



Miércoles 21 de diciembre de 2022

Número 51 (Segunda Sección)

Volumen 1

Gaceta Municipal

Órgano Oficial del Ayuntamiento
de Tlalnepantla de Baz

Sumario

Atlas de Riesgo, del Municipio de Tlalnepantla de Baz, México.

C. Marco Antonio Rodríguez Hurtado, Presidente Municipal Constitucional de Tlalnepantla de Baz, Estado de México, en ejercicio de las atribuciones que le confiere el artículo 128 fracción XIV de la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de México, así como los artículos 48 fracción III, 86 y 91 fracciones VIII y XIII de la Ley Orgánica Municipal del Estado de México, a sus habitantes hace saber:

www.tlalnepantla.gob.mx

ATLAS DE RIESGO



M. AYUNTAMIENTO
CONSTITUCIONAL
DE TLAXIACO
2023-2026



Dirección de
Protección Civil
Nuevo Gobierno, Nueva Xico



2





ATLAS DE RIESGO

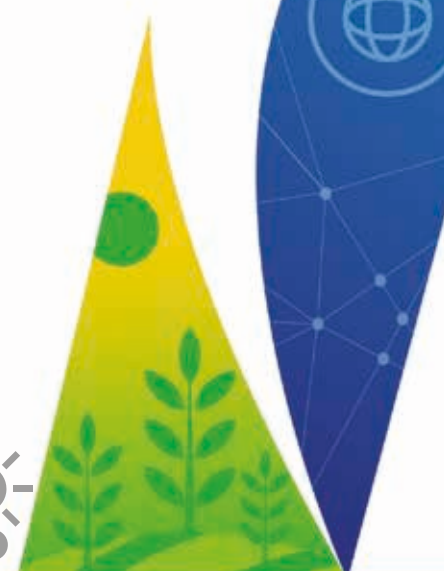
TLALNEPANTLA DE BAZ

DIRECTORIO INSTITUCIONAL ESTATAL

DIRECTORIO INSTITUCIONAL MUNICIPAL

MENSAJE DEL PRESIDENTE MUNICIPAL

ÍNDICE



ÍNDICE



MITIGA





ATLAS DE RIESGO

TLALNEPANTLA DE BAZ



Lic. Alfredo Del Mazo Maza
GOBERNADOR DEL ESTADO DE MÉXICO



Luis Felipe Puente Espinosa
SECRETARIO GENERAL DE GOBIERNO



Lic. Samuel Gutiérrez Macías
COORDINADOR GENERAL DE PROTECCIÓN CIVIL
Y GESTIÓN INTEGRAL DEL RIESGO



Rafael G. Robles Nava
DIRECTOR GENERAL DE GESTIÓN DE RIESGOS



Mtro. Jonnathan Josué Serrano Venancio
DIRECTOR DE EVALUACIONES TÉCNICAS DE FACTIBILIDAD





ATLAS DE RIESGO

TLALNEPANTLA DE BAZ



Marco Antonio Rodríguez Hurtado
Presidenta Municipal Constitucional



Ivette Yadira Campos Padilla
Primera Síndica



C. Arleth Stephanie Grimaldo Osorio
Segunda Síndica



Samuel Ugalde Chávez
Primer Regidor



Teresa Garduño Suárez
Segunda Regidora



C. Rafael Johnvany Rivera López
Tercer Regidor



Nadya de Jesús Cruz Serrano
Cuarta Regidora



Víctor Manuel Pérez Ramírez
Quinto Regidor



Verónica Liliana Rocha Velez
Sexta Regidora



Christian Alejandro Quintana Muñoz
Séptimo Regidor



Iván Moisés Gatica López
Ochoavo Regidor



María de Lourdes Curiel Rocha
Novena Regidora



Mauricio Ontiveros Salgado
Décimo Regidor



Marisolía Blanquet Torres
Onceavo Primera Regidora



Carlos Alberto Cruz Jiménez
Onceavo Segundo Regidor

ÍNDICE





ATLAS DE RIESGO

Tlaxcala de Baz

Mensaje del Presidente Municipal

Desde el inicio de mi gestión, he considerado como actividad primordial y prioritaria el compromiso de salvaguardar la integridad de la población, bienes y servicios, la industria, el patrimonio cultural y la actividad económica del Municipio de Tlaxcala de Baz, Estado de México.

Para cumplirlo, se integró el Consejo Municipal de Protección Civil, en el que conjuntamente con representantes de otras dependencias del municipio, la participación del Gobierno Federal y Estatal y del sector industrial, trabajamos para atender la problemática relacionada con las acciones necesarias para proteger y salvaguardar a la población, la infraestructura estratégica, el patrimonio cultural del municipio y el medio ambiente. Se considera como eje rector la educación que en materia de Protección Civil permita el cambio hacia la cultura de autoprotección a través de la reducción de riesgos y una gestión integral adecuada de los agentes perturbadores.

En este sentido, para la Integración del Atlas de Riesgo Municipal, contamos con el Comité Interno para la Integración del Atlas de Riesgo, en el que trabajando conjuntamente con otras áreas de la Administración, Instituciones y Dependencias del Estado, como el Sector Salud, el Programa Estatal de Salud, particularmente a través del Instituto de Salud del Estado de México, la Jurisdicción Sanitaria (Centro de Salud) y la Dirección de Regulación Sanitaria (Tlaxcala), el Comité Municipal para la Prevención de Riesgos Sanitarios y en el Comité Municipal de Salud, entre otros. Asimismo, con la participación de los representantes del Sector industrial y población civil, hemos logrado fortalecer los protocolos de atención a la población ante siniestros de origen natural y antropogénico.

De esta manera, el Municipio de Tlaxcala de Baz, se compromete con estrategias de autoprotección, prevención y mitigación de los efectos adversos que ante un desastre pudieran presentarse en su territorio. Estamos convencidos de que el Atlas de Riesgo del Municipio de Tlaxcala de Baz habrá de ser una herramienta fundamental para la prevención y atención de situaciones que pongan en riesgo a la población del Municipio.

Atentamente

Lic. Marco Antonio Rodríguez Hurtado

Presidente Municipal

6



ÍNDICE



5





ATLAS DE RIESGO

Tlaxtepec de Baz

Contenido	
CAPÍTULO I.- INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES.....	9
Introducción	9
Objetivos	10
Objetivo General.....	10
Objetivos Particulares.....	10
Alcances	10
Marco Conceptual.....	11
Marco Normativo.....	11
Antecedentes Históricos de peligros y riesgos.....	13
Fenómenos Geológicos	15
Fenómenos Hidrometeorológicos	16
Fenómenos Químico Tecnológicos	16
Fenómenos Sanitario – Ecológicos	17
Fenómenos Socio – Organizativos.....	17
CAPÍTULO II.- DETERMINACIÓN DE NIVELES DE ANÁLISIS Y ESCALAS DE REPRESENTACIÓN.	18
Determinación de la Zona de Estudio	18
Mapa Base.....	20
Niveles de Análisis y escalas de representación cartográfica	21
CAPÍTULO III.- CARACTERIZACIÓN DE LOS ELEMENTOS DEL MEDIO NATURAL.....	22
El Municipio en el contexto Estatal	22
Fisiografía	22
Geología.....	24
Topoformas	25
Edafología.....	26
Hidrología.....	26
Clima	29
Uso de Suelo.....	30
Áreas Naturales Protegidas	33
Precipitación Media Anual.....	35
Temperatura Media Anual.....	36
Erosión del Suelo	38
CAPÍTULO IV.- CARACTERIZACIÓN DE LOS ELEMENTOS SOCIALES, ECONÓMICOS Y DEMOGRÁFICOS.....	38
Dinámica Demográfica	38
Análisis comparativo de la población en la entidad.....	39
Distribución de la Población.....	40
Tasa de Crecimiento.....	42
Equipamiento e infraestructura	43
Salud.....	43
Educación	45
Densidad Poblacional	47
Discapacidad	49
Marginación	50
Vivienda	54





ATLAS DE RIESGO

Tlalnepantla de Baz

Actividades Económicas.....	58	Infraestructura Industrial	110
CAPÍTULO V.- IDENTIFICACIÓN DE AMENAZAS Y PELIGROS ANTE FENÓMENOS PERTURBADORES.	67	Almacenamiento de Sustancias Peligrosas	111
Nivel de análisis	67	Distribución de Sustancias Peligrosas	116
Fenómenos geológicos	67	Fenómenos Sanitario – Ecológicos.....	118
Vulcanismo	67	Calidad del Aire.....	118
Hundimientos.....	72	Disposición de Residuos Sólidos Municipales.....	119
Subsistencia	74	Incinerador de residuos Biológicos Infecciosos.	120
Sismos.....	76	Fenómenos Socio – Organizativos	124
Inestabilidad de Laderas.....	82	Concentraciones Masivas.....	125
Fallas y Fracturas	89	Fiestas Patronales	127
Minas	92	Peregrinaciones.....	128
Sistema Expuesto.....	93	Celebración Del Día De Muertos.	129
Fenómenos Hidrometeorológicos	94	Zonas de accidentes de tránsito	131
Ondas Cálidas	94	CAPÍTULO VI. - VULNERABILIDAD DE LA VIVIENDA POR MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN EN EL MUNICIPIO DE TLALNEPANTLA DE BAZ.	132
Sequías	95	Vulnerabilidad de la vivienda ante un sismo	135
Heladas	97	CAPÍTULO VII.- VULNERABILIDAD SOCIAL EN EL MUNICIPIO DE TLALNEPANTLA DE BAZ.	136
Tormentas de granizo.....	97	Indicadores Socioeconómicos.....	137
Tormentas de nieve	99	Salud.....	137
Tormentas eléctricas	100	Educación	139
Inundaciones pluviales y fluviales.....	102	Vivienda	140
Ondas Gélidas.....	106	Empleos e Ingresos	142
Sistema Expuesto.....	107	Población	143
Fenómenos Químico-Tecnológicos	109		





ATLAS DE RIESGO

Tlalnepantla de Baz

Capacidad de Prevención.....	144	Planes de Intervención por Grupos Vulnerables...	193
Percepción Local del Riesgo.....	149	Recomendaciones Generales.....	196
Determinación de la Vulnerabilidad Social.....	155	Plan de comunicación del riesgo	196
CAPÍTULO VIII.- MAPA DE RIESGO POR		Sistemas de Alertamiento temprano	198
INESTABILIDAD EN LADERAS.....	157	Impacto Socioeconómico de los desastres en el	
CAPÍTULO IX.- MAPA DE RIESGO POR		Municipio	200
ENCHARCAMIENTOS EN ZONAS URBANAS Y		Informe de acciones municipales para la reducción del	
RURALES.	159	riesgo de desastres 2022	205
CAPÍTULO X.- MAPA DE RIESGO POR IMPACTO DE		CAPÍTULO XIII.- GLOSARIO DE TERMINOS.	208
ONDAS SISMICAS.	161		
CAPÍTULO XI.- REFUGIOS TEMPORALES.....	163		
CAPÍTULO XII.- PROCESOS DE LA GESTIÓN DEL			
RIESGO DE DESASTRES.....	164		
Construcción del riesgo	164		
Relación de la gestión y el desarrollo de riesgo ...	164		
Evaluación y construcción de escenarios de riesgos	166		
Costo asociado a los daños.....	168		
Estrategias de intervención del Riesgo.....	172		
Escenarios de riesgos a nivel municipal	174		
Planificación para la gestión integral del riesgo	178		
Planes, programas, acciones e inventario de obras			
de mitigación.....	178		
Planeación y proyección de obras públicas de			
mitigación en zonas de alto riesgo.....	184		
Comités Comunitarios MITIGA EDOMEX.....	193		





ATLAS DE RIESGO

Tlalnepantla de Baz

CAPÍTULO I.- INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES.

Introducción

La entrada al Siglo XXI, significó para muchos el inicio de una nueva era, una era de cambios, desarrollo y progreso para la humanidad. Siendo que el mundo y la propia civilización han estado en constante cambio, como consecuencia han surgido sentimientos alarmantes sobre el futuro y la propia permanencia de la humanidad en el planeta, pues el hombre ha sido testigo de cambios ambientales, sociales y territoriales que han preocupado a lo largo de los años, muestra de ello son los rigores del cambio climático, altas y bajas temperaturas en lugares donde no habían ocurrido, transformaciones de la corteza terrestre, sequías, inundaciones, etc., aunado a los conflictos y fenómenos sociales, políticos y económicos que han perpetrado en la cohesión social. Por tanto, para controlar, disminuir o mitigar las consecuencias de los efectos que puedan poner en riesgo la estabilidad de la sociedad en diferentes ámbitos, se han creado e implementado diferentes estrategias.

A nivel nacional tanto como en el Estado de México, se han diseñado, creado e implementado leyes, reglamentos, planes, programas y proyectos enfocados a la acción relativa de la prevención y salvaguarda de las personas y sus bienes, así como el funcionamiento de los servicios públicos y equipamiento estratégico en caso de

riesgo, siniestro o desastre. Para el municipio de Tlalnepantla de Baz, se ha creado el presente Atlas de Riesgo, documento que contiene las características del territorio y de los peligros que pueden poner en riesgo a la población, equipamiento e infraestructura, siendo que también es una herramienta cada vez más exigente que permite el adecuado desarrollo urbano y que contribuye a la reducción de riesgos y desastres, y afronte las consecuencias de los fenómenos perturbadores de origen natural o antropogénicos que modifican constantemente las actividades en la sociedad.

Un fenómeno perturbador es un acontecimiento que puede impactar a un sistema afectable (población y entorno), así como transformar su estado normal, con daños que pueden llegar al grado de desastre; Esto se puede entender como cualquier fenómeno que afecta y cambia a una población o un lugar, clasificándose en 6 grupos:

- 1.- [Fenómenos Geológicos](#)
- 2.- [Fenómenos Hidrometeorológicos](#)
- 3.- [Fenómenos Químico Tecnológicos](#)
- 4.- [Fenómenos Sanitario Ecológicos](#)
- 5.- [Fenómenos Socio Organizativos](#)
- 6.- [Fenómenos Astronómicos](#)





ATLAS DE RIESGO

Tlalnepantla de Baz

Objetivos

Objetivo General

Identificar, analizar y evaluar los riesgos tanto de origen natural como antrópico que han tenido incidencia o pudieran presentarse en el territorio geográfico municipal, ocasionando desastres o situaciones de peligro en zonas que por sus características poseen cierto grado de vulnerabilidad ante los fenómenos perturbadores.

Objetivos Particulares

1. Proponer medidas y acciones para la reducción del riesgo de desastres en las zonas susceptibles a peligros naturales.
2. Determinar la población vulnerable por zonas susceptibles a peligros naturales para la realización de capacitaciones de cómo actuar antes, durante y después de la emergencia.
3. Establecer mediante el consejo municipal de protección civil los inmuebles a habilitarse como refugios temporales en caso de emergencia.

4. Actualizar los Planes de Emergencia Municipal, mediante la determinación y análisis de escenarios de riesgo por el impacto de los distintos fenómenos perturbadores.

Alcances

En estos tiempos la ciudadanía exige que su gobierno actúe con honestidad, responsabilidad y eficiencia en el cumplimiento de atender con oportunidad las necesidades de la población. Ello implica, por consiguiente, la obligación primaria de proteger la vida, la propiedad y los derechos de todos los individuos, así como de su entorno. En la actualidad es necesario que la población adquiera conciencia y educación en materia de protección civil, que estimule conductas de autoprotección y prevención; así como la capacidad de actuación ante calamidades de origen natural o antropogénicos, para evitarlas y enfrentarlas con el menor daño posible.

En situaciones de emergencia, es imprescindible que las autoridades cuenten con un instrumento que integre información necesaria para dar respuesta oportuna las demandas de seguridad colectiva ante la presencia de riesgos; la significación y trascendencia que la Protección Civil tiene en nuestros días, hace necesaria la existencia de un documento que represente geográficamente los



diferentes riesgos, donde se puedan analizar y evaluar las zonas vulnerables dentro del municipio.

Marco Conceptual

El Atlas de Riesgos es una herramienta que integra información alfanumérica y cartográfica, útil en la elaboración de planes de prevención y auxilio, oportuna toma de decisiones en caso de desastre, así como auxiliar en la integración de otro tipo de documentos encaminados al desarrollo municipal, procuración de justicia y seguridad pública; como prueba de ello el Centro Nacional de Prevención en Desastres **CENAPRED**, pone a disposición de la población a través del Sistema Nacional de Riesgos.

El concepto de riesgo se encuentra ligado directamente a tres factores: peligro, exposición y vulnerabilidad, por lo que su conjunción depende de estos, ya que, si alguno no existe, el riesgo sería inexistente.



Explicación de la interacción del Peligro (P), la Vulnerabilidad (V) y la Exposición (E); da como resultado el RIESGO.

El peligro se relaciona con la probabilidad de ocurrencia de un fenómeno perturbador, la vulnerabilidad es la propensión al daño de un sistema expuesto, sea este de tipo físico (como la infraestructura) o social. Por su parte la exposición se relaciona directamente con el valor que se asigne a la población, bienes y entorno que estén expuestos a un peligro o fenómeno perturbador.

Marco Normativo

El Sistema de Protección Civil nace a partir de los sismos del 19 y 20 de septiembre de 1985. Los cuantiosos daños y dolorosos resultados de estos eventos en diversas ciudades de la entidad federativa, en especial en la ciudad de México; hicieron patente la necesidad de perfeccionar los dispositivos y de reforzar los planes y programas en materia de Protección Civil y de difundir esta cultura entre autoridades y sociedad, para que en caso de siniestro la respuesta sea rápida y eficiente.

El 9 de octubre del mismo año, el Presidente de la República acordó la creación de la Comisión Nacional de





ATLAS DE RIESGO

Tlalnepantla de Baz

Reconstrucción, con el fin de dirigir adecuadamente las acciones de auxilio a la población; El 29 de noviembre de 1985, nace el [Sistema Nacional de Protección Civil \(SINAPROC\)](#); que se constituye en un conjunto orgánico y articulado de estructuras y relaciones funcionales de métodos y procedimientos del sector público, grupos privados y sociales; con el fin de ejecutar acciones de común acuerdo destinadas a la protección y salvaguarda de los ciudadanos contra peligros y riesgos que se presentan en la eventualidad de un desastre.

El 1 de febrero de 1994 se aprobó la [ley de Protección Civil del Estado de México](#), misma que actualmente está derogada y es suplida por el libro sexto del Código Administrativo del Estado de México, publicada en la gaceta de gobierno el 13 de diciembre del 2001 y que entró en vigor el 13 de marzo del 2002; la cual tiene por objeto regular las acciones de Protección Civil en el Estado de México.

[La Ley Orgánica Municipal del Estado de México](#), en su capítulo sexto Artículo 81 TER menciona que:

Cada ayuntamiento constituirá un consejo municipal de protección civil, que encabezará el presidente municipal, con funciones de órgano de consulta y participación de los sectores público, social y privado para la prevención y

adopción de acuerdos, así como la ejecución en general, de todas las acciones necesarias para la atención inmediata y eficaz de los asuntos relacionados con situaciones de emergencia, desastre, o calamidad que afecten a la población.

Son atribuciones de los Consejos Municipales de Protección Civil:

- Identificar en un Atlas de Riesgos Municipal los sitios que por sus características específicas puedan ser escenarios de situaciones de emergencia, desastres o calamidad; dicho documento deberá publicarse en la Gaceta Municipal durante el primer año de gestión de cada ayuntamiento.
- Formular en coordinación con las autoridades estatales de la materia, planes operativos para prevenir riesgos, auxiliar y proteger a la población y restablecer la normalidad, con la oportunidad y eficacia debidas, en caso de desastre.



Antecedentes Históricos de peligros y riesgos

De acuerdo con la [Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción de Desastres](#) (UNDRR por sus siglas en inglés), los registros sobre eventos mayores que se han presentado en el municipio de Tlalnepantla de Baz han sido 231 entre 1970 y mayo de 2022. En promedio cada 10 años se presentan 38 eventos de riesgo, el periodo 2000-2009, fue el momento de mayor número eventos y el menor entre 1990-1999 como se observa en la gráfica.

Asimismo, respecto a las categorías de los eventos, estos están descritos en la siguiente tabla, la cual muestra que los eventos más recurrentes son los incendios y las inundaciones, en otra categoría menos recurrente están las explosiones, derrumbes, derrames químicos y racionamientos.

Existen varias categorías mezcladas, tormenta/granizo/inundación, etc. Esos eventos solo están en el grupo de eventos posteriores a 2014, como ya explico es por efecto de la categorización de UNDRR, existe un tercer grupo de eventos esporádicos como son fallas estructurales, epidemiológicas, tormentas de nieve e intoxicaciones que han ocurrido, pero en números menores o hasta 4 eventos.



Elaboración propia, con base a referencias: El periodo de 1970-2013, son bases de UNDRR-Disaster loss data for Sustainable Development Goals and Sendai Framework Monitoring System, periodo 2014-2022





ATLAS DE RIESGO

Tlalnepantla de Baz

Categorías de Eventos de Riesgo en el periodo (1970-2022)

Eventos	Número	Eventos	Número
Accidente	4	Hundimiento	6
Biológico	1	Incendio	69
Contaminación	5	Incendio Forestal	4
Derrame químico	8	Intoxicación	3
Derrumbe	10	Inundación	46
Epidémico	3	Racionamiento	10
Explosión	24	Tormenta	5
Falla estructural	2	Tormenta de Nieve	1
Granizo	8	Tormenta Eléctrica	9
Granizo/Inundación	6	Vientos intensos	5
Granizo/Tormenta eléctrica/Inundación	1		
Granizo/Vientos fuertes	1		
		Total	231

Elaboración propia, con base a referencias: El periodo 1970-2013, son bases de UNDRR-Disaster loss data for Sustainable Development Goals and Sendai Framework Monitoring System, periodo 2014-2022 Búsqueda bibliográfica.

Un grupo de eventos regionales, que son antecedentes, es la recurrencia de huracanes y tormentas tropicales, las cuales pueden presentarse de ambas cuencas oceánicas, aunque de manera reciente son los fenómenos que provienen del Atlántico/Golfo de México los que más han afectado al estado, el criterio de afectación lo da U.S. NOAA, que considera una distancia de 60 millas náuticas como umbral de afectación. En total son 11 tormentas que

tienen ese criterio, asimismo ninguna tormenta ha pasado por el territorio municipal, por lo que la afectación es indirecta y el periodo de análisis es de 1859-2021.

Con base a la legislación vigente, la forma de determinar que existe una condición de fenómeno perturbador activo en una localidad y no sólo un evento puntual, es a través de las declaratorias de desastre, herramienta legal mediante la cual, los tres niveles de gobierno determinan que un fenómeno ha afectado una gran proporción de habitantes en un centro de población, en un municipio, o en muchos de estos. En la Tabla 2.1, se presentan las declaratorias de desastre para el municipio de Tlalnepantla de Baz, en el periodo de 2009-2021.

Municipio	Identificador	Tipo Declaratorio	Clasificación Fenómeno	Tipo Fenómeno	Fecha Publicación	Fecha Inicio	Fecha Fin	Observaciones
Tlalnepantla de Baz	11587	Desastre	Hidrometeorológico	Lluvia	14/09/2009	09/09/2009	06/09/2009	Lluvia severa e inundación
Tlalnepantla de Baz	14535	Desastre	Hidrometeorológico	Lluvia	08/09/2011	28/08/2011	28/08/2011	Lluvia severa
Tlalnepantla de Baz	25468	Emergencia	Hidrometeorológico	Nievas, Heladas, Granizadas	21/12/2001	18/12/2001	18/12/2001	Heladas, Nevadas y Bajas Temperaturas
Tlalnepantla de Baz	26172	Emergencia	Geológico	Actividad Volcánica	18/12/2000	15/12/2000	15/12/2000	Incremento en la actividad volcánica Popocatepetl. No específica municipios en emergencia preventiva.
Tlalnepantla de Baz	27068	Emergencia	Geológico	Deslizamiento	23/09/2021	10/09/2021	10/09/2021	Proceso de remoción en masa. Movimiento de ladera. Emergencia extraordinaria.

Declaratorias de Desastre de la Secretaría de Gobernación para el Municipio de Tlalnepantla de Baz en el periodo de 2009-2021.





ATLAS DE RIESGO

Tlalnepantla de Baz

El municipio de Tlalnepantla es un centro urbano, hasta si se piensa que tiene una separación física, debido a que forma parte de la Zona Metropolitana del valle de México, por lo que, y con base a la información disponible se ha realizado un proceso de sobreposición para determinar en qué lugar, colonias, Fraccionamientos, etc., se llevan a cabo los fenómenos expuestos en el interior del municipio.

Haciendo la aclaración, que la descripción en extenso, las bases de datos complementarias, se encuentran en archivo con formato MS Excel xlsx, se ubican en el directorio de bases de datos.

Fenómenos Geológicos

Este tipo de fenómenos, puede tener varios tipos de incidencia algunas muy puntuales y otras muy extendidas, a continuación, se presenta la Tabla de Colonias.

Colonias en donde se manifiestan Fenómenos Geológicos-Geomorfológicos

Fenómeno	Colonias
Minas a Cielo Abierto	22
Mina Subterránea	1
Subsidencia Local	39
Fallas y fracturas	33
Microsismos	219

Fuente: Elaboración propia con información cartográfica del Proyecto





ATLAS DE RIESGO

Tlaxcala de Baz

Fenómenos Hidrometeorológicos

Las inundaciones en el municipio es un fenómeno más o menos extendido al 30% del total de colonias de la demarcación, en cambio las temperaturas extremas son un proceso regional que afecta a la totalidad del municipio.

Colonias en donde se manifiestan Fenómenos Hidrometeorológico

Fenómeno	Colonias
Inundación Pluvial	73
Temperaturas Extremas	Municipio

Fuente: Elaboración propia con información cartográfica del Proyecto

Fenómenos Químico Tecnológicos

Este tipo de fenómeno tiene dos variantes, uno en donde está muy localizada la amenaza, generalmente en Fraccionamientos Industriales en donde se ubican las plantas de proceso o las estaciones de servicio, pero así mismo, están las rutas de materiales peligrosos y ductos, los cuales generalmente se ubican en el derecho de vía de las principales avenidas en el interior del municipio.

Colonias en donde se manifiestan Fenómenos Químico-Tecnológicos

Fenómeno	Colonias
Plantas de Gas LP	3
Productora de Materiales Químicos	8
Ruta Transporte de Materiales Peligrosos	72
Estaciones de Carburación	3
Estaciones de Servicio de Gasolina	30
Ductos de Pemex	78

Fuente: Elaboración propia con información cartográfica del Proyecto





Fenómenos Sanitario – Ecológicos

Este fenómeno, está muy localizado en dos ubicaciones, el Relleno Sanitario y una planta de incineración de Residuos Biológico-Infecioso.

Colonias en donde se manifiestan Fenómenos Sanitario-Ecológicos

Fenómeno	Colonias
Instalaciones Industriales	2

Fuente: Elaboración propia con información cartográfica del Proyecto

origina en la desordenada invasión urbana, en los años 70/80 del siglo XX y que continúan en la actualidad, siendo un foco permanente de vulnerabilidad en muchos de la dinámica urbana actual de Tlalnepantla de Baz.

Colonias en donde se manifiestan Fenómenos Sociales-Organizativas

Fenómeno	Colonias
Asentamientos en Derecho de Vía	60
Concentración de Personas	238

Fuente: Elaboración propia con información cartográfica del Proyecto



Fenómenos Socio – Organizativos

El municipio es un subcentro regional de servicios y algunos urbanistas creen, que es un nuevo polo urbano en conjunto con el municipio de Naucalpan de Juárez, lo que hace que, en gran parte del territorio municipal, existan áreas comerciales, industriales y de servicios que sirven de manera regional a muchos municipios/alcaldías, debido a lo cual el riesgo de concentración llega a sumar a 238 personas por colonias de Tlalnepantla de Baz.

Otro peligro en el municipio, son los asentamientos irregulares en el derecho de vía del ferrocarril, el cual se



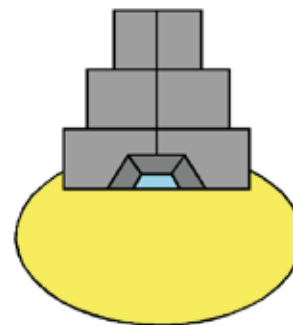
CAPÍTULO II.- DETERMINACIÓN DE NIVELES DE ANÁLISIS Y ESCALAS DE REPRESENTACIÓN.

Determinación de la Zona de Estudio

Ubicación en la entidad	MUNICIPIO DE TLALNEPANTLA DE BAZ
Colindancias	Al noroeste con Atizapan de Zaragoza, Cuautitlán Izacalli y Tultitlán; Al noreste con Coacalco de Berriozábal y Ecatepec de Morelos; Al suroeste con Naucalpan de Juárez y Alcaldía Azcapotzalco y al sureste con la Alcaldía Gustavo A. Madero.
Coordenadas	Longitud 99°11'41" O Latitud 19°32'12" N
Promedio de altitud de las localidades	2,250 msnm..
Superficie	83.48 km2.
Población 2020	672,202 habitantes (2020).
Tipo de urbanización	Urbano.
Fisiografía	Provincia del Sistema Volcánico Transversal en la subprovincia de los Lagos y Volcanes de Anáhuac. <ul style="list-style-type: none"> Lomerío de Colinas Redodeadas

	<ul style="list-style-type: none"> Vaso Lacustre
Clima predominante	Vaso Lacustre con Lomerios Templado subhúmedo y semicálido con lluvias en verano.
Temperatura anual	La temperatura media anual es de 17°C; la máxima es de 36°C y la mínima de 1°C. La precipitación pluvial anual es de 1,200 milímetros, con un promedio de heladas de 55 días.

Toponimia

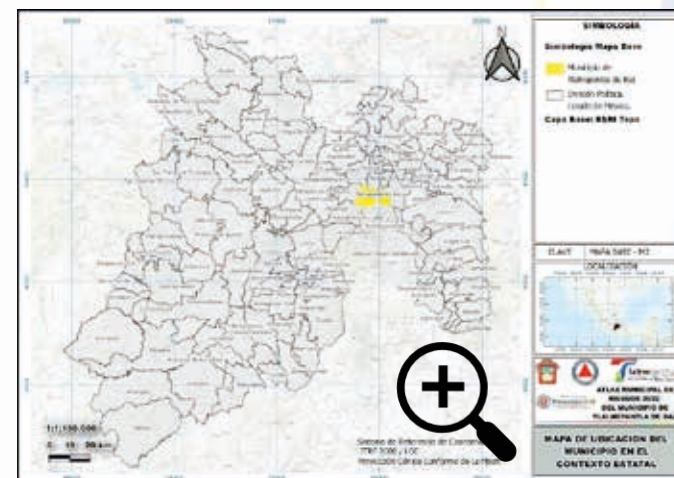


Es un círculo con una especie de pirámide en medio que no representa la raíz indígena, pero que se crearon debido a la falta de glifos originales en algunas poblaciones mexiquenses, como es el caso de Tlalnepantla.

Tlalnepantla proviene del náhuatl tlalli, "tierra", y nepantla, "en medio de", y significa "en medio de la tierra". Por uso y costumbre se le nombra "tierra de enmedio", que le fue dado con la llegada de las órdenes religiosas en 1524 al fundarse la congregación integrada por indígenas otomí y aztecas provenientes de Tenayuca y de Teocalhueyacan, quienes iniciaron la construcción del convento franciscano y la iglesia de Corpus Christi, asentándose en sus alrededores. En la construcción de la iglesia y monasterio contribuyeron las dos parcialidades (mexicas y otomíes), con la cantera rosa unos y la piedra gris los otros. En la portada lateral, llamada de la Porciúncula, se manifiesta con claridad esta doble participación.

En el centro aparece dentro de un rombo, el jeroglífico de Tenayuca, al que originalmente rodeaban los nombres de "Comonfort" y "Tierra de Enmedio", hasta el año de 1978 en que el nombre de Comonfort fue sustituido por el de Baz. Consta el escudo de cuatro cuarteles representando en dibujos alegóricos, la cultura precolombina, la agricultura de esta región, la actividad industrial, la ciencia y la tecnología.

A continuación, se muestra la ubicación de la zona de estudio (Municipio de Tlalnepantla), en el contexto Estatal, ya que dicha referencia servirá como base para comprender el impacto que tienen los distintos Fenómenos Perturbadores en el Territorio Municipal.



Mapa de ubicación del municipio en el contexto Estatal

20



El término "de Baz" fue dado en honor a Gustavo Baz Prada; destacado médico, revolucionario y político originario de Tlalnepantla, dos veces gobernador del Estado de México.

El escudo de Tlalnepantla fue diseñado por Manuel Medina Hernández quien ganó el concurso "Escudo oficial de Tlalnepantla", convocado por el entonces presidente municipal, Sergio Contreras Cruz; mismo que fue presentado de forma oficial el 13 de septiembre de 1973. Es rectangular y tiene en la cimera la palabra Tlalnepantla y en la bordura los lemas: Cultura, Trabajo y Progreso.

¿Cómo llegar al Municipio de Tlalnepantla de Baz?



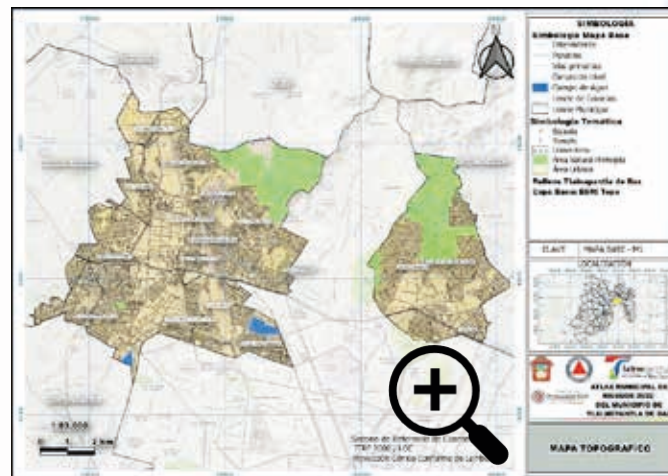
Google Maps

Mapa Base

El Mapa Base para este caso se le determina como el [Mapa Topográfico](#) ya que se compone de diferentes capas de información que permiten ubicar claramente al municipio y diversos componentes geográficos, orográficos e hidrológicos de la zona de estudio. La mayoría de los mapas que se presentan a lo largo del documento se desarrollarán sobre el siguiente mapa:

Capas de Información contenidas y desarrolladas a través del Sistema de Información Geográfica Municipal, diseñado particularmente a Tlalnepantla de Baz, Estado de México.

- Esgurrimientos de agua superficial (intermitente y perenne).
- Vías de Comunicación (Calles, Carreteras y Caminos).
- Cuerpos de Agua.
- Traza Urbana.
- Curvas de Nivel.
- Localidades.
- Áreas con cubierta de vegetación.
- Modelo de Elevación del Terreno.
- Imagen Base (Capa de Información brindada por ESRI Topo).



Mapa de Topográfico



Es importante mencionar que dependiendo de la escala y el manejo del mapa se incluirán o eliminarán elementos con el fin de que a menor escala se pueda tener un mayor detalle de la información que facilite la lectura del mapa.

La cartografía que se genere ayudará a realizar un análisis completo de los peligros, vulnerabilidades, sistemas expuestos y desde luego las zonas que pudieran ser el escenario de emergencias por fenómeno perturbador cuantificando población, áreas, infraestructura, equipamiento con probable afectación.

Nivel 1: Fenómenos con un bajo impacto socioeconómico al Municipio de Tlalnepantla de Baz

Nivel 2: Fenómenos con un moderado impacto socioeconómico al Municipio de Tlalnepantla de Baz.

Nivel 3: Fenómenos con un alto impacto socioeconómico al Municipio de Tlalnepantla de Baz.

N/P	Fenómeno	Nivel de análisis
1	Vulcanismo	Nivel 1
2	Sismicidad	Nivel 3
3	Tsunamis	No Aplica
4	Inestabilidad de Laderas	Nivel 3
5	Hundimientos	Nivel 2
6	Agrietamientos	Nivel 1
7	Ondas Cálidas y Gélidas	Nivel 2
8	Sequías	Nivel 1
9	Heladas	Nivel 2
10	Tormentas de Granizo	Nivel 2
11	Tormentas de Nieve	No Aplica
12	Ciclones Tropicales	No Aplica
13	Tornados	Nivel 1
14	Tormentas Eléctricas	Nivel 2
15	Inundaciones y/o encharcamientos de origen pluvial	Nivel 3
16	Inundaciones Fluviales	Nivel 1
17	Inundaciones Costeras	No Aplica
18	Inundaciones Lacustres	No Aplica



Niveles de Análisis y escalas de representación cartográfica

Con la finalidad de analizar el territorio que ocupa el Municipio de Tlalnepantla de Baz a un detalle adecuado y de acuerdo a las necesidades del cuerpo técnico de la Coordinación Municipal de Protección Civil y Bomberos, así como de la ciudadanía; se ha establecido una escala de análisis que de manera general se entiende de la siguiente manera:

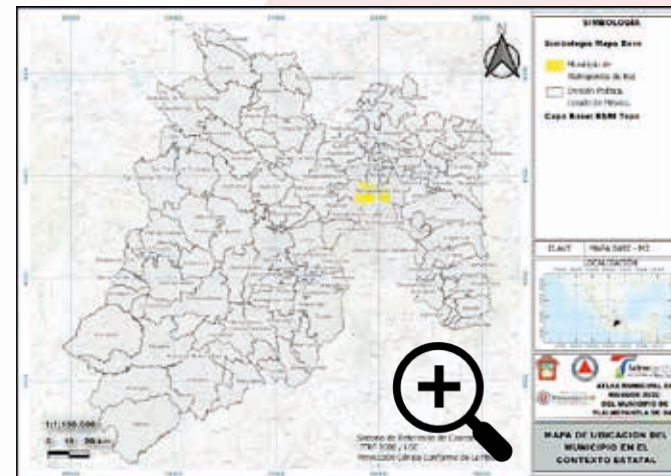
CAPÍTULO III.- CARACTERIZACIÓN DE LOS ELEMENTOS DEL MEDIO NATURAL.

Durante este capítulo se describe de manera textual y mediante mapas de orden temático la descripción general del Municipio, el cual se considera como la base para el entendimiento del comportamiento del impacto de los fenómenos perturbadores, lo cual sumado a la vulnerabilidad social así como la vulnerabilidad física de la vivienda por su tipología de construcción se logrará determinar de manera muy precisa los escenarios de riesgo ante distintas causas ya sean de origen geológico, hidrometeorológico, químico tecnológico, sanitario ecológico y socio organizativo; todo ello a nivel manzana mediante la capa de información obtenida del proyecto básico de información 2020 generado por el [Instituto Nacional de Estadística y Geográfica e Información INEGI](#).

El Municipio en el contexto Estatal

El Municipio de Tlalnepantla de Baz se localiza al oriente del Estado de México y al norte de la Ciudad de México, formando parte de su Zona Metropolitana. Su territorio tiene una superficie de 83.48 Km² que se encuentra dividido en dos territorios no continuos, conocidos como Zona Poniente (donde se encuentra la cabecera

municipal) y Zona Oriente como se observa en el siguiente mapa de ubicación del Municipio en el Contexto Estatal.



Mapa de ubicación del municipio en el contexto Estatal

Fisiografía

De acuerdo a IGCEM (1993), Tlalnepantla de Baz se ubica dentro de la provincia del Sistema Volcánico Transversal en la subprovincia de los Lagos y Volcanes de Anáhuac. Al interior de la subprovincia, el municipio está comprendido dentro de tres unidades fisiográficas:



ATLAS DE RIESGO

Tlalnepantla de Baz

Lomerío de Colinas Redondeadas (zona sur), Vaso Lacustre (abarca la mayor parte de la zona oriente) y Vaso Lacustre con Lomeríos (suroeste de la zona oriente y centro del municipio).

A nivel local, se distinguen claramente dos zonas topográficas, la primera localizada al sursureste, comprende las elevaciones de origen volcánico extrusivo de la Sierra de Guadalupe, mayormente cubierta distribución por remanentes de vegetación natural (bosques de encino, matorral) y vegetación inducida (pastizales, eucaliptos y cedros blancos).

La segunda, en toda la zona centro y oriente, constituye una amplia planicie de origen lacustre y volcano-sedimentaria, la cual está casi totalmente urbanizada a excepción de escasas superficies destinadas a la agricultura. Se caracteriza por el predominio de derrames basálticos, numerosos volcanes y lagos, cuya morfología, orientación sugieren estar situados en fosas tectónicas. Por lo que desde el punto de vista geológico queda incluido en la provincia geológica denominada Faja volcánica Transmexicana, cuyo origen es netamente volcánico y se asociada a la actividad tectónica de subducción que opera en la costa pacífica del sur, con una edad del Cenozoico, que de acuerdo con la literatura desde el punto de vista geotectónico pertenece al Arco Continental.

Dentro del polígono de estudio se localizan elevaciones que llegan a los 2,650 msnm, estos son los cerros Tenayo,

Chiquihuite, Zacatenco y Petlecatl, ubicado en las alturas de la Sierra de Guadalupe.

La elevación de cada una de ellas son las siguientes:

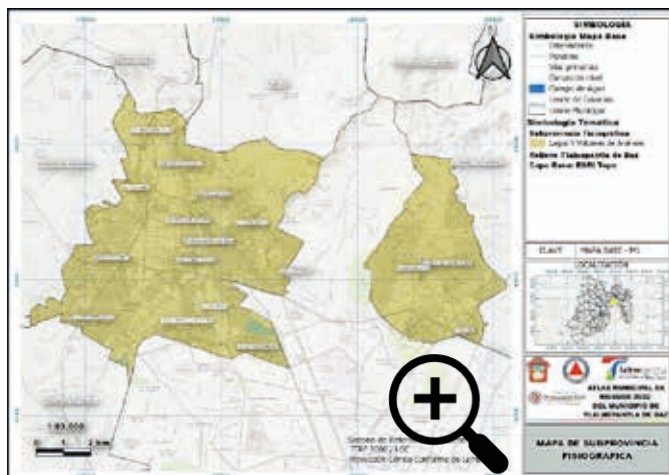
-Cerro Tenayo: ubicado a 2,400 metros sobre el nivel del mar. Este se localiza por completo en la zona de estudio, y aunque retirado, forma parte de la Sierra de Guadalupe.

-Cerro Chiquihuite: la elevación de este cerro llega a los 2,650 msnm, en esta elevación se encuentran instaladas diversas antenas de transmisión de televisión. Sólo la cuarta parte del cerro Chiquihuite se ubica en el municipio de Tlalnepantla.

-Cerro Zacatenco: con una elevación de 2,450 metros sobre el nivel del mar, gran parte del cerro se ubica en el municipio de Tlalnepantla. Específicamente en la zona oriente del territorio municipal, en este cerro se ubican colonias como Lomas de San Juan Ixhuatepec y Atrás del Tequiquil.

-Cerro Petlecatl: la elevación de este cerro llega a la cota 2,650 msnm, es una de las elevaciones donde se concentran gran parte de la población de Tlalnepantla. El cerro Petlecatl se localiza en la zona central del polígono municipal zona oriente.





Mapa de subprovincia fisiográfica

Geología

La zona de estudio se haya adscrita a la provincia geológica denominada Faja Volcánica Transmexicana, la geología de la zona está representada principalmente por rocas volcánicas del Terciario y Cuaternario cubiertas por secuencias sedimentarias lacustres y lacustres-fluviales-volcánicas. En el municipio afloran rocas cuyas edades varían del Terciario al reciente.

La geología del municipio de Tultitlán está representada por rocas ígneas extrusivas como son andesitas y brechas volcánicas, ambas del terciario superior, por rocas

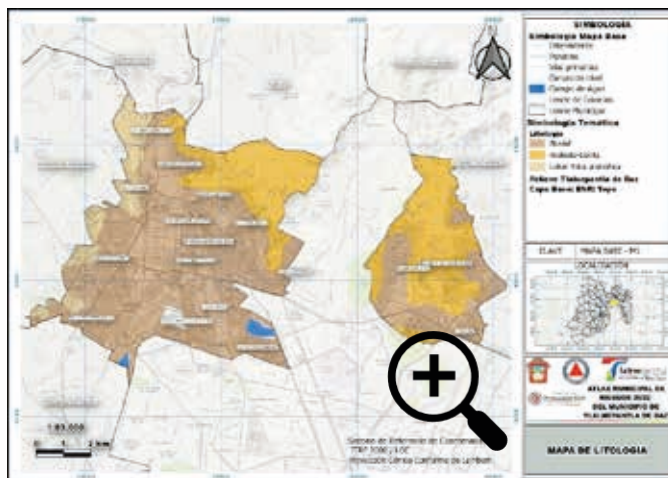
sedimentarias (areniscas) del terciario y por materiales aluviales y lacustres del cuaternario.

La Sierra de Guadalupe constituye uno de los cuatro rangos volcánicos ubicados en la Cuenca de México (García-Palomo, et al. 2006). Los tipos de rocas predominantes en la Sierra de Guadalupe son las andesitas y en cantidades menores dacita y riolita (Lugo y Salinas, 1996). En la parte baja de la sierra afloran areniscas de origen continental y la amplia planicie que cubre la mayor parte del municipio está compuesta de materiales lacustres, aluviales y depósitos volcánicos. Esta unidad es clasificada por el INEGI como suelos de origen aluvial. Los materiales lacustres se distribuyen en la zona oriente de Tultitlán. De acuerdo a Lugo y Salinas (1996), en las laderas de la Sierra de Guadalupe coexisten derrames lávicos con diversos tipos de depósitos entre los que se encuentran lahares, ceniza, arena, combinaciones de ceniza y arena, pómez, brecha y conglomerado, entre otros.

La actividad volcánica que dio origen a la Sierra de Guadalupe comprendió al menos dos etapas, la primera con procesos explosivos de gran intensidad, originó los edificios volcánicos mayores y, una segunda fase con eventos menores de poca duración. Se calcula una edad del mioceno-pleistoceno. La estructura más representativa del municipio es el estratovolcán El Picacho. La Sierra de Guadalupe es atravesada por diversos sistemas de fallamiento y fracturamiento con orientación aproximada NW-SE, NE-SW y EW, las

cuales están relacionadas con los eventos efusivos que dieron origen a las estructuras que forman parte de la Sierra de Guadalupe. Las estructuras geológicas son descritas en el apartado de fallas y fracturas del presente atlas.

Cabe destacar que, para fines del desarrollo de la presente herramienta, fue necesario considerar en particular la litología de la zona de estudio (Municipio de Tlalnepantla de Baz), tomando como fuente de datos al Servicio Geológico Mexicano, particularmente la carta geológica minera con una escala 1:250,000.



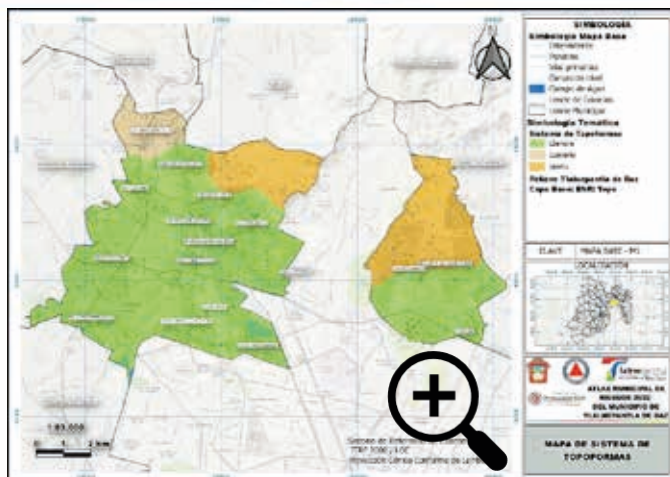
Mapa de litología

Geomorfológicamente, el municipio presenta dos sistemas perfectamente delineados, el sistema de planicies y el sistema montañoso mismo que prácticamente coincide con las estructuras de la Sierra de Guadalupe. Entre ambos, se encuentran diversas formas del relieve transicionales.

Las cotas 2,240-2,250 constituyen el límite de la planicie de acumulación con pendiente inferior a 1.5 grados (en el mapa corresponden a las unidades de planicie lacustre y planicie de acumulación lacustre, fluvial y volcánica). A partir de esta altitud, en dirección a la sierra, se distribuyen planicies ligeramente inclinadas (entre 1.5 y 6.0 grados de pendiente) (Lugo y Salinas, 1996).

Los procesos volcánicos extrusivos dieron lugar a las formas primarias del relieve, las estructuras de los domos volcánicos dominan las partes elevadas de la sierra en los límites con los municipios de Naucalpan de Juárez, Coacalco de Berriozábal, Ecatepec de Morelos y delegación Gustavo A. Madero. En general, los domos volcánicos son producto de vulcanismo efusivo de edad oligocena, el cual emanó de fallas y fracturas que forman las crestas que coinciden con las divisorias de agua. Las laderas con geometría convexa son las menos afectadas por los procesos denudativos en virtud de la sólida constitución de los domos volcánicos.





Edafología

Está determinada por las condiciones geológicas, hidroclimáticas, geomorfológicas y por la cubierta vegetal de Tlalnepantla de Baz. En virtud de las condiciones ambientales prevalecientes, los suelos del municipio cuentan con diversos grados de desarrollo, se distinguen unidades edáficas jóvenes (cambisol, litosol), ya sea como unidades primarias o secundarias, así como unidades de mayor desarrollo entre las que se encuentran los vertisoles. Como indicadores del bajo nivel de desarrollo de algunos suelos se encuentran las fases lítica

profunda y dúrica, especialmente en algunas superficies de topografía accidentada.

De acuerdo a INEGI (1982), en el municipio de Tlalnepantla de Baz el tipo de suelo más extendido es el vertisol pélico con poco más de la mitad de su superficie, en segundo término, se encuentran los litosoles y los suelos feozem con aproximadamente 15% de la superficie municipal. Otras unidades con distribuciones más restringidas incluyen cambisol eútrico y solonchak mólico y órtico (Tipos de suelos en base a la Clasificación Mundial de Suelos FAO/UNESCO/1970).

Hidrología

Hidrología Superficial.

Tlalnepantla se encuentra en la subcuenca "P" denominada Lagos de Texcoco y Zumpango que pertenece a la cuenca del Río Moctezuma, la que a su vez forma parte de la región hidrológica Pánuco No. RH26. Existen tres ríos principales que atraviesan el municipio. Son el Río de los Remedios, el Río San Javier, y el Río Tlalnepantla. Las corrientes superficiales son de carácter estacional, sujetas al régimen de lluvias, no existen arroyos permanentes, no obstante, aun cuando la mayor parte del año no contienen agua, las barrancas y cañadas constituyen el medio para el desalojo del agua superficial que fluye en la zona de estudio en la época húmeda del





ATLAS DE RIESGO

Tlalnepantla de Baz

año. Los cauces de los escurrimientos superficiales descienden de la Sierra de Guadalupe en dirección preponderante norte sur, hasta la planicie donde discurren por las vialidades o son captados por los sistemas de drenaje. Tanto los escurrimientos fluviales como el agua de lluvia son canalizados a través de un sistema de conducción artificial hacia el norte-noreste (canales Atlautla, Cartagena, Gansos, Jazmines, La Palma, Las Cruces, Las Flores, Margarita Maza de Juárez, Mariscal, Ponderosa, San Mateo, Santiaguito, Temamatla y Gran Canal de Desagüe).

El Municipio de Tlalnepantla de Baz, se ubica en la Región Hidrológica 26 Alto Pánuco en la Cuenca del Río Moctezuma y dentro de las Subcuencas Cuautitlán en una pequeña parte del Noroeste del Municipio; y la Subcuenca Lagos de Texcoco y Zumpango en casi la totalidad del Municipio, a la vez en dichas subcuencas se dividen en microcuencas y las que corresponden al territorio municipal son: Valle de México, Ciudad López Mateos, Presa Las Ruinas y Buenavista.

HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA.

El acuífero Zona Metropolitana de la Ciudad de México (ZMCM) con clave 901, se encuentra ubicado en el centro del país, en la zona sur poniente de la Cuenca del Valle de México, ocupando una superficie de unos 2,149 km².

Asimismo, el acuífero Cuautitlán-Pachuca con clave 1508 se encuentra dentro del Valle de México en la porción norte justificando su nombre por la presencia de las poblaciones de Cuautitlán en el estado de México y Pachuca, capital del estado de Hidalgo, colinda al sur con el acuífero de la ZMCM y al este con el de Apan su extensión es del orden 3,897.2 km².

Los acuíferos antes indicados son de tipo semiconfinado, comprendidos básicamente en materiales granulares, su recarga proviene principalmente de la lluvia que precipita en las zonas de influencia del acuífero, que se tienen en las sierras donde las rocas son de tipo basáltico, así como andesítico entre las más importantes, las cuales por lo general se encuentran fracturadas, permitiendo el flujo de agua que circula por estas rocas hacia los materiales granulares que se encuentran hacia las partes bajas de los valles, donde también existe una recarga por lluvia. Desde luego la recarga por lluvia disminuye de manera importante en zonas urbanizadas y ambos acuíferos se encuentran sobre-explotados, por lo cual sus niveles piezométricos descienden continuamente.

La sobreexplotación se debe a que la recarga es menor que la descarga, lo que ha originado, además de los descensos piezométricos, diversos fenómenos como es el caso conocido del hundimiento del terreno de la Ciudad de México, aparición de grietas en zonas denominadas duras, así como de rupturas de tuberías subterráneas. Lo anterior es independiente de los costos de bombes que



se incrementan por el descenso de los niveles piezométricos del agua subterránea.

La configuración de las curvas de elevación del nivel estático de 2010 muestra que los flujos de agua subterránea que alimentan al acuífero provienen principalmente de las partes altas, como es el caso de la sierra de las Cruces por el poniente, sierra Chichinautzin por el sur, así como también por la Sierra Guadalupe.

De la configuración de las curvas de nivel estático, se aprecia que en la zonas altas como son las inmediaciones de los municipios de Atizapán de Zaragoza, Tlalnepantla, Naucalpan se tienen equipotenciales que varían en términos generales de 2,350 a 2,250 msnm con dirección preferencial de poniente–oriente, para dirigirse a un cono de abatimiento que se presenta en la zona de Azcapotzalco, cerca del conjunto denominado El Rosario que se extiende hacia el lugar donde se localizaba la Refinería de Azcapotzalco, cerca de Tacuba. Las elevaciones del nivel estático en esos sitios se encuentran entre 2,170 y 2,180 msnm, hacia este cono también proceden flujos subterráneos de la zona sur de la Sierra de Guadalupe como de las cercanías del límite de la zona urbana con el antiguo Lago de Texcoco, donde al parecer puede existir una entrada de agua subterránea del antiguo Lago de Texcoco.

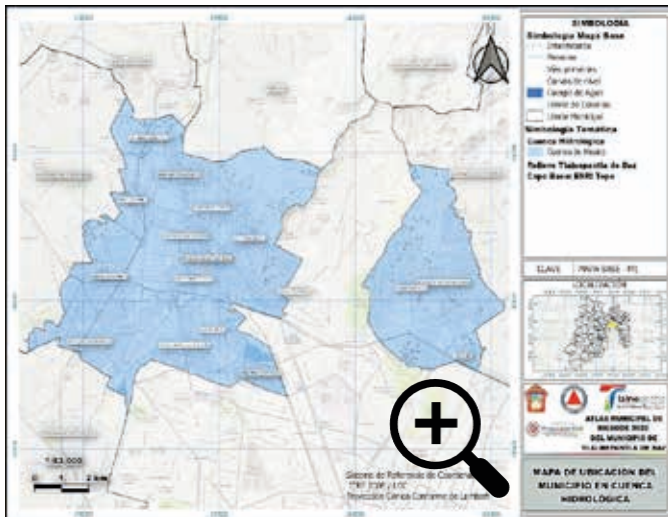
Considerando la permeabilidad de los materiales que constituyen la Cuenca del Valle de México, se elaboró la siguiente Tabla.

Relación de Unidades Geohidrológicas en el municipio de Tlalnepantla de Baz

Unidad hidrogeológica	Unidades geológicas	
U1	Ql	Depósitos lacustres, baja permeabilidad por contenidos arcillosos.
U2	Qal	Depósitos aluviales, permeabilidad media
	T	Flujos piroclásticos formación Tarango, permeabilidad media.
U3	Qn	Rocas volcánicas del Cuaternario, sierra Nevada, zona de recarga.
U4	Qc	Rocas volcánicas del Cuaternario, Sierra Las Cruces Monte Alto.
U5	Qv	Rocas volcánicas del Cuaternario Reciente, Sierra Chichinautzin y Sierra Pachuca.
U6	Tmv	Rocas volcánicas del Mioceno-Plioceno, Sierra Pachuca, Sierra Guadalupe.
	Tpv	

Fuente: CNA, 2010 - Procesamiento de información de niveles piezométricos de la Cuenca del Valle de México, año 2010





Mapa de ubicación del municipio en cuenca hidrológica

Las lluvias en el municipio tienen su origen en la humedad acarreada por los sistemas tropicales tanto del océano Atlántico como del Pacífico, principalmente en el verano, aunque no es extraño el registro de fuertes precipitaciones en los últimos meses de la temporada de ciclones en los meses de octubre y noviembre. En menor proporción, las precipitaciones se asocian también a fenómenos convectivos en la época cálido-húmeda del año (cuando el aire ascendente por el calentamiento del suelo tiene la humedad suficiente para dar lugar a la condensación y su posterior precipitación) así como a los nortes y frentes fríos en la época invernal.

La precipitación media anual es de 696.6 mm, siendo diciembre el mes más seco, con 6 mm y agosto el mes más húmedo con 139.7 mm. La distribución anual de las precipitaciones muestra una estación lluviosa definida entre los meses de mayo a octubre, periodo en el cual se precipita aproximadamente un 89.5% de la lluvia media anual, el valor máximo generalmente ocurre entre julio y septiembre.

La temperatura media mensual es de 15.6 grados siendo mayo el más cálido con 18.4 grados centígrados y el mes más frío enero con 12.2 grados, la oscilación térmica promedio es de tan solo 3.4 grados. Las temperaturas máximas y mínimas absolutas registradas en el municipio varían de 34 hasta -6.5 grados.

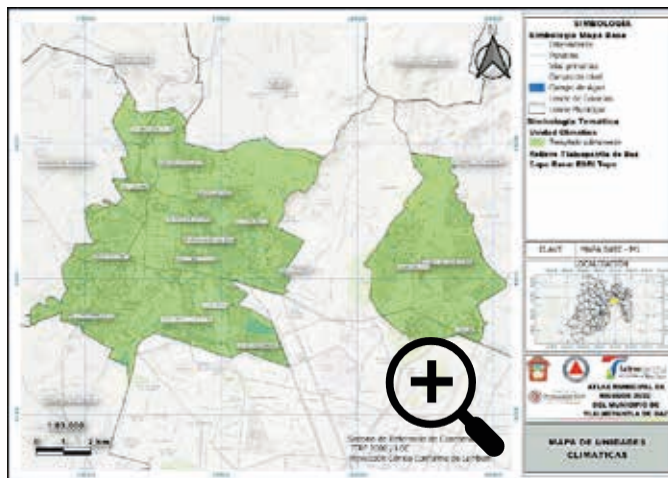
En las partes altas de la Sierra de Guadalupe, se considera que los siguientes valores de temperatura



Clima

El clima del municipio de acuerdo a la clasificación climática de Köppen, modificada por Enriqueta García es C(w0)(w)b(i)g el cual se define como templado subhúmedo (el de menor precipitación de los templados), con lluvias en verano, con porcentaje de lluvia invernal menor a 5%, con poca fluctuación térmica y la temperatura más elevada se presenta antes del solsticio de verano (IGCEM, 1993).

extrapolados: la temperatura promedio anual oscila entre los 8 y 12 grados, las temperaturas máximas promedio fluctúan entre los 16 y 20 grados, mientras que las mínimas promedio varían entre -2 y 6°C (Cedillo et al. 2007).



Mapa de ubicación de unidades climáticas

Uso de Suelo

En la primera mitad del siglo XX, Tlalnepantla fue un municipio rural, dedicado a la agricultura en la parte oriente y parte de una cuenca lechera en el poniente, la primera noticia sobre su potencial urbanización, provino de un Resumen de la Secretaría de Hacienda, que lo considera el único municipio, además de las delegaciones de la Ciudad de México como parte de la Ciudad de México, no obstante, por razones políticas, que derivaron en estrategias de inversión inmobiliaria fue el municipio de Naucalpan, el primero que detono un fuerte crecimiento urbano a principios y mediados de la década de los años 60s del siglo XX.

En el caso de Tlalnepantla, fue a partir de la construcción de Ciudad Satélite en 1966, cuando se produjo una importante presión inmobiliaria sobre los terrenos que colindan con Naucalpan creándose los primeros fraccionamientos como Viveros de la Loma, Jardines de Santa Mónica y Bellavista, todos estos para la población de niveles de ingreso alto, medio alto y medio.

El crecimiento del municipio se ha generado principalmente por el desarrollo de las áreas industriales y por la ampliación de la Terminal ferroviaria de carga. La zona industrial la encontramos en una franja central norte sur, paralela a la estación ferroviaria.

Por otro lado, poblaciones que antiguamente eran localidades aisladas, con el impacto que se ejerció en el





ATLAS DE RIESGO

Tlalnepantla de Baz

Municipio por el proceso metropolitano empezaron a crecer territorialmente tales como Tenayuca, Santa Cecilia, San Miguel Chalma, Barrientos y Tequexquahuac; alrededor de estas localidades se asentó la población de menores recursos económicos, principalmente en las faldas y partes medias de la Sierra de Guadalupe y de los Cerros El Tenayo y Tlayacampa, por tener los suelos de menor rentabilidad, iniciándose un alto nivel de crecimiento sobre las zonas no aptas para usos urbanos.

El crecimiento en la zona oriente se desarrolla casi simultáneamente al presentado en la parte poniente, iniciándose a partir del establecimiento de zonas industriales entre las que destacan las gaseras y depósitos de combustibles; las primeras colonias como San Juan Ixhuatepec y La Laguna se desarrollaron a lo largo de la carretera México-Pachuca que posteriormente se amplió como autopista y por la Vía Morelos. Esto contribuyó a que se estableciera una importante cantidad de asentamientos irregulares sobre las faldas de los cerros de Chiquihuite, Zacatenco y Petlecatl. Actualmente el 87.30% del territorio municipal se encuentra urbanizado, el resto del Municipio corresponde a suelos no urbanizables ubicados en la Sierra de Guadalupe.

Con base, a un análisis llevado a cabo con imágenes Landsat a través de 1974, 1977 y 1984 se han obtenido los siguientes valores de cambio de uso del suelo agrícola-pecuario y forestal a uso urbano.

Los diferentes documentos de Planes de Desarrollo Urbano consideran, que ya no existen Reservas Territoriales dentro del territorio municipal y cualquier cambio que se produzca en el mismo, será a partir del cambio de Uso del Suelo Urbano, dentro de los parámetros que se han descrito en los instrumentos territoriales.

Cambio de Superficie Urbana en el municipio de Tlalnepantla de Baz.

Año	Superficie (Ha)	Incremento (ha)	Incremento (%)
1973	2,963.54	--	--
1987	5,667.81	2,704.27	91.25%
1995	5,969.44	301.63	5.32%
2020	8,028.69	2,059.25	34.50%

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos derivados del Mapa de Cambio de Uso del Suelo Urbano.

En 1973 la mancha urbana se extendía ampliamente en la zona poniente, mientras que formaba varios núcleos más dispersos en la zona oriente.

Para 1987 muchos de los espacios que se paraban las áreas urbanas de 1973, se fueron saturando tanto al norte como al sur en la zona poniente y hacia el centro y sur de la zona oriente.

En el 2020 puede observarse como continuó la saturación de espacios que habían quedado sin ocupación, principalmente hacia la periferia de la zona poniente. En tanto que la zona oriente fue objeto de su ocupación hacia la zona central con avance en las áreas de conservación.



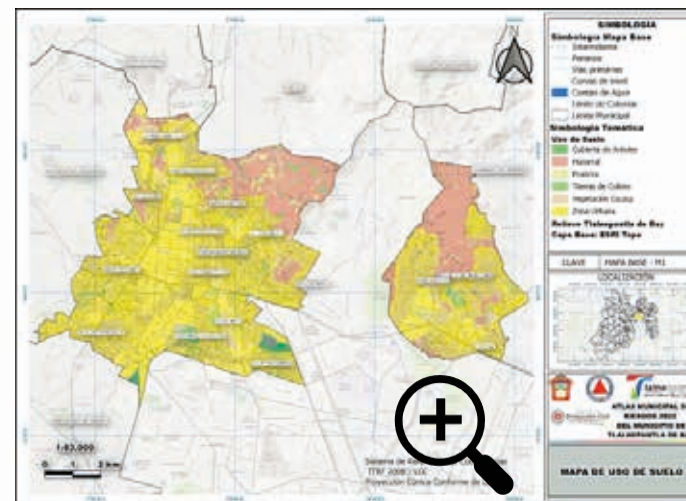
A través de los Mapas Temáticos podemos definir que son aquéllos que muestran las características estructurales de la distribución espacial de un fenómeno geográfico en particular.

Así mismo una información cartografiada es cualitativa si es una descripción de características, mientras que si se describen valores la información aportada por el mapa es **cuantitativa**.

El fin de los mapas cualitativos es el mostrar la distribución espacial o la situación de un grupo de datos nominales. Este tipo de mapas el lector no puede determinar relaciones de cantidad. Los **mapas cuantitativos**, sin embargo, muestran aspectos espaciales de datos numéricos. A menudo la variable cartografiada es única, y el mapa se centra en la variación de esta variable de un punto a otro del espacio geográfico.

Estos mapas muestran los datos en una escala ordinal (más que, menos que), y en escalas de intervalo y proporción (cuánto más que). Todo mapa temático está compuesto por dos elementos fundamentales: Una **base geográfica** (mapa base), y una **capa de contenido temático**. El usuario de un mapa temático habrá de ser, por tanto, capaz de integrarlas, visual e intelectualmente, durante la lectura del mapa.

Provincia	Sub Provincia	Unidad Fisiográfica	Área km2	Porcentaje
X. Sistema Volcánico Transversal	13. Lagos y Volcánes de Anáhuac	L2: Lomerios de Colinas Redondeadas	10.76	15.53
		P7: Vaso Lacustre	9.95	14.37
		P7I; Vaso Lacustre con Lomerios	48.55	70.09



Mapa de ubicación de erosión del suelo

Áreas Naturales Protegidas

El Municipio de Tlalnepantla de Baz tiene dentro de su territorio una parte del Área Natural Protegida Estatal *Sierra de Guadalupe*, que comparte con los municipios de Ecatepec de Morelos, Coacalco de Berriozábal y Tultitlán de Mariano Escobedo, para formar un continuo de 5,293.40 Ha¹.

En el contexto urbano del norte de la Zona Metropolitana del Valle de México cobra gran importancia por ser una de las pocas áreas de conservación que brinda importantes servicios ambientales.

El Parque Estatal *Sierra de Guadalupe*, resguarda distintos tipos de vegetación típicas de la Cuenca del Valle de México como son: matorral xerófilo, bosque de encino, pastizal y bosque cultivado. El matorral xerófilo se distribuye en las partes altas e intermedias de la Sierra y las especies características son palo dulce (*Eysenhardtia polystachya*), huizache (*Acacia shaffneri*), mezquite (*Prosopis laevigata*), uña de gato (*Mimosa aculeaticarpa*), yuca (*Yucca filifera*), cuajilote (*Bursera fagaroides*), tuna mansa (*Opuntia streptacantha*) y nopal (*Opuntia spp*).

En las cañadas con mejor estado de conservación se encuentran restos de vegetación de encino; en la parte sur

se localizan pastizales inducidos resultado de actividades agropecuarias.

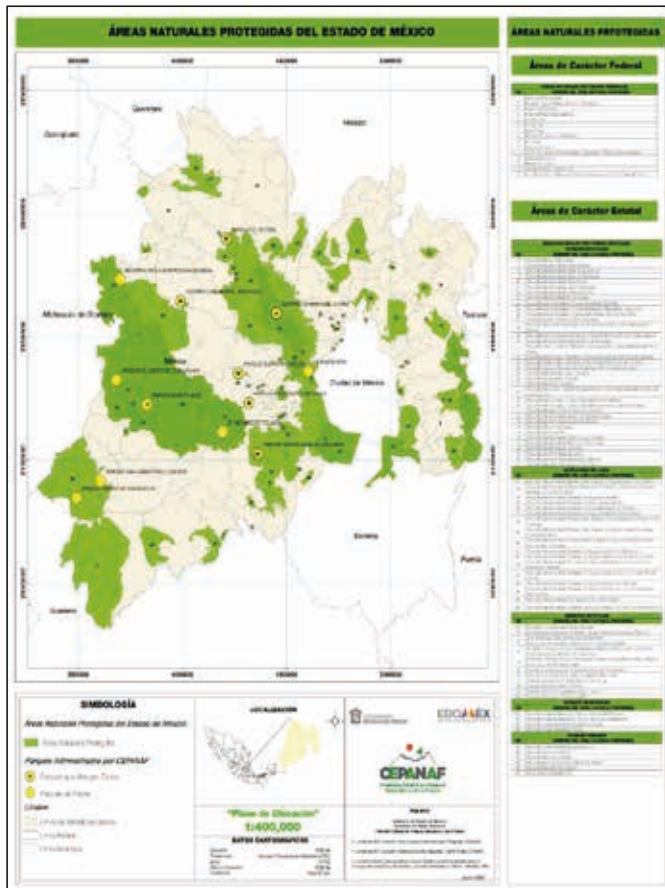
En cuanto a la fauna que se encuentra en esta Área Natural Protegida, el Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad de México (SNIB) registra 135 especies de vertebrados, distribuidas en 8 especies de anfibios, 20 especies de reptiles, 80 especies de aves y 27 especies de mamíferos. De éstos, 18 especies están enlistadas bajo alguna categoría de protección, de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010, 11 están *sujetas a protección especial*, 6 *amenazadas* y una *en peligro de extinción*, 8 de ellas reportadas como especies endémicas.

Por otro lado, en el límite Sur de la zona Oriente del Municipio, se localiza el Área Natural Protegida de carácter federal el Parque Nacional *El Tepeyac*, creado por Decreto el 8 de febrero de 1937, destinando una superficie de 1,500 Ha. Aunque no se encuentra dentro del Municipio, su vecindad es importante porque al igual que la *Sierra de Guadalupe* es uno de los pocos espacios de áreas verdes del norte de la ciudad de México.

Posteriormente, también en la Ciudad de México y en la entonces Delegación Gustavo A. Madero, en 1990 se declaró una Zona Sujeta Conservación Ecológica en la Sierra de Guadalupe que aporta una superficie de 688 Ha



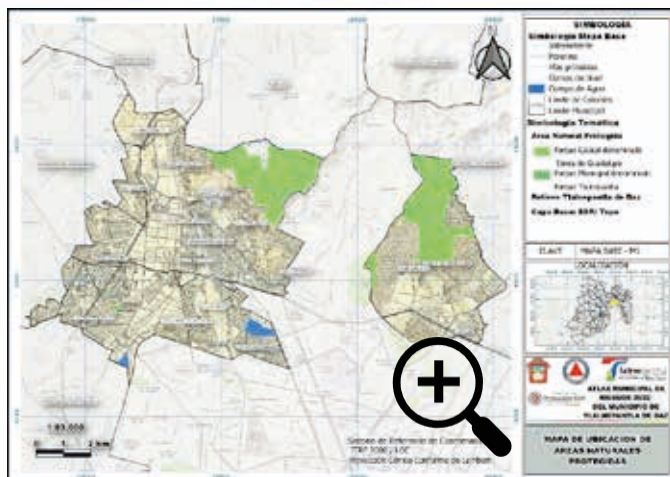
en catorce polígonos, según la modificación realizada en el año 2000.



En el 2006, con el objetivo de ampliar espacios para la conservación de biodiversidad al norte de la Ciudad de México, así como dar continuidad del Área Natural Protegida Sierra de Guadalupe, se decretó la creación de la Zona de Conservación Ecológica La Armella, con una superficie de 198.38 hectáreas en dos polígonos.

Las áreas de protección de la Sierra de Guadalupe en el Estado de México suman 5,295.40 Ha en tanto que las correspondientes a la Ciudad de México en la Zona Sujeta Conservación Ecológica en la Sierra de Guadalupe, la Zona de Conservación Ecológica La Armella y el Parque Nacional El Tepeyac, suman una superficie de 2,381.38 Ha, lo que da un total de 7,674.78 Ha.

La figura siguiente, muestra la ubicación de las zonas de protección en la Sierra de Guadalupe y las áreas que forman parte del territorio municipal de Tlalnepantla.



Mapa de ubicación del Áreas Naturales Protegidas

Precipitación Media Anual

A partir de los análisis realizados a través de *MERRA – 2-Modern Era Retrospective Analysis de la NASA* que combina una amplia variedad de medidas en sus modelos meteorológicos, se tiene que en el Municipio de Tlaxcala la probabilidad de días *mojados* (un día mojado es un día con por lo menos 1 mm de líquido o precipitación equivalente a líquido) varía considerablemente durante el año; así bien la temporada con más días *mojados* dura cuatro meses y medio, entre

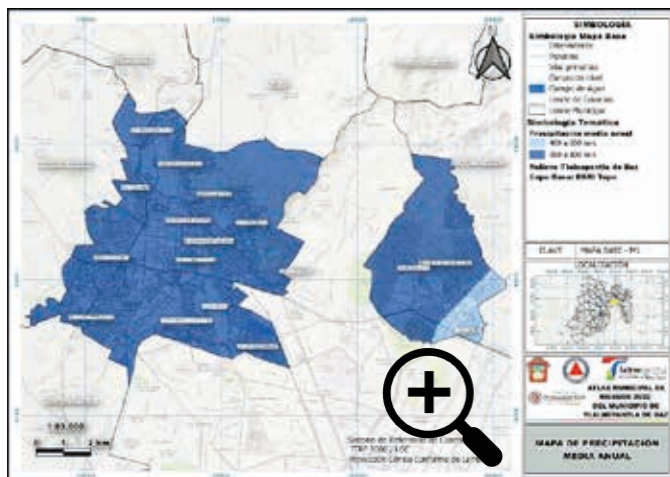
mayo y octubre con probabilidad de más del 40% de que cierto día será un día *mojado*. El mes con más días más húmedo es agosto, con un promedio de 22.3 días con por lo menos 1 mm de lluvia. Tlaxcala tiene una variación extrema de lluvia mensual y por estación del año. La temporada de lluvia dura 6.7 meses, entre el 20 de abril y el 11 de noviembre, con un intervalo móvil de 31 días de lluvia con por lo menos 13 mm. El mes con más lluvia en Tlaxcala es julio, con un promedio de 133 mm de lluvia; el periodo del año sin lluvia o con menos lluvia dura 5.3 meses del 11 de noviembre al 20 de abril, siendo diciembre el mes con menos lluvia, con un promedio de 3 mm de precipitación.

Históricamente la clasificación de Vidal – Zepeda de la década de los 90 refleja que los rangos de precipitación media anual sobre el Municipio de Tlaxcala van de los 600 a los 800 mm en un 90% del territorio municipal y en el 10% restante que corresponde al Sureste de la porción Oriente el rango va de los 400 a los 600 mm. Aunque es la información oficial disponible para el país, se debe considerar que los efectos del cambio climático cada vez más hacen variables estos rangos, por lo que se recomienda que sean sólo una guía no precisa de dichos rangos.

En el caso de la precipitación total anual, el trazo de las isoyetas tomando en cuenta el relieve del Municipio, la dirección principal de los vientos y los efectos de barreras de los puntos altos indican que sobre el Municipio el 90 % de su territorio se encuentra en el rango de los 600 a los



800 mm y el 10 % que resta y que corresponde a la zona Suroeste de la región poniente del Municipio se encuentra en el rango de los 800 a 1000 mm.



Mapa de precipitación media anual

Temperatura Media Anual

El Municipio de Tlalnepantla la temporada templada dura 2.3 meses al año entre el 23 de marzo y el 1 de junio, y la temperatura promedio diaria es de 26°C. El mes más cálido del año en Tlalnepantla es mayo con una temperatura máximo promedio de 26°C y mínima de 13°C.

Por otro lado, la temporada fresca dura 2.1 meses al año entre el 29 de noviembre al 3 de febrero, y la temperatura máxima diaria promedio es menor a 23°C. El mes más frío del año en Tlalnepantla es enero, con una temperatura mínima promedio de 6°C y máxima de 22°C.

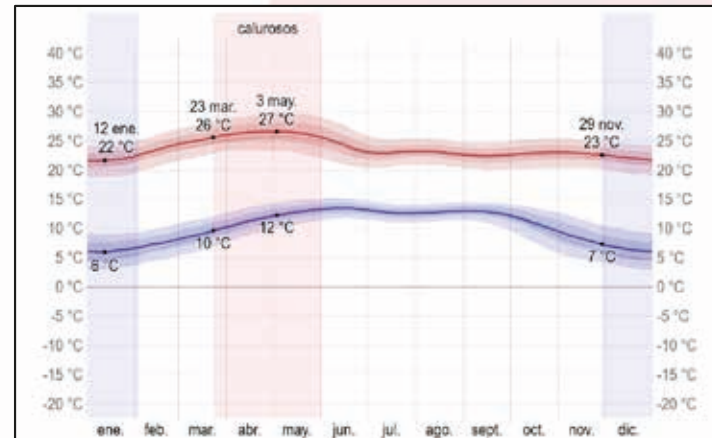
La información oficial disponible para el país respecto a la temperatura media anual corresponde a Vidal – Zepeda y fue publicada en la década de los 90, en donde se plasma la información estadística de las estaciones del sistema de observación climatológica del país y analizan información recabada entre 1921 y 1980, dicha información establece que en el Municipio de Tlalnepantla la temperatura media anual en un 70% del territorio municipal va de los 14 a los 16 °C y en el 30% restante va de los 16 a los 18 °C. Del mismo modo que en el caso de la precipitación, estos parámetros de temperatura pueden tener variaciones en la actualidad.

La temperatura en el municipio de Tlalnepantla está determinada en forma general por la orografía, con mayores temperaturas en las partes bajas y menores en las partes altas.

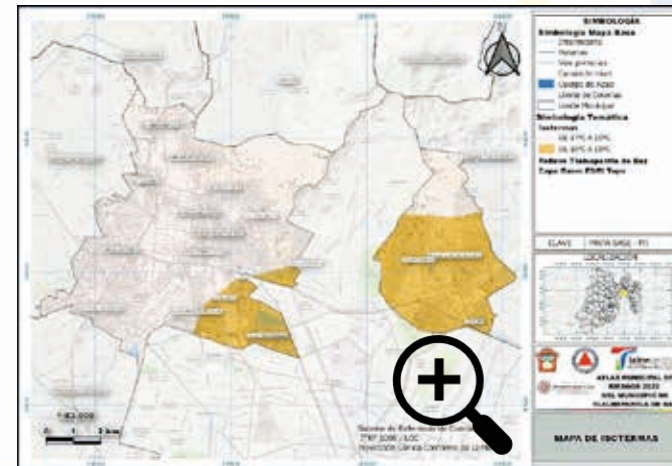
De esta forma, los periodos del año que históricamente han transcurrido los derroteros térmicos son los siguientes: La *temporada templada dura* 2.3 meses, del 23 de marzo al 1 de junio, y la temperatura máxima promedio diaria es más de 26 °C. El mes más cálido del año en Tlalnepantla es mayo, con una temperatura máxima promedio de 26 °C y mínima de 13 °C. La *temporada templada-húmeda(fresca)* dura 2.1 meses, del 29 de noviembre al 3 de febrero, y la temperatura máxima promedio diaria es menos de 23 °C. El mes más frío del año en Tlalnepantla es enero, con una temperatura mínima promedio de 6 °C y máxima de 22 °C., como se muestra en la siguiente Figura.

En el municipio, el régimen térmico se encuentra, en general, dentro de los límites ideales del confort ambiental, definido por unos 15 o 16 °C de temperatura media anual en la planicie y gran parte del piedemonte del municipio y quizás en las partes altas sea fresco o frío (12° a 14 °C).

Régimen Térmico en el Municipio de Tlalnepantla.

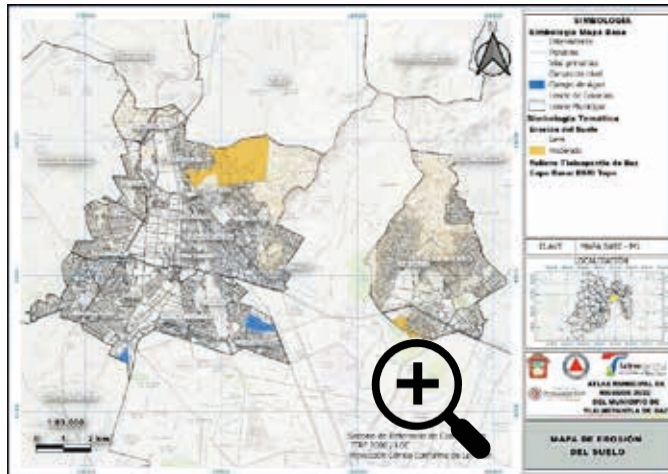


Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Servicio Meteorológico Nacional



Erosión del Suelo

De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística y Geografía e Información, el Municipio de Tlalnepantla de Baz, presenta una erosión del suelo que va desde leve a moderado; todo ello como a continuación se muestra en el Mapa siguiente.



Mapa de ubicación de erosión de suelo

CAPÍTULO IV.- CARACTERIZACIÓN DE LOS ELEMENTOS SOCIALES, ECONÓMICOS Y DEMOGRÁFICOS.

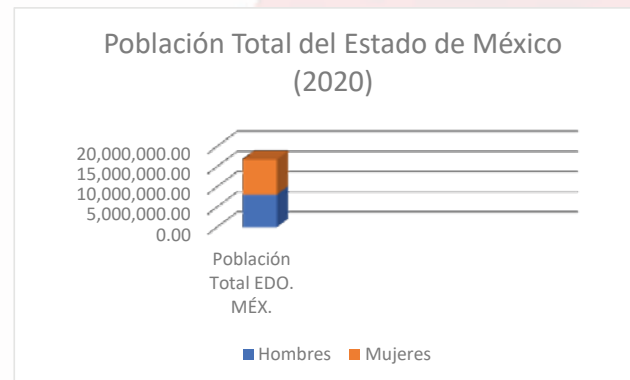
Dinámica Demográfica

Para poder determinar y conocer la vulnerabilidad de la ciudadanía del Municipio de Tlalnepantla de Baz, es fundamental conocer los aspectos preponderantes como la cantidad de sistemas expuestos presentes en el municipio; por ello el conocer la dinámica demográfica del municipio es de gran importancia, ya que el principal sistema expuesto y propósito de la actualización del presente **Atlas de Riesgos Municipal** es el salvaguardar la salud de sus habitantes, así como sus bienes y entorno.

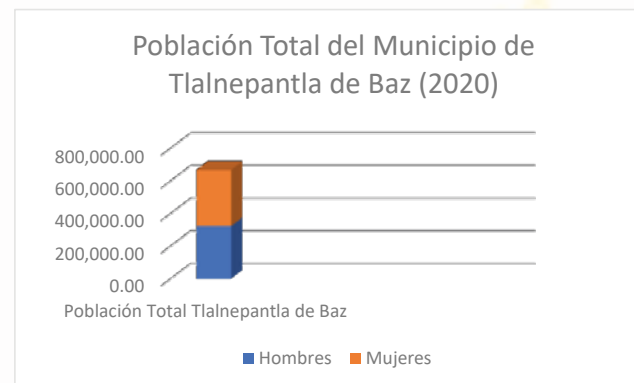
La identificación de las características de la población y su distribución, permiten implementar acciones encaminadas a evitar la construcción de nuevos **escenarios de riesgos** (construcción social del riesgo) y también desarrollar un plan de acción donde la previsión y reducción de riesgos permiten aportar elementos para una reacción eficaz ante el posible impacto de un fenómeno perturbador, ya sea de origen natural o antropogénico.

Análisis comparativo de la población en la entidad

Tomando como referencia los datos generados por el **Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Información (INEGI)**. En particular el censo de población y vivienda del año 2020, da a conocer que el Municipio de Tlalnepantla de Baz registro una población total de 672,202 habitantes, así como 199,795 viviendas asentadas dentro del Municipio; mientras que de manera general el Estado de México registró un total de 16,992,418 Mexiquenses, así como 4,568,635 viviendas. (INEGI, 2022)



Población Total del Estado de México. (INEGI, 2022)



Población Total del Municipio de Tlalnepantla de Baz (INEGI, 2022)

40



CENSO DE POBLACIÓN Y VIVIENDA DE 2020				
Clave	Entidad / Municipio	Población	Hombres	Mujeres
15	Estado de México	16,992,418 habitantes	8,251,295	8,741,123
15104	Tlalnepantla de Baz	672,202 habitantes	327,017	345,185

Clasificación de la Población según sexo. (INEGI, 2022)



ATLAS DE RIESGO

Tlalnepantla de Baz

Distribución de la Población

De acuerdo con el **Centro Nacional de Prevención de Desastres CENAPRED**, y como resultado del análisis de la población de Tlalnepantla de Baz, se muestra el comportamiento y distribución de la población en relación a Hombres y Mujeres, tema que es de suma importancia para el desarrollo de próximos capítulos y diseño de planes de emergencia realizados directamente en base a la necesidad y panorama del área en estudio.

A continuación, se muestra la distribución de la Población por manzana, cabe mencionar que, de acuerdo al marco geoestadístico poblacional del INEGI, se tiene un registro total de 6,166 manzanas, de las cuales solo se mencionan la que concentra una población mayor a los 500 habitantes, así como la colonia a la que pertenecen:

Distribución Poblacional en el Municipio de Tlalnepantla de Baz (2020)			
N/P	Colonia	Manzana	Población Total
1	DOCTOR JORGE JIMENEZ CANTU	1510400011156050	502
2	GUSTAVO BAZ P (LOS REYES IXTACALA)	1510400010800038	504
3	PRADO VALLEJO	1510400011118025	506
4	SAN JUAN IXHUATEPEC	1510400012173004	507
5	EL OLIVO II	1510400011508006	510
6	TEQUEXQUINAHUAC	1510400010139012	512
7	ACUEDUCTO TENAYUCA	1510400010707004	514
8	CECILIA MORA DE GOMEZ	1510400011813032	516

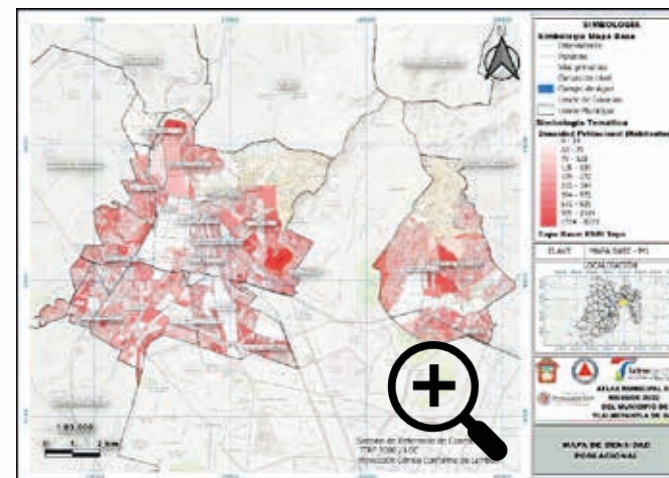
9	SAN ISIDRO IXHUATEPEC	1510400011654028	520
10	SAN LUCAS PATONI	1510400010463036	521
11	PETROLERA	1510400012351001	526
12	SAN LUCAS PATONI	1510400010603025	532
13	VIVEROS DE LA LOMA	1510400010853003	535
14	IZCALLI PIRAMIDE II	1510400010694020	540
15	SAN JUAN IXHUATEPEC	1510400011419001	543
16	BALCONES DEL VALLE	1510400010196023	545
17	ISIDRO FABELA	151040001004A015	547
18	LOS REYES IXTACALA 2DA SECC	1510400010957016	552
19	SANTA MARIA TLAYACAMPA	1510400010069005	555
20	21 DE MARZO	1510400010035022	565
21	VALLE DE SANTA MONICA	1510400010482003	565
22	CUMBRES DEL VALLE	1510400011495002	568
23	LAZARO CARDENAS	1510400011565014	570
24	LA ROMANA	1510400010251036	572
25	LA JOYA CHICA	151040001029A019	574
26	LOS PIRULES	151040001029A019	574
27	VALLE DE LOS PINOS	1510400010514006	606
28	ACUEDUCTO TENAYUCA	1510400010707011	625
29	TEQUESQUINAHUAC PARTE ALTA	1510400010088058	631
30	VALLE DORADO	1510400010105013	633
31	CECILIA MORA DE GOMEZ	1510400011777056	636
32	SAN PEDRO BARRIENTOS	1510400010020022	643
33	SAN JUAN IXHUATEPEC	1510400012154014	651
34	BOSQUES DE LINDAVISTA	1510400011688057	655



35	BOSQUES DE LINDAVISTA	1510400011688057	655
36	HUGO CERVANTES DEL RIO	1510400012008022	655
37	LOMAS DE LINDAVISTA	1510400011688057	655
38	SANTA CECILIA ACATITLAN	1510400012008022	655
39	EL TENAYO	1510400012046005	657
40	LAZARO CARDENAS	1510400011565022	659
41	SAN JUAN IXHUATEPEC	1510400012173013	663
42	EL TENAYO	1510400012046004	665
43	SAN JUAN IXHUATEPEC	1510400011917008	677
44	SAN MIGUEL CHALMA	151040001036A007	681
45	RINCON DEL VALLE	1510400011809003	685
46	SAN ANDRES ATENCO	1510400011809003	685
47	LOS CEDROS	1510400010976017	698
48	SAN JUAN IXTACALA	151040001196A018	710
49	CUAUHTEMOC	1510400011546044	717
50	EL TENAYO	1510400011546044	717
51	SAN LUCAS TEPETLALCO	1510400010533052	739
52	SAN PABLO XALPA	1510400011071002	762
53	SAN LUCAS PATONI	1510400012065003	780
54	XOCOYAHUALCO	1510400010961006	798
55	RESIDENCIAL EL DORADO	1510400010124017	836
56	SAN LUCAS	1510400010533001	841
57	SAN PABLO XALPA	1510400011071019	858
58	SAN LUCAS PATONI	1510400010707001	876
59	BOSQUES CEYLAN	1510400012258007	882
60	TEQUESQUINAHUAC PARTE ALTA	1510400010088024	882
61	VALLE DORADO	1510400010209001	925
62	SAN JUAN IXHUATEPEC	1510400011688001	996
63	PRENSA NACIONAL	1510400012258026	1046

64	SAN PABLO XALPA	1510400011071001	1061
65	DOCTOR JORGE JIMENEZ CANTU	1510400011654010	1140
66	VALLE DEL TENAYO	1510400011777007	1218
67	PLAZAS DE LA COLINA	151040001082A010	1366
68	PRENSA NACIONAL	1510400011103034	1481
69	VALLE DE LAS PIRAMIDES	1510400011777055	1514
70	VALLE DE TENAYO	1510400011777054	1886
71	EL TENAYO SUR	1510400012050002	2178
72	SAN LUCAS PATONI	1510400012050002	2178
73	SAN PEDRO BARRIENTOS	1510400010020020	8220

Tabla. - Distribución Poblacional del Municipio de Tlalnepantla de Baz. (INEGI, 2022)



Mapa de densidad de población

Fuente: Elaboración Propia





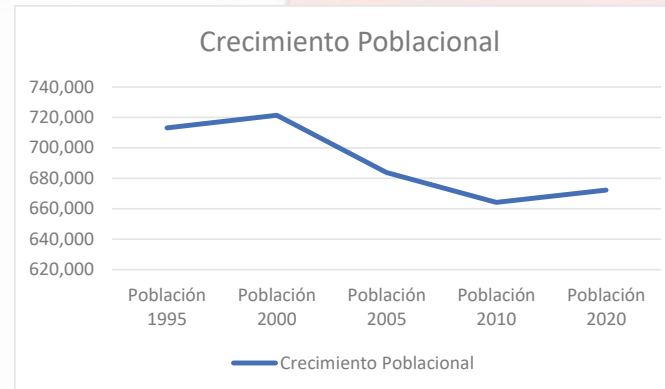
ATLAS DE RIESGO

Tlalnepantla de Baz

Tasa de Crecimiento

El Municipio de Tlalnepantla de Baz, ha experimentado durante los últimos años un incremento considerable de habitantes, por ello a continuación se tomarán datos brindados por el **Instituto Nacional de Estadística y Geografía e Información INEGI**, desde el año 1995; todo ello servirá como base para la proyección demográfica que se espera para años venideros, pero sobre todo para llevar a cabo los trabajos de campo con las áreas involucradas en la actualización del Atlas de Riesgos Municipal 2022 a fin de evitar nuevos asentamientos humanos en zonas que se encuentren expuestas al impacto de los distintos fenómenos perturbadores.

Crecimiento Poblacional de Tlalnepantla de Baz		
Año	Municipio	Población
1995	15104 Tlalnepantla de Baz	713,143
2000	15104 Tlalnepantla de Baz	721,415
2005	15104 Tlalnepantla de Baz	683,808
2010	15104 Tlalnepantla de Baz	664,225
2020	15104 Tlalnepantla de Baz	672,202



Crecimiento poblacional de Tlalnepantla de Baz. (INEGI, 2022)

Aunado a lo anterior y con la finalidad de tener un mejor entendimiento del comportamiento poblacional, a continuación, se agrupan rangos de edad que engloban al total de la ciudadanía que habita el Municipio de Tlalnepantla de Baz.

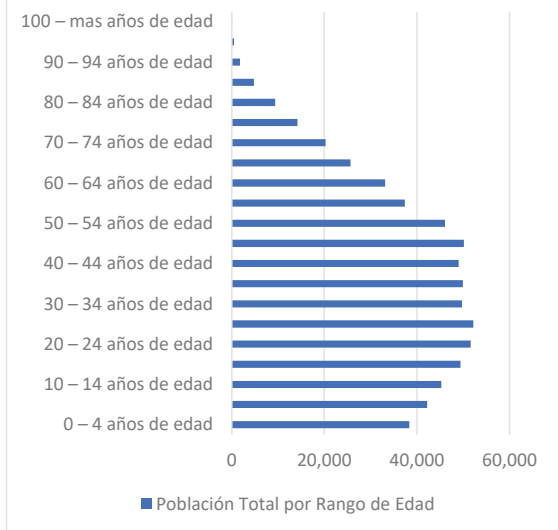
Crecimiento Poblacional de Tlalnepantla de Baz		
N/P	Rangos de Edad	Población Total
1	0 – 4 años de edad	38,370
2	5 – 9 años de edad	42,211
3	10 – 14 años de edad	45,252
4	15 – 19 años de edad	49,404
5	20 – 24 años de edad	51,623
6	25 – 29 años de edad	52,176
7	30 – 34 años de edad	49,756
8	35 – 39 años de edad	49,890
9	40 – 44 años de edad	48,980
10	45 – 49 años de edad	50,114



11	50 – 54 años de edad	46,082
12	55 – 59 años de edad	37,390
13	60 – 64 años de edad	33,150
14	65 – 69 años de edad	25,646
15	70 – 74 años de edad	20,262
16	75 – 79 años de edad	14,229
17	80 – 84 años de edad	9,383
18	85 – 89 años de edad	4,773
19	90 – 94 años de edad	1,785
20	95 – 99 años de edad	495
21	100 – más años de edad	77

Población Total por rangos de edad. (INEGI, 2022)

Población Total por Rango de Edad



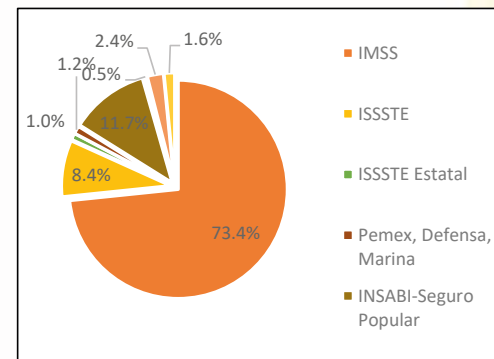
Equipamiento e infraestructura

Salud

En cuanto a los servicios de salud, el censo 2020 registra la afiliación y las instituciones de afiliación.

Respecto al primero, el 71.1% de la población de Tlaxcala reportó tener algún tipo de afiliación con institución pública o privada de salud en tanto que, a nivel estatal, esa proporción es menor con un consecuente incremento entre los no afiliados que representan más del 33% de la población, como se observa en la Tabla siguiente.

Condición de afiliación a los servicios de salud en el Estado de México y en el Municipio de Tlaxcala, 2020.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos censales.

En cuanto a las instituciones de salud, la población de Tlaxcala es atendida por el IMSS con el 73.4%, le

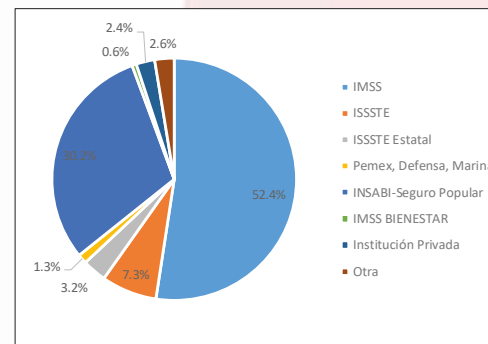


sigue el INSABI que incluye afiliados al Seguro Popular y en tercer lugar el ISSSTE. A nivel estatal, los tres organismos de salud mencionados, también son los que mayor afiliación tienen, en diferentes proporciones, destaca la cantidad de población en el INSABI que representa el 30.2%, luego el ISSSTE con el 7.3%

Los servicios de salud a través de organismos privados únicamente fueron mencionados por el 2.4% de los afiliados, y en una proporción aún menor, los que se atienden en las instituciones de salud de la Defensa, Marina y Pemex.

La Tabla siguiente presenta los valores absolutos y relativos referentes a los servicios de salud mencionados. También se han incluido dos gráficas que representan la distribución porcentual de la población afiliada por tipo de institución.

Gráfica de la relación porcentual de afiliados a los servicios de salud por tipo de institución en el Estado de México, 2020.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos censales



Institución de afiliación	Estado México Población	de %	Municipio Tlalnepantla Población	de %
Población Afiliada	11,267,677	100.0%	477,982	100.0%
IMSS	5,904,447	52.4%	350,671	73.4%
ISSSTE	828,041	7.3%	40,115	8.4%
ISSSTE Estatal	359,266	3.2%	4,642	1.0%
Pemex, Defensa, Marina	141,504	1.3%	5,511	1.2%
INSABI-Seguro Popular	3,403,828	30.2%	55,844	11.7%
IMSS BIENESTAR	65,160	0.6%	2,196	0.5%
Institución Privada	276,048	2.4%	11,473	2.4%
Otra	289,383	2.6%	7,530	1.6%

Educación

Por nivel educativo, la población sin escolaridad representa un porcentaje muy bajo, inferior al 5%, siendo menor en Tlalnepantla que en el promedio estatal. El nivel educativo básico que incluye preescolar, primaria secundaria y estudios técnicos comerciales con primaria terminada es el más numeroso tanto en Tlalnepantla como en el Estado, no obstante, en este último concentra casi la mitad de la población objetivo (15 años y más), cuando a nivel municipal no alcanza el 40%.

En materia de educación, Tlalnepantla presenta las siguientes condiciones de acuerdo con los resultados del Censo 2020.

En cuanto a su condición de alfabetismo, el 98% de la población mayor de 15 años sabe leer y escribir, proporción superior a la que se registró en todo el Estado, donde se alcanzó el 96.9%. Sólo el 1.8% manifestaron ser analfabetas.

Por sexo, son más las mujeres alfabetas que los hombres, lo mismo para las analfabetas, las mujeres de esta condición son más numerosas.

En cuanto a la educación media superior que comprende los estudios técnicos o comerciales con secundaria terminada, el bachillerato y la normal básica, concentran igual proporción de población a nivel estatal que del municipio de Tlalnepantla.



En cuanto al nivel superior, que comprende los estudios técnicos o comerciales con preparatoria, la licenciatura y el posgrado, en Tlalnepantla se concentra a una mayor proporción de población equivalente al 30.4% de la de la población de 15 años y más, cuando a nivel estatal apenas comprende el 21.4%.

De acuerdo con el PMDU (2008), el municipio cuenta con una buena infraestructura para la educación, superior a otros municipios.

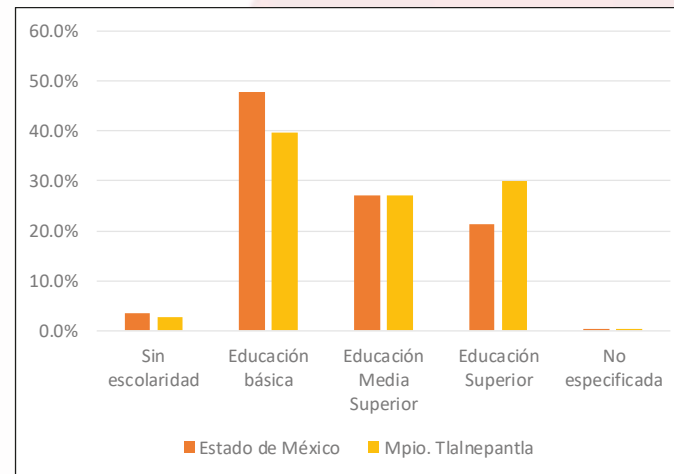
A continuación, se presenta una Tabla y una Figura con el desglose de la población de 15 años y más por nivel educativo para el Estado y el municipio según los resultados censales del 2020.

Nivel educativo en la población de 15 y más años para el Estado de México y en el Municipio de Tlalnepantla, 2020.

Nivel Educativo	Estado de México		Municipio de Tlalnepantla	
Total	12,862,124	100.0%	545 225	100.0%
Sin escolaridad	432,786	3.4%	15,132	2.8%
Educación básica	6,168,787	48.0%	216,167	39.6%
Educación Media Superior	3,488,924	27.1%	148,452	27.2%
Educación Superior	2,746,346	21.4%	164,225	30.1%
No especificada	25,281	0.2%	1,249	0.2%

Fuente: Elaboración propia a partir de datos censales.

Gráfica del porcentaje de la población de 15 y más años por nivel educativo para el Estado de México y al Municipio de Tlalnepantla.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos censales.





Densidad Poblacional

El municipio de Tlalnepantla, desde hace largo tiempo, se ha considerado uno de los más densamente poblados del país, no obstante, la dinámica demográfica y la disponibilidad de reserva territorial ha relegado su posición y al menos desde el año 2000, ocupa el 5º lugar respecto al número de viviendas en el Estado de México, respecto a su lugar nacional su caída en la lista de los 100 municipios con más viviendas lo ubica en el lugar 32.

Número de Viviendas en un grupo de Municipios del Estado de México.

Municipio	Habitadas	Desocupadas	Total*	Lugar Nacional	Lugar Est.
Ecatepec de Morelos	448,688	40,478	502,825	5	1
Nezahualcóyotl	298,004	14,971	318,867	15	2
Naucalpan de Juárez	240,246	13,543	257,677	23	3
Toluca	239,805	36,616	286,955	24	4
Tlalnepantla de Baz	199,839	12,376	217,152	32	5
Chimalhuacán	180,791	15,416	198,918	40	6
Tecámac	164,401	32,935	207,283	43	7

Fuente: Inegi. Censo de Población y Vivienda 2020. Viviendas habitadas y viviendas particulares desocupadas

* Total incluyendo viviendas de uso temporal

En el Censo 2020, se registraron 199,596 viviendas habitadas en el municipio de Tlalnepantla que albergaban una población de 663,627 personas equivalente al 98.7% de la población total. El promedio de ocupantes por vivienda fue de 3.32, valor ligeramente inferior al promedio estatal que fue de 3.71. El promedio de cuartos fue de 4.32, valor superior al promedio estatal que fue de 3.99. El porcentaje de viviendas con 2.5 ocupantes o más por cuarto fue de 4.38% inferior al resultado estatal que alcanzó un 6.31%.

En cuanto a los materiales del piso en la vivienda, el 99.1% contaba con un piso firme o con algún recubrimiento, mientras que a nivel estatal el porcentaje fue de 97.9%.

Respecto a la disponibilidad de servicios de agua entubada, drenaje y energía eléctrica en la vivienda, tanto a nivel municipal como estatal, se tiene una cobertura superior del 97%, aunque en Tlalnepantla se supera el 99%.

La Tabla siguiente, presenta las características de la vivienda de acuerdo con los resultados del Censo 2020.

Características de las viviendas particulares en el Estado de México y en el Municipio de Tlalnepantla, 2020.

	Estado de México	Municipio de Tlalnepantla
Condición de la Vivienda/Lugar	Viviendas Habitadas	Viviendas Habitadas
Total, viviendas habitadas	4,561,381	199,596





ATLAS DE RIESGO

Tlalnepantla de Baz

Total, ocupantes	16,919,452	663,627		
Promedio de ocupantes por vivienda.	3.71	3.32		
Promedio de cuartos por vivienda.	3.99	4.32		
Porcentaje de viviendas con 2.5 ocupantes o más por cuarto.	6.31%	4.38%		
Material del Piso				
Tierra	92,762	2.0%	1,394	0.7%
Cemento o firme	2,887,818	63.3%	103,020	51.6%
Recubrimiento (madera, mosaico, otro)	1,575,763	34.5%	94,707	47.4%
No especificado	5,038	0.1%	475	0.2%
Disponibilidad de agua entubada				
Dispone	4,439,141	97.3%	198,847	99.6%
No dispone	118,409	2.6%	316	0.2%
No especificado	3,831	0.1%	433	0.2%
Disponibilidad de drenaje				

Dispone	4,440,083	97.3%	198,863	99.6%
No dispone	112,246	2.5%	106	0.1%
No especificado	9,052	0.2%	627	0.3%
Disponibilidad de energía eléctrica				
Dispone	4,543,258	99.6%	198,944	99.7%
No dispone	14,596	0.3%	140	0.1%
No especificado	3,527	0.1%	512	0.3%

Fuente: Elaboración propia a partir de datos censales.

Aunque existen áreas donde la vivienda es precaria, en términos generales hay una cobertura muy amplia de los servicios básicos, que colocan a Tlalnepantla en mejores condiciones de las que se tienen en promedio, en el Estado.



Discapacidad

La Organización Panamericana de la Salud (OPS) en su portal paho.org, señala que las personas con discapacidad tienen deficiencias físicas, mentales, intelectuales o sensoriales que impiden su participación plena y efectiva en la sociedad, en condiciones de igualdad.

Alrededor del 15% de la población mundial tiene algún tipo de discapacidad; siendo las mujeres quienes tienen más probabilidades de sufrir discapacidad que los hombres; y las personas mayores más que los jóvenes.

Las personas con discapacidad tienen de 2 a 4 veces más probabilidades de morir en desastres y emergencias que las personas sin discapacidad, por lo que es importante mejorar los mecanismos de inclusión en la preparación y respuesta a situaciones de emergencia.

La tabla siguiente presenta la distribución porcentual de la condición de discapacidad que registró en el Censo 2020. Lo que representa aproximadamente 2.7 millones de personas con alguna discapacidad a nivel estatal y 116 mil personas en el Municipio de Tlalnepantla.

Distribución porcentual de la condición de discapacidad para el Estado de México y en el Municipio de Tlalnepantla, 2020.

Condición de discapacidad	Estado de México			Municipio de Tlalnepantla		
	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres
Población en viviendas particulares habitadas.	16,943,627	8,213,655	8,729,972	664,234	318,529	345,705
Población con discapacidad, limitación o con algún problema o condición mental.	16.12%	14.84%	16.12%	17.47%	16.43%	18.42%
Sin discapacidad, limitación, problema o condición mental.	83.81%	85.08%	83.81%	82.43%	83.47%	81.46%
No especificado	0.07%	0.08%	0.07%	0.10%	0.10%	0.12%
Total	100.00%	100.00%	100.00%	99.90%	100.00%	100.00%

Fuente: Elaboración propia a partir de datos censales





ATLAS DE RIESGO

Tlalnepantla de Baz

Marginación

El índice de Marginación lo elabora el Consejo Nacional de Población (CONAPO) en la escalas estatal, municipal, localidad y AGEB. Este es “una medida resumen que indica las carencias que tiene la población, como resultado de la falta de acceso a la educación, la residencia en viviendas inadecuadas, la percepción de ingresos monetarios insuficientes y las relacionadas con la residencia en localidades pequeñas”

Debido a sus características de conurbación del Municipio, y aun cuando el Censo de Población marca 3 localidades adicionales al centro de población, el municipio se considera un continuo urbano y Conapo, le da justamente ese tratamiento. De esta forma, los resultados de índice/grado de marginación, son equivalentes entre municipio y localidad.

Entre 1995-2020, Tlalnepantla ha mantenido una condición de Muy Bajo Grado de Marginación debido a que los indicadores censales han mostrado que existen relativamente pocas personas con carencias en el interior del municipio. De esta forma, a nivel nacional ha evolucionado desde el municipio 96 más próspero en 1995 hasta el 52 en 2020, Tabla siguiente, mientras que en el estado desde el lugar 7 paso al 6 en el mismo periodo de tiempo, este proceso está ligado a su vocación industrial, que le genera un gran número de empleos y por lo mismo una población flotante importante que se traduce en un importante sector de servicios.

Evolución del Índice/Grado de Marginación en el municipio de Tlalnepantla de Baz entre 1995-2020

Clave Municipal	Municipio	Índice de Marginación	Grado de Marginación	Lugar Nacional	Lugar Estatal	Año
15104	Tlalnepantla de Baz	-1.986	Muy bajo	2375	118	1990
15104	Tlalnepantla De Baz	-1.687	Muy bajo	2379	118	1995
15104	Tlalnepantla De Baz	-1.823	Muy bajo	2400	119	2000
15104	Tlalnepantla de Baz	-1.785	Muy bajo	2406	119	2005
15104	Tlalnepantla de Baz	-1.788	Muy bajo	2413	119	2010
15104	Tlalnepantla de Baz	-1.711	Muy bajo	2417	119	2015
15104	Tlalnepantla de Baz	0.94	Muy bajo	2 419	119	2020

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de Conapo

El municipio de Tlalnepantla de Baz, de acuerdo a la cartografía desarrollada por CONAPO, tiene 228 colonias, de acuerdo con un cálculo categorizado de estas, sólo 9 colonias son calificadas como de Alta Marginación, 55 de Marginación Media, 129 colonias/fraccionamientos son calificados de Baja Marginación y 35 de muy baja marginación. Lo que significa que la mezcla muy baja/baja marginación alcanza hasta 71.93%, mientras que la marginación media suma 24.12% y la Alta Marginación





ATLAS DE RIESGO

Tlalnepantla de Baz

sólo es 3.95% de las colonias, en opinión de CONAPO no existen colonias de muy Alta Marginación.

En un análisis en la categoría de Alta Marginación, nos encontramos que suman hasta 31,611 personas que viven en Colonias, mientras que sólo en Condominio son 144 personas, no existiendo otro tipo habitacional de esta categoría en el municipio.

Colonias que señalan como de Alta Marginación.

Nombre	Clasificación
Fraccionamiento Industrial Barrientos	Colonia
Francisco Villa	Colonia
Loma Linda - Lomas de Tepeolulco - Ex Ejido de Tepeolulco	Colonia
Lomas de Tepeolulco - Puerto Escondido - Ex Ejido de Tepeolulco	Colonia
Lomas del Calvario	Colonia
Magisterial Tlalnepantla	Condominio
San Isidro Ixhuatepec	Colonia
San Pedro Barrientos	Colonia
Atrás del Tequiquil	Colonia
Acueducto Tenayuca	Colonia

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de Conapo

Marginación Media, por tipos habitacionales tenemos que Colonias suman a 255,205 habitantes, Ampliación 12,264, Fraccionamiento 7,541, Pueblo 8245, Residencial 203, Unidad Habitacional 10,485. Siendo que para esta categoría suman 293,943 habitantes.

Colonias que señalan como Marginación Media

COLONIA	Clasificación	COLONIA	Clasificación
21 de marzo	Colonia	Leandro Valle	Colonia
Ampl. Independencia	Colonia	Loma Bonita	Colonia
Doctor Jorge Jiménez Cantú	Colonia	Lomas de San Andrés Atenco	Colonia
El Hoyo	Colonia	Lomas de San Andrés Atenco	Ampliación
El Mirador	Colonia	Lomas de San Juan Ixhuatepec	Colonia
El Olivo li	Colonia	Marina Nacional	Colonia
El Olivo li Parte Baja	Fraccionamiento	Miguel Hidalgo	Colonia
El Puerto	Colonia	Nueva Ferrocarrilera 1Ra Secc	Colonia
El Rosal	Colonia	Nueva Ferrocarrilera 2Da Secc	Colonia
El Rosario li	Unidad habitacional	Prensa Nacional	Colonia
El Tenayo Sur	Ampliación	Reforma Urbana	Colonia
Ex - Hacienda de Enmedio	Unidad habitacional	San Andrés Atenco	Ampliación
Ex Ejido San Lucas Patoni	Colonia	San Isidro	Colonia
Franja Municipal	Colonia	San José Ixhuatepec	Colonia

52





ATLAS DE RIESGO

Tlaxcala de Baz

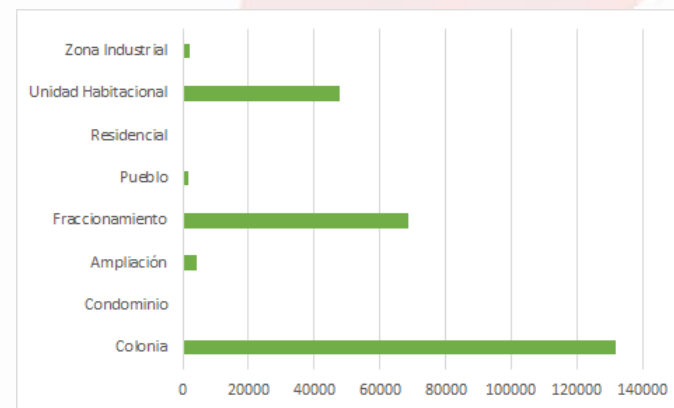
Gustavo Baz	Ampliación	San Juan Ixhuatepec	Colonia
Hogar Obrero	Colonia	San Lucas Patoni	Colonia
Isidro Fabela	Colonia	San Miguel Chalma	Colonia
Jesus García Corona	Colonia	San Nicolas Tlaxcolpan	Colonia
La Arboleda	Colonia	Santa Maria Tlayacampa	Pueblo
La Arboleda	Ampliación	Tequesquinh uac Parte Alta	Colonia
La Blanca	Colonia	Tequexquinh uac	Colonia
La Laguna	Colonia	Lomas de Lindavista	Fraccionamiento
La Soledad	Colonia	Constituyentes de 1857	Colonia
Lázaro Cárdenas	Colonia	Chalma La Unión	Fraccionamiento
División del Norte	Colonia	Independencia	Colonia
Ferrocarrilera Concepción Zepeda	Colonia	La Sideral	Colonia
Gustavo Baz Prada	Colonia	Maravillas Ceylan	Unidad habitacional

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de Conapo

Población que se califica como de Baja Marginación, tiene 131,888 viviendo en colonias, 120 en condominios, 68,484 viviendo en Fraccionamientos, 1,476 en Pueblo, 200 en residencial, 47,578 en Unidad Habitacional y 1913

en Zona Industrial, sumando todos los de esta categoría 255, 965 Habitantes.

Tipo Habitacional que contiene la categoría de Baja Marginación



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de CONAPO





ATLAS DE RIESGO

Tlalnepantla de Baz

Colonias que señalan como Baja Marginación

COLONIA	Clasificación	COLONIA	Clasificación
Acueducto Tenayuca	Colonia	San Rafael	Fraccionamiento
Adolfo López Mateos	Unidad habitacional	San Rafael	Unidad habitacional
Ampl San Juan Ixtacala	Colonia	Santa Cecilia Acatitlan	Colonia
Atrium	Condominio	Tabla Honda	Fraccionamiento
Bahia El Copal	Fraccionamiento	Tabla Honda	Unidad habitacional
Bellavista	Colonia	Tejavanes	Unidad habitacional
Bosques Ceylan	Colonia	Tlalnemex	Colonia
Bosques de Lindavista	Fraccionamiento	Tlalnemex	Colonia
Bosques de México	Fraccionamiento	Tlalnepantla Centro	Colonia
Cecilia Mora de Gómez	Colonia	Tlalnepantla	Zona industrial
Ceylan Ixtacala	Colonia	Tlayapa	Unidad habitacional
Club de Golf Bellavista	Fraccionamiento	U Hab San Pedro Barrientos	Colonia
Club de Golf Bellavista Satelite	Fraccionamiento	Valle Ceylan	Fraccionamiento
Colinas de La Palma	Residencial	Valle de Las Piramides	Fraccionamiento
Constitucion de 1917	Colonia	Valle del Paraíso	Fraccionamiento
Cuauhtemoc	Fraccionamiento	Valle Hermoso	Fraccionamiento
Cumbres del Valle	Fraccionamiento	Venustiano Carranza	Colonia
De Los Reyes	Pueblo	Vista Hermosa	Colonia
Democracia Sindical	Colonia	Viveros de La Loma	Colonia
Ejidos de Santa Cecilia	Colonia	Viveros del Valle	Colonia
El Arenal	Colonia	Xocoyahualco	Colonia
El Cortijo	Unidad habitacional	Ampl Cecilia Mora	Colonia
El Hormiguero Fracc B	Unidad habitacional	Ampl San Javier	Colonia
El Poder de Dios	Colonia	Ampl Valle Ceylan	Fraccionamiento

El Rosario	Unidad habitacional	Cumbres de San Andrés	Fraccionamiento
El Tenayo	Colonia	El Tejocote	Unidad habitacional
El Tenayo	Unidad habitacional	El Tenayo, Chalma, La Barranca	Fraccionamiento
El Tenayo Norte	Ampliación	Fracc Industrial Barrientos	Colonia
Ex - Hacienda de Santa Monica	Colonia	Jardines de Santa Cecilia	Fraccionamiento
Gasera	Unidad habitacional	Residencial Loma Escondida	Condominio
Hacienda San Jose	Fraccionamiento	San Andrés Atenco	Colonia
Hipódromo Textil	Unidad habitacional	San Antonio Ixtacala	Colonia
Hugo Cervantes del Rio	Fraccionamiento	Valle de Las Pirámides	Fraccionamiento
Imss Tlalnepantla	Unidad habitacional	Benito Juárez	Colonia
Industrial La Loma	Fraccionamiento	Ahuehuetes	Colonia
Industrial San Pablo Xalpa	Fraccionamiento	Claustros de Santa Mónica	Colonia
Izcalli Pirámide	Fraccionamiento	Cola de Caballo	Colonia
Izcalli Pirámide li	Unidad habitacional	Colinas de San José - U H Ex-Hacienda del Risco	Fraccionamiento
Jardines de Bellavista	Fraccionamiento	El Hormiguero Fracc A	Unidad habitacional
Jardines de Santa Cecilia	Fraccionamiento	El Olivo I	Colonia
La Azteca	Colonia	Izcalli Acatitlán	Colonia
La Cuchilla	Colonia	Izcalli del Rio	Fraccionamiento
La Escuela	Colonia	Las Margaritas	Ampliación
La Joya Ixtacala	Colonia	Las Palomas	Colonia
La Loma	Colonia	Loma Azul	Fraccionamiento
La Mora	Colonia	Los Cedros	Unidad habitacional

54



53

ÍNDICE





ATLAS DE RIESGO

Tlaxcala de Baz

La Purísima	Colonia	Miraflores	Fraccionamiento
La Romana	Colonia	Nueva Ixtacala	Fraccionamiento
Loma Bonita	Colonia	Pedregal de Xocoyahuacalco	Colonia
Loma de Tulpan	Colonia	Pipsa	Unidad habitacional
Los Angeles	Colonia	Robles Patera	Fraccionamiento
Los Parajes	Colonia	San Jerónimo Tepetlacalco	Colonia
Los Pirules	Fraccionamiento	Valle del Tenayo	Unidad habitacional
Magisterial Siglo XX	Unidad habitacional	Solidaridad Nacional	Colonia
Magisterial Vista Bella	Fraccionamiento	Ampl San Juan Ixtacala	Colonia
Media Luna	Colonia	Artemisa	Unidad habitacional
México Nuevo	Colonia	Rincon del Valle	Fraccionamiento
Militar Puente de Vigas	Unidad habitacional	Rosario Ceylan	Unidad habitacional
Parque Industrial La Loma	Ampliación	San Andres Atenco	Colonia
Prado Ixtacala	Colonia	San Bartolo Tenayuca	Colonia
Puente de Vigas	Colonia	San Buenaventura	Unidad habitacional
Rancho San Antonio	Fraccionamiento	San Felipe Ixtacala	Colonia
San Javier	Colonia	San Lucas	Ampliación
San Jose Puente de Vigas	Colonia	San Lucas Tepetlacalco	Colonia
San Juan Ixtacala	Colonia		
San Juan Ixtacala	Colonia		

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de Conapo

Vivienda

El municipio de Tlaxcala, desde hace largo tiempo, se ha considerado uno de los más densamente poblados del país, no obstante, la dinámica demográfica y la disponibilidad de reserva territorial ha relegado su posición y al menos desde el año 2000, ocupa el 5º lugar respecto al número de viviendas en el Estado de México, respecto a su lugar nacional su caída en la lista de los 100 municipios con más viviendas lo ubica en el lugar 32.

Número de Viviendas en un grupo de Municipios del Estado de México

Municipio	Habitadas	Desocupadas	Total*	Lugar Nacional	Lugar Estatal
Ecatepec de Morelos	448,688	40,478	502,825	5	1
Nezahualcóyotl	298,004	14,971	318,867	15	2
Naucalpan de Juárez	240,246	13,543	257,677	23	3
Toluca	239,805	36,616	286,955	24	4
Tlaxcala de Baz	199,839	12,376	217,152	32	5
Chimalhuacán	180,791	15,416	198,918	40	6
Tecámac	164,401	32,935	207,283	43	7

Fuente: Inegi. Censo de Población y Vivienda 2020. Viviendas habitadas y viviendas particulares desocupadas

* Total incluyendo viviendas de uso temporal



En el Censo 2020, se registraron 199,596 viviendas habitadas en el municipio de Tlalnepantla que albergaban una población de 663,627 personas equivalente al 98.7% de la población total. El promedio de ocupantes por vivienda fue de 3.32, valor ligeramente inferior al promedio estatal que fue de 3.71. El promedio de cuartos fue de 4.32, valor superior al promedio estatal que fue de 3.99. El porcentaje de viviendas con 2.5 ocupantes o más por cuarto fue de 4.38% inferior al resultado estatal que alcanzó un 6.31%.

En cuanto a los materiales del piso en la vivienda, el 99.1% contaba con un piso firme o con algún recubrimiento, mientras que a nivel estatal el porcentaje fue de 97.9%.

Respecto a la disponibilidad de servicios de agua entubada, drenaje y energía eléctrica en la vivienda, tanto a nivel municipal como estatal, se tiene una cobertura superior del 97%, aunque en Tlalnepantla se supera el 99%.

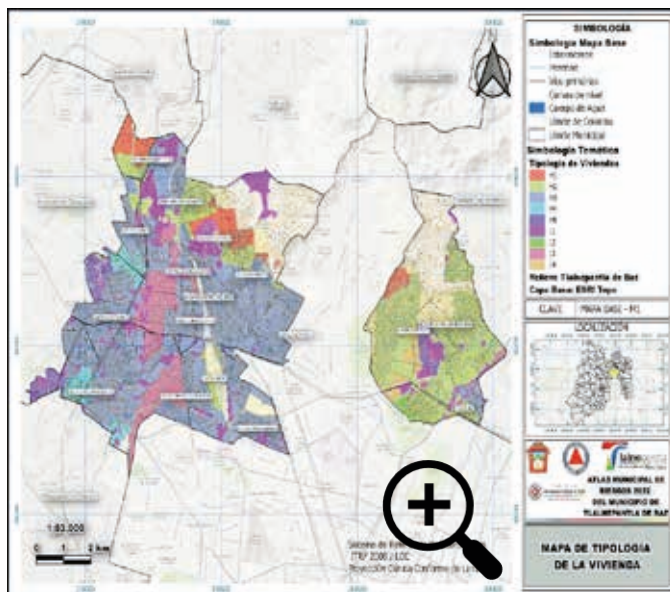
La Tabla siguiente, presenta las características de la vivienda de acuerdo con los resultados del Censo 2020.

Características de las viviendas particulares en el Estado de México y en el Municipio de Tlalnepantla, 2020.

Condición de la Vivienda/Lugar	Estado de México		Municipio de Tlalnepantla	
	Viviendas Habitadas		Viviendas Habitadas	
Total, viviendas habitadas	4,561,381		199,596	
Total, ocupantes	16,919,452		663,627	
Promedio de ocupantes por vivienda.	3.71		3.32	
Promedio de cuartos por vivienda.	3.99		4.32	
Porcentaje de viviendas con 2.5 ocupantes o más por cuarto.	6.31%		4.38%	
Material del Piso				
Tierra	92,762	2.0%	1,394	0.7%
Cemento o firme	2,887,818	63.3%	103,020	51.6%
Recubrimiento (madera, mosaico, otro)	1,575,763	34.5%	94,707	47.4%
No especificado	5,038	0.1%	475	0.2%
Disponibilidad de agua entubada				
Dispone	4,439,141	97.3%	198,847	99.6%
No dispone	118,409	2.6%	316	0.2%
No especificado	3,831	0.1%	433	0.2%
Disponibilidad de drenaje				
Dispone	4,440,083	97.3%	198,863	99.6%
No dispone	112,246	2.5%	106	0.1%
No especificado	9,052	0.2%	627	0.3%
Disponibilidad de energía eléctrica				
Dispone	4,543,258	99.6%	198,944	99.7%
No dispone	14,596	0.3%	140	0.1%
No especificado	3,527	0.1%	512	0.3%



Aunque existen áreas donde la vivienda es precaria, en términos generales hay una cobertura muy amplia de los servicios básicos, que colocan a Tlalnepantla en mejores condiciones de las que se tienen en promedio, en el Estado.



Mapa de Tipología
Fuente: Elaboración Propia

Tipología	Descripción de la Vivienda
H1	Viviendas precarias, sin proyecto. Materiales de mala calidad y/o de desecho, sin acabados o mal realizados. Claros menores a 3.0 m, autoconstrucción, y/o autofinanciamiento en periodos largos. Generalmente de un nivel. El aspecto dentro del lote es desordenado. Las superficies de construcción son mínimas, generalmente de 40.0 m o menores. Los materiales empleados en techumbres son lámina de cartón, teja, asbesto, lámina galvanizada. En muros se emplea madera, adobe, material de desecho, etc
H2	Vivienda económica sin proyecto o parcialmente definido. Materiales económicos, con acabados incipientes, con ejecución de poca calidad. Claros menores a 3.5 metros. Autoconstrucción y autofinanciamiento en periodos medianos o largos, se localizan en los centros de los pueblos, en las periferias de estos y en zonas con asentamientos espontáneos. Los materiales empleados son el concreto, losas sin acabados, muros de tabique, tabicón o similar en muros.
H3	Viviendas de interés social con proyecto Típico definido. Materiales económicos con ejecución de mediana calidad. Claros menores a 3.5 m. Construcción en serie por empresas particulares u oficiales. Se localizan en zonas determinadas de las zonas urbanas, en fraccionamientos o en lotes aislados, es frecuente que forme conjuntos en condominio. La techumbre puede ser de concreto, concreto premezclado; muros de block vidriado, tabique, tabicón, etc



H4	Vivienda con proyectos regulares, bien definidos y funcionales. Materiales de mediana y buena calidad con acabados bien ejecutados. Claros medios de 4.0 m, construcción bajo supervisión de un profesionalista o la ejecución de una empresa constructora. Se localizan en zonas consolidadas de los centros de población o en fraccionamientos residenciales medios y campestres. Los materiales utilizados son de concreto y bóvedas. En la techumbre generalmente se emplean impermeabilizantes y recubrimientos de teja y/o ladrillo. Los muros son de tabique, tabicón, block, adobe y piedra.
H5	Viviendas con buen diseño arquitectónico, funcional y de calidad. Materiales de buena calidad, acabados bien ejecutados con detalles especiales. Claros medios de 6,0 metros, construcción realizada por empresas constructoras. Se localizan en zonas exclusivas y/o en fraccionamientos residenciales.
C2	Construcciones de uso comercial. Proyecto regular definido y funcional. Materiales de mediana calidad con acabados bien ejecutados. Claros medios menores a 4,0 metros, construidos bajo supervisión o por empresas constructoras; se localizan en las zonas comerciales, corredores comerciales planificados o fuera de las áreas urbanas
E1	Edificaciones especiales con un diseño arquitectónico definido. Mampostería de piezas huecas con refuerzos interiores y cadenas de desplante o zapatas corridas; o bien aisladas de concreto armado. Muros con blocks extruido, con

	casilleros y cadenas de cerramiento. Trabes y columnas metálicas, láminas de zinc y, armadura con largueros metálicos y contravientos rigidizantes. En esta categoría se incluyen mercados, escuelas; clínicas, hospitales, estadios, canchas y albercas, iglesias y edificios administrativos públicos.
I2	Infraestructura ligera con materiales de buena calidad y ejecución de mediana calidad. Claros de más de 10,0 m, con elementos horizontales estructurales de más de 1,10 m. Estructuras destinadas a procesos productivos básicos de empresas, fuera o dentro de las naves principales, que pueden o no, tener techumbre propia, muros divisorios, cimentación propia e instalaciones.
I3	Industrial media. Infraestructura con materiales de buena calidad y controlados. Acabados de buena ejecución. Estructuras que soportan la techumbre y adicionalmente cargas adicionales. Los sistemas de cubierta pueden ser de acero con peraltes mayores a 1.10 m, concreto pre-reforzado, y concreto de trabelosas
I4	Infraestructura pesada, proyecto definido y funcional. Materiales de buena calidad y controlados. Acabados de buena ejecución, estructuras que soportan el sistema de techumbre. Son instalaciones especiales, con alturas de 7,0 m o más, pueden tener techumbre propia, muros divisorios, cimentación propia e instalaciones.

Fuente: Elaboración Propia

Actividades Económicas

Utilizando la información censal histórica del INEGI, se puede observar que entre 1990 y 2015 el municipio de Tlalnepantla ha incrementado su población con capacidad de trabajar, sin embargo, en el año 1990 la PEA fue menor a la inactiva, pero esa tendencia se ha cerrado en los siguientes ejercicios censales.

Población económicamente activa y su estatus de ocupación, 1990-2020

Año	Población de 12 años y más	PEA	PEA Inactiva	No especificado
1990	519,744	237,649	272,460	9,635
2000	542,890	283,129	257,921	1,840
2020	572,703	334,397	256,109	7,357

Fuente: Elaboración Propia con Datos de Inegi

De acuerdo con los datos del “Censo 2020” y la “Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo 2020” recopilados por el INEGI, en el Municipio hay 572 mil 703 personas de 12 años y más, de las cuales 334 mil 397 son Personas Económicamente Activas (PEA), es decir que existe una tasa de participación del 58.39%, aunado a lo anterior, el 97.71% de la PEA del municipio se encuentra ocupada (cuenta con empleo), correspondiente a 327,198 ciudadanos. Con base, a estimaciones del municipio, la

Fuente: Elaboración Propia con Datos de Inegi

ocupación ha fluctuado del 93.14 al 95.94 por ciento en ese lapso, en tanto que, la proporción de desocupados varió de 4.06 a 6.86 por ciento.

Sector	Unidad económica	Cantidad	Porcentaje
Primarias	Agricultura, cría y explotación de animales	5	0.02
	Minería	1	0
	Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica	73	0.24
Secundarias	Construcción	145	0.47
	Industrias manufactureras	2,476	8.11
	Comercio	13,982	45.79
	Transportes, correos y almacenamiento	297	0.97
	Información en medios masivos	70	0.23
	Servicios financieros y de seguros	549	1.8
	Servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes	351	1.15
	Terciarias	Servicios profesionales, científicos y técnicos	717
Corporativos		6	0.02
Servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos		569	1.86
Servicios educativos		834	2.73
Servicios de salud y de asistencia social		1,358	4.45
Servicios de esparcimiento culturales y deportivos		383	1.25





ATLAS DE RIESGO

Tlalnepantla de Baz

El censo también nos muestra el porcentaje de la población ocupada según el tipo de remuneración que perciben: el 73.93% trabajadoras y son trabajadores asalariados; 2.64% empleadores; 22.02% trabajadores por cuenta propia; y el 1.24% son empleados sin pago (por ejemplo, en negocios familiares). Finalmente, respecto al género, las mujeres de Tlalnepantla tienen una tasa de participación económica del 51.21%, mientras que para los hombres este porcentaje es del 72.75%, es decir, una diferencia significativa de más del 20%, indicando así que, Tlalnepantla de Baz, el género es una condición que influye en las características laborales de la población.

revisó la producción bruta total de las industrias manufactureras de los últimos dos censos económicos. Como ya se había explicado, existe una alta concentración de la producción en el norte y poniente de la ZMVM. En 2014, la producción bruta total del sector industrial en la ZMVM fue 968,585.86 millones de pesos, de los cuales, las tres localidades con las mayores aportaciones fueron Cuautitlán Izcalli, Azcapotzalco y Tlalnepantla de Baz. Comparado con 2000, la concentración de los primeros 4 municipios, aumento del 26% en ese año hacia 35.59% en 2014 hasta 38.2% en 2019.

Por su parte en 2019, la producción bruta total del sector industrial de la ZMVM aumentó a 1,084,377.57 millones de pesos, de los cuales, las localidades con mayores aportaciones fueron Azcapotzalco, Ecatepec y Tlalnepantla de Baz, respectivamente.

La continuidad espacial de Azcapotzalco, Tlalnepantla y Cuautitlán Izcalli en sentido norte-sur a través de la carretera federal México – Querétaro y el anillo periférico Manuel Ávila Camacho, coloca a la zona industrial de Tlalnepantla Poniente como el principal corredor industrial de la Zona Metropolitana. Este corredor se emplaza al norte de la Ciudad debido a su accesibilidad hacia otras grandes ciudades como Monterrey y Guadalajara, hacia el Bajío donde se localizan otras grandes ciudades industriales como Querétaro y León y

Parques Industriales

En el año 2000, en el Estado de México y la Ciudad de México, la industria manufacturera, se encontraba altamente concentrada en cuatro municipios (Ecatepec, Naucalpan, Tlalnepantla y Cuautitlán Izcalli), el personal ocupado en esta actividad representa 26% respecto de la ZMVM; además, si a esta proporción se le suma la correspondiente a las cuatro delegaciones manufactureras más importantes (Azcapotzalco, Iztapalapa, Cuauhtémoc y Miguel Hidalgo), se obtiene un total de casi 55%. En otras palabras, un poco menos de 11% de las unidades político-administrativas absorbe 55% del personal ocupado de la ZMVM.

Para determinar la distribución espacial de la actividad industrial de la Zona Metropolitana del Valle de México, se

60

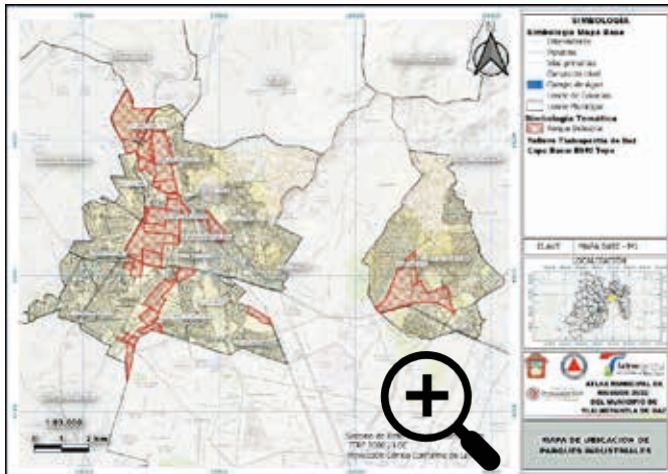


59

ÍNDICE



finalmente, hacia Estados Unidos, principal socio comercial de México. Asimismo, Ecatepec limita físicamente con la porción oriente de Tlalnepantla. Esta conexión es otra ventaja que obtienen las industrias de Tlalnepantla para el movimiento de mercancías hacia el Circuito Exterior Mexiquense y la carretera México – Pachuca.



Mapa de ubicación de parques industriales
Fuente: Elaboración propia

ID	PARQUE INDUSTRIAL	DIRECCIÓN	ADMINISTRACIÓN
1	CENTRO INDUSTRIAL TLALNEPANTLA	Calle Mariano Escobedo, entre Autopista México-Querétaro y Ayuntamiento Col. Centro Industrial Tlalnepantla México CP54030	Municipalizado
2	FRACCIONAMIENTO INDUSTRIAL BARRIENTOS	Vía Gustavo Baz entre las Calles Prolongación Hidalgo, Agustín Melgar y Juan de la Barrera Col. Industrial Barrientos, Tlalnepantla México CP 54015	Municipalizado
3	FRACCIONAMIENTO INDUSTRIAL LA LOMA	Vía Gustavo Baz entre Mario Colín con recursos Hidráulicos Col. La Loma Tlalnepantla México CP 54060	Municipalizado
4	FRACCIONAMIENTO INDUSTRIAL LA PRESA	Entre Av, La Presa Av. San José, Acueducto y Río de los Remedios Col. Industrial La Presa Tlalnepantla México CP 54187	Municipalizado
5	FRACCIONAMIENTO INDUSTRIAL LAS ARMAS	Calzada de las Armas y Av. López Mateos Col. Industrial Las Armas Tlalnepantla México C.P. 54080	Municipalizado
6	FRACCIONAMIENTO INDUSTRIAL SAN LORENZO	Anillo Periférico entre Sor Juana Inés de la Cruz y Vía Gustavo Baz Col San Lorenzo, Tlalnepantla México CP 54033	Municipalizado
7	FRACCIONAMIENTO INDUSTRIAL SAN NICOLÁS	Sobre Av. Gustavo Baz entre las calles Av. Radial Toltecas y Fernando Montes de Oca, Col. Industrial San Nicolás, Tlalnepantla México CP 54000	Municipalizado
8	FRACCIONAMIENTO INDUSTRIAL XALPA	Sobre Av. Gustavo Baz entre las Calles Lic. Juan de la Barrera y Calle 15, Delante del Vaso regulador Carretas Col San Pablo Xalpa, Tlalnepantla México CP 54000	Municipalizado
9	FRACCIONAMIENTO INDUSTRIAL TABLA HONDA	Av. Ferrocarril entre Av. Santa Cecilia (Carretera a Tenayuca), entre las calle Pino y Capulin, Col Tabla Honda Tlalnepantla México CP 54126	Municipalizado
10	PARQUE INDUSTRIAL TLAXCOAPAN	Av. Tenayuca entre las calles Hidalgo, Toltecas y Río Lerma Col. Industrial Tlaxcoapan Tlalnepantla México CP54030	Municipalizado
11	FRACCIONAMIENTO INDUSTRIAL LOS REYES	Av. Presidente Juárez y Blvd. Centro Industrial entre Vía Gustavo Baz y Calle Ixtacala Col. Los Reyes Iztacala Tlalnepantla México CP54090	Municipalizado
12	FRACCIONAMIENTO INDUSTRIAL NIÑOS HÉROES	Entre Vía Gustavo Baz, lateral entre Ceylán y Juan de la Barrera Col. Niños Héroes Tlalnepantla México CP 54017	Municipalizado
13	FRACCIONAMIENTO INDUSTRIAL SAN JOSÉ PUENTE DE VIGAS	Av. De las Armas Norte, entre autopista Naucalpan-Ecatepec y Adolfo López Mateos Col Industrial San José Puente de Vigas, Tlalnepantla CP 54090	Municipalizado
14	FRACCIONAMIENTO INDUSTRIAL SAN BUENAVENTURA	Av. Jesus reyes Heroles y calle Cerra de Buenaventura Col. Fracc. Industrial San Buenaventura, Tlalnepantla México CP 54135	Municipalizado
15	FRACCIONAMIENTO INDUSTRIAL SAN JERÓNIMO TEPETLACALCO	Entre Av. Gustavo Baz y Av. Francisco I. madero y Adolfo López Mateos, colindando con la Autopista Naucalpan-Ecatepec, Col. San Jeronimo Tepetlcalco, Tlalnepantla México CP 54090	Municipalizado



INFRAESTRUCTURA HIDRAULICA

Agua Potable

El municipio cuenta dentro de su estructura administrativa con un organismo paramunicipal descentralizado, con personalidad jurídica propia y regulado por las instancias federales, estatales y municipales correspondientes. Se denomina Organismo Público Descentralizado para la Prestación de los Servicios de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento (OPDM). Dicho organismo es el encargado de administrar y operar la infraestructura municipal para ofrecer el servicio a los diferentes usuarios que se encuentran en el municipio.

Captación

En cuanto a las fuentes que suministran agua potable se tienen dos tipos. Las propias y las externas. Las fuentes propias están conformadas por los pozos profundos distribuidos en el territorio municipal y contabilizan 33, de los cuales 12 de ellos están inoperantes. Además de estos pozos de propiedad municipal, hay pozos particulares. La concesión, uso y explotación de ellos se encuentra regulado por CONAGUA.

La administración de los pozos municipales está a cargo del Organismo Operador, mientras que cantidad de volumen explotado del manto acuífero está limitado por CONAGUA. Debido a que el acuífero del municipio es

parte integral del acuífero del Valle de México, se encuentra vedado el alumbramiento y explotación de nuevos pozos. Esta veda fue decretada el 19 de agosto de 1954, por lo que el territorio municipal se encuentra totalmente vedado. Ante esta situación, se suplió la perforación de pozos con agua en bloque trasvasada de otras cuencas. Esta solución se dio tanto para la Ciudad de México, como para los municipios del Estado de México conurbados a la ciudad.

El agua en bloque es entregada en distintos puntos del municipio y proviene de:

- Planta Barrientos.
- Lerma-Cutzamala.
- Planta Madín.
- Acueducto Chiconautla.
- Pozos de la C.A.V.M(CDMX).

El suministro total de agua para el municipio se compone en un 75.5% de fuentes externas y de un 24.5% de fuentes propias (pozos propios).

Tanques de Almacenamiento

Los tanques de almacenamiento sirven para absorber las variaciones tanto de dotación como de suministro y para almacenar cierto volumen que pueda suplir alguna eventualidad en la operación. En el municipio existen 14 tanques maestros con un volumen de almacenamiento mayor y tienen en total una capacidad de 94,830.00 m³ y los tanques secundarios que se encuentran distribuidos a





ATLAS DE RIESGO

Tlalnepantla de Baz

lo largo del territorio municipal, los cuales suman 66 con una capacidad de 16,459.00 m³, lo que da un total de almacenamiento de 80 tanques con una capacidad de 111,289.00 m³.

Líneas de conducción, redes de distribución primarias y secundarias

Para distribuir el agua hasta los domicilios de los usuarios es necesaria una elaborada red de tuberías. El municipio cuenta con 53 líneas de alimentación, 31 redes de distribución primaria y 45 de distribución secundaria. Las líneas de alimentación tienen una longitud total de 9,679.00 metros, mientras que las líneas de distribución secundaria suman 37,113.00 metros de longitud.

Estaciones de Bombeo

Describiendo el territorio municipal se puede definir en dos zonas topográficas, la sensiblemente plana y la de fuerte pendiente. La zona de alta pendiente se ubica, principalmente, en el entorno de la sierra de Guadalupe, reserva ecológica del municipio y del Estado de México. Hasta esta zona es difícil prestar los servicios de agua potable, por lo que se recurre a estaciones de bombeo y rebombeo para vencer el desnivel. La zona de más difícil dotación es la denominada oriente. El Organismo Operador requiere de 72 de este tipo de estaciones para satisfacer la demanda, las cuales tienen una capacidad de bombeo en su totalidad de 4,564.00 l/seg.

El padrón de usuarios del Organismo Operador contabiliza el siguiente número y tipo de tomas.

Tipo de Toma de Agua.

Tipo	Número de tomas	Porcentaje de usuarios morosos
Popular	104,485	34.45%
Residencial	39,939	26.82%
Comercial	7,772	33.83%
Industrial	841	20.99%
TOTAL	153,037	29.02%

Fuente Propia con datos del PDU

Pozos

El suministro de agua en bloque, para el municipio, corresponde a un 75% del volumen y el otro 25% proviene de fuentes propias (pozos). Los apoyos brindados para el suministro con pipas por parte de la Comisión del Agua del Estado de México (CAEM) en el municipio, consiste en las medidas preventivas para atender las contingencias en la reducción y escases del agua. El municipio, cuenta con 33 pozos profundos de propiedad municipal, de los cuales 21 se encuentran en funcionamiento y 12 están fuera de operación, con una pérdida de agua del 35%.





ATLAS DE RIESGO

Tlalnepantla de Baz

INFRAESTRUCTURA SANITARIA

Sistema de captación de agua pluvial

Actualmente el municipio descarga sus aguas combinadas al Drenaje Profundo. El actual sistema de desalojo de aguas pluviales y sanitarias se unen en un solo tubo para llegar por gravedad o por bombeo al Drenaje Profundo. Considerando la precipitación media anual de 733.90 mm, el potencial de lluvia que capta el municipio es de 51'769,306.00 m3/año en la zona urbanizada y 9'658,124.00 m/año en el área verde. Dando un total de captación del municipio de 61'427,430.00 m3/año.

Con respecto a las cuencas exteriores que aportan al municipio se tiene lo siguiente:

Rio de los Remedios

En los límites del municipio con Naucalpan se ubica el Vaso Regulador del Cristo. Donde recibe las aportaciones de las presas del poniente y de los cauces de Naucalpan. No genera problemas a lo largo de su cauce, actualmente entubado. Pero el Emisor del Poniente cuyo entubamiento reinicia a partir del vaso si genera problemas de encharcamientos e inundaciones en el noroeste del municipio, dado que al incorporarle las aguas provenientes del municipio de Atizapán su sección se vuelve insuficiente para desalojar eficientemente este volumen. Para solucionar este problema y similares de la

Zona Metropolitana se construye y entro en operación el nuevo Emisor de Poniente II.

Río Tlalnepantla

Este río cuenta con una extensa cuenca de aportación, nace en los límites de la cuenca del Lerma con los del valle de México. En los municipios de Jilotzingo y Xonacatlán se ubican los manantiales que dan origen a este cauce. Aguas abajo se le unen otros escurrimientos provenientes de los municipios de Naucalpan y Atizapán, que aportan a la presa Madín. Esta presa sirve para almacenar y evitar que las lluvias de la parte alta de la cuenca influyan e inunden al municipio. La presa se ubica en los límites de Naucalpan y Atizapán, aguas arriba del municipio. El cauce actualmente se utiliza para desfogue de demasías de la presa, pero principalmente para descargas de aguas residuales de los municipios de Naucalpan, Atizapán y del propio municipio. El cauce llega al municipio como canal a cielo abierto, posteriormente se entuba para más abajo ser nuevamente canal, se trabaja en un entubamiento total. Tiene tres sitios de vertido, uno al Emisor Poniente, otro al Interceptor Centro Poniente y al Interceptor Central. En la parte baja de la cuenca se une al río de los Remedios.

64



ÍNDICE



63

Río San Javier

Nace en los límites de los municipios de Atizapán y Nicolás Romero. Surca el municipio en dirección oeste – este hasta su incorporación al río Tlalnepantla. Un tributario de éste es el conocido como Zanja Madre. También es captado por el Emisor Poniente, el Interceptor Centro Poniente y el Interceptor Central. Descarga finalmente al río Tlalnepantla que a su vez se incorpora al río de los Remedios.

Sierra de Guadalupe

Parte de la Sierra de Guadalupe se encuentra dentro del municipio, su aportación es integra a la zona urbana, lo que genera inundaciones en la zona plana, aguas debajo de la sierra. También aporta al municipio de Tultitlán, Ecatepec y Ciudad de México. Una parte de las aguas pluviales de la sierra se infiltra al subsuelo, pero las excedencias se incorporan al drenaje combinado del municipio y se desalojan al Drenaje Profundo.

Con lo antes mencionado obtenemos el siguiente panorama:

- El municipio se encuentra dentro de la cuenca del río Tlalnepantla y sus tributarios, pero la ubicación de la presa Madín aguas arriba, disminuye las aportaciones que podrían generar problemas de inundaciones.
- Los escurrimientos provenientes de Atizapán son los que causan saturación en el sistema de

drenaje, pero el desalojo oportuno al Drenaje Profundo evita problemas mayores. Para solventar los problemas de saturación en los picos de las tormentas se cuenta con la capacidad de desalojo del nuevo Emisor del Poniente II.

- Los escurrimientos de la Sierra de Guadalupe saturan el drenaje combinado de la parte baja.
- El manejo de drenaje combinado hace que el sistema sea insuficiente en las horas pico del tránsito de las tormentas.
- Los cárcamos de bombeo pierden eficiencia debido a la basura y obsolescencia del equipo.
- La red de drenaje es insuficiente para transitar las avenidas debido a su diámetro y obsolescencia.
- No se utilizan las dos áreas que están destinadas a ser cuerpos de agua para regular las tormentas. Estos son el Vaso Regulador El Fresno y el Vaso Regulador Carretas.
- El volumen potencial de aprovechamiento de agua pluvial es una fortaleza del municipio, es importante planear y proyectar la captación de esta agua para disminuir en primera instancia el uso de agua potable en actividades donde no se requiera esa calidad. Esto ayudaría a disminuir la capacidad de bombeo requerida en horas pico de las tormentas.
- Para poder utilizar eficientemente esta agua es necesario separar los sistemas de alcantarillado.

Tratamiento De Aguas Residuales

El municipio cuenta con una sola planta de tratamiento de aguas residuales, que es una de las más grandes de la región; tiene una capacidad de 100 l/seg y opera a través del sistema de lodos activados, su capacidad puede llegar a tratar un efluente de 3'153,600.00 m³/año, coadyuvando de esta manera a la sustentabilidad del uso de los recursos hídricos en la localidad. Los principales consumidores de las aguas tratadas son empresas de la región y el municipio, mismas que utilizan el agua tratada en sus procesos de enfriamiento y limpieza, así como para el riego de áreas verdes.

El Organismo Operador estima una producción de agua residual de 1,523.00 l/seg, por lo que el tratamiento representa solo el 6.57% de las aguas residuales.

Ante esto se requiere.

- La construcción de más plantas de tratamiento, ubicadas en sitios estratégicos para que se dote a los usuarios que la requieran de manera pronta y económica.
- Evaluación de calidad de efluentes para un posible tratamiento terciario y así poder inyectar al acuífero.
- Separación de las aguas residuales de la zona industrial para realizar un tratamiento más específico de estas aguas.

Drenaje y Alcantarillado

El drenaje del municipio es un sistema combinado que recolecta, traslada y desaloja las aguas residuales y pluviales por un mismo conducto, a través de una vasta red de atarjeas y colectores que cubren todo el municipio. Según datos publicados con base a la información censal 2020, se considera que el municipio tiene una cobertura de viviendas que disponen de drenaje del 98.94%. En el municipio se tiene un total 144 mil 424 descargas domiciliarias, que en conjunto aportan un caudal de aguas residuales aproximado de 1,523.00 l/seg. Las líneas de conducción de las aguas residuales en el municipio suman un total aproximado de 1,300 km, y los diámetros varían de entre las 30 a las 60 pulgadas. Se cuenta con el Sistema de Drenaje Semiprofundo San Javier, el cual consta de 5 lumbreras y una red de colectores de captación y conducción de aguas residuales y pluviales de 12 kilómetros en diferentes diámetros, y que son conducidas para su descarga en el Interceptor Centro-Poniente del Drenaje Profundo. Las aguas residuales en su totalidad son bombeadas hacia el Drenaje Profundo, con la ayuda de 32 plantas de bombeo.

Existen tres vasos reguladores denominados “Carretas”, “Cristo” y “Fresnos”, cuya función es regular el agua pluvial y evitan inundaciones.

Como se mencionó en el subtema de agua pluvial, la disposición final de las aguas se realiza al Drenaje Profundo. De lo que se concluye:



- El sistema de atarjeas y colectores muestra obsolescencia.
- Al ser drenaje combinado, tanto la red como los cárcamos de bombeo se pueden ver rebasados en su capacidad cuando se presentes tormentas atípicas.
- El sistema de drenaje tiene capacidad para desalojar aguas sanitarias, pero se satura con la captación de precipitaciones pluviales.
- No se tiene un estudio del tipo de aguas que desecha la zona industrial.

Infraestructura eléctrica y alumbrado

El abastecimiento de energía eléctrica en el municipio es eficiente, ya que se posee una infraestructura eléctrica que permite abarcar todo el territorio municipal. El tipo de tarifa que se utiliza en el municipio es Tipo 1, 2, 3, DAC, 9C- 9CU, OM y HM.

Usuarios de Energía Eléctrica

Número de usuarios	Tipo de Tarifa	Costo de la tarifa por consumo básico
315,476		1.1355
3,998	DAC	56375
29,185	2	2.73

331	3	5.5549
6	9C-9CU	612
836	OM	26.4068
653	HM	2.3323

Fuente: PDU a partir de datos de CFE

Electrificación y Alumbrado Público

El municipio se encuentra 99% cubierto en materia de electrificación y alumbrado público según el censo del año 2019 que realizó la Comisión Federal de Electricidad en coordinación con el Departamento de Alumbrado Público del propio municipio. El Alumbrado Público de Tlalnepantla se compone por 38,077 luminarias distribuidas en sus 265 comunidades.

Las luminarias instaladas son de diversos tipos, de ellos destaca la de tecnología de diodos emisores de luz (LED) distribuidas a lo largo de vialidades y espacios públicos, que han venido sustituyendo de manera importante a tecnologías más rezagadas como las de luminarias de aditivos cerámicos y metálicos.

Tipo de luminarias de acuerdo al conteo del 2019.

Tipo de Luminaria	Cantidad
Diodos emisores de luz	31,381
Aditivos cerámicos	6,560
Aditivos metálicos	129
De espiral	7
Total	38,077

Fuente: elaboración con base a censo de CFE en coordinación con el Departamento de Alumbrado Público del propio municipio.





CAPÍTULO V.- IDENTIFICACIÓN DE AMENAZAS Y PELIGROS ANTE FENÓMENOS PERTURBADORES.

Nivel de análisis

Tal y como se mencionó en el capítulo número dos del presente [Atlas de Riesgos](#) el nivel de análisis de peligro de cada fenómeno perturbador, será de acuerdo al impacto que tienen en el territorio Municipal, es decir, de la siguiente manera:

Nivel 1: Fenómenos con un bajo **impacto socioeconómico** al Municipio de Tlalnepantla de Baz

Nivel 2: Fenómenos con un moderado impacto socioeconómico al Municipio de Tlalnepantla de Baz.

Nivel 3: Fenómenos con un alto impacto socioeconómico al Municipio de Tlalnepantla de Baz.

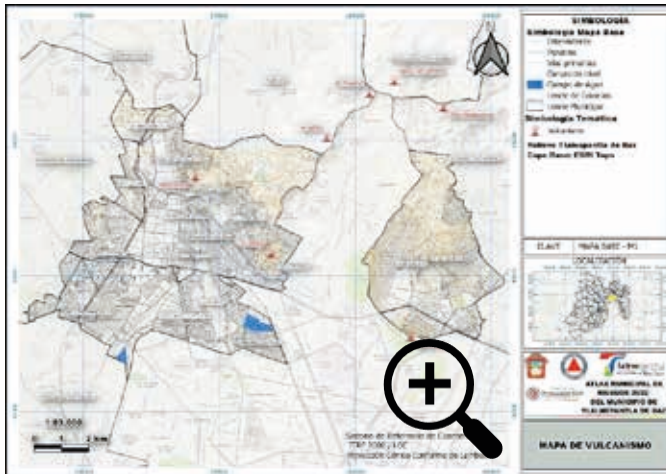
Fenómenos geológicos

Vulcanismo

De acuerdo con el Servicio Geológico Mexicano SGM, define el término vulcanismo como un fenómeno geológico que consiste en la manifestación de la energía interna de la Tierra que afecta principalmente a las zonas inestables de la corteza terrestre; los volcanes son las aberturas naturales en la corteza terrestre por donde brotan gases, cenizas y magma o roca derretida. Al magma después de una erupción se le llama lava, la cual acaba haciéndose sólida al enfriarse. Hay volcanes en los continentes y en los fondos oceánicos donde en ocasiones es posible verlos sobre el mar. (SGM, 2022)

Considerando los mapas de peligro de origen geológico y en particular por temas relacionados al vulcanismo; es posible determinar que a nivel municipal y tomando como referencia la cabecera municipal, la región geográfica con mayor peligro se encuentra en la parte Nor-Oeste y Este; razón por la que la presente actualización del Atlas de Riesgos Municipal, tendrá como objetivo secundario, ser la base para el desarrollo de planes y programas de emergencia, mismos en los que se considerarán los escenarios de riesgo en base al peligro y la vulnerabilidad física de la vivienda.





Mapa de regionalización
Fuente: Elaboración propia

En la [Guía Básica para la Elaboración de Atlas Estatales y Municipales de Peligros y Riesgos](#), se establecen los siguientes productos volcánicos como posibles fuentes de amenaza a la población:

- Cenizas volcánicas
- Flujos Piroclásticos
- Lahares
- Ondas de presión o de choque
- Derrumbe y avalanchas

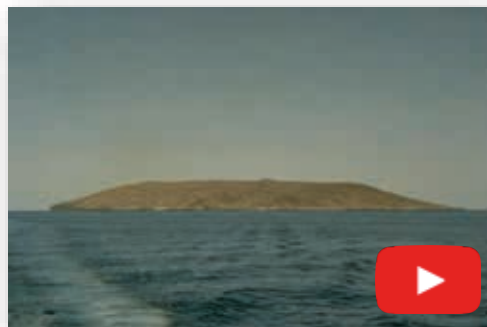
- Flujos de lava
- Gases volcánicos
- Sismos volcánicos
- Tsunamis

Tipos de volcanes de acuerdo a su geomorfología

Los volcanes tienen diversas clasificaciones las cuales están destinadas para diferentes estudios. Los volcanes se clasifican, por ejemplo, de acuerdo a su forma, su tipo de erupción, la naturaleza de los materiales que expulsan o su actividad. En el caso de las formas de los volcanes éstas dependen, en muchas ocasiones, del espesor del magma y de la fuerza con la que sale. Ejemplos de esta clasificación son:

Volcanes con cono de ceniza: este tipo de volcanes son los que aparecen después de una gran explosión, que se provoca cuando hay mucho gas entre el magma. Se forman por el apilamiento de cenizas durante las erupciones basálticas, en las que predominan materiales calientes solidificados en el aire, que caen en las proximidades del centro de emisión.

Volcanes de tipo escudo: son los que tienen varios cráteres debido a la erupción de magma muy fluido, que se disemina sobre un área grande, formando una cúpula baja cuyo diámetro es mucho mayor que su altura. Se forman por la acumulación sucesiva de corrientes de lava fluida, por lo que su topografía es suave y su cima forma una planicie ligeramente encorvada.



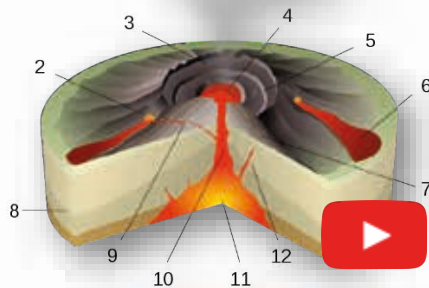
Volcanes estratificados: son los formados con capas de material fragmentario y corrientes de lava intercaladas, lo que indica que surgieron en épocas de actividad explosiva seguidas de otras donde arrojaron corrientes de lava fluida. El Popocatépetl, el Citlaltépetl o Pico de Orizaba y el Volcán de Fuego de Colima son ejemplos de este tipo de volcanes, también conocidos como estratovolcanes. Éstos presentan una forma más regular y por lo general tienen un cono muy alto constituido por capas alternadas de lava y ceniza.



Tipos de erupciones

Una erupción consiste en la emisión de materiales magmáticos, que son rocas fundidas acompañadas de gases y vapores, desde profundidades terrestres hacia la superficie. De acuerdo con los materiales predominantes y la forma de las explosiones existen en el mundo cuatro tipos fundamentales de erupciones:

Tipo hawaiano: es el que arroja lava sumamente fluida con paroxismos violentos pero muy escasos; el escurrimiento de las lavas no siempre está acompañado de explosiones porque los gases de los materiales muy fluidos se desprenden con facilidad. Las ampollas de escoria son de vidrio negro que es arrojado en filamentos a manera de cabellos. En este caso el magma forma lagos de fuego en los cráteres y, en algunas islas, las lavas fluidas se extienden muy lejos llegando, a veces, hasta el mar.



Tipo estromboliano: en este caso las lavas son menos fluidas que en el hawaiano, pero permanecen líquidas al contacto con la atmósfera; la lava es acompañada de bombas sólidas y cenizas. Este tipo de volcanes tienen explosiones violentas, en donde el magma se desmenuza en forma de piedra pómez y las bombas tienen forma de pera.



Tipo vulcaniano: estas erupciones se presentan con gran abundancia de productos viscosos, su lava es escasa, espesa, y se solidifica con rapidez en la superficie; las nubes de la erupción son muy densas, oscuras y tienen forma semejante a la coliflor; además, las bombas son porosas en su interior y vidriadas en su superficie.

Tipo peleano: estos volcanes arrojan nubes ardientes a muy altas temperaturas. La erupción es casi en dirección horizontal y se da con un gran desprendimiento de gases asfixiantes. En este caso la lava, escasa y muy espesa, forma enormes agujas en el cráter.





ATLAS DE RIESGO

Tlaxcala de Baz

Las erupciones de los volcanes marinos, aunque tienen características similares a las terrestres, ya que la acción de los gases y lavas es la misma, se diferencian de ellos porque lanzan enormes cantidades de agua y lodo; esto hace surgir islas que más tarde pueden ser destruidas por el oleaje o quedar como pequeños islotes en medio del océano.

En la actualidad existen más de 500 volcanes activos en el mundo. La actividad volcánica está íntimamente relacionada con los denominados cinturones sísmicos, los cuales están situados en los límites de las placas tectónicas. Es importante mencionar que estas placas siempre están en movimiento, aunque de modo casi imperceptible, excepto en los movimientos sísmicos más fuertes. (SGM, 2022)

Hundimientos

Este fenómeno se manifiesta como el colapso repentino del terreno, debido a la pérdida de capacidad de carga del terreno, ya sea por la total ausencia de material o por la saturación de fluidos. Las causas más frecuentes son la disolución de la roca subyacente, la remoción de material no consolidado, la separación de fases resultado de vibración en el terreno y desde luego por infraestructura civil en mal estado.

Se consideran como cambios de corto plazo en la superficie del terreno y pueden tener múltiples orígenes, asociados a fenómenos naturales fallas y fracturas locales, disolución de materiales geológicos inestables, compactación diferencial de unidades poco consolidadas y remoción por flujo subterráneo. Así como un origen antrópico, infraestructura en mal estado, procesos constructivos deficientes, actividad minera antigua, extracción de agua, circulación de vehículos pesados que compactan el material utilizado en la nivelación de vialidades y/o daño inducido a la infraestructura hidráulica subterránea. Su manifestación puede ser gradual y recurrente espacialmente, o puede manifestarse de forma repentina constituyéndose a su vez como una variable para la generación de peligros adicionales principalmente de tipo fisicoquímico.

Sus dimensiones son variables y son una función directa de su origen, siendo más evidentes aquellos de origen antropogénico, mientras los que tienen un trasfondo natural toman más tiempo en manifestarse, pero su impacto es mayor. Se expresan como deformación del terreno inicialmente que evoluciona ampliándose horizontal y verticalmente.

Como fenómenos geológicos en el área de estudio es poco probable la ocurrencia de disolución por la naturaleza volcánica de las unidades de subsuelo. La migración de material granular sin consolidar sin embargo es más frecuente debido a la circulación y o saturación del subsuelo en zonas donde el material de relleno o



unidades de material clástico poco consolidado es arrastrado por fluido en movimiento, ya sea de infiltración natural o proveniente de ductos en mal estado.

Este último caso es el que más ocurre, debido a que la infraestructura hidráulica subterránea se ve afectada por cargas excesivas de vehículos pesados, obras, gasto excesivo, hundimiento regional (subsistencia) en áreas donde se localizan contrastes litológicos en subsuelo, principalmente zona de transición desde el punto de vista geotécnico.

Identificación

La determinación de estos rasgos en el terreno proviene de su manifestación evidente, es decir una vez que ocurren y ya no hay nada que hacer o de un monitoreo de los agentes que intervienen en su formación, infraestructura subterránea, cambios en la nivelación del terreno, aparición de grietas y encharcamientos. Todos estos en combinación con el material de subsuelo definido por mecánica de suelos.

Hundimiento con encharcamiento que inducen daños en vialidades y construcciones. Calle Cortijo esquina con Sayacatlan, Col. La Laguna.



Fuente: Elaboración Propia

La manera de cuantificar su impacto es a través de sus dimensiones y número de rasgos por unidad de área. Desde luego si están presentes la tasa de crecimiento en función del tiempo es un factor deseable de considerar. Para el caso de la zona de estudio se consideró el mapa litológico en las unidades correspondientes a tobas alteradas en contacto con el relleno aluvial, así como un contraste en pendientes, debido a que estas son una

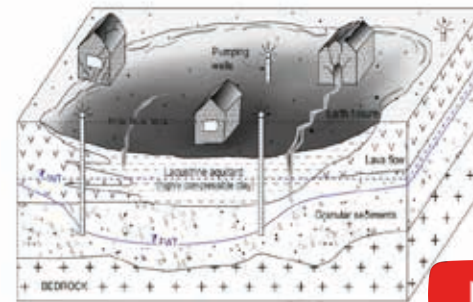
consecuencia de la resistencia mecánica de los materiales geológicos existente, en cuanto a la componente antrópica analizada se utilizó la presencia de pozos de extracción y el histórico de variaciones en el nivel dinámico, lo que proporciona una medida de la pérdida de volumen del terreno debido a compactación inducida por la reducción de porosidad. De acuerdo con información reportada por CONAGUA, en la localidad el acuífero presente es de tipo libre y predominantemente alojado en materiales granulares lo que hace más evidente la ocurrencia de la compactación ya mencionada.

Subsidencia

Se refiere al hundimiento regional del terreno asociado principalmente a la extracción de fluidos alojados en medios granulares con poco o nula consolidación, aunque no siempre ocurre de esa forma ya que la compactación por procesos diagenéticos y carga excesiva también están presentes. En un sentido estricto la palabra se refiere a hundimiento, literalmente, formalmente tiene una ocurrencia regional y si bien es cierto que la mayor de las veces es resultado de la compactación de material no consolidado por la pérdida de fluidos, de manera ocasional refieren el término a cualquier hundimiento del terreno sin que necesariamente sea un fenómeno de gran escala, por ejemplo, el colapso del techo de minas, karsticidad, socavaciones por fugas de infraestructura en mal estado, etc.

A diferencia de los colapsos repentinos, la subsidencia es un proceso gradual que permite observar el desarrollo de manifestaciones superficiales en elementos urbanos, vegetación y desplazamiento del terreno; como la pérdida de verticalidad, desarrollo de fracturas, daño recurrente de infraestructura en un mismo sitio, deformación de vialidades, encharcamientos debidos a la pérdida de nivel.

Modelo de Subsidencia



Fuente: Hernández-Madrugal et al. (2014).

Para el caso del área en estudio, se consideró el abatimiento del acuífero en los últimos 40 años, ya que tratándose de un acuífero libre en un medio granular de acuerdo con la información provista por INEGI y derivada de la CONAGUA, la extracción es la causa principal de la subsidencia y su manifestación más evidente ocurre en la zona de transición desde el punto de vista geotécnico, por lo que también se tomó en cuenta la litología que para el

caso se trata de tobas alteradas que desarrollaron lomeríos escasos de poca pendiente y que están dispuestas en las estribaciones de los elementos topográficos mayores que contrastan en resistencia mecánica y elevación.

Dado que dicha unidad volcánicla está parcialmente sepultada por los depósitos fluviales es en estos sitios que primero se manifiesta el fenómeno de subsidencia a manera de grietas y deformación de vialidades y construcciones, sin que sea aún muy evidente su efecto.

Distribución

Los resultados obtenidos demuestran que el hundimiento regional es patente en área de estudio particularmente en la zona poniente concretamente al sureste y suroeste de la misma. En zona oriente no es evidente el efecto a partir de las variables consideradas, pero si lo es el hecho de que la manifestación de los efectos ha iniciado, si consideramos la presencia de deformación y escasas grietas en ambas zonas.

Deformación del terreno que afecta infraestructura en la colonia La Laguna, calle Sayatlan y Av. Del Ferrocarril, zona oriente.



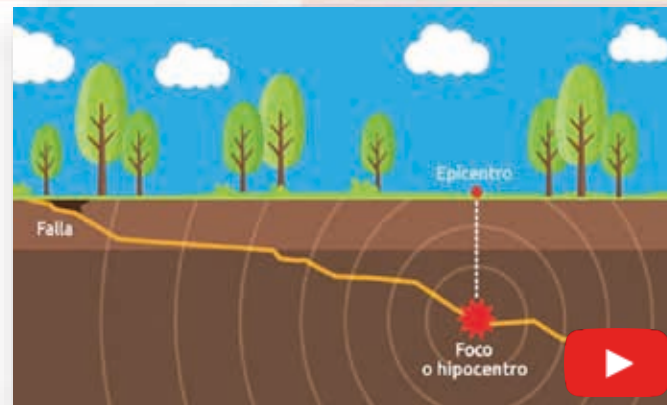
Fuente: Elaboración Propia



Sismos

Para lograr comprender el impacto que tiene este fenómeno perturbador en el Territorio Municipal de Tlaxcala de Baz es necesario tener en cuenta desde definiciones básicas, hasta la determinación de la vulnerabilidad de las viviendas con un peor desempeño ante un sismo.

Un sismo o temblor es la vibración de la Tierra producida por una rápida liberación de energía, lo más frecuente es que los sismos sean efecto del deslizamiento de la corteza terrestre a lo largo de una falla quienes suelen estar asociadas a los bordes de placas; la energía liberada se dispersa en todas las direcciones desde el origen llamado foco o hipocentro, su proyección en superficie es el **epicentro**, es decir es el lugar en la superficie más cercano al **hipocentro**. (CENAPRED C. N., 2022)



Diferencia de hipocentro y epicentro

Los sismos se caracterizan por su corta duración e intensidad variable y son producidos a consecuencia de la liberación repentina de energía. Paradójicamente, poseen un aspecto positivo que es el de proporcionarnos información sobre el interior de nuestro planeta. Actualmente, gracias a la técnica conocida como tomografía sísmológica o sísmica, se conoce con gran detalle el interior de nuestro planeta.

Aunque la interacción entre Placas Tectónicas es la principal causa de los sismos no es la única. Cualquier proceso que pueda lograr grandes concentraciones de energía en las rocas puede generar sismos cuyo tamaño dependerá, entre otros factores, de qué tan grande sea la



ATLAS DE RIESGO

Tlalnepantla de Baz

zona de concentración del esfuerzo. Las causas más generales se pueden enumerar según su orden de importancia en:

TECTÓNICA: son los sismos que se originan por el desplazamiento de las placas tectónicas que conforman la corteza, afectan grandes extensiones y es la causa que más genera sismos.

VOLCÁNICA: es poco frecuente; cuando la erupción es violenta genera grandes sacudidas que afectan sobre todo a los lugares cercanos, pero a pesar de ello su campo de acción es reducido en comparación con los de origen tectónico.

HUNDIMIENTO: cuando al interior de la corteza se ha producido la acción erosiva de las aguas subterráneas, va dejando un vacío, el cual termina por ceder ante el peso de la parte superior. Es esta caída que genera vibraciones conocidas como sismos. Su ocurrencia es poco frecuente y de poca extensión.

DESLIZAMIENTOS: el propio peso de las montañas es una fuerza enorme que tiende a aplanarlas y que puede

producir sismos al ocasionar deslizamientos a lo largo de fallas, pero generalmente no son de gran magnitud.

EXPLOSIONES ATÓMICAS: realizadas por el ser humano y que al parecer tienen una relación con los movimientos sísmicos.

Cuando se aplican esfuerzos sobre una roca, ésta, dependiendo del tipo de roca y de las condiciones ambientales de temperatura y presión, se comportará en forma más o menos elástica o plástica “comportamiento elástico de las rocas”. La elasticidad es una propiedad de los sólidos y significa que, luego de haber sido un cuerpo deformado por una fuerza aplicada, este retorna a su forma original cuando la fuerza ya no está presente. Si la tensión se aplica por un período prolongado de tiempo la deformación será permanente, es decir, el material “fluirá” plásticamente; por lo tanto, el concepto rígido y elástico o fluido, depende de la fuerza y el periodo de tiempo que se aplique esa fuerza al material.

Cuando una roca se deforma acumula en su interior energía elástica de deformación; si el esfuerzo aplicado es relativamente pequeño la roca se comporta elásticamente, mientras que, si el esfuerzo aplicado es





ATLAS DE RIESGO

Tlalnepantla de Baz

muy grande producirá deformaciones demasiado grandes, y llega a romper la roca, esta ruptura súbita origina una falla. Un plano de falla (por donde corre la falla) está relativamente libre de esfuerzos por lo que puede desplazarse casi con libertad en ambos lados generando que la roca vuelva a tomar su forma original aproximada de manera nuevamente súbita, este movimiento repentino de grandes masas de roca, produce ondas sísmicas que viajan a través y por la superficie de la Tierra, dando lugar a un sismo. El movimiento dependerá del tipo de falla produciendo efectos distintos para distintas direcciones.

A este modelo del ciclo de acumulación de esfuerzo, falla y liberación de esfuerzo es nombrado repercusión elástica y fue propuesto por H.F. Reid, en base a sus observaciones de los efectos del terremoto en San Francisco de 1906 y, mediante posteriores estudios de campo y laboratorio se ha confirmado que, en formas más o menos elaboradas, es el mecanismo que produce los terremotos.

En las zonas de subducción es en donde se registran los temblores más profundos. A lo largo de las trincheras generalmente existe una gran cantidad de sismos,

delimitando una zona que se conoce como "zona de Benioff". Las trincheras, en sí, se asocian a una gran cantidad de sismos y volcanes.

¿Qué pasa en la zona de subducción? La placa subducida avanza sin resbalar, la deformación aumenta hasta que los esfuerzos son más grandes que la fricción entre ellas, el contacto se rompe y ambos lados de la ruptura se desplazan (dando lugar a un sismo) permitiendo el avance de las placas; posteriormente, el contacto entre las placas sana y comienzan de nuevo a acumular energía de deformación y el ciclo se repite.

La explicación a muchos de los fenómenos sísmicos y volcánicos que han ocurrido en los últimos años es que son consecuencia de Fallas Tectónicas y obviamente del movimiento de las Placas Tectónicas. Desde al punto de vista geológico, las zonas conocidas como las más activas del mundo en estos términos forman dos grandes alineaciones de miles de kilómetros de longitud y sólo unos pocos de ancho:

Cinturón Circumpacífico (conocido como "Cinturón de Fuego"). Rodea casi totalmente el Pacífico, se extiende a lo largo de las costas de América del Sur, México y California hasta Alaska; después continúa por las islas Aleutianas, antes de dirigirse hacia el sur a través de



Japón y las Indias orientales. La mayor parte de la energía sísmica se libera en esta región, libera entre 80 y 90% de la energía sísmica anual de la Tierra.

Cinturón Eurasiático-Melanésico, (Alpino-Himalaya) que incluye las cordilleras alpinas de Europa y Asia, conectando con el anterior en el archipiélago de Melanesia. Desde España se prolonga por el Mediterráneo hasta Turquía, el Himalaya y las Indias Orientales. Esta inmensa falla se produce por las plataformas africana e India que se mueven hacia el norte rozando levemente la plataforma Euroasiática. Aunque la energía liberada aquí es menor que en el del Pacífico, a lo largo de los años ha producido devastadores terremotos, como el ocurrido en China en 1976, donde murieron más de 650 mil personas.

Una tercera región altamente sísmica la formaría la Dorsal Meso atlántica ubicada en el centro del Océano Atlántico. (CENAPRED C. N., 2022)



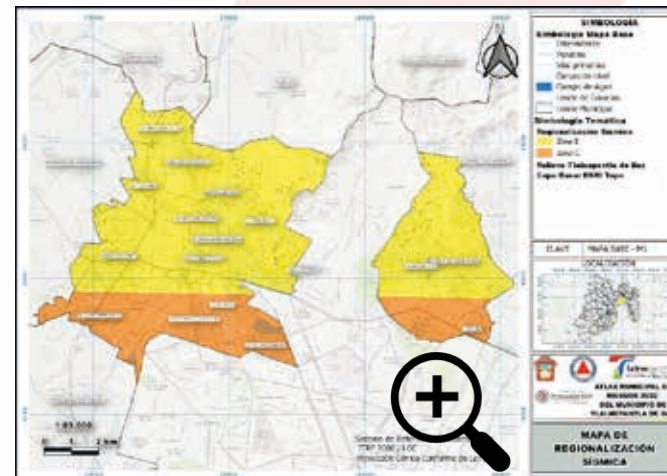
La intensidad de un sismo se refiere a un lugar determinado; se asigna en función de los efectos causados en el hombre, en sus construcciones y, en general, en el terreno del sitio. Esta medición resulta un tanto subjetiva, debido a que la manera de cuantificación depende de la sensibilidad de cada persona y de la apreciación que se haga de los efectos. La magnitud se calcula a partir de los registros sísmicos y estima una cantidad liberada en el origen de un sismo.

En 1883, S. de Rossi y F. Forell propusieron la primera escala de intensidad, con grados de 1 al 10. En 1902, Giuseppe Mercalli propuso otra escala, de doce grados, modificada en 1931 por H. Hood y F. Newmann, para construcciones más modernas. A ésta se le conoce como Escala de Mercalli modificada:

Escala Sísmica Modificada de Mercalli	
I. Imperceptible	Microsismo, detectado por instrumentos
II. Muy Leve	Sentido por algunas personas (generalmente en reposo)
III. Leve	Sentido por algunas personas dentro de edificios
IV. Moderado	Sentido por algunas personas fuera de edificios
V. Poco Fuerte	Sentido por casi todos
VI. Fuerte	Sentido por todos
VII. Muy Fuerte	Las construcciones sufren daño moderado
VIII. Destructivo	Daños considerables en estructuras
IX. Muy Destructivo	Daños graves y pánico general.
X. Desastroso	Destrucción en edificios bien contruidos
XI. Muy Desastroso	Casi nada queda en pie
XII. Catastrófico	Destrucción total

Escala sísmica modificada de Mercalli.

Por todo ello es importante poder conocer el nivel de peligro al cuál se encuentra el Municipio de Tlalnepantla de Baz mediante su ubicación en la regionalización sísmica contenida en el Atlas Nacional de Riesgos.



Mapa de regionalización
Fuente: Elaboración propia

La regionalización sísmica a nivel nacional está conformada por cuatro zonas:

- La zona A: es aquella donde no se tienen registros históricos, no se han reportado sismos grandes en los



últimos 80 años y donde las aceleraciones del terreno se esperan menores al 10% del valor de la gravedad (g).

- Las zonas B y C: son intermedias a las zonas A y D, presentan sismicidad con menor frecuencia o bien, están sujetas a aceleraciones del terreno que no rebasan el 70% de g.
- En la zona D: han ocurrido con frecuencia grandes temblores y las aceleraciones del terreno que se esperan pueden ser superiores al 70% de la gravedad.

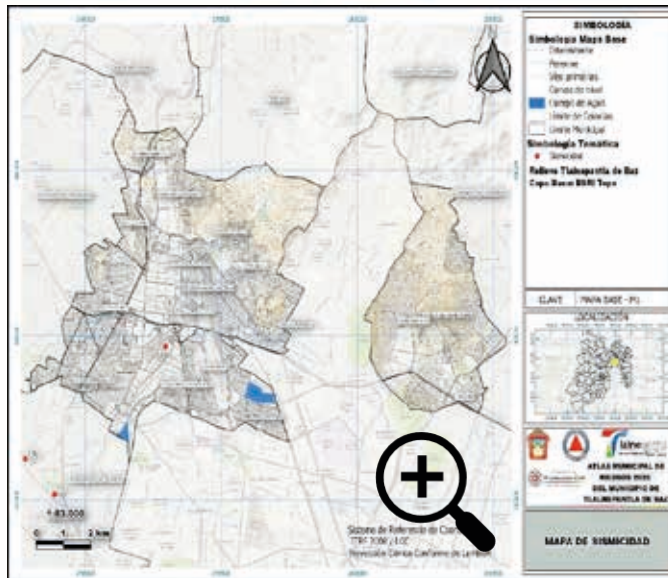
Otra división del país está dada por:

- Regiones sísmicas: son zonas de la corteza terrestre muy propensas a sufrir grandes movimientos sísmicos suelen coincidir con regiones donde se levantan cadenas montañosas de reciente formación y en otras en donde existe fricción entre placas, las zonas asísmicas están localizadas al sur y suroeste de la República, abarca los estados de México, Colima, Michoacán, Guerrero, Morelos, Oaxaca, Sur de Veracruz, Chiapas, Jalisco, Puebla y Ciudad de México.
- Regiones penisísmicas: Son áreas en las que sólo se registran sismos débiles y no con mucha

frecuencia, las zonas Penisísmicas abarcan la Sierra Madre Oriental, las llanuras de Sonora, Sinaloa, Nayarit, así como la región transversal que va del sur del Durango al centro de Veracruz.

- Regiones asísmicas: Son regiones muy estables de la corteza terrestre en las que raramente se registran movimientos las zonas asísmicas se sitúan en la parte norte y noreste de México, en casi toda la península de Baja California y la Península de Yucatán.

Como resultado de la dinámica de las placas tectónicas en nuestro país, la presencia de fallas geológicas y las características del subsuelo son factores presentes en el Estado de México, a pesar de que las zonas epicentrales se localizan en el Pacífico, el Edo. de México y sus alrededores, aunque no se encuentra sobre la costa, se ha convertido en un receptor sísmico de todos ellos, debido a su cercanía, los efectos que se presentan son dañinos gracias a su litología que se comporta en las zonas bajas o de lago como amplificador sísmico.



Mapa de sismicidad

Inestabilidad de Laderas

La inestabilidad de laderas, también conocida como proceso de remoción de masa, se puede definir como la pérdida de la capacidad del terreno natural para auto sustentarse, lo que deriva en reacomodos y colapsos. Se presenta en zonas montañosas donde la superficie del terreno adquiere diversos grados de inclinación. Los

principales tipos de inestabilidad de laderas son: Caídos, deslizamientos y flujos.

El grado de estabilidad de una ladera depende de diversas variables (factores condicionantes) tales como la geología, la geomorfología, el grado de intemperismo, la deforestación y la actividad humana, entre otros. Los sismos, las lluvias y la actividad volcánica son considerados como factores detonantes o desencadenantes de los deslizamientos (factores externos).

De entre los fenómenos geológicos, los deslizamientos de laderas son los más frecuentes en el país y su tasa de mayor ocurrencia es en la temporada de lluvias. Aunque también pueden ocurrir durante sismos intensos, erupciones volcánicas y por actividades humanas como cortes, colocación de sobrecargas (viviendas, edificios, materiales de construcción, etc.), escurrimientos, filtraciones de agua, excavaciones, etc. Debido a que el agua juega el papel más importante en la inestabilidad de una ladera, las medidas de prevención y mitigación deben ser orientadas a reducir al mínimo su ingreso al interior de las laderas. (CENAPRED C. N., 2022)

Factores que contribuyen a aumentar los esfuerzos cortantes actuantes en un talud son:

1.- Remoción de soporte

Erosión, corrientes de agua y ríos, glaciares, acción del oleaje y corrientes marinas, procesos sucesivos de humedecimiento y secado, modificación de las condiciones del talud (caídos, deslizamientos, asentamientos humanos), actividad humana (cortes y excavaciones, desecación de lagos o abatimiento de niveles freáticos).

2.- Sobrecarga

Por causas naturales, aumento de peso por lluvias o nieve, acumulación de materiales caídos por actividad humana (construcciones, mala cimentación, asentamientos irregulares en la corona del talud).

3.- Efectos transitorios como sismos

4.- Remoción de materiales subyacentes que proporcionaban soporte

Por la acción de mares, ríos o corrientes intermitentes de agua, por intemperismo o meteorización, por erosión superficial y subterránea causada por un mal drenaje, excavaciones o minería mal diseñada y por pérdida de resistencia del material subyacente.

5.- Aumento de presión lateral

Por percolación de agua en grietas, fisuras o fallas, por congelamiento del agua contenida en grietas y por expansión de arcillas causada por el agua infiltrada.

Tras los reconocimientos generales y las investigaciones previas para la detección de deslizamientos, los reconocimientos de campo son fundamentales ya que tienen como finalidad la identificación del tipo y causas del movimiento.

Las causas de los deslizamientos pueden ser externas o internas. Las externas producen aumento en los esfuerzos cortantes actuantes sin modificar la resistencia al esfuerzo cortante del material. Las causas internas son aquellas que ocurren sin cambio en las condiciones exteriores del talud; deben de ligarse siempre a una disminución de la resistencia al esfuerzo cortante del suelo constitutivo.



Tipos de movimientos en masa

Una de las más utilizada es la clasificación de movimientos de ladera de Varnes, 1978 que se basa en dos parámetros fundamentales:

1.- Tipo de movimiento. Los clasifica en caídas, vuelcos, deslizamientos, expansión lateral, flujos y movimientos complejos.

2.- Tipo de material desplazado: Diferencia tres tipos de depósitos: rocas, derrubios (+20% >2 mm) y suelos (+80% <2 mm).

A continuación, se presenta gráficamente la clasificación de Varnes (1978) modificado por Corominas y Yagüe (1997); Highland y Bobrowsky (2008) donde de forma gráfica y intuitiva podemos clasificar los movimientos en masa.

TIPO DE MOVIMIENTO	VARIANTES	ROCAS	DERRUBIOS	SUELOS
Caídas	Desprendimiento			
	Vuelco			
Deslizamientos	Rotacional (slump)			
	Traslacional			
Expansión lateral				
Flujos	Corriente de derrubios (debris flow)			
	Corriente líquida (earthflow)			
	Flujos arenos			
Complejos		Combinación de dos o más tipos de movimientos		

Tipos de movimientos en masa



Procesos de caída tipo vuelcos

Consiste en la rotación hacia la zona libre de material tipo suelo, roca o derrubio en torno a un eje de giro horizontal situado por debajo del movimiento.

Al igual que en los desprendimientos, cuando el material se separa de la ladera e impacta con la zona inferior de la ladera se fragmenta en trozos o porciones más pequeños o pueden rebotar o rodar.

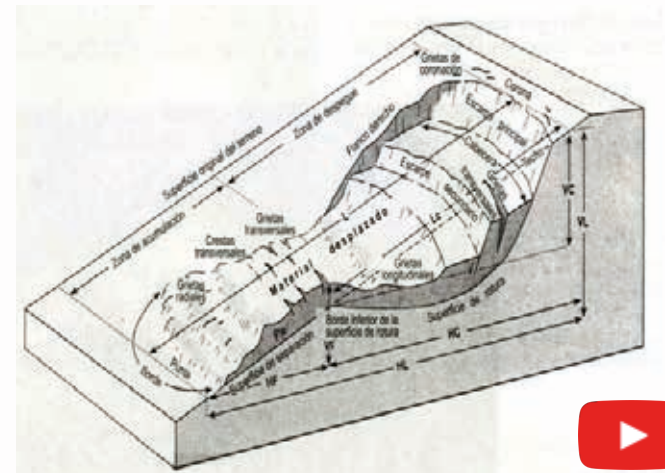
En este caso, la velocidad de desplazamiento puede variar desde extremadamente rápido hasta miles de años.

Deslizamientos rotacionales

Los deslizamientos rotacionales pueden definirse según Varnes, 1978 como movimientos de rotación en torno a un eje horizontal paralelo a la superficie de la ladera que se desplaza mediante cizalladura a través de una superficie cóncava hacia arriba. El material movilizado no sufre a penas deformación interna salvo en la base de la ladera

que suele dar lugar a movimientos tipo flujo debido a la licuefacción del material.

Las partes más significativas de un deslizamiento rotacional se muestran en la siguiente imagen:



Partes significativas de un deslizamiento



Suelen ser uno de los movimientos de ladera más comunes y más fáciles de identificar debido a sus diferentes escarpes, rotación y acumulación en el pie. Digamos, de forma coloquial, que es un movimiento análogo a cuando tomamos un trozo de terreno con una cuchara gigante.

Deslizamientos traslacionales

Los deslizamientos traslacionales se diferencian de los anteriores en que, en este caso, el movimiento de cizalla se produce a lo largo una superficie más o menos plana o ligeramente ondulada. Normalmente suelen tener una planta rectangular o triangular y se producen a través de una superficie de debilidad como puede ser una falla o discontinuidad o un terreno menos competente.

En cabecera, suele existir un escarpe o cicatriz cuasi vertical y la superficie de ruptura suele ser paralela a la pendiente de la ladera.

Expansión lateral

Se trata de movimientos favorecidos a través de materiales incompetentes que se sitúan por debajo de materiales competentes lo que da lugar a desplazamientos laterales y fragmentación en bloques más pequeños.

Procesos de flujo

Pueden definirse como procesos que presentan una deformación continua e irreversible de material en respuesta a un esfuerzo. El material movilizado se comporta como una masa viscosa cuyos movimientos intergranulares predominan sobre los movimientos a través de una superficie de ruptura.

Podemos distinguir dos procesos de flujo:

La reptación de suelos (soil creep) y los flujos de derrubios (debris flow) o flujos húmedos de tierra (earth flow).

Movimientos complejos

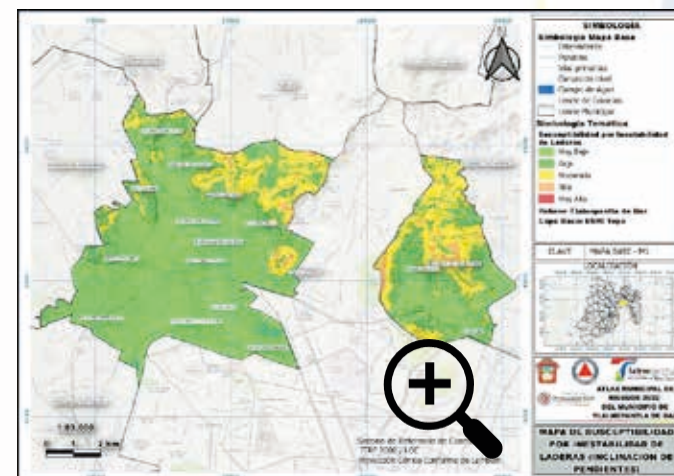
Se trata de movimientos de ladera que no pueden clasificarse en ninguno de los tipos anteriores puesto que presentan características de varios y cuyo movimiento va variando a lo largo que se desplaza ladera abajo.

A lo largo de los años el Municipio de Tlalnepantla de Baz tiene registro de distintos puntos que presentan problemas de remoción en masa, motivo por el que la presente actualización del **Atlas de Riesgos Municipal** contempla una metodología apegada al **Centro Nacional de Prevención de Desastres CENAPRED**.

3.- Mapa de susceptibilidad a inestabilidad de laderas por litología existente

4.- Mapa de susceptibilidad a inestabilidad de laderas por densidad de fallas y fracturas

El resultado de la elaboración de esta cartografía y en combinación mediante el Sistema de Información Geográfica Municipal, permite llegar al Mapa de susceptibilidad de laderas en el Municipio de Tlalnepantla de Baz.



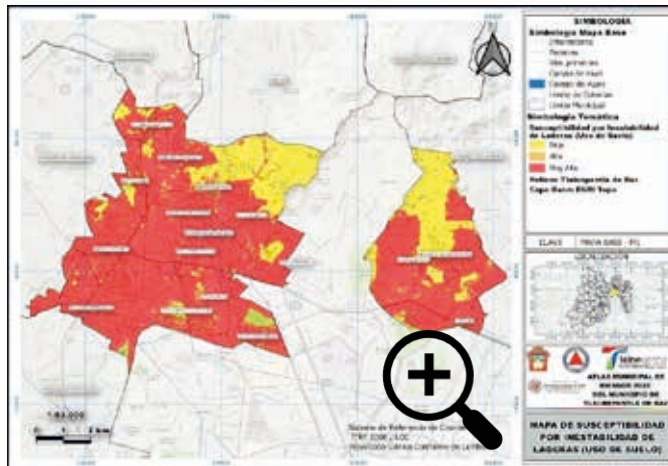
Mapa de susceptibilidad por inestabilidad de laderas (inclinación de pendientes)

Para lograr una buena identificación de las zonas con una mayor susceptibilidad a inestabilidad de laderas fue necesario considerar al menos 4 variables:

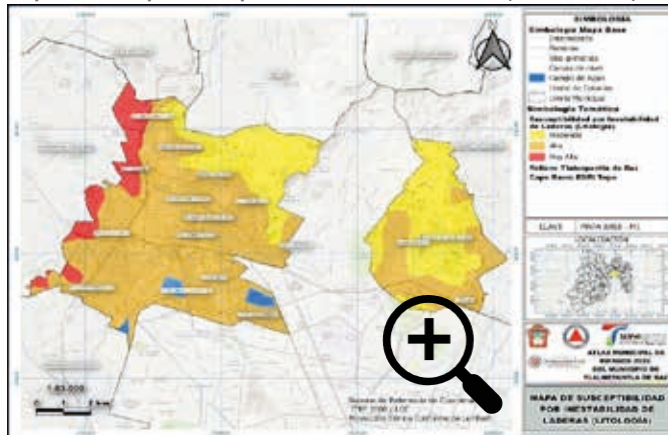
1.- Mapa de susceptibilidad a inestabilidad de laderas por grado de inclinación de las pendientes

2.- Mapa de susceptibilidad a inestabilidad de laderas por uso de suelo y cobertura vegetal



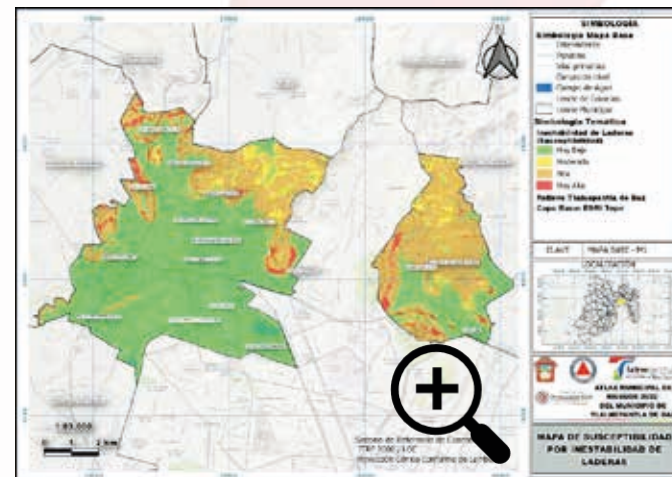


Mapa de susceptibilidad por inestabilidad de laderas (uso de suelo)



Mapa de susceptibilidad a inestabilidad de laderas (litología)

Una vez desarrollados los mapas de susceptibilidad por cada una de las variables; ahora es posible mediante el sistema de información geográfica diseñado para el municipio; determinar las zonas que presentan desde una muy baja hasta una muy alta susceptibilidad por inestabilidad de laderas.



Mapa susceptibilidad por inestabilidad de laderas

¿CÓMO SABER SI VIVO EN UNA LADERA INESTABLE?

Fallas y Fracturas

Este tipo de discontinuidad a diferencia de las fallas no tiene desplazamiento, aunque también son el resultado de esfuerzos tectónicos, rápido enfriamiento de material ígneo y fenómenos gravitacionales, que puedan estar derivados del movimiento del material por cambio en su ángulo de reposo o por la disminución del coeficiente de fricción debido a la extracción de fluidos o saturación de estos, así como cambios abruptos de presión y/o temperatura en un contexto geológico.

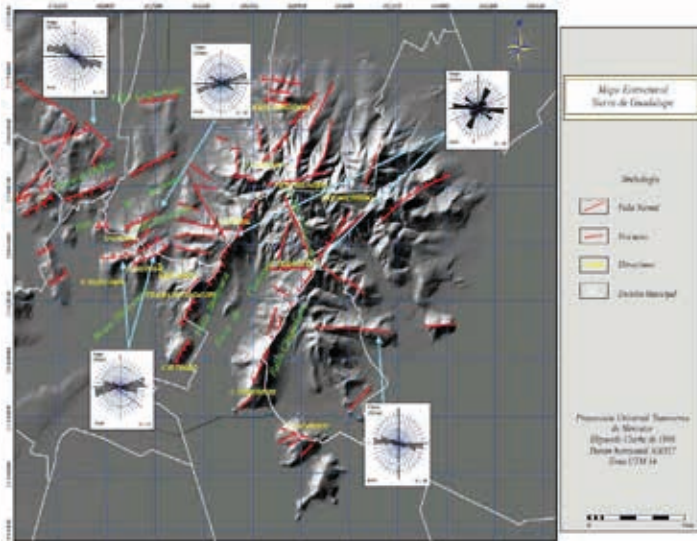
Pueden afectar tanto a rocas como a suelos o cualquier otro material no consolidado, aun cuando no está del todo explícito en la literatura, se prefiere designar con el termino fractura a la discontinuidad que afecta cuerpos de roca y grieta a aquellos que se presentan en materiales sin consolidar. En el municipio de Tlanepantla de Baz existen casos documentados de la presencia de estos elementos, de origen natural e inducidos por infraestructura hidráulica en mal estado, por lo que no se descarta la posibilidad de que pudieran presentarse por la explotación regional del acuífero, que día con día es abatido de manera creciente. Datos obtenidos de la literatura, indican que el hundimiento regional varía de 0.5 a 8 cm.

Para el área del municipio este fenómeno está presente principalmente en las zonas altas principalmente, aunque también ocurren en zonas de transición del relieve, sobre

todo cuando el crecimiento de la mancha urbana va en aumento y la creciente industria requiere de un mayor volumen del vital líquido. Si se considera que la estratigrafía en el subsuelo del área es el resultado de la integración de materiales volcánicos y volcanoclásticos, así como sedimentarios poco consolidados, la compactación diferencial del terreno sería una consecuencia lógica, dando lugar a la aparición de grietas en las zonas donde el relieve de transición evidencia el contraste litológico, la identificación de dichas fallas se realiza de forma preliminar haciendo uso de información remota y modelos digitales de elevación cuyo parámetro a considerar principalmente es la morfología del relieve y la litología, posteriormente esta información se corroboró en el campo

Los elementos para estudiar de estos rasgos una vez confirmada su presencia deben centrarse en el número de ellos por unidad de área, con el fin de establecer el grado de afectación, desde luego la correlación con la morfología y el tipo litológico siguen siendo de gran importancia. Si se cuenta con datos de inclinación y abertura es posible deducir una mayor información sobre el origen y evolución del fenómeno que las ha generado.





Fuente: <http://boletinsgm.igeolcu.unam.mx/bsgm/index.php/316-sitio/articulos/cuarta-epoca/5902/1564-5902-4-carlos>

Las zonas afectadas por este fenómeno se localizan principalmente en los lugares donde el contraste litológico superficial y de subsuelo es notable, debido a que esto induce cambios abruptos en el relieve manifestados estos como diferencias de pendiente en el terreno. La subsidencia del terreno ya sea por diagénesis o extracción de fluidos genera también estas discontinuidades, aunque para ello requiere de igual forma de un contraste litológico o de resistencia mecánica de los materiales en subsuelo para que la compactación diferencial se manifieste a

manera de grietas en el terreno. En las inmediaciones de la zona de estudio, estas se asocian al cambio en la pendiente la estratigrafía y la extracción de agua.

Al momento se han identificado fallas y fracturas en el área de estudio a partir de análisis geomorfológico por inspección directa, siendo su distribución consistente no solo con los rasgos del terreno sino con eventos tectónicos propios de la región. Se observan cuatro familias principales de orientación NE-SW, E-W, presentes principalmente en la Sierra de Guadalupe, así como una familia más abundante y localizada asociada a derrames aislados pertenecientes a estructuras volcánicas específicas; un cuarto grupo de orientación NW-SE, en porción occidental de la zona de estudio menos abundante y de menor distribución, corresponden a un evento distinto y probablemente de mayor antigüedad.

Por sí mismas las representan un peligro en si estos elementos, pero este se incrementa cuando se conjugan en familias de orientaciones distintas y fragmentan en bloques la roca que se encuentra en zonas altas de pendientes abruptas, ya que en el año 2022 dicha falla geológica en el Cerro del Chiquihuite provocó un deslizamiento sobre viviendas de la calle Alacranes, de la colonia Lázaro Cárdenas Tercera Sección, en Tlalnepantla.

El Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED) confirmó que la ladera oriental

del cerro del Chiquihuite, de unos 70 metros de altura y 300 de longitud, tiene fracturas por las cuales podrían caer bloques de hasta diez metros. Por ello, para evitar más afectaciones se evacuó la zona y se **abrieron tres albergues en el municipio** para acoger a las personas desplazadas.

Por tal motivo la Coordinación General de Protección Civil y Gestión Integral del Riesgo (CGPCyGIR) en agosto del 2022 integro un proyecto para la reubicación de la población en riesgo que habita la ladera oriental del Cerro “El Chiquihuite” dentro del municipio de Tlalnepantla de Baz en conjunto con la Coordinación Nacional de Protección Civil (CNPC), el Instituto Nacional de Suelo Sustentable (INSUS), la Comisión Nacional de Vivienda (CONAVI), así como, el Gobierno del Estado y el municipio de Tlalnepantla de Baz.

En abril del 2022, se realizaron 7 levantamientos donde se censaron 276 predios y se identificaron 358 familias, de las cuales se preseleccionaron 210; en todos los casos se les notificó que se encuentran ubicadas en **zonas de alto riesgo** por amenaza de deslizamiento de ladera, derrumbes y/o caídos de roca. Además, se elaboraron perfiles de riesgo de las viviendas, considerando las condiciones socioeconómicas de las familias, y la información obtenida de un vuelo fotogramétrico con dron. Así mismos en octubre se realizaron sesiones informativas con los vecinos para dar a conocer los alcances del proyecto.



Fuente: Levantamiento de censo de viviendas afectadas, en riesgo



Padrón de beneficiarios

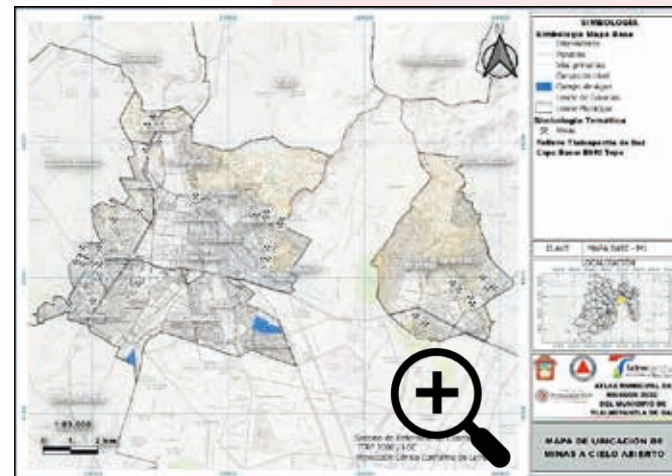


Fuente: imágenes obtenidas en la zona de derrumbe mediante vuelo con dron.



Minas

Este fenómeno es netamente de origen antrópico y se encuentra localizado en sitios donde el material disponible resultaba aprovechable por su exposición y calidad, el que se pueda constituir como un peligro es que aún esos sitios se han poblado, dado que no se realizó una terminación adecuada de los bancos de material, sino que simplemente fueron abandonados, la inestabilidad inducida al terreno y la naturaleza del material así como sus características inherentes han hecho que se constituyan como verdaderos peligros. Si bien es cierto que se explotaron a cielo abierto esto ha facilitado su documentación. Sin embargo, se tienen reportes de que en zona poniente y dentro de una zona residencial como resultado de una socavación por fuga de agua se localizó un desarrollo de minado de arena y grava, aunque pequeño dada la alta densidad de población, resulta imperante el realizar estudios más detallados que definan si existen más obras de este tipo. Si se correlaciona con los municipios vecinos al poniente de Tlanepantla de Baz en todos ellos se han localizado obras subterráneas.



Mapa de ubicación de minas a cielo abierto
Fuente: Elaboración Propia

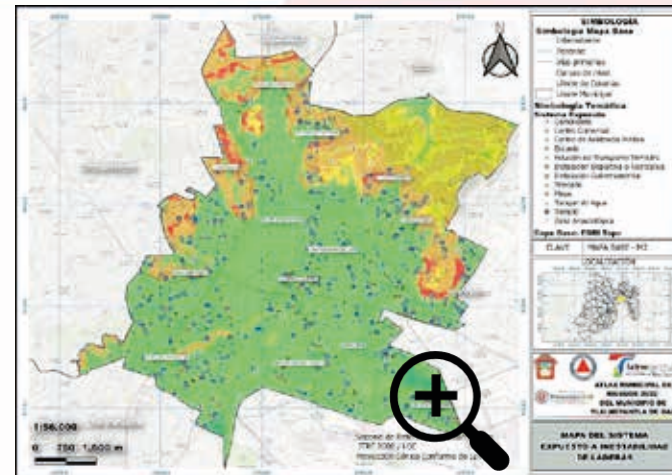
Sistema Expuesto

Dentro del sistema expuesto ante fenómenos de origen geológico, particularmente ante Inestabilidad de Laderas, a continuación, se muestra un análisis de los inmuebles pertenecientes al sector público, privado y social; que se encuentran en zonas con alta y muy alta susceptibilidad por inestabilidad de laderas.

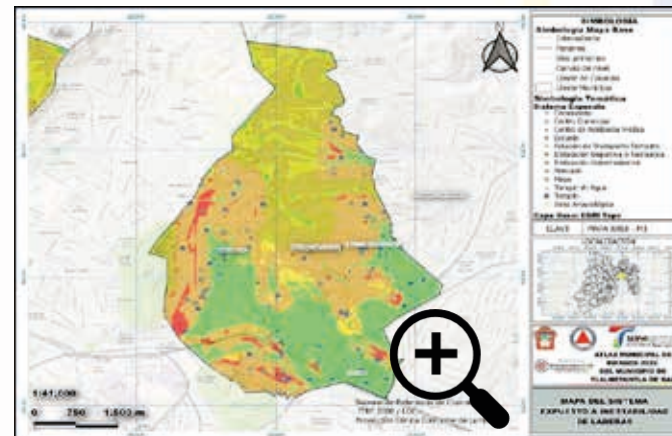
M1 – 3 Mapa que muestra una ubicación a nivel municipal.

M2 – 3 Mapa que muestra a mayor detalle la parte norte de la cabecera municipal.

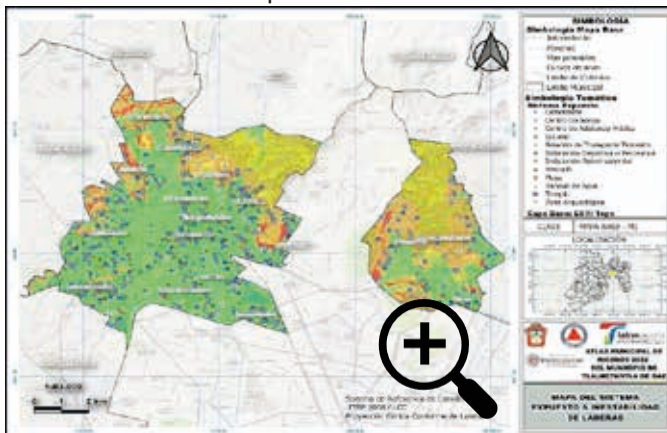
M3 – 3 Mapa que muestra a mayor detalle la parte este de la cabecera municipal.



Fuente: Elaboración Propia



Fuente: Elaboración Propia





Fenómenos Hidrometeorológicos

Los fenómenos hidrometeorológicos, son los que se generan por la acción violenta de los fenómenos atmosféricos, siguiendo los procesos de la climatología y del ciclo hidrológico tales como sequías, inundaciones, etcétera; son eventos naturales que con frecuencia resultan en desastres con pérdidas humanas y materiales.

El Municipio de Tlalnepantla de Baz a sido el escenario del impacto de fenómenos de esta naturaleza, motivo que obliga su mención y análisis de las zonas con una mayor peligrosidad ubicadas de manera geoespacial a fin de considerar las medidas preventivas y correctivas, sobre todo en la mancha urbana,

Considerando como base lo expuesto en el capítulo de antecedentes, a través de la realización de mapas de inventario, es posible identificar las áreas a nivel municipal que compartan una descripción similar y que por consecuencia serían sujetas al registro de daños.

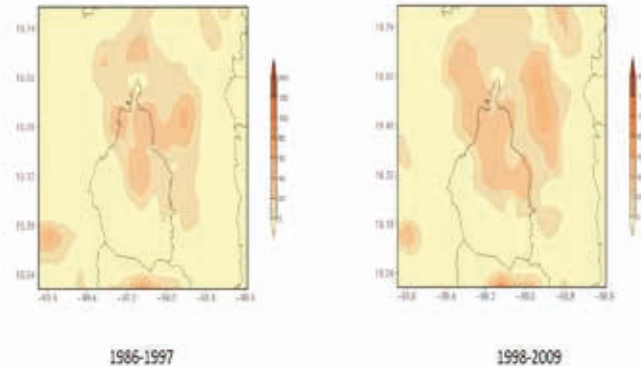
Ondas Cálidas

Jauregui en su libro sobre el Clima de la Cuenca de México, asegura que en el periodo de 1930-1980, las temperaturas extremas en el municipio de Tlalnepantla eran 29 °C como máxima y -6 °C como mínima. No obstante, en una onda de calor² en la zona oriente, antes de 1980, se tenían valores de 32 °C y en la zona poniente hasta 34 °C. Para el periodo de 1989-2009, López-Bravo 2012 por medio de varios métodos, calculo que para el municipio de Tlalnepantla presenta su máximo en abril y mayo siendo que sus valores oscilan entre 26-28 °C, en ambas zonas. Respecto a los días con ondas cálidas, López-Bravo, asegura que salvo una pequeña porción del poniente tuvo en general menos de 20 días en el periodo 1986-1997, mientras que el resto oscilo entre 20-40 días, en el siguiente periodo, 1998-2009, ya todo el municipio tuvo 20-40 días de onda de calor.

Sin embargo, el número e intensidad de las olas de calor en el ZMCM en la segunda década del siglo XXI, ha aumentado en casi un orden de magnitud (Jauregui, 1997) durante el último siglo principalmente en relación con la UHI. Las temperaturas superiores a 30 °C son cada vez más frecuentes en una gran área de la ZMCM, y ya se han reportado temperaturas máximas cercanas a los 35 °C, lo que constituye un peligro natural para la salud humana y la comodidad de los habitantes de la metrópolis.



Índice de Onda de Calor (días que se presentó el evento)

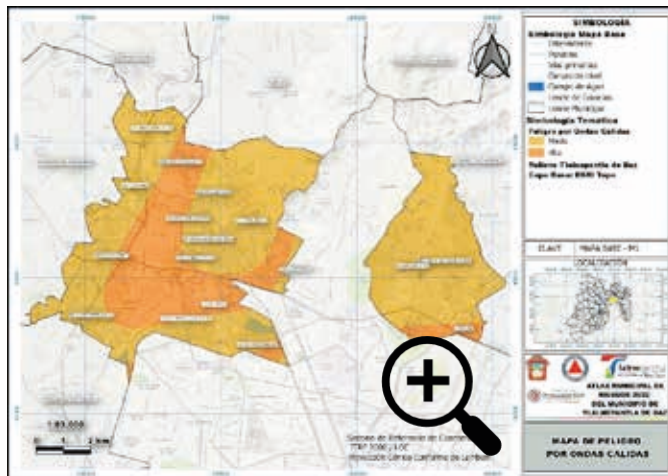


Fuente: López-Bravo 2012

Sequías

La sequía supone una anomalía transitoria, más o menos prolongada, caracterizada por un periodo de tiempo con valores de las precipitaciones inferiores a los normales en el área. La causa inicial de toda sequía es la escasez de precipitaciones (sequía meteorológica) lo que deriva en una insuficiencia de recursos hídricos (sequía hidrológica) necesarios para abastecer la demanda existente. Por ello, no hay una definición de sequía universalmente aceptada, pues difiere de un lugar a otro, e incluso cada usuario del agua tiene su propia concepción. A fin de entender el comportamiento de este fenómeno meteorológico en el Municipio de Tlalnepantla de Baz, es necesario definir los tipos de sequía existentes. Sequía meteorológica: Se dice que se está en sequía meteorológica cuando se produce una escasez continuada de las precipitaciones. Es la sequía que da origen a los restantes tipos de sequía y normalmente suele afectar a zonas de gran extensión. El origen de la escasez de precipitaciones está relacionado con el comportamiento global del sistema océano-atmósfera, donde influyen tanto factores naturales como factores antrópicos, como la deforestación o el incremento de los gases de efecto invernadero.

La definición de sequía meteorológica está vinculada a una región específica, ya que las condiciones atmosféricas que producen déficit de precipitación son muy variables de una región a otra. Además, este tipo de sequía también puede implicar temperaturas más altas,



Mapa de peligro por ondas cálidas



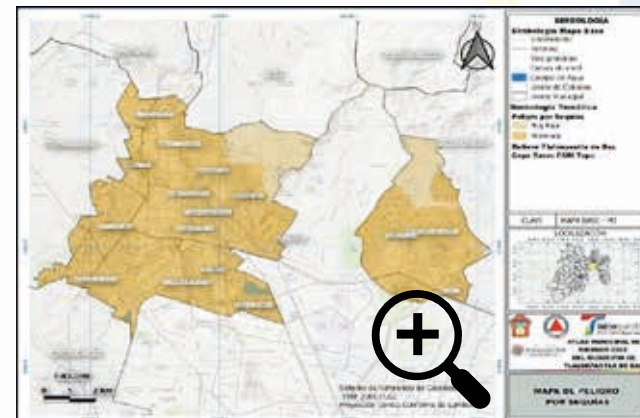
vientos de fuerte intensidad, humedad relativa baja, incremento de la evapotranspiración, menor cobertura de nubes y mayor insolación; todo ello puede traducirse finalmente en reducciones en las tasas de infiltración, menor escorrentía, reducción en la percolación profunda y menor recarga de las aguas subterráneas. En muchos casos el indicador primario de disponibilidad de agua es la precipitación.

Indicadores de sequía meteorológica

- Sequía hidrológica: Puede definirse como aquella relacionada con periodos de caudales circulantes por los cursos de agua o de volúmenes embalsados por debajo de lo normal. Una definición más precisa sería la disminución en las disponibilidades de aguas superficiales y subterráneas en un sistema de gestión durante un plazo temporal dado, respecto a los valores medios, que puede impedir cubrir las demandas de agua al cien por cien.
- Sequía agrícola o hidro edáfica: Puede definirse como déficit de humedad en la zona radicular para satisfacer las necesidades de un cultivo en un lugar en una época determinada. Dado que la cantidad de agua es diferente para cada cultivo, e incluso puede variar a lo largo del crecimiento de una misma planta, no es posible establecer umbrales

de sequía agrícola válidos ni tan siquiera para un área geográfica

- Sequía socioeconómica: Entendida como afección de la escasez de agua a las personas y a la actividad económica como consecuencia de la sequía. Para hablar de sequía socioeconómica no es necesario que se produzca una restricción del suministro de agua, sino que basta con que algún sector económico se vea afectado por la escasez hídrica con consecuencias económicas desfavorables. La creciente presión de la actividad humana sobre el recurso agua hace que cada vez sea mayor la incidencia de la sequía socioeconómica, con pérdidas económicas crecientes.

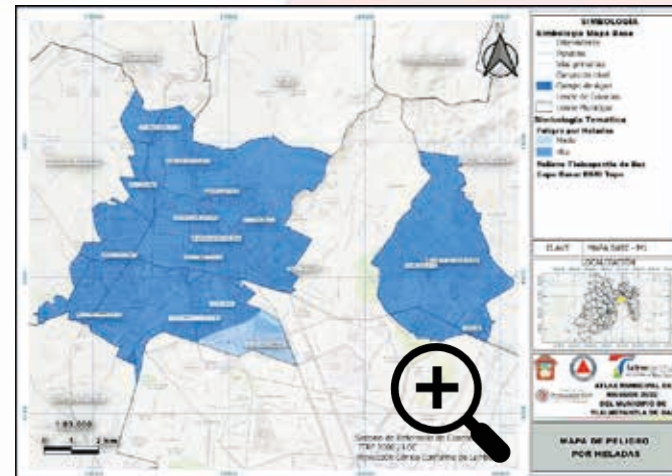


Mapa de peligro por sequías

Heladas

La helada es un fenómeno meteorológico que consiste en un descenso de la temperatura ambiente a niveles inferiores al punto de congelación del agua y hace que el agua o el vapor que está en el aire se congele depositándose en forma de hielo en las superficies. Más precisamente, la Organización Meteorológica Mundial habla de helada en el suelo, en referencia a diversos tipos de cobertura de hielo sobre el suelo, producidas por la deposición directa del vapor de agua.

Con base a la información meteorológica disponible, se puede afirmar que existen dos regímenes de frecuencias de heladas en el interior del municipio, en el lado poniente oscilan entre 10-50 días, mientras que en el lado oriente se tienen 20-30 días. Esta condición, según Jauregui 2000, está relacionada con la relativa cercanía del lado oriente a la isla de calor de la Ciudad Central.



Mapa de peligro por heladas
Fuente: Elaboración Propia

Tormentas de granizo

El granizo es la precipitación de agua en estado sólido, en forma de granos de hielo de diversos tamaños que afectan a la población, regiones agrícolas y zonas ganaderas. En las áreas de asentamientos humanos afectan principalmente a las viviendas, construcciones y áreas verdes. En ocasiones, el granizo se acumula en cantidad suficiente dentro del drenaje para obstruir el paso del agua y generan inundaciones durante algunas horas.

Con base en la información de las estaciones meteorológicas cercanas al municipio, se obtienen los

datos que reportan tiempos de duración de fracción de días con granizo acumulados por mes y año, plasmado en número de días con granizo, esta información es útil para realizar la distribución espacial y temporal de zonas de frecuencias de estos eventos, sin embargo, en Tlalnepantla durante el último año registrado por el Meteorológico Nacional se ha presentado menos de 3 lluvia con granizo en la zona. De acuerdo con el Instituto de Geografía de la UNAM, el nivel de peligro por granizo es medio en la zona poniente del municipio, oscila entre bajo a muy bajo en la zona oriente.

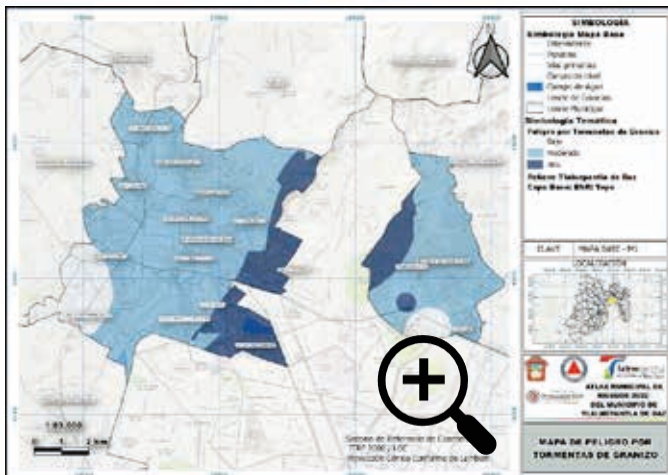
Se ha considerado, por mucho tiempo, que el riesgo por tormentas de granizo con base en los datos de riesgo, que la zona central y el oriente del municipio tienen un nivel de riesgo medio mientras que las zonas norte y sur el nivel de riesgo baja. No obstante, como se vio al principio del documento, no existe un conteo adecuado debido al momento del evento se asocian lluvia y granizo, lo que puede llevar a un conteo a veces limitado. En los últimos años, han ocurrido eventos importantes en intensidad como fue en 2021 y 2022, como se ha visto en los patrones de lluvia, al aumentar la intensidad de las tormentas, puede eventualmente hacer que las celdas de tormenta evolucionen hacia la caída de granizo como se ve en la siguiente figura, en donde la celda se formó muy rápido y terminó como tormenta de granizo.

Evento de Granizo el 22 de mayo de 2022 en Tlalnepantla Poniente



En otras versiones del Atlas, se ha reconocido como áreas con riesgo a este fenómeno a las colonias con riesgo medio que son: Lomas de Lindavista, U.H. Bahía del Copal, San José Ixhuatepec, Colinas de San José, Centro, Marina Nacional, La Laguna, Industria la Presa, Lázaro Cárdenas primera sección, Los Reyes, U.H. Los Reyes, Los Reyes Ixtacala, U. H. el Rosario, La Mora, Miguel Hidalgo, U.H. Valle del Paraíso, Tlalnemex, entre otras.

Con base a la información recopilada a través de las estaciones meteorológicas cercanas, se tiene el siguiente mapa de riesgo que corresponde al municipio de Tlalnepantla de Baz.

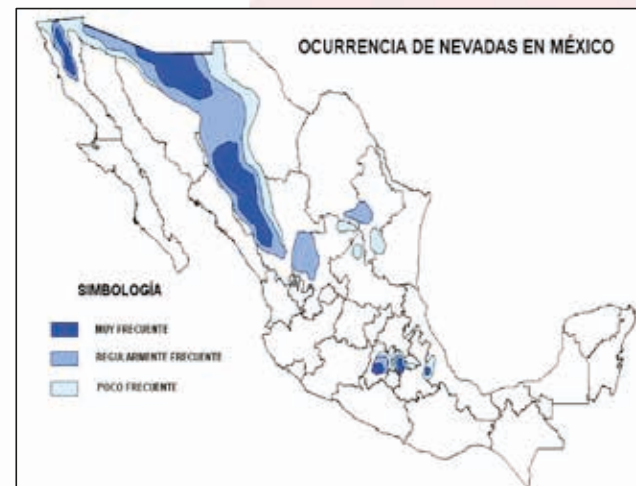


Mapa de peligro por tormenta de granizo
Fuente: Elaboración Propia

Tormentas de nieve

El criterio de análisis que se plantea es combinar las áreas donde han ocurrido nevadas históricamente en México con el mapa de índice de marginación que publica la CONAPO en su página de Internet: <http://www.conapo.gob.mx>. Este mapa está dado hasta un nivel estatal, por lo que tendrá sus limitantes cuando se quiera trabajar a nivel de localidad y, aún más, a nivel de casa por casa.

Mapa de ocurrencia de nevadas en México (elaborado en el área de Riesgos Hidrometeorológicos del CENAPRED y combina elevaciones por arriba de los 2000 msnm y noticias de periódicos)

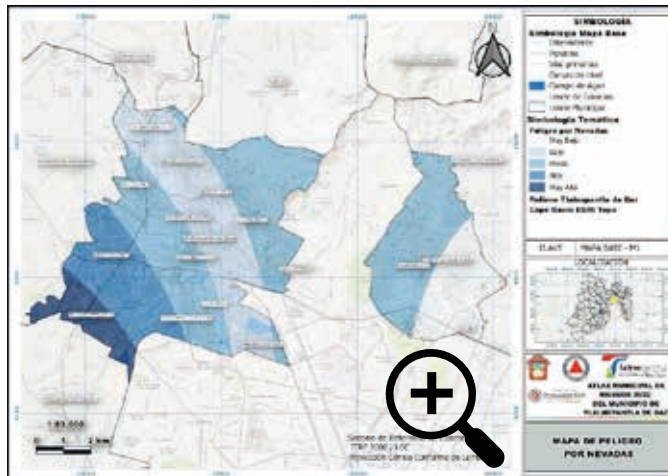


Fuente: CENAPRED

Con base a la propia base de datos de CENAPRED, el municipio de Tlalnepantla tiene una Bajo Riesgo de que se presenten Nevadas, históricamente la ZMVM no sufre de nevadas, excepto en áreas que estén arriba de la cota de 3mil metros, no obstante, en 1967, se dio un fenómeno poco común llamado “Gota fría”, la cual creo condiciones para que gran parte de la mesa central y el norte del país sufriera una copiosa nevada.

En caso de un nuevo evento, Jiménez-Espinosa M, et al. han sugerido que vulnerabilidad, no sólo va asociada al periodo frío, sino que asimismo al derrumbe de techos, en las casas de población de alta marginación, construida de manera precaria.

En el proyecto de Atlas de 2019, se desarrolló la cartografía de un nuevo evento de estas características y como podría afectar a través del territorio del municipio, debido a su relativa cercanía de las áreas de mayor marginación, se debería esperar un impacto marginal, excepto en las áreas habitacionales que están en el piedemonte de la Sierra de Guadalupe, que tengan techos precarios.



Mapa de peligro por nevadas
Fuente: Elaboración Propia

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.

Tienen una naturaleza local y se presentan en espacios de decenas de kilómetros cuadrados. La duración de las tormentas eléctricas es sólo de una o dos horas, sin embargo, pueden causar daños materiales, lesiones graves e, incluso, la muerte.

Algunos investigadores consideran que el desarrollo económico y poblacional de las ciudades hace posible que ocurran con mayor frecuencia efectos negativos generados por tormentas eléctricas (García, et al., 2007).

De acuerdo con el CENAPRED y la Secretaría de Salud, el Estado de México es la entidad donde se ha registrado la mayor cantidad de fallecidos por tormentas eléctricas, entre 1985 y 2010 se contabilizaron 1,140 decesos provocados por tormentas eléctricas.

La identificación de este tipo de fenómenos está basada en la información obtenida por las estaciones meteorológicas del Servicio Meteorológico Nacional, en el municipio de Tlalnepantla de Baz, solo se tiene una estación (Las Arboledas), sin embargo, existen 7 estaciones en los municipios aledaños de las cuales se

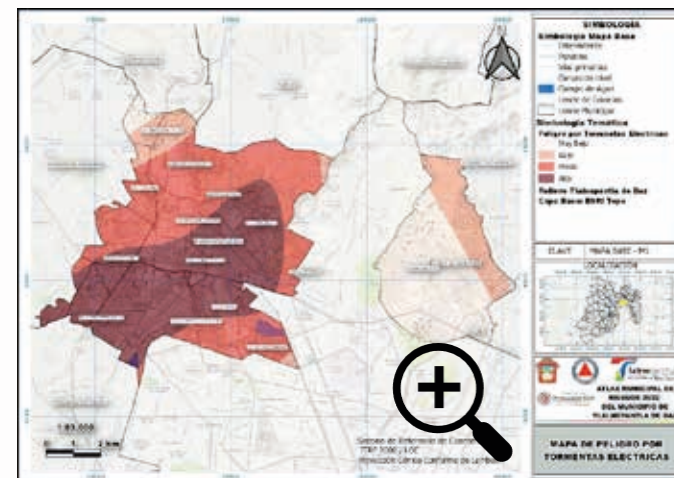
obtuvo información para realizar las interpolaciones necesarias.

En la estación Las Arboledas se registró únicamente 1.3 veces tormentas eléctricas, sin embargo, en la estación Molino Blanco se registró una actividad de 23 tormentas eléctricas, este valor de acuerdo con CENAPRED, le confiere un peligro con categoría alta, con base a la información documental del Atlas, las formas del relieve influyen para que determinadas zonas aumente el peligro, de esta forma en la parte poniente del municipio alcanza un nivel de peligro alto, mientras que hacia la zona este el nivel de peligro va disminuyendo hasta volverse muy bajo.

Los efectos de las tormentas eléctricas van desde herir o causar el deceso de una persona de forma directa o indirecta hasta dañar la infraestructura de la población, que provocaría la suspensión de la energía eléctrica, además de afectar algunos aparatos (radio, televisión, computadoras, refrigeradores, etc.). En ocasiones, las descargas eléctricas pueden provocar la muerte y son la causa más común del retraso de las aeronaves y de los accidentes aéreos, siendo el mayor peligro para la aviación (Hebbs, 2005). Existen estudios que establecen que la exposición de las personas durante una tormenta eléctrica puede tener como consecuencias, parálisis, quemaduras, intensos dolores de cabeza, pérdida de audición y de la memoria o incluso la muerte.

Se han identificado, que las colonias que pueden tener más vulnerabilidad que se ubican en la zona de riesgo alto

son: Ex Ejido de Santa Cecilia, Gustavo Baz Prada Ampliación, Independencia, U.H. Loma Bonita, Ampliación Independencia, Los Angeles, Cuauhtémoc, El Tenayo Norte, U.H. el Tenayo, Santa Cecilia Acatitlán, U.H. Santa Cecilia, Industrial San Buenaventura, U.H. Izcalli del Río, Río San Javier, U.H. Izcalli Pirámides, U.H. Valle de Tenango, El Tenayo del Sur, U.H. Izcalli Pirámide, Cecilia Mora, A. Sideral, San Javier, Valle Ceylán, entre otras posibles.



Mapa de peligro por tormentas eléctricas
Fuente: Elaboración Propia



ATLAS DE RIESGO

Tlalnepantla de Baz

Inundaciones pluviales y fluviales

De acuerdo con el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED) la inundación es todo aquel acontecimiento que, debido a la precipitación, marea de tormenta, oleaje o falla de alguna estructura hidráulica provoca un incremento en el nivel del agua, que genera una incursión o penetración del líquido en áreas donde usualmente no existe presencia del fluido, provocando daños en la población, las actividades agrícolas, ganaderas y la infraestructura aledaña (SEGOB/CENAPRED, 2014).

En la Ley General de Protección Civil se catalogan como fenómenos hidrometeorológicos perturbadores que se generan por la acción de elementos atmosféricos (Art. 2, Fracción XXIV, Diario Oficial de la Federación de 19 de enero de 2018) y pueden clasificarse de acuerdo con su origen en pluviales, fluviales y costeras. Las inundaciones pluviales son aquellas que se originan a consecuencia de la precipitación, su ocurrencia se debe a la saturación del suelo por parte del agua de lluvia excedente la cual se acumula y puede permanecer desde minutos hasta días en una región determinada. Las inundaciones fluviales se producen debido al desbordamiento de los ríos, donde el agua permanece sobre el terreno próximo. En este tipo de inundaciones el agua que se desborda sobre los terrenos adyacentes al río puede generarse por precipitaciones formadas en diferentes áreas de la cuenca, por lo que es importante considerar que el volumen que escurre sobre

el terreno a través de los cauces se incrementa con el área de aportación de la cuenca, por lo que existe una mayor probabilidad de que las inundaciones fluviales más substanciales se susciten en los ríos con mayor influencia longitudinal.

INUNDACIONES (PLUVIALES, FLUVIALES, COSTERAS, LACUSTRES)

Inundaciones costeras. Ocurren cuando el nivel medio del mar asciende debido a la influencia de la marea y las aguas oceánicas logran penetrar tierra adentro, en las zonas más bajas de la costa, generando la anegación de grandes extensiones de terreno. Debido a que el municipio no tiene costa, este fenómeno no tiene importancia.

Inundaciones fluviales. Se presentan cuando el agua se desborda de los márgenes de los ríos y el terreno adyacente es invadido por el excedente de agua. En este tipo de inundaciones el agua que se desborda sobre los terrenos adyacentes corresponde a precipitaciones registradas en cualquier parte de la cuenca tributaria y no necesariamente a lluvia sobre la zona afectada, como ocurre con las de origen pluvial. El volumen de escorrentía se incrementa conforme el área de aportación de la cuenca por lo que las inundaciones fluviales más importantes se darán en los ríos con mayor longitud o que lleguen hasta las planicies costeras. Este fenómeno tiene poca probabilidad de ocurrir en el interior del municipio debido a que todos los cuerpos de agua están entubados,



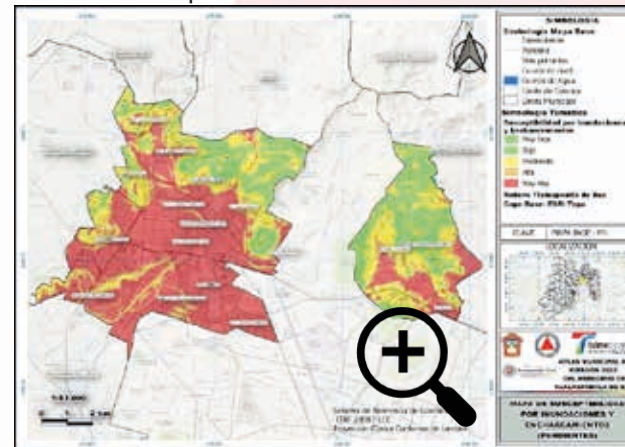
así como la res de drenaje tiene un buen diseño y opera 24/7, no obstante, puede darse un evento a través de algún evento de largo retorno en la cuenca del río Tlalnepantla o través del rompimiento de la cortina de la presa Madín por alguna causa.

Inundaciones pluviales. Como su nombre lo indica, son consecuencia directa de la precipitación, se presentan una vez que el terreno se ha saturado y el agua de lluvia excedente comienza a acumularse, pudiendo permanecer horas o incluso días. Este tipo de inundaciones son generadas in situ, puesto que son provocadas por el agua precipitada sobre la zona afectada. Este fenómeno es el de mayor interés en el municipio, debido a que de manera recurrente se presenta en sus áreas territoriales.

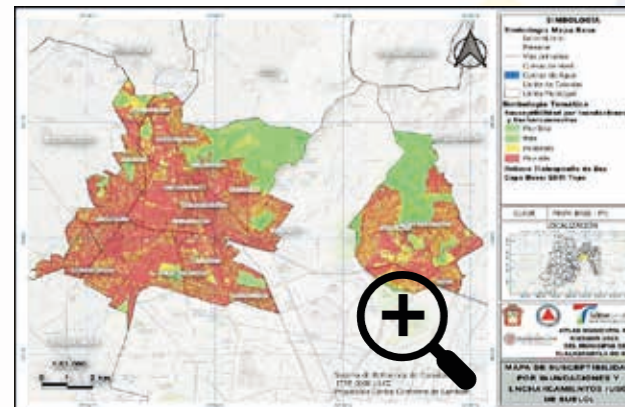
Estimación de áreas susceptibles de inundación

La estimación de las zonas que están en riesgo de inundarse consta de diversas etapas, las cuáles quedan esquematizadas en la ilustración siguiente. Cabe destacar que el procedimiento es aplicable mediante software de Sistema de Información Geográfica (SIG). Para llevar a cabo esta estimación, se desarrolló un cálculo a través de la sobreposición de 6 capas de información, la pendiente, unidades del paisaje, suelos y litología de rocas, principalmente; lo que permitió encontrar que una superficie modificada por el desarrollo urbano, es propensa a inundarse, pero debido a la existencia en el

drenaje urbano, en un año normal de precipitaciones sólo unas decenas de puntos se inundan realmente.

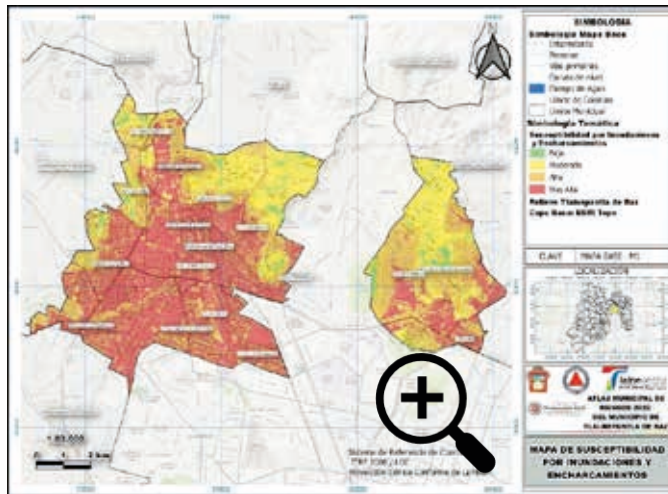


Fuente: Elaboración Propia



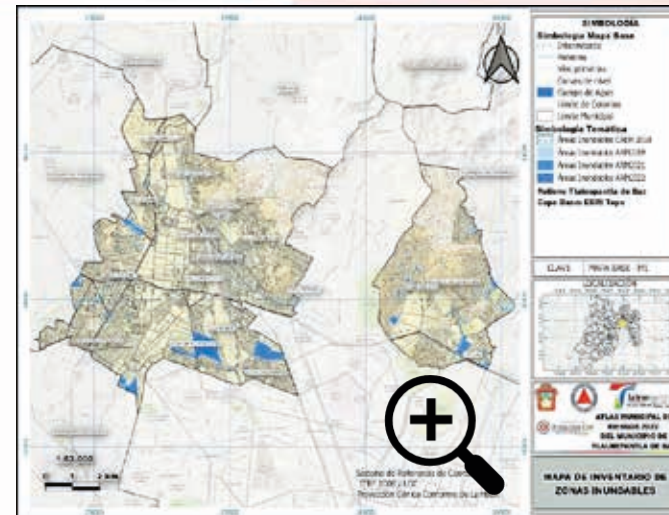
Mapa de áreas susceptibles de inundación

Una vez realizada la superposición de capas ahora es posible mostrar el MAPA DE SUSCEPTIBILIDAD A INUNDACIONES Y ENCHARCAMIENTOS.



Mapa de susceptibilidad por inundaciones y encharcamientos
Fuente: Elaboración Propia

Una vez determinada la estimación de áreas susceptibles a inundación, ahora se muestran las áreas que históricamente registran inundaciones y/o encharcamientos, registros realizados por CAEM, así como la Dirección de Protección Civil desde el año 2019.



Mapa de inventario de zonas inundables
Fuente: Elaboración Propia

El área urbana del municipio se ha establecido de manera decidida, la menos desde finales de la década de los años '80 del Siglo XX, debido a lo cual, las cauces de manera han desaparecido y han sido sustituido por cauces de una cuenca artificial o "urbana", debido a lo cual ha sido necesario el recalcu de la misma, mediante el uso de un modelo de elevación digital derivado de datos lidar, se encontró que la cuenca de interés hidrográfica de interés para el municipio de Tlalnepantla es equivalente a 113.98 Km², no obstante el área que se ubica en el municipio es igual únicamente a 47.44 Km² lo que basado en

consideraciones prácticas hidrográficas se le considera una cuenca pequeña, en ambas condiciones.

Inundaciones Recurrentes

Con base a la información que dispone la Dirección de Protección Civil, se ha determinado que existen 44 puntos, que de manera recurrente se inundan debido a la condición de la topología urbana y de la disponibilidad y capacidad de embalse del drenaje urbano, de este conjunto de áreas inundables, se ha categorizados que existen 5 puntos de Muy Alto Riesgo, 8 calificados de Riesgo Alto, 21 que se han diagnosticado como de Riesgo Medio y 10 puntos que se considera que tienen Riesgo Bajo.

La distribución por colonias es como sigue:

Colonias que tienen Susceptibilidad Muy Alta de Inundación

Valle Dorado	Dr. Jorge Jiménez Cantú
La Laguna	Ex Ejido de Tepeolulco
San Juan Ixhuatepec	

Fuente: Dirección de Protección Civil de Tlalnepantla

Colonias que tienen Susceptibilidad Alta de Inundación

Valle Dorado (2 puntos)	Jardines de Santa Mónica
Las Arboledas	Francisco Villa
Xocoyahualco	San Pedro Barrientos
Viveros del Valle	Las Palomas

Fuente: Dirección de Protección Civil de Tlalnepantla

Colonias que tienen Susceptibilidad Media de Inundación

Las Rosas	Marina Nacional
Fracc. Industrial La Loma	San Juan Ixhuatepec (2 puntos)
La Arboleda	San José Ixhuatepec (2 puntos)
Ex Ejido de San Lucas Patoni	Fracc. Industrial Tlalnepantla
Constitución de 1917 (2 puntos)	Tequexquahuac Parte Baja
F.F.C.C. Concepción Zepeda Vda. De Gómez	La Blanca
San Rafael	Fracc. Electra
Santa Cecilia	Constituyentes de 1857
Valle Ceylán	Dr. Jorge Jiménez Cantú (4 puntos)
Hogares Ferrocarrileros	La Petrolera
Jardines de Santa Mónica	

Fuente: Dirección de Protección Civil de Tlalnepantla

Colonias que tienen Susceptibilidad Media de Inundación

Fracc. Industrial Tlalnepantla	Lázaro Cárdenas 3a Sección (2 puntos)
Constitución de 1917	Valle de las Pirámides
Lázaro Cárdenas 1a Sección (2 puntos)	Magisterial Vista Bella
Lázaro Cárdenas 2a Sección (6 puntos)	Valle Hermoso
	Fracc. Industrial La Presa

Fuente: Dirección de Protección Civil de Tlalnepantla





Colonias que tienen Susceptibilidad Baja de Inundación

Fracc. Industrial Tlaxcala	Lázaro Cárdenas 3a Sección (2 puntos)
Constitución de 1917	Valle de las Pirámides
Lázaro Cárdenas 1a Sección (2 puntos)	Magisterial Vista Bella
Lázaro Cárdenas 2a Sección (6 puntos)	Fracc. Industrial La Presa

Fuente: Dirección de Protección Civil de Tlaxcala

Inundaciones súbitas

Con base a CENAPRED 20014a, las inundaciones súbitas son el resultado de lluvias repentinas e intensas que ocurren en áreas específicas. Pueden ocasionar que pequeñas corrientes se transformen, en cuestión de minutos, en violentos torrentes capaces de causar grandes daños. Con base a un análisis bibliográfico y técnico (Zúñiga y Magaña 2018), a través del periodo de 1970-2013, han demostrado que el riesgo más común en la ZMCM son las inundaciones, las cuales se han incrementado en frecuencia e intensidad, en el marco temporal estudiado.

El municipio de Tlaxcala, con un alto nivel de urbanización, se considera que es el tipo de inundación más común y recurrente, debido a la tipología urbana, es donde se presenta este tipo de avenidas, como consecuencia de la “cubierta impermeable” formada artificialmente por los edificios y calles, así como por la deforestación. Debido a ello, el agua no puede infiltrarse

y prácticamente todo el volumen precipitado se convierte en escurrimiento.

Ondas Gélidas

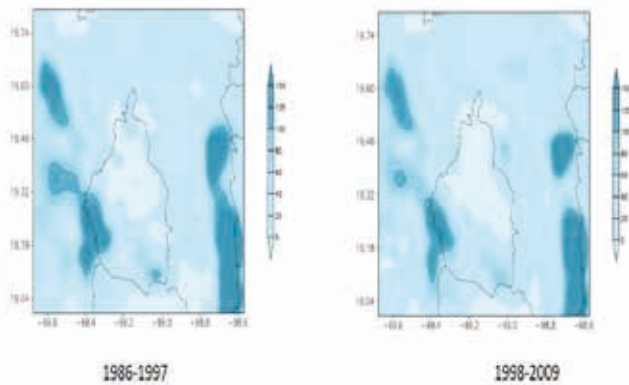
La temperatura mínima en la estación invernal presenta un valor cercano a cero grados y en algunas ocasiones temperatura bajo cero en las regiones de mayor elevación. En el caso de regiones bajas y urbanizadas la temperatura mínima se mantiene en un rango de 6° a 8°C. Nuevamente el efecto de la urbanización se ve reflejado en la distribución del campo de temperatura mínima sobre el Distrito Federal (Jáuregui 2000). Llega incluso a hablar de “una burbuja de aire tibio” sobre la isla de calor urbana.

Un análisis comparativo de la ocurrencia de ondas frías sobre el municipio de Tlaxcala, permite conocer el aumento de la temperatura mínima en los últimos años. La definición de onda fría se da cuando la temperatura mínima alcanzada es menor o igual a 3°C, con una persistencia de dos o más días. El análisis se realizó de forma similar a la temperatura máxima con dos periodos de igual número de años, los resultados muestran una disminución del número de días con temperatura por debajo de 3°C en las partes altas de Tlaxcala, para la gran parte del municipio se define de forma clara una ocurrencia de dos a cinco días por año, mientras que una parte del poniente se mantiene entre 5-20 día, dando como consecuencia, que los inviernos de la última década

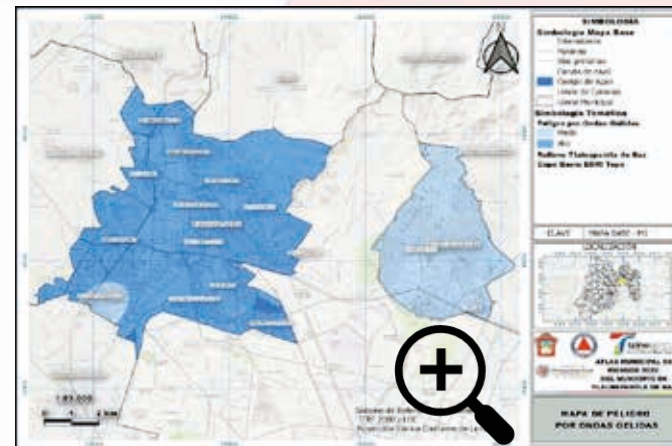


han sido menos intensos con respecto a la década de 1980 y 1990.

Índice de Onda Frías (días que se presentó el evento).



Fuente: López-Bravo 2012



Fuente: Elaboración Propia

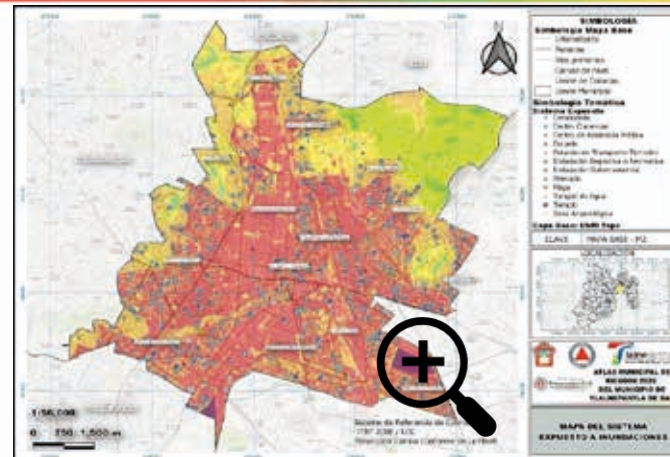
Sistema Expuesto

Con el principal propósito de proponer obra y acciones de mitigación del riesgo de desastres, a continuación, se muestran los mapas correspondientes a la identificación del sistema expuesto ante inundaciones y encharcamientos, los cuales se enlistan de la siguiente manera:

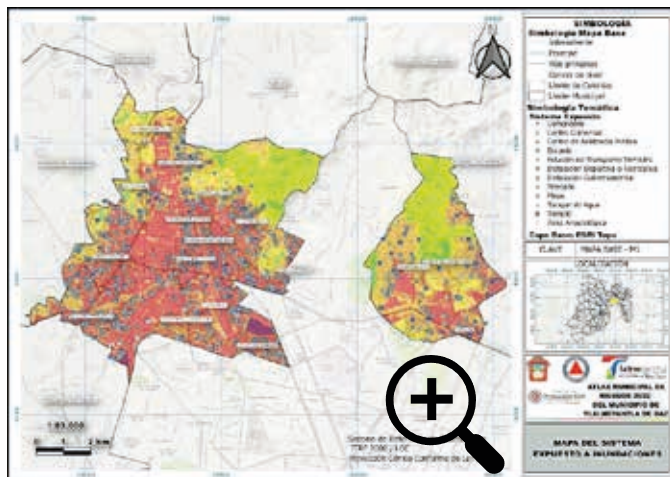
M1 – 3 Mapa de análisis del sistema expuesto ante inundaciones a nivel municipal.

M2 – 3 Mapa de análisis del sistema expuesto ante inundaciones (polígono que comprende la colonia centro del municipio).

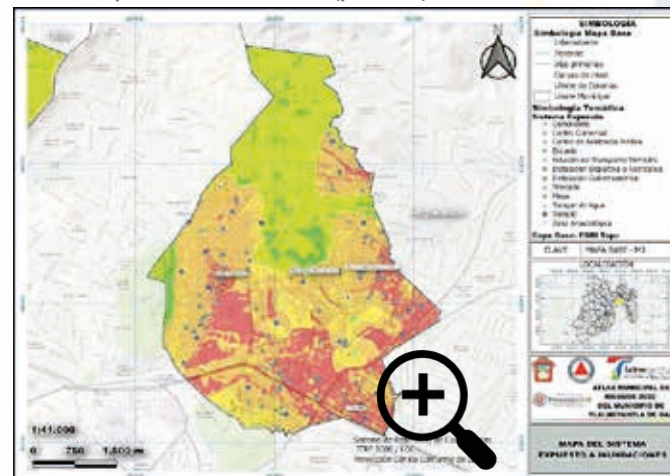
M3 – 3 Mapa de análisis del sistema expuesto ante inundaciones (polígono ubicado al este de la colonia centro del municipio).



Sistema expuesto a inundaciones (poniente)



Mapa del sistema expuesto a inundación
Fuente: Elaboración Propia



Sistema expuesto a inundaciones (oriente)



ATLAS DE RIESGO

Tlalnepantla de Baz

Fenómenos Químico-Tecnológicos

Los fenómenos Químico-tecnológicos están relacionados con las actividades humanas e industriales, pues es la ocupación del suelo y las prácticas económicas las que condicionan el desarrollo de fenómenos que afectan la normalidad física del territorio.

Para el caso de los fenómenos químico-tecnológicos, el peligro se define como la capacidad intrínseca de una sustancia química de causar daño o afectación a las personas, a las propiedades y al ambiente, por lo que debe incluir la probabilidad de que suceda un accidente o evento determinado, así como las probabilidades de daño a la población.

El municipio de Tlalnepantla de Baz, como se ha revisado en marco social y económico, tiene vocación industrial y multimodal, eso significa que existen una cantidad importante de agentes económicos que producen bienes y servicios industriales dentro del municipio, así como el paso de multimodos de transporte de materiales a través del territorio municipal.

De acuerdo con la información disponible, el municipio cuenta con 16 Fraccionamientos Industriales, 9 Plantas Almacenadoras y Distribuidoras de Gas L.P. de las cuales 6 se ubican en la Zona Oriente y 3 en Zona Poniente, una Planta productora de gases industriales INFRA, 43 Estaciones de Servicio (gasolineras), 11 Estaciones de Servicio de Gas Carburante, 65 kilómetros de ductos de

diferentes diámetros que transportan: gasolina, diésel, turbosina, gas natural y L.P. etc., 8 Subestaciones Eléctricas CFE y 85 kilómetros de líneas de transmisión de energía eléctrica de Alta Tensión CFE, dos instalaciones de PEMEX: la Planta de Almacenamiento y Reparto (PAR) de San Juan Ixhuatepec, Satélite Norte y el Cabezal de Distribución de Gas L.P. fuera de servicio, un sistema de ferrocarriles que en sus patios maneja materiales peligrosos, vialidades primarias y las autopistas México-Querétaro y México-Pachuca, por donde transitan vehículos con materiales y residuos peligrosos con características CRETIB, así como diversas industrias que en sus procesos manejan materiales y residuos peligrosos, que las hacen de alto riesgo.

Para efectos de Protección Civil, existen dos tipos empresas que tienen un riesgo químico tecnológico local, la industria química propiamente que moviliza materias primas que las transforman en algún producto, un segundo grupo son los vendedores de energía, Gas Licuado de Petróleo y gasolina, los cuales existen varias instalaciones en el municipio. En las páginas 318-319, del Programa de Desarrollo Urbano 2019-2021, vienen descritos los requisitos mínimos urbanos, para instalar una estación de servicio de gasolina y una estación de carburación, debido a lo cual se considera que cada una de estas, ha cumplido con los requisitos mínimos para su instalación y por lo mismo, este trabajo se centrara en la vulnerabilidad de la operación de las mismas.

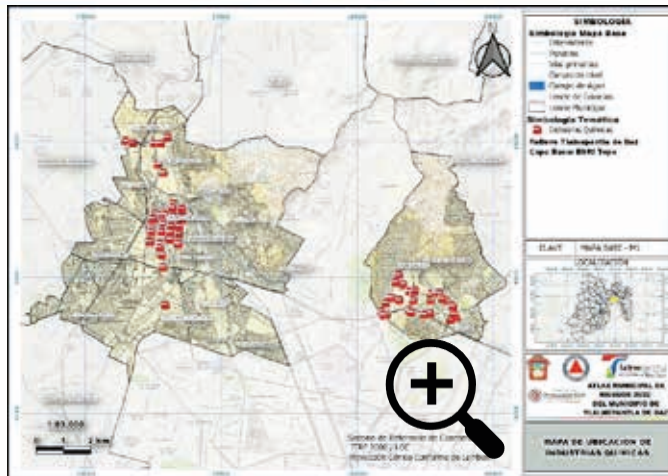
110



ÍNDICE



109



Fuente: Elaboración Propia

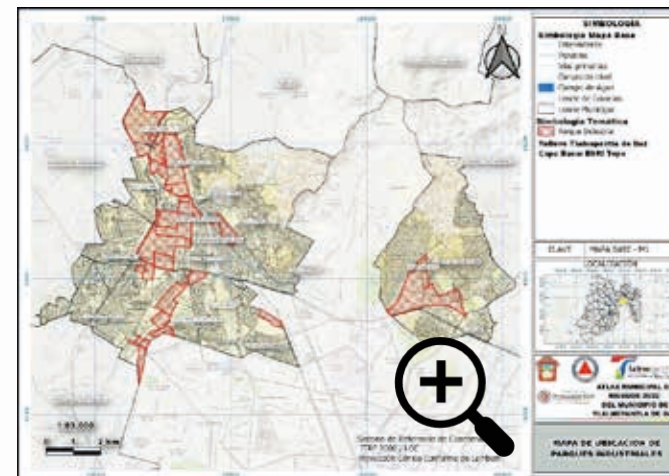
Infraestructura Industrial

En el municipio de Tlalnepantla de Baz, existen 17 colonias definidas con Uso del Suelo Industrial, así mismo, existen 218 manzanas, a las que se les ha definido el uso del suelo industrial. Así mismo, el gobierno del municipio ha señalado que se tienen definidos corredores de transporte de mercancías, incluyendo a los materiales peligrosos, los cuales suman 106.19 Km de longitud y su distribución por tipo de vía es la siguiente:

Corredor de Transporte por Tipo de vía de Comunicación

Tipo de Vía	Longitud (Km)	porcentaje
Troncal	33.59	2.03%
Primaria	15.31	0.93%
Secundaria	20.22	1.22%
Residencial/Terciario	37.07	2.24%
Otros	0.00	0.00%
Total	106.19	6.42%

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Municipio de Tlalnepantla



Mapa de ubicación de parques industriales

Fuente: Elaboración Propia

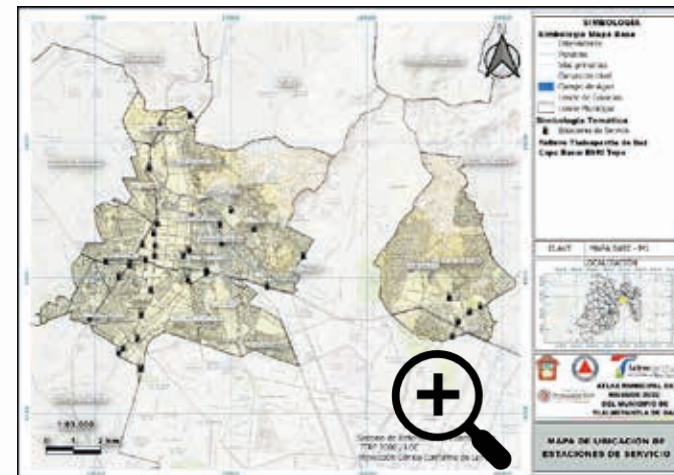
Almacenamiento de Sustancias Peligrosas

Estaciones de Servicio

La gasolina, es una mezcla de hidrocarburos que se derivan de una refinería de petróleo, debido a las distintas fuentes de obtención del crudo, no existe una caracterización química que sea universal, por lo que, en la industria se usan índices como indicadores de la calidad del producto (p.ej. octanos), así como para señalar las condiciones de riesgo de la línea de abasto al consumidor final.

Los principales riesgos potenciales que tiene una estación de servicio de gasolina, son incendios, explosiones y emisiones tóxicas de los componentes de la gasolina (dentro de sus actividades de llenado, almacenamiento y distribución de gasolina). Asimismo, debido a su naturaleza química, la gasolina es un producto altamente volátil en las condiciones climáticas diurnas del municipio de Tlalnepantla, eso implica que en un rango de 24-30 °C, se evapora en una proporción importante, generando VOC's³, que dependiendo de su concentración puede representar un riesgo de incendio/conflagración en una estación de servicio, además de potenciar la contaminación del aire y gas de efecto invernadero, generar toxicidad entre clientes, empleados y vecinos.

La instalación y operación de una estación, está regulada por las leyes mexicanas, por lo que en general el riesgo es conocido, pero las posibilidades de un siniestro son siempre un factor importante al momento de calcular la vulnerabilidad de las personas en la vecindad de la estación de servicio



Mapa de ubicación de estaciones de servicio

Fuente: Elaboración Propia



ATLAS DE RIESGO

Tlalnepantla de Baz

Estaciones de carburación

Los principales riesgos potenciales que tiene una estación de carburación son incendios, explosiones y emisiones tóxicas de Gas (dentro de sus actividades de llenado, almacenamiento y distribución de gas)

La estación de carburación, por sus características se debe considerar una planta industrial, esto debido a que se utilizan dispositivos y equipos, como, por ejemplo, medidores, válvulas, bombas, compresores, recipientes de almacenamiento, etc. Cada equipo utilizado en una línea de proceso de una estación de carburación, tiene el potencial de tener fugas, especialmente si no se mantienen las rutinas de servicio. Cada junta o punto de conexión también puede ser una fuente potencial de liberación, que puede convertirse en un peligro importante. En el llenado, almacenamiento y distribución de combustible de gas, el camión cisterna repostará GLP (Gas Licuado de Petróleo) en los tubos y distribuirá los tubos al distribuidor. El GLP es gaseoso a presión atmosférica, pero el GLP se comercializa en forma líquida en recipientes metálicos presurizados porque el volumen en forma líquida es menor que en forma de gas para el mismo peso. El recipiente de GLP tampoco está completamente cargado, solo alrededor del 80-85% de su capacidad, debido a la posibilidad de expansión térmica (además de la presencia de mercaptanos que son el odorizante).

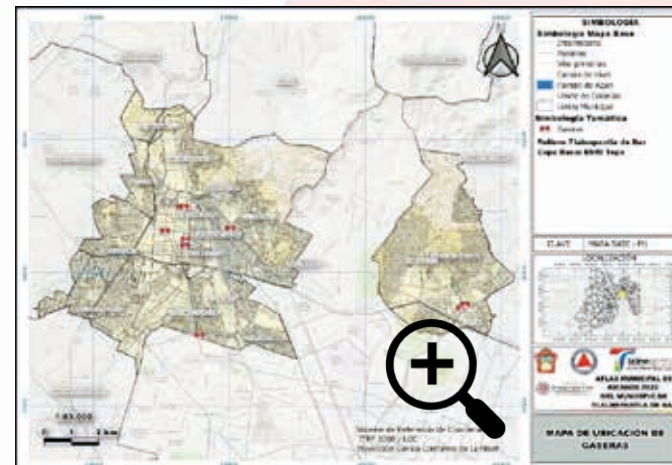
El contenido de Gas licuado de petróleo (GLP), depende del productor, de su capacidad de refinación, el mercado internacional, el uso a que se destina y el clima. Los países con climas relativamente fríos tienden a usar un alto porcentaje de propano, pero los países con climas más cálidos usan un alto porcentaje de butano. Por ejemplo, Italia utiliza el porcentaje de propano-butano (25-75% de volumen), Francia (35-65% de volumen) y Alemania (90-10% de volumen). En el caso de México, la empresa Pemex asegura que mantiene una mezcla de 60% de Propano con 40% de Butano, muy parecida a la de Francia.

El GLP tiene un bajo punto de ebullición, cuando se fuga al medio ambiente se evaporará rápidamente y se dispersará rápidamente en la atmósfera, lo que resultará en una exposición potencial a la población y al medio ambiente. El GLP líquido, si se vaporiza puede formar una mezcla de gas con un volumen de 250 veces, asimismo el vapor de GLP es más pesado que el aire. Dependiendo de la temperatura, el vapor puede fluir cerca de la superficie del suelo y hasta el nivel más bajo del medio circundante. En un periodo de calma atmosférica, el vapor se extenderá lentamente. La posible fuga de un camión cisterna de combustible, es uno de los peligros que es probable que ocurra. El peligro potencial de la liberación de gas LPG disperso en la atmósfera, puede conducir a problemas de salud para los trabajadores y clientes alrededor del área del depósito, debido a que inhalan hidrocarburos mezclados con aire. La liberación de gas



LPG también puede conducir a emisiones de gases de efecto invernadero. Asimismo, condiciones atmosféricas variables como las que transcurren en las estaciones secas y lluviosas, puede producir distintos escenarios en caso de accidente.

Un ejemplo puede ser, una temporada de lluvias, de julio a septiembre, con una precipitación promedio en un mes puede alcanzar los 150 mm o más. La estación seca de febrero a mayo. Entre las estaciones lluviosas y secas hay una estación intermedia, que es el período de transición de la estación lluviosa a la estación seca, octubre-Enero. En la temporada de transición, las condiciones climáticas no son estables y las oscilaciones térmicas puede ser un tercer posible escenario.

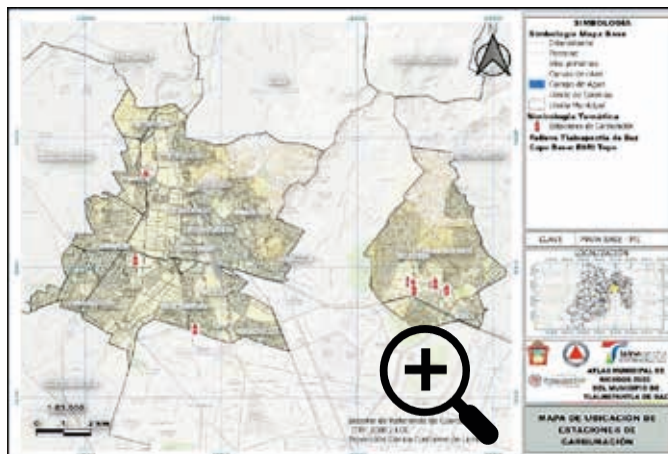


Fuente: Elaboración Propia

Polígono de San Juan Ixhuatepec

Con base al Oficio E00-DG-1767-2019-DGPC-CENAPRED, se hace un recuento de la evolución jurídica y territorial del polígono de seguridad de San Juan Ixhuatepec, de manera inicial describen los antecedentes relevantes.

Después de la tragedia del 19 de noviembre de 1994, donde perdieron la vida entre 500 y 600 personas, se explicó que se buscó el objetivo de salvaguardar la vida/activos materiales de las personas a través de instrumentos de gestión territorial, de esta forma, se han emitido a lo largo del tiempo los siguientes instrumentos de ordenamiento territorial:



Fuente: Elaboración Propia



ATLAS DE RIESGO

Tlalnepanitla de Baz

- Plan de Centro de Población Estratégica de Tlalnepanitla, PCPET (21-abril-1986)
- Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Tlalnepanitla de Baz, Estado de México, PMDU (18-agosto-2003)
- Modificación del Plan del Municipal de Desarrollo Urbano (24-Aiosto-2003)
- Plan de Desarrollo 2019-2021 del Municipio de Tlalnepanitla de Baz (31-mayo-2021)

De acuerdo con el análisis, el polígono se decretó inicialmente, el 18-agosto-1988, al publicarse en la Gaceta del Estado de México el PCPET, este decreto calificado de ambicioso por CENAPRED, delimita el polígono, establece condicionantes de uso del suelo y áreas verdes como elemento de amortiguamiento, no obstante, al no existir un plano legible, no es posible sustentar ninguno de sus señalamientos.

Asimismo, dentro del proceso de análisis se reconoce que es el PMDU, el instrumento que delimita a los polígonos de seguridad 1 y 2, esto en la fecha de publicación el 24-Oct-2009 y su fe de erratas el 9-diciembre-2009. En el PDU de 2019-2021, se toca de manera somera el tema, pero no publica ningún plano con información de los polígonos de seguridad 1 y 2, por lo que no lo considera útil para el proceso de análisis. Asimismo, el Atlas de Riesgo 2019, si toca el tema y presenta un plano, pero se refiere únicamente al Polígono de Seguridad 1, pero no presenta ninguna información adicional.

El documento de CENAPRED, se centra en presentar un análisis sobre las imprecisiones de uso del suelo del documento de PMDU 2003 respecto al PCPET de 1986, debido a que quedan lagunas técnico-legales respecto a las definiciones de uso del suelo y sus restricciones en el caso de U.H. Ángeles San José, motivo de la solicitud de información. Pero que se extiende a todos los usos del suelo adyacentes de los polígonos de seguridad.

Áreas calculadas/definidas de los polígonos

Nombre	Área Calculada (Ha)	Área CENAPRED (Ha)
Polígono de Seguridad 1	74.5926	71.6938
Polígono de Seguridad 2	288.4527	257.2763

Fuente: elaboración propia con el SIG, con datos de E00-DG-1767-2019-DGPC-CENAPRED

El llamado Polígono I: Rodea el predio de PEMEX que tiene la forma de triángulo, continuando hacia el sur hasta la Av. Río de los Remedios, se prolonga con dirección oriente a la calle San José, hasta interceptar con la Av. San José y se prolonga al poniente a la Av. Hermila Mena, cerrando el polígono.

Polígono II: Limita al poniente con la Av. La Presa hasta interceptar al sur con las Avenidas Vidrio Plano y Río de los Remedios; se prolonga sobre esta última hasta la autopista México-Pachuca dirigiéndose al norte hasta la Av. San José, recorre esta Avenida y sube por la calle Centro Colorado en los límites de la colonia Lomas



Lindavista El Copal hasta llegar al límite del predio de PEMEX en la parte rectangular, y de ahí corta en dirección Poniente hasta encontrarse con la Av. La Presa

Debido a los requerimientos considerados en el oficio antes citado, CENAPRED solicita modelar dos eventos, con base al oficio, se pide elaborar un escenario de explosión de "una salchicha" de 250,000 litros de gas LP, para este tipo de contenedores se consideraron dos eventos BLEVE (Expansión Explosiva del Vapor de un Líquido en Ebullición) y Explosión de Nube de Vapor.

Capacidad de Almacenamiento en el polígono de Seguridad

Instalación	Superficie (m2)	Sustancia	Almacenamiento (litros)	Capacidad de almacenamiento estimada (litro)
Gas Metropolitano	69,000	Gas LP	10 tanques de 250,000	2,125,000 (1,081,413 Kg)
Gasomático	32,000	Gas LP	16 tanques de 250,000	1,700,000 (865,130 Kg)
Unigas	28,500	Gas LP	10 tanques de 250,000 9 tanques de 125,000	3,081,250 (432,565 Kg)
Global Gas	39,200	Gas LP	4 tanques de 250,000	850,000 (432,565 Kg)
Gas y Servicio	15,300	Gas LP	4 tanques de 250,000	850,000 (432,565Kg)
TAR Satélite Norte Pemex		Gasolina	1 tanque de 15,200,000 (100,000 bls)	12,920,000 (85,000 barriles)

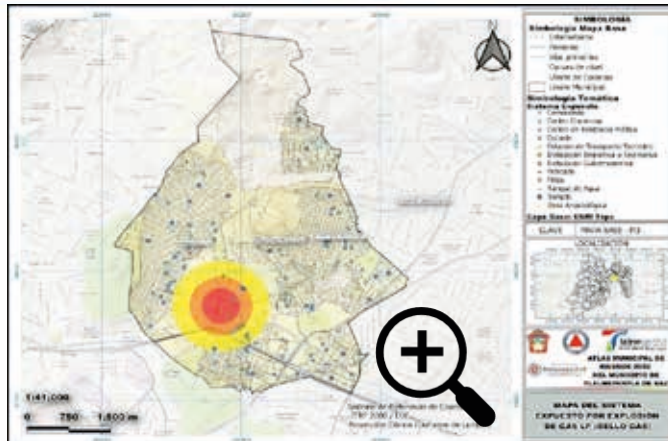
Fuente CENAPRED

SIMULACIÓN DE UNA EXPLOSION DE GAS LP EN TANQUE DE 250,000 LITROS. Explosión tipo BLEVE de gas LP en tanque de 250,000 litros

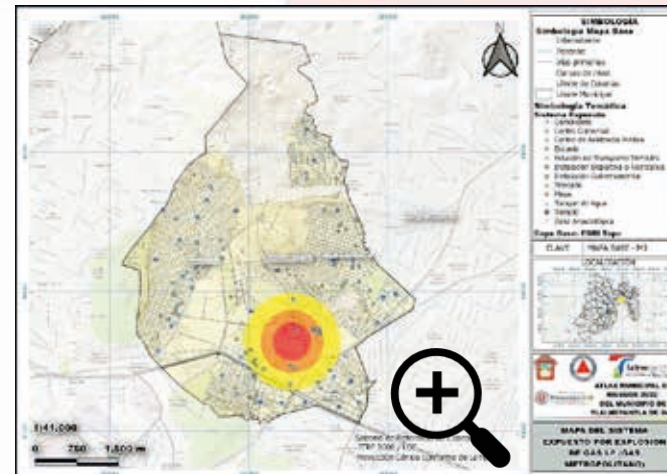
Radiación térmica (Kw/m ²)	Zona de afectación	Daños a la Salud
30	344	En un tiempo de exposición de 12 segundos podría tenerse el 55% de probabilidad de quemaduras de segundo grado. Muerte del 1 % en 10 segundos de exposición.
12.5	567	Quemadura de segundo grado después de 20 segundos de exposición. Quemadura de primer grado después de 10 segundos de exposición.
5	879	Quemaduras de primer grado, dolor por exposición en 20 segundos.

Fuente: elaboración propia a partir de la información de CENAPRED y el uso del SIG

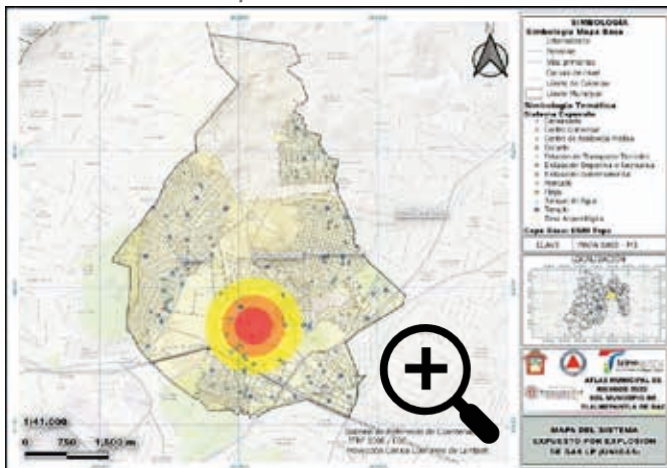




Fuente: Elaboración Propia



Fuente: Elaboración Propia



Fuente: Elaboración Propia

Distribución de Sustancias Peligrosas

Respecto a los ductos de distribución de productos derivados del petróleo, en el interior del municipio, existen de dos tipos, un tipo es industrial, manejados por Pemex y que tienen por objeto la distribución de refinados de petróleo como son los distintos tipos de gasolina y diésel, así mismo un ducto es de gas natural.

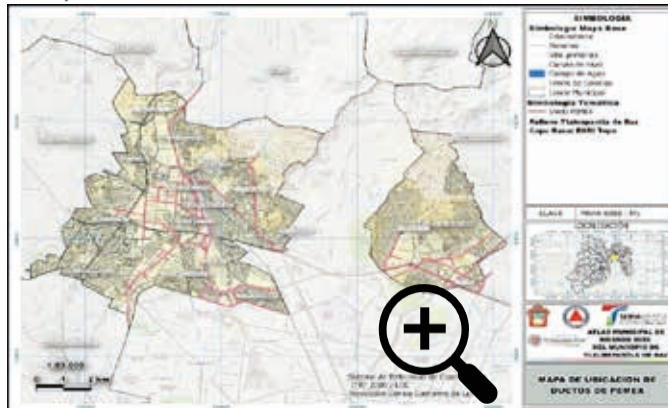
Así mismo, en la parte sur del municipio, existe una red de distribución de gas natural, el cual esta seccionada territorialmente, debido a que la red sirve principalmente al consumo de la Ciudad de México, siendo Tlalnepantla

un mercado marginal de este servicio, el total de longitud de esta red de consumo es de 162.54 Km.

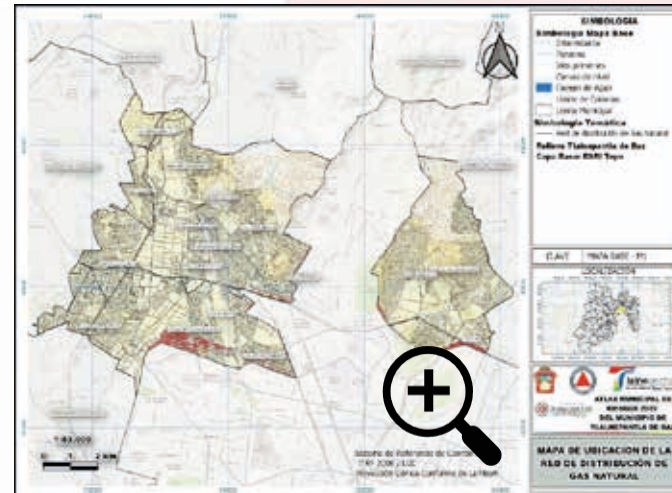
Características de los ductos que se ubican en el municipio de Tlalnepantla

Tipo	Diámetro	Estatus	Inicia	Termina	Lon_Km	Operación	Transporta	Responsable
Poliducto	24"-18"-14"	Operando	Poza Rica	TRD Azcapotzalco	242.18	1969	Magna, Premium	Pemex Refinación
Poliducto	12"	S/Info	Refinería Tula	TRD Azcapotzalco	73.593	S/Info	Diesel, Turbosina	Pemex Refinación
Poliducto	16"	S/Info	Refinería Tula	TRD Azcapotzalco	73.595	S/Info	Magna, Premium	Pemex Refinación
Poliducto	12"	S/Info	Terminal Azcapotzalco	Terminal Sateelite Norte	15.041	1961	Magna, Diesel	Pemex Refinación
Gasoducto	10"	S/Info	Venta de Carpio	Terminal Toluca	105	S/Info	Gas Metano	Pemex Gas y Petroquímica
Poliducto	20"-12"-16"	S/Info	Minatitlán	TRD Azcapotzalco	604	1963	Diesel	Pemex Refinación

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Protección Civil de Tlalnepantla



Mapa de ubicación de ductos de PEMEX
Fuente: Elaboración Propia



Mapa de ubicación de la red de distribución de gas natural
Fuente: Elaboración Propia



Fenómenos Sanitario – Ecológicos

La clasificación del **SINAPROC** agrupa en esta categoría los eventos relacionados con el área de salud esencialmente las epidemias y las plagas; con la contaminación de aire, agua, suelos y alimentos. El objetivo del sistema sanitario es principalmente la protección de la salud, dando seguimiento para aplicar las medidas preventivas y contrarrestar los efectos en la población. Lo que corresponde a temas ecológicos es una rama que estudia y analiza las interacciones de los seres vivos con su entorno, en este caso la interacción de la población en el municipio y las modificaciones del entorno por los diferentes procesos sociales, económicos, ambientales y de adecuación del espacio.

El Fenómeno Sanitario-Ecológico se define en la **Ley General de Protección Civil**, publicada en el 2012 y con la última reforma en el 2018, en su Artículo 2 Fracción XXVI como: agente perturbador que se genera por la acción patógena de agentes biológicos que afectan a la población, a los animales y a las cosechas, causando su muerte o la alteración de su salud. Las epidemias y plagas constituyen un desastre sanitario en el sentido estricto del término. En esta clasificación también se ubica la contaminación del aire, agua, suelo y alimentos.

Calidad del Aire

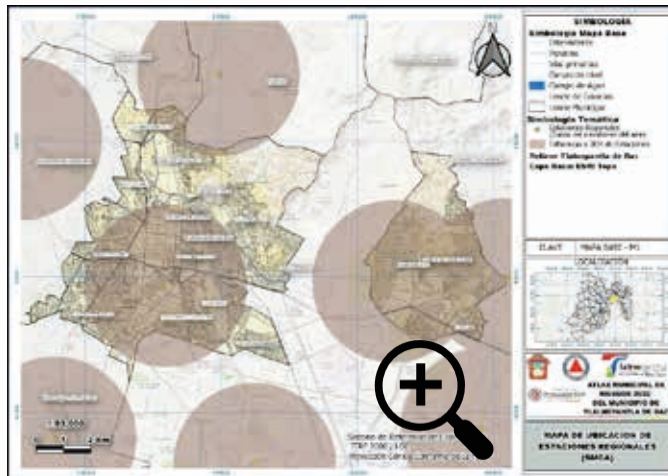
Escenarios de contaminación del aire en epidemias

La posibilidad de que las plumas de aerosol infeccioso eleven alturas más allá de la capa del dosel o la capa superficial, llegando a la capa mixta en condiciones inestables, depende del tamaño de los aerosoles (Finlayson-Pitts y James N. Pitts, 2000) y del tiempo que los virus pueden permanecer activos al aire libre, ambos temas que siguen siendo objeto de discusión por parte de la comunidad científica. Aun así, por sus implicaciones para la salud farmacéutica derivada del control de la pandemia de la enfermedad COVID-19, la evaluación de los escenarios meteorológicos que podrían favorecer la propagación de la enfermedad COVID-19 en una megaciudad como MCMA sigue siendo esencial. En una megaciudad como la MCMA, con numerosos edificios elevados y autopistas, la humedad de la tos en los infectados puede constituir columnas de aerosoles virales infectados liberados en la atmósfera a diferentes alturas más extensas que la altura humana promedio. Estas plumas infecciosas, creando grupos con PM₁₀ y PM_{2.5} al aire libre, y en presencia de algunos otros fenómenos como la continua suspensión y la dispersión vertical, hacen altamente plausible que los vientos transporten el virus a largas distancias. Discutimos, en este trabajo, la influencia de las condiciones del viento en la propagación del SARS-CoV-2 en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México durante la pandemia de 2020. Observamos que los patrones de propagación de la enfermedad COVID-19



de octubre a diciembre de 2020 muestran al suroeste y al sur como los sectores más afectados de MCMA. En el mismo período, el 60% de los vientos en esta región tuvieron considerables componentes del norte.

números diarios de infecciones por COVID-19 obtenidos de fuentes oficiales de dominio público, realizamos una evaluación de la correlación entre la distribución espacial de las personas infectadas y el flujo de viriones por advección del viento.



Mapa de ubicación de estaciones regionales
Fuente: Elaboración Propia

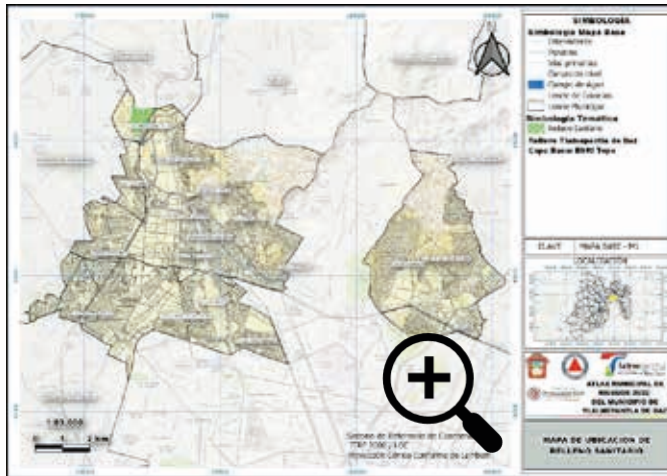
Disposición de Residuos Sólidos Municipales.

Los servicios públicos de limpia, recolección y disposición de desechos que presta de manera directa el municipio, son responsabilidad de la Dirección General de Servicios Públicos y tiene la facultad de proponer y promover todo lo relacionado con la planeación, operación y supervisión que el sistema requiera para el almacenamiento, recolección y disposición final de la basura, residuos y desechos, así como la limpieza y aseo de calles, plazas, parques y jardines, mercados públicos, caminos, predios propiedad del municipio y en general de todos los espacios públicos.

Estas observaciones sugirieron la existencia de correlaciones entre ambos fenómenos. Nuestra sospecha se hizo más fuerte por la frecuente ocurrencia de condiciones atmosféricas débilmente inestables en el MCMA, y por el predominio de vientos débiles revelado por la distribución de frecuencia de velocidad media del viento en 2020. Utilizando datos meteorológicos y

El servicio cubre 16 zonas industriales y 265 comunidades, con 94 rutas, y dos turnos laborales de recolección; en promedio se cuenta con 120 vehículos por día operando, en algunas colonias el servicio es diario y en otras cada tercer día, el sistema de servicio de limpia se compone de barrido manual, barrido mecánico, recolección, transferencia y disposición final. Se estima una generación diaria de 220 toneladas por día, de acuerdo a lo que ingresan al relleno sanitario los vehículos

de servicios públicos, así como de otras dependencias y del servicio de recolección privada



Mapa de ubicación de relleno sanitario
Fuente: Elaboración Propia

Incinerador de residuos Biológicos Infecciosos.

La generación de residuos va de la mano con la cantidad de población que cada vez va más en ascenso, en México la infraestructura para el manejo de dichos residuos generalmente es muy escasa, sobre todo cuando se trata de residuos peligrosos. Existen estimaciones de que solamente alrededor del 10% del total de los residuos peligrosos generados en el país reciben un tratamiento o

manejo adecuado a través de sistemas e infraestructura especializada.

El Municipio de Tlalnepantla de Baz alberga la infraestructura de una **Planta de Tratamiento Térmico de Residuos Peligrosos Tlalnepantla**, dicha planta obedece a la demanda creciente de sitios para el tratamiento de residuos peligrosos, con el fin de disminuir los riesgos de contaminación, infección y disposición de los residuos bajo el principio de oxidación térmica de los residuos peligrosos industriales y de tipo biológico infecciosos a través de la combustión de gas natural. Los residuos peligrosos biológico – infecciosos tratados en la planta son: sangre, cultivos y cepas de agentes biológico-infecciosos, patológicos, residuos no anatómicos y objetos punzocortantes.

La planta también da tratamiento a residuos biológicos no inactivados de la producción de biológicos y hemoderivados,

medicamentos fuera de especificación o caducos, residuos de la producción de farmoquímicos y medicamentos que contengan constituyentes tóxicos, así como textiles impregnados con aceites, grasas y/o solventes, materiales sólidos impregnados con aceites, grasas y/o solventes, resinas sintéticas, envases vacíos y natas de pintura.

El principal objetivo de la Planta de Tratamiento Térmico es dar una solución integral al manejo de los residuos peligrosos y biológico infecciosos generados en los

centros que prestan atención médica a humanos o animales, como hospitales, clínicas, sanatorios, veterinarias, clínicas dentales, centros antirrábicos, etc. El objetivo final de la Planta es reducir el volumen y descomponer o cambiar la composición física, química o biológica de los residuos, ya sean sólidos, líquidos o gaseosos mediante la oxidación térmica en la cual todos los factores de combustión, como la temperatura, el tiempo de retención y la turbulencia, pueden ser controlados, a fin de alcanzar la eficiencia, eficacia y los parámetros ambientales previamente establecidos.

La extensión o magnitud se evalúa considerando el alcance del impacto, el cual ajustado a una escala de tres valores se puede definir como puntual (metros), local (decenas o hasta centenas de metros) y regional (miles de metros). La importancia de un impacto se puede determinar en función de tres valores: alta, media o baja.

La duración de un impacto se determina por la persistencia de sus efectos en el componente o medio afectado, de esta manera se pueden tener impactos temporales o permanentes.

En la *Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular "Tratamiento Térmico de Residuos Peligrosos en Tlalnepantla de Baz, Estado de México"*, promovida por la empresa *Desarrollo de Sistemas y Calidad Ambiental*, se proponen tres anillos de riesgo para la flora y la fauna del sitio, alrededor del incinerador de la Planta, dichos anillos plantean grados de impacto que son: alto, dentro

de los primeros 100 mts a la redonda; medio dentro de los 200 mts a la redonda y bajo dentro de los 400 mts a la redonda respecto al incinerador; dichos anillos también son aplicables a la vulnerabilidad de la población de la zona.

Industrias manufactureras y establecimientos comerciales dentro de las áreas de afectación.



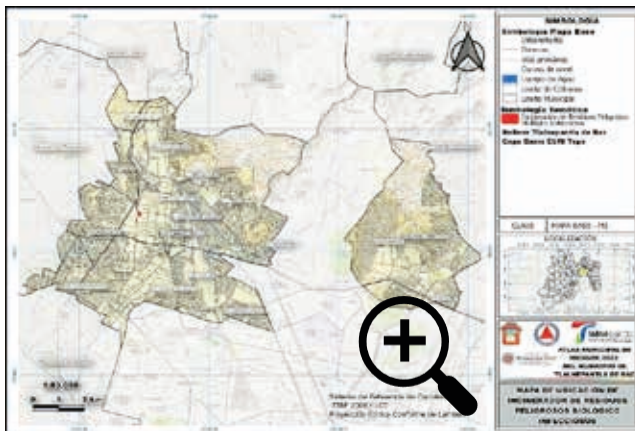
Instituciones de salud y académicas Fuente: DENUE, INEGI 2022.

A una distancia aproximada de 2 km en línea recta hacia el sureste, se encuentra ubicada la Estación de Monitoreo de la Calidad del Aire *Tlalnepantla* por lo que es posible que registre el aporte de emisiones del incinerador de la Planta de Tratamiento Térmico. De igual manera existen instituciones académicas en un radio de 1 km a la redonda respecto al incinerador, así como instituciones de atención a la salud que pueden tener alguna influencia de las emisiones provenientes de la Planta.





Industrias manufactureras y establecimientos comerciales dentro de las áreas de afectación.
Fuente: DENUE, INEGI 2022.



Fuente: Elaboración Propia

Epidemia de COVID-19

La Ley General de Protección Civil (LGPC) en su Artículo 2 Fracción XXVI define un fenómeno sanitario ecológico como un agente perturbador que se genera por la acción patógena de agentes biológicos que afectan a la población, a los animales y a las cosechas, causando su muerte o la alteración de su salud. Las epidemias o plagas constituyen un desastre sanitario en el sentido estricto del término. En esta clasificación también se ubica la contaminación del aire, agua, suelo y alimentos. México, como cualquier país del mundo, se encuentra expuesto al riesgo permanente de la aparición de enfermedades emergentes y reemergentes como el cólera, influenza pandémica, el síndrome respiratorio agudo grave (SARS) o el dengue, las cuales pueden presentarse en forma de brotes, originando la necesidad de atención inmediata en salud.

A pesar de ser fenómenos con menor cantidad de registros en nuestro país, en contraste con los fenómenos hidrometeorológicos o geológicos, el impacto de una enfermedad, plaga o de agentes contaminantes puede tener severos estragos en la salud de las personas, el medio ambiente o las actividades económicas, desde la escala local a la global, y la trascendencia puede ser extendida a meses e incluso años, por ejemplo: el brote epidemiológico de Influenza AH₁N₁ que inició en México y se extendió por el mundo en 2009; o la actual pandemia



ATLAS DE RIESGO

Tlalnepantla de Baz

por el SARS-COV2 (COVID-19) que inició en 2019 y aún mantiene su presencia en el mundo.

Con base en los “Datos del impacto socioeconómico provocado por los desastres entre 2000 y 2015”⁴ del Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED), en México, se han registrado 31 fenómenos sanitarios a una escala local-regional, principalmente por: intoxicación (10), plagas (9) y epidemias (8), en términos generales, los fenómenos sanitario-ecológicos tienen incidencia en el entorno ambiental y la salud de las personas. La Organización Mundial de la Salud (OMS) indica que la salud es un estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades.

El goce del grado máximo de salud que se pueda lograr es uno de los derechos fundamentales de todo ser humano sin distinción de raza, religión, ideología política o condición económica o social. Toda persona tiene derecho a la protección de la salud; así como a obtener prestaciones oportunas, profesionales, idóneas y responsables. El Estado otorgará servicios de salud a través de la Federación, Estados y Municipios. La Ley General de Salud (LGS) en su Artículo 6 establece los principales objetivos del Sistema Nacional de Salud, entre los cuales el proporcionar servicios de salud a toda la población y mejorar la calidad de estos, atendiendo a los

problemas sanitarios prioritarios y a los factores que condicionen y causen daños a la salud, con especial interés en las acciones preventivas. En la Fracción V, indica que se debe apoyar el mejoramiento de las condiciones sanitarias del medio ambiente que propicien el desarrollo satisfactorio de la vida, mientras que en el Capítulo IV se establecen los “Efectos del ambiente en la salud”.

En este sentido, se destaca la importancia de la relación del entorno ambiental y sus condiciones ecológicas para el bienestar de la población, por lo que explorar los antecedentes, caracterizarlos e identificar los peligros presentes o potenciales, fortalecerá y priorizará las acciones de los organismos políticos-administrativos del municipio de Tlalnepantla de Baz

Con base al documento de la UNAM, la vulnerabilidad a la Epidemia de COVID-19, en la ZMVM, se desarrolló con base a ciertos índices demográficos, sociales, de acceso y socioeconómico

Indicadores Demográficos

- Densidad de Población
- Población de 60 años o más
- Hablante de Lengua Indígena
- Población Monolingüe

⁴ Referencia: <https://datos.gob.mx/busca/dataset/impacto-socioeconomico-de-desastres-de-2000-a-2015>





ATLAS DE RIESGO

Tlanepantla de Baz

Indicadores Habitacionales

Indicadores de Dimensión Social

- Camas Hospitalarias
- Camas en unidades de cuidados intensivos
- Médicos generales y especialistas
- Personal de enfermería

Asimismo, se encontró que el nivel comorbilidad entre los pacientes que se ubicaban en el municipio de Tlanepantla, es el siguiente.

Comorbilidad de Enfermedades en pacientes con COVID-19

Casos	Muerte	Diagnostico	Porcentaje
36.00	Si	Asma	1.26%
2820.00	No	Asma	98.74%
1146.00	Si	Hipertensión	40.14%
1709.00	No	Hipertensión	59.86%
532.00	Si	Obesidad	18.62%
2325.00	No	Obesidad	81.38%
266.00	Si	Fumador	9.32%
2588.00	No	Fumador	90.68%
104.00	Si	Cardiovascular	3.64%
2751.00	No	Cardiovascular	96.36%
930.00	Si	Diabetes	32.54%
1928.00	No	Diabetes	67.46%
167.00	Si	Falla renal crónica	5.85%

⁵ Artículo 2, Fracción XXVII de la Ley General de protección Civil.

2689.00	No	Falla renal crónica	94.15%
---------	----	---------------------	--------

Fuente: SSA al 2022-07-0

Fenómenos Socio – Organizativos

Los fenómenos socio-organizativos se definen como “el agente perturbador que se genera con motivo de errores humanos o por acciones premeditadas que se dan en el marco de grandes concentraciones o movimientos masivos de la población.”⁵

Un fenómeno perturbador puede afectar a la población y el entorno, asimismo los daños pueden alcanzar el nivel de desastre.

Los factores de riesgo antropogénico son causados por procesos de industrialización, ignorancia o negligencia en la operación de infraestructura urbana e industrial o por acciones deliberadas de individuos o grupos de la sociedad.

Los fenómenos perturbadores socio-organizativos se clasifican como⁶:

- 1) Concentraciones masivas de población y demostraciones de inconformidad social.
- 2) Terrorismo y sabotaje.
- 3) Vandalismo.

⁶ CENAPRED, 2017. Historia y clasificación de los fenómenos socio-organizativos.



- 4) Accidentes del transporte aéreo, marítimo o terrestre.
- 5) La interrupción o afectación de los servicios básicos o de infraestructura estratégica.

Concentraciones Masivas.

En cuanto a las concentraciones masivas, ocurren por diferentes causas como son: de tipo religioso, social, cultural, turístico, etc., propiciando la concentración de gran número de personas que al ser afectadas por elementos perturbadores, como son: desorganización entre los asistentes a una evento, actos violentos o perjudiciales por parte de asistentes o personas ajenas, desconocimiento o incumplimiento de las medidas de seguridad y autoprotección, así como la falta de preparación de los cuerpos de vigilancia; se van a propiciar situaciones de daño.

Los espacios en donde se presentan las concentraciones masivas tienen características constructivas y un cupo determinado que cuando se rebasa, incrementa la probabilidad de que ocurran accidentes.

Se ha hecho el cálculo de concentración masiva de acuerdo con los Lineamientos Generales para la Elaboración de Estudios de Riesgos en Materia de Gestión Integral de Riesgos y Protección Civil (SGIRPC 2019).

La Población Máxima por Manzana de la Zona de Estudio (PMZE), cuantifica la población residente censal y la población flotante.

$$PMZE = PMM1 + PMM2 + PMM3 + PMMN$$

Donde:

PMZE = Población Máxima de la Zona de Estudio

PMM = Población Máxima por Manzana

Cálculo de la Población Máxima por Manzana:

$$PMM = (PC * FUSH) + (PO * FUSx) + (CM)$$

Donde:

PMM = Población Máxima por Manzana

PC = Población Censal

FUSH = Factor de Uso del Suelo habitacional

PO = Personal Ocupado

FUSx = Factor de Uso del Suelo diferente al habitacional

CM = Concentración Masiva en inmuebles recreativos

La primera se obtiene de los datos censales por manzana del INEGI y el segundo, del personal ocupado Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE) que también está desagregado por manzana.

Las Tablas siguiente identifican los valores que aplican al Factor de Uso del suelo.

Factores de Uso del Suelo para el cálculo de concentración masiva

Uso del Suelo	Valores del Factor	Aplica en:	Aplicación por Uso del Suelo
Habitacional	1.2	Población Censal (PC)	PC x 1.2
Comercial	4.5	Personal Ocupado (PO)	PO x 4.5
Oficinas	3.0	Personal Ocupado (PO)	PO x 3.0
Industrial	1.5	Personal Ocupado (PO)	PO X 1.5
Baldío	1.0	Personal Ocupado (PO)	PO X 1.0

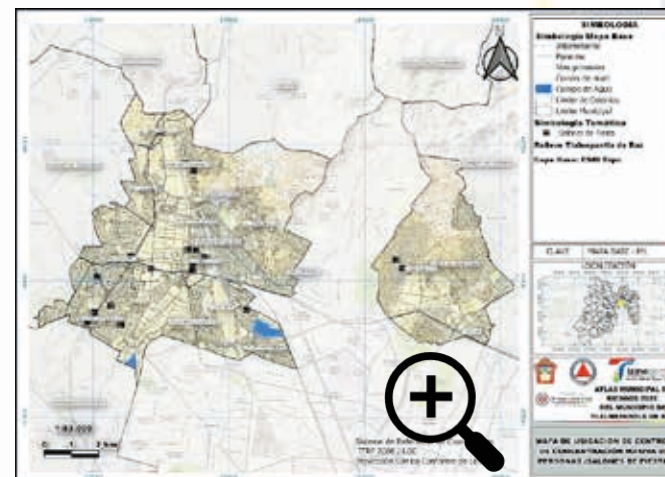
Nota: Con relación a los intervalos señalados en la información de personal ocupado por manzana de la DENUE, se tomará el valor máximo. Cuando el rango no se especifique como es el caso de 251 y más, el valor máximo será 400 personas.

Fuente: Guía para la elaboración de Estudios de Riesgos en Materia de Gestión Integral de Riesgos y Protección Civil.

Criterio para obtener la concentración masiva en inmuebles recreativos

Tipo de inmueble	Factor de conversión	Inmueble
Cerrado	Multiplicar el número de asientos por 1.2	Auditorio, deportivo, estadio, Teatro, cine, templos, casas de la cultura, salones de baile, principalmente.
Abierto	Multiplicar la superficie en m2 del equipamiento por 4.0 personas (4 personas/m2)	Plazas, explanadas, parques entre otros.

Fuente: Guía para la elaboración de Estudios de Riesgos en Materia de Gestión Integral de Riesgos y Protección Civil.



Fuente: Elaboración Propia



ATLAS DE RIESGO

Tlalnepantla de Baz

Fiestas Patronales

Se trata de celebraciones en honor a santos católicos a quienes están dedicados parroquias, iglesias o capillas distribuidas territorio municipal. Duran algunos días al año, en los que se celebran actos religiosos que se complementan con eventos deportivos, juegos mecánicos, venta de antojitos o pirotecnia.

Con información del Departamento de Asuntos Religiosos del Ayuntamiento de Tlalnepantla de Baz, se obtuvo el siguiente listado de parroquias en las que se realizan fiestas patronales.

Los peligros asociados a las celebraciones religiosas, en la práctica se dan en dos escenarios. Se trata de concentraciones masivas de personas en espacios abiertos en la vía pública, denominados al aire libre, o bien, en lugares cerrados cuando corresponde al recinto religioso.

En otras ocasiones la concentración de personas se da en momentos del año en las que las condiciones ambientales por calor o frío implican riesgo de daño a la salud.

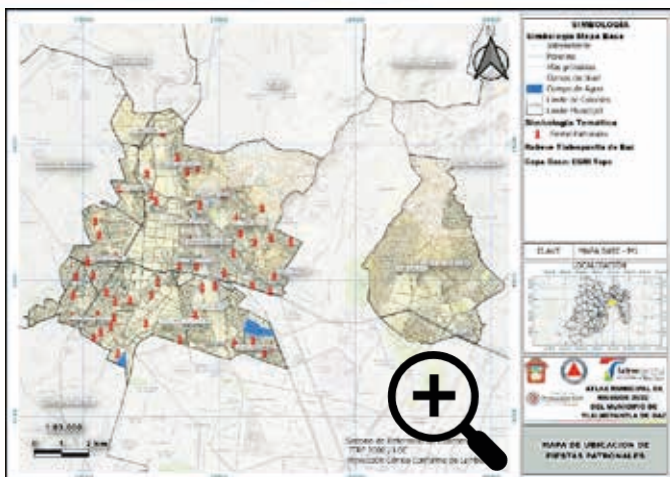
Esa afluencia de personas y la celebración en sí, desde el punto de vista ambiental, implica contaminación acústica, la generación de residuos sólidos y la posibilidad de fecalismo al aire libre ante la falta o insuficiencia de servicios sanitarios, lo que genera la necesidad de realizar un adecuado manejo de residuos.

Fiestas patronales en Parroquias localizadas en el Municipio de Tlalnepantla (hacer zoom).

No.	Parroquia	Dirección	Fiesta Patronal
1	Nuestra Señora de San Juan de los Lagos.	Calle Sol de Toluca No. 420. Col. Prensa Nacional. 54170. Tlalnepantla de Baz.	02-feb
2	San Felipe de Jesús. Casa seminario curso introductorio.	Jacarandas 1 Bis. Fraccionamiento Valle Hermoso. 54010. Tlalnepantla de Baz.	08-feb
3	San José de la Montaña.	Émilio Portes Gil y López Mateos No. 5. Col. Benito Juárez. 54020. Tlalnepantla de Baz.	19-mar
4	San Miguel Arcángel.	Vicente Guerrero No. 47. Col. San Miguel Chalma. 54140. Tlalnepantla de Baz.	2 y 3-abr
5	Santa Mónica.	Calle Benito Juárez s/n Col. Ex-Hacienda Santa Mónica. Tlalnepantla de Baz.	4-may
6	San Felipe Neri.	Viveros de Cocoyac No. 51. Col. Viveros de La Loma. 54080. Tlalnepantla de Baz.	26-may
7	Santa Iglesia Catedral.	Av. presidente Juárez No. 42. Col. Centro. 54000. Tlalnepantla de Baz.	29-may
8	Espíritu Santo.	Viveros de la Floresta No. 103. Col. Viveros de la Loma. 54080. Tlalnepantla de Baz.	05-jun
9	San Antonio de Padua.	Galena No. 123. Col. La Loma. 54070. Tlalnepantla de Baz.	13-jun
10	Sagrado Corazón de Jesús y San Ciro.	Av. Itzacahuatl No. 253. Fraccionamiento Los Pirules. 54040. Tlalnepantla de Baz.	24-jun
11	Nuestra Señora del Perpetuo Socorro.	Vía López Mateos s/n entre Morelos y Oaxaca Fracc. Jacarandas. Tlalnepantla de Baz.	26-jun
12	San Pedro Apóstol.	Av. Juárez y Av. México 68 No. 32. Col. San Pedro Barrientos. 54010. Tlalnepantla de Baz.	29-jun al 3-jul
13	Señor de la Preciosa Sangre.	Esquina Morelos e Hidalgo s/n Col. Xocoyahuacalco. 54080 Tlalnepantla de Baz.	03-jul
14	San Benito Abad.	Good Year Ocaso No. 35 Col Vista Hermosa 54080 Tlalnepantla de Baz	10-jul
15	Nuestra Señora del Carmen.	Cuauhtémoc s/n Mza. 432 Lt. 2 Col. El Tenayo 54140 Tlalnepantla de Baz.	16-jul
16	San Salvador.	Calle Lic. Adolfo López Matro s/n Col. Tequexquihuauc. 54020. Tlalnepantla de Baz.	16-jul
17	La Asunción/Cristo del Veneno.	Lázaro Cárdenas s/n Col. La Blanca. 54110. Tlalnepantla de Baz.	15-ago
18	Nuestra Señora de las Tres Aves Marías.	Topespan No. 40 Col. Viveros del Valle. 54060. Tlalnepantla de Baz.	15-ago
19	San Bartolomé Apóstol.	Moctezuma y Cuauhtémoc s/n Col. San Bartolo Tenayuca. 54150. Tlalnepantla de Baz.	24-ago
20	Santa Mónica.	Calle Benito Juárez s/n Col. Evitaciénda Santa Mónica. Tlalnepantla de Baz.	27-ago
21	Nuestra Señora de la Caridad del Cobre.	Calle Planta Bombaná y 27 de septiembre s/n. Col. Electra. 54060. Tlalnepantla de Baz.	7 a 11-sep
22	San Jerónimo Doctor.	Emiliano Zapata No. 175 Col. San Jerónimo Tepetalcaco. 54080. Tlalnepantla de Baz.	30-sep
23	San Francisco de Asís.	Av. Popocatepetli s/n. Col. Loma Bonita. 54120. Tlalnepantla de Baz.	04-oct
24	Capellanía de Nuestra Señora del Rosario.	Calle Agua No. 22 Col. Vista Hermosa. 54080 Tlalnepantla de Baz.	07-oct
25	Nuestra Señora de La Merced.	Av. Atlacomulco Col. Tlatémex. 5470. Tlalnepantla de Baz.	07-oct
26	Nuestra Señora del Rosario del Rosario de Fátima (La Comunidad).	Calle Wilfrido Massieu No. 26 Col. La Comunidad. 54070. Tlalnepantla de Baz.	07-oct
27	Nuestra Señora del Rosario del Rosario.	Greenlandia 10, Bosques de Ceylán, 54170 Tlalnepantla de Baz.	07-oct
28	Nuestra Señora de Fátima.	Calle Víctor Torres No. 82 Col. Miguel Hidalgo. 54060. Tlalnepantla de Baz.	13-oct
29	San Lucas Evangelista.	Av. Juárez s/n Col. San Lucas Patón. 54100. Tlalnepantla de Baz.	18-oct
30	San Lucas Evangelista.	Francisco I. Madero y 2 de Abril s/n. Col. San Lucas Tepetalcaco. 54055. Tlalnepantla de Baz.	18-oct
31	San Rafael Arcángel (Capellanía).	San Juan de Ulúa No 57-A. Col. Prado Vallejo. Tlalnepantla de Baz.	24-oct
32	San Rafael Arcángel.	Av. San Rafael y Omo s/n Fracc. San Rafael 54120 Tlalnepantla de Baz.	24-oct
33	San Judas Tadeo.	Convento de Santa Brígida No. 27, Fracc. Jardines de Santa Mónica, Tlalnepantla de Baz.	28-oct
34	Cristo Rey.	Avenida del Trabajo, Lomas de San Andrés Atenco. 54040. Tlalnepantla de Baz.	20-nov
35	Cristo Rey.	Tarascos No. 30 Col. Acuaducto Tenayuca. 54150. Tlalnepantla de Baz.	20-nov
36	Cristo Rey de Reyes.	Av. De los Barrios e Indico s/n, Col. Jardines de los Reyes Itzacala. 54090. Tlalnepantla de Baz.	20-nov
37	Santa Cecilia Virgen y Mártir.	Plaza Principal s/n. Col. Santa Cecilia Acatlán. 54120. Tlalnepantla de Baz.	22-nov
38	San Andrés Apóstol.	Calle Plaza Principal No. 1, Col. San Andrés Atenco. Tlalnepantla de Baz.	30-nov
39	La Inmaculada Concepción de María.	Av. Pajaritos No. 2, Fracc. Santa Cecilia. 54130. Tlalnepantla de Baz.	08-dic
40	Santuario Diocesano de Nuestra Señora de Guadalupe.	Teotihuacán No. 28 esq. Valle de Bravo, Col. Romana. 54030 Tlalnepantla de Baz.	12-dic
41	Nuestra Señora de Guadalupe (El Mirador).	Calle Benito Juárez No. 16 Col. El Mirador. 54080. Tlalnepantla de Baz.	12-dic
42	Santa María de Guadalupe-Porta Coeli y San Juan Pablo II.	Boulevard Popocatepetli s/n esq. Peñón Grande, Fracc. Lomas de Valle Dorado. 54020. Tlalnepantla de Baz.	12-dic
43	Nuestra Señora de Guadalupe.	Mátamoros No. 13. Col. Santa María Tlayacampa. 54110. Tlalnepantla de Baz.	12-dic
44	Nuestra Señora de Guadalupe (Cuauhtémoc).	Zapotecas s/n. Col. Cuauhtémoc. 54140. Tlalnepantla de Baz.	12-dic
45	Nuestra Señora de Guadalupe (El Puerto).	Calle Puerto de Guadalupe No. 23 Col. El Puerto. 54140. Tlalnepantla de Baz.	12-dic
46	Nuestra Señora de Guadalupe (Venusiano Carranza).	Calle Ignacio López Rayón No. 11, Col. Venusiano Carranza. 54170. Tlalnepantla de Baz.	12-dic
47	Nuestra Señora de Guadalupe (Valle Ceylán).	Calle Villa Hermosa Chilpancingo, Fracc. Ceylán. 54150. Tlalnepantla de Baz.	12-dic
48	San Juan de la Cruz	Av. del Seguro Social s/n, Col. Tequexquihuauc. 54020. Tlalnepantla de Baz.	14-dic
49	Santa Iglesia Catedral.	Av. Presidente Juárez No. 42. Col. Centro. 54000. Tlalnepantla de Baz.	27-dic
50	Sagrada Familia	Berrosalco No. 100. Col. San Javier. 54010. Tlalnepantla de Baz.	31-dic
51	Sagrada Familia	Calle Retorno No. 100, Col. Habitacional Barrientos, C.P. 54110. Tlalnepantla de Baz.	31-dic
52	Sagrada Familia	Nápoles y Lido s/n. Fracc. Itcalli Pirámide. 54140. Tlalnepantla de Baz.	31-dic
53	Sagrado Corazón de Jesús	Circuito de las Flores No. 658, Fracc. Miraflores. 54180. Tlalnepantla de Baz.	24-jun
54	Nuestra Señora del Rosario del Rosario de Fátima.	Av. Cultura Toluca, U.N. Rosario Sector III, 54090 Tlalnepantla de Baz.	13-may

Fuente: Información del Departamento de Asuntos Religiosos, Tlalnepantla de Baz.





Mapa de ubicación de fiestas
Fuente: Elaboración Propia

Peregrinaciones

Las peregrinaciones son viajes a recintos sagrados por personas devotas con la intención de obtener o agradecer favores para mejora económica, de salud o para expiar pecados. Las peregrinaciones más importantes en el Tlaxcala son las que provenientes de algunos estados de la para visitar la Basílica de Guadalupe en la Ciudad de México.

Con información del Departamento de Asuntos Religiosos del Ayuntamiento de Tlaxcala de Baz, se obtuvo la siguiente información organizaciones de peregrinos que,

desde Querétaro, Michoacán, Guanajuato y el norte del Estado de México, cruzan el territorio de Tlaxcala para llegar a la Basílica de Guadalupe en el Ciudad de México.

Organizaciones de Peregrinos que en su recorrido cruzan por el territorio de Tlaxcala, para llegar a la Basílica de Guadalupe

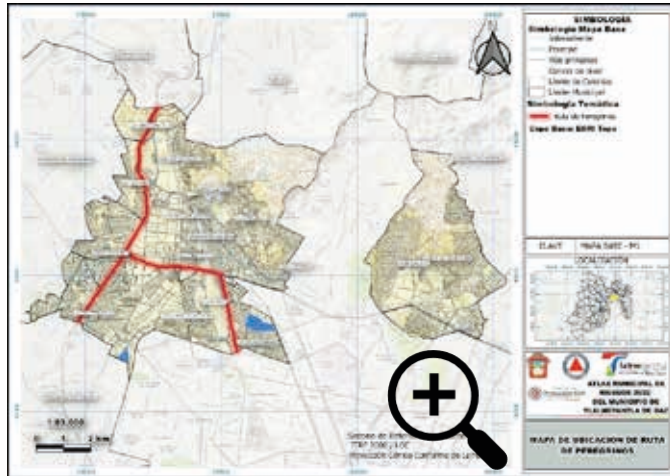
Peregrinación	Origen	Fecha	Aforo (personas)	Fuente (Aforo)
Peregrinos a pie de Querétaro al Tepeyac Flores Rosas, A.C.	Querétaro	Julio	12,000	Ayuntamiento de Tlaxcala.
Asociación de Peregrinos de Querétaro	Querétaro	Julio	5,000	Ayuntamiento de Tlaxcala.
Asociación de Peregrinos de pie al Tepeyac de la Arquidiócesis de Morelia.	Michoacán	Octubre	6,500	Relato de peregrinación.
Peregrinación de ciclistas del Bajío al Tepeyac Diócesis de Celaya.	Guanajuato	Octubre	6,500	Sitio Oficial de la Diócesis de Celaya.
Peregrinación Anual a la Basílica de los Agricultores de Acambay y del Norte del Estado de México.	México	Octubre	2,520	Estimación a partir de la información del Ayuntamiento de Tlaxcala.

Fuente: Elaboración propia con información del Departamento de Asuntos Religiosos, Tlaxcala de Baz

Los peligros que entrañas las peregrinaciones son:

- Atropellamientos por vehículos y por multitudes sin control.
- Accidentes vehiculares.

- Robo de pertenencias, etc.



Fuente: Elaboración Propia

Celebración Del Día De Muertos.

Se lleva a cabo los días 1 y 2 de noviembre, cuando se produce una afluencia significativa a los panteones como un acto recordatorio de la partida de seres queridos. De la consulta en diferentes fuentes documentales, se identificaron los recintos que se indican en la siguiente Tabla.

Panteones existentes en el Municipio de Tlalnepantla de Baz.

No.	Panteón	Administración	Dirección
1	San Miguel Chalma	Municipal	Calle Jesús Arriaga S/N, San Miguel Chalma, CP: 54140. Tlalnepantla de Baz, México
2	San Pedro Barrientos.	Municipal	Privada Emiliano Zapata S/N, La Azteca, CP: 54010. Tlalnepantla de Baz, México
3	San Juan Ixhuatepec.	Municipal	Cerrada Tenochtitlan S/N, San Juan Ixhuatepec, CP: 54180. Tlalnepantla de Baz, México
4	San Bartolo Tenayuca.	Municipal	Calle Olivos S/N, Arboleda Tenayuca, CP: 54150. Tlalnepantla de Baz, México
5	Lázaro Cárdenas.	Municipal	Calle periférico del Panteon S/N, Lázaro Cardenas, CP: 54189. Tlalnepantla de Baz, México
6	Caracoles.	Municipal	Avenida del panteón S/N, Doctor Jorge Jiménez Cantú, CP: 54190. Tlalnepantla de Baz, México
7	Tequexquínahuac.	Municipal	Avenida Vallejo Ceylán S/N, Tequexquínahuac, CP: 54020. Tlalnepantla de Baz, México
8	San Juan Ixtacala	Municipal	Calle Pablo Sidar S/N, San Juan Ixtacala, CP: 54160. Tlalnepantla de Baz, México
9	Xocoyahualco	Municipal	Callesón de los Cantores S/N, Xocoyahualco CP: 54080. Tlalnepantla de Baz, México.
10	San Lucas.	Municipal	Calle Peñitas S/N, San Lucas Patoni, CP: 54100. Tlalnepantla de Baz, México
11	Pueblo San Pablo	Municipal	Prolongación san Pablo S/N, San Pablo Xalpa, CP: 54090. Tlalnepantla de Baz, México
12	San Andrés Atenco	Municipal	Calle Camino Real S/N, Fraccionamiento Rincón del Valle, CP: 54040. Tlalnepantla de Baz, México.
13	La Loma	Municipal	Privada Chalco S/N, La Loma Tlalnemex, CP: 50070. Tlalnepantla de Baz, México
14	Lázaro Cárdenas	Municipal	Periférico del Panteón s/n, Tlalnepantla, Lázaro Cárdenas, Tlalnepantla de Baz, México.
15	Santa Cecilia Acatitlán	Municipal	Av. Acatitlán, Sta. Cecilia Acatitlán, 54130 Tlalnepantla de Baz, México.
16	San Juan Ixtacala	Municipal	C. Primero de Mayo, Pueblo San Juan Ixtacala, 54160 Tlalnepantla de Baz, México.
17	Santa María Tlayacampa	Municipal	Dr. Burciaga, Santa María Tlayacampa, Sta. María Tlayacampa, 54110 Tlalnepantla de Baz, Méx.
18	Jardines del Recuerdo	Privada	Av. Tenayuca Sta. Cecilia 1274, Hab San Rafael, 54120. Tlalnepantla, México.

Fuente: Elaboración Propia

A nivel municipal, se identificaron 17 panteones municipales y uno de administración privada. Se trata del Panteón Jardines del Recuerdo, diseñado para sepultar 3.9 de millones personas fallecidas en una superficie de 357.8 Ha, por lo que se considera uno de los más grandes de América Latina.

Los peligros que entraña las concentraciones masivas en los panteones son:

- Pérdida de bienes.
- Caídas a fosas que pudieran estar abiertas.
- Riñas.

Concentraciones y Accidentes por Actividad Comercial e Industrial

Al ser un Municipio mayormente urbano, cuenta con servicios como son: agua potable, distribución de gas natural, energía eléctrica, instituciones de atención a la salud, tren suburbano (dos estaciones dentro del Municipio), metrobús (línea 3) y transporte urbano concesionado; además cuenta con importantes centros comerciales en las principales avenidas, así como lugares para la recreación como el Ecoparque Acóatl y el Parque Ecológico Sierra de Guadalupe, que es una importante Área Natural Protegida del Norte de la Ciudad de México y la Zona Metropolitana del Valle de México.

Usos generadores de alto volumen de tránsito vehicular

- Salones de fiestas.
- Restaurantes.
- Escuelas.
- Centros de espectáculos.
- Clubes y centros deportivos.
- Oficinas.
- Industrias.

- Hospitales.
- Hoteles.
- Comercios.

Usos generadores de tránsito pesado

Se incluyen dentro de esta clasificación, aquellos usos cuyo funcionamiento requiera del acceso de vehículos con capacidad de carga superior a 6 toneladas, con una frecuencia superior a un viaje por mes por cada 300 m² de superficie del predio. Para los efectos de esta norma se entiende por viaje vehicular la llegada y salida de vehículos de las características antes descritas, que tenga como función trasladar o recoger bienes de la propiedad. Entre los usos comprendidos dentro de esta clasificación, se encuentran los siguientes:

- Centros de distribución y abasto.
- Almacenes y bodegas.
- Expendios de materiales de construcción y similares.
- Talleres.

Este desplazamiento, que en muchas veces resulta insuficiente se realiza en 1771.147 Km de vías de comunicación de diferentes tipos, los cuales se utilizan para el desplazamiento de bienes/personas.



Distribución por tipo de vía y su longitud correspondiente

Tipo de Vía	Longitud (Km)	porcentaje
Troncal	100.79	6.09%
Primaria	65.28	3.94%
Secundaria	97.66	5.90%
Residencial/Terciario	1,066.33	64.43%
Otros	441.09	26.65%
Total	1,771.15	107.02%

Fuente: Elaboración con datos de Inegi y Open Street Foundation

El área del municipio es un enorme centro comercial e industrial que concentra 1233.145 Ha de área comercial/industrial, siendo que el área comercial suma hasta 719.829 Ha, mientras la Industrial suma 513.315 Ha.

Zonas de accidentes de tránsito

Los accidentes carreteros, identificando como puntos más vulnerables: La autopista México- Querétaro y la Avenida Ceylán-Jesús Reyes Heróles a la altura de Jardines del Recuerdo, la Autopista México-Pachuca, entre Ecatepec y Tlalnepantla, Vía Gustavo Baz, Avenida Presidente Juárez, Avenida Mario Colín-Tenayuca, Prolongación Hidalgo; Avenida San José, Avenida Alfredo del Mazo, Periférico Oriente (Río de los Remedios), la Autopista Urbana Naucalpan- Ecatepec, Avenida Ignacio Pichardo

Pagaza; en Zona Oriente y el Tren Suburbano que corre de Buenavista Ciudad de México a Cuautitlán, Estado de México.

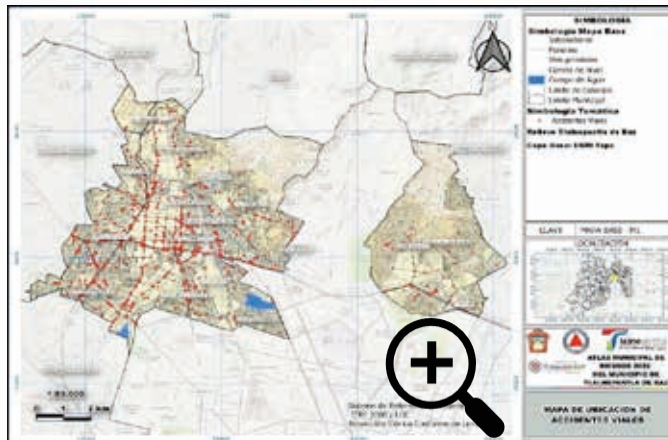
La distribución de accidentes, se encuentra distribuida de manera uniforme entre los diferentes tipos de vías de comunicación, las troncales/primarias suman hasta 30.57% del total de accidentes, mientras que la Secundaria/Terciaria acumulan 44.83%, lo que supone que muchas veces las reglas de tránsito no se respetan, al ser estas vías de baja velocidad y volumen.

Accidentes viales por tipo de vía de comunicación

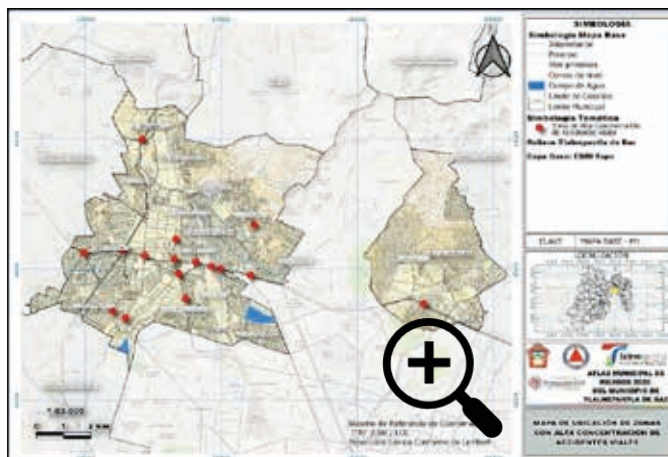
Tipo de Vía	Número Accidente	porcentaje
Troncal	207	12.51%
Primaria	295	17.82%
Secundaria	347	20.97%
Residencial/Terciario	395	23.87%
Otros	411	24.83%
Total	1,655	100.00%

Fuente: elaboración propia a partir de datos del Municipio





Fuente: Elaboración Propia



Fuente: Elaboración Propia

CAPÍTULO VI. - VULNERABILIDAD DE LA VIVIENDA POR MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN EN EL MUNICIPIO DE TLALNEPANTLA DE BAZ.

Considerando como base la metodología propuesta por el [Centro Nacional de Prevención de Desastres CENAPRED](#) para la determinación de la vulnerabilidad física de la vivienda de acuerdo con su material de construcción; se optó por la clasificación realizada por el [Instituto Nacional de Estadística y Geografía e Información INEGI](#) que consiste en 5 tipos de viviendas:

- 1.- Viviendas con muros de mampostería con techos rígidos. (TIPO 1)
- 2.- Viviendas con muros de mampostería con techos flexibles (TIPO 2)
- 3.- Viviendas con muros de adobe y techos rígidos (TIPO 3)
- 4.- Viviendas con muros de adobe y techos flexibles (TIPO 4)
- 5.- Viviendas con muros de materiales débiles y techos flexibles (TIPO 5)

Esta clasificación, permite al Municipio de Tlalnepantla de Baz conocer de manera espacial la distribución de las

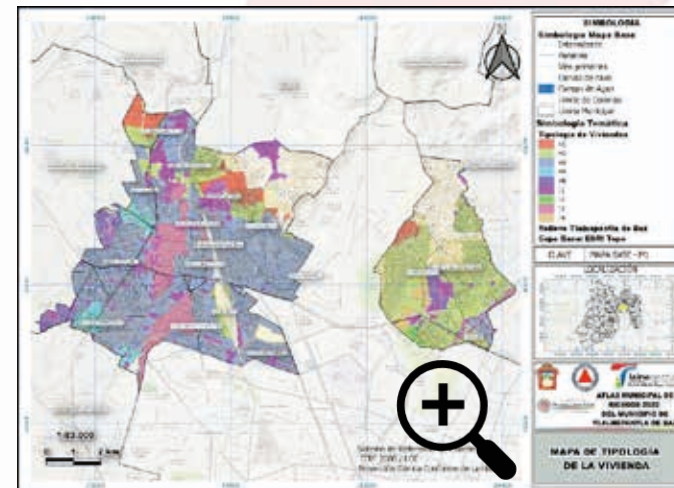
viviendas en el área de estudio de acuerdo a su material de construcción; sin embargo, también tiene limitantes, ya que el CENAPRED sugiere la aplicación de una clasificación a mayor detalle consistente en 10 tipologías (clasificación formal); sin embargo por los retos en campo al momento de levantar la información, no es posible; por esta razón únicamente se ejecutará la clasificación formal en zonas de menor extensión territorial, es decir, en zonas que por sus características pudieran ser el escenario de riesgo ante cualquier fenómeno perturbador.

Es importante resaltar que para la actualización del Atlas de Riesgos Municipal 2022 de Tlalnepantla de Baz, se le ha dado mayor peso a las viviendas que presentan una mayor vulnerabilidad a sufrir daños por la presencia de algún peligro, tal es el caso de viviendas de tipo 4 y 5, de acuerdo al INEGI.

Tipo 4: Presentan un peor desempeño ante sismos.

Tipo 5: Presentan un peor desempeño ante fuertes vientos.

Una vez descrita la forma de cómo se optó por la clasificación general de las viviendas; ahora se muestra la distribución espacial de la tipología de las viviendas en el Municipio de Tlalnepantla de Baz.



Fuente: Elaboración Propia

Dichos valores citados en la simbología del mapa corresponden a la siguiente descripción, misma que sirvió para la determinación de la vulnerabilidad física de la vivienda por su material de construcción.



Tipología	Descripción de la Vivienda
H1	Viviendas precarias, sin proyecto. Materiales de mala calidad y/o de desecho, sin acabados o mal realizados. Claros menores a 3.0 m, autoconstrucción, y/o autofinanciamiento en periodos largos. Generalmente de un nivel. El aspecto dentro del lote es desordenado. Las superficies de construcción son mínimas, generalmente de 40.0 m o menores. Los materiales empleados en techumbres son lámina de cartón, teja, asbesto, lámina galvanizada. En muros se emplea madera, adobe, material de desecho, etc
H2	Vivienda económica sin proyecto o parcialmente definido. Materiales económicos, con acabados incipientes, con ejecución de poca calidad. Claros menores a 3.5 metros. Autoconstrucción y autofinanciamiento en periodos medianos o largos, se localizan en los centros de los pueblos, en las periferias de estos y en zonas con asentamientos espontáneos. Los materiales empleados son el concreto, losas sin acabados, muros de tabique, tabicón o similar en muros.
H3	Viviendas de interés social con proyecto típico definido. Materiales económicos con ejecución de mediana calidad. Claros menores a 3.5 m. Construcción en serie por empresas particulares u oficiales. Se localizan en zonas determinadas de las zonas urbanas, en fraccionamientos o en lotes aislados, es frecuente que forme conjuntos en condominio. La techumbre puede ser de concreto, concreto premezclado; muros de block vidriado, tabique, tabicón, etc

H4	Vivienda con proyectos regulares, bien definidos y funcionales. Materiales de mediana y buena calidad con acabados bien ejecutados. Claros medios de 4.0 m, construcción bajo supervisión de un profesionista o la ejecución de una empresa constructora. Se localizan en zonas consolidadas de los centros de población o en fraccionamientos residenciales medios y campestres. Los materiales utilizados son de concreto y bóvedas. En la techumbre generalmente se emplean impermeabilizantes y recubrimientos de teja y/o ladrillo. Los muros son de tabique, tabicón, block, adobe y piedra.
H5	Viviendas con buen diseño arquitectónico, funcional y de calidad. Materiales de buena calidad, acabados bien ejecutados con detalles especiales. Claros medios de 6,0 metros, construcción realizada por empresas constructoras. Se localizan en zonas exclusivas y/o en fraccionamientos residenciales.
C2	Construcciones de uso comercial. Proyecto regular definido y funcional. Materiales de mediana calidad con acabados bien ejecutados. Claros medios menores a 4,0 metros, construidos bajo supervisión o por empresas constructoras; se localizan en las zonas comerciales, corredores comerciales planificados o fuera de las áreas urbanas
E1	Edificaciones especiales con un diseño arquitectónico definido. Mampostería de piezas huecas con refuerzos interiores y cadenas de desplante o zapatas corridas; o bien aisladas de concreto armado. Muros con blocks extruido, con





	casillos y cadenas de cerramiento. Trabes y columnas metálicas, láminas de zinc y, armadura con largueros metálicos y contravientos rigidizantes. En esta categoría se incluyen mercados, escuelas; clínicas, hospitales, estadios, canchas y albercas, iglesias y edificios administrativos públicos.
12	Infraestructura ligera con materiales de buena calidad y ejecución de mediana calidad. Claros de más de 10,0 m, con elementos horizontales estructurales de más de 1,10 m. Estructuras destinadas a procesos productivos básicos de empresas, fuera o dentro de las naves principales, que pueden o no, tener techumbre propia, muros divisorios, cimentación propia e instalaciones.
13	Industrial media. Infraestructura con materiales de buena calidad y controlados. Acabados de buena ejecución. Estructuras que soportan la techumbre y adicionalmente cargas adicionales. Los sistemas de cubierta pueden ser de acero con peraltes mayores a 1.10 m, concreto pre-reforzado, y concreto de trabelosas
14	Infraestructura pesada, proyecto definido y funcional. Materiales de buena calidad y controlados. Acabados de buena ejecución, estructuras que soportan el sistema de techumbre. Son instalaciones especiales, con alturas de 7,0 m o más, pueden tener techumbre propia, muros divisorios, cimentación propia e instalaciones.

Fuente: Elaboración Propia

Vulnerabilidad de la vivienda ante un sismo

Una vez abordada la descripción de la tipología de viviendas aplicada al Municipio de Tlalnepantla de Baz, a continuación, se Muestra el Mapa de Vulnerabilidad ante Sismos; mismo que es fundamental para capítulos más adelante, identificar a nivel manzana las zonas que pudieran ser el escenario de riesgos bajo condiciones extremas. Para lograr el mapa de vulnerabilidad física de la vivienda ante sismos, fue necesario realizar un análisis geoespacial que permita conocer la ubicación georreferenciada de cada vivienda, para este caso la de Tipo 4, es decir Viviendas con muros de Adobe y techos Flexibles; de acuerdo con el Centro Nacional de Prevención de Desastres CENAPRED y el Instituto Nacional de Estadística y Geografía e Información INEGI, para el año 2020 mediante el censo de población y vivienda permitió conocer lo siguiente:

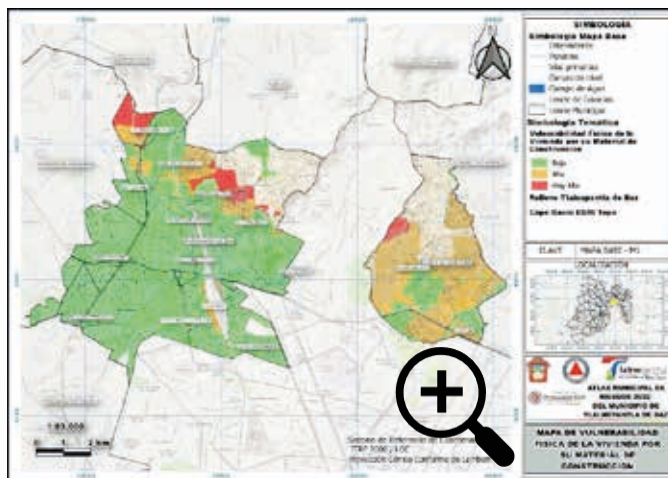
537 viviendas con muros débiles y techos flexibles (.27%)

137 viviendas con muros de adobe y techos flexibles (.07%)

83 viviendas con muros de adobe y techos rígidos (.04%)

Por ello se muestra el siguiente Mapa:

1.- Mapa de vulnerabilidad física de la vivienda por su material de construcción ante sismos en el Municipio de Tlalnepantla de Baz.



Mapa de vulnerabilidad física de la vivienda por su material de construcción

Fuente: Elaboración Propia

CAPÍTULO VII.- VULNERABILIDAD SOCIAL EN EL MUNICIPIO DE TLALNEPANTLA DE BAZ.

Este apartado trata de dar una aproximación al tema de la cuantificación de la vulnerabilidad social asociada a desastres desde una perspectiva cualitativa. Dicha metodología consiste en las características socioeconómicas de la población, aunada a la capacidad de prevención y respuesta ante diversas contingencias y a su percepción local del riesgo.

Para poder medir la vulnerabilidad social la presente etapa se divide en tres partes: la primera parte permitirá una aproximación al grado de vulnerabilidad de la población en base a sus condiciones sociales y económicas, la cual proporcionará un parámetro para medir las posibilidades de organización y recuperación después de un desastre. Para lograr lo anterior se aplicaron 18 indicadores, los cuales están conformados por un indicador pregunta, que a modo de pregunta nos solicita la información requerida, una tabla de rangos y valores, en donde se deberá ubicar la situación del municipio a estudiar y asignarle un valor, en la plantilla también viene una fórmula para obtener el resultado que se tendrá que cotejar en la tabla de rangos y valores, por último, viene un razonamiento en el que se explica la importancia del indicador.



ATLAS DE RIESGO

Tlalnepantla de Baz

En esta primera etapa se describen los indicadores seleccionados para la elaboración de una cuantificación aproximada para medir el grado de vulnerabilidad social asociada a desastres naturales.

La segunda etapa de la metodología se dividirá en dos cuestionarios: el primero permitirá conocer la capacidad de prevención y respuesta de los órganos responsables de llevar a cabo las tareas de atención a la emergencia y rehabilitación. El segundo cuestionario se enfocará a la percepción local del riesgo que se tenga en el municipio, lo que permitirá planear estrategias y planes de prevención de acuerdo con la forma de pensar y con la concepción de riesgo que se tenga en el municipio.


Finalmente se describe la manera en que se obtendrán los resultados para cada etapa en donde al resultado de la primera (características socioeconómicas) le corresponde un peso del 60%, así mismo se sumará el resultado del primer cuestionario (capacidad de prevención y respuesta), el cual tendrá un peso del 20%, mientras que el cuestionario referente a la percepción local de riesgo tendrá un peso de 20%. Los criterios para determinar los porcentajes se explican en el apartado de la elaboración del indicador.

Indicadores Socioeconómicos

Los indicadores socioeconómicos que se aplicaron se dividen en cinco grandes categorías:

- 1.- Salud
- 2.- Educación
- 3.- Vivienda
- 4.- Empleo e Ingresos
- 5.- Población

Dichos factores influyen directamente sobre las condiciones básicas de bienestar y de desarrollo de los individuos y de la sociedad en general.

 = Resultado que obtuvo el Municipio de Tlalnepantla de Baz.

Salud

Uno de los principales indicadores de desarrollo se refleja en las condiciones de salud de la población, es por eso necesario conocer la accesibilidad que ésta tiene a los servicios básicos de salud, así como la capacidad de atención de estos; la insuficiencia de servicios de salud reflejará directamente parte de la vulnerabilidad de la población. Para esta metodología se incluyen 3 indicadores en este rubro.





Salud / Indicador 1

Indicador / pregunta	¿Cuántos Médicos existen por cada 1,000 habitantes?	Condición de Vulnerabilidad	Valor asignado
Rangos	De 0.20 a 0.39 Médicos por cada 1,000 habitantes	Muy Alta	1.00
	De 0.4 a 0.59 Médicos por cada 1,000 habitantes	Alta	0.75
	De 0.6 a 0.79 Médicos por cada 1,000 habitantes	Media	0.50
	De 0.8 a 0.99 Médicos por cada 1,000 habitantes	Baja	0.25
	Uno o más Médicos por cada 1,000 habitantes	Muy Baja	0.00
Justificación	La Secretaría de Salud indica que es aceptable que exista un médico por cada 1,000 habitantes, por lo que el indicador reporta la disponibilidad de médicos para atender a la población por cada 1,000 habitantes en un periodo determinado. La baja proporción de médicos se reflejará en las condiciones de salud de la población, lo que agudiza las condiciones de vulnerabilidad, situación que se podría acentuar en caso de emergencia o desastre.		

Fuente: Elaboración Propia

Salud / Indicador 2

Indicador / pregunta	¿Cuántas muertes se producen antes del primer año de vida?	Condición de Vulnerabilidad	Valor asignado
Rangos	De 17.2 a 27.1	Muy Baja	0.00
	De 27.2 a 37.0	Baja	0.25
	De 37.1 a 47.0	Media	0.50
	De 47.1 a 56.9	Alta	0.75
	57.0 ó más	Muy Alta	1.00
Justificación	Este indicador se refiere a la posibilidad de un recién nacido de sobrevivir el primer año de vida. Tomando en cuenta que el riesgo de muerte es mayor en los primeros días, semanas y meses de vida, la mortalidad durante este periodo indicará en gran medida las condiciones de la atención a la salud de la población en el caso de la madre.		

Fuente: Elaboración Propia

Salud / Indicador 3

Indicador / pregunta	¿Qué porcentaje de la población no cuenta con derecho habiencia a servicios de salud?	Condición de Vulnerabilidad	Valor asignado
Rangos	De 17.63 a 34.10	Muy Baja	0.00
	De 34.11 a 50.57	Baja	0.25
	De 50.58 a 67.04	Media	0.50
	De 67.05 a 83.51	Alta	0.75
	83.52 ó más	Muy Alta	1.00
Justificación	Este indicador muestra el porcentaje de la población no derechohabiente, la cual es la que menos acceso tiene a servicios de salud y en consecuencia es la que en menor medida acude a las instituciones de salud, esta situación incide directamente en la vulnerabilidad de la población.		

Fuente: Elaboración Propia



Educación

Las características educativas influirán directamente en la adopción de actitudes y conductas preventivas y de autoprotección de la población, así mismo, pueden mejorar sus conocimientos sobre fenómenos y riesgos. Es un derecho fundamental de todo individuo el tener acceso a la educación y es una herramienta que influirá en los niveles de bienestar del individuo, razón por la que se consideraron 3 indicadores que proporcionarán un panorama general del nivel educativo en cada región.

Educación / Indicador 1

Indicador / pregunta	¿Cuál es el porcentaje de la población de 15 años y más que no sabe leer ni escribir un recado?	Condición de Vulnerabilidad	Valor asignado
Rangos	De 1.07 a 15.85	Muy Baja	0.00
	De 15.86 a 30.63	Baja	0.25
	De 30.64 a 45.41	Media	0.50
	De 45.42 a 60.19	Alta	0.75
	60.20 ó más	Muy Alta	1.00
Justificación	Además de las limitaciones directas que implica la carencia de habilidades para leer y escribir, es un indicador que muestra el retraso en el desarrollo educativo de la población, que refleja la desigualdad en el sistema educativo. La falta de educación es considerada como uno de los factores claves con respecto a la vulnerabilidad social.		

Fuente: Elaboración Propia

Educación / Indicador 2

Indicador / pregunta	¿Cuál es el porcentaje de la población de 6 a 15 años que asiste a la escuela?	Condición de Vulnerabilidad	Valor asignado
Rangos	De 42.72 a 54.17	Muy Alta	1.00
	De 54.18 a 65.62	Alta	0.75
	De 65.63 a 77.07	Media	0.50
	De 77.08 a 88.52	Baja	0.25
	88.53 ó más	Muy Baja	0.00
Justificación	El indicador muestra a la población que se encuentra en edad de demandar los servicios de educación básica, la cual es fundamental para continuar con capacitación posterior que proporcione las herramientas para acceder al mercado laboral.		

Fuente: Elaboración Propia

Educación / Indicador 3

Indicador / pregunta	¿Cuál es el nivel educativo de la población?	Condición de Vulnerabilidad	Valor asignado
Rangos	De 1 a 3.2	Muy Alta	1.00
	De 3.3 a 5.4	Alta	0.75
	De 5.5 a 7.6	Media	0.50
	De 7.7 a 9.8	Baja	0.25
	De 9.9 o más	Muy Baja	0.00
Justificación	Refleja a la población que cuenta con menos de nueve años de educación formal, la educación secundaria es obligatoria para la conclusión del nivel básico de educación. Se considerará a la población mayor de 15 años que no ha completado la educación secundaria como población con rezago educativo.		

Fuente: Elaboración Propia



Vivienda

La vivienda es el principal elemento de conformación del espacio social, ya que es el lugar en donde se desarrolla la mayor parte de la vida. La accesibilidad y las características de la vivienda determinan en gran parte la calidad de vida de la población.

En relación con los desastres de origen natural, la vivienda es uno de los sectores que recibe mayores afectaciones. Los daños a la vivienda resultan ser, en algunos casos, uno de los principales parámetros para medir la magnitud de los desastres. Cuando el estado de una vivienda es precario, el número y la intensidad de los factores de riesgo que se presentan por diversos fenómenos resultan elevados y las amenazas a la salud de sus habitantes se elevan de igual manera. La vulnerabilidad de una vivienda, en una de sus tantas facetas, se reflejará tanto en los materiales de construcción como en los servicios básicos con los que cuenta o de los que carece.

Vivienda / Indicador 1

Indicador / Pregunta	¿Qué porcentaje de viviendas no cuentan con agua entubada?	Condición de Vulnerabilidad	Valor asignado
Rangos	De 0 a 19.96	Muy Baja	0.00
	De 19.97 a 39.92	Baja	0.25
	De 39.93 a 59.88	Media	0.50
	De 59.89 a 79.84	Alta	0.75
	79.85 ó más	Muy Alta	1.00
Justificación	La falta de agua entubada en caso de desastre puede llegar a retrasar algunas labores de atención, ya que el llevar al lugar agua que cumpla con las mínimas medidas de salubridad toma tiempo y regularmente la obtención y el almacenamiento de agua en viviendas que no cuentan con agua entubada se lleva a cabo de manera insalubre.		

Fuente: Elaboración Propia

Vivienda / Indicador 2

Indicador / Pregunta	¿Qué porcentaje de viviendas no cuenta con drenaje?	Condición de Vulnerabilidad	Valor asignado
Rangos	De 1.21 a 20.96	Muy Baja	0.00
	De 20.97 a 40.71	Baja	0.25
	De 40.72 a 60.46	Media	0.50
	De 60.47 a 80.21	Alta	0.75
	80.22 ó más	Muy Alta	1.00
Justificación	La carencia de drenaje en una vivienda puede llegar a aumentar su vulnerabilidad frente a enfermedades gastrointestinales, las cuales en situaciones de desastre aumentan considerablemente.		

Fuente: Elaboración Propia



Vivienda / Indicador 3

Indicador / Pregunta	¿Qué porcentaje de viviendas no cuenta con energía eléctrica?	Condición de Vulnerabilidad	Valor asignado
Rangos	De 0 a 19.96	Muy Baja	0.00
	De 19.97 a 39.92	Baja	0.25
	De 39.93 a 59.88	Media	0.50
	De 59.89 a 79.84	Alta	0.75
	79.85 ó más	Muy Alta	1.00
Justificación	La falta de energía eléctrica aumenta la vulnerabilidad de las personas frente a los desastres naturales, ya que el no contar con este servicio excluye a la población de formas de comunicación, así mismo la capacidad de respuesta se puede retrasar.		

Fuente: Elaboración Propia

Vivienda / Indicador 5

Indicador / pregunta	¿Qué porcentaje de viviendas de tipo VPTD?	Condición de Vulnerabilidad	Valor asignado
Rangos	De 1.52 a 20.82	Muy Baja	0.00
	De 20.83 a 40.12	Baja	0.25
	De 40.13 a 59.42	Media	0.50
	De 59.43 a 78.72	Alta	0.75
	78.73 ó más	Muy Alta	1.00
Justificación	Las viviendas de piso de tierra aumentan la vulnerabilidad de sus habitantes frente a desastres naturales, ya que el riesgo de contraer enfermedades es mayor y su resistencia frente a ciertos fenómenos es menor que otro tipo de construcciones.		

Fuente: Elaboración Propia

Vivienda / Indicador 4

Indicador / Pregunta	¿Qué porcentaje de viviendas tienen paredes de material de desecho y láminas de cartón?	Condición de Vulnerabilidad	Valor asignado
Rangos	De 0 a 3.84	Muy Baja	0.00
	De 3.84 a 7.68	Baja	0.25
	De 7.69 a 11.52	Media	0.50
	De 11.53 a 15.36	Alta	0.75
	15.37 ó más	Muy Alta	1.00
Justificación	Este indicador mostrará el número de viviendas que por las características del material con que fue construida puede ser vulnerable frente a cierto tipo de fenómenos.		

Fuente: Elaboración Propia

Vivienda / Indicador 6

Indicador / pregunta	¿Cuál es el déficit de vivienda?	Condición de Vulnerabilidad	Valor asignado
Rangos	De 1.67 a 13.75	Muy Baja	0.00
	De 13.76 a 25.83	Baja	0.25
	De 25.84 a 37.91	Media	0.50
	De 37.92 a 49.99	Alta	0.75
	50.00 ó más	Muy Alta	1.00
Justificación	El déficit de vivienda es el resultado de un explosivo crecimiento demográfico, la inequitativa distribución de la riqueza, la falta de financiamiento de algunos sectores de la población para poder adquirir una vivienda. Además, el problema no sólo se remite a la insuficiencia de la vivienda sino también a las condiciones de la misma.		

Fuente: Elaboración Propia



Empleos e Ingresos

Estos indicadores son fundamentales para esta estimación de vulnerabilidad ya que aportarán elementos acerca de la generación de recursos que posibilita el sustento de las personas. La importancia de este indicador no se puede dejar de lado ya que las cifras en México demuestran la existencia de una gran desigualdad en la distribución de los ingresos.

Los indicadores de la condición de empleo e ingresos se refieren principalmente a una situación vulnerable tanto en el plazo inmediato, donde la condición de vida es precaria y las familias de bajos ingresos sólo pueden atender sus necesidades inmediatas, y en el largo plazo, se reflejaría en cuanto a la capacidad de prevención y respuesta que potenciaría la vulnerabilidad en caso de un desastre. En este rubro se incluyen 3 indicadores.

Empleos e Ingresos / Indicador 1

Indicador / pregunta	¿Qué porcentaje de la PEA recibe menos de dos salarios mínimos?	Condición de Vulnerabilidad	Valor asignado
Rangos	De 18.41 a 34.50	Muy Baja	0.00
	De 34.51 a 50.59	Baja	0.25
	De 50.60 a 66.68	Media	0.50
	De 66.69 a 82.77	Alta	0.75
	82.78 ó más	Muy Alta	1.00
Justificación	Aun cuando son diversos los factores que influyen en la determinación de los salarios, las remuneraciones guardan relación con la productividad en el trabajo, además este indicador proporcionará de manera aproximada el porcentaje de la población que no puede satisfacer sus necesidades básicas de alimentación, vivienda, salud, etc.		

Fuente: Elaboración Propia

Empleos e Ingresos / Indicador 2

Indicador / pregunta	¿Cuántas personas dependen de la PEA?	Condición de Vulnerabilidad	Valor asignado
Rangos	De 37.72 a 57.69	Muy Baja	0.00
	De 57.70 a 77.66	Baja	0.25
	De 77.67 a 97.63	Media	0.50
	De 97.64 a 117.60	Alta	0.75
	117.60 ó más	Muy Alta	1.00
Justificación	Mientras mayor sea la razón de dependencia, más personas se verán en desventaja frente a un desastre de origen natural ya que su capacidad de respuesta y prevención prácticamente va a ser nula.		

Fuente: Elaboración Propia



Empleos e Ingresos / Indicador 3

Indicador / pregunta	¿Cuántas personas desocupadas hay con respecto a la PEA?	Condición de Vulnerabilidad	Valor asignado
Rangos	De 0 a 3.09	Muy Baja	0.00
	De 3.10 a 6.18	Baja	0.25
	De 6.19 a 9.27	Media	0.50
	De 9.28 a 12.36	Alta	0.75
	12.37 ó más	Muy Alta	1.00
Justificación	Este indicador se refiere directamente a la situación de desempleo que influye sobre la capacidad de consumo de la población, así como en la capacidad de generar los recursos que posibiliten la adquisición de bienes satisfactorios.		

Fuente: Elaboración Propia

Población

Para efectos de la estimación de la vulnerabilidad social, se consideran principalmente tres aspectos sociales de la población: dos de ellos se refieren a la distribución y dispersión de los asentamientos humanos y el tercero a los grupos étnicos que cuyas condiciones de vida se asocian a diferencias culturales y sociales, y que a su vez representan uno de los grupos más marginados del país.

Población / Indicador 1

Indicador / pregunta	¿Cuál es el grado de concentración de la población en el territorio?	Condición de Vulnerabilidad	Valor asignado
Rangos	De 1 a 99 Habitantes por km ²	Muy Baja	0.00
	De 100 a 499 Habitantes por km ²	Baja	0.25
	De 500 a 999 Habitantes por km ²	Media	0.50
	De 1,000 a 4,999 Habitantes por km ²	Alta	0.75
	Más de 5,000 habitantes por km ²	Muy Alta	1.00
Justificación	La densidad, más que un problema de sobrepoblación, refleja un problema de mala distribución de la población, además de que la tasa de crecimiento es elevada, el problema se agudiza por la migración del medio rural a las ciudades. Cuando la gente se encuentra concentrada en un área limitada, una amenaza natural puede tener un impacto mayor.		

Fuente: Elaboración Propia

Población / Indicador 2

Indicador / pregunta	¿La población es predominantemente indígena?	Condición de Vulnerabilidad	Valor asignado
Rangos	Menos del 40% de la población	Predominantemente no indígena	0.00
	Más del 40% de la población	Predominantemente indígena	1.00
Justificación	La mayoría de los municipios donde se sienta la población indígena, presenta una estructura de oportunidades muy precaria, lo cual se refleja en condiciones de vulnerabilidad de esta población.		

Fuente: Elaboración Propia

Población / Indicador 3

Indicador / pregunta	¿Qué porcentaje de la población habita en localidades pequeñas?	Condición de Vulnerabilidad	Isignado
Rangos	de 0 a 9.9	Muy Bajo	0.00
	de 10 a 19.9	Bajo	0.25
	de 20 a 29.9	Medio	0.50
	de 30 a 39.9	Alto	0.75
	40 o más	Muy Alto	1.00
Justificación	La dispersión poblacional se manifiesta principalmente en localidades pequeñas cuyas condiciones de escasez y rezago en la disponibilidad de servicios públicos representan un problema. Estas localidades presentan las mayores tasas de fecundidad, mortalidad infantil y ausencia o deficiencia de servicios básicos: agua drenaje, electricidad, telefonía y caminos de acceso.		

Fuente: Elaboración Propia

Capacidad de Prevención

La segunda etapa de la metodología que propone el Centro Nacional de Prevención de Desastres para la estimación de la vulnerabilidad social se enfoca a la capacidad de prevención y respuesta y a la percepción local del riesgo. La capacidad de prevención y respuesta se refiere a la preparación antes y después de un evento por parte de las autoridades y de la población. Por su parte, la percepción local de riesgo es el imaginario colectivo que tiene la población acerca de los peligros y las vulnerabilidades que existen en su comunidad. El principal objetivo en esta segunda parte es evaluar de forma general el grado en el que el municipio se encuentra capacitado para incorporar conductas preventivas y

ejecutar tareas para la atención de la emergencia, lo cual complementará el grado de desarrollo social, según los indicadores descritos anteriormente.

Esta etapa se divide en dos cuestionarios: el primero está elaborado para conocer de manera general la capacidad de prevención y respuesta ante una emergencia por parte del municipio. El segundo, será de gran utilidad para conocer la memoria colectiva acerca de eventos anteriores y el modo de actuar por parte de la sociedad frente a éstos.

Capacidad de respuesta / Indicador 1

Nombre del Indicador	Capacidad de prevención y respuesta	No. 1
Indicador / pregunta	¿El municipio cuenta con una unidad de protección civil o con algún comité u organización comunitario de gestión del riesgo que maneje la prevención, mitigación, preparación y atención a emergencias?	
Rangos	SI	0.00
	NO	1.00
Razonamiento	Es fundamental el conocimiento de la existencia de una unidad de protección civil o alguna organización de este tipo, ya que será la responsable de llevar a cabo un plan, así como la organización de la respuesta. En un futuro, lo ideal sería que además de la unidad de protección civil municipal se contara también con grupos locales de manejo de emergencias, estos grupos tendrían la posibilidad de influir en las decisiones para ayudar a reducir la vulnerabilidad y el manejo de los riesgos.	

Fuente: Elaboración Propia





Capacidad de respuesta / Indicador 2

Nombre del Indicador	Capacidad de prevención y respuesta No. 2	
Indicador / pregunta	¿Cuenta con un consejo municipal el cual podría estar integrado por autoridades municipales y representantes de la sociedad civil para que en caso de emergencia organice y dirija las acciones de atención a la emergencia?	
Rangos	SI	0.00
	NO	1.00
Razonamiento	Este consejo municipal es fundamental para el manejo de riesgos y desastres en una comunidad, ya que facilita la comunicación. Se requiere del compromiso de todos los actores relevantes para la respuesta y la atención de la emergencia. El Consejo puede estar conformado por autoridades municipales, regidores, sindicos, representantes de alguna organización, etc.	

Fuente: Elaboración Propia

Capacidad de respuesta / Indicador 4

Nombre del Indicador	Capacidad de prevención y respuesta No. 4	
Indicador / pregunta	¿Cuenta con algún mecanismo de alerta temprana?	
Rangos	SI	0.00
	NO	1.00
Razonamiento	El sistema de alerta, es una señal que indica que se puede producir o se ha producido un evento, este sistema puede emanar de la propia comunidad y ser administrado por un organismo identificado como el responsable de comunicar a la población. La alerta temprana es una de las bases para la reducción de desastres. Su fin principal es la prevención a individuos y comunidades expuestas a amenazas naturales, que permita reaccionar con anticipación y de manera apropiada para reducir la posibilidad de daños tanto humanos como materiales. Sin embargo, se debe tomar en cuenta que en algunos casos aun teniendo las habilidades y procedimientos correctos las comunidades no pueden responder apropiadamente a estos sistemas, por presentar problemas relacionados con la planificación de recursos respecto a las opciones de protección disponibles que se pueden utilizar de forma temporal.	

Fuente: Elaboración Propia

Capacidad de respuesta / Indicador 3

Nombre del Indicador	Capacidad de prevención y respuesta No. 3	
Indicador / pregunta	¿Conoce los programas federales de apoyo para la prevención, mitigación y atención de desastres?	
Rangos	SI	0.00
	NO	1.00
Razonamiento	Para asegurar que el daño sufrido durante un desastre pueda ser reparado de manera rápida, así como para darle la continuidad a las acciones, es de fundamental importancia que los gobiernos tengan contemplado un fondo de contingencia por desastre en el presupuesto anual, así como la aseguración de bienes. En el caso de México, existe el Fondo para la Prevención de Desastres Naturales (FOPREDEN) que es un programa cuya finalidad es apoyar las acciones preventivas, existe el Fondo de Desastres Naturales (FONDEN) que es un programa de apoyo en caso de haber sufrido las consecuencias de un desastre, así mismo el programa Fondo para Atender a la Población Rural Afectada por Contingencias Climatológicas (FAPRAC) tiene como finalidad el apoyo a los agricultores que no poseen seguros y han sido víctimas de un evento. Estos fondos tienen la finalidad de financiar las actividades de manera pronta después de que ha ocurrido un desastre para la estabilización de la situación. Es muy importante conocer los mecanismos para acceder al fondo y familiarizarse con los procedimientos específicos de solicitud del mismo, para que en caso de un desastre, sea un recurso de fácil acceso.	

Fuente: Elaboración Propia

Capacidad de respuesta / Indicador 5

Nombre del Indicador	Capacidad de prevención y respuesta No. 5	
Indicador / pregunta	¿Cuenta con canales de comunicación (organización a través de los cuales se pueda coordinar con otras instituciones, áreas o personas en caso de una emergencia)?	
Rangos	SI	0.00
	NO	1.00
Razonamiento	La definición de canales de comunicación a través de los cuales se llevan a cabo los mecanismos de coordinación, es de fundamental importancia, ya que en el caso de emergencia el responsable de la unidad u organización siempre deberá tener a la mano los teléfonos de los organismos o personas que puedan ayudar. Es importante tener en cuenta, que la comunicación debe mantenerse no sólo en situaciones de emergencia, sino constantemente con el fin de realizar acciones de prevención como simulacros.	

Fuente: Elaboración Propia





Capacidad de respuesta / Indicador 6

Nombre del Indicador	Capacidad de prevención y respuesta No. 6	
Indicador / pregunta	¿Las instituciones de salud municipales cuentan con programas de atención a la población (trabajo social, psicológico, vigilancia epidemiológica) en caso de desastre?	
Rangos	SI	0.00
	NO	1.00
Razonamiento	El conocimiento de la vulnerabilidad del sector salud es esencial, es uno de los principales elementos en la capacidad de respuesta ya que este será el encargado de atender los daños a la salud en caso de desastre. En este caso, es de fundamental importancia contar con programas de promoción de salud, prevención y control de enfermedades. El desarrollo de medidas de reducción de desastres depende de la fuerza de las instituciones locales por lo que es importante el fortalecimiento de las mismas.	

Fuente: Elaboración Propia

Capacidad de respuesta / Indicador 7

Nombre del Indicador	Capacidad de prevención y respuesta No. 7	
Indicador / pregunta	¿Tiene establecidas las posibles rutas de evacuación y acceso (caminos y carreteras) en caso de una emergencia y/o desastre?	
Rangos	SI	0.00
	NO	1.00
Razonamiento	El establecimiento de las rutas de acceso y evacuación en caso de un desastre es muy importante, principalmente en las comunidades más aisladas, ya que son éstas más vulnerables cuando se trata de evacuaciones, ayuda de recursos y servicios en una situación después del desastre. En este caso sería también importante elaborar algún tipo de recuento que indique si en años anteriores la comunidad se ha quedado aislada por el bloqueo de acceso físico a causa de un desastre.	

Fuente: Elaboración Propia

Capacidad de respuesta / Indicador 8

Nombre del Indicador	Capacidad de prevención y respuesta No. 8	
Indicador / pregunta	¿Tiene establecidos los sitios que pueden fungir como helipuertos?	
Rangos	SI	0.00
	NO	1.00
Razonamiento	Al igual que en el punto anterior, es importante establecer los sitios que pueden fungir como helipuertos en caso de un desastre, para que se facilite la ayuda en la emergencia y sea más fácil el flujo de recursos.	

Fuente: Elaboración Propia

Capacidad de respuesta / Indicador 9

Nombre del Indicador	Capacidad de prevención y respuesta No. 9	
Indicador / pregunta	¿Tiene ubicados los sitios que pueden funcionar como refugios temporales en caso de un desastre?	
Rangos	SI	0.00
	NO	1.00
Razonamiento	Es importante elaborar con anterioridad y que quede establecido en los planes de emergencia la previsión de la ubicación de lugares para la concentración de damnificados para lograr una mejor organización en caso de presentarse una emergencia.	

Fuente: Elaboración Propia



Capacidad de respuesta / Indicador 10

Nombre del Indicador	Capacidad de prevención y respuesta	No. 10
Indicador / pregunta	¿Tiene establecido un stock de alimentos, cobertores, colchonetas y pacas de lámina de cartón para casos de emergencia?	
Rangos	SI	0.00
	NO	1.00
Razonamiento	La existencia de fondos o del stock, indica una concientización sobre los riesgos en caso de desastre por parte de la administración municipal, el fondo local puede movilizarse de manera más rápida que uno nacional, por lo que se considera como un instrumento de respuesta rápida. En este caso es importante también fijar los espacios posibles para el almacenamiento de ayuda (despensas, cobijas, etc.).	

Fuente: Elaboración Propia

Capacidad de respuesta / Indicador 11

Nombre del Indicador	Capacidad de prevención y respuesta	No. 11
Indicador / pregunta	¿Tiene establecido un vínculo con centros de asistencia social (DIF, DICONSA, LICONSA, etc.) para la operación de los albergues y distribución de alimentos, cobertores, etc.?	
Rangos	SI	0.00
	NO	1.00
Razonamiento	En caso de desastre puede ser de gran utilidad la ayuda de centros de asistencia social (como el DIF, DICONSA, LICONSA, etc.) u otros organismos para la recepción, almacenamiento y distribución de apoyos, así como para la operación de los albergues para los damnificados, ayudando también en la atención médica, protección social y la capacitación y canalización de las donaciones que pudieran hacer el sector público y privado, así como garantizar que esta ayuda llegue de manera oportuna a los albergues. Entre los muchos apoyos que puede brindar, se encuentra la ubicación de nuevos albergues en caso de que se llegaran a necesitar, así como la difusión de los mismos.	

Fuente: Elaboración Propia

Capacidad de respuesta / Indicador 12

Nombre del Indicador	Capacidad de prevención y respuesta	No. 12
Indicador / pregunta	¿Se llevan a cabo simulacros en las distintas instituciones (escuelas, centros de salud, etc.) sobre qué hacer en caso de una emergencia y promueve un Plan Familiar de Protección Civil?	
Rangos	SI	0.00
	NO	1.00
Razonamiento	Es importante el establecimiento de simulacros no sólo en las instituciones, sino que el involucramiento de la comunidad en los procesos de planificación ayudaría en gran medida a la mitigación de los desastres, en el proceso de hacer partícipe a la comunidad, la promoción de la creación de planes familiares de Protección Civil es de gran ayuda. En el caso de instituciones como hospitales, escuelas y edificios grandes es necesario ensayar lo que los ocupantes deben hacer en caso de una emergencia.	

Fuente: Elaboración Propia

Capacidad de respuesta / Indicador 13

Nombre del Indicador	Capacidad de prevención y respuesta	No. 13
Indicador / pregunta	¿Tiene un número de personal activo que cuente con las capacidades para informar qué hacer en caso de emergencia?	
Rangos	SI	0.00
	NO	1.00
Razonamiento	Es importante contar con cierto número de elementos capacitados en materia de protección civil que pueda atender de manera inmediata tanto al recibimiento de información, como a la difusión de la misma bajo esquemas de coordinación pre-establecidos para la atención de un imprevisto de manera eficaz.	

Fuente: Elaboración Propia



Capacidad de respuesta / Indicador 14

Nombre del Indicador	Capacidad de prevención y respuesta	No. 14
Indicador / pregunta	¿Cuenta con mapas o croquis de su localidad que tengan identificados puntos críticos o zonas de peligro?	
Rangos	SI	0.00
	NO	1.00
Razonamiento	El contar con mapas o con croquis de la localidad facilitará en gran medida las acciones a tomar en el municipio o localidad al contar con la ubicación de varios de los aspectos mencionados anteriormente, como la ubicación de rutas de evacuación, refugios temporales, la localización de un posible helipuerto, etc., así como zonas críticas y/o de peligro.	

Fuente: Elaboración Propia

Capacidad de respuesta / Indicador 16

Nombre del Indicador	Capacidad de prevención y respuesta	No. 16
Indicador / pregunta	¿Cuenta con acervos de información históricos de desastres anteriores y las acciones que se llevaron a cabo para atenderlos?	
Rangos	SI	0.00
	NO	1.00
Razonamiento	El poseer acervos de información de sucesos anteriores proporciona una idea de los eventos más recurrentes en el lugar, lo que permitirá establecer medidas de acción específicas para la atención de un evento similar. Así mismo a partir del conocimiento de las acciones de atención que se llevaron a cabo con anterioridad sentará las bases para nuevos planes de acción y en su caso para mejorar procedimientos de acción.	

Fuente: Elaboración Propia

Capacidad de respuesta / Indicador 15

Nombre del Indicador	Capacidad de prevención y respuesta	No. 15
Indicador / pregunta	¿Cuenta con el equipo necesario en su unidad para la comunicación tanto para recibir como para enviar información (computadora, internet, fax, teléfono, etc.)?	
Rangos	SI	0.00
	NO	1.00
Razonamiento	El equipamiento en una unidad de protección civil será completo en la medida en que cuente con los elementos básicos tanto para recibir información de manera rápida y oportuna, así como para enviar la misma de manera efectiva en el menor tiempo posible.	

Fuente: Elaboración Propia

Capacidad de respuesta / Indicador 17

Nombre del Indicador	Capacidad de prevención y respuesta	No. 17
Indicador / pregunta	¿Cuenta con equipo para comunicación estatal y/o municipal (radios fijos, móviles y/o portátiles)?	
Rangos	SI	0.00
	NO	1.00
Razonamiento	La comunicación es de vital importancia, tanto con otras unidades de protección civil municipales, así como con la protección civil estatal, ya que esto agilizará las acciones en caso de la ocurrencia de una emergencia, así mismo, en el caso de la comunicación municipal, el personal de la unidad debe contar con equipo que les permita comunicarse entre ellos para mantenerse siempre informados de los acontecimientos dentro de su localidad en el caso de una emergencia.	

Fuente: Elaboración Propia



Capacidad de respuesta / Indicador 18

Nombre del Indicador	Capacidad de prevención y respuesta	No. 18
Indicador / pregunta	¿Cuenta con algún Sistema de Información Geográfica (SIG) para procesar y analizar información cartográfica y estadística con el fin de ubicar con coordenadas geográficas los puntos críticos en su localidad?	
Rangos	SI	0.00
	NO	1.00
Razonamiento	Estos sistemas ayudarán en gran medida a sistematizar y a ubicar con coordenadas geográficas (georeferenciar) la información de su municipio, lo que facilitaría en gran medida las acciones de prevención en el municipio, ya que puede establecer los sitios de mayores concentraciones de población, elaborar análisis espaciales de vulnerabilidad, peligro y riesgo, evaluación y prevención de riesgos, ordenamiento ecológico, planeación regional, etc.	

Fuente: Elaboración Propia

Percepción Local del Riesgo

Finalmente, para complementar la metodología se incluye un cuestionario de 17 preguntas que buscarán de manera muy general dar un panorama de la percepción de la población acerca del riesgo. En este caso, la importancia de las preguntas se enfoca tanto a la percepción de los peligros en su entorno, así como a la manera en que consideran las acciones preventivas en su comunidad y la información o preparación que poseen acerca de cómo enfrentar una emergencia.

Las preguntas del cuestionario se diseñaron con el objetivo de que a cada respuesta se le pudiera asignar un valor entre 0 y 1. Los rangos en algunos casos son distintos según la naturaleza de la pregunta, sin embargo, el valor de las respuestas se situará entre los rangos establecidos para las dos fases anteriores. El valor 0 se le asignará a la respuesta que mayor percepción del local del riesgo presente según las respuestas preestablecidas, lo que significa que su grado de vulnerabilidad será menor, contrariamente se le aplicará el valor más alto (que en este caso es 1) a la respuesta que menor percepción del riesgo posea, ya que entre menor sea la percepción del riesgo, el grado de vulnerabilidad será mayor. A continuación, se presentan las plantillas de cada pregunta



Capacidad de respuesta / Indicador 19

Nombre del Indicador	Capacidad de prevención y respuesta	No. 19
Indicador / pregunta	¿Cuenta con algún sistema de Geo Posicionamiento Global (GPS) para georeferenciar puntos críticos en su localidad?	
Rangos	SI	0.00
	NO	1.00
Razonamiento	Estos sistemas facilitarán (al igual que los mapas y los SIG) la localización tanto de lugares estratégicos, así como del establecimiento de las rutas de acceso, de evacuación, los radios de afectaciones etc. que agilizará en gran medida las acciones en la atención de emergencias.	

Fuente: Elaboración Propia

del cuestionario de percepción local, en la plantilla se muestra tanto la pregunta como una pequeña explicación de la razón por la que se incluye; cabe hacer mención que para ello se realizaron encuestas a personas de cada una de las comunidades que comprende el territorio municipal de Tlalnepantla de Baz, a efecto de tener una mejor percepción local del riesgo al que consideran los habitantes que están expuestos; para lo que fue necesario realizar un promedio del total de encuestas realizadas y ajustadas a los valores de las siguientes plantillas.

Percepción Local / Indicador 1

Nombre del Indicador	Percepción local		No. 1	
Indicador / pregunta	¿Dentro de los tipos de peligro que existen (ver cuadro) cuántos tipos de fuentes de peligro identifica en su localidad?			
Geológicos: Sismos Maremotos Volcanes Flujos de lodo Deslizamientos de suelo (deslaves) Hundimientos y Agrietamientos	Hidrometeorológicos: Ciclones Inundaciones pluviales y fluviales Granizadas Nevadas y Heladas Lluvias torrenciales y trombas Tormentas eléctricas Vientos Temperaturas extremas	Químicos: Incendios forestales Incendios Urbanos Explosiones Fugas y derrames de sustancias peligrosas Fuentes móviles		
			De 1 a 5	1.00
			De 6 a 13	0.50
			14 o más	0.00
Razonamiento	Si alguna de las amenazas anteriormente expuestas se ha presentado en el municipio, existe la posibilidad de que esta se llegue a presentar otra vez. Se deben usar registros para verificar y complementar la información, dado que en muchos casos esta información es útil para crear las medidas preventivas adecuadas.			

Fuente: Elaboración Propia

Percepción Local / Indicador 2

Nombre del Indicador	Percepción local		No. 2
Indicador / pregunta	Respecto a los peligros mencionados en la pregunta no. 1 recuerda o sabe si han habido emergencias o situaciones de desastres asociadas a alguna de estas amenazas en los últimos 30 años		
Rangos	SI		0.00
	NO		1.00
	NO SÉ		0.50
Razonamiento	Una situación de emergencia se refiere a un evento que haya causado la pérdida de vidas o bienes de la población, bajo esta óptica, será importante conocer la memoria colectiva acerca de estas situaciones en los municipios a estudiar.		

Fuente: Elaboración Propia

Percepción Local / Indicador 3

Nombre del Indicador	Percepción local		No. 3
Indicador / pregunta	¿Considera que su vivienda está localizada en un área susceptible de amenazas (que se encuentre en una ladera, en una zona sísmica, en una zona inundable, etc.)?		
Rangos	SI		0.00
	NO		1.00
	NO SÉ		0.50
Razonamiento	El conocer la geografía donde se encuentra ubicada la vivienda que se habita permite tomar precauciones y establecer planes de prevención a nivel individual o familiar en caso de enfrentar un fenómeno natural que por su intensidad represente un peligro.		

Fuente: Elaboración Propia



Percepción Local / Indicador 4

Nombre del Indicador	Percepción local	No. 4
Indicador / pregunta	En caso que recuerde algún desastre, los daños que se presentaron en su comunidad fueron:	
Rangos	Ninguna fatalidad, daños leves a viviendas e infraestructura (bajo).	0.25
	Personas fallecidas, algunas viviendas con daño total y daños a infraestructura (medio).	0.50
	Personas fallecidas, daño total en muchas viviendas y daños graves en infraestructura (alto).	1.00
Razonamiento	Los daños ocasionados por un desastre de origen natural, nos permiten calcular la magnitud del desastre, así mismo, mientras mayor sea el número de daños, la percepción de riesgo de las personas aumenta, dependiendo también de su experiencia. Por ejemplo, en el sismo de 1985, no se tenía cultura de la prevención y la población no sabía cómo actuar ante un sismo, en la actualidad, las campañas informativas sobre qué hacer durante un sismo, implementadas desde entonces, han preparado a la población para actuar frente a un evento similar.	

Fuente: Elaboración Propia

Percepción Local / Indicador 5

Nombre del Indicador	Percepción local	No. 5
Indicador / pregunta	¿Ha sufrido la pérdida de algún bien a causa de un fenómeno natural?	
Rangos	SI	0.00
	NO	1.00
	NO SÉ	0.50
Razonamiento	La pérdida de bienes ocasionada por un fenómeno natural llega a ser muy común y es un buen parámetro para detectar eventos que tal vez no fueron considerados como desastre, pero que sin duda influyen en la percepción del riesgo.	

Fuente: Elaboración Propia

Percepción Local / Indicador 6

Nombre del Indicador	Percepción local	No. 6
Indicador / pregunta	¿Sabe si en su comunidad se han construido obras que ayuden a disminuir los efectos de fenómenos naturales tales como bordos, presas, terrazas, muros de contención, pozos, sistemas de drenaje, rompevientos, rompeolas, etc.?	
Rangos	SI	0.00
	NO	1.00
	NO SÉ	0.50
Razonamiento	El estar al tanto de lo que se hace en materia de prevención es importante, ya que algunas de las acciones que se realizan deben de ser conocidas por la población en general, para que ésta pueda conocer los peligros a que se enfrenta y actuar correctamente en caso de algún evento.	

Fuente: Elaboración Propia





Percepción Local / Indicador 7

Nombre del Indicador	Percepción local		No. 7
Indicador / pregunta	¿En los centros educativos de su localidad o municipio se enseñan acerca de los agentes perturbadores y la protección civil?		
Rangos	SI		0.00
	NO		1.00
	NO SÉ		0.50
Razonamiento	La educación en materia de prevención y mitigación de desastres es de gran utilidad para que la población conozca los peligros a lo que se puede enfrentar, así mismo por medio de este tipo de educación se crea conciencia a la población y se sientan las bases para consolidar una cultura de prevención.		

Fuente: Elaboración Propia

Percepción Local / Indicador 9

Nombre del Indicador	Percepción local		No. 9
Indicador / pregunta	¿Ha participado en algún simulacro, cuenta con un Plan Familiar de Protección Civil?		
Rangos	SI		0.00
	NO		1.00
	NO SÉ		0.50
Razonamiento	Dentro de las acciones de prevención, los simulacros son de gran importancia, debido a que es un ejercicio que promueve la cultura de la prevención y al ser aplicado crea conciencia en los participantes.		

Fuente: Elaboración Propia

Percepción Local / Indicador 8

Nombre del Indicador	Percepción local		No. 8
Indicador / pregunta	¿Alguna vez en su comunidad se han llevado a cabo campañas de información acerca de los peligros existentes en ella?		
Rangos	SI		0.00
	NO		1.00
	NO SÉ		0.50
Razonamiento	Al igual que la pregunta anterior, el conocer nuestro entorno y su comportamiento permite que la prevención sea mayor y que en caso de algún evento la población esté más preparada. Por lo que si la información no llega a la población que puede ser afectada, ésta puede ser más vulnerable que la población bien informada.		

Fuente: Elaboración Propia

Percepción Local / Indicador 10

Nombre del Indicador	Percepción local		No. 10
Indicador / pregunta	¿Sabe a quién o a dónde acudir en caso de una emergencia?		
Rangos	SI		0.00
	NO		1.00
Razonamiento	Es importante que la población conozca los lugares a los que puede acudir en caso de una situación de emergencia, ya que aún cuando existan las posibilidades y los procedimientos para la atención de la misma, si la comunidad no conoce los lugares ni a los responsables de la atención no responderá apropiadamente a los sistemas existentes, por más efectivos que éstos sean.		

Fuente: Elaboración Propia





Percepción Local / Indicador 11

Nombre del Indicador	Percepción local	No. 11
Indicador / pregunta	¿Sabe si existe en su comunidad un sistema de alertamiento para dar aviso a la población sobre alguna emergencia?	
Rangos	SI	0.00
	NO	1.00
Razonamiento	Los sistemas de alertamiento, son un importante instrumento para la reducción de los desastres. La meta de los sistemas de alertamiento es que las comunidades expuestas a fenómenos naturales y similares reaccionen con antelación y de forma apropiada para reducir la posibilidad de daños personales, pérdida de vidas y daño a la propiedad.	

Fuente: Elaboración Propia

Percepción Local / Indicador 12

Nombre del Indicador	Percepción local	No. 12
Indicador / pregunta	¿De acuerdo con experiencias anteriores, su comunidad está lista para afrontar una situación de desastre tomando en cuenta las labores de prevención?	
Rangos	SI	0.00
	NO	1.00
	NO SÉ	0.50
Razonamiento	A través de experiencias anteriores y según la percepción de la localidad se podrá conocer si las acciones que se han llevado a cabo para la mitigación del desastre han sido percibidas de una manera exitosa o a consideración de la población aún hay cosas que mejorar.	

Fuente: Elaboración Propia

Percepción Local / Indicador 13

Nombre del Indicador	Percepción local	No. 13
Indicador / pregunta	En los últimos años ¿qué tan frecuentemente se ha quedado aislada la comunidad debido a la interrupción de las vías de acceso por más de dos días a causa de algún tipo de contingencia?	
Rangos	ninguna o 1 vez	0.00
	de 2 a 5 veces	0.50
	5 veces o más	1.00
Razonamiento	Al quedar una comunidad aislada, aumenta su vulnerabilidad cuando se trata de evacuaciones, ayuda de emergencia o flujo de recursos y servicios en una situación de desastre, por lo que es importante conocer si en ocasiones anteriores la comunidad ha presentado algún caso de bloqueos de vías de acceso.	

Fuente: Elaboración Propia

Percepción Local / Indicador 14

Nombre del Indicador	Percepción local	No. 14
Indicador / pregunta	¿Considera importante mantenerse informado acerca de los peligros en su comunidad?	
Rangos	SI	0.00
	NO	1.00
	NO SÉ	0.50
Razonamiento	Dentro de la planificación para la mitigación del riesgo se debe considerar el desarrollo de una cultura segura, en la cual la población esté informada y conciente de las amenazas que afronta y asuma la responsabilidad de protegerse a sí misma de la mejor manera posible y que facilite el trabajo de las instituciones encargadas de la protección civil.	

Fuente: Elaboración Propia





Percepción Local / Indicador 15

Nombre del Indicador	Percepción local	No. 15
Indicador / pregunta	¿Sabe dónde está ubicada y que función desempeña la unidad de protección civil?	
Rangos	Sé dónde se encuentra y sé sus funciones	0.00
	No sé dónde se encuentra y no sé qué hace	1.00
	Sé qué hace, pero no sé dónde se encuentra	0.50
Razonamiento	Es importante conocer las labores que desempeña la unidad de protección civil, ya que al conocer su función es más fácil que la población tenga presente que las recomendaciones y la información que salga de ésta será para la prevención y coordinación en caso de una emergencia.	

Fuente: Elaboración Propia

Percepción Local / Indicador 16

Nombre del Indicador	Percepción local	No. 16
Indicador / pregunta	¿Considera que tiene la información necesaria para enfrentar una emergencia?	
Rangos	Si	0.00
	No	1.00
	No sé	0.50
Razonamiento	Es importante conocer si las personas consideran que la información que reciben es suficiente para afrontar una situación de desastre, en el caso contrario es importante tomarlo en consideración y fomentar una cultura de prevención entre la población, lo que facilitaría las acciones de prevención al contar con una población más preparada.	

Fuente: Elaboración Propia

Percepción Local / Indicador 17

Nombre del Indicador	Percepción local	No. 17
Indicador / pregunta	En caso de haber estado en una situación de emergencia cómo se enteró de las medidas que debía tomar	
Rangos	No se enteró	1.00
	A través de medios impresos	0.50
	A través de radio y televisión	0.00
Razonamiento	Es importante conocer los medios a través de los cuales la población se enteró de las situaciones de emergencia, ya que ayudará de alguna manera a priorizar la difusión de la información en aquellos medios a través de los cuales la mayoría de la población tiene acceso.	

Fuente: Elaboración Propia



Determinación de la Vulnerabilidad Social

De acuerdo con la guía metodológica publicada por el Centro Nacional de Prevención de Desastres CENAPRED, menciona que para la determinación de este apartado es necesario obtener el resultado de cada uno de los apartados anteriormente expuestos; el número final para la medición de la vulnerabilidad social se obtiene de la siguiente manera:

$$GVS = (R1 * 0.60) + (R2 * 0.20) + (R3 * 0.20)$$

Donde:

GVS = Es el grado de vulnerabilidad social asociada a desastres.

R1 = Resultado del primer cuestionario de la metodología

R2 = Resultado del cuestionario de capacidad de prevención y respuesta

R3 = Resultado del cuestionario de percepción local de riesgo

Una vez descrita la obtención del grado de vulnerabilidad social, se procede a obtener los siguientes resultados:

RESULTADO DE LA PRIMERA PARTE (INDICADORES SOCIO – ECONÓMICOS)

TABLA DE LA PRIMERA PARTE	<u>.08</u>
---------------------------	------------

Fuente: Elaboración Propia

RESULTADO DE LA SEGUNDA PARTE (CAPACIDAD DE PREVENCIÓN Y RESPUESTA)

Rangos con respecto a la suma de respuesta	Capacidad de prevención y respuesta	Valor asignado según condición de vulnerabilidad	Calificación
De 0 a 3	MUY ALTA	0	<u>.25</u>
De 3.1 a 6.0	ALTA	.25	
De 6.1 a 9.0	MEDIA	.5	
De 9.1 a 12.0	BAJA	.75	
De 12.1 ó mas	MUY BAJA	1	


Fuente: Elaboración Propia



RESULTADO DE LA TERCERA PARTE (PERCEPCIÓN LOCAL DEL RIESGO)

Rangos	Percepción Local	Valor asignado según condición de vulnerabilidad	Calificación
De 0 a 4	MUY ALTA	0	.5
De 4.1 a 7.25	ALTA	.25	
De 7.26 a 10.50	MEDIA	.5	
De 10.51 a 13.75	BAJA	.75	
De 13.76 ó mas	MUY BAJA	1	

Fuente: Elaboración Propia

 = Resultado final de la aplicación de las operaciones matemáticas requeridas por la guía metodológica para la evaluación de la vulnerabilidad social, emitida por el Centro Nacional de Prevención de Desastres CENAPRED.

GRADO DE VULNERABILIDAD SOCIAL ASOCIADA A DESASTRES

VALOR FINAL	GRADO DE VULNERABILIDAD SOCIAL	RESULTADO FINAL
De 0 a .20	MUY BAJO	<u>GVS= .198</u>
De .21 a .40	BAJO	
De .41 a .60	MEDIO	
De .61 a .80	ALTO	
Mas de .80	MUY ALTO	

Fuente: Elaboración Propia

COMO RESULTADO SE DETERMINA QUE EL MUNICIPIO DE TLALNEPANTLA DE BAZ PRESENTA UN MUY BAJO GRADO DE VULNERABILIDAD SOCIAL ASOCIADO A LOS DESASTRES.

CAPÍTULO VIII.- MAPA DE RIESGO POR INESTABILIDAD EN LADERAS.

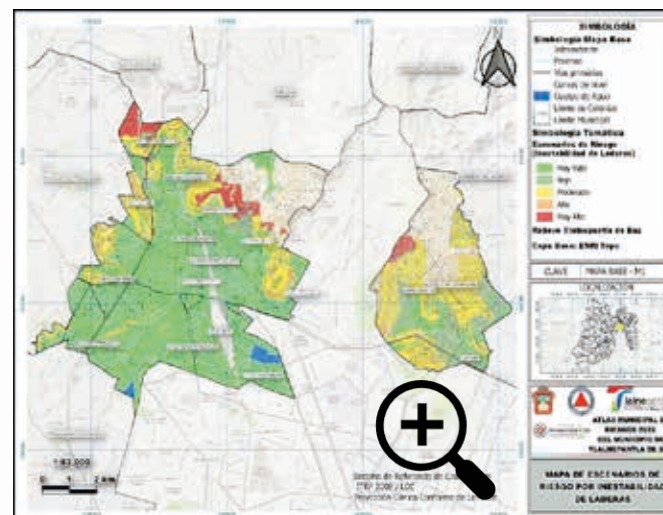
Como resultado del amplio análisis descrito en el capítulo de identificación de peligros del presente Atlas de Riesgos 2022, así como derivado de la ubicación geoespacial de las áreas que presentan una mayor vulnerabilidad a nivel manzana; ahora es posible mediante los procesos computacionales del Sistema de Información Geográfica diseñado para el Municipio de Tlalnepantla de Baz, determinar el MAPA DE RIESGO POR INESTABILIDAD DE LADERAS, mismo que a continuación se muestra a nivel municipal y se describe detalladamente en un capítulo más adelante, donde se identifican los sitios y/o zonas que pudieran ser el escenario de riesgos y que por consecuencia el impacto socioeconómico sería muy alto; dicha cartografía es el resultado de la sobreposición de las capas de información:

- 1.- Mapa de susceptibilidad por inestabilidad de laderas.
- 2.- Mapa de vulnerabilidad física de la vivienda por su material de construcción.

Metodología apegada a las recomendaciones, ponderaciones y procedimientos requeridos por el Centro

Nacional de Prevención de Desastres, a través de la [guía de contenido mínimo para la elaboración de Atlas de Riesgos Municipales](#).

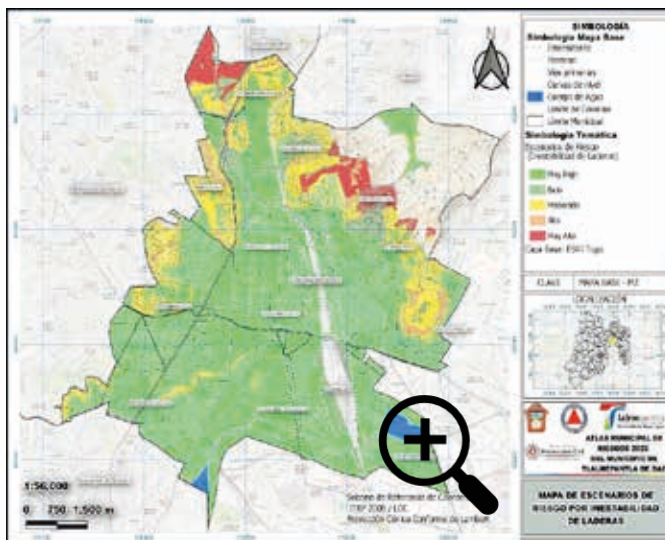
M1 – 3 (Muestra al Territorio Municipal)



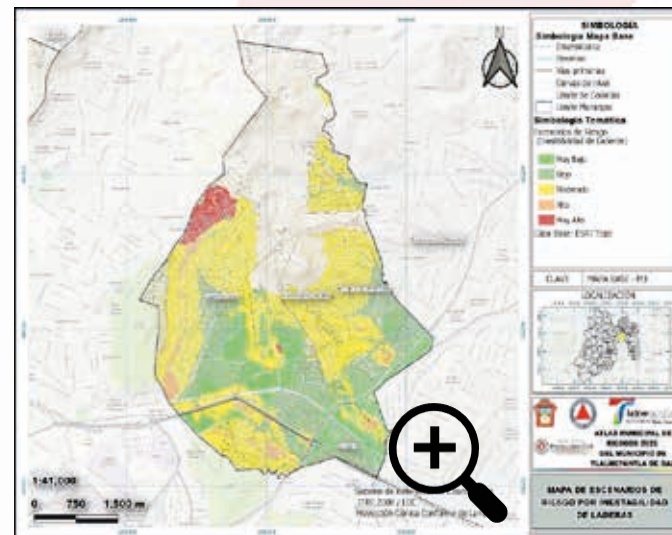
Mapa de escenarios de riesgo por inestabilidad de laderas
Fuente: Elaboración Propia

M2 – 3 (Muestra el polígono poniente de Tlaxcala de Baz).

M3 – 3 (Muestra el polígono oriente de Tlaxcala de Baz).



Mapa de escenarios de riesgo por inestabilidad de laderas
Fuente: Elaboración Propia



Mapa de escenarios de riesgo por inestabilidad de laderas
Fuente: Elaboración Propia

CAPÍTULO IX.- MAPA DE RIESGO POR ENCHARCAMIENTOS EN ZONAS URBANAS Y RURALES.

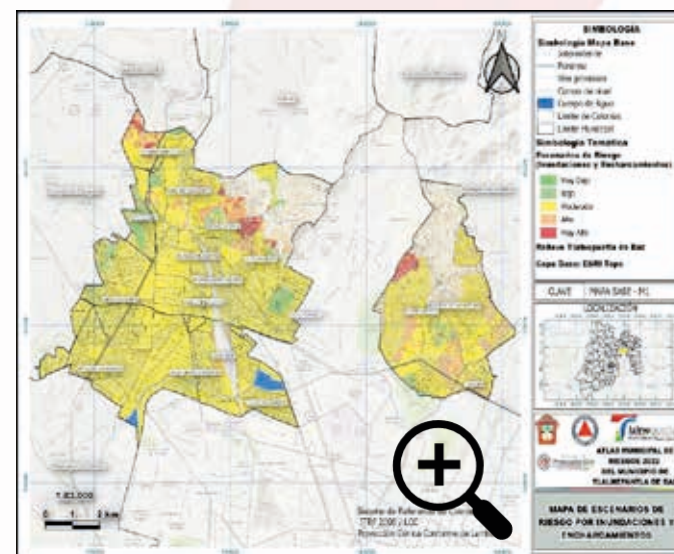
Como resultado del amplio análisis descrito en el capítulo de identificación de peligros del presente Atlas de Riesgos 2022, así como derivado de la ubicación geoespacial de las áreas que presentan una mayor vulnerabilidad a nivel manzana; ahora es posible mediante los procesos computacionales del Sistema de Información Geográfica diseñado para el Municipio de Tlalnepantla de Baz, determinar el MAPA DE RIESGO POR INUNDACIONES Y ENCHARCAMIENTOS, mismo que a continuación se muestra a nivel municipal y se describe detalladamente en un capítulo más adelante, donde se identifican los sitios y/o zonas que pudieran ser el escenario de riesgos y que por consecuencia el impacto socioeconómico sería muy alto; dicha cartografía es el resultado de la sobreposición de las capas de información:

- 1.- Mapa de peligro por inundaciones y encharcamientos.
- 2.- Mapa de vulnerabilidad física de la vivienda por su material de construcción.

Metodología apegada a las recomendaciones, ponderaciones y procedimientos requeridos por el Centro Nacional de Prevención de Desastres, a través de la [guía](#)

de contenido mínimo para la elaboración de Atlas de Riesgos Municipales.

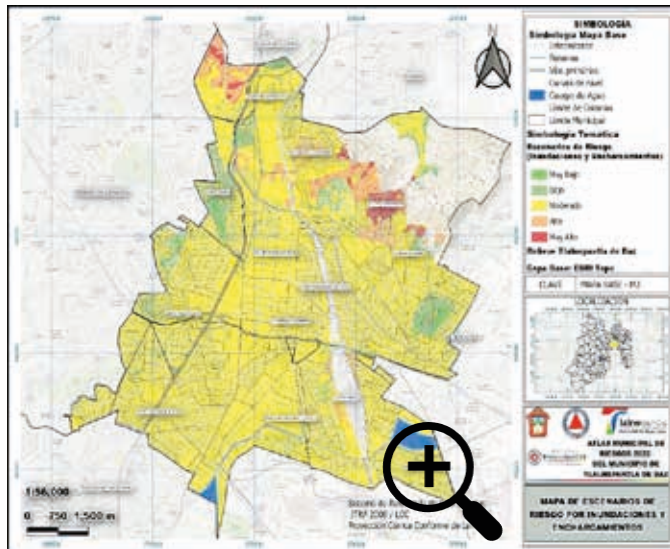
M1 – 3 (Muestra al Territorio Municipal)



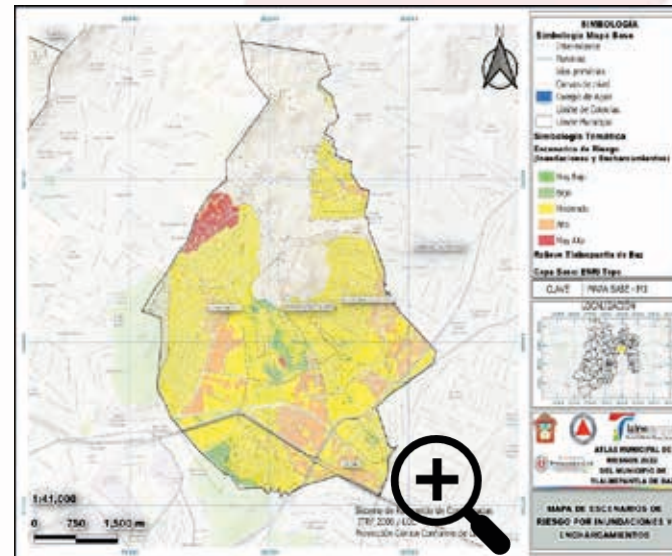
Mapa de escenarios de riesgo por inundación y encharcamiento
Fuente: Elaboración Propia

M2 – 3 (Muestra el polígono poniente de Tlaxcala de Baz).

M3 – 3 (Muestra el polígono oriente de Tlaxcala de Baz).



Mapa de escenarios de riesgo por inundaciones y encharcamientos
Fuente: Elaboración Propia



Mapa de escenarios de riesgo por inundaciones y encharcamientos
Fuente: Elaboración Propia

CAPÍTULO X.- MAPA DE RIESGO POR IMPACTO DE ONDAS SISMICAS.

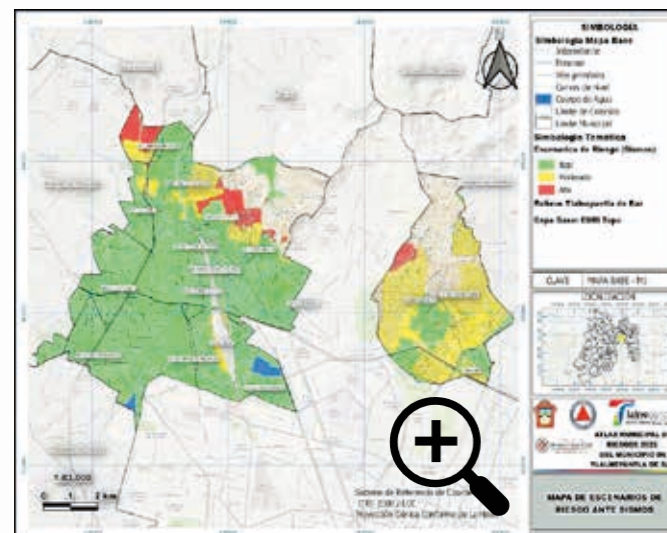
Como resultado del amplio análisis descrito en el capítulo de identificación de peligros del presente Atlas de Riesgos 2022, así como derivado de la ubicación geoespacial de las áreas que presentan una mayor vulnerabilidad a nivel manzana; ahora es posible mediante los procesos computacionales del Sistema de Información Geográfica diseñado para el Municipio de Tlalnepantla de Baz, determinar el MAPA DE RIESGO POR IMPACTO DE ONDAS SÍSMICA, mismo que a continuación se muestra a nivel municipal y se describe detalladamente en un capítulo más adelante, donde se identifican los sitios y/o zonas que pudieran ser el escenario de riesgos y que por consecuencia el impacto socioeconómico sería muy alto; dicha cartografía es el resultado de la sobreposición de las capas de información:

- 1.- Mapa de peligro por regionalización sísmica.
- 2.- Mapa de vulnerabilidad física de la vivienda por su material de construcción (Tipo 4 y Tipo 5, peor desempeño ante sismos).

Metodología apegada a las recomendaciones, ponderaciones y procedimientos requeridos por el Centro Nacional de Prevención de Desastres, a través de la [guía](#)

de contenido mínimo para la elaboración de Atlas de Riesgos Municipales.

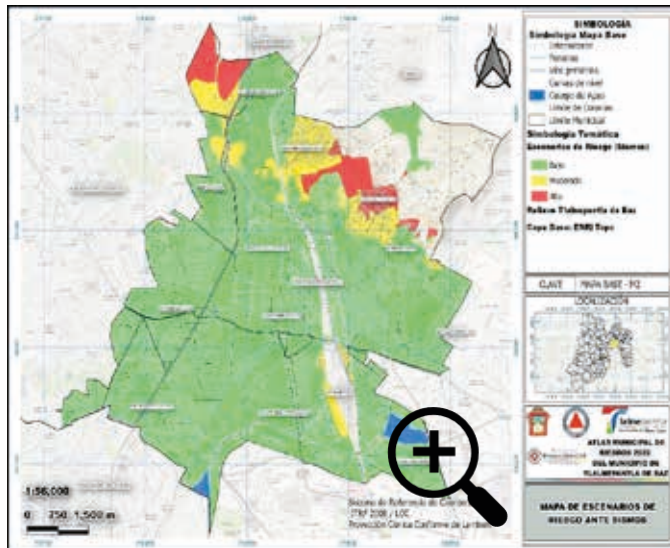
M1 – 3 (Muestra al Territorio Municipal)



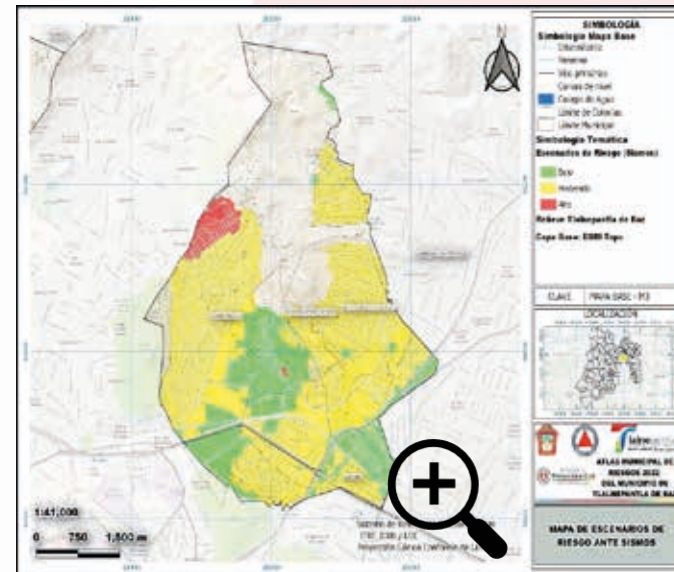
Mapa de escenarios de riesgo ante sismos
Fuente: Elaboración Propia

M2 – 3 (Muestra el polígono poniente de Tlaxcala de Baz).

M3 – 3 (Muestra el polígono oriente de Tlaxcala de Baz).



Mapa de escenarios de riesgo ante sismos
Fuente: Elaboración Propia



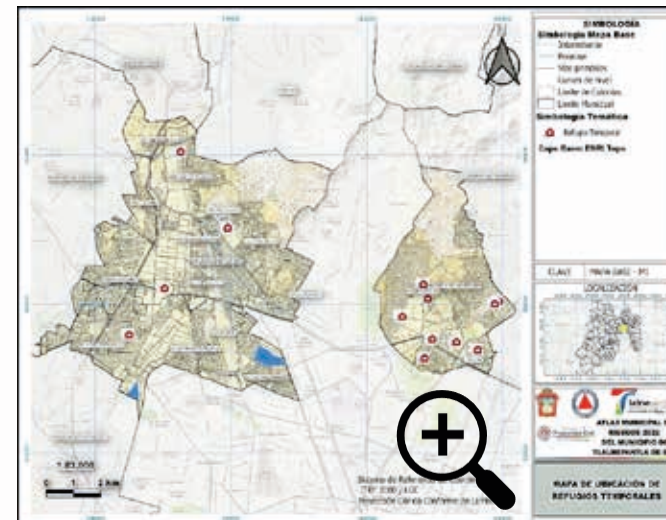
Fuente: Elaboración Propia

CAPÍTULO XI.- REFUGIOS TEMPORALES.

De acuerdo con la Ley General de Protección Civil, define un albergue temporal como la instalación que se establece para brindar resguardo a las personas que se han visto afectadas en sus viviendas por los efectos de fenómenos perturbadores y en donde permanecen hasta que se da la recuperación o reconstrucción de sus viviendas; actualmente el Municipio de Tlalnepantla de Baz cuenta con un total de 14 inmuebles destinados como refugios temporales ya que cuentan con los requerimientos necesarios para ser utilizados por la ciudadanía en caso de emergencia; mismos que se describen en la siguiente base de datos y mapa:

RT-010	Dr. Jorge Jiménez Cantú Preparatoria Oficial 118
RT-011	San Juan Ixhuatepec Escuela Secundaria Técnica No. 24 Ing. Víctor V. A.
RT-012	Lázaro Cárdenas 1a. Secc. Escuela Primaria Benito Juárez
RT-013	Lázaro Cárdenas 1a. Secc. Escuela Primaria Lázaro Cárdenas
RT-014	Marina Nacional Esc. Primaria Benito Juarez

Fuente: Elaboración Propia



Mapa de ubicación de refugios temporales

Fuente: Elaboración Propia

N/P	UBICACIÓN
RT-01	San Pedro Barrientos Dtvo. Luis García Postigo
RT-02	Santa Cecilia Dtvo. Carlos Hermosillo
RT-03	Fracc. Ind. San Lorenzo Dtvo. Tlalli
RT-04	Fracc. Ind. La Presa Eco Parque Acoatl
RT-05	Dr. Jorge Jiménez Cantú Dtvo Caracoles
RT-06	Viveros dela Loma Dtvo. Tlalnepantla
RT-07	San Juan Ixhuatepec Escuela de Artes y Oficios (EDAYO)
RT-08	Lomas de San Juan Preparatoria Oficial No. 69
RT-09	Lázaro Cárdenas 3a. Secc. Preparatoria Oficial no. 97



CAPÍTULO XII.- PROCESOS DE LA GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES.

Construcción del riesgo

Relación de la gestión y el desarrollo de riesgo

Hablar acerca de los procesos de la gestión del riesgo de desastres, es un reto que cada Municipio debe atender de manera integral, es decir mediante las dependencias intermunicipales que se relacionen de manera directa e indirecta con el auxilio a la población así como el sector privado; de acuerdo con la [Oficina de Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres UNDRR](#), a través del instrumento denominado [Marco de Sendai](#), se concreta un esfuerzo más para lograr reducir de manera sustancial el riesgo de desastres.

El Marco de Sendai va de la mano con otros acuerdos de la Agenda 2030, tales como el Acuerdo de París sobre el Cambio Climático, la Agenda de Acción de Addis Abeba sobre Financiamiento para el Desarrollo, la Nueva Agenda Urbana y los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Este marco recibió el respaldo de la [Asamblea General de la ONU](#) después de la tercera Conferencia Mundial sobre la Reducción del Riesgo de Desastres (WCDRR, por sus siglas en inglés), celebrada en 2015, y fomenta lo siguiente:

La reducción sustancial del riesgo de desastres y de las pérdidas ocasionadas por los desastres, tanto en vidas, medios de subsistencia y salud como en bienes económicos, físicos, sociales, culturales y ambientales de las personas, las empresas, las comunidades y los países. (UNDRR, 2022)

El Marco de Sendai es el instrumento sucesor del [Marco de Acción de Hyogo 2005-2015](#): Aumento de la resiliencia de las naciones y las comunidades ante los desastres (MAH) y es el resultado de una serie de consultas con diversos grupos interesados que dieron inicio en marzo de 2012, así como de las negociaciones intergubernamentales realizadas entre julio de 2014 y marzo de 2015. A solicitud de la Asamblea General de la ONU, este proceso contó con el apoyo de UNDRR.

Se ha encomendado a UNDRR que preste apoyo a la implementación, el seguimiento y la revisión del Marco de Sendai. (UNDRR, 2022)

Este instrumento, básicamente se encuentra sustentado en cuatro prioridades que a continuación se describen:



N/P	Prioridad	Descripción
1	Prioridad 1	Comprender el riesgo de desastres
2	Prioridad 2	Fortalecer la gobernanza del riesgo de desastres para gestionarlo
3	Prioridad 3	Invertir en la reducción del riesgo de desastres para la resiliencia
4	Prioridad 4	Aumentar la preparación para casos de desastre a fin de dar una respuesta eficaz y “reconstruir mejor” en los ámbitos de la recuperación, la rehabilitación y la reconstrucción

Fuente: *Elaboración Propia*

Prioridad 1: Comprender el riesgo de desastres

Las políticas y las prácticas para la gestión del riesgo de desastres deben basarse en una comprensión del riesgo de desastres en todas sus dimensiones de vulnerabilidad, capacidad, grado de exposición de las personas y los bienes, las características de las amenazas y el entorno. Ese conocimiento se puede aprovechar para la evaluación, la prevención y la mitigación del riesgo, así como para la preparación y la respuesta en caso de desastres.

Prioridad 2: Fortalecer la gobernanza del riesgo de desastres para gestionarlo

La gobernanza del riesgo de desastres en los planos nacional, regional y mundial es de gran importancia para la prevención, la mitigación, la preparación, la respuesta, la recuperación y la rehabilitación. Se fomenta la colaboración y la formación de alianzas.





ATLAS DE RIESGO

Tlaxcala de Baz

Prioridad 3: Invertir en la reducción del riesgo de desastres para la resiliencia

Las inversiones públicas y privadas para la prevención y la reducción del riesgo de desastres mediante medidas estructurales y no estructurales son esenciales para aumentar la resiliencia, económica, social, sanitaria y cultural de las personas, las comunidades, los países y sus bienes, así como del medio ambiente.

Prioridad 4: Aumentar la preparación para casos de desastre a fin de dar una respuesta eficaz y “reconstruir mejor” en los ámbitos de la recuperación, la rehabilitación y la reconstrucción

El crecimiento constante del riesgo de desastres pone de manifiesto la necesidad de fortalecer aún más la preparación para casos de desastres, adoptar medidas con anticipación a los acontecimientos y asegurar que se cuente con la capacidad suficiente para una respuesta y una recuperación eficaces a todo nivel. La fase de recuperación, rehabilitación y reconstrucción es una oportunidad fundamental para reconstruir mejor, entre otras cosas mediante la integración de la reducción del riesgo de desastres en las medidas de desarrollo.

El Marco de Sendai se enfoca en adoptar medidas sobre las tres dimensiones del riesgo de desastre (exposición a amenazas, vulnerabilidad y capacidad, y características de las amenazas) para poder prevenir la creación de nuevos riesgos, para reducir los riesgos existentes y para aumentar la resiliencia. El Marco de Sendai resalta 7 metas globales para que sirvan como guía y medir el progreso.

El Monitoreo del Marco de Sendai es una herramienta en línea que registra los reportes, ejecutados por los propios Estados miembros, de los progresos en los 38 indicadores del Marco de Sendai que marcan el camino para alcanzar las 7 metas globales del Marco de Sendai. Estos indicadores miden el progreso y determina las tendencias globales en la reducción del riesgo y de pérdidas.

Evaluación y construcción de escenarios de riesgos

El **Informe de Evaluación Global de las Naciones Unidas** sobre la Reducción del Riesgo de Desastres (GAR) es el informe principal de las Naciones Unidas sobre los esfuerzos mundiales para reducir el riesgo de desastres. El GAR brinda una actualización sólida de lo que sabemos sobre el riesgo, cómo los Estados miembros están progresando en sus esfuerzos para reducir el riesgo, demuestra las mejores prácticas a través de una variedad de estudios de casos y destaca áreas sobre las



que necesitamos saber más. El GAR se publica cada tres años, con ediciones especiales ocasionales sobre temas de interés. Se produce democráticamente, con contribuciones de los Estados miembros, instituciones científicas y de investigación públicas y privadas relacionadas con el riesgo de desastres y expertos individuales. (UNDRR, 2022)

Considerando como base la metodología propuesta por el Centro Nacional de Prevención de Desastres CENAPRED para la determinación de la vulnerabilidad física de la vivienda de acuerdo con su material de construcción; se optó por la clasificación realizada por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía e Información INEGI que consiste en 5 tipos de viviendas:

- 1.- Viviendas con muros de mampostería con techos rígidos. (TIPO 1)
- 2.- Viviendas con muros de mampostería con techos flexibles (TIPO 2)
- 3.- Viviendas con muros de adobe y techos rígidos (TIPO 3)
- 4.- Viviendas con muros de adobe y techos flexibles (TIPO 4)
- 5.- Viviendas con muros de materiales débiles y techos flexibles (TIPO 5)

Esta clasificación, permite al Municipio de Tlalnepantla de Baz conocer de manera espacial la distribución de las viviendas en el área de estudio de acuerdo a su material

de construcción; cabe mencionar que también tiene limitantes, ya que el CENAPRED sugiere la aplicación de una clasificación a mayor detalle consistente en 10 tipologías (clasificación formal); sin embargo por los retos en campo al momento de levantar la información, no es posible; por esta razón únicamente se ejecutará la clasificación formal en zonas de menor extensión territorial, es decir, en zonas que por sus características pudieran ser el escenario de riesgo ante cualquier fenómeno perturbador.

Es importante resaltar que para la actualización del Atlas de Riesgos Municipal 2022 de Tlalnepantla de Baz, se le ha dado mayor peso a las viviendas que presentan una mayor vulnerabilidad a sufrir daños por la presencia de algún peligro, tal es el caso de viviendas de tipo 4 y 5, de acuerdo al INEGI.

Tipo 4: Presentan un peor desempeño ante sismos.

Tipo 5: Presentan un peor desempeño ante fuertes vientos.

La identificación de los escenarios de Riesgo a nivel Municipal, es el resultado del análisis mediante el Sistema de Información Geográfica diseñado para Tlalnepantla de Baz, en base a las capas de información de acuerdo al fenómeno en estudio (peligro) y la vulnerabilidad física de la vivienda.



Costo asociado a los daños

En los análisis de los daños producidos por peligros pueden diferenciarse los daños tangibles, que son los daños que pueden ser medidos con base en un valor monetario, y los daños intangibles, que no pueden ser medidos en tales términos. Los daños tangibles pueden ser divididos en dos subtipos, los daños directos, producidos por el fenómeno expuesto, p. ej. contacto con el agua o por sumersión, y los daños indirectos, que son los causados por la interrupción de las interrelaciones físicas y económicas, e incluyen, por ejemplo, la interrupción del transporte carretero, de los servicios públicos, pérdidas en salarios y beneficios en los negocios, así como otras consecuencias de las inundaciones, como los costos por el desagüe de la inundación.

La estimación de los daños económicos generados para llevar a cabo una planificación que tenga por objetivo la mitigación de los efectos provocados por la inundación, así como para realizar una gestión apropiada en caso de emergencia. Además, esta estimación de daños resulta ser una herramienta indispensable para la gestión y planificación del uso de suelo en una cuenca.

Los métodos para evaluar, en términos de daños una inundación, se pueden implementar integrando una función daño/exposición al peligro y daño/duración de la crecida, con una base de datos espacial que incluya información sobre usos del suelo y características del

fenómeno expuesto. Esta base de datos será el soporte para determinar los tipos, severidad y localización de los daños ocasionados por el fenómeno expuesto;

- Características Socioeconómicas de la población
- Valor Unitario de las Construcciones
- Información sobre Bienes existentes en las viviendas (menaje)

Según el Censo de Población y Vivienda elaborado por el INEGI, en el Municipio de Tlanepantla de Baz, En 2020 la mayoría de las viviendas particulares habitadas contaba con 4 y 5 cuartos, 23.9% y 21.4%, respectivamente.

En el mismo periodo, destacan de las viviendas particulares habitadas con 2 y 3 dormitorios, 35.6% y 29.1%, respectivamente.

Por lo que las viviendas considerando el tipo de terreno y las condiciones de construcción pueden experimentar distintas fallas o daños físicos tales como:

- Colapso debido a la falla de la estructura o de la cimentación,
- Daños en elementos estructurales,
- Daños en elementos no estructurales,
- Daños en instalaciones, equipo y contenidos, e
- Inclinaciones remanentes y deformaciones residuales.

Conocer el valor actualizado del tipo de vivienda en el municipio es de suma importancia para los casos en los





ATLAS DE RIESGO

Tlanepantla de Baz

que sea necesario volver a edificar la vivienda por alguno de los daños antes descritos.

Para poder estimar el costo del daño en el tipo de estructura que se analice es necesario estimar el costo total del inmueble. se puede conocer el valor de las viviendas típicas y establecer tabuladores, de preferencia expresándolos en costos unitarios como en costo por metro cuadrado construido.

Según el Censo de Población y Vivienda elaborado por el INEGI, en el Municipio de Tlanepantla de Baz, En 2020 la mayoría de las viviendas particulares habitadas contaba con 4 y 5 cuartos, 23.9% y 21.4%, respectivamente.

En el mismo periodo, destacan de las viviendas particulares habitadas con 2 y 3 dormitorios, 35.6% y 29.1%, respectivamente.

Por lo que las viviendas considerando el tipo de terreno y las condiciones de construcción pueden experimentar distintas fallas o daños físicos tales como:

- Colapso debido a la falla de la estructura o de la cimentación,
- Daños en elementos estructurales,
- Daños en elementos no estructurales,
- Daños en instalaciones, equipo y contenidos, e
- Inclinaciones remanentes y deformaciones residuales.

Conocer el valor actualizado del tipo de vivienda en el municipio es de suma importancia para poder cuantificar

los daños en los casos en los que se presente cualquiera de las fallas descritas anteriormente.

Para poder contar con el costo del daño en el tipo de estructura que se analice es necesario estimar el costo total del inmueble. se puede conocer el valor de las viviendas típicas y establecer tabuladores, de preferencia expresándolos en costos unitarios como en costo por metro cuadrado construido.

El valor de las viviendas deberá actualizarse de manera mensual para contar con el dato vigente en el momento que se requiera.

Para la actualización se debe considerar el INPC (Índice Nacional de Precios al Consumidor), este se se publica los días 10 y 25 de cada mes en el Diario Oficial de la Federación, o el día hábil anterior en caso de que estas fechas sean sábado, domingo o día festivo.

Se multiplica el valor por metro cuadrado por el factor de actualización, que corresponda al periodo a calcular. Dicho factor se obtiene dividiendo el Índice Nacional de Precios al Consumidor (INPC) del mes y año al que se requiere actualizar, entre el INPC del mes y año en que se generó el monto (enero.2006). Fundamento Legal: Art 17 CFF

170



ÍNDICE



169



ATLAS DE RIESGO

Tlalnepantla de Baz

Con el fin de tener un parámetro aproximado, y sin intención de que se tomen como valores definitivos, se proponen los siguientes costos actualizados a 2022:

Información tomada de la Guía Básica para la Elaboración de Atlas Estatales y Municipales de Peligros y Riesgos. CENAPRED 2006.

CLASE	TIPO DE VIVIENDA	ACTUALIZACIÓN	COSTO MÍNIMO	COSTO MÁXIMO	UNIDADES
1	Vivienda urbana de interés medio	Enero 2006	\$6,000	\$10,000	m ²
		Septiembre 2022	\$12,333	\$20,555	m ²
2	Vivienda urbana de interés social	Enero 2006	\$3,000	\$500	m ²
		Septiembre 2022	\$6,167	\$10,278	m ²
1	Vivienda rural	Enero 2006	\$500	\$1,000	m ²
		Septiembre 2022	\$1,028	\$2,056	m ²

Fuente: Elaboración Propia con datos obtenidos de la Guía Básica para la Elaboración de Atlas de Riesgo Estatales y Municipales de Peligros y Riesgos CENAPRED 2006.

Con el fin de tener un parámetro aproximado, y sin intención de que se tomen como valores definitivos, se proponen los siguientes costos actualizados a 2022:

Valores de Construcción de 2022 en Pesos Corrientes para el Municipio de Tlalnepantla

CLASE	CATEGORÍA	Valores Unitarios de Construcción
PRECARIA	BAJA	1217
	MEDIA	1794
	ALTA	2443
ECONOMICA	BAJA	3628
	MEDIA	4395
	ALTA	5044
INTERES SOCIAL	BAJA	5093
	MEDIA	6316
	ALTA	6661
REGULAR	BAJA	7308
	MEDIA	7969
	ALTA	9517
BUENA	BAJA	10571
	MEDIA	11379
	ALTA	13121
MUY BUENA	BAJA	14520
	MEDIA	16082
	ALTA	19261
LUJO	BAJA	20519
	MEDIA	24163
	ALTA	27337

Fuente: Dirección de Catastro del Municipio de Tlalnepantla



Para la actualización del valor se utilizó el INPC que se define como el número de veces que una cantidad de un bien ha visto crecer su valor, en un determinado periodo de tiempo, debido a la inflación.

Factor de actualización:

$$Fa = \frac{INPC \text{ Sep } 2022}{INPC \text{ Enero } 2006}$$

$$Fa = \frac{124.571}{60.6036} = 2.0555$$

$$Fa = 20.555$$

Para la actualización del valor se utilizó el INPC que se define como el número de veces que una cantidad de un bien ha visto crecer su valor, en un determinado periodo de tiempo, debido a la inflación.

Esta información es necesaria para el análisis y elaboración de mapas de costo asociado a los daños junto con la información de superficie, la tipología de vivienda y el valor categórico de vulnerabilidad el cual se utilizó para operar los costos actualizados y la superficie de cd manzana y así determinar el costo. La metodología fue la siguiente:

Se clasifico la tipología de la vivienda según su valor categórico de vulnerabilidad en 3 clases, la primera con valor categórico menor a 6, la segunda con valor categórico entre 6 y 8 la tercera con valor categórico mayor a 8 y hasta 10:

Avg_pon_ti	Valor categórico (Val_Cat_Vu)
< 6	3
≥ 6 y ≤ 8	2
>8	1

Fuente: *Elaboración Propia*

Posteriormente se relacionó esta información con los costos por metro cuadrado, para los que se tomaron los valores máximos actualizados a septiembre de 2022 quedando de la siguiente forma:

Valor categórico (Val_Cat_Vu)	Costo por m ² (Cosxm)
3	\$20,555
2	\$10,278
1	\$2,056

Fuente: *Elaboración Propia*

Una vez definidos los costos se procedió a operar esta información con la información de la superficie de cada manzana, estas operaciones se realizaron de la siguiente



forma tomando en cuenta los datos de superficie están dadas en hectáreas:

$$COSTxDANO = (Superficiex10,000)xCosxm$$

Por ejemplo:

$$COSTxDANO = (0.0166x10,000)x20,555$$

$$COSTxDANO = 3,412,130 \text{ por manzana}$$

Obtenidos los datos del costo asociado a los daños se clasificaron en 5 intervalos según el método cuantil o conteo igual. Con el método de intervalos de cuantil se crean campos nominales que pueden servir para dividir registros explorados en grupos de percentiles (o cuantiles, deciles, etc.) para que, de este modo, cada grupo contenga el mismo número de registros, o bien la suma de los valores de cada uno de ellos sea la misma. Los registros se clasifican en orden ascendente en función del valor del campo de intervalo especificado, y así, a los registros de la variable de intervalo seleccionada se les asigna un rango y un color distintivo. Los valores de umbral de cada intervalo se generan automáticamente según los datos y el método de mosaico empleados.

Valores aproximados de costos de construcción por manzana y tipología de construcción

Símbolo	Valor
✓	\$6,168-\$400,842
✓	\$400,842-\$801,684
✓	\$801,684-\$1,767,730
✓	\$1,767,730-\$7,544,052
✓	\$7,544,052-\$258,849,115

Fuente: Elaboración propia.

Estrategias de intervención del Riesgo

El Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030, se establecen las directrices para la prevención, preparación y mitigación de los efectos adversos derivados de desastres naturales, así como las estrategias que deberán ser consideradas para desarrollar los planes de acción para su atención.

En este sentido y siguiendo las recomendaciones incluidas en el Marco de Sendai para la reducción de riesgos, el Municipio de Tlaxcala de Baz considera adoptar, implementar y poner en ejecución las estrategias siguientes:

- Desarrollar colaboración interinstitucional a diferentes niveles gubernamentales y con otros

actores sociales como son empresarios, voluntarios y ciudadanos del municipio, para la atención a desastres.

- La gestión integral del riesgo se enfocará en la protección de las personas y sus bienes, salud y bienes de producción, considerando además la, los activos culturales y ambientales.
- Desarrollar programas de capacitación, educación y difusión de buenas prácticas a servidores públicos, la sociedad civil y los voluntariados, así como el sector privado, para que, mediante el intercambio de experiencias, enseñanzas extraídas y buenas prácticas, se asegure un cambio en la visión y comprensión de los riesgos y pasar de una cultura reactiva ante los desastres a una preventiva.
- Mantener actualizados los planes, programas y políticas de preparación y acciones para la atención de contingencias para la atención de desastres considerando a todos los actores involucrados, la Dirección de Protección Civil, voluntariados e iniciativa privada. Asimismo, los compromisos para la atención a desastres en los tres órdenes de Gobierno, Federal, Estatal y Municipal.
- Toda acción de gestión en protección civil debe orientarse a prevenir y reducir los riesgos a desastres.

- Los planes, programas y acciones para la prevención y/o reducción del riesgo de desastres considerarán un enfoque basado en las múltiples amenazas y la toma de decisiones incluyentes, considerando las afectaciones a la población, infraestructura estratégica, bienes y servicios, bienes patrimoniales y ambientales del municipio.
- Promover inversión para el desarrollo de obras que prevengan o mitiguen los efectos de los desastres naturales en el municipio.
- Promover los programas de atención de los factores subyacentes al riesgo de desastres, mediante inversiones públicas y privadas basadas en información sobre estos riesgos.
- El municipio promoverá la resiliencia de su infraestructura vital, abastecimiento de agua, transporte y telecomunicaciones, escuelas, hospitales, para asegurar que su operación sea segura y eficaz durante y después de los desastres a fin de prestar servicios esenciales y de salvamento.





Escenarios de riesgos a nivel municipal

Con base al marco demográfico y al económico, se pueden plantear las siguientes consideraciones, con el objeto de formar el caso base o Tendencial a través del cual se pueda ver la cantidad de ciudadanos del Municipio de Tlalnepantla de Baz, que vivan en el municipio y potencialmente puedan quedar expuestos a Fenómenos Perturbadores.

Como se estableció en el marco demográfico, la condición actual del municipio de es de estancamiento demográfico, Tlalnepantla ha dejado de crecer al menos desde el año 2000, y debido a lo anterior su relación demográfica respecto al estado ha permanecido estancada, pero con tendencia a disminuir.

Bajo esta consideración y tomando en cuenta que no existen reservas territoriales al menos desde 1990, debido a lo cual la dinámica de desarrollo económico puede derivar en los siguientes procesos:

• **Escenario E1.** El municipio, comienza un proceso de densificación en los usos urbanos actuales, a través de construcciones de alta densidad como son edificios en conurbaciones con servicios integrados, proceso que le daría ganancias marginales/medias de población, pero sin alcanzar el valor de 1980.

• **Escenario E2.** El municipio, debido a un proceso de desindustrialización, sustituye usos industriales por usos urbanos de tipo H500 o mayores, generando un

incremento importante que deriva en una población cercana al valor de 1980.

• **Escenario E3.** El municipio, en esencia hace una mezcla de las dos políticas y se mantiene estancado en corto plazo y en el mediano plazo, obtiene ganancias marginales de población.

Paso 4. Desarrollo de Escenarios Candidatos. Modelo de proyección de población.

Con base a estas premisas, se ha corrido, tres proyecciones de población, en donde se muestra el comportamiento de las políticas en el crecimiento poblacional.

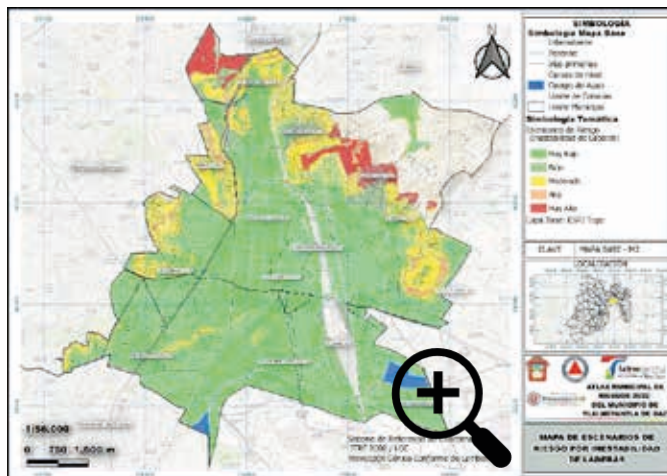
Variaciones en los patrones de precipitación y temperatura en el Municipio de Tlalnepantla. Como ya se ha explicado, la predicción es que en cualquier escenario aumente la temperatura, debido a que la tendencia histórica y la influencia de la isla de calor, incidirán de manera negativa en la dinámica térmica, no obstante, debido a la altitud, los cambios en los dos escenarios, RCP 4.5/RCP 8.5, son marginales entre sí y sólo existe una diferencia de 0.7 grados, en los primeros 50 años, los cuales suponen una ventana de oportunidad para la mejora de clima interno urbano. En los siguientes 50 años, la diferencia se amplía a 3 grados, lo que supone ya una catástrofe en el caso de RCP 8.5. En el caso de la



precipitación, como se había previsto en la tendencia histórica, RC 4.5 aumenta significativamente la lluvia, mientras que RC 8.5, la mantiene marginal, al menos durante los primeros 50 años, en el segundo periodo de 50 años, ambos tienen un fuerte abatimiento en la precipitación y al menos RC 4.5, regresa a una condición como la actual, mientras que RC 8.5 da inicio a una etapa de mayor sequía y seguramente un cambio climático hacia un tipo de clima Bs.

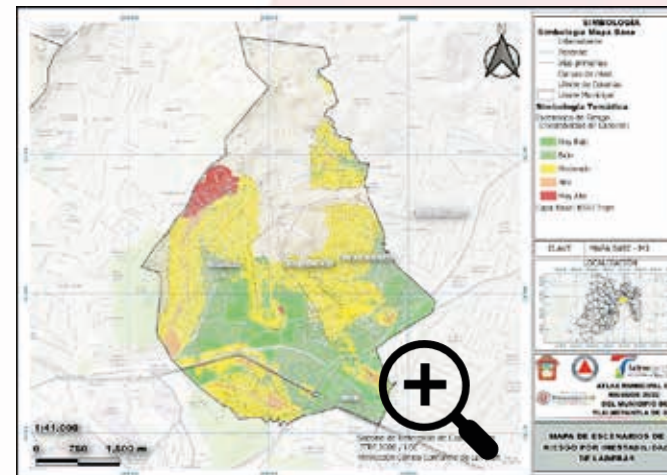
Estimación (Población y Viviendas) en Riesgo por Inestabilidad de Laderas.

Tlalnepantla de Baz (Poniente).



Mapa de escenarios de riesgo por inestabilidad de laderas
Fuente: Elaboración Propia

Tlalnepantla de Baz (Oriente).

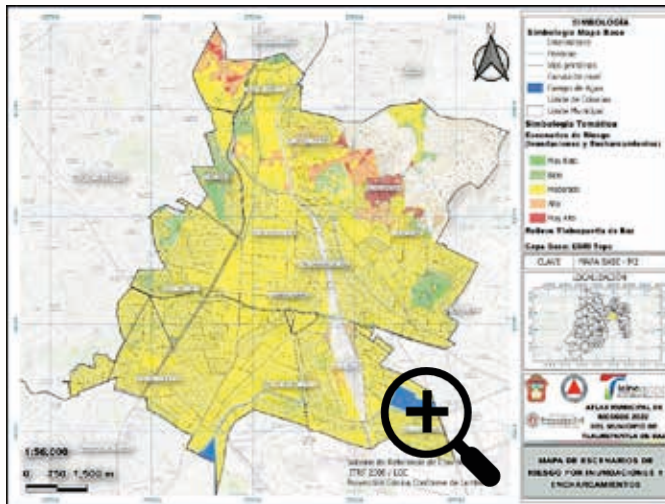


Mapa de escenarios de riesgo por inestabilidad de laderas
Fuente: Elaboración Propia

RIESGO	POBLACIÓN TOTAL	POB FEM	POB MAS	TOTAL, DE VIVIENDAS
Muy Alto	26,260	13,398	12,838	7,867
Alto	91,367	43,322	47,979	91,367
Moderado	328,694	165,371	163,097	102,607

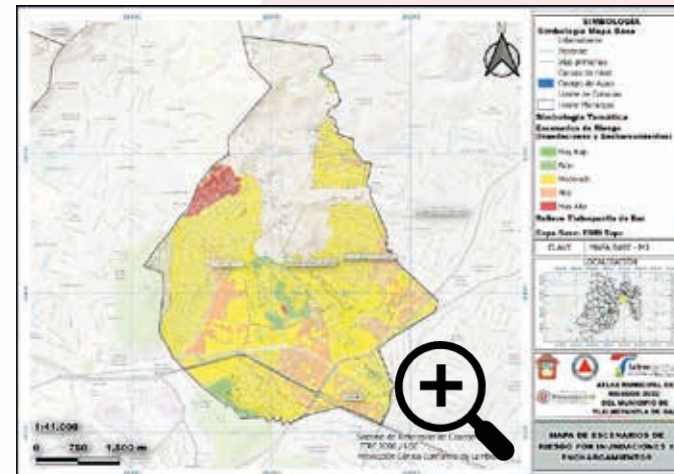
Estimación (Población y Viviendas) en Riesgo por Inundaciones y Encharcamientos.

Tlalnepantla de Baz (Poniente).



Mapa de escenarios de riesgo por inundaciones y encharcamientos
Fuente: Elaboración Propia

Tlalnepantla de Baz (Oriente).

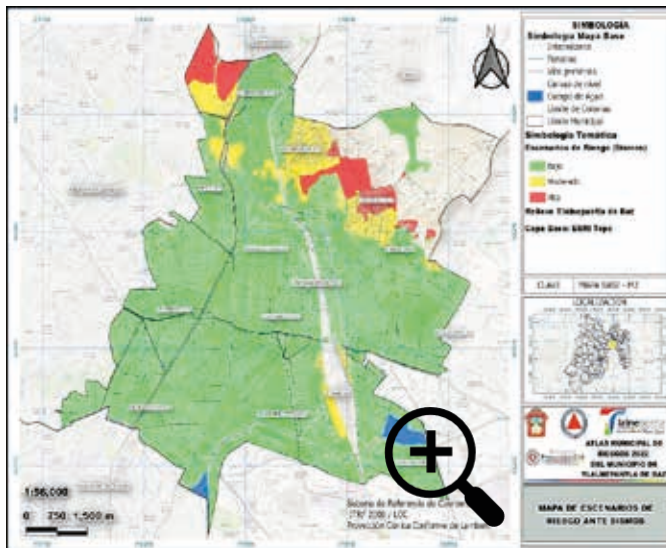


Mapa de escenarios de riesgo ante sismos
Fuente: Elaboración Propia

RIESGO	POBLACIÓN TOTAL	POB FEM	POB MAS	TOTAL, DE VIVIENDAS
Muy Alto	27,157	13,866	13,267	8,109
Alto	107,192	54,890	52,173	34,576

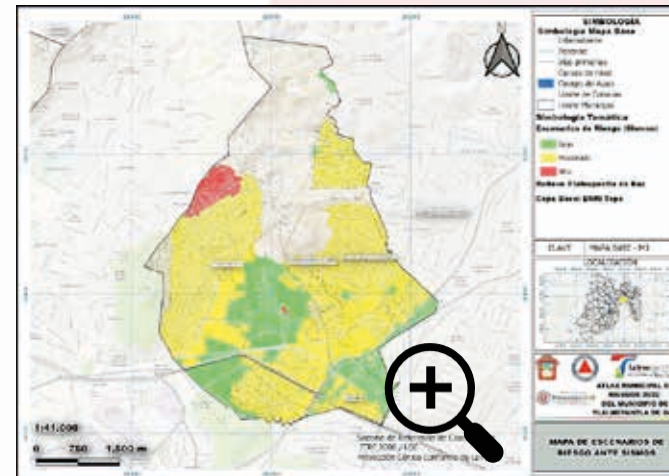
Estimación (Población y Viviendas) en Riesgo por Sismos

Tlaxcala de Baz (Poniente).



Mapa de escenarios de escenarios de riesgo ante sismos
Fuente: Elaboración Propia

Tlaxcala de Baz (Oriente).



Mapa de escenarios de riesgo ante sismos
Fuente: Elaboración Propia

RIESGO	POBLACIÓN TOTAL	POB FEM	POB MAS	TOTAL, DE VIVIENDAS
Alto	27,296	13,936	13,336	8,160
Medio	231,533	118,711	112,616	75,533

Fuente: Elaboración Propia



ATLAS DE RIESGO

Tlalnepantla de Baz

Planificación para la gestión integral del riesgo

Un desastre puede suponer retrocesos en los avances económicos y sociales logrados por los países a lo largo de las décadas, y sus efectos pueden verse exacerbados en el caso de los grupos más vulnerables. La gravedad del impacto dependerá de la capacidad de los países para detectar y superar sus vulnerabilidades. Este documento, especialmente dirigido a los encargados de la formulación de políticas, pone de manifiesto cómo, a través de la planificación para el desarrollo, pueden sentarse las bases para un abordaje integral, transitando de la gestión de los desastres a la gestión del riesgo de desastres. Para ello, se propone adoptar enfoques basados en sistemas, en concordancia con lo que establecen los marcos mundiales de desarrollo, así como mejorar la comprensión de la naturaleza de los riesgos mediante el impulso de nuevas líneas de investigación, metodologías y oportunidades para la planificación antes, durante y después de un desastre. (CEPAL, 2020)

La planificación para la gestión del riesgo, es parte medular para hacer de Tlalnepantla de Baz un Municipio Resiliente, por ello el desarrollo del presente Atlas de Riesgos contempla información sobre los peligros, la vulnerabilidad así como los probables escenarios de riesgos a nivel manzana en el territorio de la zona de estudio, lo que permite brindar a la Coordinación de

Protección Civil una herramienta capaz de dar la información necesaria para una adecuada toma de decisiones ante las emergencias provocadas por el impacto de distintos fenómenos perturbadores.

Planes, programas, acciones e inventario de obras de mitigación

De acuerdo con la [Secretaría de Gobernación SEGOB](#), el 31 de diciembre de 2017, a través del Diario Oficial de la Federación, se dieron a conocer las reglas de operación del Programa de Prevención de Riesgos, emitidas por la [Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano SEDATU](#), documento que se puede encontrar en la página del Gobierno de México (Programa de Prevención de Riesgos), mediante las Reglas de Operación, Guía Metodológica y Términos de Referencia del Programa de Prevención de Riesgos 2018.

El objetivo general de este instrumento es contribuir a incentivar el crecimiento ordenado de los asentamientos humanos, los centros de población y las zonas metropolitanas, a través de acciones relacionadas con la prevención y mitigación de riesgos, y de ordenamiento territorial. (México, Programa de Prevención de Riesgos, 2022)





Cabe destacar que la población objetivo del Programa de Prevención de Riesgos está conformada por el subconjunto de 617 Gobiernos Locales, dentro de la Población Potencial, con Índice de Riesgo Global en los niveles de Alto y Muy Alto Riesgo.

Para el caso de obras de prevención y mitigación y como caso de excepción, podrán ser sujetos de apoyo por parte del Programa de Prevención de Riesgos, la Población Potencial y aquellas entidades y gobiernos locales que así lo soliciten y que, por ser proyectos urgentes e impostergables, el Comité del Programa apruebe por unanimidad.

Las características de los componentes del Programa de Prevención de Riesgos se describen de la siguiente manera:

Líneas de acción	Características
Componentes e instrumentos de Planeación Territorial	
1.- Elaboración de Programas de Ordenamiento Territorial: Estatal, Regional, Metropolitano y Municipal.	Instrumento de planeación territorial que contribuya a la adaptación al cambio climático. Con una visión moderna, en la que se mitiguen los riesgos y se brinde orden en los asentamientos humanos; en el uso del espacio territorial, de recursos naturales y la

infraestructura; así como el aprovechamiento de la vocación territorial generadora de riqueza.

Con énfasis en la prevención, verificar el cumplimiento de las condiciones de sostenibilidad, sustentabilidad, desarrollo, orden e inclusión en los horizontes temporales de intervención, el corto, mediano y largo plazo.

Además, contribuirá a la elaboración de políticas públicas que, de forma participativa, busquen que sean objeto de implementación en los territorios y que se conviertan en regulaciones de cumplimiento obligatorio. Se constituyen como una herramienta para corregir los desequilibrios territoriales, resultado de modelos de desarrollo y contribución para orientar la inversión productiva acorde a la aptitud territorial.

2.- Estudios Integrales y Específicos derivados de un Programa de Ordenamiento Territorial.

Estudios de factibilidad para implementar las acciones identificadas como prioritarias dentro de un Programa de





ATLAS DE RIESGO

Tlalnequapia de Baz

	Ordenamiento Territorial, Estudios de viabilidad para lograr la visión moderna del territorio.
Componente Instrumentos de Prevención y Mitigación de Riesgos.	
1. Elaboración o Actualización de Atlas de Riesgos	Atlas municipales con fines preventivos para la identificación de los peligros y riesgos provocados por fenómenos geológicos e hidrometeorológicos.
2. Resiliencia Urbana	Elaboración de perfiles o diagnósticos de resiliencia y plan de acción tendiente a elevar la capacidad de asimilación y recuperación ante peligros en asentamientos humanos.
3. Estudios de viabilidad y de costo beneficio para la reubicación de la población en zonas de riesgo.	Investigación documental y de campo que permite: definir la dimensión de una zona susceptible y/o afectada por un agente perturbador, así como la definición de alternativas de reubicación, medidas de adaptación y/o mitigación.
4. Estudios específicos, análisis de peligros, vulnerabilidad y riesgos	Acciones y proyectos específicos (geológicos e hidrológicos) con fines

	derivados de un Atlas de Riesgos, incluye mapas de riesgo.	preventivos para la reducción y mitigación de riesgo, se incluyen como parte de este tipo de estudios, la elaboración de los Mapas de Riesgos.
5. Elaboración y/o actualización de reglamentos de construcción.		Con base en las directrices de política pública, vocación del suelo, densidad, zona comercial, se establece la tipología y técnica constructiva de acuerdo al peligro o riesgo de la zona.
6. Obras Geológicas, Hidráulicas y Ecológicas.		Obras hidráulicas, geológicas y ecológicas, con fines preventivos o de mitigación.

Tabla; Características de los componentes del Programa de Prevención de Riesgos. (SEDATU, 2018)

Una vez citado y descrito parte de las reglas de operación, guía metodológica y términos de referencia del programa de prevención de riesgos 2018; ahora tomado como base el mismo documento, se describen los subsidios y aportes del gobierno federal, todo ello una vez cumplido el listado de requerimientos y/o requisitos.





ATLAS DE RIESGO

Tlaxcala de Baz

Objeto de estudio	Monto Máximo de Aportación Federal	Porcentaje de Aportación		Orden de aplicación
		Federal	Local	
Componente Instrumentos de Planeación Territorial				
Elaboración del Programa Estatal de Ordenamiento Territorial.	\$2,450,000 Dos millones cuatrocientos cincuenta mil pesos 00/100 M. N.	70%	30%	I
Elaboración del Programa Regional de Ordenamiento Territorial.	\$1,750,000 Un millón setecientos cincuenta mil pesos 00/100 M. N.	70%	30%	I
Elaboración del Programa de Ordenamiento Territorial de Zona Metropolitana.	\$1,750,000 Un millón setecientos cincuenta mil pesos 00/100 M. N.	70%	30%	I
Elaboración del Programa Municipal de Ordenamiento Territorial.	\$1,050,000 Un millón cincuenta mil pesos 00/100 M.N.	70%	30%	I
Estudios Integrales y específicos derivados de un Programa de Ordenamiento Territorial.	\$1,050,000 Un millón cincuenta mil pesos 00/100 M.N.	70%	30%	III
Componente Instrumentos de Prevención y Mitigación de Riesgos				
Elaboración de Atlas de Riesgo.	\$1,050,000 Un millón cincuenta mil pesos 00/100 M.N.	70%	30%	I

Actualización de Atlas de Riesgo.	\$700,000 Setecientos mil pesos 00/100 M. N.	70%	30%	I
Estudios de Resiliencia Urbana.	\$480,000 Cuatrocientos ochenta mil pesos 00/100 M.N.	60%	40%	III
Estudios de viabilidad y de costo beneficio para la reubicación de la población en zonas de riesgo.	\$560,000 Quinientos sesenta mil pesos 00/100 M.N.	70%	30%	II
Elaboración de Estudios específicos, análisis de peligros, vulnerabilidad y riesgos derivados de un atlas, incluye mapas de riesgo.	\$400,000 Cuatrocientos mil pesos 00/100 M. N.	50%	50%	IV
Elaboración de reglamentos de construcción, densificación, desarrollo urbano o uso de suelo o análogos que establezcan la tipología y técnica constructiva de acuerdo al peligro o riesgo de la zona.	\$480,000 Cuatrocientos ochenta mil pesos 00/100 M.N.	60%	40%	V
Actualización de reglamentos de construcción densificación, desarrollo urbano o uso de suelo o análogos que establezcan la tipología y técnica constructiva de acuerdo al peligro o riesgo de la zona.	\$300,000 Trescientos mil pesos 00/100 M.N.	60%	40%	V

182



181

ÍNDICE





ATLAS DE RIESGO

Tlalnepantla de Baz

Obras de Prevención y Mitigación Geológicas: 1. Estabilización de taludes y laderas 2. Estabilización de rocas 3. Tratamiento de grietas u oquedades 4. Muros de contención 5. Reconstrucción 6. Rehabilitación 7. Remoción o traslados de materiales	\$3,000,000 Tres millones de pesos 00/100 M.N.	60%	40%	I
Obras de Prevención y Mitigación Hidráulicas: Presas de gavión Bordos Construcción, ampliación de drenaje pluvial y sanitario Pozos de absorción Canales de desvío Muros de contención Reconstrucción Rehabilitación de obras de mitigación 1. Desazolve	\$3,000,000 Tres millones de pesos 00/100 M.N.	60%	40%	I
Obras de Prevención y Mitigación Ecológicas: Forestación con fines de prevención 1. Terrazas	\$600,000 Seiscientos mil pesos 00/100 M.N.	60%	40%	I
Otras, obras o acciones de prevención y mitigación de riesgos como: 1.- Construcción de bermas o rellenos de contrapeso 2. Construcción de trincheras estabilizantes, zanjas de infiltración	\$3,000,000 Tres millones de pesos 00/100 M.N.	60%	40%	I

El Monto Máximo para obras de mitigación, por Gobierno Local, no excederá los \$3'000,000.00 (tres millones de pesos 00/100 M. N.). En caso de que sean solicitadas obras con montos mayores, éstas se deberán poner a consideración del Comité del Programa para su autorización y no excederá de una obra por gobierno local. El monto total de las obras de mitigación autorizadas no podrá exceder del veinticinco por ciento (25%) del total del presupuesto asignado al PPR.

Tabla. - Apertura programática y montos del PPR.

En el proceso de modelación se hace visible la Naturaleza de las relaciones que permiten la definición de categorías comunes en la conformación de un sistema integrado. Por tanto, se observan relaciones de causalidad entre variables agrupadas en conjuntos, de acuerdo con su campo sectorial: urbano, social, económico y ambiental. En esta construcción de relaciones sistémicas se puede observar que distintas expresiones de la problemática se derivan de criterios de decisión, reglas y mecanismos de gestión, alineados a una estrategia de desarrollo socioeconómico y urbano que ha mostrado el Plan Municipal de Desarrollo. A partir de lo anterior, se identifican cuatro ámbitos clave, en los que se pueden ubicar las problemáticas más representativas, que surgen de las variables clave que actualmente condicionan la Protección Civil en el municipio de Tlalnepantla de Baz. El Plan de Desarrollo Municipal (PDM), señala como está estructurado dentro de la gobernanza del municipio y lo ubica en el Pilar 3.

Pilar 3 Territorial: Municipio Ordenado, Sustentable y Resiliente.

Objetivo del Proyecto: Mantener informada a la población expuesta a una amenaza, con el fin de tener una respuesta efectiva y reducir los riesgos.





ATLAS DE RIESGO

Tlaxtepec de Baz

Este objetivo prevé dos estrategias, para dos diferentes alcances temporales:

- Impulsar una cultura de protección civil en conjunto con los demás niveles de gobierno, actores sociales y privados.
- Identificar y prevenir riesgos existentes o potenciales en el municipio.

Riesgo Expuesto Línea de Acción	Riesgo Expuesto Línea de Acción
Todos Capacitar a la población y a los sectores sociales en materia de protección civil.	Todos Capacitar a la población y a los sectores sociales en materia de protección civil.
Químico-Tecnológico Programar cursos de Protección Civil en las zonas industriales de alto riesgo.	Químico-Tecnológico Programar cursos de Protección Civil en las zonas industriales de alto riesgo.
Geológico-Geomorfológico Generar las acciones de protección ciudadana en las laderas del cerro del Chiquihuite, zona oriente.	Geológico-Geomorfológico Generar las acciones de protección ciudadana en las laderas del cerro del Chiquihuite, zona oriente.
Geológico-Geomorfológico Ejecutar la demolición de rocas en riesgo de desprendimiento en las laderas del territorio municipal.	Geológico-Geomorfológico Ejecutar la demolición de rocas en riesgo de desprendimiento en las laderas del territorio municipal.
Geológico-Geomorfológico Realizar recorridos en zonas de	Geológico-Geomorfológico Realizar recorridos en zonas de

riesgos geológicos determinados en el Atlas de Riesgo.	riesgos geológicos determinados en el Atlas de Riesgo.
Geológico-Geomorfológico Llevar a cabo un proyecto de estabilización de laderas y el desarrollo de equipamientos de retraso de las corrientes temporales como son las presas de gaviones.	Geológico-Geomorfológico Llevar a cabo un proyecto de estabilización de laderas y el desarrollo de equipamientos de retraso de las corrientes temporales como son las presas de gaviones.
Hidrometeorológicas Elaborar el Plan de Emergencia de temporada de lluvias.	Hidrometeorológicas Elaborar el Plan de Emergencia de temporada de lluvias.
Hidrometeorológicas Realizar recorridos en zonas de riesgos hidrometeorológicos	Hidrometeorológicas Realizar recorridos en zonas de riesgos hidrometeorológicos
Hidrometeorológicas Desarrollar un proyecto que analice/proponga soluciones a la operación de la presa Madín.	Hidrometeorológicas Desarrollar un proyecto que analice/proponga soluciones a la operación de la presa Madín.
Químico-Tecnológico Desarrollar un Plan Urbano Parcial/Estudio de Riesgo de Zonificación Urbana que asegure los usos del suelo compatibles tal como lo establece el PDU 2021	Químico-Tecnológico Desarrollar un Plan Urbano Parcial/Estudio de Riesgo de Zonificación Urbana que asegure los usos del suelo compatibles tal como lo establece el PDU 2021

Fuente: Elaboración propia

184



183

ÍNDICE





ATLAS DE RIESGO

Tlaxcala de Baz

Planeación y proyección de obras públicas de mitigación en zonas de alto riesgo.

La planeación y proyección de obras públicas en zonas de alto riesgo, será una tarea permanente del Consejo Municipal de Protección Civil, ya que este se encarga de crear, desarrollar e impulsar acciones de esta naturaleza; todo ello en coordinación con las distintas dependencias de los tres órdenes de gobierno que lo integran.

Aunado a ello y tomando como base los fenómenos perturbadores que tienen un mayor impacto y registro histórico, a continuación, se describe la planeación y proyección de obras públicas de mitigación en zonas de alto riesgo.

Fenómeno Perturbador	Propuesta de Estudios	Propuesta de Acciones
Fenómenos Geológicos (Inestabilidad de Laderas)	Estudios geotécnicos Estudios de tomografía eléctrica (geofísica). Monitoreo permanente de los sitios con problemas de remoción en masa	Muro de gravedad Muro de cantiléver Muro gaviones Muro de pantalla

Fenómenos Hidrometeorológicos (Inundaciones y Encharcamientos)	Desarrollo de un Sistema de Información Geográfica Municipal capaz de identificar zonas que pudieran ser el escenario de emergencias Análisis del manejo de aguas superficiales	Construcción de Zanjas colectoras Construcción de Acequias Construcción de Canal con pantallas deflectoras Construcción de Captadores Pluviales
Fenómenos Químico Tecnológicos (Incendios Forestales)	Desarrollo de un Sistema de Información Geográfica Municipal capaz de identificar las zonas susceptibles a incendios	No arrojar cerillos o cigarros Evitar acumular basura dentro de predios Apagar completamente el fuego después de convivencias en espacios abiertos Evitar guardar líquidos inflamables Reportar a las autoridades cualquier conato de incendio

185



ÍNDICE



184

		<p>En prácticas agrícolas solicitar la asesoría por personal de Protección Civil o en dado caso por PROBOSQUE</p> <p>Realizar brechas guardarrayas alrededor de sus viviendas, principalmente quienes se ubiquen en espacios abiertos (pastizales).</p>
--	--	---

Tabla. - Planeación y proyección de obras públicas en zonas de alto riesgo.

Fuente: Elaboración propia

Programa de estabilización de laderas.

Objetivo:

Diseñar obras de estabilización de laderas, en las áreas de riesgo por movimiento de masas, para limitar/mitigar, los efectos de la erosión en la dinámica de movimiento de masas.

Alcance:

Las obras se deben llevar a cabo en la Sierra de Guadalupe y debería ser llevadas a cabo en conjunto con otros municipios y alcaldías que comparten la Sierra en sus límites administrativos.

Se define un talud, una ladera estabilizada, como la superficie inclinada respecto a la horizontal que haya de adoptar permanentemente una estructura de tierra y los encontramos en la naturaleza como laderas o en construcciones civiles como terraplenes. La importancia en la estabilidad de un talud está determinada por la probabilidad de falla y el riesgo de daños en su ocurrencia. La probabilidad de falla está en función de las condiciones propias y del entorno del talud, tales como su geometría, propiedades geotécnicas, condiciones topográficas, condiciones hidrológicas, etc. Mientras que el riesgo de daños en la ocurrencia está determinado por los bienes materiales, estructuras y vidas de personas y animales que están expuestas a una posible falla. Luego bajo estas condiciones se determinan los factores de seguridad con los que se diseña un talud.

Los procesos gravitacionales asociados a la inestabilidad de laderas son uno de los peligros de mayor impacto en la demarcación, particularmente del tipo relativo a rocas (vuelcos, desprendimientos y flujos de detritos) debido a la escases de suelo, por lo que algún otro tipo de movimiento resulta improbable al menos en aquellas zonas de mayor pendiente, aunque no se descarta que pudieran ocurrir deslizamientos en zonas de baja





ATLAS DE RIESGO

Tlalnepantla de Baz

pendiente (expansión lateral) donde se tiene la mayor ocurrencia de suelo en las zonas más bajas del municipio, justo en las proximidades de los elementos topográficos mayores.

El poder disminuir la amenaza de este fenómeno requiere de la participación de la ciudadanía, gobierno, industria y academia. El desarrollo de planes y programas de prevención son la clave más allá de los elementos técnicos que permitan estabilizar las laderas, ya que estos últimos no serían funcionales sin la concientización de la población y las políticas de estado informadas y eficientes, que en su conjunto generarían condiciones de resiliencia de mayor magnitud. Si bien es cierto que siendo fenómenos naturales no es posible por ahora cubrir el amplio número de variables que convergen en un evento de este tipo y evitar que ocurran en su totalidad, existen técnicas que aminoran la amenaza eliminando la condición de inestabilidad al actuar sobre variables específicas después de un análisis detallado de las características particulares del caso (densidad de fracturas, pendientes adversas, superficies de despegue, efectos de cuña, estratigrafía, estructuras y eventos geológicos adversos, vegetación adversa o deficiencia de la misma, etc.).

Posterior a la caracterización del talud susceptible de fallar mediante estudios detallados y una vez definidos los niveles de riesgo y amenaza, así como su perfecta ubicación espacial, se debe definir el sistema de prevención, control o estabilización a seguir. Existen diferentes técnicas y metodologías que dependen de

factores técnicos, sociales, económicos y políticos a considerar.

Todos los métodos ofrecen ventajas y desventajas, por lo que deben implementarse en combinación con las acciones antes descritas para que se vuelvan efectivos. Dentro de los más comunes se tiene bermas, trincheras, estructuras de retención, anclas, recubrimientos y reconformación del talud (terrazas); demolición controlada, inclusive una combinación de los anteriores y en casos extremos la reubicación de la población y/o elementos expuestos. El tipo específico de pende de las características propias del lugar, geología, procesos activos, relieve, actividad antrópica etc. No se debe olvidar la implementación de planes de acción como sistema de alertamiento temprano y monitoreo de condiciones.

En el caso particular del municipio se han implementado algunas acciones como muros de gavión, algo de demolición controlada y estructuras metálicas. Pero poco o nulo involucramiento de la población y autoridades en campañas expofeso para el caso, ni acciones preventivas de alerta y monitoreo. Se requiere de acciones integrales que sean multifuncionales, ya que como se ha comentado estos son fenómenos multifactoriales y dinámicos en el tiempo. Estas obras de realizarse deben y pueden mitigar varios fenómenos para que puedan ser viables en su ejecución y costo. Por lo que los muros de gavión en combinación con bermas, campañas de concientización, y reforestación con especies nativas son las más viable para la demarcación.





ATLAS DE RIESGO

Tlaxtepec de Baz

Los peligros presentes en el Municipio muestran una distribución definida por su origen, mismo que influye en el impacto que tiene sobre la población y el riesgo que representan. Esta condición puede verse agravada por la confluencia de otros peligros y circunstancias que amplifican su manifestación y efectos. Con miras a disminuir esto se plantean, después de un análisis detallado en tiempo y espacio de su ocurrencia, obras, planes y programas. Algunas de las cuales son multipropósito, es decir que atienden una necesidad de salvaguardar la integridad de la población su patrimonio e infraestructura al cambiar las condiciones adversas y además de disminuir sustancialmente el impacto que tendrán. No evitan que ocurra el fenómeno en su totalidad en algunos casos, ya que esto no sería posible, pero si atenúan las consecuencias, por ejemplo, los simulacros, mejoras en los procesos constructivos y disposiciones técnicas – jurídicas, no evitaran que ocurra un sismo, pero sí que haya daños mayores a la infraestructura y población.

Muros de gavión:

En términos generales son estructuras armadas de bloques de roca con tamaños variables contenidas por mallas de alambre, que por su condición son permeables, flexibles y apilables. Utilizados en la estabilidad de taludes al mejorar la firmeza de los materiales que les conforman, que se haya perdido de forma natural o por actividad antrópica. En el área de estudio son de utilidad ya que los materiales que requieren por un lado están disponibles insitu, pero además han sido probadas con éxito en

infinidad de casos similares, además de ser un elemento de bajo costo. Desde el punto de vista técnico disipan de manera efectiva los esfuerzos mecánicos que reciben ya sean estos estáticos o dinámicos, mismo que pueden presentarse en el caso de taludes inestables, así como de contención a bloques de rocas individuales o flujos de estas. Con algunas modificaciones pueden servir para avenidas intempestivas, desbordamientos y prevención de inundaciones. Como es el caso de las colonias en la tabla anexa.

Bermas:

Básicamente son plataformas y zanjas de dimensiones variables que pueden estar o no rellenas de material granular sin consolidar o en el caso de las plataformas tener anchos variables, que, para el caso de los peligros presentes en el municipio, se localizaría en el frente y al pie de los muros de gavión con miras a disminuir la energía cinética e impacto de bloques de roca ya sean individuales o en conjunto en caso de vuelcos y flujos de detritos respectivamente. Aunque pueden ubicarse en los taludes bajo diseños específicos, en los casos presentes en la demarcación la opción primera es la más adecuada por la función específica que tendría frente al muro de gavión. Su construcción es relativamente simple y nuevamente el material se encuentra en el área y a menos que se requiera elaborar en la roca, no requiere necesariamente del uso de maquinaria, que por las características del relieve en el Municipio sería muy complicado.

188



ÍNDICE



187



ATLAS DE RIESGO

Talnepan de Baz

Propuesta de Obras de Muros de Gavión y Berma propuestas

Tipo de Obra Propuesta	Superficie (m2)	X	Y	UBICACIÓN	TIPOLOGIA
Gavión y Berma	2931.17	486772.14	2159720.06	LAZARO CARDENAS	COLONIA
Gavión y Berma	850.13	486637.99	2159301.54	LAZARO CARDENAS	COLONIA
Gavión y Berma	656.18	486748.17	2160043.95	LAZARO CARDENAS	COLONIA
Gavión y Berma	1192.26	486766.26	2159928.34	LAZARO CARDENAS	COLONIA
Gavión	152.58	486819.06	2160323.45	LAZARO CARDENAS	COLONIA
Gavión y Berma	548.39	488467.65	2161075.36	LAZARO CARDENAS	COLONIA
Gavión y Berma	561.99	488427.48	2160820.74	LAZARO CARDENAS	COLONIA
Gavión y Berma	824.55	488336.73	2161688.52	LAZARO CARDENAS	COLONIA
Gavión y Berma	466.68	488516.39	2160447.3	SAN ISIDRO IXHUATEPE C	COLONIA
Gavión y Berma	106.16	488887.3	2160265.49	SAN ISIDRO IXHUATEPE C	COLONIA
Gavión y Berma	160.05	489164.12	2160147.47	SAN ISIDRO IXHUATEPE C	COLONIA
Gavión y Berma	155.96	489318.7	2160303.06	SAN ISIDRO IXHUATEPE C	COLONIA

Gavión y Berma	252.85	489396.53	2160337.23	SAN ISIDRO IXHUATEPE C	COLONIA
Gavión y Berma	178.95	489526.66	2161028.87	SAN ISIDRO IXHUATEPE C	COLONIA
Gavión y Berma	100.77	489635.59	2160991.02	DR JORGE JIMENEZ CANTU	COLONIA
Gavión y Berma	2724.73	490131.83	2161224.22		
Gavión y Berma	567.04	489962.77	2159107.24	SAN JOSE IXHUATEPE C	COLONIA
Berma	1705.07	490159.21	2159234.71	SAN JOSE IXHUATEPE C	COLONIA
Gavión y Berma	1202.26	488114.72	2157519.96	LA SOLEDAD	COLONIA
Gavión y Berma	1181.56	487894.15	2157634.06	LA SOLEDAD	COLONIA
Gavión y Berma	1793.24	483174.19	2160373.59	EX EJIDO DE SAN LUCAS PATONI	UNIDAD HABITACIONAL
Gavión y Berma	345.2	483048.03	2160231.83	EX EJIDO DE SAN LUCAS PATONI	UNIDAD HABITACIONAL
Gavión y Berma	125.94	482697.49	2160154.69	LA ARBOLEDA	COLONIA
Gavión y Berma	61.88	482630.34	2160161.21	LA ARBOLEDA	COLONIA
Gavión y Berma	2063.15	482881.91	2160762.4	EL TENAYO CENTRO	UNIDAD HABITACIONAL

189



ÍNDICE



188

Gavión y Berma	2901.64	483159.25	2160864.14	EL TENAYO CENTRO	UNIDAD HABITACIONAL
Gavión y Berma	538.48	482756.61	2162564.57		
Gavión y Berma	1374.28	482201.4	2162900.42	UNIDAD HAB EL TENAYO	UNIDAD HABITACIONAL
Gavión y Berma	505.07	482239.39	2163117.99	AMPL GUSTAVO BAZ PRADA	COLONIA
Gavión y Berma	313.76	481883.06	2163209.88	GUSTAVO BAZ PRADA	COLONIA
Gavión y Berma	115.22	481646.4	2163186.91	GUSTAVO BAZ PRADA	COLONIA
Gavión y Berma	14.64	480982.6	2164098.59	REFORMA URBANA TLAYACAMPA	COLONIA
Gavión y Berma	678	476716.24	2162208.09	LOMAS DE VALLE DORADO	COLONIA

Fuente: Elaboración propia

Concreto lanzado:

Aplicación presurizada de concreto con mezclas variables a alta velocidad, que tiene como finalidad en el caso del área de estudio estabilizar los taludes naturales que presenten poca estabilidad por el grado de alteración y/o fragmentación debido a la presencia de fallas y fracturas, una función adicional es la de sellar los sistemas de fracturas evitando la circulación de agua que erosiona y

acarrea material contenido en esas discontinuidades y además impide la invasión de vegetación cuyas raíces las apliquen. Puede estar acompañada la aplicación de la colocación de mallas metálicas que confinan al cuerpo de roca y otorgan mayor firmeza. También es un procedimiento de bajo costo, y desde el punto de vista técnico resulta ser muy práctico y rápido.

Anclas

Existen varios tipos de estos elementos cuya función básica es fijar al talud los bloques de roca inestables para lo que se requiere de elementos adicionales como cables metálicos, su colocación necesita de la perforación previa de los bloques en cuestión, siendo necesario conocer las condiciones previas que validen su aplicación, ya que podrían resultar en una complicación mayor. Se consideran en este apartado por que pueden utilizarse como frecuentemente sucede en conjunto con el concreto lanzado y malla.

Obras propuestas de Anclas-Concreto Lanzado y Mallas

Obra	Superficie (m2)	X	Y	UBICACIÓN	TIPOLOGIA
Anclas-Concreto Lanzado-Malla	201.4	486811.35	2160211.19	LAZARO CARDENAS	COLONIA
Anclas-Concreto	839.36	486744.63	2159472.66	LAZARO CARDENAS	COLONIA



ATLAS DE RIESGO

Tlalneapantla de Baz

Lanzado-Malla					
Anclas-Concreto Lanzado-Malla	1291.9	486601.41	2159204.84	LAZARO CARDENAS	COLONIA
Anclas-Concreto Lanzado-Malla	1823.05	486716.69	2159586.26	LAZARO CARDENAS	COLONIA
Anclas-Concreto Lanzado-Malla	526.97	486811.45	2160377.46	LAZARO CARDENAS	COLONIA
Anclas-Concreto Lanzado-Malla	142.22	488435.18	2161189.98	LAZARO CARDENAS	COLONIA
Anclas-Concreto Lanzado-Malla	125.97	489173.21	2160135.24	SAN ISIDRO IXHUATEPEC	COLONIA
Anclas-Concreto Lanzado-Malla	174.18	489229.57	2160036.88	SAN ISIDRO IXHUATEPEC	COLONIA
Anclas-Concreto Lanzado-Malla	380.23	490786.71	2159107.94	CONSTITUCION DE 1917	COLONIA
Concreto Lanzado y Malla	897.83	490488.8	2158131.92	MARINA NACIONAL	COLONIA
Concreto Lanzado y Malla	336.19	490030.21	2158402.99	MARINA NACIONAL	COLONIA
Anclas-Concreto Lanzado-Malla	1397.75	486575.07	2159094.4	LAZARO CARDENAS	COLONIA

Anclas-Concreto Lanzado-Malla	895.03	483025.89	2160233.18	EL TENAYO CENTRO	UNIDAD HABITACIONAL
Anclas-Concreto Lanzado-Malla	673.65	482816.23	2160012.85	LA ARBOLEDA	COLONIA
Anclas-Concreto Lanzado-Malla	84.83	482885.72	2159957.3	EX EJIDO DE SAN LUCAS PATONI	UNIDAD HABITACIONAL
Concreto Lanzado y Malla	270.49	482654.56	2160071.01	LA ARBOLEDA	COLONIA
Anclas-Concreto Lanzado-Malla	1553.61	482501.3	2160213.92	LA SIDERAL	COLONIA
Anclas-Concreto Lanzado-Malla	1022.34	482515.66	2160375.37	LA SIDERAL	COLONIA
Concreto Lanzado y Malla	204.02	482499.43	2160470.96	EL TENAYO CENTRO	UNIDAD HABITACIONAL
Anclas-Concreto Lanzado-Malla	2365.47	482753.76	2160615.35	EL TENAYO CENTRO	UNIDAD HABITACIONAL
Anclas-Concreto Lanzado-Malla	790.13	483350.43	2160719.82	EL TENAYO CENTRO	UNIDAD HABITACIONAL
Anclas-Concreto Lanzado-Malla	494.75	483426.02	2160935.97	SAN MIGUEL CHALMA	UNIDAD HABITACIONAL

191



ÍNDICE



190



Concreto Lanzado y Malla	862.63	482371.18	2162590.93	UNIDAD HAB EL TENAYO	UNIDAD HABITACION AL
--------------------------	--------	-----------	------------	----------------------	----------------------

Fuente: Elaboración propia

Demolición Química

Este método consiste en la inyección de material de alta expansión en perforaciones estratégicas que fractura la roca previamente confinada con malla metálica. En el caso del área de estudio como con todos los métodos anteriormente descritos necesita de la identificación precisa y caracterización de los bloques a tratar. Su viabilidad prácticamente está limitada por las dimensiones de los bloques y su condición de estabilidad, es decir que no esté en riesgo de que se pueda perder el control durante el procedimiento y que el mismo se pueda mantener durante el proceso. Es un método caro y requiere de un análisis estructural de alta precisión, su aplicación en el área de estudio es necesaria para casos muy específicos que aún en la escala de trabajo en que se está elaborando este documento requiere de mayor detalle.

Tipo de Obra	Superficie (m2)	X	Y	UBICACIÓN	TIPOLOG IA
Demolición Química	530.69	490468.05	215811.89	MARINA NACIONAL	COLONIA

Fuente: Elaboración propia

Programa de Estabilización de Talud (laderas) mediante reforestación en la Sierra de Guadalupe.

Objetivo: Este programa, es una actividad complementaria para el trabajo de estabilización de Laderas y se hace necesario para que las obras sean sustentables a largo plazo.

Alcance: Las obras se deben llevar a cabo en la Sierra de Guadalupe y debería ser llevadas a cabo en conjunto con otros municipios y alcaldías que comparten la Sierra en sus límites administrativos.

Durante el proceso de diseño y construcción de estabilidad de taludes, se propondrá una vida útil del talud, no obstante, esta obra será expuesta a efectos de degradación que pueden originar procesos de desestabilización. Por tanto, es importante garantizar la estabilidad del talud durante toda su vida útil. Bajo estos conceptos, se busca estabilizar un talud mediante diversos métodos y tecnologías, los cuales buscan ser más efectivos, económicos y adaptables al medio, tanto estéticamente como ecológicamente.

De esta forma, una alternativa de solución, es la aplicación de la bioingeniería, para estabilización de taludes, mediante el uso de plantas o partes de ellas (materia viva) que serán acomodadas y emplazadas para ser usadas como refuerzo del suelo, drenaje y barreras para el movimiento de suelos. Las funciones que cumple la cobertura vegetal van desde el mejoramiento del paisaje, el control de la fluctuación de las temperaturas, el





ATLAS DE RIESGO

Tlaxcala de Baz

control de la erosión, la regulación de caudales líquidos, hasta el reforzamiento de los suelos por los sistemas radicales. Mediante estas acciones se busca evitar o disminuir la degradación del talud, garantizando así la estabilidad del talud durante toda su vida útil. La principal característica y diferencia con otros métodos radica en que el principal elemento estabilizador del talud son las raíces, tallos y hojas de las plantas y no requieren de otros elementos externos. Entre las ventajas que ofrece este método está su bajo costo de instalación y mantenimiento, su alta efectividad para controlar problemas de erosión, su significativo aporte en la estabilización de taludes y control de deslizamientos, su adaptabilidad ecológica con el medio, su importante aporte a la estética paisajística de la estructura y su capacidad de combinación con otras técnicas de estabilización. Sin embargo, cuando la probabilidad de falla y/o el riesgo de daños es alto, esta técnica no es aplicable en su forma pura, debido a la incertidumbre en el comportamiento, supervivencia y adaptación de las plantas. Pero si es aplicable junto a otros métodos (biotécnica), llegando a convertirse en un componente importante en el control de la humedad y erosión, así como también como componente paisajístico; pero no como elemento principal de estabilización.

El modelo de reforestación, se basara en la altitud, con lo que establecen los criterios de selección, a aquella especies forestales usadas en el tratamiento de taludes (entiéndase como especies forestales a las especies herbáceas, arbustivas y arbóreas), en el caso de la zona

poniente, la cota de cambio de uso urbano-forestal varía entre 2300-2400 msnm, mientras que en la zona oriente, la transición se da entre 2450-2550 msnm, con base en esta información, se sabe que se tendrán dos comunidades de vegetación, los primeros 200-300, deberán ser de matorral xerofito/pastizal natural y los posteriores de Bosque de Encino-Pino.

Las especies forestales recomendadas son principalmente de la zona del Valle de México, en el caso de la comunidad de matorral xerófito son el tepozán (*B. cordata*), chapulixtle (*Dodonaea viscosa*), pirul (*Schinus molle*), ortiga de tierra caliente (*Wigandia urens*), el zoapatle (*Montanoa tomentosa*) y la endémica palo loco (*Senecio praecox*). En el caso de la comunidad de encinos, las especies que se considera debería tomarse en cuenta están, especies como huejote (*Salix paradoxa*), palo amargo (*Garrya laurifolia*), sauco (*Sambucus nigra* var. *canadensis*) y tepozán (*Buddleja cordata*).

193



ÍNDICE



192



Comités Comunitarios MITIGA EDOMEX

Planes de Intervención por Grupos Vulnerables

Línea de Acción por Coordinación

- Fortalecer a los Grupos Voluntarios pertenecientes al Programa de Ayuda Mutua Industrial (PAMI).
- Promover el voluntariado en las labores de auxilio en casos de emergencia, siniestro o desastre, por medio de Grupos Voluntarios legalmente constituidos y con registro.
- Trabajar en conjunto con desarrollo urbano, para Establecer políticas y normas estrictas sobre uso del suelo, que prohíban los asentamientos humanos en zonas de riesgo.
- Constituir dentro del seno del Consejo Municipal de Protección Civil el "Grupo Interinstitucional para la Prevención y pronto Restablecimiento de los Servicios Públicos Fundamentales e Infraestructura Urbana". Que lo integrarían: PEMEX, Comisión Federal de Electricidad, Telmex y otras compañías que prestan el servicio de telefonía e Internet, Junta de Caminos del Estado de México, la Comisión Nacional del Agua, la Comisión de Aguas del Estado de México (CAEM), la Comisión de Operación Hidráulica del Gobierno de la Ciudad de

México, el Organismo Público Descentralizado Municipal del Agua, Alcantarillado y Saneamiento (OPDM), la Terminal Ferroviaria del Valle de México, Maxigas Natural, Gas Natural México, Servicios Públicos Municipales, etc., representando este grupo el más importante en materia de prevención, auxilio y restablecimiento de los servicios públicos fundamentales.

- El polígono de San Juan Ixhuatepec, requiere voluntad de los operadores de plantas de Gas LP, de la población cercana y de las autoridades de Desarrollo urbano para tener una solución definitiva, la cual debería ser a través de un documento técnico-territorial que arbitre las diferencias y proponga normas de emergencia y evacuación en caso de un incidente/accidente.
- Participar en forma activa en el Comité Municipal de Prevención y Control del Crecimiento Urbano, evitando los asentamientos humanos en Zonas de Alto Riesgo y en Áreas Protegidas.
- Promover instrumentos de coordinación en materia de protección civil, con los municipios y delegaciones de la Ciudad de México, mediante la implementación y firma del Convenio Intermunicipal - Inter delegacional en cumplimiento de la Agenda de Desarrollo Metropolitano, con el objeto de prestarnos ayuda mutua en casos de siniestro o desastre.





A fin de estructurar los adecuados planes de intervención a grupos vulnerables, es necesario conocer precisamente los grupos de población mayormente vulnerables, es decir quienes tienen alguna limitación en su movilidad.

Intervención a Grupos Vulnerables

El Municipio de Tlalnepantla de Baz de acuerdo con el Censo de Población y Vivienda, para el año 2020 registro un total de 672,202 habitantes de los cuales 327,017 son de sexo masculino y 345,185 son de sexo femenino.

Derivado de lo anterior se obtiene la clasificación de la población con alguna limitación en su movilidad.

CLASIFICACIÓN DE LA POBLACIÓN CON LIMITACIÓN EN SU ACTIVIDAD	
Población total que no especificó limitación en la actividad	1,730 personas
Población con limitación en la actividad para escuchar	18,655 personas
Población con limitación en la actividad para hablar o comunicarse	4,951 personas
Población con limitación en la actividad para caminar o moverse	25,025 personas

Población con limitación en la actividad para atender el cuidado personal	4,889 personas
Población con limitación en la actividad para poner atención o aprender	14,094 personas
Población con limitación en la actividad para ver	50,045 personas

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del Censo de Población y Vivienda 2022

Conocidos estos datos, ahora se plantea el siguiente plan de intervención para estos grupos vulnerables de la población.

PLAN DE INTERVENCIÓN POR GRUPOS VULNERABLES ANTE EL IMPACTO DE UN FENÓMENO PERTURBADOR EN EL MUNICIPIO DE TLALNEPANTLA DE BAZ, MÉX.		
ANTES	DURANTE	DESPUÉS
Realizar campañas de concientización del riesgo presente en cada comunidad por tipo de fenómeno perturbador.	Atención de la emergencia y/o desastre en coordinación con las áreas de: DIF Municipal Desarrollo Social Coordinación de IMEVIS	De acuerdo a la limitación del grupo vulnerable de ciudadanos afectados, se brindará la pronta atención médica, psicológica y orientación para ser ingresados en programas gubernamentales
Fortalecer la coordinación con las autoridades	Servicios Públicos	





ATLAS DE RIESGO

Tlaxcala de Baz

auxiliares del municipio, ante la atención a la población en situación de emergencia.

Fomentar la importancia acerca de la prioridad de atención a los grupos vulnerables de la ciudadanía.

Realizar un censo de la población vulnerable a nivel vivienda con la ayuda de los comités comunitarios.

Crear un directorio de la población vulnerable a nivel comunidad.

Creación de un comité especial bajo la administración del Consejo

Dirección de Salud
Seguridad Pública
Comunicación Social
Área de Eventos Especiales

otorgados por DIFEM y demás dependencias involucradas.

Censo del grupo vulnerable afectado en coordinación con el presidente del comité comunitario y Dirección de Comunicación Social.

Municipal de Protección Civil destinado para la vinculación del ente gubernamental y los presidentes y/o representantes comunitarios a fin de privilegiar la atención a la los grupos vulnerables.

Fuente: Elaboración propia





ATLAS DE RIESGO

Tlalnepantla de Baz

Recomendaciones Generales

De manera general e integral, se muestran las recomendaciones antes la presencia de distintos fenómenos perturbadores en el municipio de Tlalnepantla de Baz.

Información que ha sido tomada de la página del [Centro Nacional de Prevención de Desastres CENAPRED](#).

- 1.- [Recomendaciones ante Fenómenos Geológicos](#)
- 2.- [Recomendaciones ante Fenómenos Hidro-Meteorológicos](#)
- 3.- [Recomendaciones ante Fenómenos Químico Tecnológicos](#)
- 4.- [Recomendaciones ante Fenómenos Sanitario-Ecológicos](#)
- 5.- [Recomendaciones ante Fenómenos Socio-Organizativos](#)

Plan de comunicación del riesgo

Las situaciones críticas, de emergencia o de desastre en algún momento pondrán a prueba nuestras capacidades de responder, y de hacerlo eficientemente, por lo que deben ser vistas, antes que, como amenazas, como una oportunidad de capacitarnos, de probarnos, en el manejo responsable de los riesgos y de comunicarlos de la mejor manera. (Ortiz, 2021)

La comunicación es, ante todo, un fenómeno social y complejo que se manifiesta de muchas maneras (señales, símbolos, códigos, lenguajes, etc.); ha acompañado a la humanidad desde sus orígenes y evolucionado con ella, particularmente en las últimas décadas por el uso extensivo de nuevas tecnologías. Todos necesitamos comunicarnos y lo hacemos con lenguajes y formas propios de nuestra cultura. Por ello se dice que la comunicación establece relaciones de interacción social para compartir información e ideas, que, al tomar sentido y significado entre las partes, tiene el potencial de producir respuestas o efectos en personas o grupos ante situaciones específicas y generar cambios.



El objetivo principal del plan de comunicación del riesgo es que las personas identifiquen oportunamente los riesgos a los que pueden verse expuestas y participen en su manejo para prevenirlos, mitigar sus efectos, tomar actitudes y decisiones informadas, enfrentar y recuperarse de situaciones críticas, teniendo como principio el cuidado de su vida, de sus bienes y su entorno.

De acuerdo con el Manual de comunicación de riesgos para protección civil en el ámbito municipal, determina los pasos básicos de un plan de comunicación:

Actividades	Mes (AÑO 2022 - 2023)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Análisis comunitario y de peligros que presentan mayor frecuencia										X	X	X
Identificación de fuentes de información y de recursos disponibles											X	X
Identificación del público objetivo	X											X
Identificación de objetivos y medios a utilizar	X	X										
Elaboración del contenido en materia de		X	X									

prevención a difundir																				
Difusión (medios de comunicación)										X	X	X	X							
Aplicación de encuestas para medir estadísticamente los alcances del plan de comunicación del riesgo														X	X					
Establecer convenios, acuerdos y decisiones sobre la aplicación y seguimiento del plan de comunicación del riesgo																			X	

Fuente: Elaboración propia

Donde (X), hace referencia a lo programado para al año 2022.

Donde (X), hace referencia a lo programado para el año 2023.



ATLAS DE RIESGO

Talnepan de Báz

Sistemas de Alertamiento temprano

En el diagnóstico integrado del Atlas, se señaló que el tipo de inundaciones más importante en el municipio es el que se originan a partir de precipitaciones pluviales, con base a estos antecedentes, este programa se debe basar en la previsión y alerta temprana de los elementos de Protección Civil, Bomberos, rescate y de la Policía Municipal/Estatal.

Alerta Temprana

La alerta temprana, es un mecanismo de mitigación del riesgo que permite contar con tiempo para la toma de decisiones, debido a lo anterior, el proceso se debe hacer a través de herramientas de medición y de tipo informático.

A pesar de esto, el país cuenta con algunas herramientas institucionales para poder enfrentar la necesidad de la alerta temprana meteorológica como es el SMN y el SIAT-CT, fundada en el año 2000, el Sistema de Alerta Temprana para Ciclones Tropicales (SIAT-CT), es la modalidad de alerta temprana para tormentas tropicales y huracanes, que se acerquen a territorio nacional. Esta herramienta es parte del Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC): la sociedad civil y sus organizaciones; las instituciones de investigación del fenómeno hidrometeorológico. A partir de 2017. La existencia del el Grupo Interinstitucional de Análisis y Coordinación para

Ciclones Tropicales (GIAC-CT), a través del trabajo interinstitucional a varios niveles, genera certeza en las previsiones y predicciones de las alertas de SIAT-CT.

Propuesta de Protocolo de Alerta Temprana en la Etapa de Predicción

Tipo de Alerta	Condición de Alerta	Acción
Aviso	Promedio acumulado sobrepase los 70mm en la primera hora o si el nivel en alguno de los puntos de interés sube rápidamente.	Dar aviso a el municipio para que le den seguimiento al comportamiento de las lluvias
Alerta	Promedio acumulado sobrepase los 80mm en la primera hora o 100mm en la segunda hora	Dar alerta a los encargados para implementar acciones previas a una inundación
Alarma	Promedio acumulado sobrepase la precipitación acumulada sobrepase los 100mm en la primera hora o 110mm en la segunda hora	Dar alarma a las colonias con problemas de inundación, para implementar los planes de emergencia

Fuente: Elaboración propia

Criterios de clasificación del Riesgo de Inundación para el trabajo de Campo

Los criterios para evaluación y clasificación de los puntos susceptibles de inundación que fueron tomados en cuenta son los siguientes:



Modelo de Alerta en episodios de Lluvia con diferentes retorno-intensidad

Riesgo detectado	Procedimiento	Retorno equivalente de tormenta
Riesgo Bajo:	Encharcamientos no mayores a 30 cm. Sin graves afectaciones, únicamente láminas de agua sobre calles y banquetas, llegan a presentar un tirante de agua variable.	Equivalente a Tiempo de Retorno de 2-5 años
Riesgo Medio:	Pueden registrar inundaciones mayores a 30 cm. de altura y menores a 60 cm. Afecta calles, banquetas, casas y comercios, cuando el tirante de agua es menor a 55 mm. de precipitación.	Equivalente a Tiempo de Retorno de 5-10 años
Riesgo Alto	Pueden registrar inundaciones mayores a 60 cm. de altura y menores a 1 metro. afectaciones en calles, banquetas, casas, empresas, comercios, con un tirante de agua de entre 55 a más de 90 mm. de precipitación.	Equivalente a Tiempo de Retorno de 10-25 años
Riesgo Muy Alto:	Pueden registrar inundaciones mayores a 1 metro de altura. Afectaciones a la infraestructura y la comunidad como calles, banquetas, casas, empresas, comercios, etc. con un tirante de agua de más de 90 mm. De precipitación.	Equivalente a Tiempo de Retorno de 25-50 años

Fuente: Elaboración propia

Protocolo de Actuación

Al inicio del incidente

- Vía telefónica, vía radio o por contacto visual; se toma conocimiento.
- Iniciar recorridos en zonas susceptibles de inundación donde se reporte o se asuma lluvia de fuerte intensidad.
- En caso de no tener reporte, iniciar recorrido en el punto de mayor conflicto.
- En el trayecto del recorrido, mantener constante comunicación con relación a la intensidad de la lluvia.

Llegando al lugar del conflicto

- En caso de ser concentración de agua sin afectación
- Evaluar y reportar a la Coordinación Municipal de Protección Civil o C-4 lo que acontece en el lugar (encharcamiento).
- De ser necesario, solicitar apoyo(s) necesario(s) (Comandancia de Bomberos;
- Comisaría General de Seguridad Pública; Tránsito y Vialidad; O.P.D.M; Dirección de Infraestructura Urbana; Dirección de Servicios y Mantenimiento Urbano; CFE; Policía Estatal).





ATLAS DE RIESGO

Tlalnequía de Baz

- De estar en posibilidad, ayudar abriendo coladeras o registros para dar fluidez al agua.
- Llegando los apoyos dar la información recabada de la situación y tomar nota de responsable(s) para reporte.

En el proceso de revisión continua del incidente.

- En caso de no tener más puntos de conflicto, permanecer en el lugar hasta que se normalice la situación.
- En caso de inundación con posibles daños
- Evaluación de daños y, en su caso, de afectaciones.
- Implementar el plan de actividades a realizar para brindar el auxilio.
- Reportar a la Coordinación Municipal de Protección Civil, lo que acontece en el lugar.
- De estar en posibilidad, coadyuvar o vincular los apoyos necesarios para las tareas a realizar.
- En caso de no tener más puntos de conflicto permanecer en el lugar hasta que se normalice la situación.

Centro de Control de Emergencias

En caso de una Contingencia Mayor

- Se instalará un Centro de Coordinación de Emergencias donde designe el Coordinador Municipal de Protección Civil, la superioridad inmediata o el encargado de las operaciones en el lugar de la emergencia, ubicándolo en un área segura para la toma de decisiones.
- Los mandos superiores (presidente, secretario del Ayuntamiento y directores) en las instalaciones del "C4" y, en caso de que los medios requieran información, la Coordinación dará o indicará quién informará a la opinión
- En caso de que la ciudadanía requiera la presencia de una autoridad mayor, el C. Presidente Municipal determinará conveniente su presencia o enviar un representante.

Con base a la información que dispone la Dirección de Protección Civil, se ha determinado que existen 44 puntos, que de manera recurrente se inundan debido a la condición de la topología urbana y de la disponibilidad y capacidad de embalse del drenaje urbano, de este conjunto de áreas inundables, se ha categorizado que





existen 5 puntos de Muy Alto Riesgo, 8 calificados de Riesgo Alto, 21 que se han diagnosticado como de Riesgo Medio y 10 puntos que se considera que tienen Riesgo Bajo.

La distribución por colonias es como sigue:

Tabla 1 Colonias que tienen Riesgo Muy Alto de Inundación

Valle Dorado	Dr. Jorge Jiménez Cantú
La Laguna	Ex Ejido de Tepeolulco
San Juan Ixhuatepec	

Fuente: Dirección de Protección Civil de Tlalnepantla

Tabla 2 Colonias que tienen Riesgo Alto de Inundación

Valle Dorado (2 puntos)	Jardines de Santa Mónica
Las Arboledas	Francisco Villa
Xocoyahualco	San Pedro Barrientos
Viveros del Valle	Las Palomas

Fuente: Dirección de Protección Civil de Tlalnepantla

Tabla 3 Colonias que tienen Riesgo Medio de Inundación

Las Rosas	Marina Nacional
Fracc. Industrial La Loma	San Juan Ixhuatepec (2 puntos)
La Arboleda	San José Ixhuatepec (2 puntos)
Ex Ejido de San Lucas Patoni	Fracc. Industrial Tlalnepantla
Constitución de 1917 (2 puntos)	Tequexquihuac Parte Baja
F.F.C.C. Concepción Zepeda Vda. De Gómez	La Blanca
San Rafael	Fracc. Electra
Santa Cecilia	Constituyentes de 1857
Valle Ceylán	Dr. Jorge Jiménez Cantú (4 puntos)
Hogares Ferrocarrileros	La Petrolera
Jardines de Santa Mónica	

Fuente: Dirección de Protección Civil de Tlalnepantla





Tabla 4 Colonias que tienen Riesgo Medio de Inundación

Fracc. Industrial Tlalnepantla	Lázaro Cárdenas 3a Sección (2 puntos)
Constitución de 1917	Valle de las Pirámides
Lázaro Cárdenas 1a Sección	Magisterial Vista Bella (2 puntos)
Valle Hermoso	Lázaro Cárdenas 2a Sección (6 puntos)
Fracc. Industrial La Presa	

Fuente: Dirección de Protección Civil de Tlalnepantla

Tabla 5 Colonias que tienen Riesgo Bajo de Inundación

Fracc. Industrial Tlalnepantla	Lázaro Cárdenas 3a Sección (2 puntos)
Constitución de 1917	Valle de las Pirámides
Lázaro Cárdenas 1a Sección	Magisterial Vista Bella (2 puntos)
Valle Hermoso	Lázaro Cárdenas 2a Sección (6 puntos)
Fracc. Industrial La Presa	

Fuente: Dirección de Protección Civil de Tlalnepantla

Impacto Socioeconómico de los desastres en el Municipio

Es importante destacar que los desastres son consecuencia de la combinación de dos factores: 1. los fenómenos naturales capaces de desencadenar procesos que provocan daños físicos y pérdidas de vidas humanas y de capital, y 2. la vulnerabilidad de las personas y los asentamientos humanos. Los desastres alteran las condiciones de vida de las comunidades y las personas, así como la actividad económica del territorio. Mientras que algunos países se originan fenómenos violentos o inesperados, como los terremotos, en otros, son de generación lenta, ejemplo de ello son las sequías, que tienen un efecto negativo en las sociedades y economías, y, dependiendo de su intensidad y duración, pueden llegar a afectar la provisión de alimentos o servicios esenciales a la población (CEPAL, 2014).

Todas las naciones del mundo están expuestas, en mayor o menor medida, a eventos naturales extremos. Sin embargo, no siempre provocan un desastre, ya que este tiene lugar cuando frente a un evento natural hay condiciones de vulnerabilidad. La vulnerabilidad es una condición previa que se manifiesta durante el desastre y al mismo tiempo es un indicador de la exposición del capital y de la capacidad de tolerancia y resiliencia al daño por parte de personas, hogares, comunidades y países. Como parte de la vulnerabilidad suelen distinguirse procesos externos potencialmente peligrosos, como los





factores de exposición climática y geográfica a amenazas naturales, y factores internos de exposición económica, social, institucional y ambiental al daño, incluidas las carencias en la capacidad de respuesta y de resiliencia frente al desastre.

Dicho lo anterior, el impacto socioeconómico no es más que una serie de indicadores de progreso económico y social, que se ven influidos por otros muchos factores, por lo que no es posible identificar una relación causa-efecto directa entre ellos. Desde un enfoque de protección civil, el impacto socioeconómico se debe analizar bajo conducción de una evaluación de daños, esta evaluación de daños se refiere a las afectaciones sufridas por los bienes del sector público, y las experimentadas por los sectores privado y social, en la mayoría de los casos, están valorados a costo de reposición y/o según el valor de mercado.

Es entonces que, el propósito principal de este capítulo es tener una visión de largo plazo de la propensión del municipio a sufrir diferentes tipos de fenómenos y del impacto en su población y en la economía. Asimismo, se persigue conocer los riesgos que históricamente se ha sufrido.

Metodología

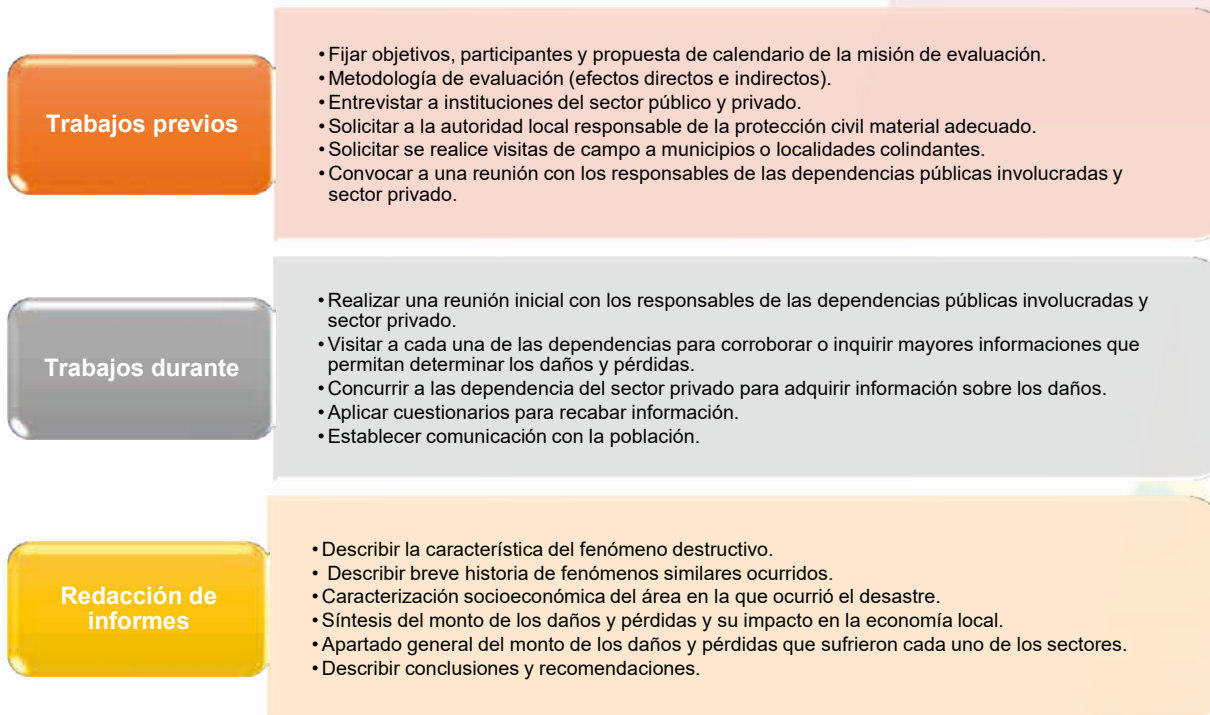
De acuerdo con la CEPAL (Bitrán, 2009), las características principales para la evaluación de daños de los desastres son: 1. Identificación del área afectada. 2. Características socioeconómicas, demográficas. 3.

Información macroeconómica. 4. Censos y estadísticas continuas disponibles (generales, de vivienda, de actividades económicas entre otras). Para lo cual se considera: contacto previo con autoridades federales, estatales o locales, traslado a la zona afectada, conformar un equipo de evaluación de cuatro personas, dos profesionales del área socioeconómica y dos ingenieros del área de riesgos correspondientes al tipo de desastre que se va a evaluar.

Se debe poner énfasis en investigar las causas de las pérdidas, humanas y materiales, provocadas por el fenómeno natural en cada sector de actividad. Con ello se pretenderá apreciar tanto la intensidad del fenómeno destructivo y sus características, como el grado de vulnerabilidad de la población y de los bienes del área geográfica expuesta. Asimismo, los mecanismos de evaluación determinan las obras probables necesarias para la reconstrucción o reparación de la infraestructura económica y social que haya sido afectada. Al final se redacta un informe, con las conclusiones y recomendaciones para la mitigación y prevención. Este último informe es importante y de utilidad para la asignación del presupuesto para atención de desastres.



A continuación, se muestra la metodología antes, durante y después de un desastre:



Fuente: *Elaboración propia con base en (Bitrán, 2009).*

Es importante señalar que para identificar los daños y pérdidas después de un desastre, es necesario conocer la clasificación del desastre de acuerdo con el tipo de fenómeno que los originó, estos se clasifican en:

1. Generados por procesos dinámicos en el interior de la tierra.
2. Generados por procesos dinámicos en la superficie de la tierra.
3. Generados por fenómenos meteorológicos e hidrológicos.
4. De origen biológico.

Observar la clasificación en la siguiente ilustración:

1. Desastres generados por procesos dinámicos en el interior de la tierra:
 - a) **Sismos** - Movimientos de la corteza terrestre que generan deformaciones intensas en las rocas del interior de la tierra, acumulando energía que súbitamente es liberada en forma de ondas que sacuden la superficie terrestre.
 - b) **Tsunamis** - Movimientos de la corteza terrestre en el fondo del océano, que forman y propagan olas de gran altura.
 - c) **Erupciones volcánicas** - Paso de material (magma), cenizas y gases del interior de la tierra a la superficie.
2. Desastres generados por procesos dinámicos en la superficie de la tierra:
 - d) **Deslizamientos de tierra** - Ocurren como resultado de cambios súbitos o graduales en la composición, estructura, hidrología o vegetación de un terreno en declive o pendiente.
 - e) **Derrumbes** - Caída de una franja de terreno que pierde estabilidad o destrucción de una estructura construida por el hombre.
 - f) **Aludes** - Masa de nieve que se desplaza pendiente abajo.
 - g) **Aluviones** - Flujo de grandes volúmenes de lodo, agua, hielo o rocas originado por la ruptura de una laguna o el deslizamiento de un nevado.
 - h) **Huacos** - Desprendimiento de lodo y rocas debido a precipitaciones pluviales (se presenta como un golpe de agua lodosa que se desliza a gran velocidad por quebradas secas y de poco caudal, arrastrando piedras y troncos).
3. Desastres generados por fenómenos meteorológicos e hidrológicos:
 - a) **Inundaciones** - Invasión lenta o violenta de aguas de río, lagunas o lagos, debido a fuertes precipitaciones o rupturas de embalses, que causa daños considerables. Se pueden presentar en forma lenta o gradual en llanuras y de forma violenta o súbita en regiones montañosas de alta pendiente.
 - b) **Sequías** - Deficiencia de humedad en la atmósfera por precipitaciones pluviales irregulares o insuficientes, inadecuado uso de las aguas subterráneas, depósitos de agua o sistemas de irrigación.
 - c) **Heladas** - Fenómenos atmosféricos producidos por las bajas temperaturas, que causan daño a plantas y animales.
 - d) **Tormentas** - Fenómenos atmosféricos producidos por descargas eléctricas en la atmósfera.
 - e) **Granizadas** - Precipitaciones de agua en forma de gotas sólidas de hielo.
 - f) **Tomados** - Vientos huracanados que se producen en forma giratoria a grandes velocidades.
 - g) **Huracanes** - Vientos que sobrepasan los 24 km/h como consecuencia de la interacción del aire caliente y húmedo que viene del océano Pacífico con el aire frío.
4. Desastres de origen biológico:
 - a) **Plagas** - Calamidades producidas en las cosechas por ciertos animales.
 - b) **Epidemias** - Generalización de enfermedades infecciosas a un gran número de personas y en un determinado lugar.

Fuente: (CEPAL, 2014).



En el municipio de San Simón de Guerrero, la metodología antes citada se realiza en coordinación con autoridades estatales ya que los fenómenos perturbadores han afectado principalmente los bienes del sector gubernamental, así como del social y económico, asimismo por medio de las unidades municipales de Protección Civil, se establece un canal de comunicación previo con las autoridades de seguridad pública estatal y federal para la coordinación de acciones preventivas o de mitigación.

Clasificación de los desastres en el municipio

Con base en la metodología anterior, y de acuerdo con las declaratorias de emergencia nacional del año 2000-2022 expedidas por CENAPRED, en la que se mencionan que 91.84 % de los desastres tienen origen hidrometeorológico, 6.47% de origen geológico, 1.52% de origen químico, y sanitario con 0.16%. De los cuales 51.34% son declaradas de emergencia, 31.64% son declaradas desastre y 17.02% son contingencia climatológica.

Para el municipio de San Simón se han declarado dos emergencias y una contingencia climatológica, a continuación, se presenta un recuento los desastres ocurridos, así como un mapa de referencia por grado de marginación:

Origen del fenómeno	Tipo de evento	Fecha publicación	Fecha inicio	Fecha fin	Descripción	Número de afectados	Daños	Perdidas	Total de Daños y pérdidas
Procesos dinámicos en el interior de la tierra	Actividad volcánica (emergencia)	18/12/2000	15/12/2000	15/12/2000	Incremento en la actividad volcánica Popocatepetl. No especifica municipios en emergencia preventiva.	0	0	0	0
Procesos dinámicos en la superficie de la tierra	Actividad Sísmica-	10/09/2022	09/09/2022	-	Caída de bloques sobre unidades habitacionales	+100	Estructurales	Estructurales-	+100
Fenómenos meteorológicos e hidrológicos	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Biológico	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Cuadro 1 Impacto del desastre por tipo de origen (2000-2022).





ATLAS DE RIESGO

Tlalnepantla de Baz

Informe de Acciones Municipales para la Reducción del Riesgo de Desastres 2022

Durante 2022 se han llevado a cabo diversas acciones que permiten reducir el riesgo de desastre como lo son:

1. Implementación del consejo Municipal de protección Civil.
2. Contratación del “Mantenimiento y rehabilitación del sistema de alertamiento sísmico de Tlalnepantla de Baz” que comprende 28 torres de Difusión Multialerta distribuidos en todo el territorio y son la primera parte del Sistema Municipal de Alertamiento
3. Equipamiento a bomberos y cuerpo de paramédicos Fénix
4. Actualización del Atlas de Riesgos Municipal
5. Implementación del programa preventivo de atención ante lluvias en el territorio municipal
6. Planeación de la ampliación del Sistema Municipal de Alertas que cuenta en esta etapa con la planeación de un sistema de alerta en la zona de alto riesgo del cerro del Chiquihuite ante los fenómenos “deslizamiento de ladera” y “desprendimiento de rocas”
7. Notificación de riesgo a 235 familias de la zona de alto riesgo del cerro del Chiquihuite
8. Implementación del Centro de Monitoreo Municipal

9. Coordinación e implementación del Simulacro Nacional ante el escenario de un sismo con potencial destructivo del 19 de septiembre
10. Coordinación e implementación del simulacro ante escenario de explosión en la zona de San Juan Ixhuatepec
11. Capacitaciones en temas de primeros auxilios, manejo de extintor, qué hacer en caso de sismo y qué hacer en caso de incendios
12. Capacitación en tema de comités comunitarios
13. Generación de un protocolo de notificación de riesgo a la población

208



207

ÍNDICE





ATLAS DE RIESGO

Tlaxcala de Baz

CAPÍTULO XIII.- GLOSARIO DE TERMINOS.

ALBERGUE O REFUGIO. - Lugar o sitio destinado para prestar asilo y resguardo a la población evacuada y/o damnificada ante la amenaza u ocurrencia de un fenómeno perturbador.

AMENAZA DE PELIGRO. - Probabilidad de ocurrencia de un evento potencialmente desastroso durante un período de tiempo en un sitio determinado.

ATLAS DE RIESGOS. - Conjunto de riesgos localizados geográficamente y representados en cartografía, así como las normas, medidas, disposiciones jurídicas y recomendaciones aplicables, para reducir al mínimo la probabilidad de ocurrencia de los mismos, indicando en cada caso los tiempos, la responsabilidad y participación de las dependencias públicas, de la iniciativa privada y del sector social.

COORDENADAS GEOGRÁFICAS. - Es el conjunto de pares coordinados que indican la posición de los elementos o rasgos que se hallan sobre la superficie terrestre. Se determinan con base en la distancia que guarda cada elemento respecto a las líneas imaginarias

de referencia llamadas paralelos y meridianos, conformando una cuadrícula, para ubicar y representarlos dimensionalmente con precisión, empleando la latitud y la longitud.

DAMNIFICADO. - Persona afectada por un desastre, que ha sufrido daño o perjuicio en su salud o sus bienes, o ambas, y queda sin alojamiento o vivienda de manera total o parcial, permanente o temporalmente, recibiendo en primera instancia albergue y alimentación por parte de las instituciones y organizaciones de ayuda y auxilio.

DESASTRE. - Evento que ocurre de forma repentina e inesperada, ocasionando desorganización de los patrones normales de vida y alteración del ecosistema, cuyas pérdidas están representadas por la salud e incluso la vida de la población, la destrucción de sus bienes, y daños al entorno ambiental.

ELEMENTOS BAJO RIESGO. - Contempla a la población, las obras civiles, las actividades económicas, los servicios públicos y la infraestructura, de un sitio determinado.





ATLAS DE RIESGO

Tlaxcala de Baz

ESCALA GRÁFICA. - Sirve para indicar de manera gráfica la relación existente entre las dimensiones reales de la superficie terrestre y la representación de ésta en un mapa, es decir, es una representación a escala. La forma común de hacerlo es mediante el trazo de una línea horizontal recta dividida en segmentos que, de acuerdo a la escala numérica, cada uno de ellos equivale a una cierta distancia real de la superficie terrestre.

ESCALA NUMÉRICA. - Se refiere al valor numérico que indica la relación de representación dimensional de equivalencia entre los puntos o rasgos de la superficie terrestre y su trazo en un mapa.

EVACUACIÓN. - Procedimiento de medida de seguridad que consiste en trasladar a la población de la zona en inminente peligro hacia un sitio seguro o algún refugio temporal.

LATITUD. - Es la distancia medida en longitud de arco (grados, minutos, segundos), a partir del paralelo del Ecuador hacia un punto de la superficie terrestre, con dirección norte o sur. Existen 90° en cada dirección.

LONGITUD. - Es la distancia medida en longitud de arco (grados, minutos, segundos), a partir del meridiano de Greenwich hacia un punto de la superficie terrestre, con dirección oriente o poniente. Existen 180° en cada dirección.

MAPA. - Es la representación reducida, generalizada y matemáticamente determinada de la superficie terrestre sobre un plano; en el cual se muestra la distribución, el estado y los vínculos de los diferentes fenómenos naturales y sociales, pudiendo ser seleccionados y caracterizados de acuerdo a la asignación de cada mapa.

MAPA TEMÁTICO. - Este tipo de mapa representa las complejas relaciones que se llevan a cabo entre fenómenos sociales, económicos y del medio; englobadas a temas específicos.

PUNTO PELIGROSO. - Es aquel sitio donde se pueden producir siniestros que afecten a la población, la infraestructura básica o la naturaleza; pueden ser de origen natural o humano.

210



ÍNDICE



209



ATLAS DE RIESGO

Tlaxcala de Baz

RIESGO ESPECÍFICO. - Grado de pérdidas esperado, debido a la ocurrencia de un evento en particular y como una función de amenaza y vulnerabilidad.

SIMBOLOGÍA. - Es el conjunto de signos y figuras adoptadas convencionalmente para expresar una idea o concepto, ya sea por alguna semejanza o correspondencia; con el objetivo de facilitar su lectura e interpretación.

SISTEMA ESTATAL DE RIESGOS. - Es el elemento ordenador que integra y procesa información, proporcionando resultados que se traducen en instrumentos fundamentales para los programas de prevención y auxilio.

SUBSISTEMA AFECTABLE. - Se refiere a la población, equipamiento y medio ambiente que puede sufrir alguna alteración en su estructura y funcionamiento normal, ya sea de forma temporal o permanente.

SUBSISTEMA PERTURBADOR. - Conjunto de fenómenos de origen natural o antrópico que pueden ocasionar algún siniestro o desastre.

SUBSISTEMA REGULADOR. - Está integrado por diferentes dependencias gubernamentales que realizan acciones de protección y ayuda, así como los grupos del sector privado y social que pudieran auxiliar antes, durante o después de que se presente algún siniestro, tales como; Protección Civil, Bomberos, Seguridad Pública, Grupos de emergencia, Grupos Voluntarios, además del equipamiento existente; Hospitales, Albergues, Hoteles, Centros de Abastecimiento, Centros de acopio de víveres, etc.

VULNERABILIDAD. - Grado de pérdida en un elemento o grupos de elementos bajo riesgo, resultado de la probable ocurrencia de un evento desastroso; expresada en una escala que va de cero o sin algún daño a pérdida total.





BIBLIOGRAFÍA

1. American Petroleum Institute, Guide for pressure-relieving and depressuring systems, API STD 521, 5th edition, January 2007.

2. Alcántara-Ayala, I., Garza Salinas, M., López García, A., Magaña Rueda, V., Oropeza Orozco, O., Puente

Aguilar, S., Rodríguez Velázquez, D., Lucatello, S., Ruiz Rivera, N., Tena Núñez, R., Urzúa Venegas, M., &

Vázquez Rangel, G. (2019). Gestión Integral de Riesgo de Desastres en México: reflexiones, retos y propuestas de transformación de la política pública desde la academia. Investigaciones Geográficas, (98). <https://doi.org/10.14350/rig.59784>

3. Arredondo N A., Control de la contaminación atmosférica en la Zona Metropolitana del Valle de México. Estudios demográficos y Urbanos, Vol. 34, Núm. 3. Sep. – Dic., 2019.

4. Aviso por el que se da a conocer el manual para la aplicación del Programa para Contingencias Ambientales Atmosféricas en el Distrito Federal. Secretaria del Medio Ambiente. 2015.

5. Ayuntamiento Constitucional de Tlalnepantla de Baz. Bando Municipal de Tlalnepantla de Baz, Estado de México. Gaceta Municipal, 5 de febrero del 2022. Número 8, Vol. 1. 52 pp.

6. Babrauskas V., Fire Technology 19 (1983) 251-56..

7. Behzadi F., Wasti A., Rahat S., Tracy J., Ray P. Analysis of the climate change signal in Mexico City given disagreeing data sources and scattered projections. Journal of Hydrology: Regional Studies 27 (2020) 100662.

8. Bravo Álvarez H., Sosa Echeverría R., Sánchez Álvarez P., Jaimes Palomera Mónica. El Impacto de los Incendios forestales den la calidad del aire. Centro de Ciencias de la Atmósfera, UNAM. 2004.

9. Calidad del aire, Gobierno de la Ciudad de México. <http://aire.cdmx.gob.mx>

10. Canales R.M.A. Las partículas Respirables PM10 y su composición química en la Zona Urbana y Rural de Mexicali, Baja California, México. Universidad Autónoma de Baja California. 2014.

11. Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas (CDI). Regiones Indígenas de México. Editado por Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo; coord. Enrique Serrano Carreto. México, 2006, 147 pp.

12. Castro Mendoza I. Estimación de pérdida de suelo por erosión hídrica en microcuenca de presa Madín, México. INGENIERÍA HIDRÁULICA Y AMBIENTAL, VOL. XXXIV, No. 2, May.-Ago., 2013, p. 3-16.





ATLAS DE RIESGO

Tlaxcala de Baz

13. Chuvieco, E., Cocero, D., Riaño, D., Martín, M. P., Martínez-Vega, J., De La Riva, J. y Pérez, F. (2004): Combining NDVI and Surface Temperature for the estimation of live fuel moisture content in forest re danger rating. *Remote Sensing of Environment*, 92:322–331.

14. Cigna F., Tapete D. Present-day land subsidence rates, surface faulting hazard and risk in Mexico City with 2014–2020 Sentinel-1 IW InSAR. *Remote Sensing of Environment*, <https://doi.org/10.1016/j.rse.2020.112161>.

15. Cuervo-Robayo AP, Ureta C, Gómez Albores, MA, Meneses-Mosquera AK, Téllez-Valdés O, Martínez-Meyer E (2020) One hundred years of climate change in Mexico. *PLoS ONE* 15(7): e0209808. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0209808>.

16. *Ecological Studies*, Vol. 156. Urban Air Pollution and Forests Resources at Risk in the Mexico City Air Basin. Mark E. Fenn L.I. de Bauer Tomas Hernández-Tejeda Editores 2. Socioeconomic Change and Its Impact on Forest Resources in the Basin of Mexico. Exequiel Ezcurra, Marisa Mazari-Hiriart, Irene Pisanty, and Adrián Guillermo Aguilar.

17. Fuentes Freixanet V. Modelo de Análisis Climático y Denición de Estrategias de Diseño Bioclimático para Diferentes Regiones de la República Mexicana. Tesis para Obtener el Grado de Doctor en Diseño Línea:

Arquitectura Bioclimática. UAM -Unidad Azcapotzalco México DF 2009.

18. Gómez M., Barredo J., *Sistemas de información geográfica y evaluación multicriterio en la ordenación del territorio* (segunda edición). RA-MA S.A. Barcelona 2005.

19. Gonzáles-Estrada A., Gallegos-Cedillo G. El producto interno bruto de los municipios de México: II.Estados M-Z* *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas* Vol.5 Núm.8 12 de noviembre - 31 de diciembre, 2014 p. 1405-1421.

20. INEGI. Principales resultados por localidad (ITER). Censo de Población y Vivienda 2020. 2022, Cuarta Edición, Aguascalientes 2022.

21. J. Moreno Martín, Polanco Martínez Josué M, Oropeza Fernando. Implementación de un algoritmo para la detección de fuegos usando imágenes GOES. Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. 2004.

22. Jáuregui E., *El Clima de la Ciudad de México*, Temas selectos de Geografía de México, UNAM. 1° edición, 2000.

23. Jiménez Espinosa M., Matías Ramírez L. III. Análisis del Peligro y Vulnerabilidad por Bajas Temperaturas y Nevadas. página 140





24. López Bravo Luis Clemente. Evaluación de la Calidad del Pronóstico Numérico del Tiempo en la Ciudad de México. Tesis de Grado para obtener el Título de Ingeniero Geofísico. Facultad de Ingeniería 2012

25. Meza S., Magdalena. Análisis morfoclimático de la cuenca del río Tlalnepantla. Invest. Geog [online]. 1980, n.10 [citado 2022-08-24], pp.65-103.

26. Mooser, F., 1963, Historia tectónica de la Cuenca de México: Boletín de la Asociación Mexicana de Geólogos Petroleros, 15, 23945.

27. Mooser, F., 1975, Historia geológica de la Cuenca de México, in Memorias de las obras del sistema de drenaje profundo del Distrito Federal: México, Departamento del Distrito Federal, 1, 930.

28. Mooser, F., Montiel, A., Zúñiga A., 1996, Nuevo mapa geológico de las Cuencas de México, Toluca y Puebla: estratigrafía, tectónica regional y aspectos geotérmicos: México, Comisión Federal de Electricidad. México, 27 p.

29. Negrete Salas M. Las metrópolis mexicanas, conceptualización, gestión y agendas políticas. Dentro de Garza G., Scheingart M. (coordinadores) Los Grandes problemas de México. II Desarrollo Urbano y Regional, El Colegio de México 2010

30. Ovando-Shelley E., Some geotechnical properties to characterize Mexico City Clay. XXV Reunión Nacional de

Mecánica de Suelos e Ingeniería Geotécnica. Acapulco, Gro., del 11 al 13 de noviembre de 2010 pp. 117.

31. Padilla Almeida O. et al. Identificación de áreas vulnerables a incendios forestales aplicando un modelo de probabilidad y su subsecuente predicción potencial con la Metodología de Autómatas Celulares en el Distrito Metropolitano de Quito. Departamento de Ciencias de la Tierra y la Construcción. Escuela Politécnica del Ejército. Ecuador. 2013.

32. Pemex. Hoja de Datos de Seguridad del Gas Licuado de Petróleo. HDS-PEMEX-TRI-SAC-11. Número de versión 1.1.

33. Pérez – Verdín G. et al. Análisis espacio – temporal de la ocurrencia de incendios forestales en Durango, México. Artículo de Investigación, Madera y Bosques 19(2),2013:37-58.

34. Petersen-Aranguren F.; Ramos-Zúñiga R.; Gutiérrez-Padilla J.; Nordin-Servin Y.; Ruiz-Sánchez K.; Ayala-Cerda G. Emergencias: Revista de la Sociedad Española de Medicina de Urgencias y Emergencias, ISSN 1137-6821, Vol. 33, No. 3 (Junio), 2021, págs. 234-236

35. Protocolo para activación de Precontingencias y Contingencias. Programa de Contingencias Ambientales Atmosféricas. Comisión Ambiental de La Megalópolis. 2016.





ATLAS DE RIESGO

Tlalnepantla de Baz

36. Thomas P.H., Noveno Simposio sobre Ciencias de la Combustión, Academic Press, Nueva York, 1963, 844-859

37. Thomas P.H., Ninth Symposium on Combustion Science, Academic press, New York, 1963, 844-859

38. Salcido A., Castro T. Inuence of meteorological patterns on the 2020 COVID-19 pandemic in the Mexico City Region. Environmental Advances 7 (2022) 100157.

39. Serrano Herrera C y López Vega, R. (ed.). Anuario de Migración y Remesas. México 2020. Año 8, No. 8, enero-diciembre, 2020. Editado por Fundación BBVA Bancomer/CONAPO. México, septiembre, 2020. 149 pp.

40. SEDEMA, Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México. <http://sedema.cdmx.gob.mx>

41. SEGOB/CENAPRED. (2014a). Fascículo "Inundaciones". [en línea]. México [fecha de consulta: 10 julio de 2018]. Disponible en: <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/le/112861/3> = FASCCULOINUNDACIONES-ilovepdf-compressed.pdf>.

42. Valdés, Luz María. Los Indios Mexicanos en los Censos del Año 2000. México,2003. Instituto de Investigaciones Jurídicas, UNAM. Serie Doctrina Jurídica, No. 164. 399 pp.

43. Villanueva, S.N; Sefarini, M.C.; Sione, W.F. y Filippini, O.S. La Ocurrencia de incendios según distintos

ambientales: análisis mediante sistemas de información geográfica y aplicaciones estadísticas. Revista Ciencias Espaciales. Volumen8, Número 1, Facultad de Ciencias Espaciales, Memoria XIV Conferencia Iberoamericana de Sistemas de Información Geográfica, Parte 1 2015.

44. Zuñiga E., Magaña V. Vulnerability and risk to intense rainfall in Mexico: The eect of land use cover change. Investigaciones Geográficas Instituto de Geografía UNAM. Núm. 95 abril 2018.



Ayuntamiento de Tlalnepantla de Baz,
Estado de México 2022-2024

C. Marco Antonio Rodríguez Hurtado
Presidente Municipal

C. Ivette Yadira Campos Padilla
Primera Síndica

C. Arleth Stephanie Grimaldo Osorio
Segunda Síndica

C. Samuel Ugalde Chávez
Primer Regidor

C. Teresa Garduño Suárez
Segunda Regidora

C. Rafael Johnvany Rivera López
Tercer Regidor

C. Nadya de Jesús Cruz Serrano
Cuarta Regidora

C. Víctor Manuel Pérez Ramírez
Quinto Regidor

C. Verónica Liliana Rocha Vélez
Sexta Regidora

C. Christian Alejandro Quintana Muñoz
Séptimo Regidor

C. Iván Moisés Gatica López
Octavo Regidor

C. María de Lourdes Curiel Rocha
Novena Regidora

C. Mauricio Ontiveros Salgado
Décimo Regidor

C. Marisela Blanquet Torres
Décima Primera Regidora

C. Carlos Alberto Cruz Jiménez
Décimo Segundo Regidor

C. Edmundo Rafael Ranero Barrera
Secretario del Ayuntamiento



www.tlalnepantla.gob.mx