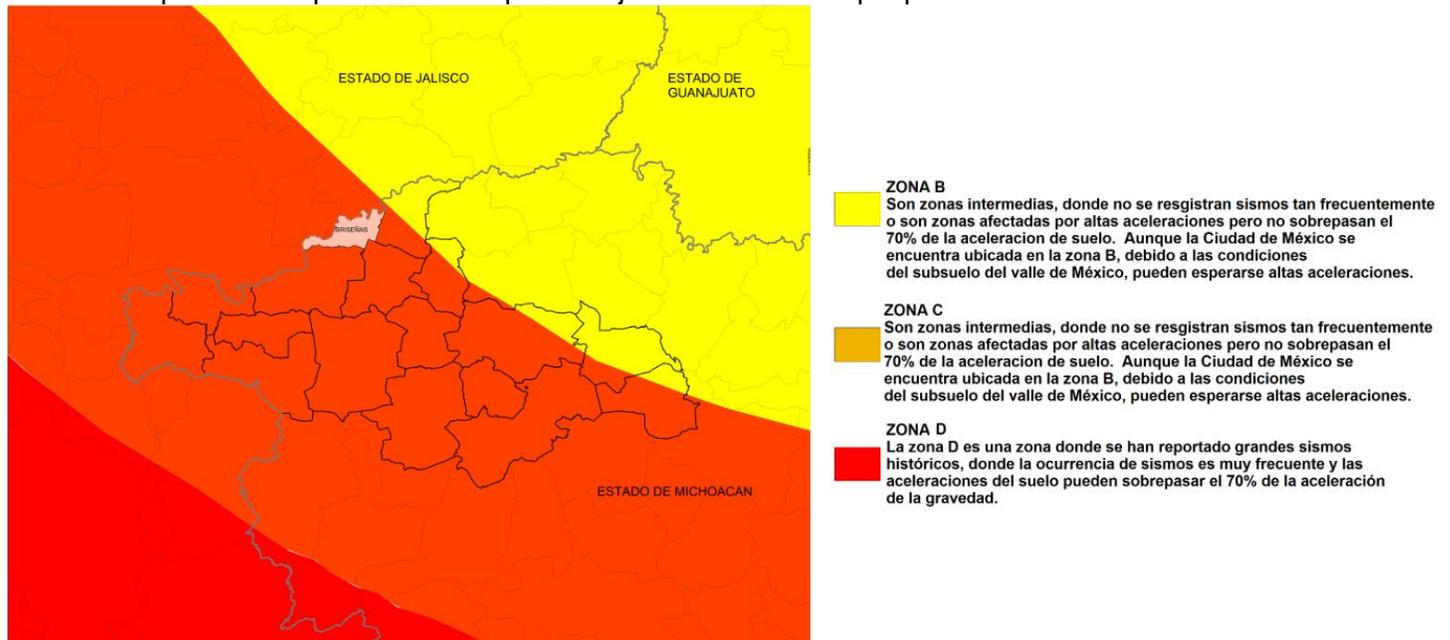
que llegan a ocasionar grandes daños, se ubican en las costas de Jalisco, Colima, Michoacán, Guerrero, Oaxaca y Chiapas. También han ocurrido, aunque con menor frecuencia, grandes sismos en el centro y sur de Veracruz y Puebla, norte y centro de Oaxaca y Chiapas, en la zona fronteriza entre Baja California y los Estados Unidos e incluso en el Estado de México y Sonora. La profundidad típica de los eventos costeros es de 15 a 25 km, mientras que los eventos con epicentros tierra adentro suelen tener profundidades alrededor de 60 ó 70 km.

El estado de Michoacán se ha caracterizado por ser zona altamente sísmica en la región costera, y según CENAPRED el municipio de Briseñas se encuentra ubicado en la región VII de intensidad sísmica, siendo la principal causa de los sismos la actividad volcánica.

Según registros del Sistema Sismológico Nacional, de 2006 a la fecha no se ha presentado un solo sismo con epicentro en alguna localidad del municipio de Briseñas. Sin embargo, el desplazamiento de las fallas y fracturas, y la actividad volcánica, que como se mencionó anteriormente, son la principal causa de sismos que se pudieran presentar.

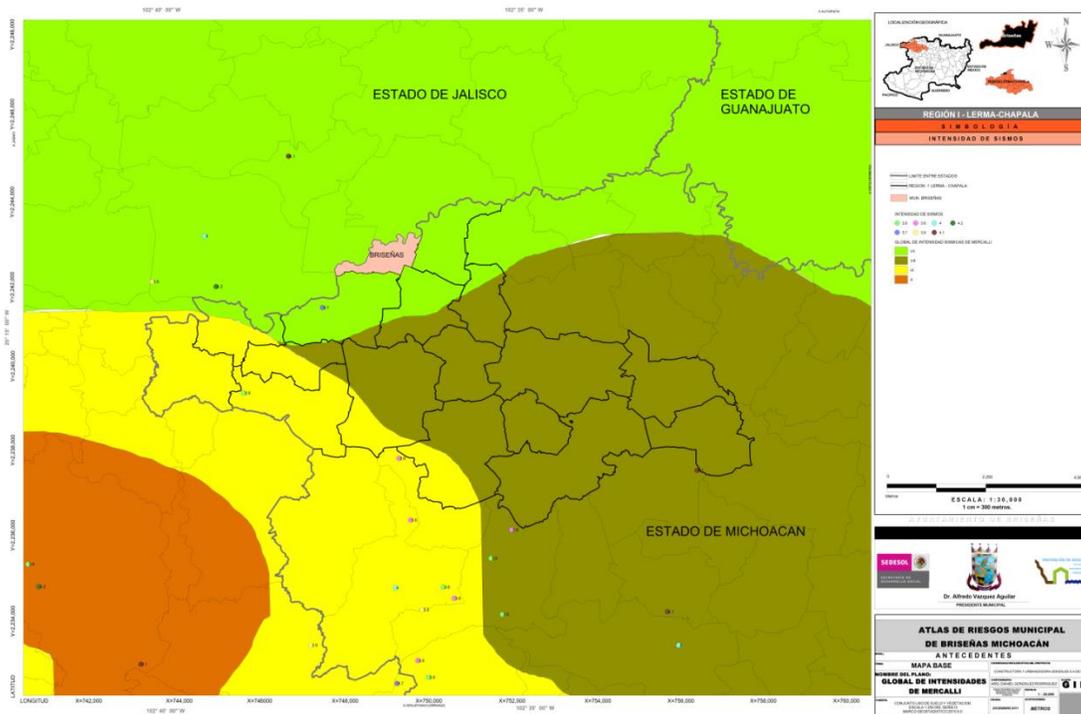
Nivel 1, metodología. Sistema perturbador Geológico, subsistema Sismos.

El municipio de Briseñas se encuentra en una zona sísmica C según CENAPRED, lo que representa una zona intermedia que varía dependiendo del porcentaje de aceleración que presente el terreno.



MAPA 21: Zonificación sísmica según CENAPRED. Elaboración propia en base a datos de CENAPRED. Fuente: Constructora y Urbanizadora González.

De igual manera el Municipio se encuentra ubicado en zona VII de once en la escala de Mercalli, considerada como muy fuerte. Cuando se presenta un sismo en estas zonas pararse es dificultoso y se presentan daños en los muebles; se observan también daños leves a moderados en estructuras ordinarias bien construidas, mientras que hay daños considerables en estructuras pobremente construidas. La mampostería se daña y es perceptible también por personas en vehículos en movimiento. Es importante resaltar que por las características geológicas del municipio de Briseñas, los efectos de los sismos han sido imperceptibles para la población. Aun cuando se tiene un suelo de tipo aluvial, con características que lo hacen idóneo para sufrir afectaciones por sismos, la población refiere no haber tenido daños en cuanto a infraestructura o vivienda a causa de este fenómeno.



Mapa 22: Intensidad sísmica de Mercalli. Elaboración propia en base a datos de CFE. Fuente: Constructora y Urbanizadora González.

Indicadores de vulnerabilidad

Se debe considerar como indicador de vulnerabilidad el tipo de suelo en que está emplazado el Municipio, que para el caso de Briseñas es de tipo aluvial, puesto que contiene cuerpos de agua que mantienen estas condiciones en el suelo. Esta situación influye en la intensidad con la que sea percibido un sismo, así el efecto de difracción en zonas aluviales la duración es significativamente más alta que en roca para frecuencias inferiores a 2-3 Hz.

Como principal elemento para tener un acercamiento al grado de vulnerabilidad de la población, se desarrolla un análisis de información geoestadística básica basado en los indicadores de la CONEVAL. En base a los porcentajes de la población alfabeta y analfabeta, hay un 9.3% de personas con 15 años o más analfabeta, 7.41% de menores de 6 a 14 años no asiste a la escuela, y 62.62% de la población de 15 años y más no completaron su educación básica. Por lo tanto, se puede deducir que la población no cuenta con la información necesaria para enfrentar un fenómeno perturbador de este tipo en caso de presentarse un epicentro en alguna localidad del Municipio. Bajo estas condiciones, se vería afectada la población total del Municipio, así como sus viviendas (2661 según censo 2010 del INEGI), las cuales están construidas principalmente con tabique, block, piedra y cemento seguida en menor proporción por las de adobe y otros materiales como lámina galvanizada y de cartón, esto principalmente en la periferia de la ciudad.

Ponderación de peligro, vulnerabilidad y riesgo por Sismos

Peligro	Vulnerabilidad física	Vulnerabilidad social	Riesgo
Bajo	Baja	Medio	Bajo

CUADRO 19: Ponderación de peligro, vulnerabilidad y riesgo por sismos. Elaboración propia en base a la metodología propuesta en las Bases para la Estandarización en la Elaboración de Atlas de Riesgos y Catálogo de Datos Geográficos para Representar el Riesgo 2011. Fuente: Constructora y Urbanizadora González.

5.1.3 Tsunamis o maremotos

Un tsunami es una sucesión de olas con altura superior al promedio registrada en una zona de costa, originada por un terremoto de gran magnitud ocurrido en la corteza oceánica y un consecuente proceso de movimiento vertical del piso marino que se transmite a la masa de agua oceánica. A pesar que el daño es



generado por la penetración de agua oceánica al continente, se considera como un peligro geológico debido a que tiene como origen un sismo.

El peligro prevaleciente en este fenómeno es la penetración tierra adentro por lo que puede causar daños en obras, bienes y servicios así como la pérdida de vidas humanas en los asentamientos humanos inmediatos a la línea de costa. La afectación dependerá de la topografía de la zona costera, siendo más susceptible las zonas planas.

Por las características sísmicas del país, prácticamente todos los tsunamis se registran en las costas del Océano Pacífico, ya sea que las olas sísmicas provengan de sitios lejanos (con alturas esperadas de hasta 3m), o que sean tsunamis generados en zonas cercanas a las costas mexicanas (con alturas reportadas en el país hasta de 11 metros).

Nivel 1, metodología. Sistema perturbador Geológico, subsistema Tsunamis o maremotos.

Por su lejanía a la costa, el Municipio de Briseñas no presenta riesgos por tsunamis, por lo que la metodología de estudio para este fenómeno concluye en el nivel 1.

En el mapa de riesgo por tsunami en el Municipio, se observa la lejanía que se tiene respecto a la costa, lo que es el principal indicador de la ausencia de peligro ante este fenómeno.

Ponderación de peligro, vulnerabilidad y riesgo por Tsunamis o maremotos

Peligro	Vulnerabilidad física	Vulnerabilidad social	Riesgo
Muy bajo	Baja	Baja	No aplica

CUADRO 20: Ponderación de peligro, vulnerabilidad y riesgo por tsunamis o maremotos. Elaboración propia en base a la metodología propuesta en las Bases para la Estandarización en la Elaboración de Atlas de Riesgos y Catálogo de Datos Geográficos para Representar el Riesgo 2011. Fuente: Constructora y Urbanizadora González.



FIGURA1: Riesgo por tsunami en Briseñas, Michoacán. Fuente: CENAPRED.

En lo que respecta a la vulnerabilidad, los indicadores de CONEVAL señalan que en cuanto a educación hay un 9.3% de personas con 15 años o más analfabeta, 7.41% de menores de 6 a 14 años no asiste a la escuela, y 62.62% de la población de 15 años y más no completaron su educación básica. Estas cifras y la nula ocurrencia del fenómeno en el Municipio, denotan la total falta de conocimiento sobre las consecuencias de la aparición de tsunamis o maremotos.

5.1.4 Vulcanismo

Los eventos volcánicos son generados por la salida del material magmático desde el interior de la Tierra en forma de lava o ceniza, a través de una chimenea o conducto principal. Existen cuatro tipos de erupciones volcánicas:

- Hawaiana, cuando son de lava muy fluida;
- Estromboliana, con presencia de lava y con algunas explosiones;
- Vulcaniana, con explosiones continuas y poco contenido de lava, y
- Erupciones plinianas y peleanas, caracterizadas por fuertes explosiones de tefra y gas, y un mínimo contenido de lavas. Estas últimas son las más peligrosas debido a que pueden generar flujos piroclásticos a grandes temperaturas y tienen un radio de alcance mucho mayor que los otros tipos de erupción. En el país se han presentado todos los tipos de erupción.

En Michoacán se encuentran dos de los quince volcanes del cinturón de fuego del país, Parícutín y Jorullo, que aunque se encuentran fuera del alcance de Briseñas, vale la pena mencionarlos para tener conocimiento de la situación en el estado. También se debe tener en cuenta la proximidad del volcán de fuego de Colima (activo), en el estado vecino de Colima.

En el Municipio de Briseñas no se ubica ningún volcán, sin embargo se tienen localizados 12 aparatos volcánicos inactivos en la cercanía del Municipio.

Nivel 1, metodología. Sistema perturbador Geológico, subsistema Vulcanismo.

En base a datos del Servicio Geológico Mexicano los volcanes Paricutín y Jorullo en Michoacán, y el volcán de fuego de Colima son los más próximos, de los cuales el único que presenta actividad es el volcán de Colima. Estos aparatos no representan situación de peligro a una explosividad volcánica para el municipio de Briseñas pues se encuentran fuera del margen de 35 y 100 kilómetros de cercanía al Municipio, siendo las siguientes distancias las de volcán al Municipio de Briseñas: 133.96 km del volcán de fuego de Colima, 97.83 km del volcán Paricutín, y 168.33 km del volcán Jorullo. En este mismo sentido, no se encuentran ubicadas viviendas pertenecientes al Municipio en las cercanías de los volcanes inactivos, ni en el curso de barrancas-cauces de corrientes en las laderas de una estructura volcánica.



FIGURA 2: Ubicación de los volcanes cercanos al Municipio de Briseñas. Fuente: Servicio Geológico Mexicano.

Como indicadores físicos de vulnerabilidad, se hace un análisis de los materiales con los que están construidas las viviendas del Municipio, para así determinar los daños que se pudieran generar en caso de presentarse este sistema perturbador. De esta manera, las viviendas del Municipio están construidas con materiales resistentes, como tabique, tabicón, block, piedra y cemento seguida en una menor proporción por las de adobe y otros materiales, como lámina y cartón esto principalmente en las orillas de la ciudad.

Con referencia en la tabla de indicadores de CONEVAL, igualmente se puede deducir que la población no está informada ni preparada adecuadamente en caso de que se presentara este fenómeno perturbador en el Municipio, pues en lo que corresponde a educación hay un 9.3% de personas con 15 años o más analfabeta, 7.41% de menores de 6 a 14 años no asiste a la escuela, y 62.62% de la población de 15 años y más no completaron su educación básica.

Ponderación de peligro, vulnerabilidad y riesgo por Vulcanismo

Peligro	Vulnerabilidad física	Vulnerabilidad social	Riesgo
Bajo	Baja	Baja	No aplica

CUADRO 21: Ponderación de peligro, vulnerabilidad y riesgo por vulcanismo. Elaboración propia en base a la metodología propuesta en las Bases para la Estandarización en la Elaboración de Atlas de Riesgos y Catálogo de Datos Geográficos para Representar el Riesgo 2011. Fuente: Constructora y Urbanizadora González.

5.1.5 Deslizamientos

Un deslizamiento es un movimiento de roca o material poco consolidado (Herrera, 2002). Es importante considerar el peligro de deslizamiento de rocas o suelos sobre zonas urbanas o suburbanas, generalmente en terrenos de mucha pendiente.



La inestabilidad de laderas naturales y la ocurrencia de flujos de lodo y escombros, hundimiento regional y local pueden afectar prácticamente todo el territorio nacional.

Las condiciones en las laderas se agravan por la deforestación, intemperismo, erosión y por la alteración de las condiciones de drenaje y de equilibrio originales. El riesgo y consecuencias se ven incrementadas por la presencia de asentamientos humanos irregulares.

El estado de Michoacán presenta una topografía bastante diversa, sobre la cual se encuentran varias zonas propensas a sufrir deslizamientos.

Las fallas normales que se tienen en las cercanías, al no existir dentro del Municipio. Como se mencionó anteriormente en la región se tienen localizadas siete fallas: Fajaracuan, Ixtlán y 5 más sin nombre, las cuales no representan un riesgo latente al Municipio.

Nivel 1, metodología. Sistema perturbador Geológico, subsistema Deslizamientos.

En la región Lerma-Chapala, en la que se encuentra el municipio de Briseñas, se tiene una gran planicie en medio de la cual se localiza el municipio de Briseñas, en donde consecuentemente no se observan riesgos por deslizamientos puesto que no existen laderas en las que estos pudieran generarse.

Indicadores de vulnerabilidad

Los indicadores de vulnerabilidad física consisten en la formación de escarpes o grietas, formación de depresiones, hundimientos y escalonamientos, entre otros. Es evidente que dentro del Municipio no se presenta ninguno de estos indicadores, pues no se tienen formaciones montañosas que afecten a la fisiografía y por lo tanto a la población.

Ponderación de peligro, vulnerabilidad y riesgo por Deslizamientos

Peligro	Vulnerabilidad física	Vulnerabilidad social	Riesgo
Muy bajo	Baja	Baja	Bajo

CUADRO 22: Ponderación de peligro, vulnerabilidad y riesgo por deslizamientos. Elaboración propia en base a la metodología propuesta en las Bases para la Estandarización en la Elaboración de Atlas de Riesgos y Catálogo de Datos Geográficos para Representar el Riesgo 2011. Fuente: Constructora y Urbanizadora González.

5.1.6 Derrumbes

Un derrumbe o caída de rocas representa el movimiento repentino de rocas o suelos por acción y efecto de la gravedad, favorecido por una pendiente abrupta y la presencia de escarpes con pendiente fuerte, usualmente mayores a 40 grados. (Alcántara y Echeverría, 2001; Alcántara, et al., 2001). El movimiento de los bloques es de caída libre, continuando el movimiento aún después de llegados a la parte baja. Es muy importante la ubicación de las zonas de fuerte pendiente en donde la roca o material poco consolidado presentan intemperismo, erosión, fracturamiento, planos de estratificación o fallas geológicas porque representan un peligro potencial de derrumbes en zonas urbanas. Los sismos también pueden ser generadores de derrumbes.

Nivel 1, metodología. Sistema perturbador Geológico, subsistema Derrumbes.

En el estado se observan zonas propensas a derrumbes, como lo es el Municipio de Pajacuaran, Aquila, Angangueo, Ciudad Hidalgo y Senguio, que han sido provocados por el exceso de lluvias, dejando zonas sepultadas y decenas de desaparecidos. En el Municipio de Briseñas no se tiene riesgo de derrumbes, pues como se ha mencionado, se encuentra en una planicie.



La población se encuentra igualmente desinformada con respecto a este fenómeno por la ausencia que presenta dadas las condiciones de la topografía del Municipio. En los indicadores de la CONEVAL se señala que en cuanto a educación hay un 9.3% de personas con 15 años o más analfabeta, 7.41% de menores de 6 a 14 años no asiste a la escuela, y 62.62% de la población de 15 años y más no completaron su educación básica. Estas cifras y la nula ocurrencia del fenómeno en el Municipio, denotan la total falta de conocimiento sobre las consecuencias de la aparición de derrumbes.

Ponderación de peligro, vulnerabilidad y riesgo por Derrumbes

Peligro	Vulnerabilidad física	Vulnerabilidad social	Riesgo
Muy bajo	Baja	Baja	No aplica

CUADRO 23: Ponderación de peligro, vulnerabilidad y riesgo por derrumbes. Elaboración propia en base a la metodología propuesta en las Bases para la Estandarización en la Elaboración de Atlas de Riesgos y Catálogo de Datos Geográficos para Representar el Riesgo 2011. Fuente: Constructora y Urbanizadora González.

5.1.7 Flujos

Los flujos como fenómeno geológico es generado por el movimiento de masa de suelo, arena, limo, arcilla y agua que fluye pendiente abajo, y cuando está asociado con actividad volcánica se conoce como lahar.⁸

La inestabilidad del terreno natural se presenta en zonas montañosas, donde la superficie del mismo presenta diversos grados de inclinación. El grado de inestabilidad está íntimamente relacionado con el origen geológico de las masas terreas.

Los flujos de lodo y escombros se pueden identificar como verdaderos ríos de material terreo de diversos tamaños, cuando este se satura bruscamente ante la presencia del agua de lluvias extraordinarias o bien por la fusión de glaciación.⁹

Nivel 1, método. Sistema perturbador Geológico. Subsistema Flujos.

En base a estudios previos con relación a las pendientes existentes en el Municipio, así como la hidrología que lo compone y los suelos en las localidades aledañas al río Lerma, las comunidades de San Miguel, Ibarra, Cumuato, Paso de Hidalgo y Briseñas de Matamoros son vulnerables ante la presencia de flujos de lodo y vegetación sobre los márgenes de los ríos Duero y Lerma lo que podría afectar a las viviendas que se encuentran en las cercanías del cauce.

El tipo de suelo aluvial de Briseñas, lo hace inestable y por lo tanto propenso a fluir en episodios de lluvias que aumenten considerablemente el caudal de los ríos Duero y Lerma y sus afluentes, deteriorando los bordos de contención hechos a base de tierra compactada, con un ancho suficiente para ser usados como vialidad.

Indicadores de vulnerabilidad

La vulnerabilidad física que presenta el Municipio de Briseñas, está basado en las construcciones al bordo de los ríos; que durante la temporada de lluvias aumenta su caudal arrastrando lo que tiene a su paso. Así pues la unión de lluvias, residuos y corrientes de agua ponen en alerta a estas localidades. Es importante mencionar que las casas están construidas con tabique, block y concreto, y algunas presentan aún techos de lámina, lo que influye en el grado de afectación que puede sufrir la vivienda en caso de desastre.

Una de las características de vulnerabilidad más importantes y presentes en las localidades afectadas es la presencia de canales, depresiones alargadas y cuerpos de agua permanentes, lo que permite la saturación del suelo.

⁸ Guía metodológica de peligros naturales a nivel ciudad. Ordenamiento del territorio y mejoramiento ambiental. Pág. 60

⁹ Diagnóstico de peligros e identificación de riesgos de desastres en México. CENAPRED. Pág. 80



Los siguientes son algunos de los indicadores a considerar para evaluar qué tan informada y preparada está la población de estas localidades ante la presencia de este fenómeno perturbador:

San Miguel con una población total de 60 habitantes, presenta un 6.98% de población de 15 años o más analfabeta, el 28.57% de la población de 6 a 14 años no asiste a la escuela y el 83.72% de la población de 15 años y más no completaron la educación básica. En la localidad se tienen 29 viviendas particulares, de las cuales solo 16 se encuentran habitadas. Los materiales con los que están construidas las viviendas son principalmente tabique y concreto, aunque se llegan a encontrar viviendas con techo de lámina.

Cumuato se compone por una población total de 1,252 habitantes, de los que el 9.36% de la población de 15 años o más es analfabeta, 8.42% de la población de 6 a 14 años no asiste a la escuela y el 73.61% de la población de 15 años y más no completaron la educación básica. Se tienen 454 viviendas particulares, de las que se encuentran habitadas 328. Los materiales predominantes para construcción de las viviendas es tabique y concreto, observándose una considerable cantidad de viviendas con techo de lámina.

Ibarra tiene una población total de 1,799 habitantes, con un índice de 11.39% de población de 15 años o más analfabeta, 2.60% de la población de 6 a 14 años no asiste a la escuela y 73.97% de la población de 15 años y más no tienen educación básica completa. Se tienen 640 viviendas particulares, de las que sólo se encuentran habitadas 483. Los materiales constructivos mayormente empleados son tabique, tabicón, concreto y lámina galvanizada.

Paso de Hidalgo se compone por 3,338 habitantes, de los que el 10.25% de las personas de 15 años o más es analfabeta, 11.72% de la población de 6 a 14 años no asiste a la escuela, y un 64.97% de la población de 15 años y más no tienen educación básica completa. Se tiene una existencia de 907 viviendas particulares, de las que se encuentran habitadas 755. Los materiales constructivos predominantes son tabique, concreto, tabicón y en algunos casos techos de lámina galvanizada y otras pocas viviendas con techos de lámina de cartón.

Por su parte la cabecera municipal, Briseñas de Matamoros, cuenta con una población de 4,190 habitantes en un total de 1,075 viviendas particulares habitadas, construidas con tabique y concreto, presentando varias un techo de lámina. En lo que respecta al rezago social, el 7.76% de la población de 15 años o más es analfabeta, 4.53% de entre 6 y 14 años no asiste a la escuela y 52.21% no tienen educación básica completa.

Con el análisis de estos datos se asume que la población puede no estar debidamente informada, y al presentarse súbitamente y a gran escala este fenómeno perturbador hay posibilidades de una respuesta poco favorable y prudente por parte de la población. Además se siguen autorizando y construyendo viviendas en las cercanías de estos puntos que representan un peligro en caso de que se presenten corrientes de agua fuertes por el aumento en el caudal de los ríos.

Ponderación de peligro, vulnerabilidad y riesgo por Flujos

Peligro	Municipio	Vulnerabilidad física	Vulnerabilidad social	Riesgo
Bajo	San Miguel	Baja	Media	Bajo
Bajo	Cumuato	Baja	Media	Bajo
Bajo	Ibarra	Baja	Media	Bajo
Bajo	Paso de hidalgo	Baja	Media	Bajo

CUADRO 24: Ponderación de peligro, vulnerabilidad y riesgo por flujos. Elaboración propia en base a la metodología propuesta en las Bases para la Estandarización en la Elaboración de Atlas de Riesgos y Catálogo de Datos Geográficos para Representar el Riesgo 2011. Fuente: Constructora y Urbanizadora González.



5.1.7 Hundimientos

Un hundimiento es un movimiento vertical descendente de roca, suelo o material no consolidado, por acción y efecto de la gravedad. Representa aquellas zonas en donde ha ocurrido colapso por gravedad, disolución y derrumbes de techos de cavernas naturales o hechas por el hombre, como por ejemplo las minas subterráneas en terrenos poco consolidados. También comprende los hundimientos menores debido a compactación del terreno o por reacomodo del suelo por sobre extracción de aguas subterráneas, como son los casos de Celaya y Aguascalientes ocurridos en las últimas décadas.

Los hundimientos tienen mayor recurrencia en áreas acinales o de muy baja pendiente. Este movimiento puede ser inducido por distintas causas y se puede desarrollar con velocidades muy rápidas o muy lentas según sea el mecanismo que da lugar a tal inestabilidad.

Otro fenómeno asociado con los hundimientos es la licuación de arenas, que ocurre cuando la presión del fluido contenido en los espacios intergranulares aumenta repentinamente como consecuencia de la presión inducida por el paso de ondas sísmicas, haciendo que el contacto entre los granos disminuya a tal grado que el cuerpo sedimentario llega a comportarse, por unos instantes, como un líquido denso. Lo anterior ocasiona deslizamientos en laderas o que los edificios pierdan la verticalidad en mayor o menor grado aunque sin sufrir, en muchos casos, daño considerable en su estructura.

Nivel 1, metodología. Sistema perturbador Geológico, subsistema Hundimientos.

En el Municipio de Briseñas no se tiene registro de hundimientos, sin embargo, por encontrarse al norte el río Duero y atravesando por el centro el río Lerma, y tener un tipo de suelo aluvial, es propenso a sufrir hundimientos en caso de presentarse fenómenos Hidrometeorológicos atípicos o de elevada intensidad.

La población, según interpretaciones en base a datos de CONEVAL, no se encuentra informada de la posible presencia de este fenómeno en alguna ocasión, por lo que no se encuentran preparados para enfrentarlo. Con relación a lo anterior, se tienen las siguientes cifras: de las 4,193 personas que habitan en el Municipio, el 7.76% de la población de 15 años o más es analfabeta, el 4.53% de la población de 6 a 14 años no asiste a la escuela y el 52.21% de las personas de 15 años y más no completaron su educación básica.

En cuando a indicadores de vulnerabilidad físicos y geográficos, no se han presentado hundimientos parciales, tampoco se tiene registro de hundimientos parciales o totales en las obras.

Ponderación de peligro, vulnerabilidad y riesgo por Hundimientos

Peligro	Vulnerabilidad física	Vulnerabilidad social	Riesgo
Bajo	Baja	Media	Bajo

CUADRO 25: Ponderación de peligro, vulnerabilidad y riesgo por hundimientos. Elaboración propia en base a la metodología propuesta en las Bases para la Estandarización en la Elaboración de Atlas de Riesgos y Catálogo de Datos Geográficos para Representar el Riesgo 2011. Fuente: Constructora y Urbanizadora González.

5.1.8. Erosión

La erosión consiste en un conjunto de procesos, de tipo hídrico, eólico, cárstico (disolución de caliza), marino o glacial, que causan deformaciones en el relieve terrestre en una forma de desgaste de materiales y que provoca remoción paulatina de suelo o roca. A pesar de que no constituye un peligro para la población en un sentido estricto, y no se considera como un peligro geológico por parte de CENAPRED, es importante considerarlo porque constituye un agente desencadenante de otros fenómenos; como deslizamientos, derrumbes y hundimientos (García, et al., 1995; Gracia y Domínguez, 1998).

Por otra parte, es necesario que el análisis de este tema se centre en los procesos erosivos que ocurren dentro de la zona urbana y su zona periférica que pudiera afectar al asentamiento.



Algunos de los procesos erosivos que podrían ocurrir en las zonas urbanas de la región son los siguientes:

- Erosión fluvial, que puede ocasionar desgajamientos en las márgenes de ataque de los ríos y ocasionar problemas a la infraestructura asentada en los bordes de los lechos.
- Erosión hídrica laminar o concentrada en las laderas próximas a asentamientos, que puede favorecer el incremento de la velocidad de escurrimiento, ocasionando inundaciones en las partes bajas.
- Erosión eólica, que potencialmente puede ocasionar derrumbes en laderas empinadas poco consolidadas, principalmente en zonas áridas.
- Erosión marina, que puede provocar caída de rocas en los acantilados de la línea de costa.
- Erosión cárstica subterránea, que en caso de existir cavernas bajo las zonas urbanas, pudiera dar lugar a hundimientos.

Dentro del Municipio de Briseñas se tiene presencia de erosión hídrica, la cual se da a partir del impacto de las gotas de lluvia sobre el suelo carente de vegetación que lo proteja, o bien, por la escorrentía superficial producida a consecuencia del exceso de lluvia.

El impacto de las gotas de lluvia produce otros efectos como desagregación y transporte local del suelo, los cuales dependen de la fuerza y el ángulo con que la gota de lluvia golpee el suelo y la acumulación de agua que se dé en la superficie; de la misma manera se puede producir el efecto de relleno de poros y la formación de una costra de golpeo, que tienen como consecuencia un aumento en la escorrentía, creando una superficie relativamente lisa que favorece el arrastre de partículas de suelo, provocando surcos, lo que es una clara evidencia de erosión hídrica.

Por su parte, la escorrentía superficial arranca partículas de la superficie del suelo para después transportarlas, ya sea por acarreo, saltación o suspensión, dependiendo del tamaño, peso y forma del material arrastrado, y del régimen, velocidad y caudal de la corriente de agua. Así, se entiende la correlación entre el impacto de las gotas y la escorrentía superficial con la erosión, pues el primero desprende las partículas del suelo, mientras que la escorrentía las transporta para depositarlas en otras superficies cercanas.

Nivel 1, metodología. Sistema perturbador Geológico, subsistema Erosión.

Para una mejor comprensión de la erosión hídrica en el Municipio, se utiliza el Modelo Cualitativo Erosión-Deposición para el análisis de los suelos cultivados. De acuerdo con el modelo, en las tierras cultivadas la erosión se manifiesta en regueros como los que se perciben en la localidad de San Miguel y zonas de acumulación como la zona pantanosa en la que descarga el río Duero. Los rasgos erosivos no son permanentes, pues con la siguiente labor se anulan los efectos de la erosión por arroyada impidiendo la formación de regueros y cárcavas. El laboreo va mezclando los horizontes superficiales y profundos del suelo según van siendo erosionados los primeros y, como consecuencia, el proceso erosivo se traduce en una remoción superficial uniforme asimilable a la erosión laminar/entre-regueros.

La distribución de las zonas de erosión y acumulación es tremendamente intrincada, y la evidencia de la misma aparece reflejada, incluso en zonas llanas (como es el caso del Municipio de Briseñas), por un vistoso mosaico de colores. Para las zonas no cultivadas se considera la cobertura vegetal.

El Modelo Cualitativo-Erosivo propone el método de los sensores remotos, basado en el análisis de las fotografías e imágenes digitales, el estudio de la intensidad de los colores, pudiendo ser estos el resultado de una serie de factores dispares entre sí, como los puramente técnicos, meteorológicos, humanos, época del año y litología. Se debe hacer énfasis en que este método sólo aporta una primera estimación y aproximación cualitativa a la distribución espacial de la erosión hídrica.

Con este análisis, se concluye en una mera y sencilla definición de la situación real de la tierra como consecuencia de la acción erosiva del tiempo, tanto por erosión en las tierras no labradas, como por erosión antrópica por acción del laboreo. Así, se definen los siguientes grados de erosión: nulo, ligero, moderado, severo, y extremo, ubicándose la superficie del Municipio de Briseñas dentro del grado ligero, bajo el siguiente

detalle: “el horizonte¹⁰ superior (A o E) está sensiblemente adelgazado y las labores profundas mezclan el horizonte superior con el subyacente. En pequeñas zonas el horizonte superior puede haber sido eliminado. En las tierras no labradas la erosión ha modelado algunos regueros.”

A continuación se presentan imágenes que respaldan lo anteriormente dicho, mediante fotografías satelitales de las zonas de cultivo cercanas a las localidades, así como evidencia de regueros en zonas no labradas.



FIGURA 3: Campos labrados en la localidad de Briseñas de Matamoros, evidenciando el estado del suelo durante la temporada de cosecha, cuando se presenta erosión hídrica por encontrarse descubierto el suelo (izq.) y la temporada de siembra (der.), cuando los horizontes del suelo se mezclan, traduciendo el proceso erosivo en una remoción superficial uniforme asimilable.

¹⁰ El suelo se divide generalmente en cuatro capas llamadas horizontes, bajo el siguiente orden: horizonte A (el más superficial y en él enraza la vegetación herbácea), horizonte B (en él se depositan los materiales arrastrados desde arriba, principalmente materiales arcillosos, óxidos e hidróxidos metálicos, etc.), horizonte C (también llamado subsuelo, se constituye por la parte más alta del material rocoso, sobre el que se apoya el suelo), horizonte D (también llamado horizonte R o material rocoso, es el material rocoso subyacente que no ha sufrido ninguna alteración significativa).



FIGURA 4: Situación de erosión en los terrenos de labranza en la localidad de Paso de Hidalgo, en las que se observa la pérdida ligera del horizonte A formando pequeños regueros (zona demarcada), sin mayores afectaciones del suelo en los terrenos cultivados.

Las fotografías satelitales han sido tomadas de Google Earth, según registros de junio 29 de 2001 (fotos extremo izquierdo) y de mayo 5 de 2002 (fotos extrema derecha), que aunque no ofrecen un rango amplio de tiempo, ayudan a identificar regueros en las zonas no labradas y el grado de erosión en los terrenos de sembradíos, para así tener un primer diagnóstico de la situación en el Municipio, para posteriormente evaluar el nivel de la metodología al que se llevará el estudio de erosión en el Municipio de Briseñas.



FIGURA 5: Situación de erosión del suelo por acción hídrica en la localidad de Ibarra. Se observa recuperación de la capa superficial al ser mezclada con el horizonte inmediato. Se llega a apreciar un bajo grado de acumulación de sedimentos en los campos cosechados, efecto que se revierte al labrar la tierra para la posterior siembra.



FIGURA 6: Generación de regueros superficiales por escurrimientos de agua en la localidad de San Miguel, deteriorando el suelo y haciendo evidente la erosión hídrica. Aún en temporada de sequía (imagen inferior) se observan las trayectorias de dichos regueros.

De igual manera se observa el desgaste en bordos de los ríos, provocado por el aumento del caudal de éstos durante la temporada de lluvias, presentando una situación de vulnerabilidad, pues por el tipo de suelo en cualquier momento se podría dar un deslizamiento repentino del terreno. Se puede decir que al ser la erosión en una escala pequeña, los indicadores son la disminución de la cobertura vegetal en los bordes de los ríos, y el aumento del flujo de agua durante el temporal de lluvias.

Indicadores de vulnerabilidad

Como parte de los indicadores de vulnerabilidad física y geográfica, se tiene principalmente la formación de arroyuelos y la forma en que el agua forma pequeños surcos o regueros, lo que es claramente observable en la localidad de San Miguel, donde ya se tiene una dirección de flujo constante en los ya mencionados regueros.

En cuanto a vulnerabilidad social, la población no se encuentra debidamente informada ni preparada para enfrentar este fenómeno, que representa un riesgo mínimo pero no está de más tener conocimiento sobre éste. La anterior deducción se hace en base a los datos arrojados por la CONEVAL, donde en el índice de rezago social del año 2010, para la localidad de San Miguel, los datos son los siguientes: se tiene una población total de 60 habitantes, de los cuales el 6.98% de la población de 15 años o más es analfabeta, el 28.57% de la población de 6 a 14 años no asiste a la escuela y el 83.72% de la población de 15 años y más no completaron su educación básica.

En la localidad se tienen 29 viviendas particulares, de las cuales solo 16 se encuentran habitadas. Los materiales con los que están construidas las viviendas son principalmente tabique y concreto, aunque se llegan a encontrar viviendas con techo de lámina.



FOTO 14. Indicios de erosión fluvial en los bordes del río Zamorano.

No es de consideración avanzar en la metodología puesto que en general las pendientes no presentan rangos con valores mayores de 3% a 10%, y al ser de este orden, la escorrentía es mínima y el transporte de partículas de suelo por impacto de las gotas de lluvia es considerado como local, sin incrementos de velocidades en los escurrimientos que pudieran llegar a provocar grandes surcos o zonas de acumulación de sedimentos.

Ponderación de peligro, vulnerabilidad y riesgo por Erosión

Peligro	Vulnerabilidad física	Vulnerabilidad social	Riesgo
Bajo	Baja	Media	Bajo

CUADRO 26: Ponderación de peligro, vulnerabilidad y riesgo por erosión. Elaboración propia en base a la metodología propuesta en las Bases para la Estandarización en la Elaboración de Atlas de Riesgos y Catálogo de Datos Geográficos para Representar el Riesgo 2011. Fuente: Constructora y Urbanizadora González.



5.2 Riesgos, peligros y/o vulnerabilidad ante fenómenos de origen Hidrometeorológico

Los fenómenos hidrometeorológicos son aquellos eventos atmosféricos que por su elevado potencial energético, frecuencia, intensidad y aleatoriedad representan una amenaza para el ser humano y el medio ambiente (Strahler, 2005).

En México, los riesgos meteorológicos son muy abundantes y frecuentes, debido a su ubicación geográfica, situado en una zona de convergencia de eventos atmosféricos de diversa naturaleza, como son las tormentas tropicales, los huracanes, las ondas del Este, los procesos monzónicos, las masas de aire frío y caliente, las corrientes en chorro, efectos del sistema atmosférico El Niño, entre otros.

Además de la manifestación de estos sistemas, se generan otros como sequías, heladas, temperaturas máximas, nevadas, vientos potencialmente fuertes, etcétera.

Un lugar de especial importancia dentro de estos fenómenos, lo ocupan las inundaciones. Éstas suponen uno de los peligros naturales de mayor importancia en México, produciendo elevadas pérdidas humanas y de miles de millones de pesos en daños a infraestructura y vivienda. Los fenómenos hidrometeorológicos como las lluvias intensas y las consecuentes inundaciones y deslaves se presentan principalmente en la temporada de ciclones, no obstante fuera de esta temporada, es posible su eventual ocurrencia.

Para el caso de este documento, se estudiarán los principales fenómenos provocados por este fenómeno perturbador, los cuales se indican en el siguiente listado:

- Ciclones (Huracanes y ondas tropicales)
- Temperaturas máximas extremas
- Masas de aire (heladas, granizo y nevadas)
- Tormentas eléctricas
- Vientos fuertes
- Sequías
- Inundaciones

Para realizar este documento, se seguirá la metodología planteada por SEDESOL, la cual propone un análisis de cada fenómeno perturbador desde un grado bajo, hasta un nivel máximo, dependiendo de la recurrencia de los fenómenos presentados en el municipio de Briseñas. Dicha metodología será desarrollada en base a la información disponible del Municipio, la experiencia del personal en campo, así como los recursos económicos destinados al proyecto.

Es importante mencionar que como se ha venido observando en el desarrollo de los capítulos anteriores, el municipio de Briseñas se encuentra en una zona propensa principalmente a inundaciones, aunque vale la pena verificar en qué grado de riesgo se encuentra respecto a los otros fenómenos, ya que todos afectan de manera diferente los asentamientos humanos y su infraestructura.



5.2.1 Ciclones. Huracanes y ondas tropicales.

Anualmente, penetran al territorio nacional 4 ciclones, produciendo lluvias intensas con sus consecuentes inundaciones y deslaves. La falta de regulación de los asentamientos humanos y la degradación ambiental se suman a los retrasos en acciones de ordenamiento hidrológico y de obras de protección, incrementando el riesgo en la población.

De acuerdo con la definición de la Organización Meteorológica Mundial (2000), los sistemas tropicales se constituyen como centros de baja presión de circulación organizada con un centro de aire tibio que se desarrolla en aguas tropicales y algunas veces aguas subtropicales. Dependiendo de la magnitud de los vientos sostenidos en la superficie, los sistemas se clasifican como perturbación tropical, depresión tropical, tormenta tropical y ciclón o huracán. Su periodo de mayor incidencia en México se presenta durante los meses de junio a octubre.

Uno de los principales factores para el desarrollo de este fenómeno hidrometeorológico es la cercanía que se tenga a la costa, puesto que su formación y trayectoria se da en los océanos, y al llegar a tierra firme tienden a perder fuerza, aunque en este proceso de debilitamiento provocan vientos fuertes y lluvias.

Nivel 1, metodología. Sistema perturbador Hidrometeorológico, subsistema Ciclones.

En lo que corresponde al Municipio de Briseñas, los ciclones no presenta riesgo de desastre debido a la lejanía que se tiene del Municipio a la costa, por lo que la metodología de estudio para dicho fenómeno se queda en nivel 1.

Los indicadores de vulnerabilidad social se siguen deduciendo en base a los índices de alfabetismo que se tienen registrados en el Municipio según datos de la CONEVAL, que son los siguientes: se tiene un 9.3% de personas con 15 años o más analfabeta, 7.41% de menores de 6 a 14 años no asiste a la escuela, y 62.62% de la población de 15 años y más no completaron su educación básica, dado que la situación geográfica del Municipio lo pone fuera del rango de alcance del fenómeno y su alto porcentaje de analfabetismo es de interés mencionar que la población no tiene conocimiento de dicho fenómeno.

Ponderación de peligro, vulnerabilidad y riesgo por Ciclones. Huracanes y ondas tropicales.

Peligro	Vulnerabilidad física	Vulnerabilidad social	Riesgo
Muy bajo	Baja	Media	No aplica

CUADRO 27: Ponderación de peligro, vulnerabilidad y riesgo por Ciclones, huracanes y ondas tropicales. Elaboración propia en base a la metodología propuesta en las Bases para la Estandarización en la Elaboración de Atlas de Riesgos y Catálogo de Datos Geográficos para Representar el Riesgo 2011. Fuente: Constructora y Urbanizadora González.

5.2.2 Tormentas eléctricas

Una tormenta eléctrica es una descarga de rayos producida por el incremento del potencial eléctrico entre las nubes y la superficie terrestre. Es un fenómeno meteorológico en el que se presentan rayos que caen a la superficie, generalmente en zonas boscosas y en zonas urbanas. Se obtiene mediante la documentación de registros históricos.

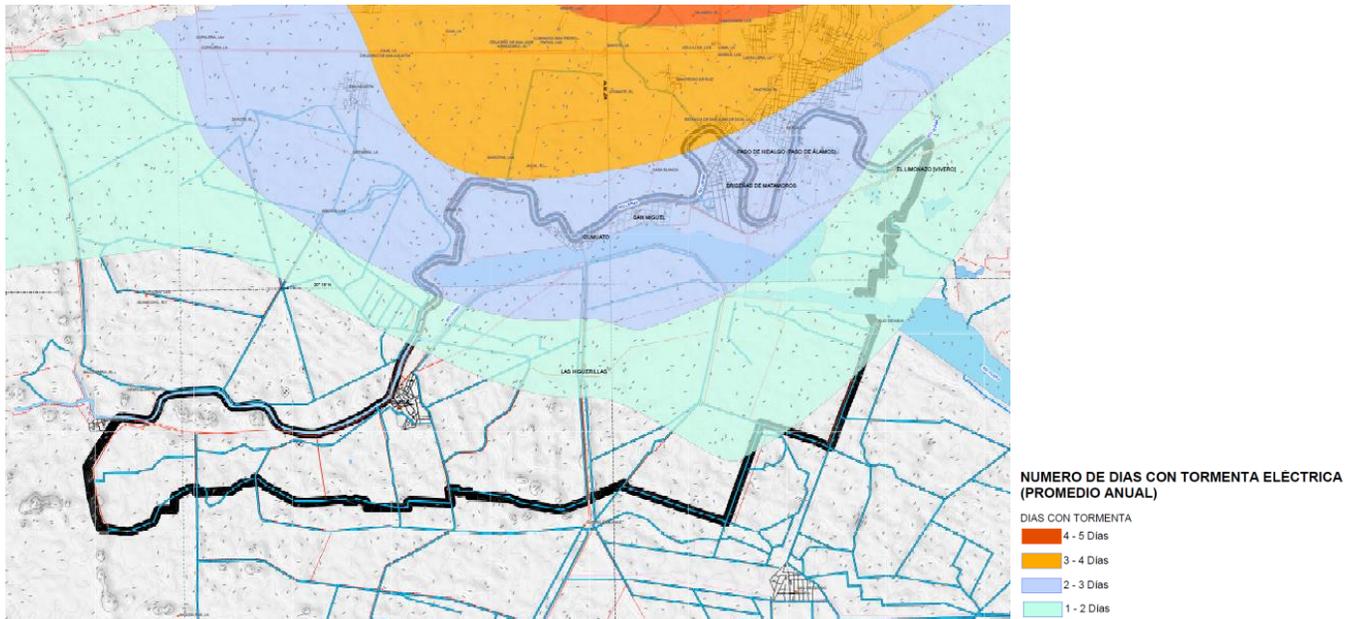
Nivel 1, metodología. Sistema perturbador Hidrometeorológico, subsistema Tormentas eléctricas.

En el municipio de Briseñas se tienen registradas en los últimos 26 años solamente un promedio de 0.2 tormentas eléctricas, sucedidas en el mes de febrero, esto según las normales climatológicas del SMN con registros de la estación 00016030 ubicada en Cumuato.

La vulnerabilidad está relacionada con las precipitaciones que se forman de manera tempestuosa y con las descargas eléctricas. Las lluvias extraordinarias conducen a fuertes precipitaciones que suelen conducir a fuerte erosión, deslave del relieve e inundaciones, mientras los rayos pueden destruir árboles, situaciones que

no se hacen presentes en el Municipio de Briseñas. La vulnerabilidad social se vincula con la destrucción de casas, edificios e infraestructura, que para el caso de este Atlas de Riesgos de Briseñas no se tiene un dato concreto puesto que no se ha tenido la presencia del fenómeno en una zona urbanizada.

Puesto que este no es un fenómeno recurrente en el Municipio ni en la región, se quedará su estudio en nivel 1, sólo recordando que por el bajo porcentaje de incidencia del fenómeno las probabilidades de riesgo son mínimas.



MAPA 23: Tormentas eléctricas en el Municipio de Briseñas. Elaboración propia en base a datos de 9 estaciones meteorológicas circunscritas al Municipio (Periodo de 1951 – 2010). Fuente: Constructora y Urbanizadora González.

Ponderación de peligro, vulnerabilidad y riesgo por Tormentas eléctricas

Peligro	Vulnerabilidad física	Vulnerabilidad social	Riesgo
Muy bajo	Baja	Baja	Muy bajo

CUADRO 28: Ponderación de peligro, vulnerabilidad y riesgo por tormentas eléctricas. Elaboración propia en base a la metodología propuesta en las Bases para la Estandarización en la Elaboración de Atlas de Riesgos y Catálogo de Datos Geográficos para Representar el Riesgo 2011. Fuente: Constructora y Urbanizadora González.

5.2.3 Sequías

Una sequía es la carencia de agua en el suelo a consecuencia de la insuficiencia de lluvias y es un periodo prolongado de tiempo seco. Es un proceso que puede tomar uno o más años y afecta las zonas agrícolas (Lundgren, 1973).

En la actualidad el problema del agua, lejos de solucionarse, se ha agravado debido a la demanda creciente en las grandes ciudades, implementación de nuevos regadíos y el uso cada vez más extendido en la industria. El concepto de sequía se refiere a un hecho esencialmente climático, pero también incluye aspectos económicos y sociales relacionados con el uso del agua y las diversas infraestructuras realizadas por el hombre.

La sequía difiere de otros fenómenos meteorológicos en aspectos temporales, ya que su inicio y final son a menudo algo inciertos con respecto al tiempo, su duración puede ser relativamente prolongada. El término “inicio de la sequía” depende mucho de la definición utilizada, como causa de la falta de lluvia, por su escasez en el suelo y por sus efectos en la población.

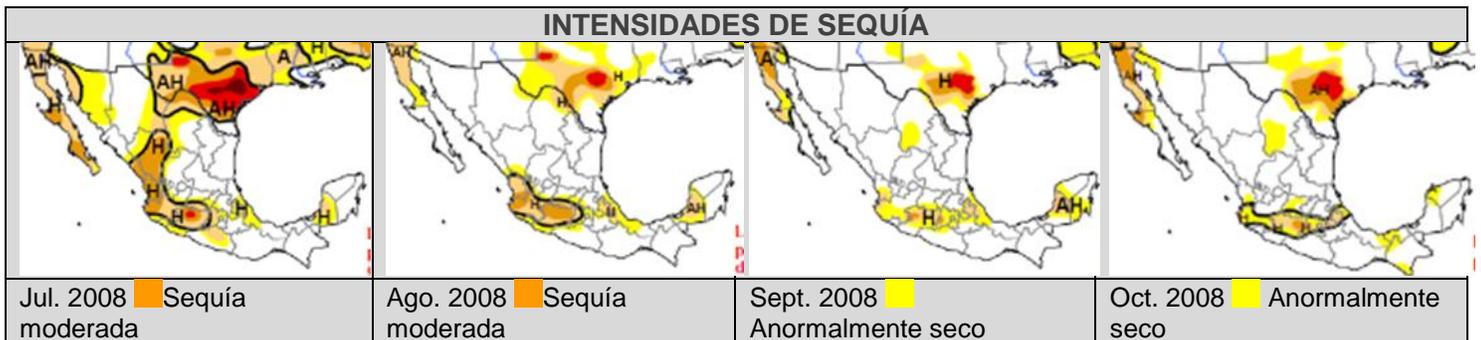
En México, se tiene conocimiento que desde las primeras civilizaciones prehispánicas que se establecieron, se padeció el fenómeno de la sequía en sus diferentes manifestaciones y, en los últimos años, por el desarrollo propio del país, ha adquirido una gran relevancia, dado que los daños originados por ella, superan en magnitud, a los de otros fenómenos hidrometeorológicos. Las causas fundamentales de las sequías no han sido hasta ahora identificadas plenamente, pero el proceso de generación de lluvia y su alta variabilidad es un rasgo clave para caracterizar la existencia o no de la sequía. En general, hoy día, se considera que la sequía se debe a la presencia de anomalías en los patrones generales de circulación atmosférica, así como a las características de la geografía del lugar, su latitud, altitud, condiciones orográficas, suelo, etc., que influyen en los patrones, tanto de la precipitación como del escurrimiento superficial y del flujo subterráneo; actualmente, se estima también que el calentamiento y modificación, tanto naturales como inducidos, en la atmósfera del planeta, derivado en parte de las actividades industriales del hombre, puede contribuir sensiblemente a la modificación del movimiento y contenido de las masas atmosféricas y su efecto en la superficie terrestre.

En los últimos meses del año 2011 se han registrado sequías históricas en toda la República Mexicana, lo que se ha reflejado en importantes pérdidas económicas principalmente en el sector agrícola y ganadero.

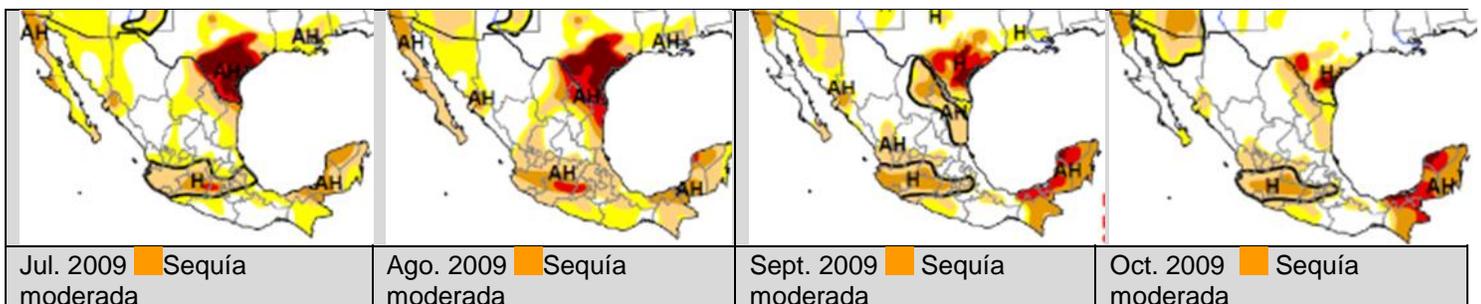
Según el Servicio Meteorológico Nacional (SMN) y la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), el estado de Michoacán ha presentado intensidades de sequía anormal (D0), sequía moderada (D1), sequía severa (D2) y sequía extrema (D3) del año 2003 al 2011, que es de los años que se tiene registro. Las sequías más severas se han presentado, como ya se mencionó, en los últimos meses de 2011, año en el que se han registrado las intensidades D2 y D3.

Nivel 1, metodología. Sistema perturbador Hidrometeorológico, subsistema Sequías.

El Monitor de Sequía de América del Norte se ha encargado de registrar las intensidades de sequía desde octubre de 2003, generando mapas que permiten tener un acercamiento general a la situación que se ha ido generando producto del cambio climático. A continuación se muestran las intensidades de sequía registradas en los meses de julio a octubre en el periodo 2008 – 2010, temporadas de lluvias cuando teóricamente no se debe tener registro de sequías.

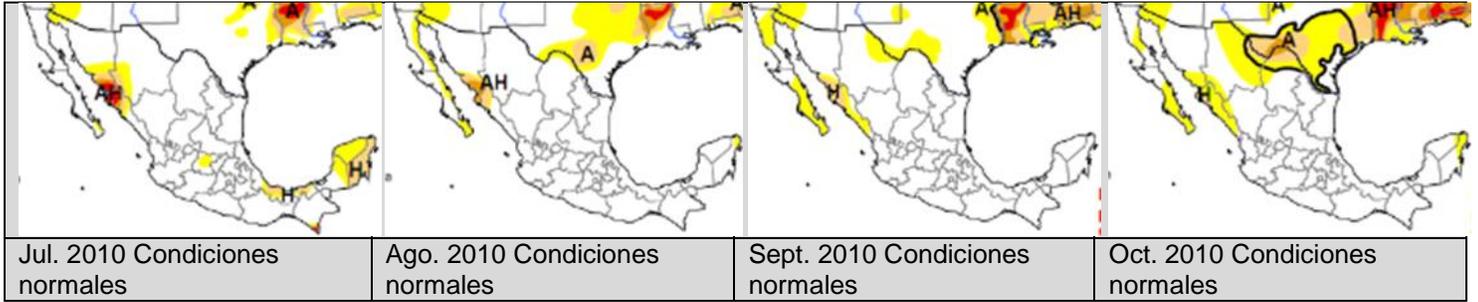


En el periodo de lluvias del año 2008 se tuvo registro de sequía moderada en los primeros dos meses, así como un periodo anormalmente seco en el segundo bimestre de la temporada, sin registros de pérdidas de cultivos. La sequía que se presentó fue de tipo hidrológica.



INTENSIDADES DE SEQUÍA

En el periodo de lluvias del año 2009 se presentó una sequía moderada a lo largo de los cuatro meses, igualmente de tipo hidrológico por el decremento en la cantidad de las precipitaciones.



Durante el temporal lluvioso del año 2010, se mantuvieron las condiciones normales, sin presentar ningún tipo de sequía.

FIGURA 8: Intensidades de sequía en el periodo julio-octubre de los años 2008, 2009 y 2010. Fuente: Monitor de sequía de América del Norte

Como indicadores de vulnerabilidad de sequías, los cuales se ven reflejados directamente en las actividades económicas de la población, se tiene un bajo grado de impacto, considerándose dentro de los parámetros normales.

Referenciando con los indicadores de rezago de CONEVAL se deduce que la población no está informada ni preparada para enfrentar este fenómeno, puesto que nunca se ha presentado al nivel de provocar pérdidas agrícolas y ganaderas graves, ni abatimientos extremos de los cuerpos de agua que en el Municipio se encuentran. Los indicadores denotan que el Municipio de Briseñas se compone de 10,653 habitantes, y de este total el 9.3% son analfabetas, el 7.4% de los niños de 6 a 14 años no asiste a la escuela, de la población con más de 15 años el 62.6% no tiene la educación básica terminada, mostrando así vulnerabilidad ante el fenómeno.

Ponderación de peligro, vulnerabilidad y riesgo por Sequías

Peligro	Vulnerabilidad física	Vulnerabilidad social	Riesgo
Bajo	Baja	Media	Bajo

CUADRO 29: Ponderación de peligro, vulnerabilidad y riesgo por sequías. Elaboración propia en base a la metodología propuesta en las Bases para la Estandarización en la Elaboración de Atlas de Riesgos y Catálogo de Datos Geográficos para Representar el Riesgo 2011. Fuente: Constructora y Urbanizadora González.

5.2.4 Temperaturas máximas extremas

Las temperaturas extremas son un fenómeno meteorológico que se caracteriza por la presencia de temperaturas muy bajas o muy altas en una región que pueden afectar a una zona urbana. Representa las zonas o regiones en donde se han registrado daños por la presencia de temperaturas extremas.

La temperatura es el grado de calor que tiene el aire. El estudio de este elemento climático y sus variaciones también son muy importantes, ya que son la causa inicial de un gran número de fenómenos meteorológicos.

México, por su ubicación geográfica entre las latitudes medias y las latitudes tropicales es, desde el punto de vista climático, un puente de transición entre los trópicos y los climas de latitudes medias. La mitad sur del país, se encuentra dominada por fenómenos tropicales, mientras que sistemas atmosféricos de latitudes medias predominan en su parte norte, los cuales durante la estación de invierno penetran profundamente incluso hasta Centroamérica.



En lo que a Michoacán refiere, dada su diversidad climática y topografía, se tienen distintos promedios de temperatura, que van desde las más bajas en la sierra con una temperatura media anual de 10°C, hasta las más altas en las zonas costeras y de tierra caliente con medias anuales de hasta más de 30°C, ubicándose el municipio de Briseñas en una media anual de 20 a 24°C, esto según datos del INEGI.

Nivel 1, metodología. Sistema perturbador Hidrometeorológico, subsistema Temperaturas máximas extremas.

Según registros que se tienen del Servicio Meteorológico Nacional, en los últimos 30 años se ha tenido registro de temperaturas máximas y mínimas dentro del rango de las medias anuales normales.

En las tablas se puede observar que el mes de mayo es el que se presenta como el más cálido, mientras que enero y febrero registran las temperaturas más bajas a lo largo del periodo que se tuvo para su registro.

TEMPERATURAS MÁXIMAS, MEDIAS Y MÍNIMAS MENSUALES												
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Ago.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
Máxima	26.3	27.7	29.2	32.1	34.4	31.5	27.4	27.5	28.7	28.0	28.2	27.3
Media	15.4	16.5	18.4	20.5	22.4	22.3	20.7	20.7	20.5	19.7	17.7	16.4
Mínima	4.8	4.3	6.5	9.3	11.3	14.5	14.3	14.0	13.9	9.5	7.7	5.8

CUADRO 30: Temperaturas máximas, medias y mínimas mensuales de Briseñas. Elaboración propia en base a normales climatológicas de SMN en el periodo 1971-2000, Estación 00016030 Cumuato.

TEMPERATURAS ANUALES	
	Anual
Máxima	26.6 °C
Media	19.3 °C
Mínima	11.9 °C

CUADRO 31: Temperaturas máximas, media y mínima anuales de Briseñas. Elaboración propia en base a normales climatológicas del SNM en el periodo 1971-2000, Estación 00016030 Cumuato.

Las temperaturas anuales de Briseñas se encuentran dentro del rango del clima templado, característico de la región en la que se encuentra el Municipio.

Como indicadores de vulnerabilidad no se presenta desecación en la vegetación, no se tiene registro de incendios forestales ni se presenta incomodidad en el confort de los seres vivos, pues sobre este último punto se tiene como referencia la tabla que otorga SEDESOL en el documento Bases para la Estandarización en la Elaboración de Atlas de Riesgos y Catálogo de Datos Geográficos para Representar el Riesgo 2011, en la que se indica para un rango de temperatura de 28 a 31°C una designación “incomodidad”, marcando como vulnerabilidad que la evaporación de los seres vivos se incrementa, hay aumento en dolores de cabeza en humanos.

Otro rango de temperatura que se tiene según este documento, de 31.1 a los 33°C, se tiene una “incomodidad extrema” en donde la deshidratación se torna evidente, las tolveneras y la contaminación por partículas pesadas se incrementen, presentándose en ciudades; un rango más es el de los 33.1 a los 35 °C marcados como “condición de estrés” en donde las plantas comienzan a evapotranspirar con exceso y se marchitan, y los incendios forestales aumenta. Atendiendo a este parámetro y haciendo comparación con la tabla de temperaturas mensuales de Briseñas, en los meses de enero, febrero, marzo, julio, agosto y diciembre no se alcanza a llegar a la designación “incomodidad”, mientras que en marzo, septiembre, octubre y noviembre se llega este primer grado de designación para la vulnerabilidad física, con temperatura máxima de 29.2 dentro de este rango. Por otra parte, únicamente en el mes de mayo se llega a la designación “condición de estrés” con una temperatura máxima de 34.4°C.



Indicadores de vulnerabilidad

En base a lo anterior, se deduce que el municipio de Briseñas presenta una vulnerabilidad física relativamente baja ante este fenómeno, debiéndose poner atención en los meses de abril, mayo y junio que son los que presentan temperaturas más altas (32.1, 34.4 y 31.5°C respectivamente), debiendo estar preparada la población ante el fenómeno, lo que según los índices CONEVAL del Municipio se llega a la conclusión de que, por el alto grado de deserción y analfabetismo que se presenta (de los 10,653 habitantes del Municipio, el 9.3% son analfabetas, el 7.4% de los niños de 6 a14 años no asiste a la escuela, de la población con más de 15 años el 62.6% no tiene la educación básica terminada), los habitantes de Briseñas están expuestos a sufrir daños en caso de que se registraran aumentos considerables en la temperatura, pues pueden no tener conocimiento de lo que se tiene que hacer en caso de que se presente este fenómeno.

Ponderación de peligro, vulnerabilidad y riesgo por Temperaturas máximas extremas

Peligro	Vulnerabilidad física	Vulnerabilidad social	Riesgo
Bajo	Baja	Baja	Bajo

CUADRO 32: Ponderación de peligro, vulnerabilidad y riesgo por temperaturas máximas extremas. Elaboración propia en base a la metodología propuesta en las Bases para la Estandarización en la Elaboración de Atlas de Riesgos y Catálogo de Datos Geográficos para Representar el Riesgo 2011. Fuente: Constructora y Urbanizadora González.

5.2.5 Vientos fuertes

El viento es una corriente de aire que se desplaza horizontalmente, originada por el desigual calentamiento de las masas de aire en las diversas regiones de la atmósfera. El tema representa los daños por efecto de vientos intensos en una región por lo que es un peligro natural que puede afectar una zona urbana. El viento se desplaza siempre de las zonas de alta a baja presión y su velocidad es directamente proporcional a la diferencia de presión que existe entre los puntos por los que circula, es decir, entre mayor sea la diferencia de presiones, mayor será la velocidad.

Uno de los principales efectos al ambiente causado por estos eventos, que no ha sido suficientemente estudiado, radica en la pérdida importante de suelo por remoción, lo cual provoca impactos negativos a nivel agrícola en la pérdida de nutrientes y de área cultivable, así como la desertización.

En México llegan a generarse vientos fuertes los cuales son aprovechados para generar energía eléctrica, concretamente en el estado de Oaxaca, podemos encontrar la planta eólica de “La Ventosa”, para ser más exactos en el istmo de Tehuantepec en el pueblo de La Ventosa y es operada por la Comisión Federal de Electricidad (CFE). Tiene una capacidad de 1.5 M.W y una adicional en aerogeneradores y aerobombas. La zona de La Ventosa, es ideal para este tipo de proyectos, pues posee velocidades de viento de entre 5 y 20 m/s.

Nivel 1, metodología. Sistema perturbador Hidrometeorológico, subsistema Vientos Fuertes.

En Briseñas los vientos dominantes son en dirección Este-Oeste, con velocidades menores a los 5 m/s. y no se tiene registro de que los vientos hayan causado estragos en alguna de las comunidades del Municipio, por lo que el nivel de estudio para este fenómeno se queda en la metodología 1.

Indicadores de vulnerabilidad

Tanto la población como algunas de las viviendas no están preparadas para enfrentar vientos fuertes, esto por la calidad de algunos inmuebles que tienen techos de lámina, los que pudieran verse afectados si se presentara un evento hidrometeorológico de este tipo.



Ponderación de peligro, vulnerabilidad y riesgo por Vientos fuertes

Peligro	Vulnerabilidad física	Vulnerabilidad social	Riesgo
Bajo	Baja	Media	Muy baja
CUADRO 33: Ponderación de peligro, vulnerabilidad y riesgo por vientos fuertes. Elaboración propia en base a la metodología propuesta en las Bases para la Estandarización en la Elaboración de Atlas de Riesgos y Catálogo de Datos Geográficos para Representar el Riesgo 2011. Fuente: Constructora y Urbanizadora González.			

5.2.6 Inundaciones

Una inundación es un flujo o escurrimiento de agua que se origina por lluvias, desbordamiento de ríos, rompimiento de presas y otros casos, que generan grandes cantidades de agua, agravado por la deficiencia de la capacidad de drenaje, acumulación de basura y condiciones topográficas de una zona o región que ponen en peligro la vida, las actividades humanas, los bienes y los servicios.

Entre los factores importantes que condicionan a las inundaciones están la distribución espacial de la lluvia, la topografía, las características físicas de los arroyos y ríos, las formas y longitudes de los cauces, el tipo de suelo, la pendiente del terreno, la cobertura vegetal, el uso del suelo, ubicación de presas y las elevaciones de los bordos de los ríos.

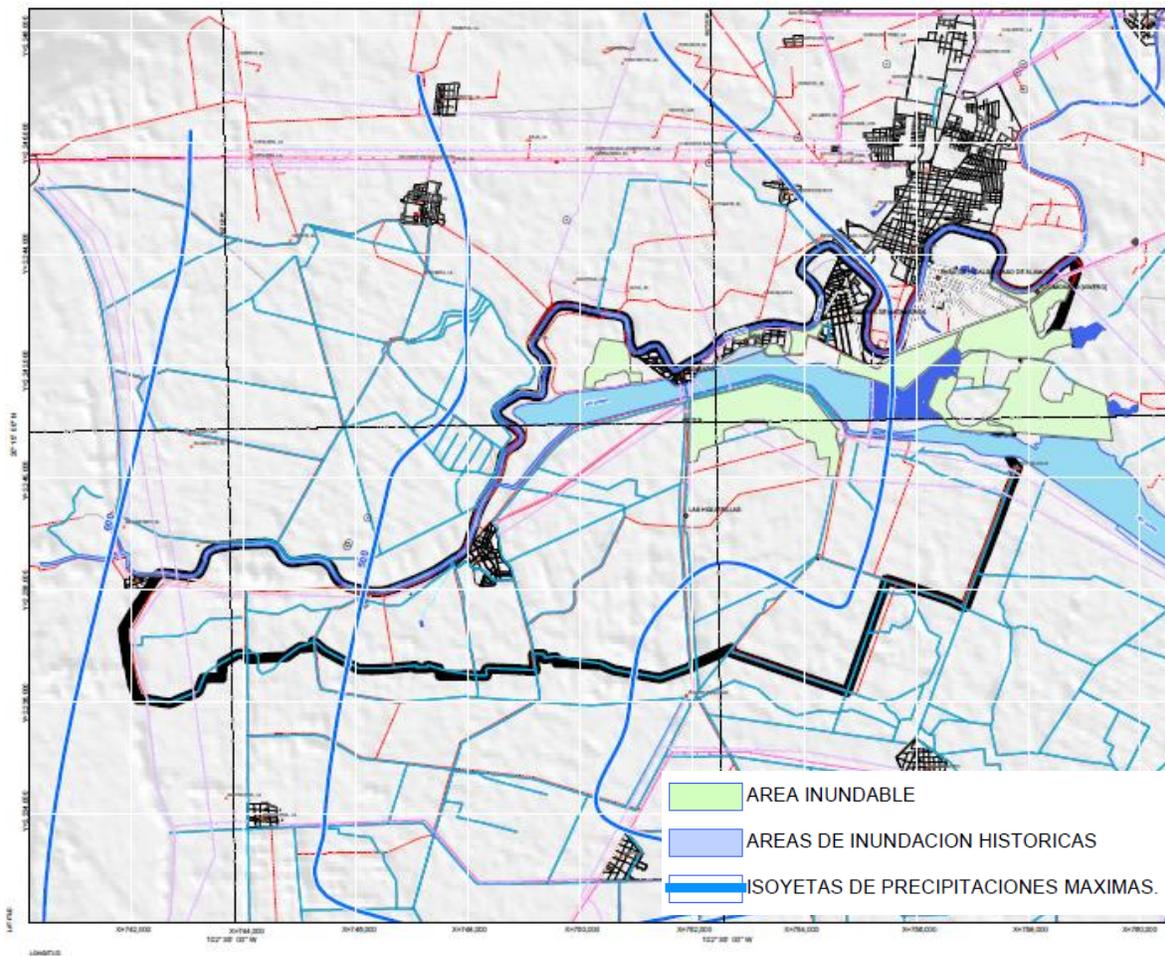
En promedio penetran al territorio nacional anualmente 4 ciclones destructivos, produciendo lluvias intensas con sus consecuentes inundaciones y deslaves. La falta de regulación de los asentamientos humanos y la degradación ambiental se suman a los retrasos en acciones de ordenamiento hidrológico y de obras de protección, incrementando el riesgo en la población.

Las fuertes precipitaciones pluviales pueden generar intensas corrientes de agua en ríos y flujos con sedimentos en las laderas de las montañas que han destruido infraestructura económica y social como viviendas, hospitales, escuelas y vías de transporte.

Nivel 1, metodología. Sistema perturbador Hidrometeorológico, subsistema Inundaciones.

En el estado de Michoacán se han registrado inundaciones por diversas causas, principalmente trombas y exceso de lluvias. Concretamente en el municipio de Briseñas se presentaron inundaciones que afectaron buena parte de las poblaciones localizadas en la ribera del río, inundaciones causadas por el desborde de los ríos Duero y Lerma durante el temporal atípico del mes de febrero de 2010.

Generando daños en cultivos y viviendas, principalmente en las comunidades de Paso de Hidalgo, Ibarra, Cumuato, San Miguel y la propia cabecera municipal Briseñas de Matamoros.



MAPA 24: Áreas de inundaciones históricas. Elaboración propia. Fuente: INEGI Marco Geoestadístico 2010 versión 5.0

El análisis de la precipitación en el municipio de Briseñas se llevó a cabo con información disponible de 1963 a 1992, de la estación meteorológica 00016030 ubicada en las siguientes coordenadas Lat. 20°15'28" N. – Log. 102°35'22" W a una altura de 1,520.0 msnm, llamada Cumuato del organismo CONAGUA-DGE.

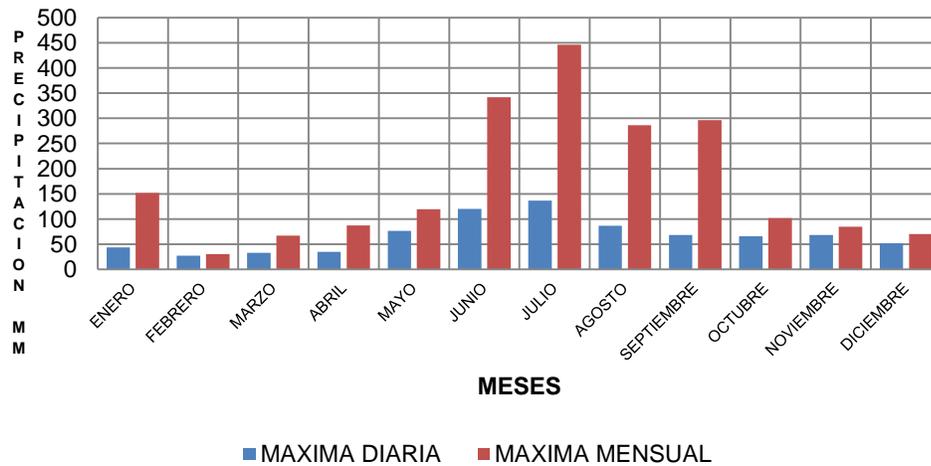
Este análisis presenta las precipitaciones máximas, donde en Julio de 1976 se encuentra la máxima histórica mensual de 445.8 mm, con una máxima diaria de 136.5 mm.

PRECIPITACIONES MÁXIMAS REGISTRADAS

PRECIPITACION	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
MAXIMA DIARIA	43.4	27	32.6	34.6	76.6	120	136.5	86.3	68.3	65.5	68.2	52
MAXIMA MENSUAL	151.5	30.1	66.9	87	119.5	342	445.8	286.4	296.3	101.5	84.5	70.4
AÑO DE MAXIMA	1992	1965	1968	1959	1956	1985	1976	1970	1967	1955	1976	1963

CUADRO 34: Precipitaciones máximas registradas, elaborado en base a datos de la estación meteorológica 0001603 Cumuato, Ubicado en Cumuato Briseñas.

Comportamiento Histórico Mensual de las Precipitaciones en Briseñas (1951 - 2010)

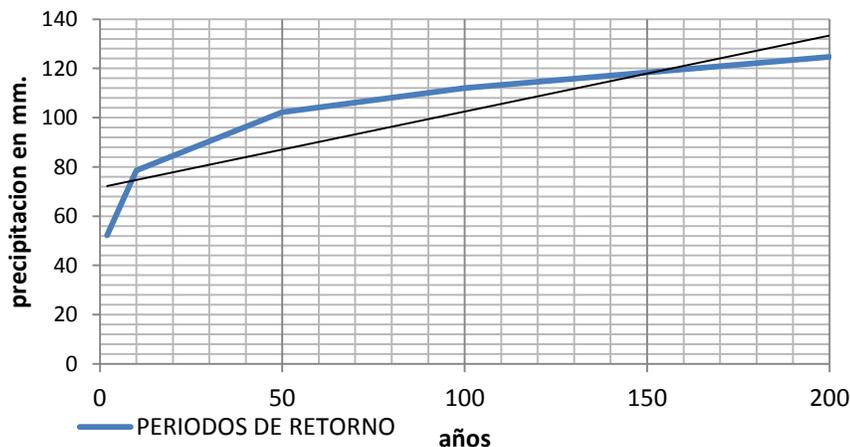


CUADRO 35: Grafica de Comportamiento Histórico de precipitación Mensual y diaria Briseñas. , elaborado en base a datos de la estación meteorológica 0001603 Cumuato, Ubicado en Cumuato Briseñas.

La grafica de comportamiento histórico de precipitación máxima muestra que en los meses de Junio, Julio, Agosto, Septiembre se tiene el registro de las precipitaciones máximas.

Con relación a los periodos de retorno para la precipitación en el Municipio, se obtuvieron datos de la misma estación meteorológica 00016030, utilizando el Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrográficas SIATL (INEGI 2012), el software proporciona la información de los periodos de retorno a 2, 10, 50, 100 y 200 años; los cuales se presentan en la siguiente cuadro.

PERIODOS DE RETORNO PRECIPITACION	VALOR (mm)
Lluvia con periodo de retorno de 2 año	52.193
Lluvia con periodo de retorno de 10 años	78.5642
Lluvia con periodo de retorno de 50 años	102.1884
Lluvia con periodo de retorno de 100 años	112.0776
Lluvia con periodo de retorno de 200 años	124.7138



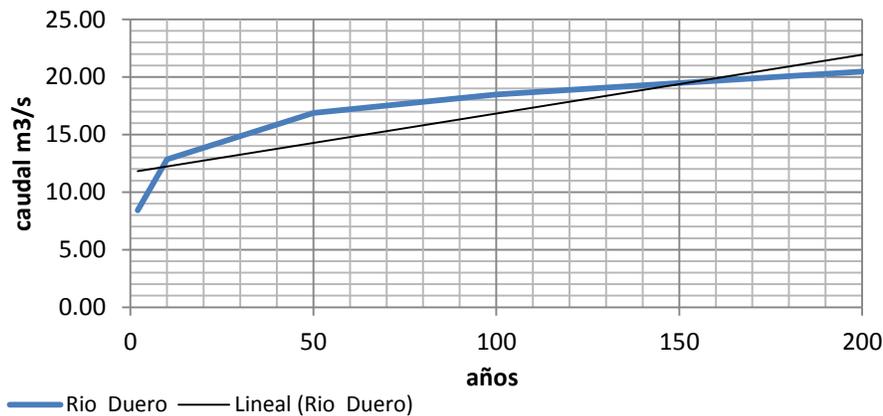
CUADRO 36: Periodos de retorno de precipitación para el Municipio de Briseñas. Fuente Servicio Meteorológico Nacional - CENAPRED



Con la información de las precipitaciones históricas y de los periodos de retorno se puede deducir que en un periodo de 200 años el Municipio de Briseñas no volverá a tener una precipitación como la ocurrida en el mes Julio de 1976.

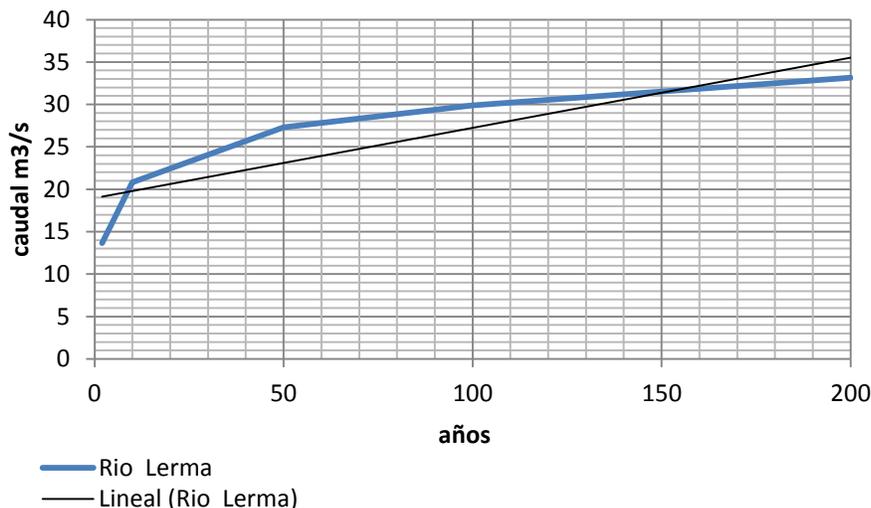
De la misma manera el software SIATL proporciona los periodos de retorno para el caudal máximo de los Ríos Duero y Lerma los cuales se presentan en el siguiente cuadro:

Río Duero		
Periodo de retorno	Caudal m ³ /s	Tiempo de concentración
2 años	8.43	990.69 min / 16.51 hrs
10 años	12.85	990.69 min / 16.51 hrs
50 años	16.87	990.69 min / 16.51 hrs
100 años	18.47	990.69 min / 16.51 hrs
200 años	20.48	990.69 min / 16.51 hrs



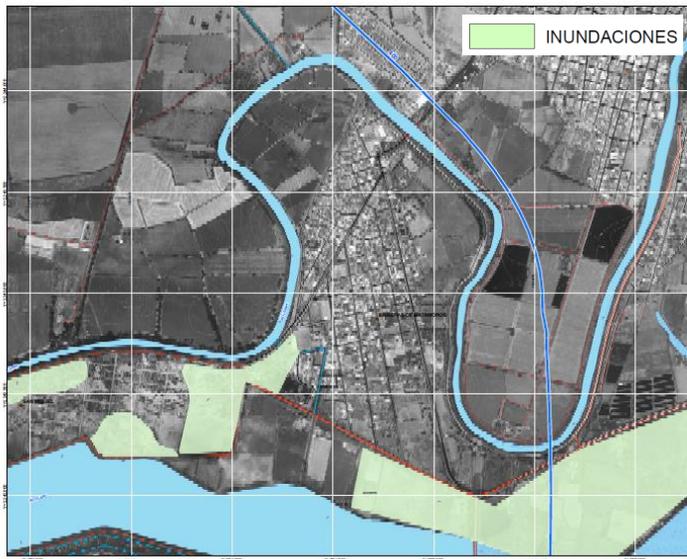
CUADRO 37: Periodos de retorno para caudal máximo del Río Duero. Fuente: Software SIATL, estación meteorológica 00016030 Cumuato.

Río Lerma		
Periodo de retorno	Caudal m ³ /s	Tiempo de concentración
2 años	13.65	2073.54 min / 34.55 hrs
10 años	20.8	2073.54 min / 34.55 hrs
50 años	27.31	2073.54 min / 34.55 hrs
100 años	29.91	2073.54 min / 34.55 hrs
200 años	33.16	2073.54 min / 34.55 hrs

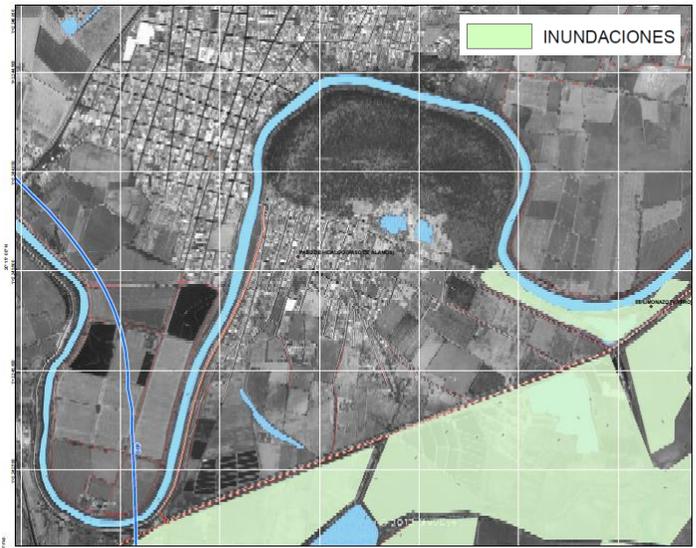


CUADRO 38: Periodos de retorno para caudal máximo del Río Lerma. Fuente: Software SIATL, estación meteorológica 00016030 Cumuato.

Tras el análisis de la información sobre caudales y periodos de retorno, se elabora cartografía de zonas inundables, las cuales se muestran en los siguientes mapas.



MAPA 25: Zonas inundables en la localidad de Briseñas de Matamoros y parte de San Miguel. Fuente: Constructora y Urbanizadora González



MAPA 26: Zonas inundables en la localidad de Paso de Hidalgo. Fuente: Constructora y Urbanizadora González

Indicadores de vulnerabilidad

Un indicador de vulnerabilidad ante el fenómeno de inundación es el tipo de suelo que prevalece en el Municipio, pues es un Aluvial el cual no permite que el agua se infiltre debidamente generando anegaciones en ciertos puntos del Municipio. Dentro de la infraestructura con posibilidades de daño se encuentran carreteras, puentes, viviendas. Con pendientes que van del 0 al 10% el municipio de Briseñas es propenso a inundaciones.

Como indicadores de vulnerabilidad social, por medio de cuestionarios se tiene conocimiento de que la población conoce del fenómeno, sin embargo, se siguen construyendo viviendas en las zonas más cercanas a los ríos generándose asentamientos en áreas de peligro. Con datos de la CONEVAL, se tiene que un 9.3% de la población con 15 años o mas es analfabeta, 7.41% de menores de 6 a 14 años no asiste a la escuela, y 62.62% de la población de 15 años y mas no complementaron su educación básica. Por lo que se puede deducir que la población no tiene el debido conocimiento de las consecuencias de situar un asentamiento humano en estas zonas.



FOTO 15: Inundaciones en la localidad de San Miguel. Fuente: Constructora y Urbanizadora Gonzales S.A. de C.V.

Cabe mencionar que según CONEVAL, el 5% de las viviendas de este municipio tienen piso de tierra, lo cual hace más difícil el desalojo del agua en caso de que se dé una inundación. Y en caso de que la inundación durara un tiempo prolongado podría generar un foco de infección, creando enfermedades en la población

como lo es dengue, cólera, paludismo o leptospirosis son algunas de las llamadas “enfermedades sujetas a vigilancia epidemiológica nacional e internacional”.

Nivel 2, metodología. Sistema perturbador Hidrometeorológico, subsistema Inundaciones.

Las inundaciones históricas que se tienen en el municipio de Briseñas se deben al relieve, pues no se presenta cambio drásticos en el; lo que genera grandes extensiones de zonas inundables. Siendo un Municipio que se encuentra entre los Ríos Duero y Lerma, en temporada de lluvias al no tener un escurrimiento natural el agua se concentra alrededor del río Duero para después desbordarse hacia los cultivos y zonas habitadas.

Estas inundaciones se puede observar en la serie de imágenes satelitales que se presentan a continuación:



FIGURA 9: Imágenes satelitales de San Miguel, muestra de zonas inundada. Fuente: Google Earth

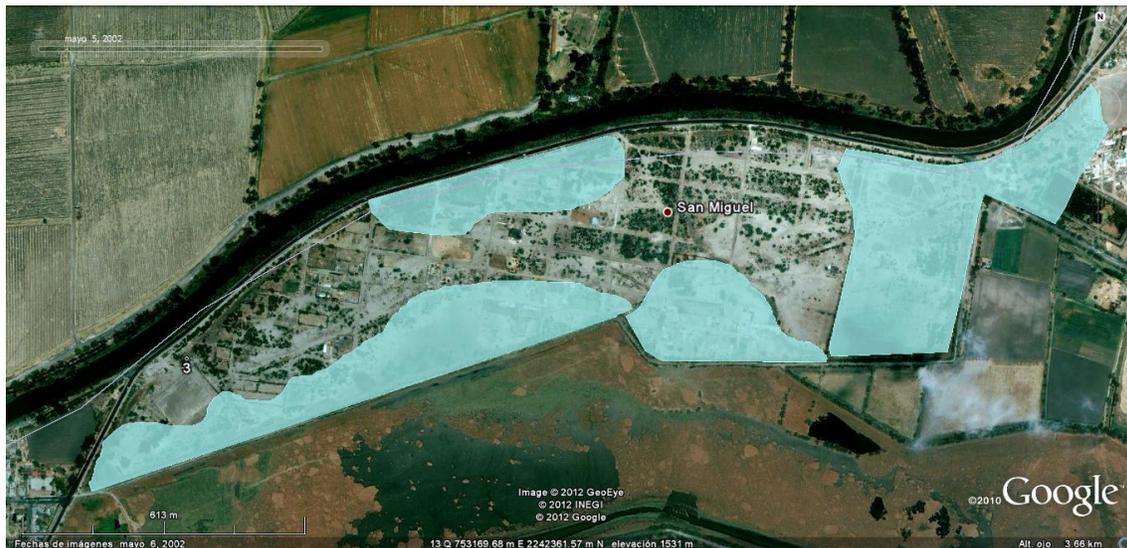


FIGURA 10: Elaboración propia en base a datos históricos y estudio de imágenes satelitales. Zonas inundables históricas de Briseñas. Fuente: Constructora y Urbanizadora González S.A. de C.V.

La determinación de los Ríos Duero y Lerma Según Horton- Strahler, se encuentran en un clasificación de 7, siendo un drenaje principal de la cuenca Lerma – Chapala.

Dada la situación geográfica el Municipio de Briseñas se encuentra entre dos ríos el Lerma y el Duero, de los cuales se han analizado los perfiles de desborde de cada río, para cada situación en específico con relación a los niveles que presenta el Municipio. Teniendo como áreas de estudio las localidades de Ibarra, Cumuato, San Miguel, Paso de Hidalgo y Briseñas de Matamoros; los cuales se presentan a continuación, así como el mapa de peligro obtenido después del análisis, resaltando que estos sitios, son en caso de que el cauce de los ríos sea sobre pasado.

Cumuato.-

Con un distancia de 1.72 km de zona propensa a desborde que afecte a Cumuato se analizo el perfil de elevación identificando la zona de desborde del Rio Lerma; ubicándose en la zona señalada en la imagen con una altura de 1530 msnm y una máxima de 1534 msnm.

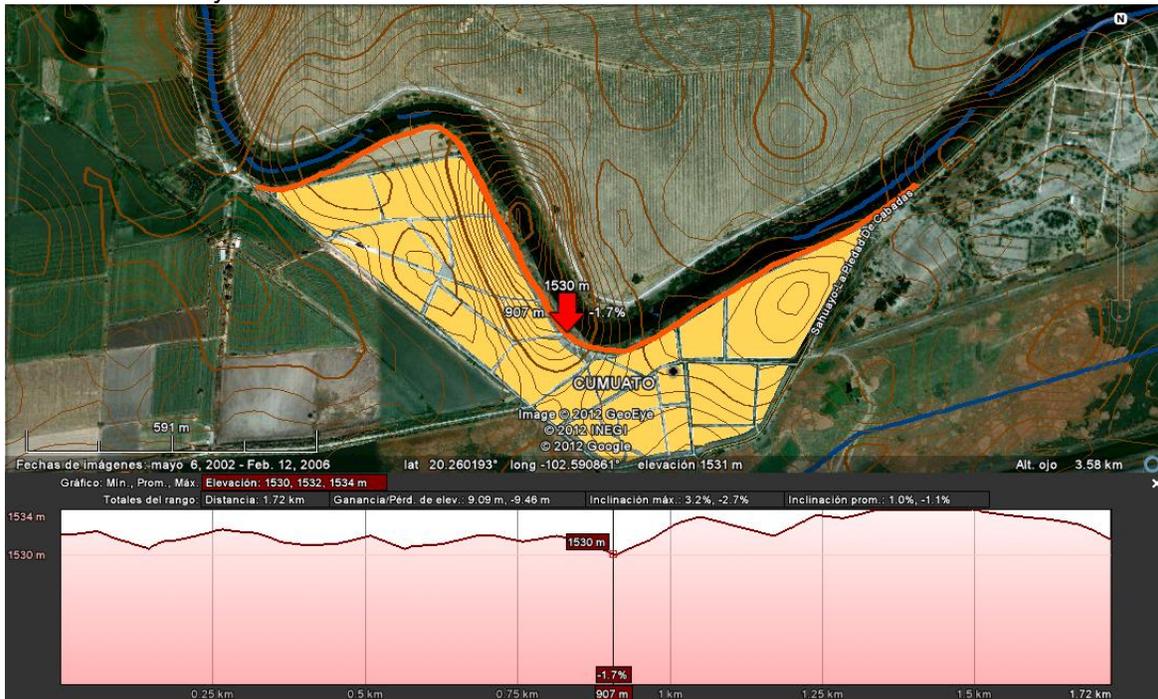


FIGURA11: Sitio de desborde del Rio Lerma en la localidad de Cumuato. Elaboración propia con apoyo de software Google Earth. Fuente: Constructora y Urbanizadora González S.A. de C.V.

De igual manera se presenta el análisis del perfil del Rio Duero, que tiene una distancia de 2.15 km la cual tiene un área de desborde en el sitio con la flecha marcada en la imagen siguiente, la cual tiene una elevación de 1528 msnm y una máxima de 1533 msnm.

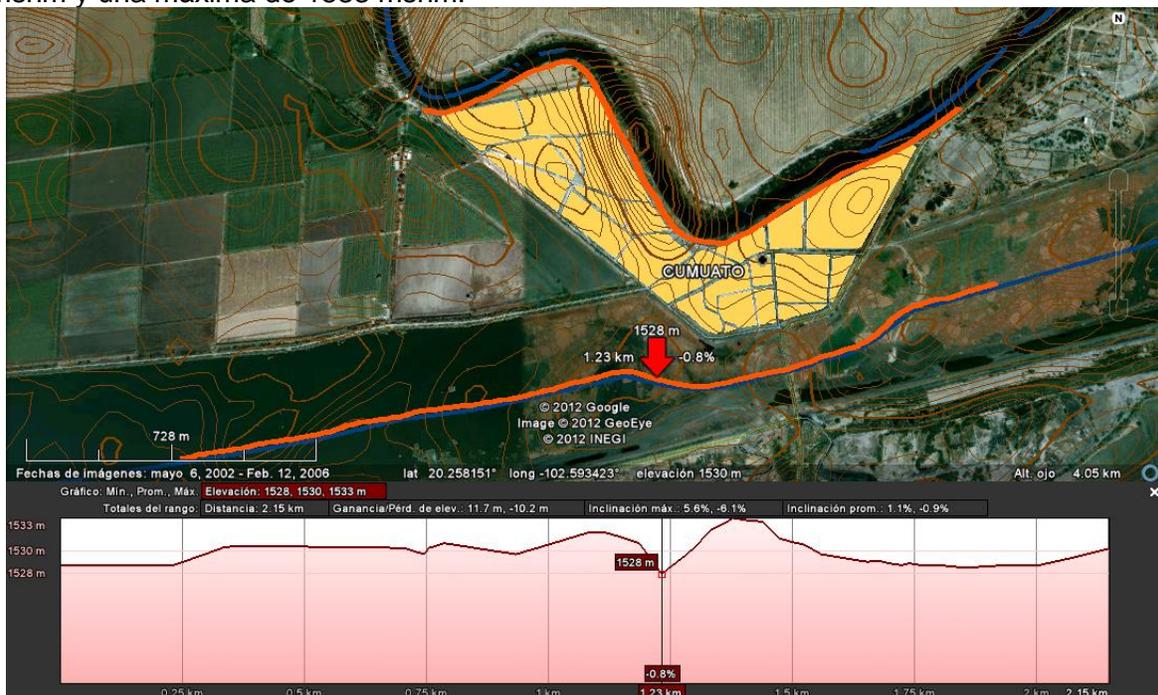
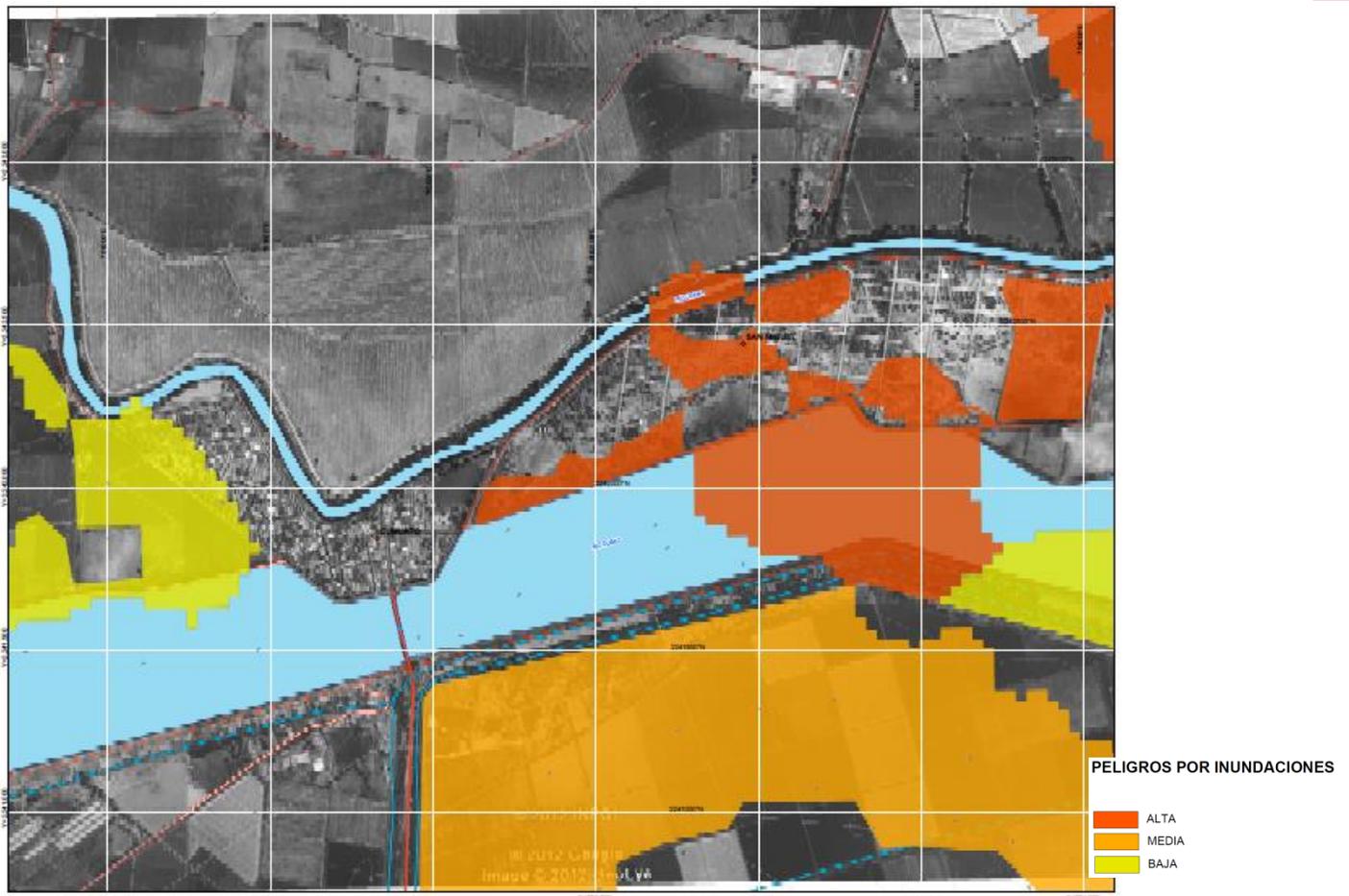


FIGURA 12: Sitio de desborde del Rio Duero en la localidad de Cumuato. Elaboración propia con apoyo de software Google Earth. Fuente: Constructora y Urbanizadora González S.A. de C.V.



MAPA 27: Zonas de peligro por inundaciones en la localidad Cumuato, Elaboración propia en base a la metodología propuesta en las Bases para la Estandarización en la Elaboración de Atlas de Riesgos y Catálogo de Datos Geográficos para Representar el Riesgo 2011. Fuente: Constructora y Urbanizadora González.

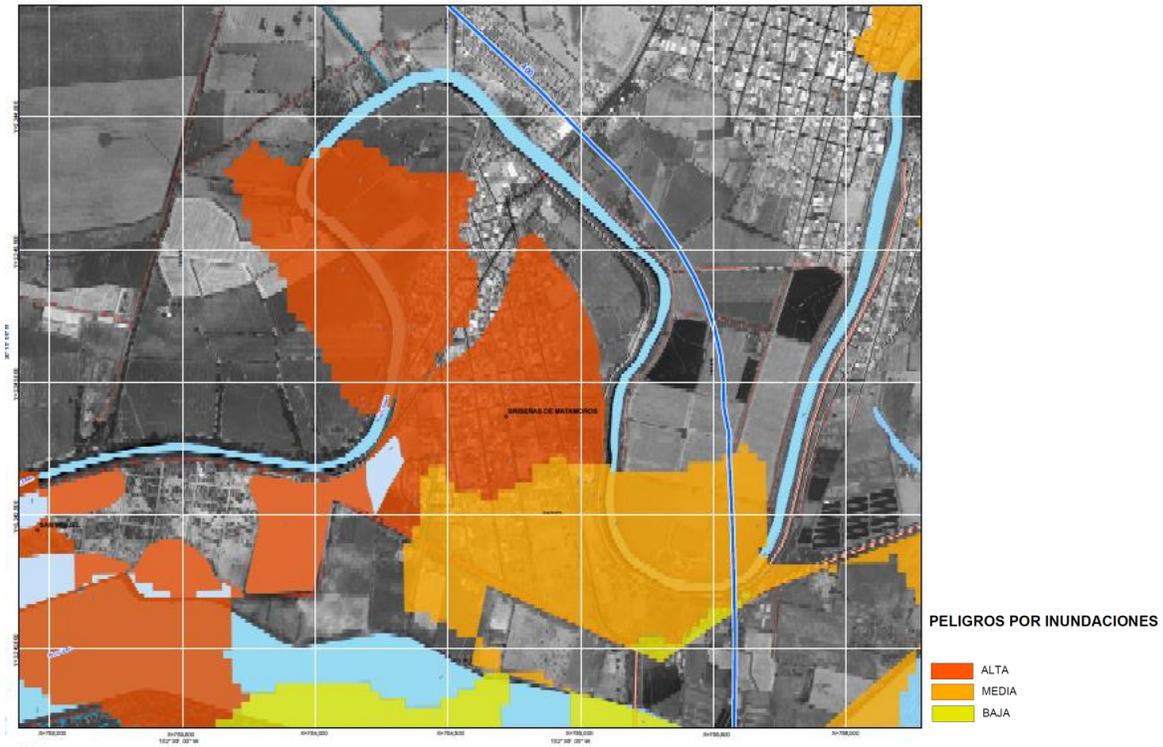
Briseñas de Matamoros.-

Este análisis presenta los perfiles de los ríos Lerma y Duero para la localidad de Briseñas de Matamoros, dicha localidad presenta dos puntos débiles en el rio Lerma para el desborde los cuales se presentan a continuación:



FIGURA 13: Sitio de desborde del Rio Lerma en la localidad de Briseñas de Matamoros. Elaboración propia con apoyo de software Google Earth. Fuente: Constructora y Urbanizadora Gonzales S.A. de C.V

Los sitios de desborde en la localidad de Briseñas de Matamoros se encuentran en una elevación de 1530 msnm en la parte este de la localidad y de 1529 msnm en la parte oeste, con una elevación máxima de 1535 msnm, en caso de que el caudal natural del río fuera sobrepasado estos sitios serian las zonas de desborde de la localidad.



MAPA 28: Zonas de peligro por inundaciones en la localidad Briseñas de Matamoros, Elaboración propia en base a la metodología propuesta en las Bases para la Estandarización en la Elaboración de Atlas de Riesgos y Catálogo de Datos Geográficos para Representar el Riesgo 2011. Fuente: Constructora y Urbanizadora González.

Aun cuando el Río Lerma es de importancia para el estudio del fenómeno inundación, el río Duero históricamente ha sido el que ha afectado principalmente esta localidad por lo que se hizo el estudio del desborde ubicándose la zona vulnerable en la siguiente imagen.

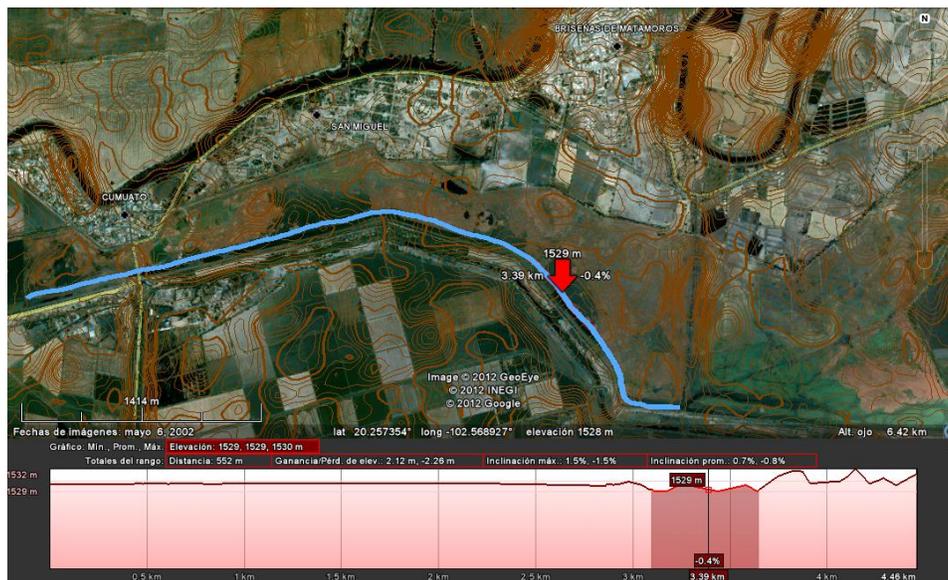


FIGURA 14: Sitio de desborde del Río Duero en la localidad de Briseñas de Matamoros. Elaboración propia con apoyo de software Google Earth. Fuente: Constructora y Urbanizadora Gonzales S.A. de C.V

San Miguel.-

Se realizó el análisis del perfil del río Lerma en la localidad de San Miguel, para el que se tiene un punto de desborde localizado a una elevación de 1530 msnm siendo la zona más baja y con una elevación máxima de 1534 msnm, ubicando entre las localidades de San Miguel y de Briseñas de Matamoros.

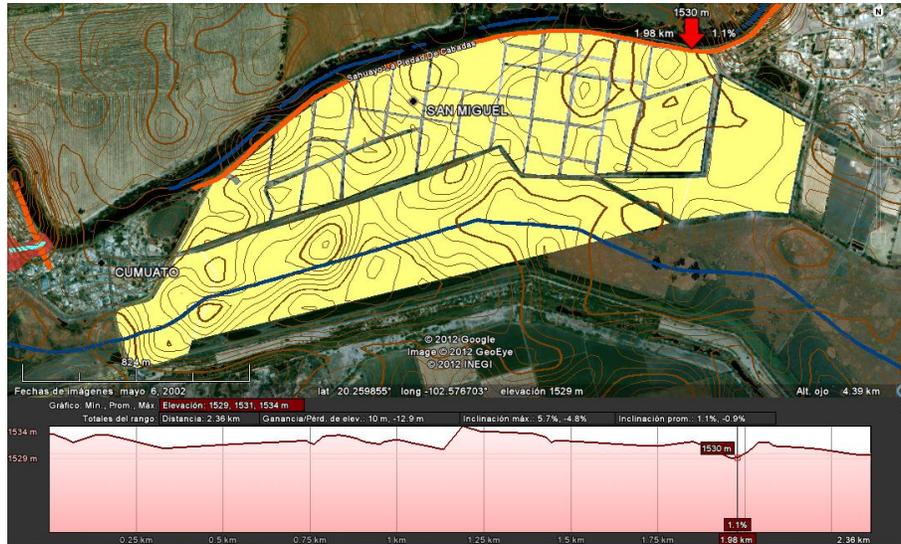
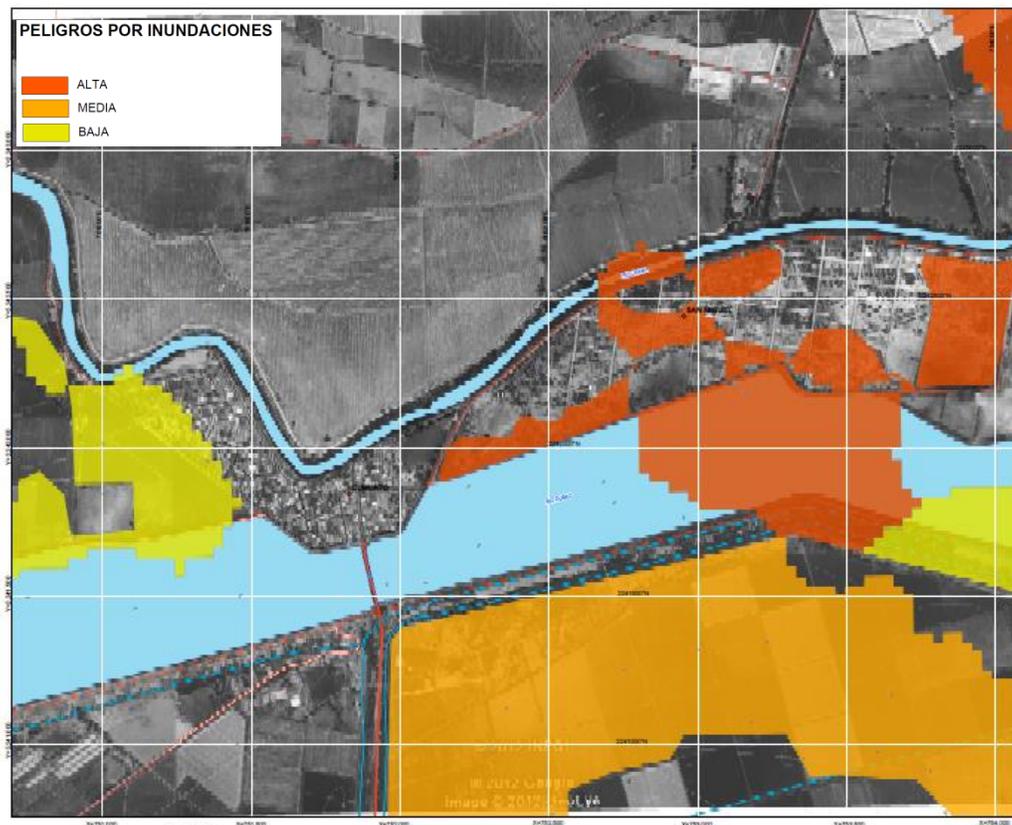


FIGURA 15: Sitio de desborde del Río Duero en la localidad de Briseñas de Matamoros. Elaboración propia con apoyo de software Google Earth. Fuente: Constructora y Urbanizadora Gonzales S.A. de C.V



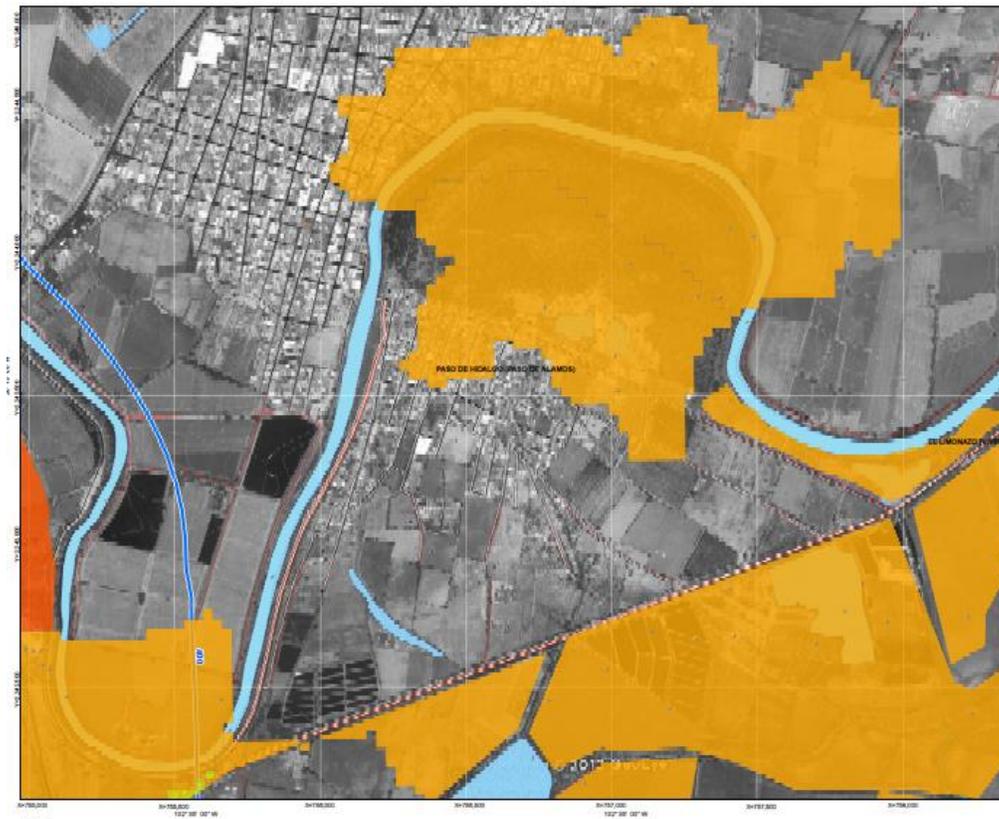
MAPA 29: Zonas de peligro por inundaciones en la localidad San Miguel, elaboración propia en base a la metodología propuesta en las Bases para la Estandarización en la Elaboración de Atlas de Riesgos y Catálogo de Datos Geográficos para Representar el Riesgo 2011. Fuente: Constructora y Urbanizadora González.

Paso de Hidalgo.-

El estudio para identificar el área de desbordamiento en la localidad de Paso de Hidalgo, muestra que el sitio se encuentra en las afueras de la zona habitable afectado en un desbordamiento solo áreas de cultivo e infraestructura carretera.



FIGURA 16: Sitio de desborde del Rio Duero en la localidad de Briseñas de Matamoros. Elaboración propia con apoyo de software Google Earth. Fuente: Constructora y Urbanizadora González S.A. de C.V

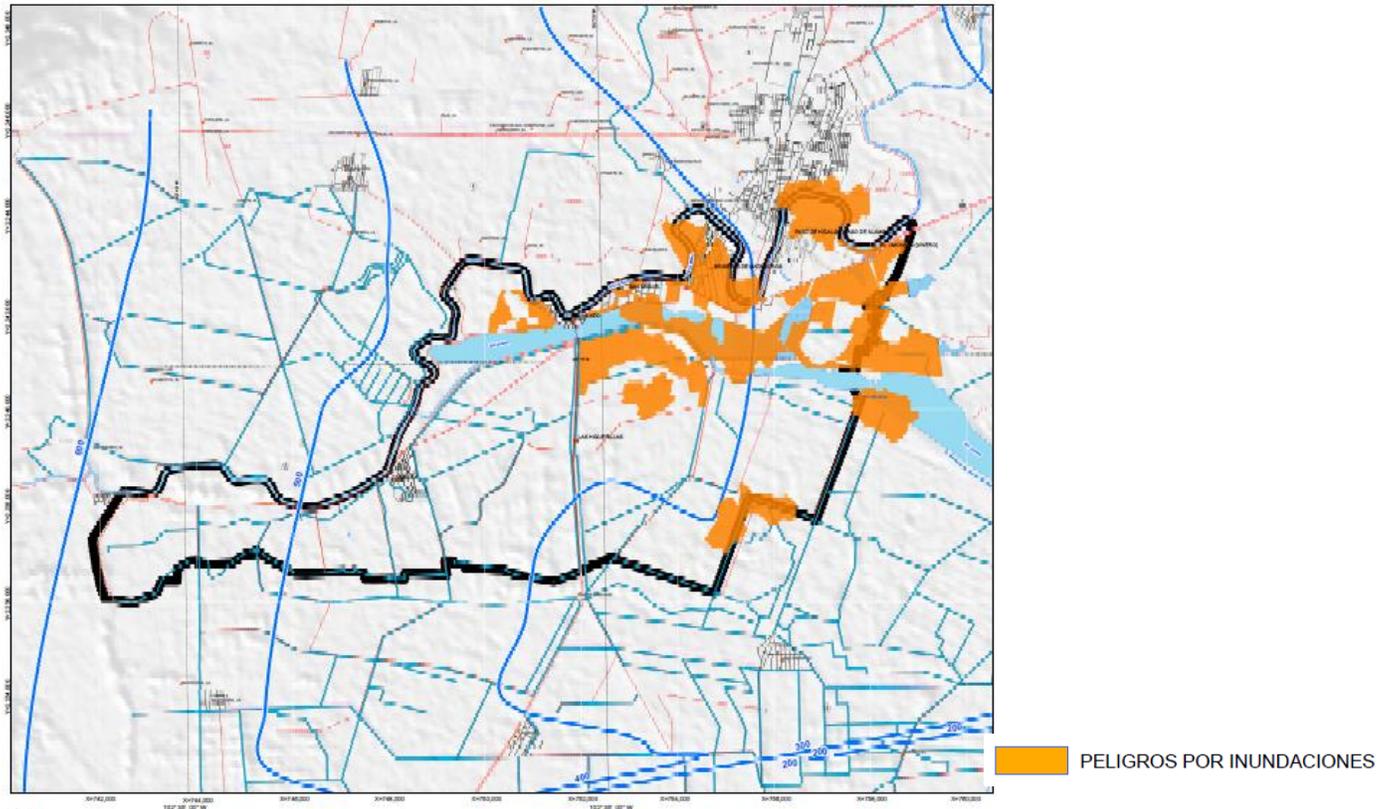


PELIGROS POR INUNDACIONES

- ALTA
- MEDIA
- BAJA

MAPA 30: Zonas de peligro por inundaciones en la localidad de Paso de Hidalgo. Elaboración propia en base a la metodología propuesta en las Bases para la Estandarización en la Elaboración de Atlas de Riesgos y Catálogo de Datos Geográficos para Representar el Riesgo 2011. Fuente: Constructora y Urbanizadora González. Fuente: Constructora y Urbanizadora González.

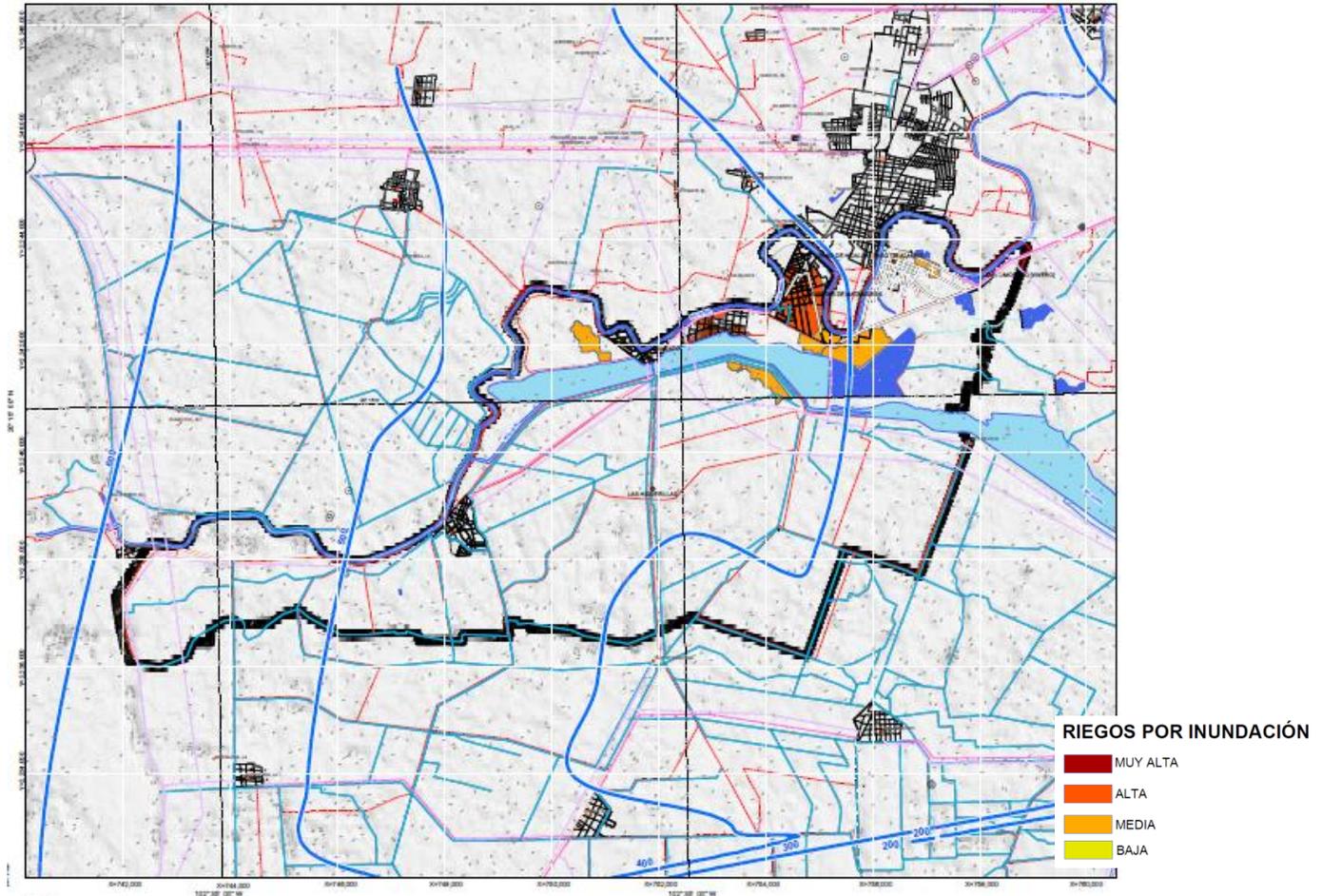
Por lo tanto, a nivel municipal se tienen determinadas las siguientes zonas de peligro:



MAPA 31: Peligros por inundaciones a nivel municipal. Elaboración propia en base a la metodología propuesta en las Bases para la Estandarización en la Elaboración de Atlas de Riesgos y Catálogo de Datos Geográficos para Representar el Riesgo 2011. Fuente: Constructora y Urbanizadora González.

Para una correcta determinación de zonas que se encuentran dentro de zonas de riesgo por inundaciones, se toman en cuenta los eventos de inundaciones históricas así como las zonas de peligros resultantes del análisis de los caudales, periodos de retorno y puntos de desborde de los ríos. Las zonas de peligro resultarán de la superposición de los mapas de inundaciones históricas y de los mapas de peligros, ponderando el riesgo en cuatro intensidades, para lo que se considera la población y la infraestructura que pudieran resultar dañadas. Así, se obtiene el siguiente mapa a nivel municipal de zonas de riesgo, así como los mapas para las localidades con mayor densidad de población e infraestructura afectable: Briseñas de Matamoros y Paso de Hidalgo.

Nivel 3, metodología. Sistema perturbador Hidrometeorológico, subsistema Inundaciones.

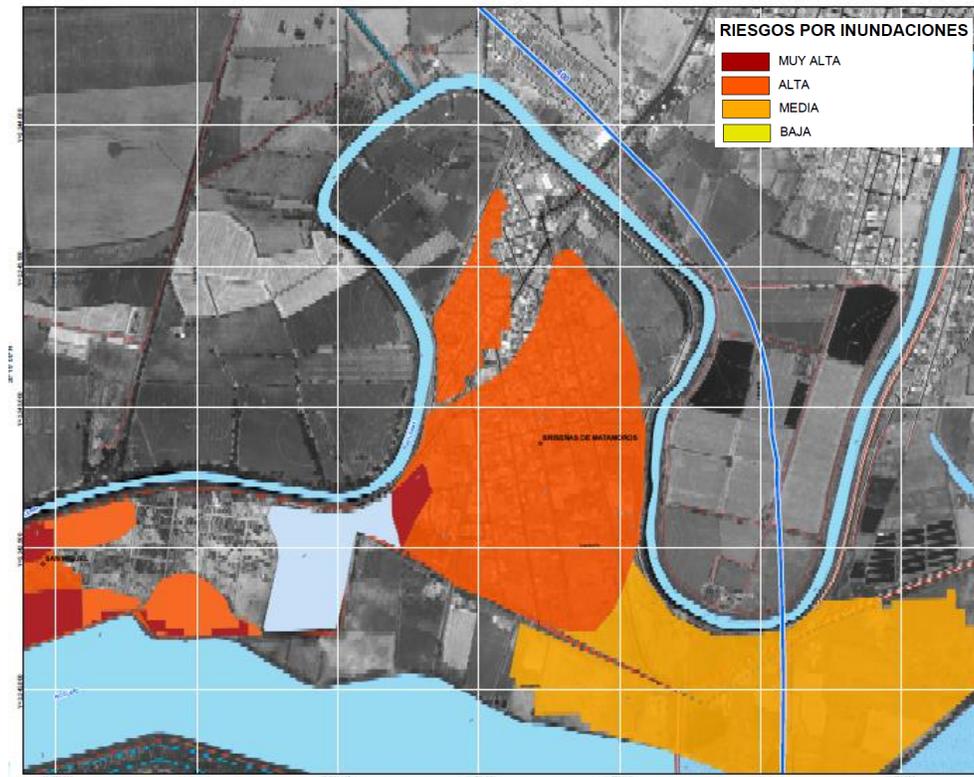


MAPA 32: Riesgos por inundaciones a nivel municipal. Elaboración propia en base a la metodología propuesta en las Bases para la Estandarización en la Elaboración de Atlas de Riesgos y Catálogo de Datos Geográficos para Representar el Riesgo 2011. Fuente: Constructora y Urbanizadora González.

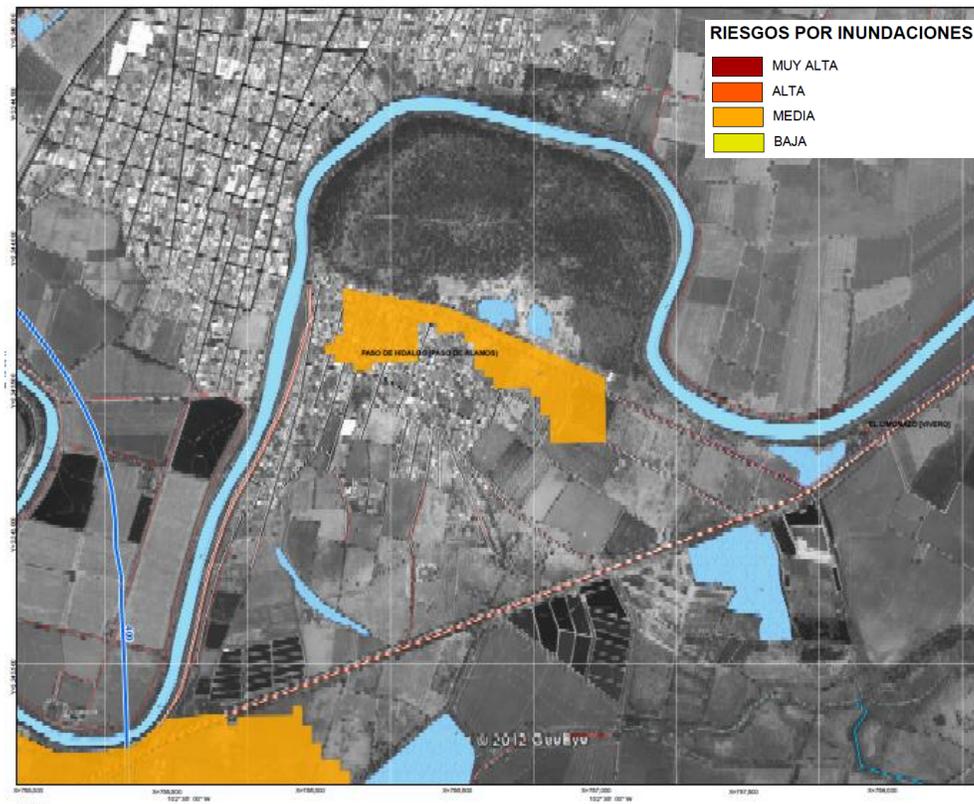
Posterior al estudio de las elevaciones máximas y mínimas en el cauce de los ríos Duero y Lerma, se llega a la determinación de que el río Duero históricamente ha sido el que ha afectado principalmente a la localidad de Briseñas de Matamoros, pues al desbordarse inunda la parte este y oeste de la localidad, mientras que en Paso de Hidalgo la zona de desborde se encuentra fuera del área urbana, afectando cultivos e infraestructura carretera.

Es de importancia mencionar que los Ríos Duero y Lerma según la clasificación Horton-Strahler, se encuentran en un clasificación de 7, siendo un drenaje principal de la cuenca Lerma – Chapala, lo que significa que su caudal es constante.

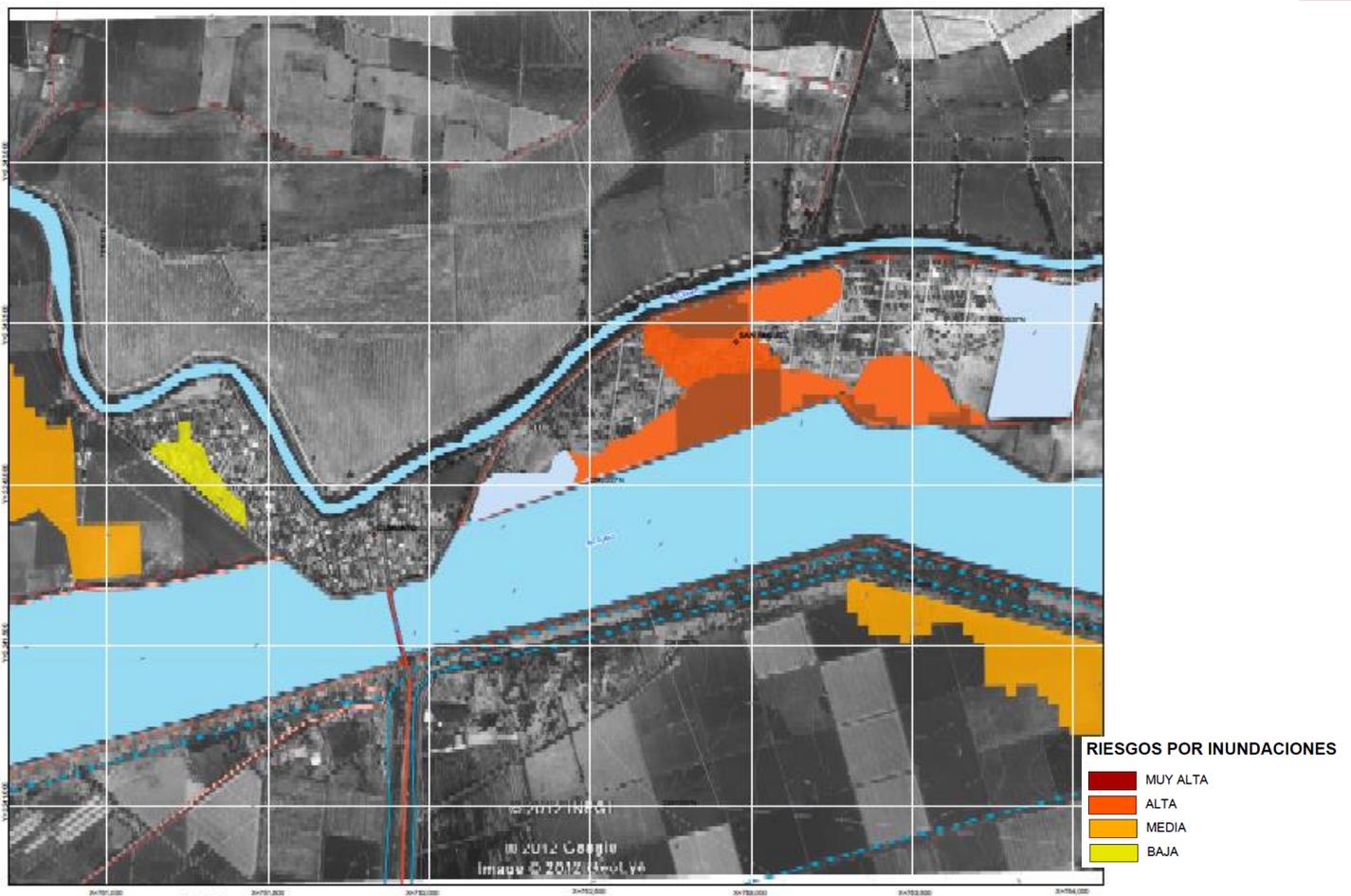
Las zonas de riesgo por inundaciones resultan de la conjugación de las áreas de desborde de los ríos antes mencionadas en cada localidad y la infraestructura, población y viviendas que pudiera resultar afectada. De esta manera, se mapean las áreas de riesgo que resultan de este análisis, mostrándose a continuación:



MAPA 33: Zonas de riesgo por inundaciones en la localidad de Briseñas de Matamoros. Elaboración propia en base a la metodología propuesta en las Bases para la Estandarización en la Elaboración de Atlas de Riesgos y Catálogo de Datos Geográficos para Representar el Riesgo 2011. Fuente: Constructora y Urbanizadora González.



MAPA 34: Zonas de riesgo por inundaciones en la localidad de Paso de Hidalgo. Elaboración propia en base a la metodología propuesta en las Bases para la Estandarización en la Elaboración de Atlas de Riesgos y Catálogo de Datos Geográficos para Representar el Riesgo 2011. Fuente: Constructora y Urbanizadora González.



MAPA 35: Zonas de riesgos por inundaciones en las localidades Cumuato y San Miguel. Elaboración propia en base a la metodología propuesta en las Bases para la Estandarización en la Elaboración de Atlas de Riesgos y Catálogo de Datos Geográficos para Representar el Riesgo 2011. Fuente: Constructora y Urbanizadora González.

Con base en el análisis de los mapas de riesgo, se llega a la conclusión de que el Municipio de Briseñas se encuentra dentro de una zona de riesgo latente por inundaciones, pues el aumento en los caudales de los ríos Lerma y Duero son un detonante importante del fenómeno, y al estar situados estos en la periferia de las localidades más habitadas se incrementa el riesgo.

5.2.7. Masas de aire (heladas, granizo y nevadas)

Cuando el aire se estaciona varios días o semanas sobre una gran región tiende a adquirir determinadas características que dependen de las propiedades de la superficie subyacente. Si el aire es más frío que la superficie, se calienta a su contacto y el calor se transfiere hacia arriba a través de una capa de varios kilómetros de espesor. Del mismo modo, el aire que se estaciona sobre el océano se vuelve progresivamente más húmedo. Así tanto la temperatura como la humedad del aire tienden a ponerse en equilibrio con las superficies subyacente hasta un cierto punto que dependen de diversos factores, de los cuales el más importante es la duración del contacto.

Cuando el aire posee propiedades similares en una gran extensión se le llama masa de aire. En cada nivel, la temperatura y la humedad tienen, aproximadamente, los mismos valores sobre grandes distancias horizontales.



Ponderación de peligro, vulnerabilidad y riesgo por Masas de aire (heladas, granizo y nevadas)

Peligro	Vulnerabilidad física	Vulnerabilidad social	Riesgo
Muy bajo	Baja	Baja	No aplica

CUADRO 39: Ponderación de peligro, vulnerabilidad y riesgo por masas de aire. Elaboración propia en base a la metodología propuesta en las Bases para la Estandarización en la Elaboración de Atlas de Riesgos y Catálogo de Datos Geográficos para Representar el Riesgo 2011. Fuente: Constructora y Urbanizadora González.

Heladas

Las heladas son un fenómeno meteorológico que ocurre cuando la temperatura del aire cercano a la superficie del terreno disminuye a 0°C o menos, durante un tiempo mayor a cuatro horas. Generalmente la helada se presenta en la madrugada o cuando está saliendo el Sol.

En México se presentan heladas en las partes altas y al norte del país, aunque las bajas de temperatura pueden llegar a afectar también en las grandes ciudades.

La gravedad de una helada depende de la disminución de la temperatura del aire y de la resistencia de los seres vivos a ella. Este fenómeno puede provocar pérdidas a la agricultura y afectar mucho a personas que tienen viviendas frágiles o están a la intemperie y se presenta sobre todo durante la época invernal y a fines de la otoñal. El descenso de temperatura también ocasiona otro tipo de daños, en México, durante las heladas muchas personas mueren por la intoxicación con bióxido de carbono, producido por los calentadores inadecuados que se utilizan en las viviendas para combatir el frío.

Nivel 1, metodología. Sistema perturbador Hidrometeorológico, subsistema Masas de aire (heladas).

Puesto que las temperaturas en Briseñas se encuentran dentro del rango de confort para el ser humano, y la mínima anual es de 11.9°C, las probabilidades de que se presente un episodio de heladas son muy bajas, teniendo como dato adicional que la temperatura mínima registrada en los últimos 30 años fue de 4.3°C en el mes de febrero de 1998, según registros de la estación 00016030 Cumuato, Briseñas de Matamoros.

Indicadores de vulnerabilidad

La vulnerabilidad social se deduce que base a los indicadores de la CONEVAL, que para el caso del Municipio de Briseñas señalan que en cuanto a educación hay un 9.3% de personas con 15 años o más analfabeta, 7.41% de menores de 6 a 14 años no asiste a la escuela, y 62.62% de la población de 15 años y más no completaron su educación básica. Estas cifras y la nula ocurrencia del fenómeno en el Municipio, denotan la total falta de conocimiento sobre las consecuencias de la aparición de heladas.

Ponderación de peligro, vulnerabilidad y riesgo por Heladas

Peligro	Vulnerabilidad física	Vulnerabilidad social	Riesgo
Muy bajo	Baja	Baja	Muy bajo

CUADRO 40: Ponderación de peligro, vulnerabilidad y riesgo por heladas. Elaboración propia en base a la metodología propuesta en las Bases para la Estandarización en la Elaboración de Atlas de Riesgos y Catálogo de Datos Geográficos para Representar el Riesgo 2011. Fuente: Constructora y Urbanizadora González.

Granizo

El Granizo es una de las formas de precipitación y se llega a originar cuando corrientes de aire ascienden al cielo de forma muy violenta. Las gotas de agua se convierten en hielo al ascender a las zonas más elevadas de la nube, o al menos a una zona de la nube cuya temperatura sea como mínimo de 0° C, temperatura a la que congela el agua. Conforme transcurre el tiempo, esa gota de agua gana dimensiones, hasta que representa lo suficiente como para ser incontenible y permanecer por más tiempo en suspensión. Es entonces cuando, arrastrándose en su caída entre medias de la nube, se lleva consigo las gotas que va encontrando en su camino.



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 y áreas verdes cuando se acumula en cantidad suficiente puede obstruir el paso del agua en coladeras o desagües, generando inundaciones o encharcamientos importantes durante algunas horas.

Nivel 1, metodología. Sistema perturbador Hidrometeorológico, subsistema Masas de aire (granizo).

Según registros de la estación meteorológica del SMN 00016030 Cumuato, Briseñas de Matamoros, en los últimos 30 años no se ha tenido registro de granizadas dentro del Municipio, lo cual indica que la población no presenta vulnerabilidad ante este fenómeno perturbador. Sin embargo, no está de más informar a la población sobre las causas y daños que producen estos eventos, pues con el constante cambio climático en unos años podrían presentarse episodios de granizadas a nivel municipal.

Indicadores de vulnerabilidad

Los indicadores de la CONEVAL señalan que en cuanto a educación hay un 9.3% de personas con 15 años o más analfabeta, 7.41% de menores de 6 a 14 años no asiste a la escuela, y 62.62% de la población de 15 años y más no completaron su educación básica. Estas cifras y la nula ocurrencia del fenómeno en el Municipio, denotan la total falta de conocimiento sobre las consecuencias de la aparición de granizadas, definiendo así la vulnerabilidad social ante el fenómeno.

Ponderación de peligro, vulnerabilidad y riesgo por Granizo

Peligro	Vulnerabilidad física	Vulnerabilidad social	Riesgo
Muy bajo	Baja	Baja	No aplica

CUADRO 41: Ponderación de peligro, vulnerabilidad y riesgo por granizo. Elaboración propia en base a la metodología propuesta en las Bases para la Estandarización en la Elaboración de Atlas de Riesgos y Catálogo de Datos Geográficos para Representar el Riesgo 2011. Fuente: Constructora y Urbanizadora González.

Nevadas

Una nevada Es un tipo de precipitación en la que el agua cae en forma de cristales de hielo o combinaciones de muchos cristales de hielo llamados copos de nieve. Los copos de nieve se forman en las nubes, donde la temperatura está bajo cero (0°C ó 32°F). Los cristales de hielo se forman alrededor de diminutos pedazos de polvo que han sido arrastrados hacia la atmósfera. Debido a que los cristales de hielo crecen, se hacen más pesados y caen hacia la Tierra.

En las ciudades, las nevadas pueden ocasionar graves daños como son: el desquiciamiento del tránsito, apagones y taponamiento de drenajes, acumulación de nieve en los techos de las casas y su colapso, bloqueo de caminos, congelamiento de la red de agua potable, suspensión de las actividades aéreas, suspensión de labores y clases en las escuelas.

En las zonas rurales, si el fenómeno es de poca intensidad, no provoca daños importantes a la agricultura; en cambio, si la nevada es fuerte, la afectación puede ser extensa, dependiendo del tipo de cultivo y de la etapa de crecimiento en la que se encuentre, el ganado que está a la intemperie puede morir congelado, etc.

En territorio mexicano, las nevadas principalmente ocurren en el norte del país y en las regiones altas, y rara vez se presentan en el sur. Durante la estación invernal en las sierras del estado de Chihuahua suceden en promedio más de seis nevadas al año, mientras que en algunas regiones al norte de Durango y Sonora, las nevadas tienen una frecuencia de tres veces al año.



Nivel 1, metodología. Sistema perturbador Hidrometeorológico, subsistema Masas de aire (nevadas).

Las estaciones meteorológicas del SMN (00016030 Cumuato, 00016191 Cuatro Esquinas) ubicadas en el Municipio de Briseñas, no tienen registro de nevadas en los últimos 30 años, lo que es indicador de la muy baja o nula vulnerabilidad de la población ante la presencia de este fenómeno.

Indicadores de vulnerabilidad

Para conocer la vulnerabilidad social se consultan los indicadores de la CONEVAL, los que señalan que en cuanto a educación hay un 9.3% de personas con 15 años o más analfabeta, 7.41% de menores de 6 a 14 años no asiste a la escuela, y 62.62% de la población de 15 años y más no completaron su educación básica. Estas cifras y la nula ocurrencia del fenómeno en el Municipio, denotan la total falta de conocimiento sobre las consecuencias de la aparición de nevadas dentro del Municipio.

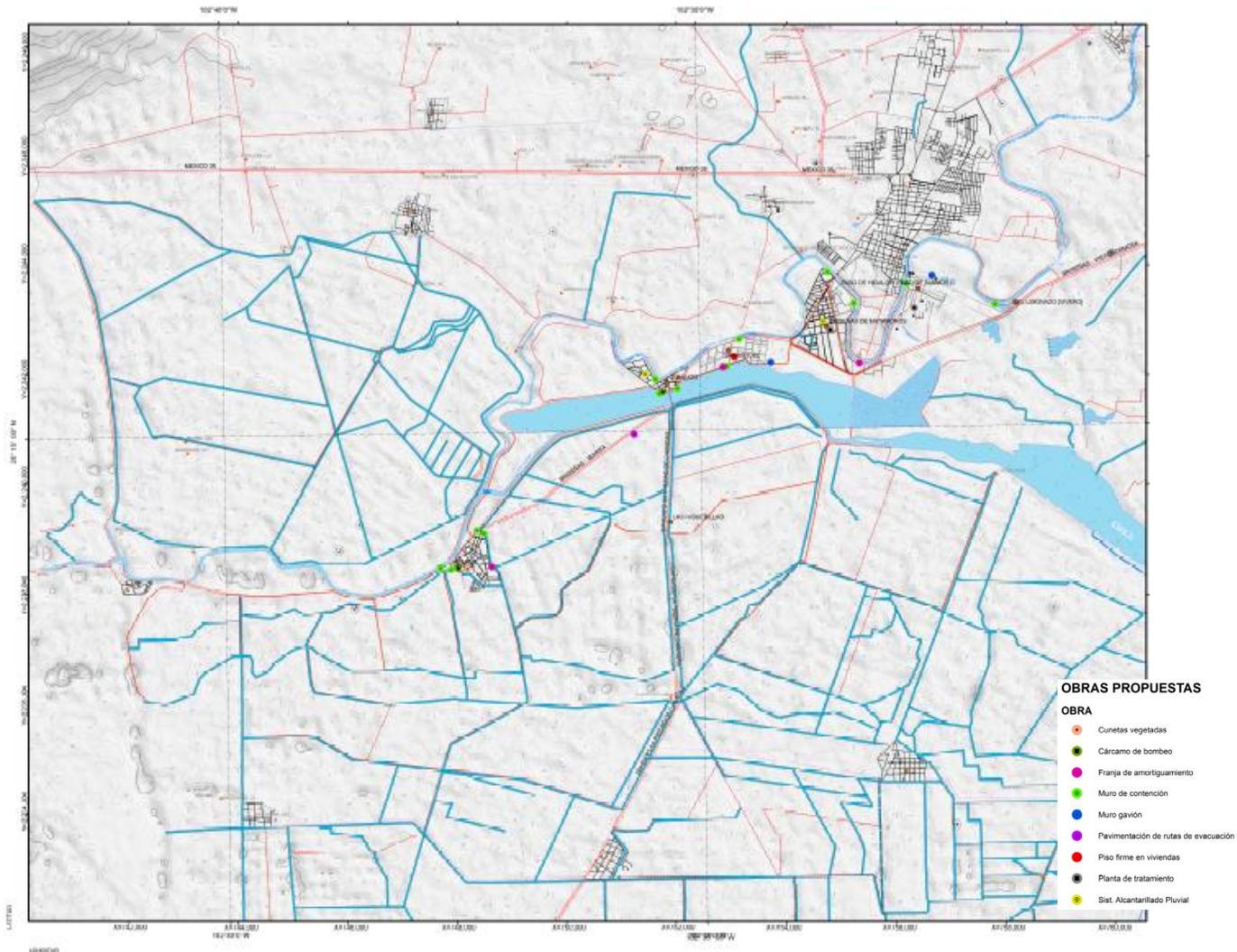
Ponderación de peligro, vulnerabilidad y riesgo por Nevadas

Peligro	Vulnerabilidad física	Vulnerabilidad social	Riesgo
Muy bajo	Baja	Baja	No aplica

CUADRO 42: Ponderación de peligro, vulnerabilidad y riesgo por nevadas. Elaboración propia en base a la metodología propuesta en las Bases para la Estandarización en la Elaboración de Atlas de Riesgos y Catálogo de Datos Geográficos para Representar el Riesgo 2011. Fuente: Constructora y Urbanizadora González.

5.3 Obra Propuesta

Como parte complementaria al estudio de los fenómenos perturbadores que tienen lugar dentro del municipio de Briseñas, se proponen obras para mitigar el riesgo, tales como muros de contención para regular el cauce de los ríos, pavimentación de rutas de evacuación en zonas de riesgo y la construcción de un sistema de drenaje pluvial.



MAPA 36. Obras para mitigar riesgos en el Municipio de Briseñas Michoacán. Fuente: Elaboración propia en base a la metodología propuesta en las Bases para la Estandarización en la Elaboración de Atlas de Riesgos y Catálogo de Datos Geográficos para Representar el Riesgo 2011

De la misma manera, se proponen diferentes planes y programas para mantener enterada y preparada a la población, así como acciones a llevar a cabo con fines preventivos, los cuales se encuentran en los puntos 6.9 y 6.10 del anexo.