

CAPÍTULO I. Introducción	1
1.1 Introducción	1
1.2 Justificación	2
1.3 Antecedentes	2
1.4 Alcances.....	9
1.5 Metodología	10
1.6 Objetivo general	11
CAPÍTULO II. Determinación de la zona de estudio	13
2.1 Determinación de la zona de estudio	13
CAPÍTULO III. Caracterización de los elementos del medio natural.....	17
3.1. Fisiografía	17
3.2. Geología	19
3.3. Geomorfología	22
3.4. Edafología.....	23
3.5. Hidrología	24
3.6. Climatología.....	28
3.7. Uso de suelo y vegetación.....	29
3.8. Áreas naturales protegidas	31
CAPÍTULO IV. Características de los elementos sociales, económicos y demográficos.....	33
4.1. Elementos Demográficos: dinámica demográfica, distribución de población, mortalidad, densidad de población.	33
4.2 Características Sociales	38
4.3 Principales actividades económicas en la zona.....	¡Error! Marcador no definido.
4.4 Características de la población económicamente activa	¡Error! Marcador no definido.
4.5 Estructura urbana.....	47
CAPÍTULO V. Identificación de riesgos, peligros, vulnerabilidad y riesgos ante fenómenos perturbadores de origen natural	48
5.1 Riesgos Geológicos	48
5.1.1 Vulcanismo (Erupciones volcánicas)	48
5. 1.2 Sismos.....	51

5.1.2.1 Fallas y Fracturas Geológicas	55
5.1.2.2 Vulnerabilidad	58
5.1.3 Tsunamis	65
5.1.4 Deslizamientos de Laderas	67
5.1.4.1 Deslizamientos en García	69
5.1.4.2 Hundimientos y Agrietamientos	48
5.1.4.2.1 Karst	79
5.1.4.2.2 Subsistencia, fallas y fracturas, avalanchas de detritos.....	481
5.1.5 Erosión.....	482
5.1.5.1 Erosión Hidrica	82
5.1.5.2 Erosión Eólica	484
5.1.5.3 Erosión Antropogénica	86
5.1.5.4 Erosión Marina	48
5.1.5.5 Erosión Kárstica	48
5.2 Riesgo Hidrometeorológicos	90
5.2.1 Ondas Calidas y Gelidas.....	91
5.2.2 Hidrológicos(Ciclones tropicales, Ondas tropicales, lluvias extremas e Inundaciones).....	94
5.2.3 Sequías	107
5.2.4 Heladas.....	112
5.2.5 Granizadas.....	117
5.2.6 Nevadas Tormentas de Nieve	121
5.2.7 Tornados.....	125
5.2.8 Tormentas Electricas	128
5.2.9 Vientos	131
5.3 Riesgos Antropológicos	135
5.3.1 Riesgos Químico-tecnológicos.....	136
5.3.2 Riesgos Sanitario-ambiental.....	138
5.3.3 Riesgo Socio-organizativos	139
5.3.4 Metodología	139
5.3.4.1 Explosión de gas o vapor	143
5.3.4.2 Fuego en derrames o Pool Fire	144

5.3.4.3 Descripción de los peligros antropogénicos en el municipio	146
5.3.4.3.1 Peligros Químico-Tecnológicos.	147
5. 3.4.3.2 Peligros Sanitario-Ambientales	148
5. 3.4.3.3 Peligros Socio-Organizativo.....	150
5. 3.5 Incendios	163
VI. Vulnerabilidad	167
6.1 Vulnerabilidad Física y Social	167
6.1.1 Determinación del Grado de Vulnerabilidad Social	168
VII. Conclusiones y Recomendaciones	177
7.1 Conclusiones y Recomendaciones	177
7.2 Recomendaciones sobre peligros geológicos	178
7.2.1 Recomendaciones sobre peligros por erosión.....	180
7.2.2 Recomendaciones sobre peligros por sismos, fallas y fracturas.....	180
7.3 Recomendaciones sobre peligros Hidrometeorológicos	180
7.3.1 Recomendaciones para Inundaciones y lluvias fuertes	180
7.3.1.1 Propuestas de medidas de mitigación	181
7.4 Recomendaciones sobre peligros antrcopogénicos.....	186
Anexo	187

CAPÍTULO I. Introducción

1.1 Introducción

El acelerado crecimiento territorial de las ciudades en áreas cuya aptitud del suelo para el asentamiento de población es considerada como inadecuada, tiende a incrementar la vulnerabilidad de las viviendas frente a amenazas de origen natural o antropológico. La información documentada y precisa contenida en el Atlas de Riesgos Naturales del municipio de García, N. L. será clave para actuar en el plano preventivo y el fundamento de estrategias de autoprotección orientadas a reducir los costos económicos y sociales, además de pérdidas humanas que pudieran ocurrir a consecuencia de fenómenos naturales. Este documento hará posible, al mismo tiempo, disminuir el plazo requerido para iniciar las labores de apoyo y reconstrucción de daños, resultado en todo caso de la interacción entre autoridades, damnificados, socorristas y el resto de la sociedad.

La ubicación de las zonas de riesgos y el nivel de peligro identificado en las diferentes estructuras que conforman el área municipio de García, N.L., constituyen los primeros pasos para la consolidación de un sistema de protección civil y del proceso de gestión de riesgos en este importante municipio. Con ellos, se avanza hacia uno de los objetivos sustanciales del Gobierno municipal de García encabezado por SEDATU y la Prevención de Riesgo en los Asentamientos Humanos: propiciar el mejoramiento de las condiciones de vida de quienes residen en zonas de riesgo, mediante la modificación del plan de desarrollo urbano de construcción en zonas de cañadas, laderas y montañas.

El presente Atlas está estructurado como una base de datos de campo, (geológicos, estructurales, hidrometeorológicos, químicos y antropológicos) de peligros y riesgos de la cual; se puede analizar y extraer información de utilidad, para los futuros planes de desarrollo urbano y de construcción en zonas de montaña, laderas y en las partes bajas del área municipal, como programas de mitigación y de riesgos.

Los eventos naturales son inevitables, lo que sí se puede evitar o al menos reducir, son los desastres que en ocasiones resultan de esos eventos. Los Fenómenos hidrometeorológicos en México han cobrado un número considerable de vidas humanas y daños materiales cuantiosos, por lo que resulta necesario establecer los criterios que permitan a los ciudadanos y a las autoridades identificar y evaluar el riesgo asociados a estos fenómenos.

La extensión del municipio asociado a su baja ocupación y la dispersión de los poblados, aunado a su topografía, hidrología y clima, presentan un reto para el mantenimiento de comunidades seguras, las diferentes estructuras que conforman la morfología del municipio de García, su diversidad geológica, así como la existencia de un clima seco semicálido, que provoca lluvias convectivas y la acción antrópica son los principales factores que afectan a las poblaciones del municipio.

El Atlas está basado en el documento de “Guía metodológica para la elaboración de atlas de peligros naturales a nivel de ciudad, identificación y zonificación” que propone las bases para integrar, manipular, administrar y modelar la información disponible de riesgos por los fenómenos naturales y antropológicos. Se han identificado varios grupos de problemas:

- Los hidro-meteorológicos (heladas, sequías, lluvias fuertes, inundaciones y escurrimientos)
- Los geológicos (deslizamiento, deslaves, sismos)
- Los químicos
- Vulnerabilidad social

1.2 Justificación

El acelerado crecimiento territorial del municipio de Monterrey que se desborda hacia territorio de García y la fuerte expansión urbana reciente en zonas aledañas a la cabecera municipal; en terrenos no siempre aptos ni acondicionados para el asentamiento de población, tiende a incrementar la vulnerabilidad de las viviendas frente a amenazas de origen natural.

La información documentada y precisa contenida en el Atlas de Peligros Naturales del Municipio de García, N.L., será clave para actuar en el plano preventivo y el fundamento de estrategias de autoprotección orientadas a reducir los costos económicos y sociales, además de pérdidas humanas que pudieran ocurrir a consecuencia de desastres naturales.

Este documento hará posible, al mismo tiempo, disminuir el plazo requerido para iniciar las labores de apoyo y reconstrucción de daños, resultado en todo caso de la interacción entre autoridades, damnificados, socorristas y el resto de la sociedad.

Por lo tanto es necesario que las autoridades antes de extender el permiso de construcción a los fraccionadores exijan la realización de estudios de riesgo geológico, geotécnico, mecánica de rocas y de suelos, hidrología superficial, vialidad, movilidad y de impacto ambiental.

1.3 Antecedentes

La frecuencia e intensidad de los desastres provocados por fenómenos naturales y los accidentes de origen humano, impactan de manera directa sobre la población, economía y los ecosistemas. Tradicionalmente la ingeniería sobre el control del daño se ha limitado a responder a las calamidades ocasionadas por éstos, tomándose pocas medidas preventivas, hoy en todo se ha reconocido que la manera más eficiente y económica de manejar los desastres es la prevención y planificación de las respuestas.

La presente propuesta surge como una necesidad por parte del Municipio de García y de La Secretaría del Desarrollo Agrario Territorial y Urbano SEDATU después de las diferentes catástrofes provocados por los eventos meteorológicos ocurridos en el área metropolitana de la ciudad de Monterrey, N. L., los más recientes provocados por la depresión tropical Alex en el mes de julio del 2010.

Los antecedentes utilizados para la integración del Atlas de peligros del área correspondiente al municipio de García, son los temas elaborados previamente por otras instituciones (SEGOB, 1994; SEGOB, 2000; SEDESOL, 2003a; SEDESOL, 2003b; SEDESOL, 2003c), mapas de riesgos de inundación y de deslizamientos así como técnicas para estabilizar, mitigar y remediar zonas de riesgo, Atlas de Riesgos Geológicos en el Área Metropolitana de Monterrey y Región Periférica (2009).

Técnicas para mitigar y remediar deslizamientos y reptación de bloques en el Cerro del Topo Chico (2008). Existen algunos trabajos y reportes técnicos publicados (CENAPRED UNAM, 2001) que se utilizan como fundamento para los temas tratados de riesgos naturales así como reportes y registros de desastres históricos que han ocurrido en los últimos años en la ciudad de Monterrey, y región periférica, N. L.

De acuerdo al Atlas de Riesgos Para el Estado de Nuevo León Primera Etapa Junio 2009(Revisión) determina que el municipio de García presenta estratos subverticales con fracturamiento intenso, y sus pendientes del terreno son mayores a 80° en el área de la Sierra El Fraile existen grandes bloques que pueden ser desprendidos y afectar el tránsito vehicular (Fig.

1.1); de la misma manera para el Parque Cumbres y La Sierra de las Mitras donde determina puntos de inestabilidad desde bajo hasta altos(Fig. 1.2).

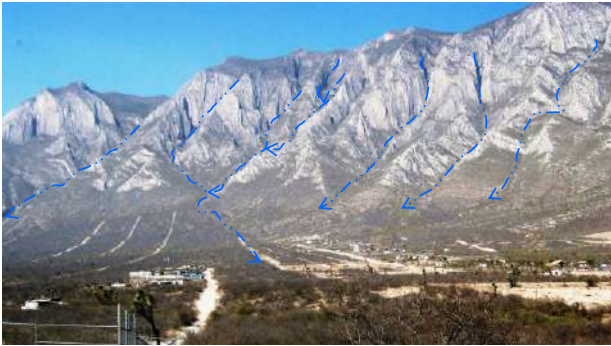


Fig. 1.1 Municipio de García, elementos geomorfológicos que requieren atención.



Fig. 1.2 La posición de estratos e intenso fracturamiento de la roca ponen en riesgo la vía de comunicación.

Conforme al Atlas de Riesgos Para el Estado de Nuevo León Primera Etapa Junio 2009 (Revisión) los riesgos Hidrometeorológicos sería que la parte alta de las cuencas cubre las siguiente área: Río Pesquería hasta García: 1,314 Km², Río Salinas hasta Icamole: 11,369 Km², Río Santa Catarina hasta la Huasteca: 1,142 Km². Esta región es un área en su mayor parte semiárida con un relieve cambiante de pendientes pronunciadas. Un área con este tipo de relieve tiende a producir avenidas súbitas en los ríos cuando hay una lluvia generalizada en la región. Las tormentas y huracane han afectado al municipio siendo el Huracán Alex el ultimo fenómeno natural que dejo grandes daños en el municipio.

Los cálculos de afectaciones determinados por Atlas de Riesgos Para el Estado de Nuevo León Primera Etapa Junio 2009(Revisión) se basan en el total de la superficie afectada (en Km²) para cada cuenca, es interesante notar que los máximos valores de superficie afectada ocurren en el periodo de retorno de 100 años en las cuatro cuencas estudiadas (Fig. 1.3)

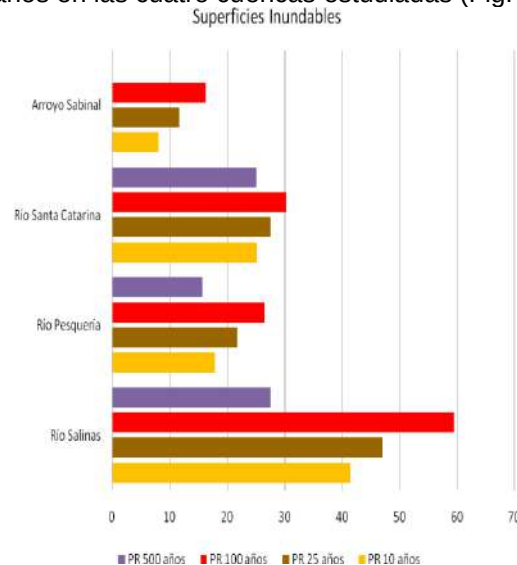
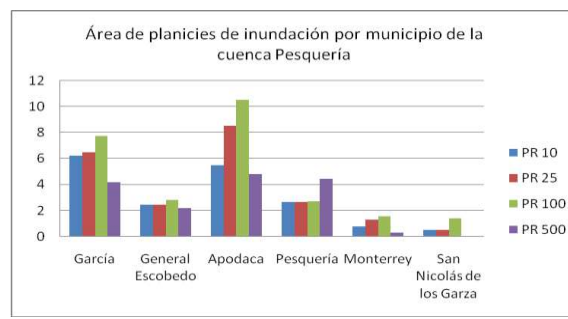
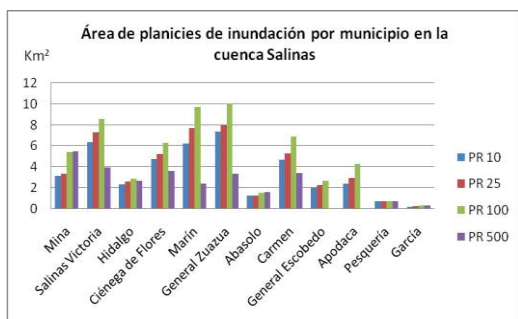


Fig.1.3 Superficie de las planicies de inundación, para los cuatro periodos de retorno.

Para las cuencas principales que inciden en el municipio de García, se estimó la superficie ocupada por cada periodo de retorno analizado y los resultados se graficaron para cada cuenca (Fig.1.4 y Fig. 1.5).

Atlas de Riesgos del Municipio de García, Nuevo León.



Con planicies de inundación muy alta a altas. Los resultados del análisis de encharcamiento para los municipios con menores problemas de anegamiento son Santa Catarina y García. Peligro de encharcamiento por pendiente y posición topográfica para el municipio se observa en la tabla 1

Tabla 1 Peligro de encharcamiento por pendiente y posición topográfica

Municipio	Categoría	Frecuencia	Total	Media	Desviación Estándar
García	Muy alta	40	5.37	0.13	0.12
	Alta	2013	2323.39	1.15	3.77
	Media	4786	4114.74	0.86	3.44
	Baja	3200	4360.15	1.36	4.05
	No Anegamiento	28926	44835.12	1.55	98.23

En la Tabla 2, se muestra la información de campo relacionada con cada una de las variables que intervienen nivel de peligros antropogénicos en el área metropolitana de Monterrey y Región Periférica, para el Municipio de García. En el 2009 el total de datos censados en dicho municipio fue de 10 casos los cuales están distribuidos de la siguiente manera: Químicos (7), Sanitarios ambientales (1) y Socio-organizativos (2) (fig. 1.6 a la 1.11), actualmente para el 2015 son 2082 negocios o empresas con algún nivel de riesgo.

Tabla 2. Datos de campo correspondientes a riesgos antropogénicos en el municipio de García

Tipos de riesgo	Clave	Prioridad	Total
Químicos			7
Gasolineras	GAS	1	4
Ductos	DUC	1	2
Industria	IND	1	1
Sanitario ambiental			1
Hospitales, clínicas y sanatorios	HOS	1	1
Sociorganizativos			2
Teatros	TEA	2	1
Centros comerciales	ZCO	1	1
GRAN TOTAL			10

Peligros Químico-tecnológicos.



Fig. 1.6 Coordenadas UTM: 341108 E. 2854018 N. Z. 707 m.s.n.m. Fecha del censo: 04/03/2008. García, N. L. El ducto en esta zona corre paralelo a la carretera a García, sin embargo dos tipos de ductos pasan por la misma área PEMEX y Gas Natural México, aunque la zona se encuentra todavía despoblada la afectación se daría en un momento dado a vías de comunicación e industria.



Fig 1.7 Coordenadas UTM: 340966 E. 2854760 N. Z. 698 m.s.n.m. Fecha del censo: 04/03/2008. García, N. L. La gasolinera no se encuentra directamente rodeada por centros habitacionales, los fraccionamientos hacia el oriente se encuentran alejados del expendio, por su parte hacia el poniente la zona habitacional se encuentra cruzando la avenida Lerdo de Tejada.



Fig.1.8 Coordenadas UTM: 369992 E. 2854035 N. Z. 706 m.s.n.m. Fecha del censo: 05/08/2008. García, N.L. Esta gasera tiene un tanque de 65000 litros de capacidad siendo la única gasera en el municipio sin embargo su ubicación pone en riesgo a una zona escolar grande que comprende tres planteles educativos ubicados frente a esta empresa y además rodeada de zona habitacional.

Peligros Sanitario-ambientales



Fig.1.9 Confinamiento de sub-productos de las salmueras. El relleno químico de la empresa Álcali no afecta a población o zona habitacional alguna debido a que la superficie de la empresa es grande y estas se ubican a kilómetros, sin embargo



Fig. 1.10 Empresa el Álcali, municipio de García. Comprende una superficie grande que por razones obvias queda alejada de centros urbanos habitacionales inclusive industriales, dos probables riesgo puede

se desconoce si existan medidas de prevención en el diseño del relleno que pudiera afectar el subsuelo. Empresa el Álcali, municipio de García, N. L.

representar esta industria sus emanaciones de gas y la contaminación al subsuelo.

Peligros Socio-organizativos



Fig. 1.11 Coordenadas UTM. 340833 E. 2855299 N. Z. 704. Fecha del censo: 28/07/2008. Municipio de García, N. L. La clínica 24 del IMSS se ubica dentro del área urbana de García, aun así este muestra baja densidad de población con amplios solares que de alguna forma gracias a las características propias de distribución pueda que disminuyan los riesgos.

De acuerdo al Plan de Contingencias Invernales 2014-2015 de Protección Civil del estado de Nuevo León el Mapa de la fig. 1.12 se presentan las fechas de ocurrencia de la primera helada en el Estado, en esta se observan 2 áreas delimitadas por la Sierra Madre Oriental, en la parte Norte de la Sierra, la primera helada ocurre entre el 16 de Noviembre y el 15 de Diciembre; mientras que en el Sur del Estado la primera helada ocurre entre el día 1º de Octubre y el 15 de Noviembre; sin embargo, para la parte Oriental del Distrito Desarrollo Rural de Apodaca, comprendida por los municipios de China, Gral. Bravo y Dr. Coss, la fecha de ocurrencia de la primera helada se estima entre el 1º y el 15 de Diciembre con un 80% de probabilidad, mientras que en el Sur de Mier y Noriega y Dr. Arroyo la fecha de ocurrencia de la primera helada se da antes del 15 de Noviembre. El municipio de García aparece de Noviembre 16 al 30; además forma parte del Área Metropolitana en la fig. 1.13 se puede observar las zonas de mayor riesgo de heladas o temperatura bajas.

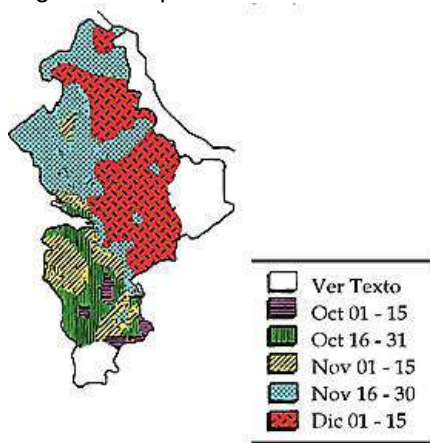


Fig. 1.12 Fecha de ocurrencia de las primeras heladas en el Estado de Nuevo León



Fig. 1.13 Ubicación geográfica de zonas de mayor riesgo en el área Metropolitana de Monterrey

Acorde al Plan de Contingencias de Fenómenos Hidrometeorológicos para la temporada de Lluvias 2014 de Protección Civil del estado de Nuevo León hace una Reseña Histórica de Lluvias y Ciclones Tropicales en Nuevo León como sigue:

1612 Después de varios días de lluvias los ojos de agua de Santa Lucía se desbordaron

- arrastrando a su paso las casas de los primeros habitantes de Monterrey.
- 1613 Las intensas lluvias desbordan los ojos de agua de Santa Lucía. La corriente derribó la mayor parte de las edificaciones de Monterrey y Cerralvo.
- 1716 Las lluvias que caen en la entidad durante 40 días seguidos hacen que el río Santa Catarina tome un caudal inusitado. Aquí surge la leyenda del barrio de la Purísima, donde se refiere que cuando las aguas del río amenazaban con desbordarse una india las tocó con la efigie de la virgen del mismo nombre con lo cual éstas volvieron a su cauce, produciéndose así un milagro.
- 1782 Torrenciales aguaceros provocan la crecida de los ríos que circundan Monterrey. La inundación afecta al edificio del Cabildo y un sinnúmero de casas – habitación. La ciudad queda en ruinas.
- 1881 El 8 de octubre se inunda la zona sur de Monterrey por el desborde del río Santa Catarina. Gran número de viviendas y sembradíos quedan destruidos en todo el Estado.
- 1894 Nuevo León resiente la peor nevada de su historia. Una capa de nieve de 80 cms. de altura incomunica a todo el Estado.
- 1909 A principios del mes de julio, las lluvias inundan los poblados de Villaldama, Bustamante, Sabinas Hidalgo.
- 1909 El día 10 de agosto las intensas lluvias provocan el desbordamiento del río Santa Catarina. Desaparecen las viviendas más endeble del barrio de San Luisito.
- 1909 La tarde del 26 de agosto inició una pertinaz lluvia que desbordó el río Santa Catarina 24 horas después. Monterrey vive la peor tragedia de su historia. Tres mil quinientos muertos, mil quinientos desaparecidos y miles de damnificados. Desaparece la población de General Bravo y algunas haciendas de China.
- 1938 La noche del 28 de agosto el río Santa Catarina presenta una crecida ocasionada por la pertinaz lluvia que cayó durante varias horas. El puente del camino a Chipinque sucumbe ante las aguas y crea una represa que hace subir el nivel del agua hasta un metro en las partes más altas del poniente de la ciudad. Por primera vez interviene la Cruz Roja, Delegación Nuevo León en labores de auxilio.
- 1948 Una nevada se deja sentir en Monterrey, creando problemas en la comunicación terrestre y daños a la agricultura.
- 1967 El 9 de enero Monterrey amanece con una capa de nieve de 40 centímetros de alto e incomunicado por vía aérea y terrestre.
- 1967 El huracán “Beulah” entra a tierra por el puerto de Matamoros, Tamaulipas el 19 de septiembre. El día 20 Nuevo León queda incomunicado por vía terrestre.
- 1983 Temperaturas de hasta 10 grados bajo cero se dejan sentir en algunas regiones de Nuevo León durante la Nochebuena. La helada duro 72 horas dejando un saldo de 50 muertos.
- 1986 El jueves 4 de septiembre una fuerte lluvia inunda la ciudad de Monterrey. La zona nor-poniente es la más afectada por el desborde del arroyo del Topo Chico. Las víctimas ascienden a cerca de veinte personas entre las que se encuentra un socorrista de la Cruz Roja.
- 1988 La madrugada del 17 de septiembre Monterrey es azotado por el huracán “Gilberto”. Las lluvias provocan una fuerte crecida del río Santa Catarina que divide la ciudad. Miles de personas quedan sin hogar, hay más de 160 muertos y un número impreciso de desaparecidos. Entre las víctimas se encuentran 4 miembros del grupo Cobra de la entonces Policía Judicial que perecieron cuando realizaban labores de salvamento.
- 1989 El 5 de febrero llega a Nuevo León el “Expreso de Alaska”, con temperaturas de hasta 4 grados bajo cero. La onda gélida deja un saldo de 20 muertos y daños cuantiosos en la agricultura.
- 1999 El 14 de junio se presentan fuertes lluvias de arriba de 70 mm que habían sido pronosticadas un día anterior, para lo cual se tomaron las medidas de seguridad desde el 13 de junio, siendo las 20:35 hrs. se constata que el canal del Topo Chico empieza a crecer alarmantemente, a las 21:15 hrs. se desborda por lo que inunda pasos a desnivel y lugares desde la Av. Lincoln hasta la Av. Manuel L. Barragán y la Universidad Autónoma de Nuevo León. Desafortunadamente para las 21:30 hrs. que es la salida de los alumnos

- de la Universidad y para los vehículos que transitaban se encontraron con la fuerte corriente que para algunos solo fue un gran susto que pudieron contar pero para otros no lo fue. El lunes trágico como se le denomina cobró 18 vidas.
- 2005 Durante los días 19, 20 y 21 de julio se presentan lluvias intensas y fuertes vientos a causa del Huracán “Emily”; No se presentaron pérdidas de vidas humanas, gracias a la coordinación entre Gobierno, Sociedad y la Industria. Sin embargo “Emily” dejó daños estimados en 400 millones de pesos con más de 100 comunidades incomunicadas. La noche del 13 y madrugada del 14 de octubre se presentaron en los municipios de Juárez, Cadereyta, Guadalupe, Apodaca y Pesquería intensas lluvias, teniendo que evacuar a la población de dichos municipios que se encontraban en alto riesgo; no se reportaron pérdidas de vidas humanas.
- 2007 Durante este año se presenta la posibilidad de impacto en el estado del Huracán Dean, este Ciclón Tropical alcanzo la categoría de Huracán Nivel 5 antes de tocar las costas de Quintana Roo el 21 de agosto, sigue su curso adentrándose en aguas del Golfo de México para terminar impactando en categoría 2 en Veracruz. Para este fenómeno se implementaron las medidas de precaución necesarias y se mantuvo constante monitoreo. En este año también se presentaron 2 días con lluvia intensa el día 07 de mayo con una acumulación de 313 mm en menos de 24 hrs. y el día 25 de julio con una acumulación de 244 mm.
- 2008 El Huracán Dolly fue la mayor relevancia en este año, debido a la evolución del fenómeno natural se emitieron alertas y se establecieron las medidas de prevención necesarias para la atención de la emergencia. El meteoro tuvo una clasificación máxima de Huracán Categoría 2 antes de tocar tierra en el estado de Texas.
- 2010 El Huracán Alex fue el primer ciclón tropical de la temporada de huracanes en el Atlántico de 2010. Formado a partir de una potente onda tropical, se desarrolló lentamente en el mar Caribe y se desplazó hacia el Oeste. Su tránsito sobre tierra en la península de Yucatán lo debilitó, pero volvió a ganar intensidad de tormenta tropical al reingresar al mar en el Golfo de México. Alex fue el primer Huracán que se formó en el Océano Atlántico en el mes de junio. Durante la primera entrada en tierra, las inundaciones provocaron otras diez víctimas y en México, la tormenta causó otras tres muertes en Acapulco y dos más en Chiapas y Oaxaca, respectivamente. Finalmente, después de tocar tierra en Tamaulipas, el Huracán provocó otras siete muertes y un desaparecido en Nuevo León. Además de inundaciones considerables, Alex provocó cortes de energía eléctrica en el Noreste de México y en el extremo austral de Texas

Protección civil también menciona que el Estado de Nuevo León es afectado por inundaciones, tormentas eléctricas, heladas, nevadas, y sequías que afectan principalmente a las áreas rurales del municipio.

Existen otros medios donde se puede encontrar información sobre los fenómenos naturales que suceden en las localidades del país como es el caso de los periódicos, archivos municipales o la vivencia del día a día de las personas que habitan estas comunidades:

- 1814 en se sintió un sismo en la zona según relatos de los lugareños donde se movió las ventanas y se percibió en personas que se encontraban paradas.(crónicas del Municipio de García), 1995 se volvió a sentir otro movimiento hasta la cabecera municipal.
- 1984 Fue detectado en el Municipio un depósito químico de Arsénico de la empresa Multi-Quim
- 26 de Enero de 1994 Sección de ECOLOGIA Deberán retirarse vagones con fosforo blanco que Ferrocarriles Nacionales de México en el municipio de García, deberán ser retirados y su contenido depositado en un confinamiento controlado por la Subsecretaria de Ecología
- Dic 1994 el municipio se prepara para descenso de temperatura habilitando un albergue en DIF municipal

- 13 de Agosto del 1995 El huracán Gabriel daña diferentes áreas del municipio requiriéndose albergues temporales, además de daños a la estructura de puentes y hogares se requirió el apoyo del Ejército para el traslado y rescate de personas.
- 1995 A partir de este año se detecta la presencia de las abejas africanizadas en el estado de Nuevo León y en 1996 a causa de ataque a personas el municipio de García realiza trabajos para retirar enjambres en donde se presentan en municipio
- 7 de Octubre de 1996 Periódico METRO Alerta Protección Civil contra tormenta tropical.
- 6 de Marzo 1996 El municipio crea el comité de protección civil el conto con 25 miembros para el apoyo a la comunidad para los diferentes eventos o fenómenos naturales que se presentaran.
- 8 Octubre 1999 Una pipa perteneciente a la empresa macroquímicas S. A de C. V derrama productos químicos en las calles del municipio de Escobedo, este vehículo había salido del municipio de García

1.4 Alcances

Se pretende la integración de la información disponible para la determinación de peligros y riesgos naturales (geológicos, geomorfológicos, hidrometeorológicos y antropogénicos) que se presentan en la zona correspondiente al municipio de García y en su entorno geográfico.

Dado que dicho municipio se encuentra dentro de una zona montañosa con pendientes muy pronunciadas, estas condiciones favorecen el desarrollo y la evolución de fenómenos perturbadores.

Para la realización de este documento se utilizaron los métodos básicos de interpretación de los sensores remotos disponibles, como son las imágenes de satélite, ortofotos, fotografías aéreas de vuelo bajo escala 1:40,000 (2004) y 1:50,000 (2002) y el modelo digital de elevación para extraer información relativa a la expresión regional de los peligros naturales y en la definición de las zonas de riesgos en zonas urbanas o microzonificación.

Se utilizaron también los criterios fotogeológicos para definir las zonas de riesgo mitigables, no mitigables y se proponen acciones al igual que programas para disminuir los efectos de desastres en las zonas mitigables. (Fig. 1.14)



Derrumbe de una casa por Efecto de Huracán Alex (julio/2010).



Deslizamiento y arrastre de material por la cuenca del río Pesquería



Pérdidas de tramo de carretera por deslizamientos, arrastre y exceso de agua durante el Huracán Alex



Daño y Pérdidas de Infraestructura ferroviaria por exceso de agua durante el Huracán Alex.



Deslizamiento de material por pendientes mayores a 45%



Deslizamiento de material por pendientes y Infraestructura ferroviaria por el Huracán Alex



Huracán Alex, julio del 2010, deslizamiento de bloque.



Destrucción del vado provocada por Huracán Alex.



Deslaves en la orilla del Río Pesquería por. Huracán Alex (julio/2010).

Fig. 1.14 Peligros Provocados por el Huracan Alex en el Municipio de García

1.5 Metodología

El Atlas de Riesgos del Municipio de García, N. L. de acuerdo al marco geoestadístico de INEGI del 2010 y 2013 se basa en las actividades de recopilación bibliográfica, cartográfica y en el análisis de la misma con el propósito de utilizar los datos que lleven a la identificación de los peligros naturales y antropogénicos; que son aquellos fenómenos cuya ocurrencia en el tiempo y en el espacio han sido cuantificados, cualificados y referidos con base en los desastres de vidas y actividades humanas ocurridos al menos en los últimos 20 años.

Finalmente la información expresada en los mapas de peligros y riesgos se integrará dentro de un sistema de información geográfica o SIG para el despliegue, la consulta rápida de cada mapa tiene

sus propios atributos, de acuerdo a un diccionario de datos. Para la elaboración del presente Atlas se tomó como base la metodología vigente desarrollada a nivel nacional por la SEDATU denominado "Base para la Estandarización en la Elaboración de Atlas de Riesgos y Catálogo de Datos Geográficos para Representar el Riesgo 2014 y las Guías Básica para la Elaboración de Atlas Estatales y Municipales de Peligros y Riesgos 2014".

El arreglo ordenado de la información de los mapas y sus atributos, definen una base de datos que en ese sentido conforma un atlas digitalizado de peligros de las zonas vinculadas a montañas, laderas y zonas bajas en el área correspondiente al municipio de García, N.L.

Se utilizaron métodos básicos de interpretación de los sensores remotos disponibles como son las imágenes de satélite, ortofotos, fotografías aéreas y el modelo digital de elevación; para extraer información relativa a la expresión regional de los peligros causados por fenómenos naturales y en la definición de las zonas de peligro en zonas urbanas o por urbanizar. Para cada uno de los tipos de peligros se siguió una metodología apropiada y adaptada para el área de estudio según las condiciones del terreno y de las necesidades propias de este proyecto.

Para los peligros geológicos, se tomaron los datos estructurales correspondientes y predominantes en cada uno de los sitios visitados, como son: azimuth de la dirección de inclinación máxima del plano de discontinuidades (estratificación, fallas y fracturas) y la intensidad o ángulo de inclinación del mismo plano, para posteriormente ser analizados en este rubro. Para la identificación de cada uno de los datos que se manejan en este estudio, se crearon formatos que contienen la siguiente información: fotografía del sitio, coordenadas, datos estructurales (azimut y echado), tipo de litología, tipo de riesgo (derrumbes, deslizamientos, fallas y fracturas), rosa de fracturas y características del talud, etc.

Los productos finales que se obtienen luego del procesamiento de los datos son:

- Una capa de información de peligro de inundación a lo largo de los cauces y áreas adyacentes a los mismos.
- Una capa de información de peligro de encharcamiento.
- La identificación de los puntos conflictivos, identificados en función del cruce de la red hidrológica y el equipamiento vial y ferroviario en la zona de estudio.
- Una capa de puntos donde aparece representada la información de salidas de verificación en campo, posibles puntos de peligro, puntos de inundaciones históricas y puntos obtenidos en trabajos previos.
- Realizar Fichas descriptivas.
- En la sección de metodología de este trabajo, se explicará el proceso de obtención y los detalles de cada producto final.
- En el caso de los peligros antropogénicos, se llevó a cabo una ardua labor, tanto en campo como en gabinete, para desarrollar los temas de los peligros químicos, sanitario-ambientales y socio-organizativos.

1.6 Objetivo general

Desarrollar el Atlas de Riesgos Naturales y Antropogénicos del Municipio de García, N. L. El estudio incluye los fenómenos naturales (hidrometeorológicos y geológicos,) y los antropogénicos sanitario-ambientales, químicos y socio-organizativos que afectan a la zona de estudio.

El Atlas es una herramienta estratégica permite la integración de información sobre riesgos de desastres a nivel municipal, en un sistema de información geográfica, que permite establecer mejores políticas, planes y programas de planeación urbana,

ordenamiento territorial sustentable y estrategias de prevención, mejorando la toma de decisiones para una efectiva planeación y gestión urbana.

1.6.1 Objetivos específicos

- Integrar, homologar y estandarizar la información existente (municipal, estatal y federal) relativa a cada uno de los fenómenos perturbadores hidrometeorológicos, geológicos, químicos, sanitario-ambientales y socio-organizativos que afectan la zona antes mencionada.
- Diseñar y construir un Sistema de Información Geográfica (SIG) en plataforma ArcGis 10.1, para la gestión de riesgos.
- Elaborar mapas de zonificación y escenarios de peligro, conjuntado con la exposición y vulnerabilidad para conformar el nivel de riesgo por municipio y por fenómeno perturbador, mediante metodologías que permitan utilizar los criterios que, a nivel nacional, han definido las instancias con atribuciones en materia de riesgo.
- Instituir un documento fundamental en la prevención, para futuros desarrollos urbanos.
- Integrar, homologar y estandarizar la información existente (municipal, estatal y federal) relativa a cada uno de los fenómenos perturbadores ya mencionados que afectan la zona de estudio.
- Elaborar mapas de zonificación y escenarios de peligro, conjuntado con la exposición y vulnerabilidad para conformar el nivel de riesgo del municipio y por fenómeno perturbador, mediante metodologías que permitan utilizar los criterios que a nivel nacional han definido las instancias con atribuciones en materia de riesgo.
- Dar una visión sintética de los peligros ocasionados por fenómenos naturales y los generados por el hombre así como su impacto sobre la población.
- Facilitar la jerarquización de las zonas de peligro para que la autoridad correspondiente pueda elegir prioridades y elaborar estudios a detalle.
- Ejecución de obras propuestas en las medidas de mitigación.
- Examinar y comparar los problemas en diferentes regiones a fin de establecer una política estatal de prevención.
- Implementación de técnicas para la estabilización de taludes, demolición de bloques, etc.

CAPÍTULO II. Determinación de la zona de estudio

2.1 Determinación de la zona de estudio

El municipio de García se encuentra ubicado al noreste del estado de Nuevo León en las coordenadas al norte 25°59' y al sur 25°38' latitud norte; al este 100°25', al oeste 100°52' longitud oeste, a una altura de 710 a 1000m sobre el nivel del mar su extensión territorial representa el 1.4% de la superficie del Estado. El Municipio de García colinda al norte con los municipios de Mina; al este con los Municipios de Mina, Hidalgo, General Escobedo y Santa Catarina; al sur con el Municipio de Santa Catarina; al sur y este con los municipios de Monterrey y al oeste con la entidad federativa de Coahuila, específicamente con el municipio de Ramos Arizpe, comprende una superficie de 103,196 ha. (Fig. 2.1 y Fig. 2.4)

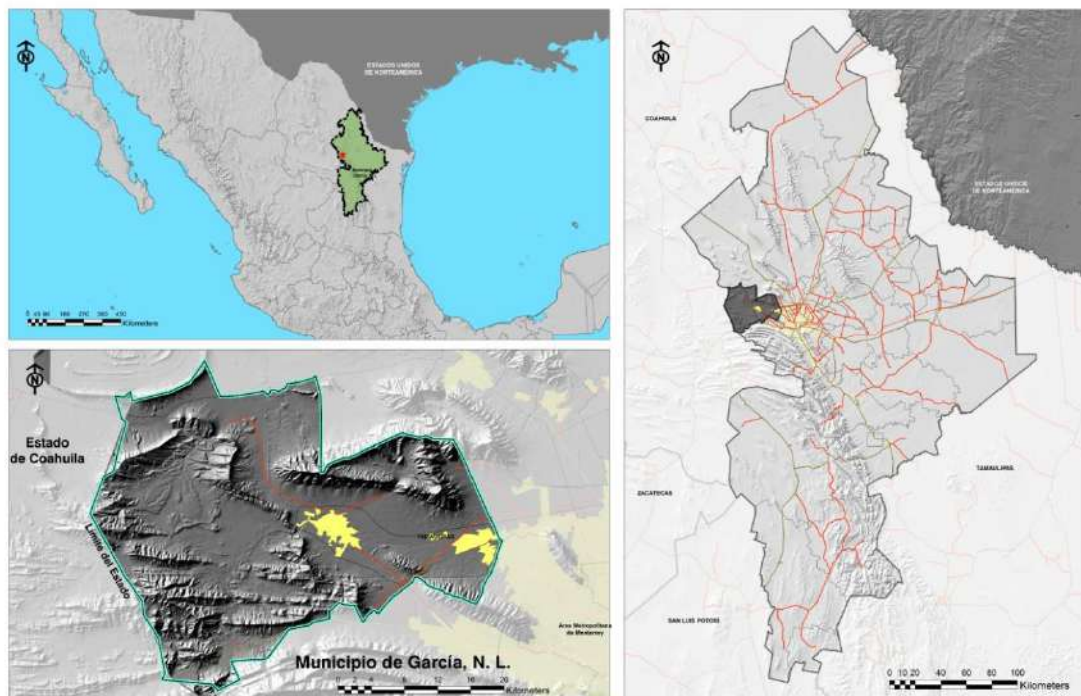


Fig 2.1. Localización del área de estudio

Según el Plan Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de García 2012-2015 la población del municipio en el año de 1990 era de apenas 13,110 habitantes, para 1995 tuvo un aumento del 82.57 % con 23,935 habitantes en el 2000 solo aumentó un 21.04% con 2,8973 habitantes, para el 2005 tuvo un aumento de casi 78.29% y actualmente de acuerdo al último censo 2010 de Población y Vivienda del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática el Municipio cuenta con 143,668 habitantes dando un aumento del 278% , rebasando las proyecciones calculadas por el consejo Estatal de Población y las estimaciones de crecimientos previstas en el plan Metropolitano. Que consideraban que el municipio de García, Nuevo León, en el 2010 iba a contar con al menos 38,199 habitantes cifra superada desde el 2005 y en la actualización de proyecciones CONAPO 2005-2050 para el 2010 contemplaban 74,308 habitantes y que para el 2030 se llegara a 181,387 habitantes (fig. 2.2 y 2.3)

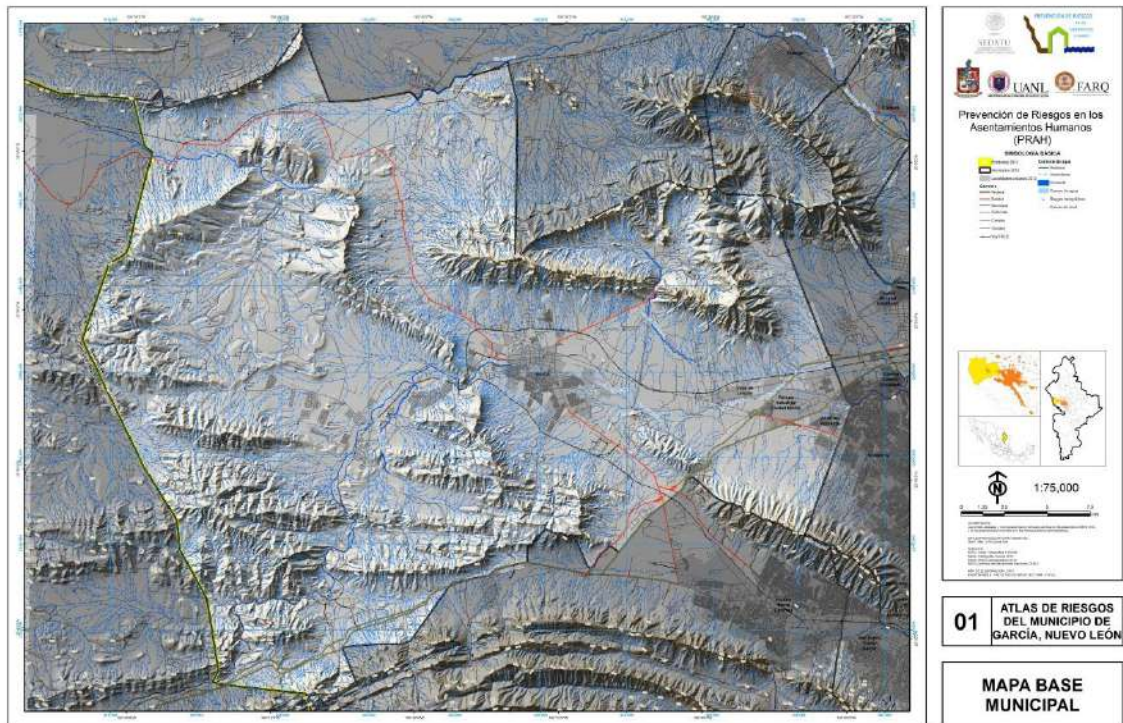


Fig. 2.2. Cabecera Municipal de García, N. L.

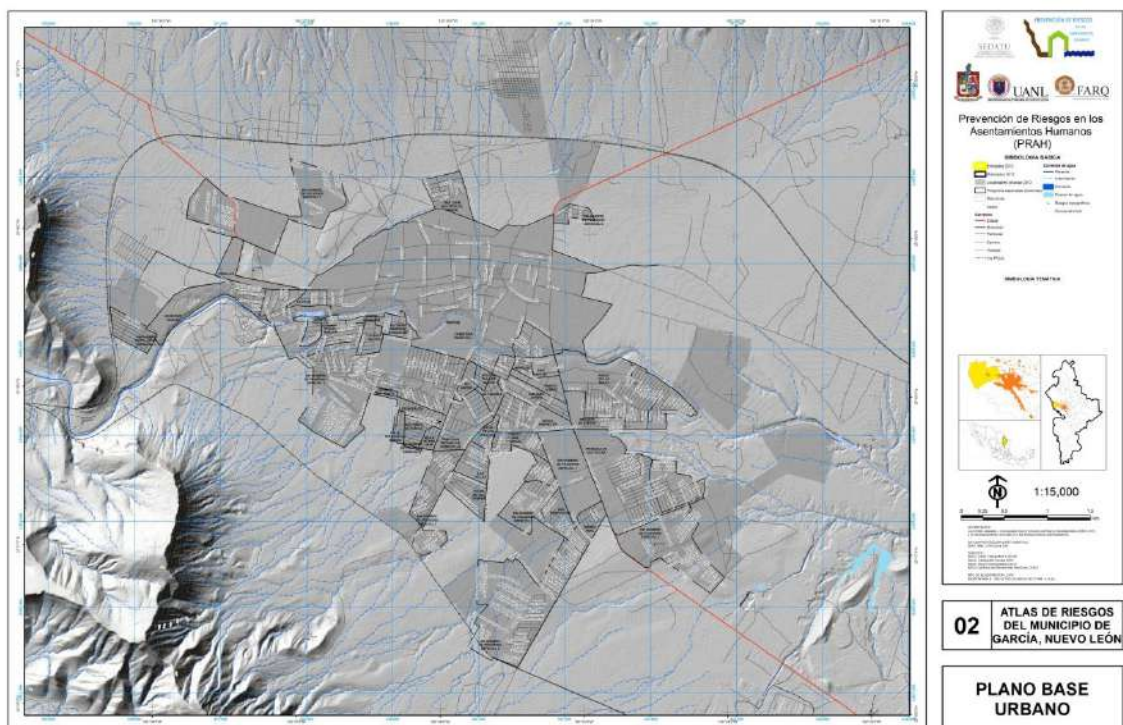


Fig. 2.3. Nuevos Fraccionamientos Cabecera Municipal de García, N. L.

Atlas de Riesgos del Municipio de García, Nuevo León.



Mapa Base del Municipio de García, N. L.



Plano Base Urbano del Municipio de García
Fig. 2.4 Planos Base del Municipio de García Nuevo León

Atlas de Riesgos del Municipio de García, Nuevo León.

El municipio, en su mayor parte cuenta con gran cantidad de pendientes como se observa en la fig. 2.5 de curvas de nivel; es en la vertiente norte donde se da la inflexión de la Sierra Madre Oriental, y en su orografía comprende una gran cantidad de sierras y cerros en toda su superficie, ya que cuenta con rangos desde los 710 msnm en las llanuras, hasta los 2,094 msnm de altitud en los Picachos El Fraile, ubicada en el Centro Norte del Municipio.

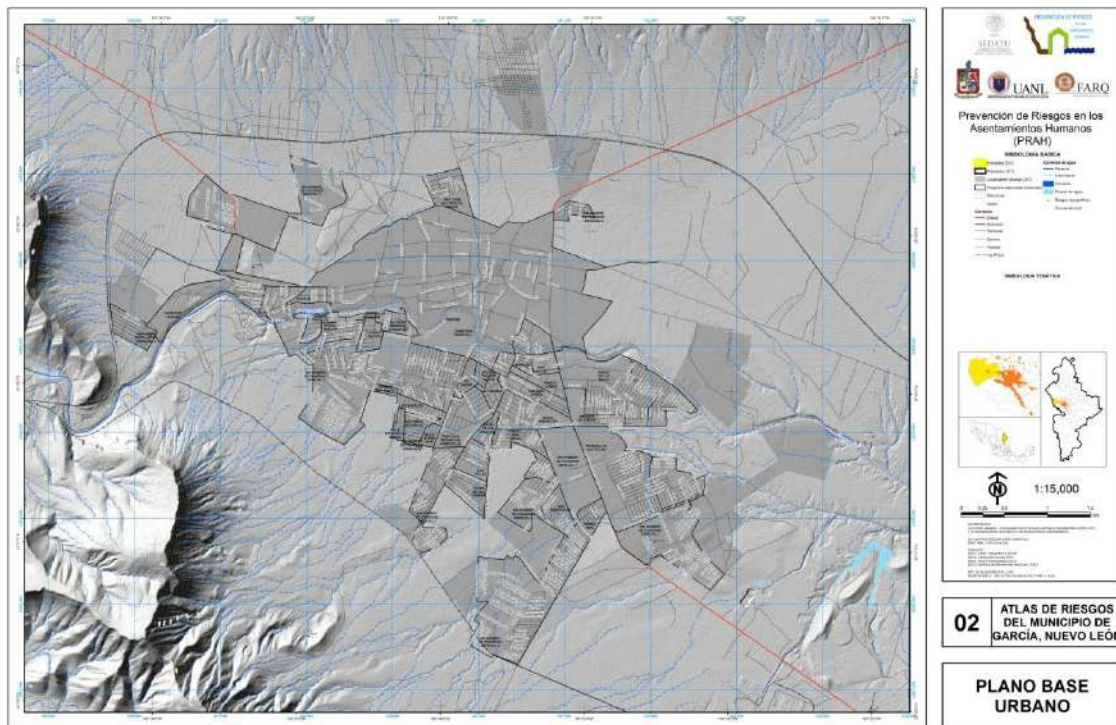


Fig. 2.5 Curvas de Nivel

CAPÍTULO III. Caracterización de los elementos del medio natural

3.1. Fisiografía

Fisiográficamente el área correspondiente al municipio de García se encuentra en el borde de las provincias de la Sierra Madre Oriental y de las Grandes Llanuras de Norteamérica caracterizadas por altas y escarpadas montañas la primera y la segunda por más bajas pero no menos escarpadas, ambas constituidas por sedimentos marinos mesozoicos intensamente plegados por los esfuerzos tectónicos de la Orogenia Laramide. Esta provincia de la Sierra Madre Oriental cambia su rumbo, formando una amplia curva, de una dirección SSE-NNW a un E-W casi franco; con tres subprovincias las Sierras y Llanuras Coahuilenses, Pliegues Saltillo-Parras y Gran Sierra Plegada con un sistema de topoformas de sierra, bajadas típicas, bajadas con lomeríos, lomeríos y valles (Tabla 3; fig. 3.1.1, 3.1.2 y 3.1.3). La provincia de las Grandes Llanuras de Norteamérica con una subprovincia de Llanuras y Lomeríos y un sistema de topoformas las Llanuras y Lomeríos que se pueden observar en la Tabla 3; fig. 3.1.1, 3.1.2 y 3.1.3

Tabla 3 Fisiografía

PROVINCIA	SUBPROVINCIA	SISTEMA DE TOPOFORMAS	% DE LA SUPERFICIE MUNICIPAL
NOMBRE	NOMBRE	NOMBRE	
SIERRA MADRE ORIENTAL	SIERRAS Y LLANURAS COAHUILENSES	SIERRA	13.39
		BAJADA	3.39
		BAJADA CON LOMERÍOS	30.2
		VALLE	3.31
	PLIEGUES SALTILLO-PARRAS	SIERRA	0.39
		SIERRA CON LOMERÍOS	24.86
		LOMERÍOS	0.71
		BAJADA CON LOMERÍOS	20.94
	GRAN SIERRA PLEGADA	LLANURA	0.25
		SIERRA	0.72
GRANDES LLANURAS DE NORTEAMÉRICA	LLANURAS Y LOMERÍOS	LOMERÍO CON LLANURAS	1.84

FUENTE: INEGI. Conjunto de Datos Geográficos de la Carta Fisiográfica, 1:1 000 000.

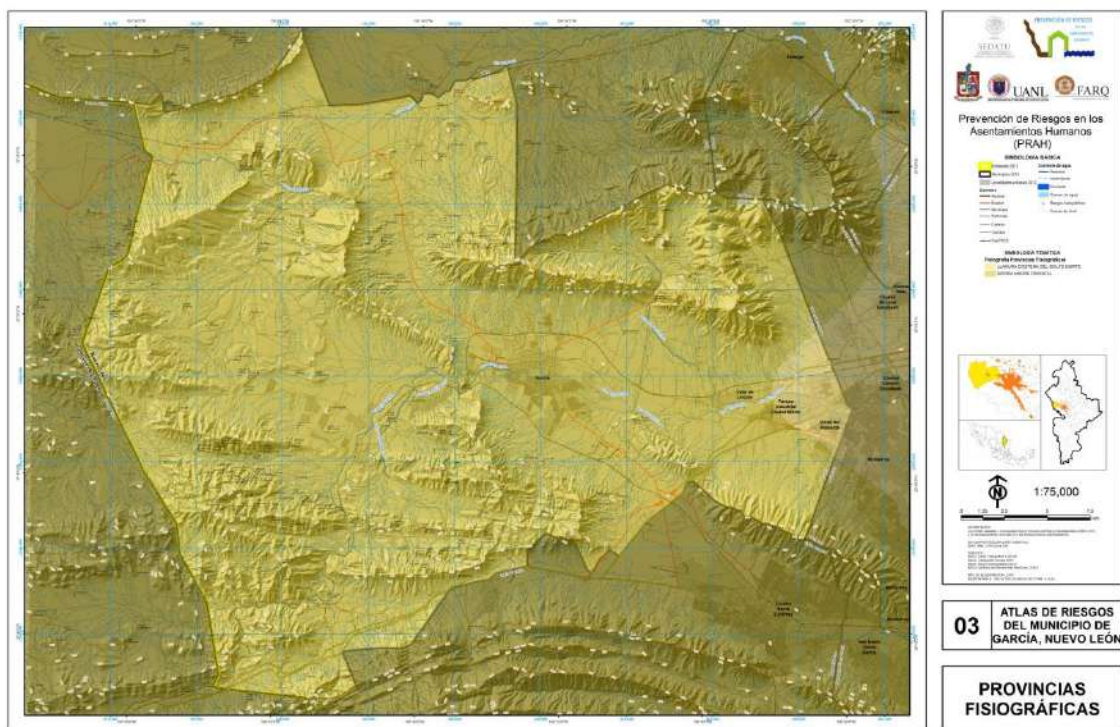


Fig. 3.1.1 Provincias fisiográficas del Municipio de García.

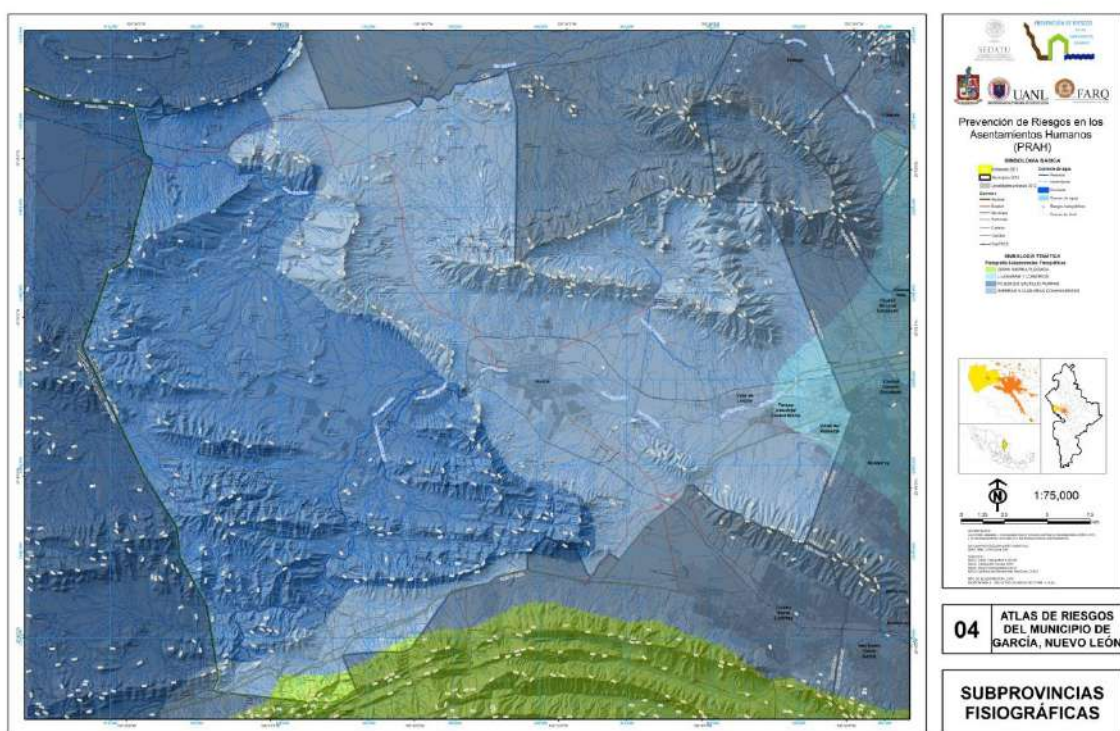


Fig. 3.1.2. Subprovincias fisiográficas del Municipio de García.



Fig. 3.1.3. Sistemas Topoformas

3.2. Geología

El municipio se localiza en la parte norte de la provincia Sierra Madre Oriental, su característica principal es una gruesa secuencia de rocas carbonatadas y terrígenas de entre 195 y 65 millones de años (era Mesozoica) que fueron plegadas y cabalgadas por los esfuerzos máximos de la orogenia laramide durante el paleoceno tardío y eoceno temprano del periodo terciario. Se encuentra dentro de una de las estructuras importantes de la sierra Madre Oriental, que es la curvatura de Monterrey”, se emplea este nombre para describir la región donde La Sierra madre Oriental cambia su tren estructural de una dirección este-oeste cerca de saltillo a una dirección noreste, al noreste de saltillo y de una dirección este y oeste, cerca de Monterrey. Localmente se presentan estructuras complejas tales como salientes y vergencias en sentidos diferentes a la dirección general del transporte tectónico. (Eguiluz. A.C., Aranda-García 1991).

En el área se observan afloramientos sedimentarios de diferentes tipos de rocas: lutitas con intercalaciones de estratos de arcénicas de grado fino con un alto índice de fracturamiento de los estratos y un imperatismo mediano en su fase final, que pertenece al sistema de cretácico superior, los conglomerados que sobreyacen en forma discordante a los sedimentos pertenece al sistema terciario. En el área de estudio se encuentran 6 tipos de rocas: sedimentarias de origen mecánico, conglomerado, areniscas, lutita, rocas de origen químico y bioquímico: caliza en la sierra del fraile, la Paz y las Mitras, yeso se encuentra en la parte norte del municipio por la Paz. En el municipio se extrae principalmente dolomita, plomo, zinc, cobre, sulfuro, además de grava y arena. Esto en la Sierra del fraile específicamente dentro del cono erosivo de la sierra y en la vertiente noroeste.

El levantamiento actuó en la deformación de las estructuras, generando una geometría de pliegues, producto de un anticlinal recumbente, el cual, fue cabalgado al Norte contra el Alto de la Isla de Coahuila. La geometría asociada a pliegues inició su despegue en el nivel salino. En aquellos sitios donde los depósitos evaporíticos no están presentes, la estructura se acuña. El

mecanismo del modelo de cuña, explica que las contracciones de las capas de material que son desplegadas de su base, tiende a producir una cuña esto se muestra en la fig. 3.2.1

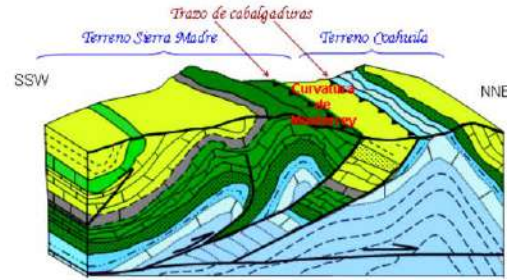


Fig. 3.2.1. Marco tectónico regional del noreste de México.

El modelo geodinámico de cuña es válido tanto para la cuenca de Sabinas como para la Sierra Madre Oriental. Este modelo explica como la contracción horizontal del material, separado del sustrato, tiende a generar una cuña, la cual crece verticalmente provocada por la fuerza de gravedad. La geometría de la cuña desarrolla y refleja un equilibrio entre la tensión del material de ésta, necesaria para causar el deslizamiento a lo largo del esfuerzo principal. El desplazamiento principal fuerte, tenderá a generar acortamientos, generando escarpes muy pronunciados como los que se presentan en el flanco norte de la Sierra Madre Oriental a la altura del Cañón de La Huasteca, Cañón de Villa de García y el flanco sur del Anticlinal de las Mitras y en la Loma Larga. El desplazamiento débil tenderá a generar el acortamiento sobre una zona más amplia, y creará una cuña más suave sobre la rampa (Eguiluz. A.C., Aranda-García y Marret, 2002)

3.2.1. Cabalgaduras

Estas estructuras son producto de las máximas compresiones que dieron origen a los plegamientos, son extensos corrimientos de bajo ángulo. La cabalgadura más representativa es la Santa Catarina, ésta corre a lo largo de la conocida Curvatura de Monterrey, tiene una vergencia al NE, marca el límite de los terrenos tectonoestratigráficos Sierra Madre y Coahuila. Otras cabalgaduras menores, se localizan al costado noreste del Cerro de La Silla, Sierra El Fraile, Sierra Las Mitras, Loma Larga. En la figura 3.2.1.1 se muestra un esquema de la geometría de los pliegues.

Dicho fallamiento y fracturamiento está asociado a esfuerzos compresivos y de distensión provocando plegamientos y deflexión en el buzamiento de ambas estructuras, la colisión provocó en la estructura de la Loma Larga un sistema de rupturas en diferentes secciones de la sierra.(fig 3.2.1.)

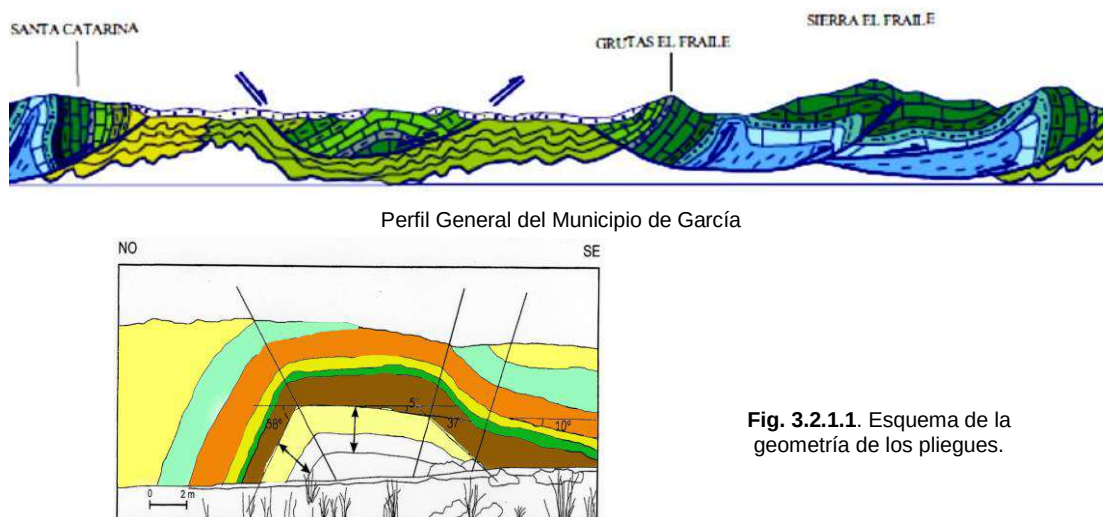


Fig. 3.2.1.1. Esquema de la geometría de los pliegues.

3.2.2. Fallas de deslizamiento

Este tipo de estructuras son comunes en la parte de las montañas y en su mayoría son de pequeñas dimensiones, se asocian a los plegamientos de la Curvatura de Monterrey, cortan de manera perpendicular a las estructuras mayores, las verificadas en campo son pocas y afloran gracias a los cortes que se han efectuado en las vialidades, bancos de materiales, y actualmente generan un riesgo alto a la población.

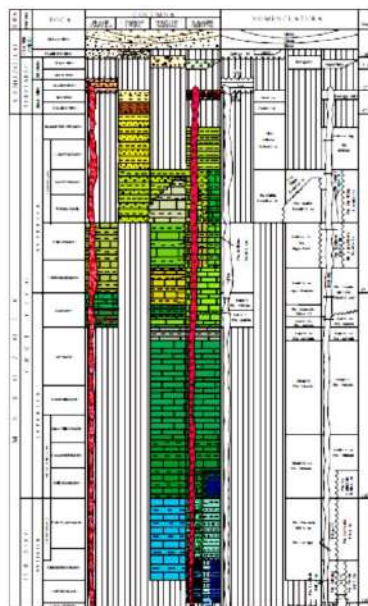
3.2.3. Estratigrafía

La estratigrafía del noreste de México está conformada por depósitos de origen marino y continental. En la figura 3.2.4, se muestra la columna litológica a nivel regional, la cual está constituida por depósitos con edades que van desde el Jurásico Inferior descansando en forma discordante los depósitos de aluvión de edad reciente. Todas estas unidades formaciones presentan características litológicas muy semejantes en comportamiento, por lo cual para los requerimientos y necesidades del trabajo se agruparon en tres grandes grupos litológicos: caliza, lutita e intercalaciones de ambas, figura 3.2.3.1. En la fig. 3.2.3.2 se observa la distribución de las unidades litológicas en el municipio de García. y Tabla 4 se puede observar las rocas y sus unidades litológicas

Tabla 4. Geología

ERA	PERÍODO	ROCA O SUELO	UNIDAD LITOLÓGICA	% DE LA SUPERFICIE MUNICIPAL
CENOZOICO	CUATERNARIO	SEDIMENTARIA	ALUVIAL (al)	30.35
			CONGLOMERADO (cg)	12.93
MESOZOICO	CRETÁCICO	SEDIMENTARIA	CALIZA (cz)	8.58
			CALIZA-LUTITA (cz-lu)	3.79
			LUTITA-ARENISCA (lu-ar)	43.51
			LUTITA (lu)	0.40
	JURÁSICO	SEDIMENTARIA	CALIZA (cz)	0.44

FUENTE: INEGI. Conjunto de Datos Geográficos de la Carta Geológica, 1:250 000



Fuente: Carta de Geológica-Minera(Monterrey G14-7)

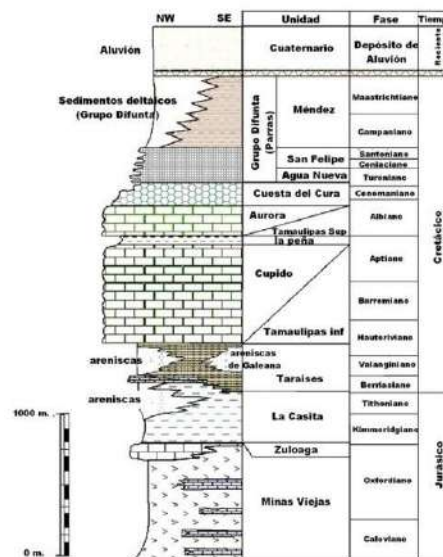


Figura 3.2.3.1. Columna litológica del noreste de México (Michalzik, 1988).



Fig. 3.2.3.2 Geología Litología

3.3. Geomorfología

La morfología del municipio de García está principalmente constituida por la Sierra Madre Oriental fundamentalmente es un conjunto de sierras menores de estratos plegados. En estas estructuras el plegamiento se manifiesta de múltiples maneras, pero su forma más notable es la que produce una topografía de fuertes ondulados paralelos, semejantes a la superficie de una lámina acanalada. Las altitudes de las cumbres en el área correspondiente al municipio en cuestión varían desde los 600.00 msnm en el Cerro de la Corona hasta los 2000.00 msnm en el Pico de la " M " correspondiente a la Sierra Madre Oriental, otros picos de interés son Sierra El Fraile, Sierra El Cedral, Sierra de las Mitras, etc.

3.3.1. Sierra Madre Oriental

Cubre una gran extensión, el comportamiento estructural de dicha sierra es muy abrupto; su flanco norte está cabalgando sobre depósitos del Cretácico superior, el levantamiento actuó en la deformación de las estructuras, generando una geometría de pliegues, producto de un anticlinal recumbente, el cual, fue cabalgado al norte. Localmente se presentan estructuras complejas tales como salientes y vergencias en sentidos diferentes a la dirección general del transporte tectónico (Eguiluz. A.C., Aranda-García 1991). El macizo rocoso que conforma dicha estructura está constituido por rocas calizas de edad cretácica, dicha unidad presenta fracturamiento intenso como cavidades por disolución, lo que la convierte en un acuífero importante. La elevación en dicha sierra oscila desde 1700m – 2000m.

3.4. Edafología

Los suelos dominantes son los xerosoles en los valles y llanuras y en las sierras son los litosoles, es posible encontrar suelos con sales, especialmente en la zona norte del municipio, debido a las corrientes endorreicas, a la evaporación y a la acción de disposición de sales por estas causas. El tipo de suelos que predominan en la parte correspondientes a la Sierra Madre Oriental están asociados a litosol en el resto del municipio se encuentra el castañozem, regosol, rendzina, solonchak, xerosol yermosol (Tabla 5). En la fig. 3.4.1, se muestran los diferentes tipos de suelo presentes en el área de estudio.

Tabla 5. SUELOS DOMINANTES

UNIDAD	SUBUNIDAD	CLASE TEXTURAL	% DE LA SUPERFICIE MUNICIPAL
NOMBRE	NOMBRE	NOMBRE	
CASTAÑOZEM(K)	HÁPLICO(h)	MEDIA(2)	0.76
	LÚVICO(l)	MEDIA(2)	2.72
LITOSOL(l)	NA	MEDIA(2)	49.23
REGOSOL(R)	CALCÁRICO(c)	MEDIA(2)	8.95
RENDZINA(E)	NA	MEDIA(2)	12.22
XEROSOL(X)	GLÉYICO(g)	MEDIA(2)	0.16
	CÁLCICO(k)	MEDIA(2)	0.91
	HÁPLICO(h)	MEDIA, FINA(2,3)	23.25
YERMOSOL(Y)	HÁPLICO(h)	MEDIA(2)	1.80

FUENTE: INEGI. Conjunto de Datos Geográficos de la Carta Edafológica, 1:250 000.

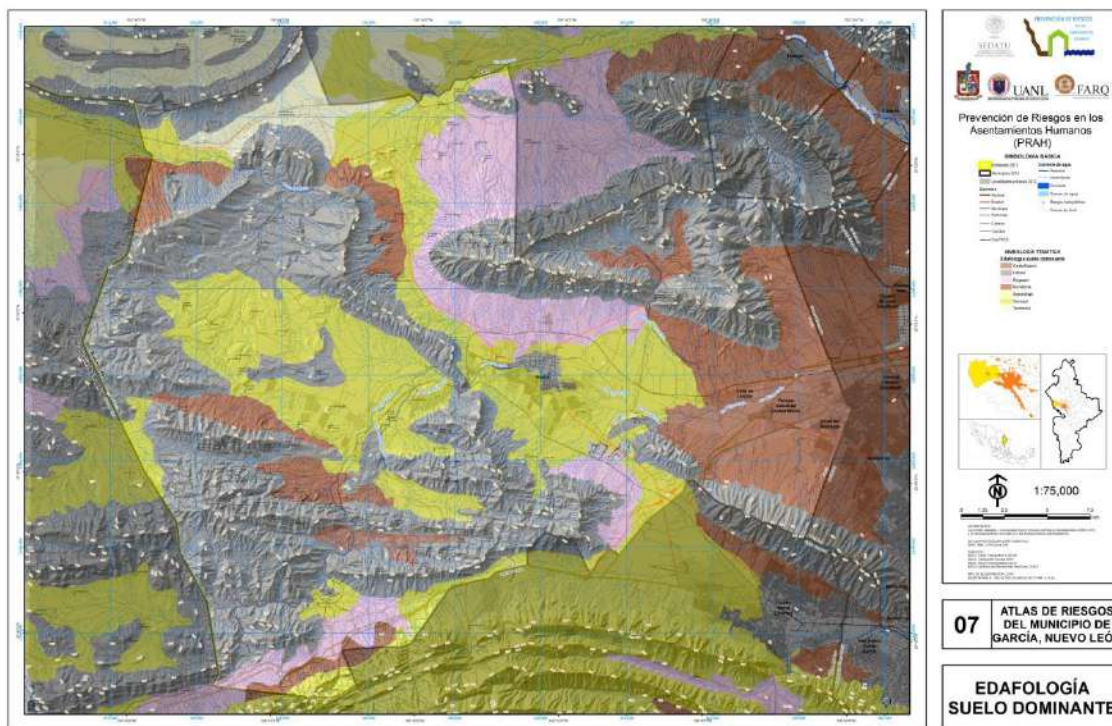


Fig. 3.4.1 Tipos de suelo predominantes en el municipio de García, N.L.

3.5. Hidrología

El municipio de García se encuentra totalmente dentro de la región de la cuenca del Río Bravo, Región Hidrológica número 24 la mayor parte de esta cuenca, 19804.911 km². El municipio se encuentra en una sola cuenca hidrológica, la cuenca Río Bravo – San Juan. Dentro de esta cuenca existen 4 subcuencas (Tabla 6 y fig. 3.5.1):

1. **Subcuenca Río Pesquería**, que se encuentra en la parte central del municipio, corriendo de oeste a este y con un total de 62,593.05 hectáreas y que envuelve a la mayor parte de los arroyos y ríos de importancia de la zona de estudio
2. **Subcuenca Río Salinas** que se encuentra en la parte norte de la zona con total de 37,528.63 hectáreas.
3. **Subcuenca Río San Miguel**, abarcando la zona oeste del área municipal con un total de 3,420.39 hectáreas.
4. **Subcuenca Río Monterrey**, ubicada en una pequeña parte del sur del municipio, con un total de 508.69 hectáreas.

Estas subcuencas presentan siete corrientes principales como se observa en la tabla 7. Las corrientes de Agua son Perenne: Río Salinas; e Intermitente: Río Pesquería, Río La Calera, Río Los Moscos, Río Chupadero, Arroyo El Obispo y Arroyo Blanco.

Tabla 6. REGIONES, CUENCAS Y SUBCUENCAS HIDROLÓGICAS

REGIÓN	CUENCA	SUBCUENCA	% DE LA SUPERFICIE MUNICIPAL
BRAVO-CONCHOS (RH24)	R. BRAVO-SAN JUAN(B)	R. PESQUERÍA(c)	60.25
		R. SALINAS(d)	35.9
		R. SAN MIGUEL(e)	3.28
		R. MONTERREY(f)	0.57

FUENTE: INEGI. Conjunto de Datos Geográficos de la Carta Hidrológica Aguas Superficiales, 1:250 000.

Tabla 7 CORRIENTES DE AGUA

NOMBRE	UBICACIÓN	NOMBRE	UBICACIÓN
CHUPADERO	RH24Bd	LAS TINAJAS	RH24Bf
LOS PATOS	RH24Bd	PESQUERÍA	RH24Bc
LOS MOSCOS	RH24Bd	BLANCO	RH24Bc
LA CALERA	RH24Bd		

FUENTE: INEGI. Carta Hidrológica Aguas Superficiales, 1:250 00 y

INEGI. Conjunto de Datos Geográficos de la Carta Topográfica, 1: 50 000.

La corriente principal en el municipio es el Río Pesquería, el cual atraviesa al municipio de suroeste a este, pasando por los poblados de Paso Guadalupe, Mariposa, Rinconada, Los Fierros, Maravillas, El Llano, García, El Jardín, El Fraile entre otros. Es uno de los ríos más importantes no solo en el municipio, si no de la región del Área Metropolitana de Monterrey.

Los Arroyos y ríos que se encuentran en el área de estudio son los siguientes son:

- a) Arroyos: Arenoso, Blanco, Del Puerto-El Rucio, La Calera, Carrizalejo, Carrizos, Chupadero, El Gato, El Llano Los Moscos, Los Nogales, Los Pinos, el Potrero, Ranchero, Los Rancheros, el rincón Prieto, Rodriguillos, San Juan, Tía Tules, Las Tinajas, El Zacatal y Salinas
- b) Ríos: Carrisalejo, Pesquería, Salinas, San Miguel y Monterrey

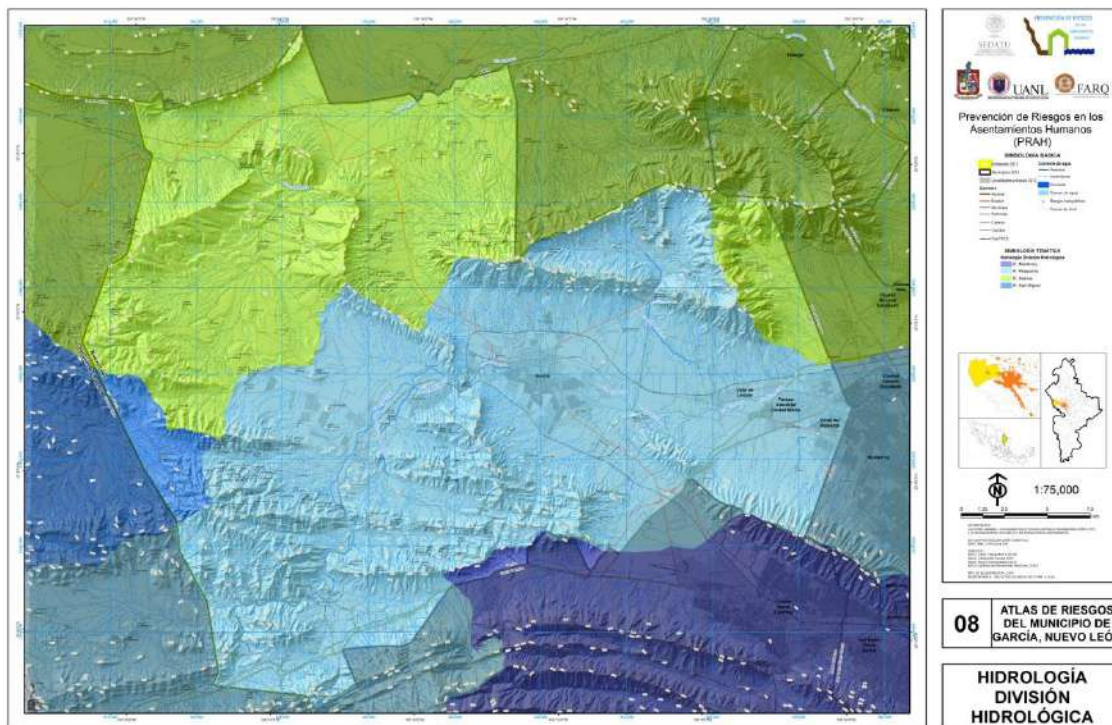


Fig. 3.5.1. Hidrología División Hidrológica de García, N.L.

En el municipio de García y su área de influencia, comprendida por la ladera de la Sierra Madre Oriental, se ha observado que una gran cantidad de cañadas que no tienen la capacidad hidráulica para el manejo adecuado de los escurrimientos pluviales. Esto ha llevado a la erosión prematura de taludes y a la formación de cárcavas en sitios donde no hubiera sucedido en forma natural con la velocidad actual. Como se observa en la fig.3.5.2 los coeficientes de escurrimiento de 0 a 5% se encuentran principalmente en la parte baja o los valles del municipio y los coeficientes de escurrimiento de 5 a 10% en las sierras; y únicamente en la Localidad del Chupadero se observa coeficiente de escurrimiento de 10 a 20%.

Debido a las distancias que se encuentran unas comunidades con otras y que la red de agua potable no alcanza estas comunidades se ven en la necesidad de explotar el manto acuífero de manera directa a través de pozos o norias (fig. 3.5.3)., también en la fig. 3.5.5 se puede observar las Corrientes de Agua, cuerpos de agua como son presa y bordos existentes en el Municipio de García. En la fig. 3.5.6 se observa las Unidades Geohidrológicas del municipio, las sierras florece principalmente de material consolidado con posibilidades bajas de absorción de agua, mientras las partes bajas o de los valles presentan de material no consolidado con posibilidades altas de absorción de agua.

Dirección de Flujo Subterráneo de agua en García en general es de poniente a oriente (fig. 3.5.4) y con una notable crecimiento industrial del área Metropolitana de Monterrey implican mayores demandas de agua. Sin embargo , la escasa disponibilidad de este recurso y su irregular distribución en la temporada de lluvias redunda en una recarga reducida de los acuíferos.



Fig. 3.5.2. Hidrología Unidades de Escurrimiento de García, N.L.



Fig. 3.5.3. Hidrología Aprovechamiento de Agua de García, N.L.

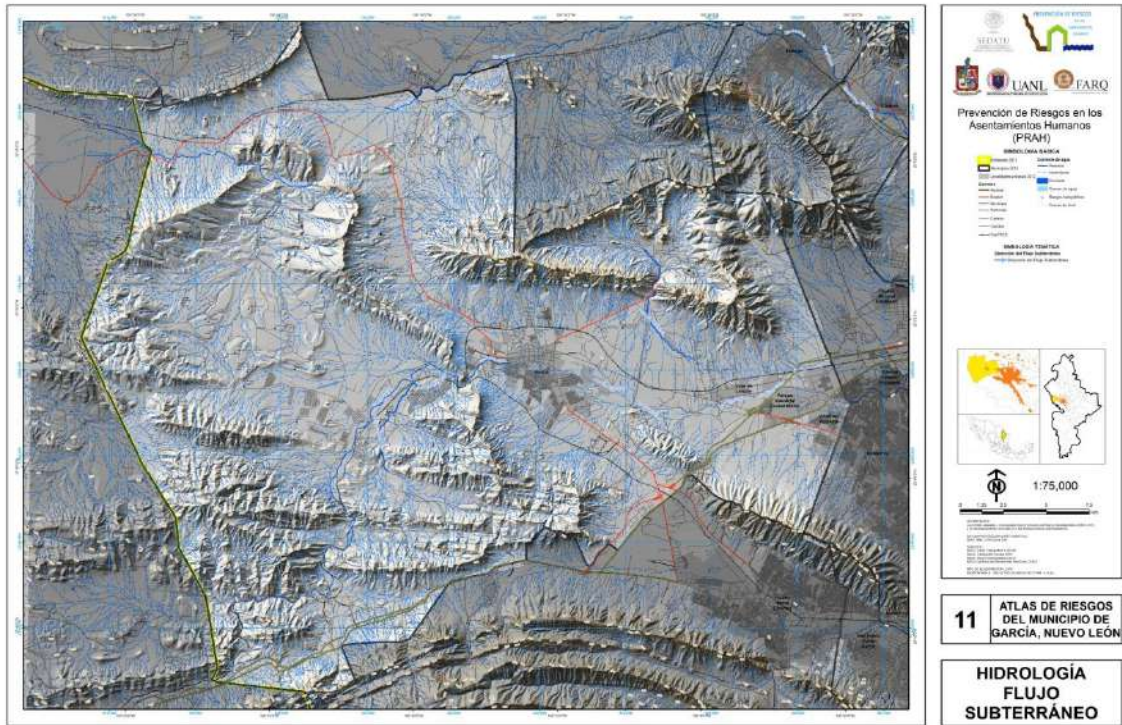


Fig. 3.5.4. Hidrología Dirección de Flujo Subterráneo de García, N.L.

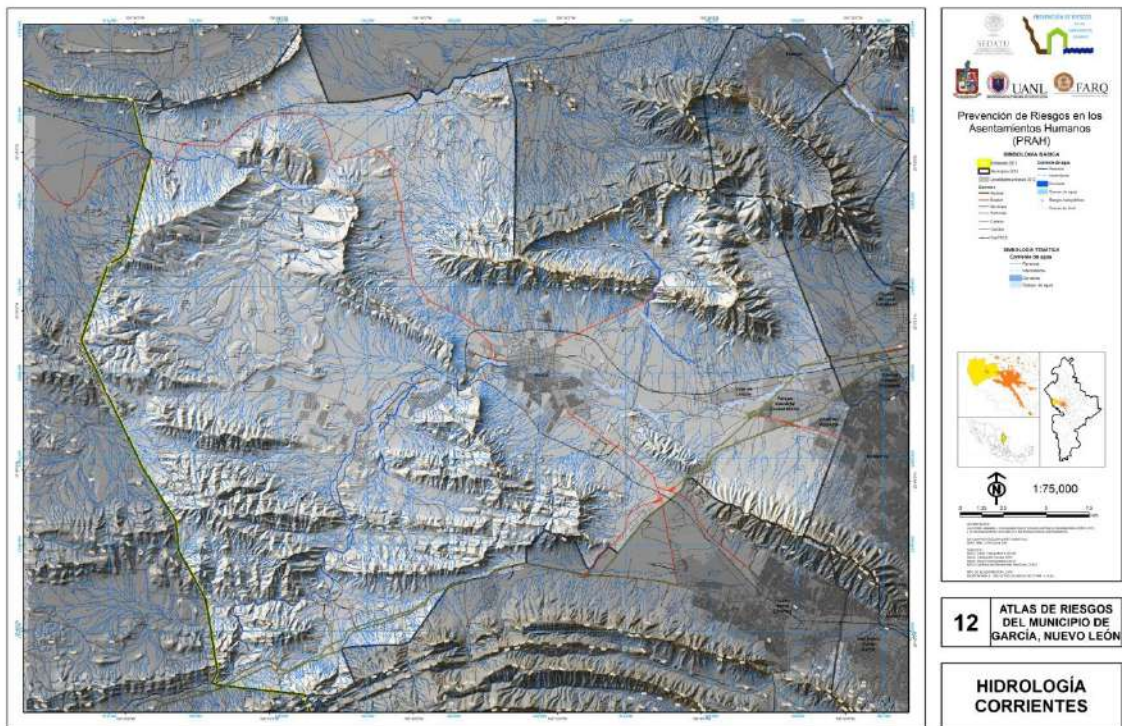


Fig. 3.5.5. Hidrología Corriente de Agua de García, N.L.

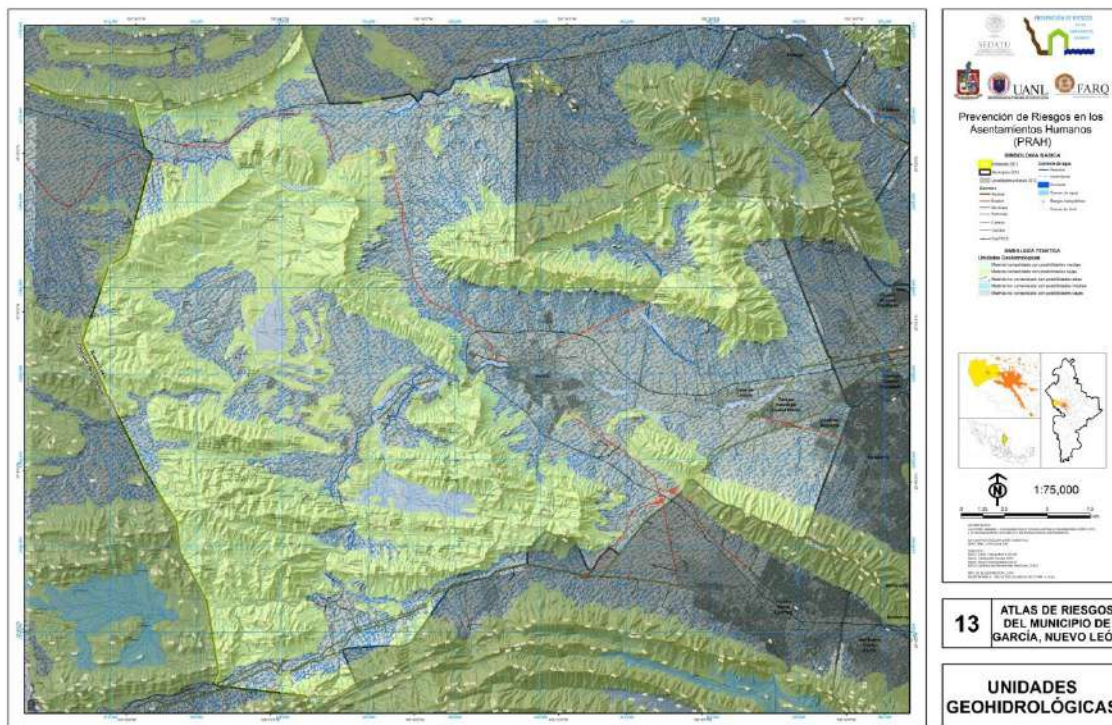


Fig. 3.5.6. Hidrología Unidades Geohidrológicas de García, N.L.

3.6. Climatología

El municipio de García presenta una distribución climática muy compleja, ya que se encuentran aquí diversos tipos de climas: seco semicálido, semiseco cálido, seco cálido y semiseco - semicálido. Esto se debe principalmente a la marcada diferencia de altitudes en la sierra. Las diferencias de temperaturas ocasionadas por la existencia de cadenas montañosas, producen un efecto de condensación que, a la vez, genera lluvias orográficas que se concentran en la vertiente este de la sierra, mientras que en la vertiente oeste se presenta un fenómeno que se conoce como sombra orográfica. En la fig. 3.6.1 se describen los diferentes tipos de clima que predominan en el municipio de García. La precipitación media anual en la zona de estudio oscila entre 800-1200 mm/año.

El municipio se localiza en parte en la zona biogeográfica desierto chihuahuense o desierto del norte de México, se caracteriza por tener climas secos y muy secos (BW_{hm}), el que es de mayor cobertura municipal con el 42 % es un clima muy seco semicálido con un % de lluvia invernal de 5-10.2 mm desértico donde existe una precipitación escasa tanto en verano como en invierno, con heladas críticas, llegando a presentarse temperaturas bajo cero. La temperatura media anual se puede dividir en cuatro rangos que oscilan desde los 16° c hasta los 24° C, Donde el 77% del municipio se encuentra en el rango de los 20°-22°C. los rangos de 16°-18° C se encuentran comprendidos en la parte alta del cerro del Fraile, mientras que los rangos de 18°-20°C en al pie de la Sierra del Fraile, Cerro la Mota, Sierras Chupadero del Indio , la Campana el Cedral y la Azufrosa; para el rango más alto de temperatura 22-24°C se encuentra en una pequeña porción al oeste del municipio, el resto del área municipal se encuentra en el rango de 20-22°C. El rango de mayor precipitación anual es de 200-300 mm con un 61% y el mínimo de 400-500 mm con un 6% de la superficie municipal, en cuanto a heladas y granizadas presenta un promedio de 0 a 20 días con heladas y de 0 a 2 días de granizadas anuales.

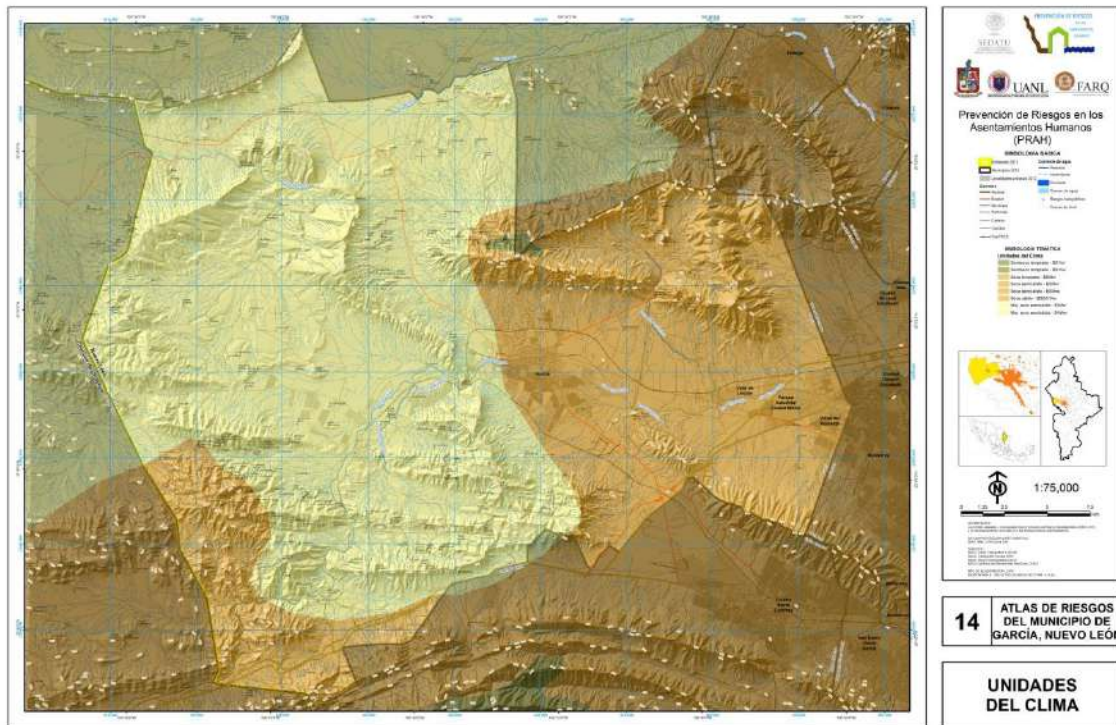


Fig. 3.6.1 Climas predominantes en el municipio de García, N.L.

3.7. Uso de suelo y vegetación

El tipo de vegetación dominante en este tipo de suelos son: bosques de encinos, bosques de encino-pino, bosque de pino-encino, bosque de pino, bosque de tascate, matorral desértico microfilo, matorral desértico rosetófilo, matorral submontano, chaparral, pastizal natural, pastizal inducido vegetación halofita (Fig. 3.7.1). Dentro de los endemismos presentes se encuentra el género *Thelocactus*, se distribuye principalmente en México, es el desierto Chihuahuense su hábitat principal. En Nuevo León existen unas 9 especies y por lo menos unas 6 variedades distintas. El nombre *Thelocactus* se deriva del griego Theles que significa "pezones", por lo tanto significaría "cactus con pezones" esta especie fue nombrada *T. rinconensis* ya que fue encontrada por primera vez cerca del poblado de Rinconada en el municipio de García, Nuevo León. Prevalen las condiciones de aridez, la vegetación está constituida principalmente por arbustos espinosos y árboles bajos con mezcla de yucas, agaves y cactáceos. Entre las plantas más comunes destacan: el izote, mezquite, uña de gato, ébano, palo verde, vara dulce, saladilla y gobernadora.

En la Tabla 8, se describen de forma detallada cada uno de los tipos de vegetación presentes en forma general pero de importancia económica. Uso potencial de suelo es principalmente en la ganadería y la agricultura en las áreas donde aún no se ha urbanizado; en la tabla 9 se describe el uso potencia de la tierra donde se observa que más del 50% de la tierra del municipio nos es apta para la agricultura y su actividad pecuaria dominante es la crianza de ganado caprino.

Tabla 8 AGRICULTURA Y VEGETACIÓN

CONCEPTO	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE LOCAL	UTILIDAD
AGRICULTURA			
2.86% DE LA SUPERFICIE MUNICIPAL	<i>Zea mays</i>	MAÍZ	COMESTIBLE
	<i>Phaseolus vulgaris</i>	FRIJOL	COMESTIBLE
	<i>Capsicum spp.</i>	CHILE	COMESTIBLE
PASTIZAL			
3.25% DE LA SUPERFICIE MUNICIPAL	<i>Bouteloua curtipendula</i>	ZACATE BANDERILLA	FORRAJE
	<i>Aristida sp.</i>	ZACATE TRES BARBAS	FORRAJE
BOSQUE			
1.68% DE LA SUPERFICIE MUNICIPAL	<i>Pinus cembroides</i>	PIÑONERO	MADERA
	<i>Quercus rysophylla</i>	ENCINO	MADERA
	<i>Quercus laeta</i>	ENCINO	MADERA
MATORRAL			
88.91% DE LA SUPERFICIE MUNICIPAL	<i>Helietta parvifolia</i>	BARRETA	POSTERÍA
	<i>Acacia bioessieri</i>	ANACAHUITA	MADERA
	<i>Acacia rigidula</i>	GAVIA	LEÑA
OTRO			
3.30% DE LA SUPERFICIE MUNICIPAL			

NOTA: Sólo se mencionan algunas especies útiles.

FUENTE: INEGI. Conjunto de Datos Geográficos de la Carta de Uso del Suelo y Vegetación, 1:250 000

Tabla 9 USO POTENCIAL DE LA TIERRA

CONCEPTO	CLASE O SUBCLASE(DESCRIPCIÓN)	% DE LA SUPERFICIE MUNICIPAL
USO AGRÍCOLA	MECANIZADA CONTINUA	28.83
	MANUAL ESTACIONAL	2.21
	NO APTAS PARA LA AGRICULTURA	68.96
USO PECUARIO	PARA EL DESARROLLO DE PRADERAS CULTIVADAS	28.83
	PARA EL APROVECHAMIENTO DE LA VEGETACIÓN NATURAL	
	DIFERENTE DEL PASTIZAL	20.96
	PARA EL APROVECHAMIENTO DE LA VEGETACIÓN NATURAL	
	ÚNICAMENTE POR EL GANADO CAPRINO	50.21

FUENTE: INEGI. Conjunto de Datos Geográficos de la Carta Uso Potencial, Agricultura, 1:1 000 000. y INEGI. Conjunto de Datos Geográficos de la Carta Uso Potencial, Ganadería, 1:1 000 000.



Fig. 3.7.1. Uso del suelo y vegetación en el municipio de García, N.L.

3.8. Áreas naturales protegidas

En el municipio existen dos tipos de áreas naturales federales y estatales (Fig. 3.8.1). Dentro de las Áreas Naturales Federales se encuentran El parque Cumbres de Monterrey; y las áreas Estales son: Cerro La Mota, Sierra el Fraile, Sierra San Miguel, Sierra Corral de los Bandidos y Sierra Las Mitras que funciona como un pulmón natural, purificando el aire proveniente de la ciudad, es fuente importante en la recarga de los acuíferos así como un sitio regulador del clima en la zona. Es zona conservación, provee de abrigo y alimento a una gran cantidad de especies de fauna silvestre de las cuales se encuentran en peligro de extinción como es el caso del oso negro, gato montés, etc.

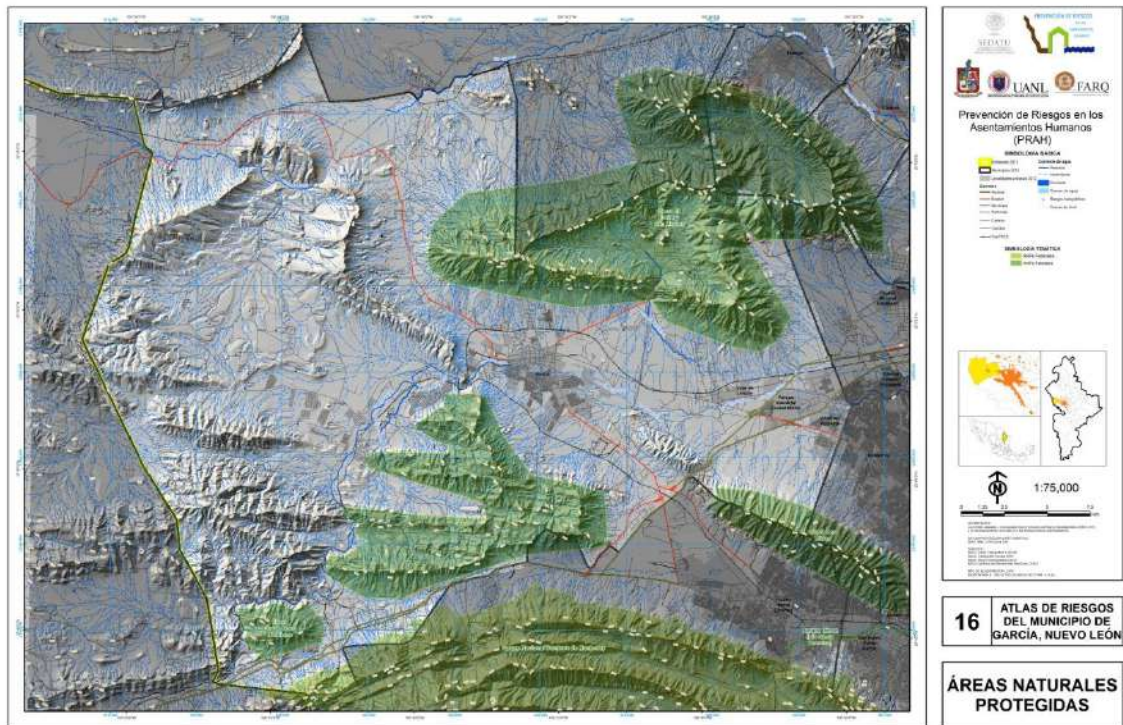


Fig. 3.8.1. Áreas naturales protegidas García, N.L.

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

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

4.1.1 Proyección de Población

La población del municipio en el año de 1990 era de apenas 13,110 habitantes, para 1995 tuvo un aumento del 82.57 % con 23,935 habitantes en el 2000 solo aumentó un 21.04% con 28,973 habitantes, para el 2005 tuvo un aumento de casi 78.29% y actualmente de acuerdo al último censo 2010 de Población y Vivienda del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática el Municipio cuenta con 143,668 habitantes dando un aumento del 278% (ver tabla 10), rebasando las proyecciones calculadas por el consejo Estatal de Población y las estimaciones de crecimientos previstas en el plan Metropolitano. Que consideraban que el municipio de García, Nuevo León, en el 2010 iba a contar con al menos 38,199 habitantes cifra superada desde el 2005 y en la actualización de proyecciones CONAPO 2005-2050 para el 2010 contemplaban 74,308 habitantes.

Tabla 10 Población total por año

Población total por año						
MUNICIPIO/AÑO	1980	1990	1995	2000	2005	2010
GARCIA						
	10 434	12 935	23 981	28 574	51 658	143 668

Fuente: INEGI 2010

Las proyecciones en el Programa Estatal de Desarrollo Urbano de Nuevo León 2013, muestran que en el municipio de García para el 2030, contara con una población de 436,791 habitantes, cifra que fue obtenida en base a la tasa de crecimiento promedio anual del 2000-2010. (Ver tabla 11)

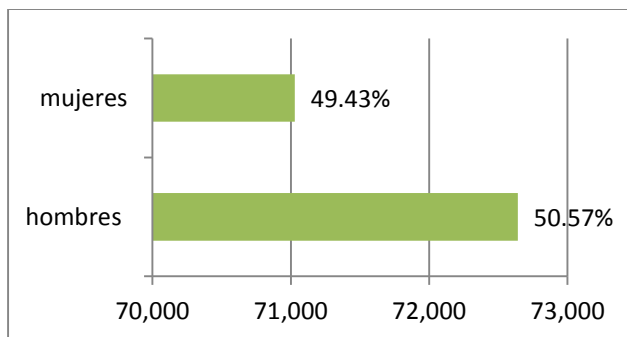
Tabla 11 Proyecciones del estado y municipios del Área Metropolitana de Monterrey, 2010-2030

Entidad /región/ municipios	Población (habitantes)												
	2010*	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2025	2030
Estado de Nuevo León	4 653 458	4 741 577	4 831 364	4 922 852	5 016 072	5 111 057	5 207 841	5 306 458	5 406 942	5 509 329	5 613 655	6 083 334	6 592 310
Área Metropolitana de Monterrey	3 930 388	4 004 206	4 079 410	4 156 027	4 234 082	4 313 603	4 394 618	4 477 155	4 561 242	4 646 908	4 734 183	5 079 193	5 464 657
Apodaca	523 370	544 931	566 256	587 358	608 250	628 946	649 457	669 794	689 969	709 991	729 871	812 359	873 855
García	143 668	159 896	177 052	195 143	214 175	234 155	255 092	276 994	299 870	323 730	348 584	406 138	436 791
General Escobedo	357 937	368 123	378 074	387 806	397 334	406 672	415 833	424 828	433 667	442 360	450 916	507 711	546 115
Guadalupe	678 006	678 521	679 010	679 477	679 922	680 349	680 758	681 151	681 529	681 894	682 246	710 923	764 987
Juárez	256 970	281 176	306 336	332 439	359 477	387 444	416 334	446 144	476 871	508 513	541 070	609 253	655 338
Monterrey	1 135 550	1 137 169	1 138 710	1 140 180	1 141 586	1 142 931	1 144 222	1 145 464	1 146 659	1 147 811	1 148 924	1 168 015	1 256 998
San Nicolás de los Garza	443 273	439 991	436 896	433 969	431 195	428 558	426 046	423 648	421 354	419 156	417 047	446 836	480 750
San Pedro Garza García	122 659	122 446	122 244	122 052	121 869	121 694	121 527	121 366	121 212	121 064	120 921	113 271	121 954
Santa Catarina	268 955	271 953	274 832	277 603	280 274	282 854	285 349	287 766	290 111	292 389	294 604	304 687	327 870
Fuentes: *INEGI Censo de Población del 2010, y estimaciones 2011 a 2020 elaboradas por la Dirección de Población y Estadística del Gobierno del Estado de Nuevo León, en base a los Censos Generales de Población y Vivienda, 2000 - 2010 del Instituto Nacional de Estadística y Geografía.													
Notas:													
Estimaciones en base a la tasas de crecimiento promedio anual 2000-2010 para los años: 2011-2020: y 1.62% promedio anual del 2020 a 2030													

4.1.2 Distribución de Población

La población total del municipio de García N.L. son 143,668 habitantes, clasificados por género en 72,640 hombres y 71,028 mujeres como se muestra en la gráfica 01, según datos del INEGI. 2010

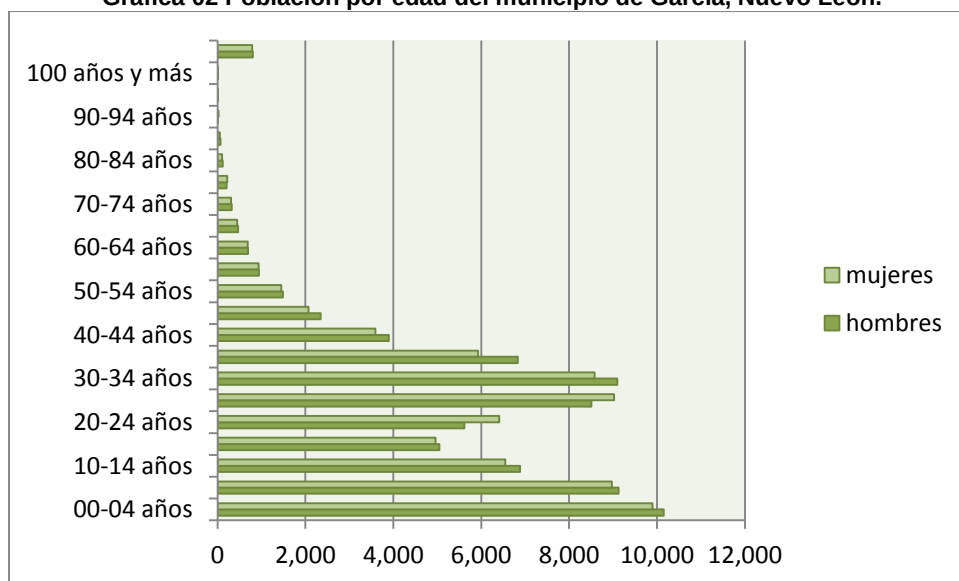
Gráfica 01 Clasificación de la población por género en el Municipio de García Nuevo León.



Fuente: INEGI, en página www.inegi.gob.mx

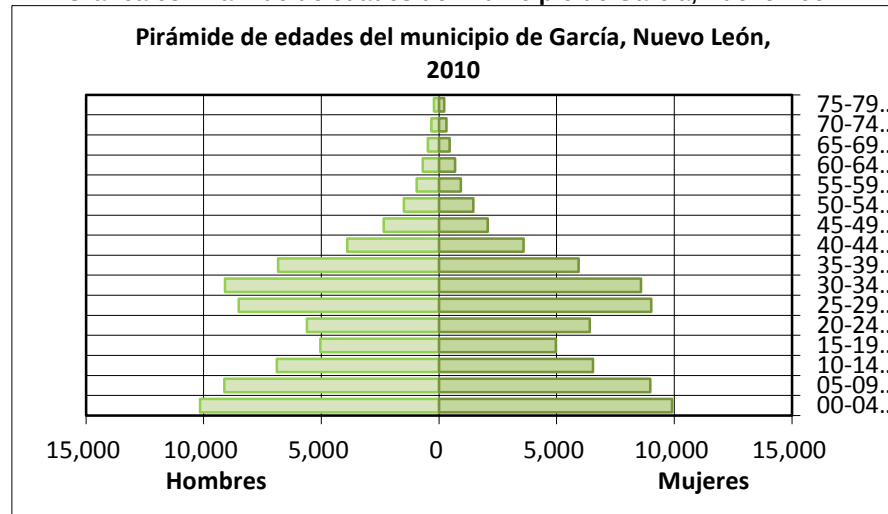
En cuanto a la población por edad (quinquenal) podemos observar que el municipio de García presenta un alto número de habitantes en el grupo de 00-04, teniendo una relación directa con el grupo de 30-34, que nos habla de hogares recientemente formados, según datos del INEGI. 2010 (ver gráfica 02 y 03)

Gráfica 02 Población por edad del municipio de García, Nuevo León.



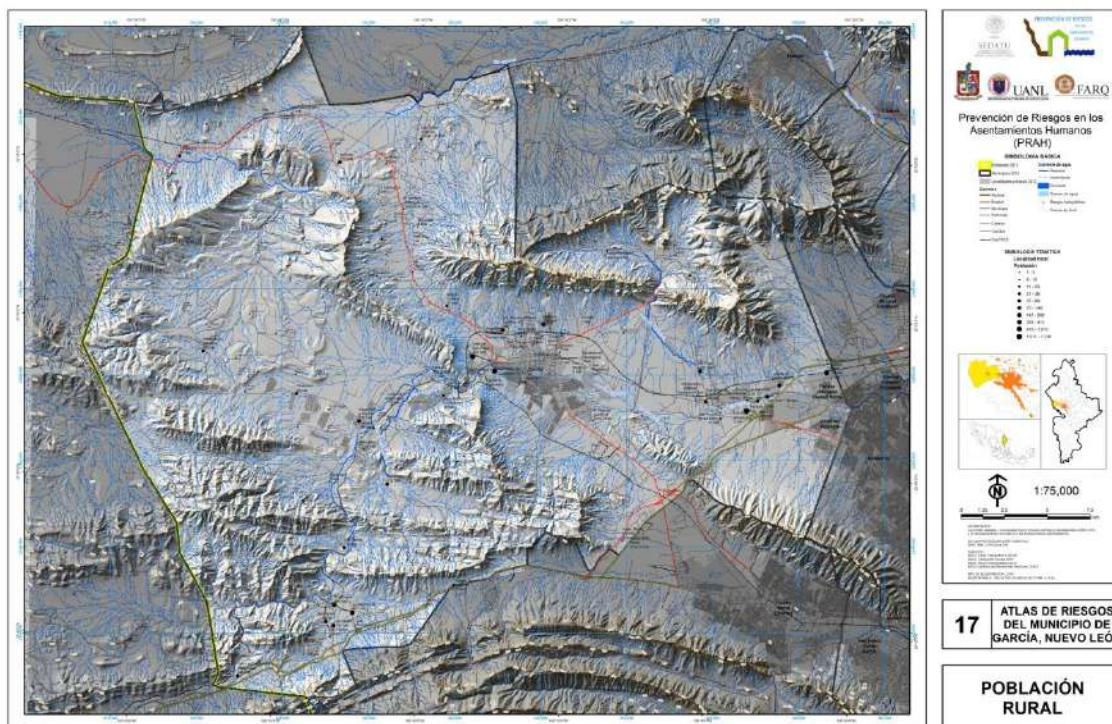
Fuente: INEGI 2010, en página www.inegi.gob.mx

Gráfica 03 Pirámide de edades del municipio de García, Nuevo León.



Fuente: INEGI 2010, en página www.inegi.gob.mx

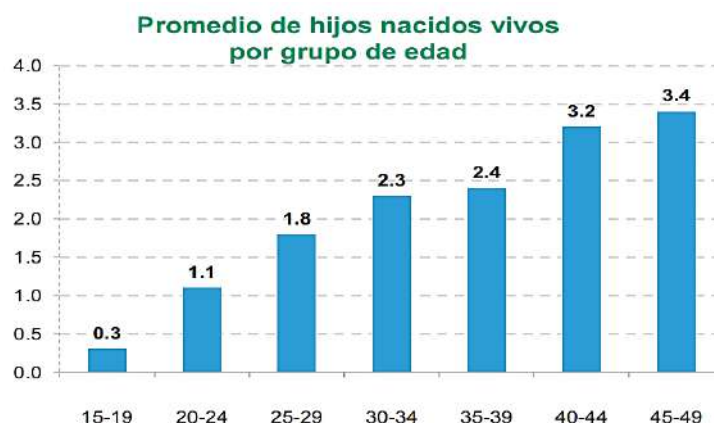
En la Fig. 4.1.2.1 se muestra la distribución de las poblaciones de acuerdo a su densidad donde se encuentra localidades desde 1 a 5 habitantes como es el caso de El Siete y San Francisco hasta localidades de 1011-1740 habitantes como es el caso de Las Torres de Guadalupe.



4.1.3 Fecundidad y Mortalidad

A lo largo de su vida, las mujeres entre 15 y 19 años han tenido un promedio 0.3 hijos nacidos vivos, mientras que este promedio es de 3.4 para las mujeres entre 45 y 49 años, como se muestra en la gráfica 04

Gráfica 04 Promedio de hijos nacidos vivos del municipio de García, Nuevo León.



Para las mujeres entre 15 y 19, no se registraron fallecimientos por cada 100 hijos nacidos vivos, mientras que para las mujeres entre 45 y 49 años el porcentaje es de 7, como se muestra en la gráfica 05

Gráfica 05 Porcentaje de hijos fallecidos por grupo del municipio de García, Nuevo León.



En el municipio de García, en el año del 2010 se presentan 4,310 nacimientos, 346 defunciones generales y 39 de menores de un año. (Ver tabla 12)

Tabla 12 Defunciones del municipio de García, Nuevo León.

Estadísticas Vitales (2010)				
Concepto	Nuevo León	Tasa (por cada mil habitantes)	García	Tasa (por cada mil habitantes)
Nacimientos	94,440	20.29	4,310	30.00
Defunciones Generales	23,965	5.15	346	2.41
Defunciones de menores de un año	843	0.18	39	0.27
Fuente: elaborado a partir de la información del Instituto Nacional de Geografía y Estadística (INEGI). Banco de Información Sociodemográfica y Económica.				

4.1.4 Densidad de Población

La densidad demográfica del municipio del García para el año 2000 fue 28.66, en el 2005 fue del 51.81 y para el 2010 144.10 habitantes por kilómetro cuadrado; observándose en el periodo del 2005 al 2010 un aumento de más del 100%, esto debido a la reserva de territorio por urbanizar que cuenta el municipio (ver tabla 13).

Tabla 13 Población y densidad demográfica de 1980-2010 del municipio de García, Nuevo León.

Densidad demográfica (hab/km2)						
MUNICIPIO	1980	1990	1995	2000	2005	2010
APODACA	202.62	620.49	1194.29	1519.36	2282.20	2836.87
GARCIA	10.47	12.97	24.05	28.66	51.81	144.10
GARZA GARCIA	1181.18	1594.34	1742.26	1741.38	1758.05	1777.75
GENERAL ESCOBEDO	0.18	0.47	0.85	1.11	1.45	1.73
GUADALUPE	3123.96	4455.55	5212.95	5605.05	5827.77	5685.29
JUAREZ	48.56	99.49	180.02	233.79	519.73	923.17
MONTERREY	2415.26	2326.02	2411.13	2433.04	2512.33	2506.00
SAN NICOLAS DE LOS GARZA	3233.82	4977.62	5621.24	5690.32	5492.64	5104.04
SANTA CATARINA	90.80	164.75	205.13	228.98	263.72	274.77

Fuente: Censos y conteos 1980 A 2010, INEGI, en página www.inegi.gob.mx

En la figura 4.1.4.1 se puede observar la densidad de población por hectárea para el centro de población, en el mapa la densidad va desde 0 a 50 habitantes por hectárea y esta densidad se presenta en el 60% de centro poblacional. Pero existen áreas con densidades de 500 a 550 habitantes por hectárea como es el caso de Fraccionamiento Paseo de las Villas, Hacienda del Renacimiento y Valles de San Felipe. El resto de las áreas se encuentran entre los 200 a 350 habitantes por hectárea.

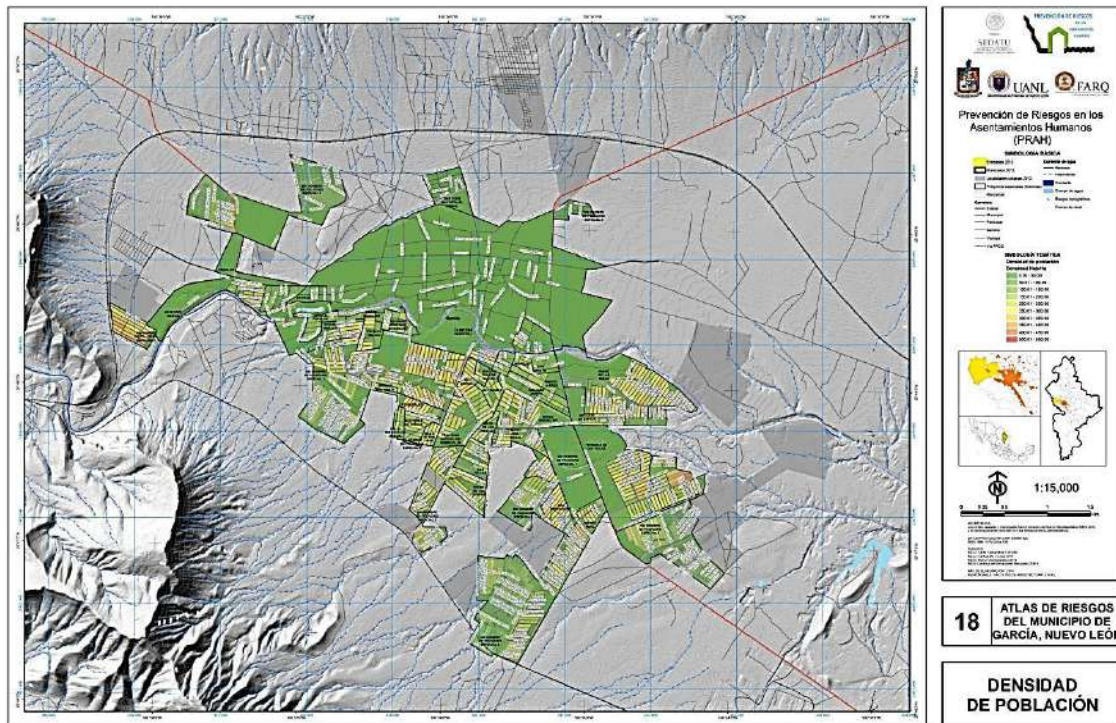


Fig. 4.1.4.1 Densidad de Población

4.2 Características Sociales

García es, en referencia al estado de Nuevo León, uno de los municipios con grado de marginación muy bajo; ocupa el lugar 39 de las 51 alcaldías de la entidad. A nivel nacional, se ubica dentro del grupo de municipios que presentan un grado de marginación y rezago social muy bajo; ocupa las posiciones 2,373 y 2,401, respectivamente, entre los 2,456 municipios del país. A pesar de eso presenta comunidades rurales con un grado e índice de marginación alto y muy alto. Estos índices altos se presentan por ejemplo en Los Elotes, Unión Emiliano Zapata, Chupaderos del Indio, La Candelaria y los muy altos por ejemplos los encontramos en El Fraile, Valle de Lincoln, Campestre Fundadores entre algunos(fig. 4.2.1).



Fig. .4.2.1 Gado e Índice de Marginación

En relación a los 347 municipios PEMEX-PACMA, ocupa el lugar 304 en marginación y 315 en rezago social, por lo que puede considerarse entre los municipios con mejores condiciones de vida. Sin embargo, se observan las siguientes deficiencias: elevado porcentaje en viviendas con algún grado de hacinamiento; tasa significativa de población por unidad médica, así como un alto número de población por médico; porcentaje considerable de población de 3 a 14 años que no asiste a la escuela y una tasa significativa de estudiantes de educación básica por plantel. Cabe mencionar que el municipio tiene una alta concentración de población indígena.

En la figura 4.2.2 podemos observar la ubicación y distribución por edad de tres grupos en el municipio de García, en el Tema 1 observamos la población de 0 a 14 años de edad en el que se ubica en las colonias de nueva aprobación, en el Tema 2 se ubica la población de 15 a 64 años de edad y el Tema 3 se muestra la ubicación de la población de 65 años y más años de edad ubicados principalmente en el centro del municipio y los primeros asentamientos del municipio.

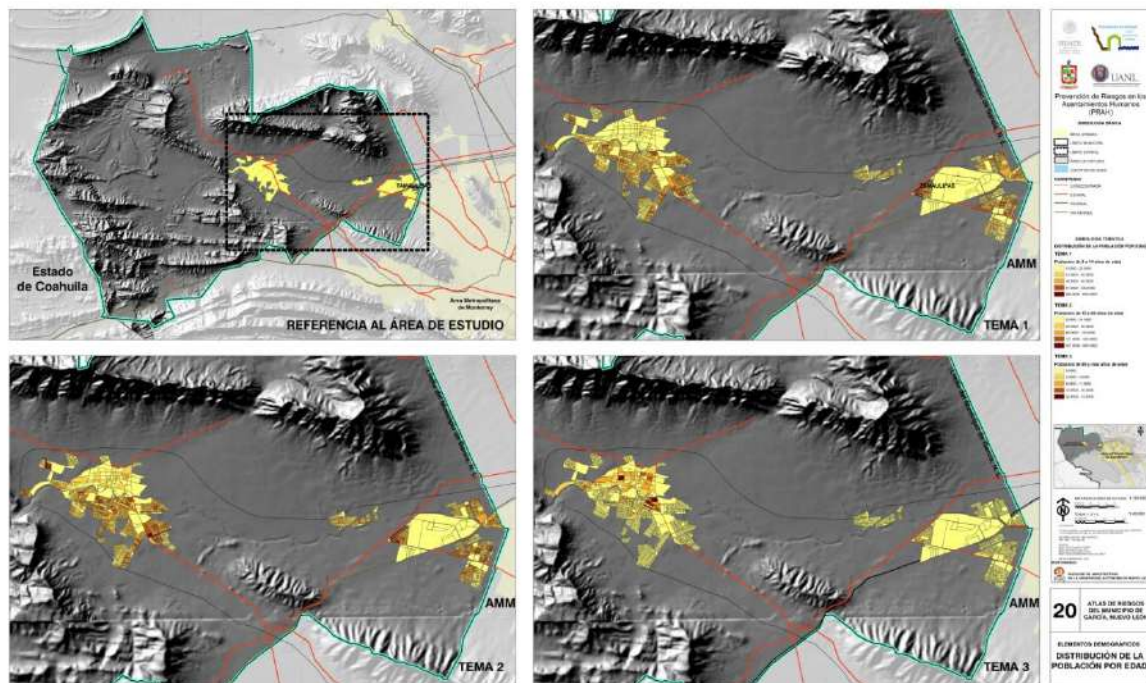


Fig. 4.2.2 Distribución de la Población por edad

Discapacidad

La **discapacidad** es aquella condición bajo la cual ciertas personas presentan alguna deficiencia física, mental, intelectual o sensorial que a largo plazo afectan la forma de interactuar y participar plenamente en la sociedad. En la sociedad actual existe una tendencia a adaptar el entorno y los espacios públicos a las necesidades de las personas con discapacidad, a fin de evitar la exclusión social, pues una discapacidad se percibe como tal, en tanto que la persona es incapaz de interactuar por sí misma con su propio entorno. Los tipos de discapacidad pueden ser:

- Motriz o física: Se refiere a la pérdida o limitación para moverse de la persona.
- Sensorial: La pérdida o limitación de alguno de los sentidos como la vista, oído, olfato, etc.
- Mental o intelectual: Abarca la limitación del aprendizaje para nuevas habilidades.
- Psíquica: es aquella que presenta trastornos permanentes en el comportamiento.

Las causas más frecuentes de discapacidad son:

- Al nacimiento.
- Por algún tipo de enfermedad.
- Por algún accidente.

En la Fig. 4.2.3 y 4.2.4 se determinan la población que presenta algún tipo de discapacidad por localidades y por manzana en la cabecera municipal; el mayor número de personas con discapacidad se encuentra en el casco antiguo del municipio.



Fig. 4.2.3 Discapacidad por localidad.

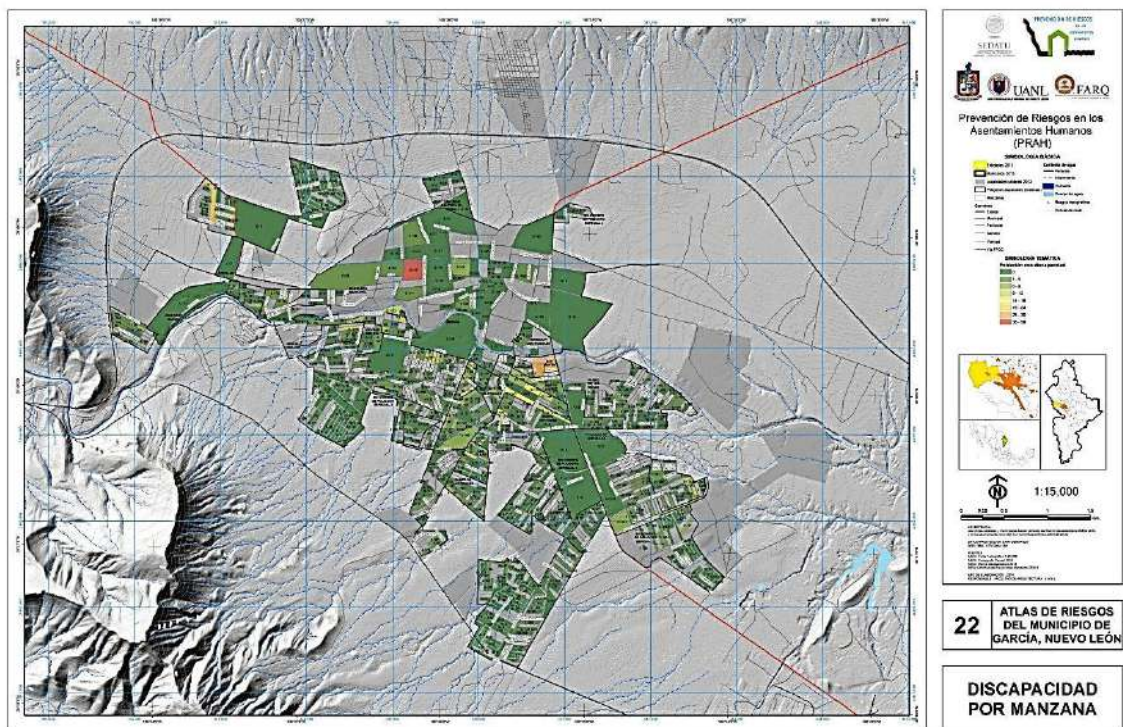


Fig. 4.2.4 Discapacidad por manzana

Atlas de Riesgos del Municipio de García, Nuevo León.

De acuerdo a la política de desarrollo social, García es parte de la Cruzada Nacional contra el Hambre y Zona de Atención Prioritaria Urbana.

En el municipio de García N.L. existen 38,788 viviendas particulares habitadas, el promedio de ocupantes por vivienda es de 3.7; de cada 100 viviendas, tres tienen piso de tierra y 87 cuentan con drenaje.

En la figura 4.2.5 observamos la ubicación del promedio de habitantes por vivienda particular en García, Nuevo León.

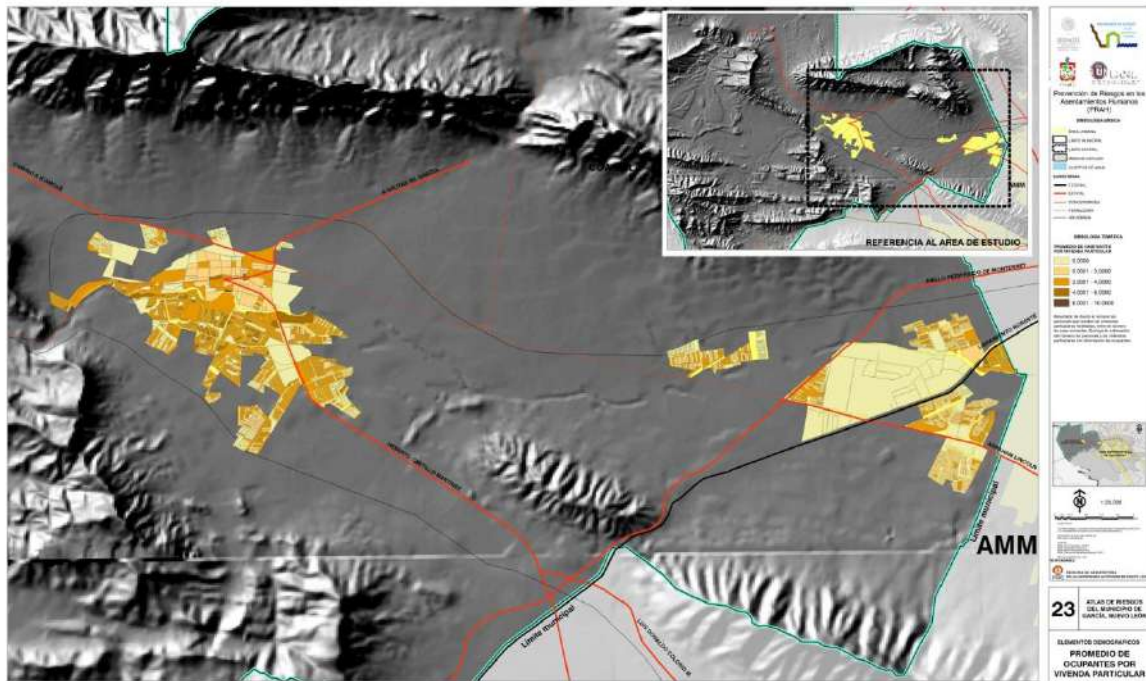


Fig.4.2.5 Promedio de ocupantes por vivienda particular

En la figura 4.2.6 observamos el grado promedio de escolaridad resultado de dividir el monto de grados escolares aprobados por las personas de 15 a 130 años de edad entre las personas del mismo grupo de edad. Excluyendo a las personas que no especificaron los grados aprobados, según datos de INEGI 2010.

En cuanto a la disponibilidad de servicios en la vivienda el municipio de García cuenta con una cobertura del 97.8 % del servicio de electricidad.

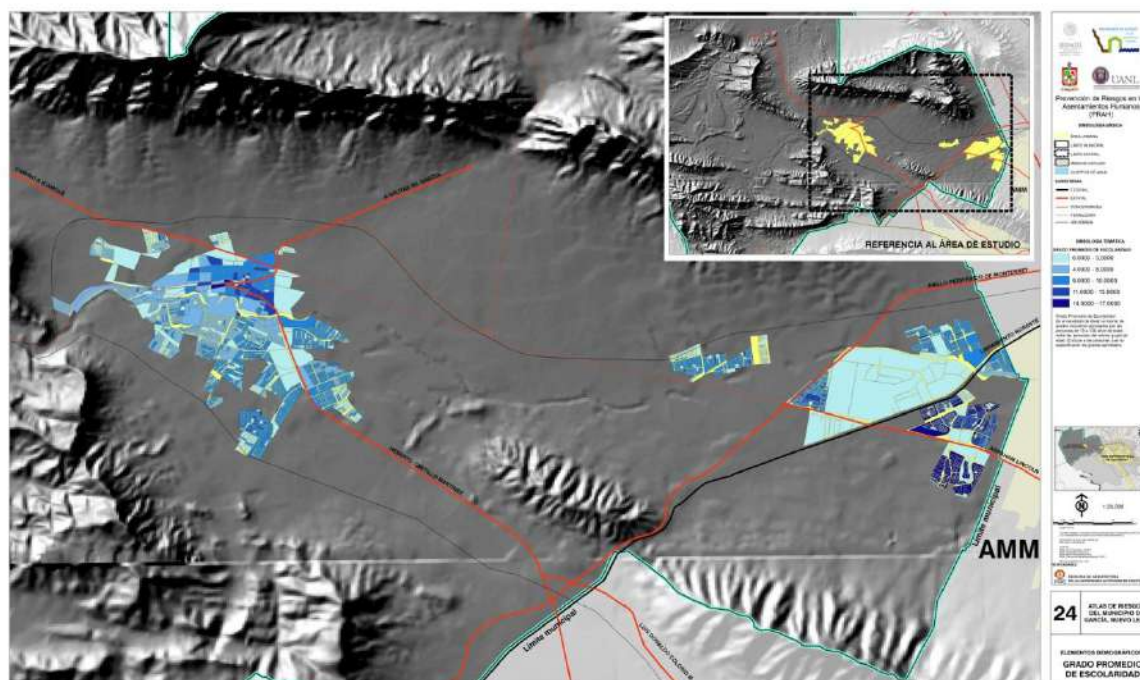


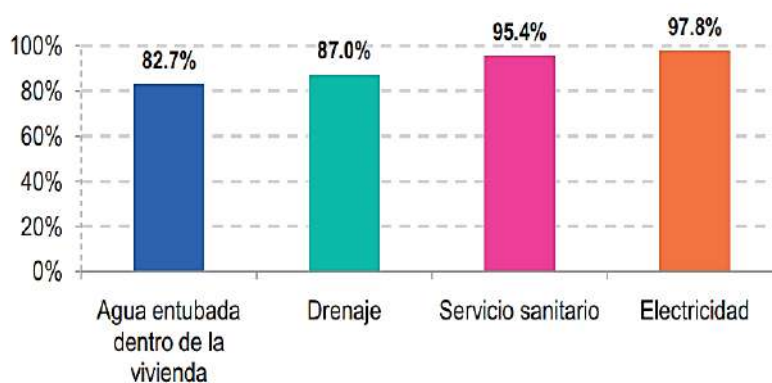
Fig.4.2.6.Grado Promedio de Escolaridad

Tabla 14 Localidades y viviendas con carencia de servicios básicos y personas que habitan en ellas (2010)

Concepto	Nuevo León		García	
Servicios básicos en las viviendas	Viviendas	%	Viviendas	%
Total de viviendas particulares habitadas	1,191,114	100.0%	38,328	100.0%
Viviendas que no disponen de agua de la red pública	55,865	4.7%	2,108	5.5%
Viviendas que no disponen de drenaje	52,002	4.4%	1,328	3.5%
Viviendas que no disponen de energía eléctrica	20,713	1.7%	859	2.2%
Viviendas que no disponen de sanitario	27,045	2.3%	819	2.1%
Servicios básicos a las personas	Población	%	Población	%
Población total	4,653,468	100.0%	143,668	100.0%
Ocupantes en viviendas sin agua entubada	102,841	2.2%	3,074	2.1%
Ocupantes en viviendas sin drenaje ni excusado	18,148	0.4%	287	0.2%
Ocupantes en viviendas sin energía eléctrica	13,960	0.3%	805	0.6%
Personas con carencia de acceso a los servicios básicos en la vivienda	131,963	2.8%	4,051	2.8%
Servicios básicos en las localidades	Localidades	%	Localidades	%
Número de localidades	5,265	100.0%	80	100.0%
Localidades sin red de distribución de agua entubada	2,257	42.9%	-13	-16.3%
Localidades sin servicio de drenaje y alcantarillado	2,450	45.5%	-15	-20.0%
Localidades sin el servicio de energía eléctrica	NO	NO	NO	NO

Fuente: elaborado por el IMAP a partir del banco de información Sociodemográfica y Económica del INEGI, en el tema de servicios básicos en las viviendas y Estadísticas de Marginación de CONAPO 2010 y CONEVAL, Medición de la pobreza 2010, para el tema de servicios básicos a las personas; para la información de las localidades, Anuarios Estadísticos Estatales 2012, capítulos 4 y Censo de Población y Vivienda 3010, localidades por municipio. Nota: La información de las localidades está referida a la definición utilizada por la fuente que la genera, por lo que, en algunos casos no es comparable con la correspondiente a la información censal.

Grafica 05 Disponibilidad de servicios en la vivienda



http://www.inegi.org.mx/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/censos/poblacion/2010/panora_socio/nl/panorama_nl.pdf,
<http://www3.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/default.aspx>

4.3 Principales actividades económicas en la zona

Concepto	Nuevo León		García	
Población total	4,653,458	100.0%	143,668	100.0%
Población ocupada	1,855,044	39.9%	54,436	37.9%
Sector Primario	51,014	2.7%	610	1.1%
Sector Secundario	586,750	31.6%	23,838	43.8%
Sector comercio	354,313	19.1%	9,238	17.0%
Sector de Servicios	820,671	44.2%	19,826	36.4%
Sector de actividad no especificado	42,481	2.3%	925	1.7%

Nota: El sector primario comprende: agricultura, ganadería, silvicultura, caza y pesca; el secundario: minería, extracción de petróleo y gas, industria manufacturera, electricidad, agua y construcción; y el sector terciario contiene comercio y servicios, además de transporte, gobierno y otros servicios que no se consideran en las estadísticas fuente.

Fuente: elaborado a partir de la información del Censo de Población y Vivienda 2010; población ocupada. El sector primario comprende: agricultura, ganadería, silvicultura, caza y pesca; el secundario: minería, extracción de petróleo y gas, industria manufacturera, electricidad, agua y construcción; y el sector terciario contiene comercio y servicios, además de transporte, gobierno y otros servicios que no se consideran en las estadísticas fuente.

Tabla 15 Actividad agrícola del municipio de García, Nuevo León.

Actividad Agrícola, municipio de García N.L.		
Superficie de Agricultura	2229.00	100.0%
Superficie sembrada (cultivos principales)	302.00	13.5%
Superficie cosechada (cultivos principales)	302.00	13.5%
Superficie sembrada de riego	197.00	65.2%
Superficie sembrada de temporal	105.00	34.8%
Superficie mecanizada	47.00	15.6%
Valor de la producción (miles de pesos)	1275.00	
Valor de la producción por hectárea (miles de pesos por hectárea)	4.20	

Tabla 16 Actividad Ganadera del municipio de García, Nuevo León.

Actividad Ganadera, municipio de García N.L.		
Valor de producción -miles de pesos-	400987	100.0%
Valor de producción ganado bovino	7310	1.8%
Valor de producción ganado porcino	7397	1.8%
Valor de la producción ganado ovino	0	0.0%
Valor de la producción ganado caprino	4084	1.0%
Valor de la producción de gallina	381681	95.2%
Valor de la producción de guajolote	0	0.0%
Valor de la producción de leche de bovino	0	0.0%
Valor de la producción de leche de caprino	515	0.1%
Valor de la producción de huevo para plato	0	0.0%
Valor de producción de miel	0	0.0%
Valor de producción de cera	0	0.0%
Valor de producción por hectárea -miles de pesos-	1210.60	

4.4 Características de la población económicamente activa

Distribución de la población de 12 años y más no económicamente activa según tipo de actividad.

Tabla 17 Clasificación de población no económicamente activa del municipio de García, Nuevo León.

Población Económicamente Activa (PEA) y población desocupada (2010)				
Concepto	Nuevo León		García	
Población Económicamente Activa (PEA)	1,759,917	49.0%	58,197	50.3%
PEA desocupada	1,829,500	51.0%	57,419	49.7%

Fuente: elaborado por el INAP a partir de la información del Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal. Base de datos Economía 2010.

Tabla 18 Población Económicamente Activa y población desocupada
Población Económicamente Activa (PEA) y población desocupada (2010)

Concepto	Nuevo León	%	García	%
Población no económicamente activa	1,566,316	100.0%	38,938	100.0%
Jubilado(a) o pensionado(a)	144,607	9.2%	1,077	2.8%
Estudiantes	522,062	33.3%	11,096	28.5%
Quehaceres del hogar	813,045	51.9%	25,075	64.4%
Limitación física o mental permanente para trabajar	25,305	1.6%	318	0.8%
Otro tipo de actividad no económica	61,297	3.9%	1,372	3.5%

En las características económicas tenemos que por cada 100 personas de 12 años y más, 49 participan en las actividades económicas y de cada 100 de estas personas 96 tienen alguna ocupación.

Porcentajes de población, económicamente activa, no económicamente activa y condición de actividad no especificada.

Tabla 19 Población económicamente activa por género del municipio de García, Nuevo León.

Población de 12 años y más	Total	Hombres	Mujeres
Económicamente activa:	48.6%	75.3%	20.5%
Ocupada:	96.3%	95.7%	98.4%
No ocupada:	3.7%	4.3%	1.6%
No económicamente activa:	50.6%	23.5%	79.0%
Condición de actividad no especificada:	0.8%	1.2%	0.5%

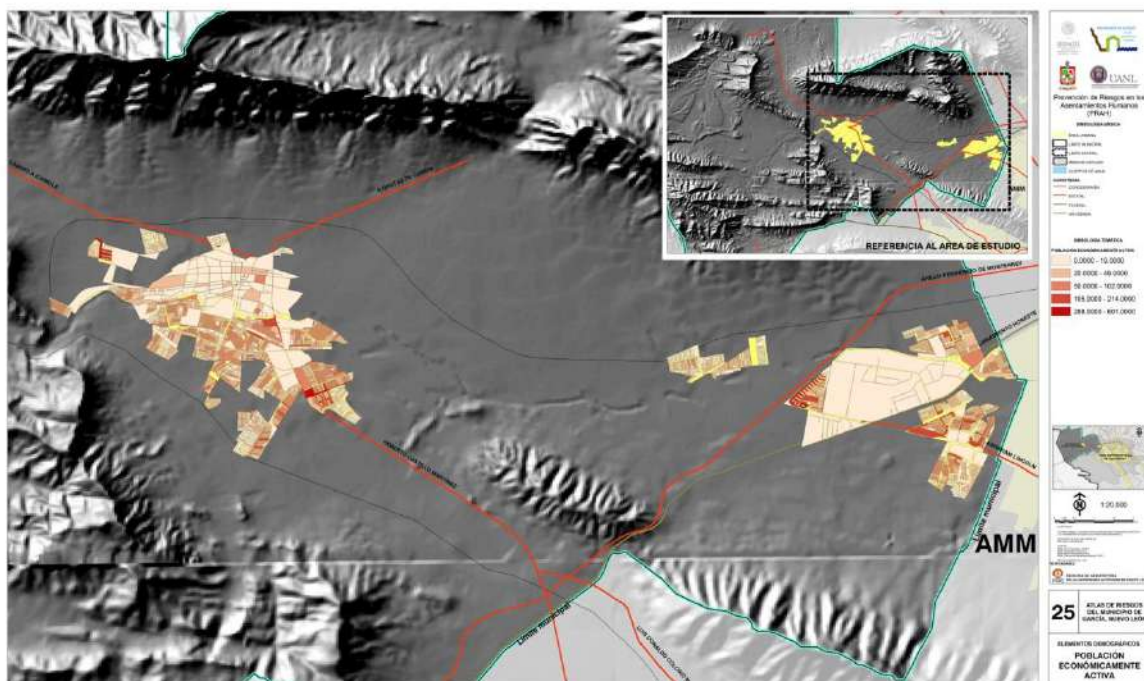


Fig.4.4.1.Poblacion Económicamente Activa

4.5 Estructura urbana

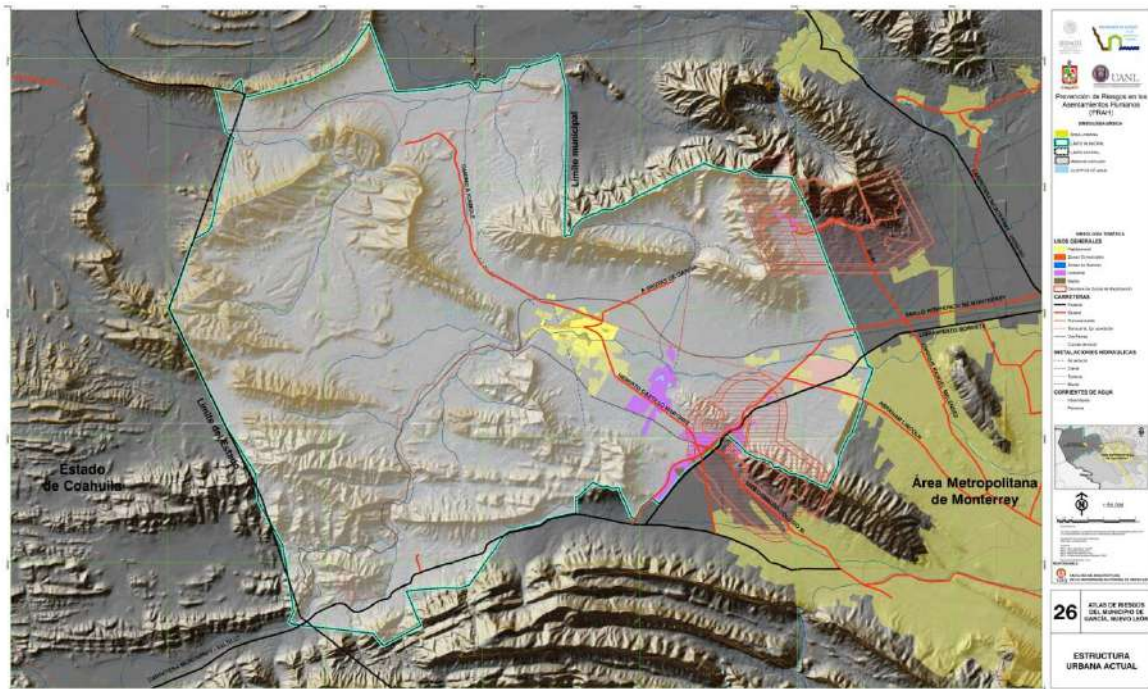


Fig. 4.4.2 . Mapa de estructura urbana del Municipio de García. N.L

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

5.1 Riesgos Geológicos

Los fenómenos geológicos están relacionados con los materiales de la corteza terrestre, su dinámica y los sistemas con los que se relacionan en la superficie del planeta, tanto de origen natural como en el que interviene el ser humano. Nuestro país se encuentra en un entorno geológico-tectónico dinámico y por lo tanto expuesto continuamente a los peligros y riesgos geológicos.

Los riesgos geológicos son un conjunto de amenazas o peligros para los recursos y las actividades humanas, derivados de procesos geológicos de origen interno (endógenos), externos (exógenos) o de una combinación de ambos. En los riesgos geológicos, por tanto, están implicados procesos de origen natural, junto con procesos antrópicos, lo que nos lleva a la paradoja de que zonas muy afectadas por fenómenos geológicos catastróficos, pero despobladas, no están sometidas a riesgo geológico alguno, es decir, el riesgo geológico es un parámetro económico que se mide cuantificando las pérdidas provocadas por un determinado evento. Otro aspecto a tener en cuenta es que la intensidad de un determinado fenómeno geológico en una región pobre tiene menos riesgo económico que una rica, pero, generalmente las pérdidas en vidas humanas es mayor en las zonas pobres que en las zonas ricas.

En México los peligros se encuentran relacionados con actividad sísmica, vulcanismos, fallas tectónicas, tsunamis o maremotos; pero el ser humano también puede originar al entorno geológico por extracción de aguas subterráneas, son comunes los daños ocasionados a obras de infraestructura urbana, casas habitación, e infraestructura industrial, por la aparición de fracturas y fallas, producto de hundimientos diferenciales del terreno.

Los principales riesgos geológicos endógenos son el riesgo sísmico y el riesgo volcánico, mientras que los principales riesgos geológicos exógenos son los ocasionados por los movimientos en masa en las laderas y los riesgos costeros.

5.1.1. Vulcanismo (Erupciones volcánicas)

Los volcanes son aberturas de la tierra generalmente en forma de montaña, algunos se forman por la acumulación de materiales emitidos por varias erupciones a lo largo del tiempo geológico llamados poligenéticos o volcanes centrales, otro tipo de volcanes que nacen, desarrollan una erupción que puede durar varios años y se extinguen sin volver a tener actividad, en lugar de ocurrir otra erupción en ese volcán puede nacer otro volcán similar en la misma región; a este tipo de volcán se le llama volcán monogénético y es muy abundante en México.

El riesgo por erupciones volcánicas en el estado de Nuevo León, particularmente en el municipio de García, son escasas. El último evento vulcanológico ocurrido en el noreste de México fue hace aproximadamente 50 millones de años, testigos de este evento se localizan al norte de la ciudad de Monterrey, Cerro Picachos, Cerro del Imán, Cerro Candela ambos ubicados en el municipio de Candela, Coahuila y Cerros Colorados en el municipio de Lampazos de Naranjo, N.L.

De acuerdo a los datos de la Comisión Federal de Electricidad (CFE) el Municipio de García no existe registro histórico de sismos en los últimos ochenta años (Zona A). Al momento de cruzar información con los mapas de CFE y CENAPRED de Tsunamis y Volcanes Activo se observó que

el volcán más cercano al área de estudio se encuentra ubicado 350 km en línea recta hacia el sureste del municipio, en el Municipio de Aldama, Tamaulipas como se observa en la fig. 5.1.1.1.

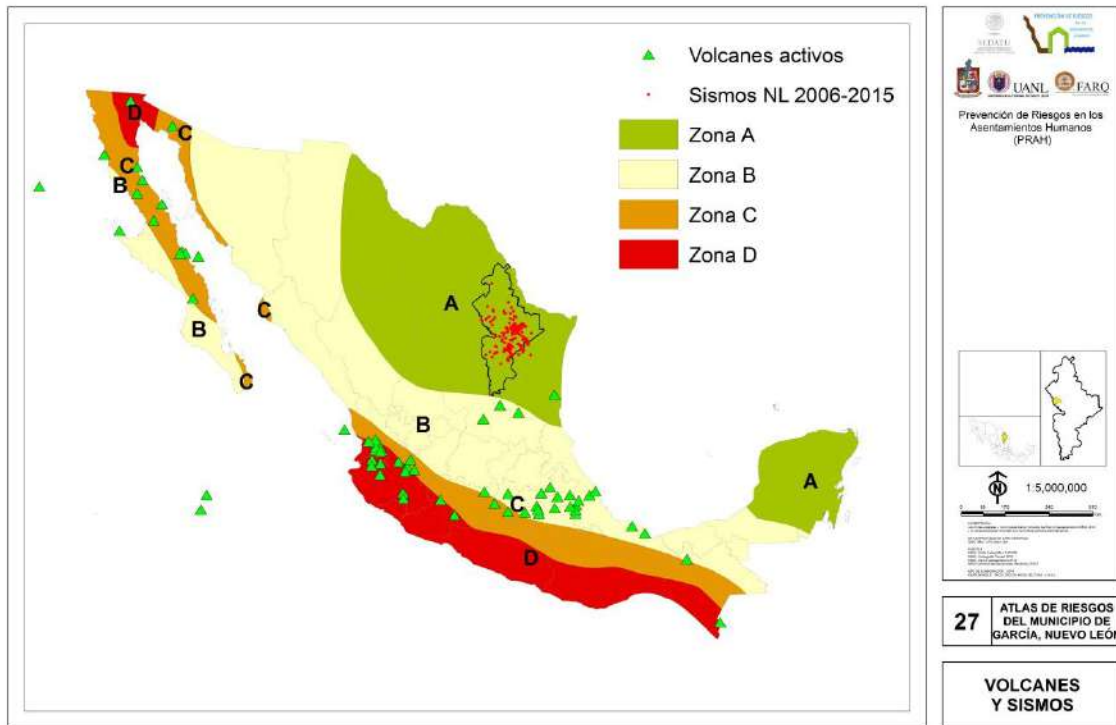


Fig.5.1.1.1 Mapa de volcanes y Sismos

Al realizar las visitas a campo se encontraron otro tipo de evidencias de actividad ígnea en el municipio como la presencia de aguas azufrosas o termales en dos áreas, la primera en la Comunidad del Milagro, la cual se encuentra ubicada en el extremo Noroeste del municipio en el Camino a Paredón Coahuila y la segunda en un área denominada La Azufrosa que es una grieta donde sale aire caliente y agua azufrosa en época de lluvia, a 15 km de la cabecera municipal hacia el noroeste (Fig. 5.1.1.2).

Existe un afloramiento de roca volcánica en el municipio de Salinas Victoria en la Sierra de Mamulique donde existe evidencia de la presencia de roca ígnea en la cuesta del mismo nombre (reportada por Depto. de Geología y Paleología de FCB-UANL) y se encuentra a una distancia de 65 km en línea recta dirección Noreste.

En el municipio de Galeana en el Cerro del Potosí existe una grieta en el que corresponde a la falla de Galeana desde 1999 esa falla se encuentra emitiendo vapores y emana fuego en algunos días al año, se encuentra a 110km hacia el sur-sureste del área de estudio (Fig. 5.1.1.3).

Atlas de Riesgos del Municipio de García, Nuevo León.



a) Área donde se observa la salida de aire caliente y agua.



b) Vista de la Salida de agua, se observan las rocas de un color amarillento.



c) El recorrido que hace el agua y el color amarillento-ferroso.

Fig. 5.1.1.2 Localidad conocida como la Azufrosa



Fig. 5.1.1.3 Noticia publicada en periódico El Norte en la sección Local a partir del día 5 al 10 de Octubre 1999.

Metodología:

Se utiliza las Bases para la Estandarización en la Elaboración de Atlas de Riesgos y Catálogo de Datos Geográficos para Representar el Riesgo 2014 y la Guía Básica para la Elaboración de Atlas Estatales y Municipales de Peligro y Riesgos (Fenómenos Geológicos).

Las bases teóricas y sistémicas de los Niveles de Análisis para la Elaboración de Atlas de Riesgos, se conformaron de acuerdo con los criterios de clasificación y los términos de referencia establecidos por el CENAPRED y CONAGUA en materia de riesgos. Dentro de este marco el estudio se realiza en el Nivel 1, el cual consta de: Ubicación del Municipio dentro del contexto geológico de México e investigación bibliográfica.

Aplicación:

- Ubicar la localidad en estudio, en la cartografía geológica de la República Mexicana, y determinar si ésta se encuentra en o cercana a un campo volcánico, o cerca de un volcán considerado activo o peligroso.
- En caso de ser así, adquirir información bibliográfica, cartográfica y digital relativa a la historia eruptiva del campo volcánico:

- Determinar el tipo de erupciones que ha tenido,
- La cantidad de material que ha expulsado,
- Las características y distribución de sus depósitos,
- La frecuencia y si se han desencadenado fenómenos asociados al vulcanismo.
- Todo ello con la finalidad de obtener una idea de la peligrosidad que representa, sobre todo si ha tenido antecedentes recientes de erupciones explosivas y el alcance de estas.
- En caso de no existir el mapa de peligros volcánicos del volcán o campo volcánico de interés, se realizará una investigación bibliográfica de la historia eruptiva del volcán.

Evidencias

- La primera evidencia de posibles peligros, es que la zona de estudio se ubique cerca o dentro de un campo volcánico.
 - Determinar la existencia de materiales volcánicos en la zona,
 - La consulta de mapas o cartas geológicas, donde se ubiquen bancos de materiales, puede ser útil para este fin.
- Otras evidencias de actividad ígnea en una zona, son:
 - La presencia fumarolas, de aguas termales, vapores (geisers), lodos termales, costras de azufre en rocas, campos geotérmicos cercanos, deslaves o desgajamientos asociados al vulcanismo, entre otros.
- La presencia de actividad sísmica continua de baja intensidad, pero perceptible puede ser evidencia de movimiento de magma a profundidad entre otras.
- La información acerca de la historia eruptiva de la zona de estudio puede ser obtenida de documentos históricos-narrativos que hayan registrado las erupciones, publicaciones científicas realizadas por investigadores especializados, mapas geológicos generados por diversas instituciones de investigación u organismos de gobiernos federales y estatales relacionados con temáticas geológicas.

Conclusión:

La información bibliográfica obtenida histórica del sitio por parte de instituciones como CFE y CENAPRED determina que el Municipio de García no existe registro histórico de sismos en los últimos ochenta años y por lo tanto se encuentra ubicado en Zona A, pero las evidencias encontradas son de tipo indirecto como fue la presencia de aguas termales, apertura de salida de aire caliente y en época de lluvias aguas azufrosas, la presencia de fallas y fracturas que determinan el materia revisado de INEGI, así como material bibliográfico de la Sociedad Geográfica Mexicana y Universidad Nacional Autónoma de México de la presencia de dos fallas la Bavía y la San Marcos que se revisaran en el tema de Fallas, así como la presencia de sismos que será comentado en su respectivo tema.

Se recomienda realizar estudios por especialistas en la materia en un siguiente nivel de análisis y poder determinar correctamente un nivel de riesgo para este tipo de fenómeno natural en concreto.

5.1.2. Sismos

Un sismo es un fenómeno que se produce por el rompimiento repentino en la cubierta rígida del planeta llamada Corteza Terrestre. Como consecuencia se producen vibraciones que se propagan en todas direcciones y que percibimos como una sacudida o un balanceo con duración e intensidad variables. El país se localiza en una de las zonas sísmicas más activas del mundo. El cinturón de fuego del pacífico, cuyo nombre se debe al alto grado de sismicidad que resulta de la movilidad de cuatro placas tectónicas: Norteamericana, Cocos, Rivera y del Pacífico.

Lo estipulado por la Comisión Federal de Electricidad (CFE) para el Municipio de García es que no existe registro histórico de sismos en los últimos ochenta años, determinándolo en categoría A.

Atlas de Riesgos del Municipio de García, Nuevo León.

En el estado de Nuevo León a partir de 2011 se estableció un sistema de monitoreo sísmico a cargo de la Facultad de Ciencias de La Tierra (UANL) y el Servicio Sismológico Nacional donde se lleva un registro de las vibraciones de la región; el cual se encuentra ubicadas sus instalaciones en el Municipio de Linares. Este centro a partir de esta fecha ha realizado registros de la sismicidad del estado como se puede observar en la Fig.5.1.2.1

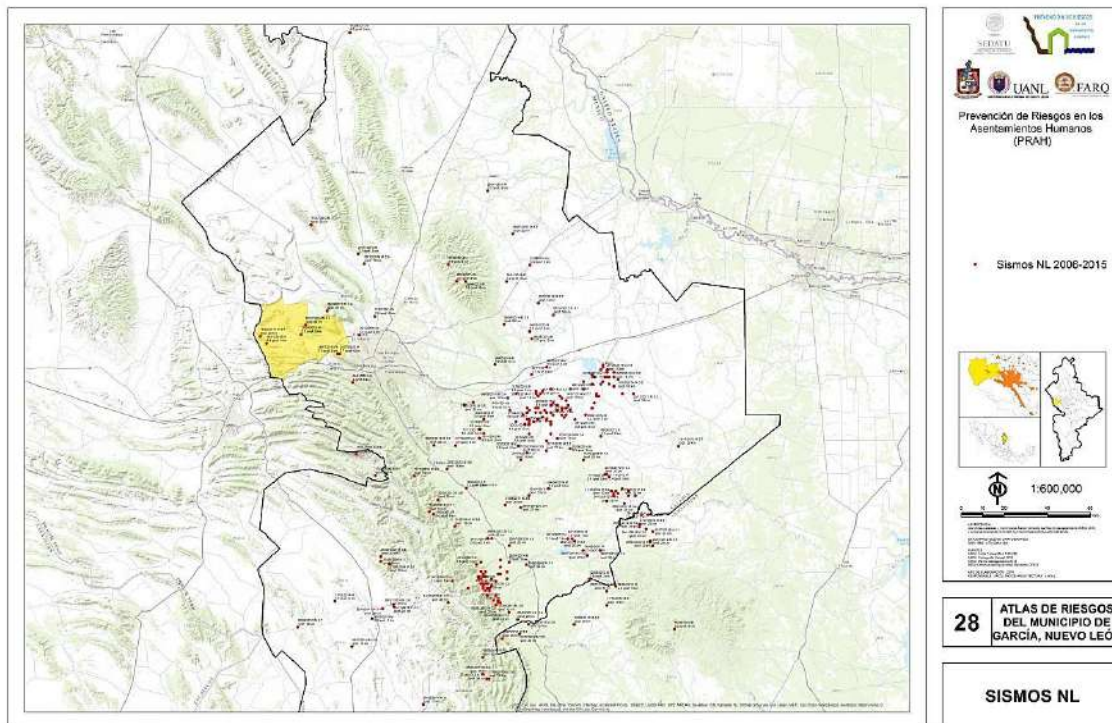


Fig. 5.1.2.1 Mapa Sísmico de Nuevo León donde se observan los sismos que han ocurrido en el Estado

En el municipio de García hay registro de estos movimientos a partir de 1814 hasta enero 2015, su ubicación, profundidad del epicentro y su magnitud como se muestra en la tabla y el mapa se muestran las coordenadas de ubicación de los epicentros, profundidad, fecha, hora, coordenadas y magnitud. En cuanto su profundidad varía desde los 3Km hasta los 84Km. El último sismo registrado (18 de enero del 2015) sucedió muy cerca de una zona con presencia de colonias como Valle de San Felipe, Renacimiento, Hacienda Renacimiento y otros en construcción (Tabla 20 y Fig. 5.1.2.2).

Tabla 20 Sismo registrados para el Municipio de García.

fecha	hora	y	x	Profundidad Km	Magnitud M	Ubicación
1814						Se sintió un temblor de muy corta duración en la localidad de García
16/11/1991	15:39			5.00000	3.600000	En el Cerro del Fraile, García
15/02/2013	17:53	25.810000	100.830000	20.000000	3.400000	23 km al OESTE de GARCIA, NL
15/03/2013	17:41	25.820000	100.640000	2.000000	3.500000	4 km al OESTE de GARCIA, NL
24/07/2013	14:59	25.740000	100.460000	5.000000	3.700000	17 km al NOROESTE de MONTERREY, NL
26/07/2013	18:23	25.740000	100.470000	4.000000	3.300000	7 km al NORTE de CD STA CATARINA, NL
20/12/2013	11:38	25.920000	100.520000	84.000000	3.600000	9 km al SUROESTE de HIDALGO, NL
04/07/2014	17:54	25.860000	100.620000	20.000000	3.400000	5 km al NOROESTE de GARCIA, NL
18/01/2015	12:41	25.780000	100.800000	3.000000	3.400000	21 km al OESTE de GARCIA, NL (Fracc Valle de San Felipe)

Atlas de Riesgos del Municipio de García, Nuevo León.

Los Sismos ocurridos en el municipio de García, se encuentran muy cerca de las fallas y fracturas Geológicas reportadas por INEGI. Estas fallas y fracturas corresponden a la falla de San Marcos por el choque de las placas que forman la Sierra Madre Oriental, esto merece una atención especial.

Las imágenes de la fig.5.1.2.3, 5.1.2.4, 5.1.2.5 y 5.1.2.6 muestran el sitio del sismo del 18 de enero del 2015 y la cercanía de la zona habitacional al epicentro. En el sitio se detectó una mayor temperatura ambiental alrededor del punto era de 10° C y en el punto de 23°-25° C, sí como una extraña sensación de estar sobre un colchón de agua o movimiento del suelo.

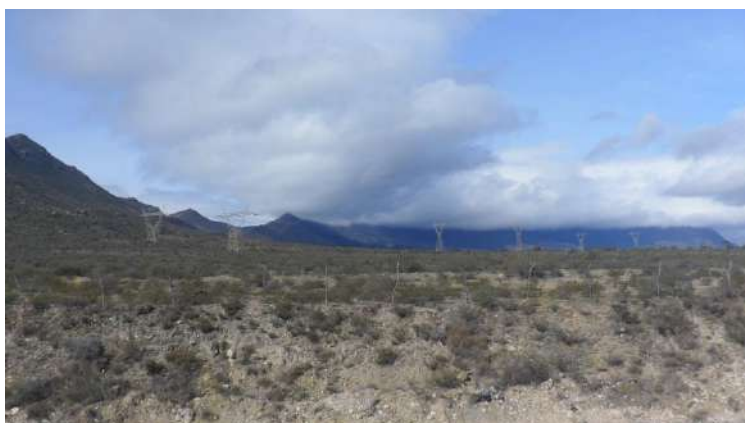


Fig.5.1.2.3 Área donde ocurrió el último sismo reportado el día 18 de Enero del 2015



Fig.5.1.2.4 Área donde ocurrió el último sismo reportado el día 18 de Enero del 2015



Área del epicentro de acuerdo a las coordenadas. El pasto se observó seco, y con temperatura mayor (25-26° C) a la área circundante (10°C), en el sitio se sentía como un colchón.

Fig.5.1.2.5 Se muestran el punto donde sucedió el último sismo en el municipio de García



a) Fraccionamiento Valle de San Felipe



b) Ranchos cercanos al sitio.



c) Área desmontada y en preparación



d) Área desmontada lista para la construcción de nuevas casas

Fig.5.1.2.6 Alrededores del sitio donde ocurrió el sismo del 18 de enero del 2015.

5.1.2.1 Fallas y Fracturas Geológicas

Una falla es una grieta en la corteza y generalmente asociada con los límites entre las placas tectónicas de la Tierra o forma parte de ella. Las fallas pueden ser activas o inactivas, las piezas de la corteza de la Tierra a lo largo de las fallas, se mueve con el transcurrir del tiempo, causando movimientos sísmicos o terremotos; las fallas inactivas son aquellas que en algún momento tuvieron movimiento. El tipo de movimiento en la falla depende del tipo que ésta presente.

Por su parte, una fractura es una grieta del terreno producida generalmente por fuerzas tectónicas. Las muchas fracturas se deben a que el terreno carecía de la necesaria flexibilidad para plegarse al ser sometida a empujes laterales. En las fracturas simples o diclases, los dos bordes conservan, uno frente a otro, sus posiciones respectivas.

En el noreste de México (en los estados de Coahuila, Nuevo León y parte de Tamaulipas), se encuentran atravesado por tres falla muy importantes la falla La Bavia, Falla San Marcos y Falla Megacizalla (fig. 5.1.2.1.1). En estas se encuentran las provincias de celestina y fluorita más importantes a nivel mundial; además, existe una gran cantidad de depósitos estratoligados de barita y Pb-Zn. Todos ellos se presentan concordantes a la estratificación, con morfología de mantos, lentes, relleno de cavidades kársticas, y una gran diversidad de texturas, emplazados en rocas evaporíticas y carbonatadas de plataforma del Cretácico. Tal emplazamiento sugiere un carácter epigenético en la formación de los depósitos.

Desde hace algunas décadas, estos depósitos fueron catalogados bajo un amplio espectro de tipos de mineralizaciones, que incluían desde epitermales, teletermales, skarns e inclusive fueron considerados como cuerpos singenéticos; no obstante, hasta la fecha no se ha descrito formalmente en el noreste de México, una provincia de yacimientos estratoligados relacionados al tipo *Mississippi Valleytype* (MVT), a pesar de las semejanzas en la tectónica, geología, ambiente sedimentario, el comportamiento de las salmueras y los datos isotópicos con la tipología MVT. En la Figura de abajo se observan elementos paleotectónicos actuales en el noreste de México y sur de Texas.

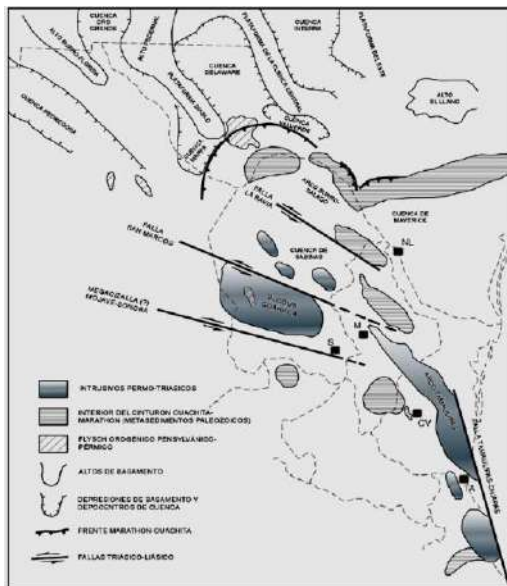


Fig. 5.1.2.1.1

Elementos paleotectónicos actuales en el noreste de México y sur de Texas. Explicación: NL: Nuevo Laredo; TA: Tampico; CV: Ciudad Victoria; S: Saltillo; M: Monterrey. (Modificado de Goldhammer, 1999 Mapa de Karsticida Fuente: Ivan Rafael Puentes Solís (Tesis de Maestría)

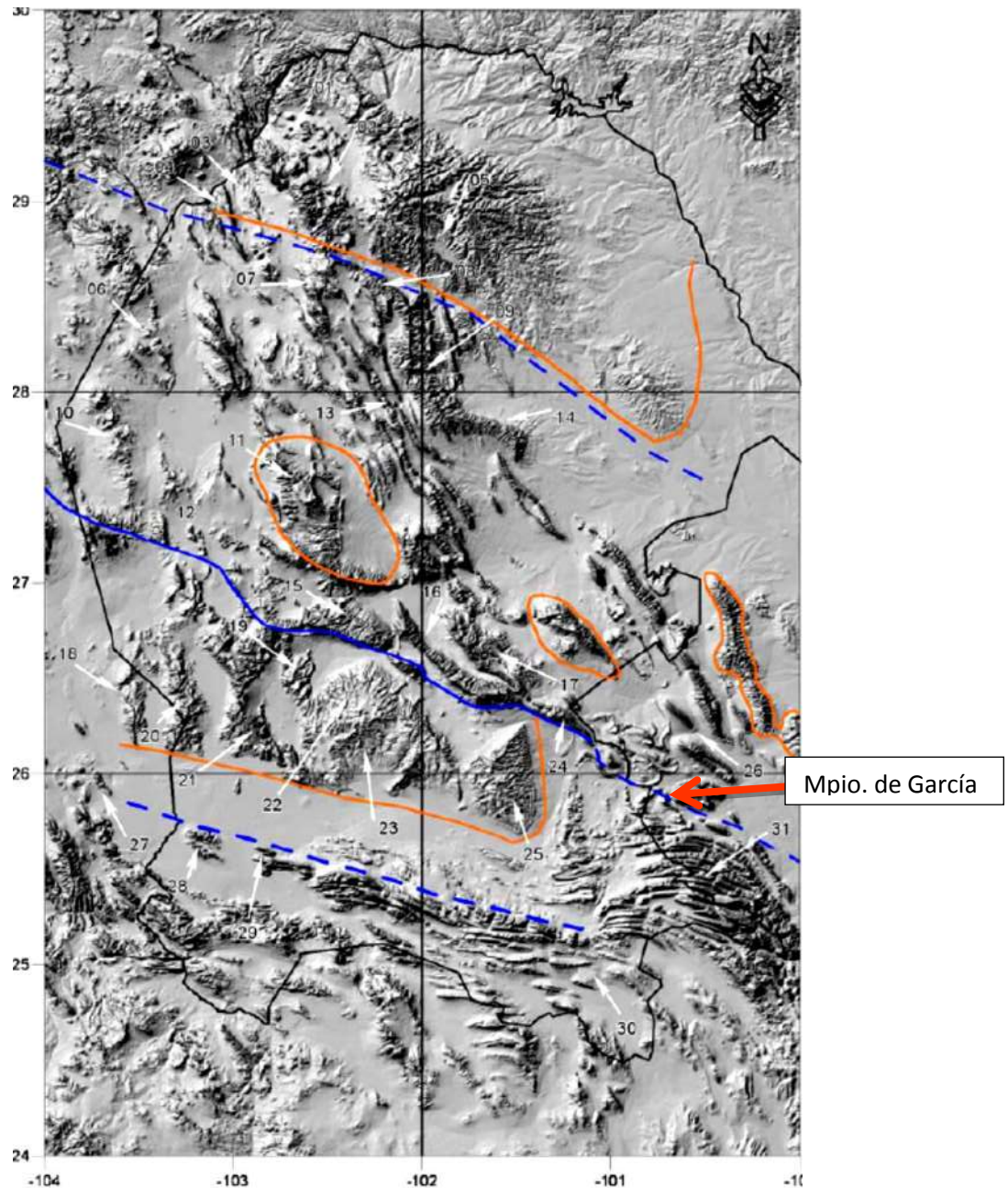
El municipio de García se encuentra entre dos Fallas San Marcos y Megacizalla como se observa en la Fig. 5.1.2.1.2 y 5.1.2.1.3 en el contexto general de México y la estructura de basamento entre las cuencas internas de Sabinas y Páparas.



Fig. 5.1.2.1.2 Fallas tectónicas que atraviesan el Noreste de México en el cual se observan las estructuras de Basamento y las cuencas internas presentes en el área.

En el mapa de sismos en García (Fig. 5.1.2.2) se muestran la falla que se encuentra paralela a la curvatura de la Sierra Madre Oriental y una serie de fracturas y ejes estructurales presentes en el municipio al realizar el cruce de información entre fallas-fracturas-ejes estructurales y sismos se observa que estos últimos se han presentado cerca de las fracturas y ejes estructurales.

Este tema será un apoyo para los análisis de sismos, inestabilidad de laderas, agrietamientos, subsidencias, hundimientos, caídas y derrumbes.



Fuente: Ivan Rafael Puentes Solís (Tesis de Maestría)

Distribución de altos basamento y cuencas internas en el noreste de México en su configuración actual, el recuadro con líneas segmentadas representa el área de alto basamento. Fisiografía actual del noreste de México, el cual muestra las diferentes sierras y serranías

Fig. 5.1.2.1.3 Las Fallas que atraviesan el Noreste de México

Metodología:

La metodología de estudio que se presenta:

- Determinación de la Presencia del fenómeno perturbador fallas y fracturas.
- Reconocimiento del sitio en cuestión, en busca de evidencia de la presencia de fracturas-fallas, mediante caminamientos en sus tres dimensiones (largo, ancho y profundidad).
- Elaborar mapa de fallas y fracturas con información del Servicio Geológico Mexicano y de la Carta Geológica INEGI 1:250,000.

Evidencias:

Las evidencias suelen presentarse en calles, banquetas, guarniciones, bardas, casas habitación, líneas de conducción y otras obras civiles.; en paredes de cortes de terreno en barrancas, caminos, zanjas, etcétera, donde pueden apreciarse diferentes capas geológicas, con la traza de estas estructuras.

Conclusión:

Las fallas y fracturas localizadas en el municipio de García se encuentran principalmente en las partes altas como son en la Sierra Madre Oriental, Las Mitras, El Frailes y Cerro Grande; las poblaciones cercanas a estas fracturas y fallas son localidades rurales con baja población, y viviendas vulnerables ya que se encuentran construidas de diferentes tipos de materiales como son paredes de adobe, bloc, madera y láminas con cimentaciones no adecuada para movimientos sísmicos.

El crecimiento demográfico en este municipio se ha dado a partir de 10 años(2005-2015) a la fecha aumentado su población hasta 6 veces, esto ha provocado la construcción y asentamientos de viviendas de reciente construcción donde no se observan agrietamientos, hundimientos; pero que no cuenta con cimentación adecuadas para soportar este tipo de fenómenos.

5.1.2.2 Vulnerabilidad

El análisis de vulnerabilidad socioeconómica y física nos determina que el municipio tiene un bajo nivel y estos datos nos determinan el Nivel de Riesgo por Sismos el cual da un valor de **muy bajo** actualmente, de acuerdo a los datos obtenidos de INEGI. La región presenta montañas, las cuales tienen pendientes mayores a 45° hasta los 90° donde se genera una aceleración del terreno mayor a 15% de g con un periodo de retorno de 8650 años para sismos.

Debido a que para INEGI la gran mayoría de las viviendas son de mampostería con pared de block hueco y techos rígidos de interés social o autoconstrucción, tienen un valor de uno, algunas son de adobe, madera y otro tipo de material con techo flexible(laminas)(Fig.5.1.2.2.1). Estas viviendas no se encuentran reforzadas, pero no existen reportes de daños por este tipo fenómeno, debido a que el crecimiento de este municipio fue a partir de 2008 a la fecha sigue creciendo principalmente para el centro del municipio, y algunas áreas rurales como Icamole, Mitras entre otras.

El fenómeno sísmico se han presentado donde no existe población y no existe datos de daño a infraestructura hasta la fecha de la realización del estudio, únicamente el ultimo sismo se presentó cerca a la población. Dependiendo de la intensidad, la cercanía a la población, y la calidad de las viviendas e infraestructura el riesgo a la población aumentara o si esta se encuentra más cerca a los epicentros será mayor el riesgo (Tabla 21).

La vulnerabilidad social se relaciona con la información que posea la población con respecto a la presencia del proceso perturbador, el origen, actividad, eventos detonadores de movimientos, en el caso del municipio esta información es NULA, ya que a la fecha para ellos los sismos se dan en otras áreas o municipios del Estado de Nuevo León. Esto provoca que el desconocimiento aumente los nivel de vulnerabilidad los cuales podrían ser altos Otro factor determinante de la vulnerabilidad son los ambientales como es el caso de los sismos.

La presencia de fraccionamientos cercas a las zonas donde se han presentado el fenómeno sísmológico únicamente amplifica el riesgo.



Casa con autoconstrucción, paredes de block hueco, techo firme, no reforzada.



Casas de interés social de una planta, con pared block hueco y techo firme, carentes de refuerzo



Construcción de casas de interés social , donde se observa que carecen de reforzamiento.



Casa de madera con techo de lámina metálica carente de refuerzo

Fig. 5.1.2.2.1 Ejemplos de las Viviendas en el Municipio de García

Atlas de Riesgos del Municipio de García, Nuevo León.

Tabla 21 Índice de Riesgo por sismos según clasificación INEGI por comunidades urbanas y rurales

TIPO	NOM. POL	Vulnerabilidad Física						Vulnerabilidad Social;	Riesgo Físico
		V_i	V_p	P_i	P_M	I_{vf}	I_M	$[0.8+ (I_M/25)]$	$I_{RF}= I_{vf}(0.8+ I_M/25)$
COLONIA	ALFONSO MARTINEZ DOMINGUEZ	1.4	5	0.08	0.8	0.028	2	0.88	0.025
COLONIA	AVANCE POPULAR	3.1	5	0.08	0.8	0.062	2	0.88	0.055
COLONIA	BALCONES DE GARCIA	1	5	0.08	0.8	0.020	2	0.88	0.018
COLONIA	BENITO JUAREZ	1.6	5	0.08	0.8	0.032	2	0.88	0.028
COLONIA	CABECERA MUNICIPAL	3	5	0.08	0.8	0.06	2	0.88	0.053
COLONIA	COLINAS DEL RIO	1	5	0.08	0.8	0.02	2	0.88	0.018
COLONIA	DIVISION DEL NORTE	1	5	0.08	0.8	0.02	2	0.88	0.018
COLONIA	EL CEDRAL	1	5	0.08	0.8	0.02	2	0.88	0.018
COLONIA	EL FRAILE II	1	5	0.08	0.8	0.02	2	0.88	0.018
COLONIA	EL FRAILE I	1	5	0.08	0.8	0.02	2	0.88	0.018
COLONIA	EMILIANO ZAPATA	1	5	0.08	0.8	0.02	2	0.88	0.018
FRACCIONAMIENTO	LAS VILLAS	1	5	0.08	0.8	0.02	2	0.88	0.018
COLONIA	FRAY JUAN ANTONIO DE SOBREVILLA	1	5	0.08	0.8	0.02	2	0.88	0.018
COLONIA	INFONAVIT LOS NOGALES	1	5	0.08	0.8	0.02	2	0.88	0.018
COLONIA	JOSE PAEZ GARCIA	1.4	5	0.08	0.8	0.028	2	0.88	0.025
COLONIA	LA CRUZ	1.3	5	0.08	0.8	0.026	2	0.88	0.023
FRACCIONAMIENTO	LAS ARBOLEDAS2	1	5	0.08	0.8	0.02	2	0.88	0.018
COLONIA	LOS NOGALES	1	5	0.08	0.8	0.02	2	0.88	0.018
COLONIA	MARTIN GONZALEZ	3.5	5	0.08	0.8	0.07	2	0.88	0.062
COLONIA	MIGUEL HIDALGO	1.3	5	0.08	0.8	0.026	2	0.88	0.023
COLONIA	MIRADOR DE GARCIA	1	5	0.08	0.8	0.02	2	0.88	0.018
COLONIA	MORELOS	1	5	0.08	0.8	0.02	2	0.88	0.018
COLONIA	NUEVO AMANECER	1	5	0.08	0.8	0.02	2	0.88	0.018
COLONIA	PASEO DE LAS MINAS	1	5	0.08	0.8	0.02	2	0.88	0.018
COLONIA	PASEO DE LAS TORRES	1	5	0.08	0.8	0.02	2	0.88	0.018
FRACCIONAMIENTO	PASEO DEL NOGAL	1	5	0.08	0.8	0.02	2	0.88	0.018
COLONIA	POPULAR	1	5	0.08	0.8	0.02	2	0.88	0.018
COLONIA	PRIVADAS DE LAS VILLAS	1	5	0.08	0.8	0.02	2	0.88	0.018
FRACCIONAMIENTO	REAL DE VILLA DE GARCIA	1	5	0.08	0.8	0.02	2	0.88	0.018
COLONIA	SAN JUAN BAUTISTA (EL SIRRAL) CASCO	3	5	0.08	0.8	0.06	2	0.88	0.053
COLONIA	SAN MARTIN	1	5	0.08	0.8	0.02	2	0.88	0.018
COLONIA	SIERRA REAL	1	5	0.08	0.8	0.02	2	0.88	0.018
SIN ASIGNACIÓN	SIN NOMBRE DE POLIGONO ESPECIAL 2	1	5	0.08	0.8	0.02	2	0.88	0.018
COLONIA	VALLE DE SAN JOSE	1	5	0.08	0.8	0.02	2	0.88	0.018
COLONIA	VALLE MIRADOR DE GARCIA	1	5	0.08	0.8	0.02	2	0.88	0.018
COLONIA	VILLA DE LOS NOGALES	1	5	0.08	0.8	0.02	2	0.88	0.018
COLONIA	VALLE DE LINCOLN	1	5	0.08	0.8	0.02	2	0.88	0.018
COLONIA	VALLE DE LINCOLN SECTOR EL FRAILE	1	5	0.08	0.8	0.02	2	0.88	0.018
COLONIA	PARQUE INDUSTRIAL CIUDAD MITRAS	1	5	0.08	0.8	0.02	2	0.88	0.018
SIN ASIGNACIÓN	SIN NOMBRE DE POLIGONO ESPECIAL 1	1	5	0.08	0.8	0.02	2	0.88	0.018
SIN ASIGNACIÓN	SIN NOMBRE DE POLIGONO ESPECIAL 2	1	5	0.08	0.8	0.02	2	0.88	0.018
FRACCIONAMIENTO	LAS LOMAS SECTOR BOSQUES	1	5	0.08	0.8	0.02	2	0.88	0.018
FRACCIONAMIENTO	LAS LOMAS SECTOR JARDINES	1	5	0.08	0.8	0.02	2	0.88	0.018
COLONIA	MITRAS PONIENTE SECTOR AJUSCO	1	5	0.08	0.8	0.02	2	0.88	0.018

Atlas de Riesgos del Municipio de García, Nuevo León.

TIPO	NOM_POL	Vulnerabilidad Física						Vulnerabilidad Social;	Riesgo Físico
		V_i	V_p	P_i	P_M	I_{v1}	I_M	$[0.8 + (I_M/25)]$	$I_{RF} = I_{v1}(0.8 + I_M/25)$
COLONIA	MITRAS PONIENTE SECTOR BOLIVAR	1	5	0.08	0.8	0.02	2	0.88	0.018
COLONIA	MITRAS PONIENTE SECTOR CEDRAL	1	5	0.08	0.8	0.02	2	0.88	0.018
COLONIA	MITRAS PONIENTE SECTOR ENSENADA	1	5	0.08	0.8	0.02	2	0.88	0.018
COLONIA	MITRAS PONIENTE SECTOR GUADALCAZAR	1	5	0.08	0.8	0.02	2	0.88	0.018
COLONIA	MITRAS PONIENTE SECTOR JEREZ	1	5	0.08	0.8	0.02	2	0.88	0.018
COLONIA	MITRAS PONIENTE SECTOR JORDAN	1	5	0.08	0.8	0.02	2	0.88	0.018
COLONIA	MITRAS PONIENTE SECTOR LEONES	1	5	0.08	0.8	0.02	2	0.88	0.018
COLONIA	MITRAS PONIENTE SECTOR SALVATIERRA	1	5	0.08	0.8	0.02	2	0.88	0.018
COLONIA	MITRAS PONIENTE SECTOR URDIALES	1	5	0.08	0.8	0.02	2	0.88	0.018
COLONIA	VILLAS DEL PONIENTE	1	5	0.08	0.8	0.02	2	0.88	0.018
COMUNIDADES RURALES	La Candelaria	1	5	0.08	0.8	0.02	2	0.88	0.018
	Los Cerritos	1.4	5	0.08	0.8	0.028	2	0.88	0.023
	Cristalosa	1.5	5	0.08	0.8	0.03	2	0.88	0.026
	La Gloria	1.5	5	0.08	0.8	0.03	2	0.88	0.026
	Icamole	2.6	5	0.08	0.8	0.02	2	0.88	0.018
	Maravillas y Anexas	2.4	5	0.08	0.8	0.048	2	0.88	0.042
	El Milagro	2	5	0.08	0.8	0.046	2	0.88	0.041
	Las Palomas	2.3	5	0.08	0.8	0.046	2	0.88	0.042
	Paso de Guadalupe y Mariposa	1.6	5	0.08	0.8	0.02	2	0.88	0.018
	Rinconada	1.3	5	0.08	0.8	0.026	2	0.88	0.023
	San Jose	1	5	0.08	0.8	0.02	2	0.88	0.018
	Los Elotes (Villa de García)	2.4	5	0.08	0.8	0.046	2	0.88	0.042
	Los Cerritos (Nuevos Cerritos)	2.3	5	0.08	0.8	0.046	2	0.88	0.042
	San Cristobal (La Ventura)	1.3	5	0.08	0.8	0.026	2	0.88	0.023
	Union Emiliano Zapata	1.8	5	0.08	0.8	0.036	2	0.88	0.032
	El Fraile	1.4	5	0.08	0.8	0.028	2	0.88	0.025
	Ampliación Cerritos	2	5	0.08	0.8	0.04	2	0.88	0.035
	Las Torres de Guadalupe	1	5	0.08	0.8	0.02	2	0.88	0.018
	La Esperanza	1.7	5	0.08	0.8	0.034	2	0.88	0.03
	Lomas de García	1	5	0.08	0.8	0.02	2	0.88	0.018
	Ninguno	1.5	5	0.08	0.8	0.03	2	0.88	0.026
	Valle de San Felipe	1	5	0.08	0.8	0.02	2	0.88	0.018
	Campestre Fundadores	1	5	0.08	0.8	0.02	2	0.88	0.018
	Los Parques	1	5	0.08	0.8	0.02	2	0.88	0.018
	Paraje San Francisco	1	5	0.08	0.8	0.02	2	0.88	0.018

Metodología:

La metodología de estudio que se presenta para el fenómeno sísmico, han sido desarrollada a partir de un esquema que contempla un aumento progresivo en el grado de detalle del estudio del fenómeno perturbador, con base a la profundidad de análisis, información disponible, experiencia del personal que los desarrolla y de recursos económicos.

Se utiliza las Bases para la Estandarización en la Elaboración de Atlas de Riesgos y Catálogo de Datos Geográficos para Representar el Riesgo 2014 y la Guía Básica para la Elaboración de Atlas Estatales y Municipales de Peligro y Riesgos (Fenómenos Geológicos).

Las bases teóricas y sistémicas de los Niveles de Análisis para la Elaboración de Atlas de Riesgos, se conformaron de acuerdo con los criterios de clasificación y los términos de referencia establecidos por el CENAPRED y CONAGUA en materia de riesgos. Dentro de este marco el estudio se realiza en el Nivel 1, el cual consta de:

- Ubicación del Municipio dentro del contexto geológico de México e investigación bibliográfica.
- Determinación de la frecuencia con que se presentan los sismos y la máxima aceleración del suelo a esperar en la zona de interés.

Aplicación:

- Ubicación del municipio en el contexto de la Regionalización Sísmica de México, desarrollada por la Comisión Federal de Electricidad (CFE).
- Realizar un mapa de epicentros incluyendo fecha de ocurrencia, magnitud y profundidad de los mismos, con base en el catálogo de sismos del Servicio Sismológico Nacional.

Evidencias

- Compilar mediante trabajo de campo,
- Bibliografía, información histórica y de pobladores con relación a la presencia de sismos,
- Apoyarse con fotografías, de casos.
- Análisis de Vulnerabilidad

Realizar un análisis de información geoestadística básica de la localidad en estudio, incluyendo indicadores de El Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL).

Conclusión:

La información bibliográfica obtenida histórica del sitio por parte de instituciones como CFE y CENAPRED determina que el Municipio de García no existe registro histórico de sismos en los últimos ochenta años y por lo tanto se encuentra ubicado en Zona A. El Nivel de Riesgo por Sismos es **muy bajo** actualmente, de acuerdo a los datos obtenidos de INEGI. Donde se generó una aceleración del terreno mayor a 15% de g con un periodo de retorno de 8650 años.

Pero las evidencias encontradas en campo es que el municipio ha presentado sismos en 1814, 1991. A partir del 2006 que se instala una unidad sismológica en Nuevo León, el municipio ha presentado siete sismos, siendo el 2013 el periodo con mayor número de sismo, con mayor magnitud y profundidad.

El último sismo registrado (18 de enero del 2015) sucedió muy cerca de una zona con presencia de colonias como Valle de San Felipe, Renacimiento, Hacienda Renacimiento y otros en construcción, aunque la intensidad sea menores de 4 y la infraestructuras presenten algún daños leves o ausencia, queda el riesgo del desprendimiento de material de la montaña, así como pendientes mayores a 45° hasta los 90°.

El riesgo se define de la siguiente manera:

$$R = P \times E \times V$$

El peligro por sismos ya se encuentra presente en el municipio. La exposición es la cantidad de personas, bienes, valores, infraestructuras y sistemas que son susceptibles a ser dañados o perdidos [\$ o vidas] está aumentando al expandirse la población donde se está presentes las fracturas - fallas y los sismos; y la vulnerabilidad socioeconómica y física es muy baja aunque las infraestructuras no se encuentran diseñadas para este fenómeno, pero la vulnerabilidad por fenómenos ambientales como son los sismos está presente y aumentando.

De acuerdo a la escala Mercalli los sismos en el Municipio son del Grado I, II y III; en base a la escala Richter también se clasifican los sismos; de acuerdo a la distancia los sismos del Municipio

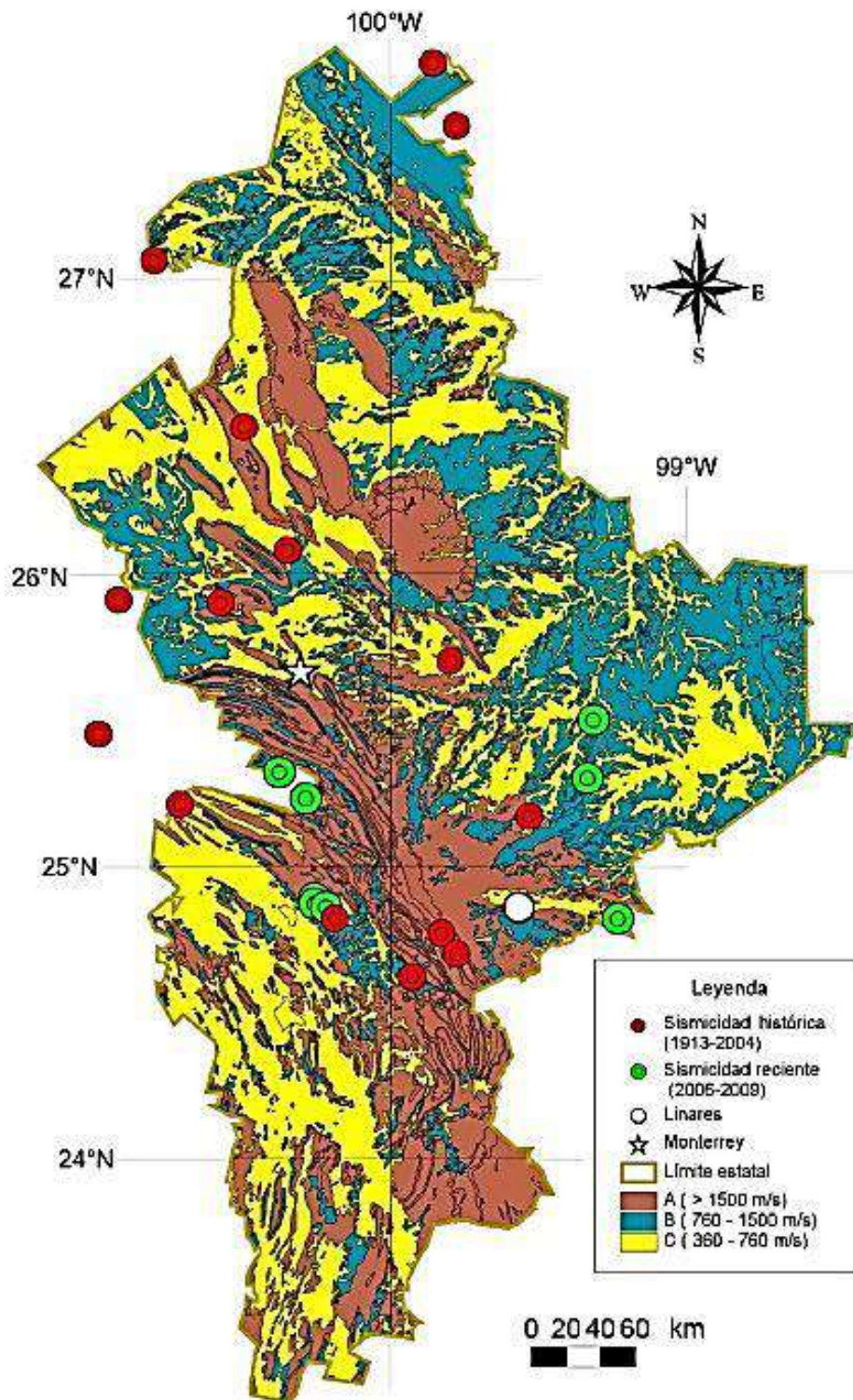
de García son locales (hasta 100 Km) y de acuerdo a su profundidad son superficiales (0 a 60 Km) e intermedios (61 a 300 km). Los sismos de foco superficial actúan sobre áreas reducidas, pero sus efectos son considerables, pues las ondas sísmicas apenas se atenúan antes de llegar a la superficie.

También es necesario tomar en cuenta el mapa de propagación de ondas elaborado por la Facultad de Ciencias de la Tierra (UANL) en él se observa que el municipio presenta tres tipos de propagación como se ve en la Fig. 5.1.2.2.2 y es el primer mapa para regionalización sísmica para Nuevo León.

El Fenómeno sísmico en este Municipio es un Peligro de bajo a medio pero para determinar la realidad del Riesgo se deberán realizar estudios geológicos especializados de estructura, sísmicos, geológicos por personal especializado en la materia. El riesgo evaluado para

Recomendaciones:

En base al tipo de construcciones que existen en la localidad como son viviendas unifamiliares de uno o dos piso, con paredes de bloque hueco de concreto, adobe, madera u otros materiales y techos rígidos o flexibles, de interés social o autoconstrucción; el número de viviendas de interés social actualmente es muy alto en el municipio, aunque en la clasificación de vivienda es tipo uno hay que mencionar que estas no son reforzadas y su vulnerabilidad aumentara, si el fenómeno se presenta en las áreas densamente pobladas o estas llegan a los lugares donde se han reportado estos eventos (fig. 5.1.2.2.1).



Mapa de la distribución de V_{s30} para el estado de Nuevo León, a partir de perfiles de refracción sísmica e información geológica. La clasificación A, B y C es de acuerdo a las especificaciones de la NEHRP. Los círculos rojos indican la sismicidad histórica (1913-2004) y los círculos verdes señalan la sismicidad reciente (2006-2009), registrada en el área.

Fuente: Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana. Vol. 63, Núm. 2, 2011, P. 217-233.

Fig. 5.1.2.2.2 Mapa de la distribución de V_{s30} para el estado de Nuevo León

5.1.3. Tsunamis

Los maremotos, también conocidos como Tsunamis, son la consecuencia de un sismo tectónico bajo el fondo del océano; éste llega a mover el agua como si fuera empujada por un gran remo. Las olas provocadas se propagan a partir de los alrededores de la fuente del terremoto a través del océano hasta que llegan a la costa. Allí, su altura puede llegar a ser hasta 30 metros, como sucedió en Japón a finales del siglo pasado.

En Nuevo León debido a su lejanía con el mar no se han presentado en época reciente. El municipio de García se encuentra a 325 km en línea recta de la costa más cercana, y a una altitud de 700 m.s.n.m. A esta altitud se encuentra la cabecera municipal pero está rodeada de montañas las cuales presenta picos superiores a los 2000 m.s.n.m. En la Fig.5.1.3.1 se puede observar la ubicación del municipio en el contexto de la República Mexicana y la presencia de las montañas que forman parte del paisaje del municipio de García y el Mapa de tsunamis (Fig.5.1.3.2) muestra que el fenómeno se presenta principalmente para el área del océano Pacífico.

Metodología

Se utiliza las Bases para la Estandarización en la Elaboración de Atlas de Riesgos y Catálogo de Datos Geográficos para Representar el Riesgo 2014 y la Guía Básica para la Elaboración de Atlas Estatales y Municipales de Peligro y Riesgos (Fenómenos Geológicos).

Las bases teóricas y sistémicas de los Niveles de Análisis para la Elaboración de Atlas de Riesgos, se conformaron de acuerdo con los criterios de clasificación y los términos de referencia establecidos por el CENAPRED y CONAGUA en materia de riesgos. Dentro de este marco el estudio se realiza en el Nivel 1, el cual consta de la Ubicación de la zona de estudio en el mapa de peligros por Tsunami o Maremoto.

Aplicación:

- En el mapa se determinará si la zona de estudio se encuentra, en el área receptora o generadora de Tsunamis lejanos o locales.
- Fuentes de información:
 - Diagnóstico de Peligros e Identificación de Riesgos de Desastres en México, (CENAPRED, 2001).
 - Catálogo de Tsunamis ocurridos en México a partir del siglo XVIII.
 - Archivos históricos locales, municipales y estatales, relacionados con el desastre.
 - Institutos de Investigación como Geofísica, Geología, Geografía, de la UNAM.
 - Instituto Politécnico Nacional.
 - Universidades Estatales, que cuenten con departamentos de geología, geografía, geofísica.

Evidencias:

- Recopilación de evidencias históricas documentadas de tsunamis en la zona de estudio.
- Recopilación de información con testigos de tsunamis en la zona, tratando de determinar límites tierra adentro donde llegó el mar.
- En el caso de municipios no costeros, mencionar la distancia en kilómetros a la línea de costa más cercana, así como la elevación (mts) de la cabecera municipal respecto al nivel medio del mar.

Conclusión:

- La información bibliográfica histórica obtenida del sitio por parte del CENAPRED e instituciones públicas y privadas; así como reconocimiento de campo se determina que el Municipio de García no existe registro histórico de tsunamis y los datos obtenidos para los sitios de presencia de tsunamis se de preferencia para las costas del Océano Pacífico, por lo tanto el riesgo por fenómeno tsunami en el municipio es NULO.

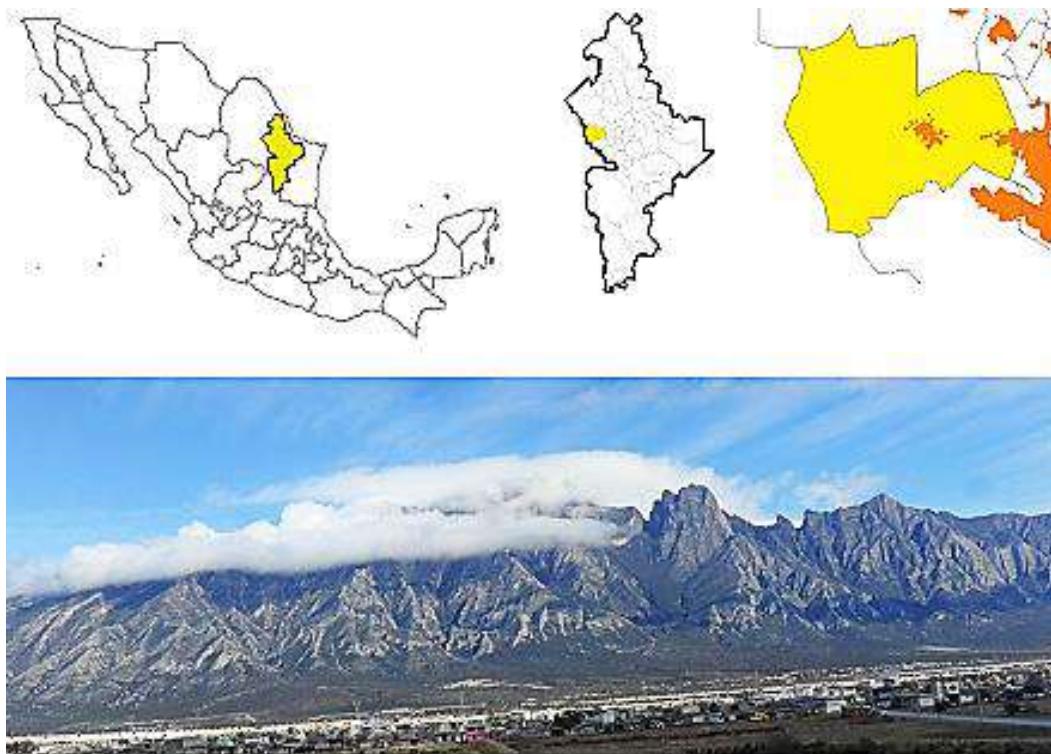


Fig.5.1.3.1 Ubicación del Municipio de García N. L. en el contexto de la República Mexicana

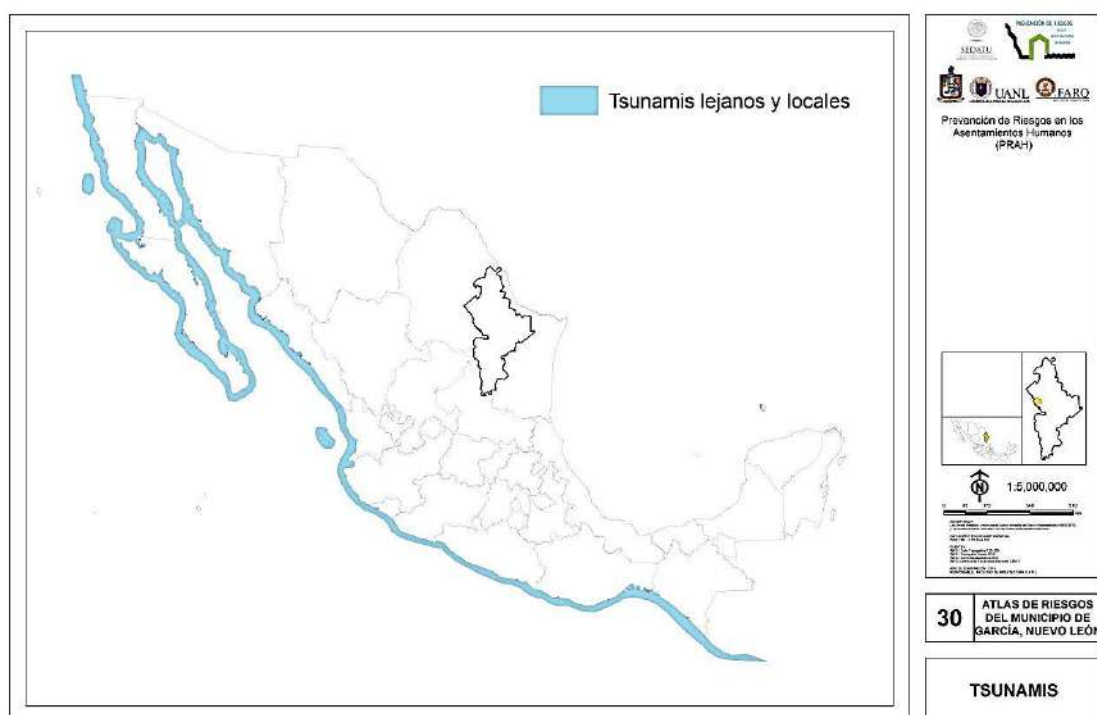


Fig.5.1.3.2 Mapa de Tsunamis

5.1.4. Deslizamientos de Laderas

El problema de los deslizamientos de laderas en México es un fenómeno que ha cobrado un número considerable de vidas humanas y daños materiales cuantiosos. En varios estados de la República Mexicana existen poblaciones que están expuestos a la ocurrencia de movimientos repentinos pendiente abajo de masas de suelos y rocas en laderas.

La inestabilidad de laderas, también conocida como proceso de remoción en masa, se puede definir como la pérdida de la capacidad del terreno natural para autosustentarse, 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) 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.

La identificación de los factores internos que hacen propicio el deslizamiento de una ladera y de los factores externos que los disparan, son aspectos que se discuten en este documento para estimar el peligro de esas inestabilidades; se distinguen factores topográficos, geotécnicos, históricos, hidrológicos, geomorfológicos y ambientales, que son los que determinan el estado de una ladera.

Un deslizamiento ocurre cuando se rompe o pierde el equilibrio de una porción de los materiales que componen una ladera y se deslizan ladera abajo por acción de la gravedad. Aunque los deslizamientos usualmente suceden en taludes escarpados, tampoco es raro que se presenten en laderas de poca pendiente. Son primariamente ocasionados por fuerzas gravitacionales, y resultan de una falla por corte a lo largo de la frontera de la masa en movimiento, respecto a la masa estable; se alcanza un estado de falla cuando el esfuerzo cortante medio aplicado en la superficie potencial de deslizamiento, llega a ser igual a la resistencia al esfuerzo cortante del suelo o roca. Los deslizamientos pueden ser desencadenados tanto por cambios en el ambiente natural, como por actividades humanas.

Las características intrínsecas y las debilidades inherentes en las rocas y en los suelos frecuentemente se combinan con uno o más eventos desestabilizadores, tales como lluvias intensas, actividad sísmica, actividad volcánica y, en menor proporción en México, por el deshielo. Los deslizamientos pueden ocurrir como fallas de laderas de cerros, cañadas, barrancas y riberas de ríos, lagunas o vasos de presas; en cortes y terraplenes de carreteras, minas a cielo abierto y bancos de materiales; también suceden deslizamientos o fallas de talud en terraplenes para presas, bordos y otras obras, así como en excavaciones para la construcción. Se reitera que dentro del ámbito de la protección civil, interesan primordialmente las inestabilidades de laderas que afecten a las personas y a sus bienes en núcleos de población; este es el enfoque al que está orientado este documento.

Los deslizamientos de laderas o taludes, así como las inundaciones, erupciones volcánicas y los temblores de tierra, son fenómenos naturales difíciles de predecir, en virtud de que son inciertos y tienen consecuencias serias para la población y sus bienes. “fenómeno”, “incertidumbre” y “consecuencias potenciales” necesitan ser identificados, a fin de definir el riesgo que representa el deslizamiento de una ladera natural.

Los tres tipos básicos de deslizamientos

Como se ha mencionado, el deslizamiento de una ladera es un término general que se emplea para designar a los movimientos talud abajo de materiales térreos, que resultan de un desplazamiento hacia abajo y hacia afuera de suelos, rocas y vegetación, bajo la influencia de la gravedad.

La inestabilidad de laderas, también conocida como proceso de remoción en masa, se puede definir como la pérdida de la capacidad del terreno natural para autosustentarse, 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.

Algunos deslizamientos son rápidos porque ocurren en segundos, mientras que otros pueden tomar horas, semanas, meses, o aun lapsos mayores para que se desarrollen.



Fig. 5.1.4.1 Principales tipos de deslizamiento

El grado de estabilidad de una ladera depende de diversas variables (factores condicionantes) 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.

A) Caídos o derrumbes

Las **Caídos o derrumbes** son Movimientos abruptos de suelos y fragmentos aislados de rocas que se originan en pendientes muy fuertes y acantilados, Fig. 5.1.4.1a, por lo que el movimiento es prácticamente de caída libre, rodando y rebotando; incluye:

- **Desprendimientos:** Caída de suelos producto de la erosión o de bloques rocosos, atendiendo a discontinuidades estructurales (grietas, planos de estratificación o fracturamiento) proclives a la inestabilidad.
- **Vuelcos o volteos:** Caída de bloques rocosos con giro hacia adelante, propiciado por la presencia de discontinuidades estructurales (grietas de tensión, formaciones columnas, o diaclasas) que tienden a la vertical.

B) Flujos

Los **Flujos** son Movimientos de suelos y/o fragmentos de roca pendiente abajo de una ladera, en donde sus partículas, granos o fragmentos tienen movimientos relativos dentro de la masa que se mueve o desliza sobre una superficie de falla, fig. 5.1.4.1 c. Los flujos pueden ser de muy lentos a muy rápidos, así como secos o húmedos; pueden distinguirse:

- **Flujos de lodo:** Masa de suelo y agua que fluye pendiente abajo muy rápidamente, y que contiene por lo menos 50% de granos de arena y limo, y partículas arcillosas.
- **Flujos de tierra o suelo:** Masa de suelo y agua que fluye pendiente abajo muy rápidamente, y que contiene por lo menos 50% de granos de grava, arena y limo.
- **Flujos o avalancha de detritos:** Movimiento rápido de una mezcla en donde se combinan suelos sueltos, fragmentos de rocas, y vegetación con aire y agua entrampados, formando una masa viscosa o francamente fluida que fluye pendiente abajo.
- **Creep o flujo muy lento:** A diferencia de los casos anteriores, es un movimiento constante pero muy lento de suelos y rocas pendiente abajo, en el que no se define con precisión la superficie de falla
- **Lahar:** Flujo de suelos o detritos que se origina en las laderas de un volcán, generalmente disparado por lluvias intensas que erosionan depósitos volcánicos, deshielo repentino por actividad volcánica, o bien por rotura o desbordamiento de represas de agua.

5.1.4.1 Deslizamientos en García:

Los Deslizamientos en el municipio de García se deben a la interacción de varios fenómenos, por sismos, erosión, lluvias, viento y en menor proporción por heladas. La principal causa es por lluvias y erosión, provocando caídas o derrumbes o flujo de detritos.

A) Caídos o derrumbes que se han presentado en el Municipio de García son:

- **Desprendimientos:** En el Municipio de García los deslizamientos por caídas se presentan en la carretera de cuota Monterrey-Salttillo y para Icamole, pero también en las áreas de la Sierra del Fraile, así como al pie de monte de toda la zona montañosa; lo cuales pueden ir de pequeñas arenas hasta desprendimiento de rocas de gran tamaño. (Fig. 5.1.4.1.1).
- **Vuelcos o volteos:** En el Municipio de García los deslizamientos de laderas son principalmente ocurren en la temporada de lluvias como el sucedido el 05 de Mayo de 1992 con el desprendimiento de Piedras del Centro de las Grutas en el Cañón Boca del Potrero, y para abrir el camino fue necesario dinamitar las piedras, hasta la fecha de este estudio o daños que han causado este tipo de fenómenos son obstrucción de vías de comunicación. Aunque existen otros fenómenos como el evento que sucedió en el año de 1936 donde se presentó deslizamiento de rocas en el Cerro del Fraile, el cual ocurrió debido al impacto de un meteorito en esta zona. (Fig. 5.1.4.1.2 y Fig. 5.1.4.1.3).

De acuerdo al Atlas de Riesgos Para el Estado de Nuevo León Primera Etapa (Documento Coplementario) determina que el municipio de García presenta estratos subverticales con fracturamiento intenso, y sus pendientes del terreno son mayores a 80° en el área de la Sierra El Fraile existen grandes bloques que pueden ser desprendidos y afectar el tránsito vehicular; de la misma manera para La Sierra de las Mitras donde determina puntos de inestabilidad desde bajo hasta altos.



Carretera de Cuota Monterrey-Saltito



Icamole Presencia de lutita

Fig. 5.1.4.1.1 Caídas o Desprendimientos de material por exposición de las capas, donde el proceso de degradación por la erosión se muestran



Fig. 5.1.4.1.2 Grutas de García se observa la verticalidad de las fallas con probabilidad de caer y caída de roca en el Huracán Gabriel



Material desprendido de la parte alta del Cerro de la Mota



Ejemplo esta roca que tiene un diametro de un metro con presencia de geroglíficos.



Area montañosa alrededor del valle, donde se puede observar lo erosionado y escarpado suceptible a desprendimientos de piedras

Fig. 5.1.4.1.3 Vuelcos o volteos de material en el Municipio de García.

B) Flujo

Durante la temporada de lluvia se pueden presentar caídas o derrumbes, así como flujos de detritos como sucedió en el Huracán Alex donde la capa que dejo de materia fue de algunos centímetros hasta 70 cm como se muestran en las imágenes este materia provino del Cerro de la Mota como se observa en la Fig. 5.1.4.1.4

En el municipio de García este fenómeno quedo registrado durante el Huracán Alex procedente de alta de las Sierras que rodean al valle la venida de agua arrastro arena, limo, arcilla así como resto de plantas. En la parte alta principalmente arrastro piedras, arena, arcilla y limo fluyendo rápidamente a las parte bajas conforme avanzaba se mezcló con ramas, basura entrando en los domicilio de las personas de diferentes colonias al ir disminuyendo la velocidad dejo una capa de 40 a 70 cm de material. Las colonias más afectadas por los flujos son principalmente:

- | | | |
|-----------------------|-----------------------|----------------------|
| • Cerro de la Mota, | • Av. Maravillas | • Valle de Lincoln |
| • Urbillas del Prado | • Av. Las Torres | • Sierra del Fraile |
| • Real de Capellanía | • Valle de San José | • Mirador de García |
| • Paseo de Capellanía | • Paseo de las Torres | • Balcones de García |
| • Arboledas | • San Miguel | |

Atlas de Riesgos del Municipio de García, Nuevo León.

Evidencias fotográficas:



Cerro de la Mota



Cerro de la Mota visto desde la colonia Urbillas



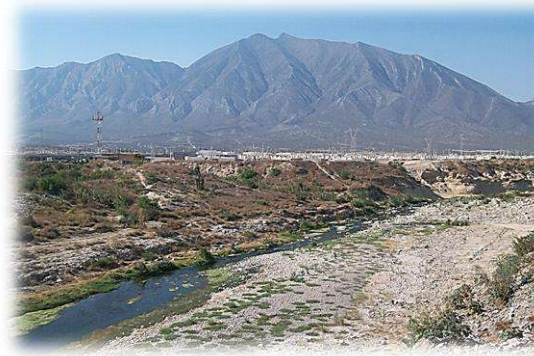
Col. Urbillas del Prado



Arrastre de material por el Agua



Col San Miguel y Valle de Lincoln



Sierra del Fraile



Atlas de Riesgos del Municipio de García, Nuevo León.



Col Paseo de Capellanía



Arrastre de material



Material que fue retirado de las calles que bajo como detritos y agua durante el Huracán Alex.
Col. Mirador de García



Material arrastrado por el Huracán Alex y depositado en calles y afluentes o canales en Valle de San José



Altura de material depositado por la venida de agua en el huracán Alex en calles y dentro de domicilios
Col. Arboledas
Depósito de arena, arcilla y limo por arrastre de la parte alta del cerro de la Mota
Col Arboledas





Av. Maravillas



Depósito de material o tierra por araste del Cerro la Mota en la Av. Las Torres



Av. Las Torres y Col. Buganvillas dañada por la venida de agua y arrastre de materiales.

La gran cantidad de agua y tierra provoco daños en la infraestructura en varias avenidas como Av. Las Torres y las Maravillas, así como en casas habitación de los fraccionamientos aledaños.

Fig. 5.1.4.1.4 Flujo de material en el Municipio de García.

En el mapa se puede observar el área donde se presentaron flujos de tierra-lodo durante el Huracán Alex, la parte suroeste del municipio donde el arrastre es principalmente del Cerro de la Mota el cual trae una cantidad de sales y materia orgánica (arcilla y limo) y la parte este donde el arrastre o flujo viene del cerro del Frailes (Fig. 5.1.4.1.5).

Dentro de la metodología establecida por las Bases para la Estandarización en la Elaboración de Atlas de Riesgos y Catálogo de Datos Geográficos para Representar el Riesgo 2014 y la Guía Básica para la Elaboración de Atlas Estatales y Municipales de Peligro y Riesgos (Fenómenos Geológicos) Se realizó el mapa de Peligros por deslizamiento en laderas (Fig. 5.1.4.1.6) donde interactúan una serie de factores como son pendiente, vegetación y suelos; además de fenómenos naturales como lluvia, erosión, heladas, vientos. Donde se muestra que el municipio de García presenta peligros desde bajo hasta muy alto. Donde las áreas de mayor peligro se encuentran para las parte altas de las zonas montañosas y en forma más general para la Sierra del Fraile y la Cordillera de la Sierra Madre Oriental; la planicie o valle del municipio presenta un riesgo moderado.

De acuerdo a estudios del “Ordenamiento Ecológico Región Cuenca de Burgos-Diagnóstico Natural” establece que los **Deslizamientos** pueden activarse a causa de terremotos, erupciones volcánicas, suelos saturados por lluvias, por aguas subterráneas o por sovacamiento. Incluyen el desprendimiento de rocas, los derrumbes y las avalanchas. En el caso de la región de Burgos, se analizaron las pendientes y las geoformas y se obtuvo una clasificación de la inestabilidad de taludes con 5 de inestabilidad, para el municipio de García esto se refiere a que hay

Atlas de Riesgos del Municipio de García, Nuevo León.

desprendimiento de rocas en las partes altas de las Sierras y Cerros, además de inestabilidad alta a media en todo el área del municipio.

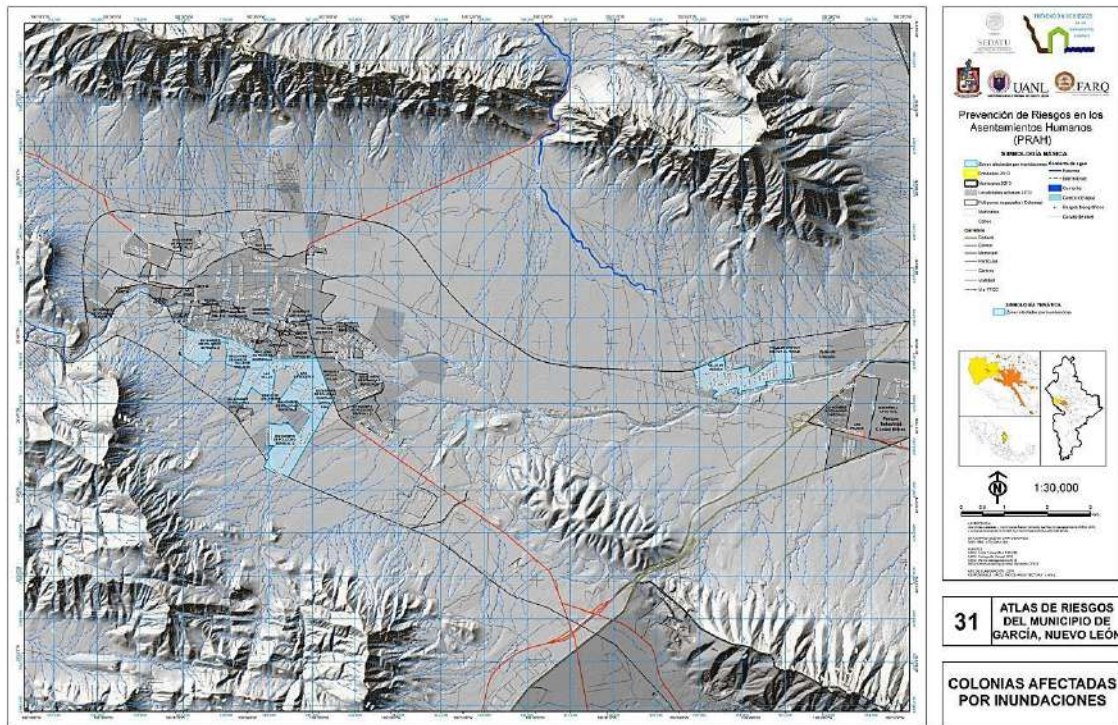


Fig. 5.1.4.1.5 Flujo de material en el Municipio de García.



Fig. 5.1.4.1.6 Mapa de Peligros de Deslizamientos en Laderas

El Riesgo por deslizamiento en el municipio se da por varios fenómenos naturales y antropogénicos como son lluvias, vientos, heladas, construcción de infraestructura que provocan deslizamientos por flujos de tierra-suelo o avalanchas de detrito como se observó durante el Huracán Alex en la parte oeste del municipio, así como desprendimiento de fragmentos como los que se observan en Icamole, y la Carretera de Cuota a Saltillo; o vuelco o volteos como lo sucedido en las Grutas de García durante el Huracán Gabriel y Alex. Dentro de los deslizamientos también se encuentran las fallas y fracturas, agrietamientos que puede presentar el suelo

Los daños han concurrido principalmente a la infraestructura de comunicación y transporte y las casas-habitación de las colonias o fraccionamientos que se encuentran cerca del Cerro de La Mota y la Sierra El Fraile. Agregado a estos fenómenos las pendientes que presenta la orografía del Municipio es otro factor que ayuda a que se genere el fenómeno. El nivel de riesgo para el municipio es desde muy alto con altas probabilidades de deslizamiento de rocas y tierra en las Sierras, Cerros y Lomeríos de la región en las partes bajas el riesgo es bajo pero en la planicie este riesgo es moderado debido a la acumulación de estos deslizamientos, los cuales provocaran daños a infraestructuras(Caminos, puentes, infraestructura eléctrica, de comunicación y servicios), si el crecimiento de la población sigue avanzan hacia las laderas de las montañas el riesgo aumentara y podría causar daño graves como la pérdida total de construcciones y vidas humanas(Fig. 5.1.4.1.7).

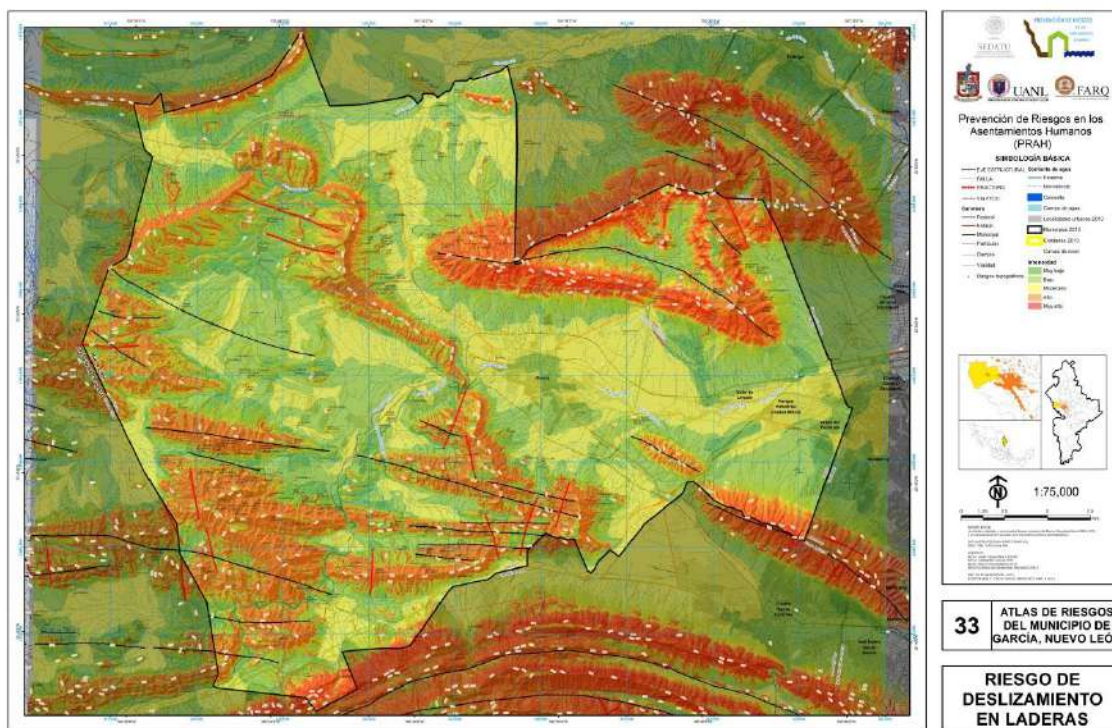


Fig. 5.1.4.1.7 Mapa de Riesgo de Deslizamientos en Laderas

Metodología:

La metodología de estudio que se presenta para el fenómeno de deslizamiento ha sido desarrollada a partir de un esquema que contempla un aumento progresivo en el grado de detalle del estudio del fenómeno perturbador, con base a la profundidad de análisis, información disponible, experiencia del personal que los desarrolla y de recursos económicos.

Se utiliza las Bases para la Estandarización en la Elaboración de Atlas de Riesgos y Catálogo de Datos Geográficos para Representar el Riesgo 2014 y la Guía Básica para la Elaboración de Atlas Estatales y Municipales de Peligro y Riesgos (Fenómenos Geológicos).

Las bases teóricas y sistémicas de los Niveles de Análisis para la Elaboración de Atlas de Riesgos, se conformaron de acuerdo con los criterios de clasificación y los términos de referencia establecidos por el CENAPRED-SEDATU y CONAGUA en materia de riesgos. Dentro de este marco el estudio se realiza en el Nivel 1, el cual consta de: Ubicación del Municipio dentro del contexto geológico de México e investigación bibliográfica.

Aplicación:

Compilación de información de estudios realizados en el territorio objeto de análisis.

1. Análisis cartográfico: Características naturales del territorio (Edafológico, Geológico, Geomorfológico, Uso Actual de Suelo y Vegetación, Precipitación, media anual).
2. Recorrido de campo para:
 - Levantamiento de información geológico-geomorfológica (fallas, fracturas, grietas)
 - Obtener evidencias de daño en la infraestructura y asentamientos humanos.

El recorrido de campo se fortalece con el desarrollo de entrevistas con la población y con el análisis de factores externos tales como la sismicidad, deforestación, precipitación, acción antrópica (caminos, túneles, terraza, cortes, rellenos, etcétera).

Evidencias:

- Reporte de antecedentes de los estudios realizados.
- Fichas de registro de la información levantada en campo (Fichas de campo y fotografías).
- Mapa inventario y ficha técnica de caracterización.
- Resumen de entrevistas a informantes clave.
- Fotografías que muestren: Laderas inestables, fracturas, árboles inclinados, poblados en peligro, carreteras deformadas, postes inclinados en dirección de la pendiente, cercas o bardas deformadas en dirección de la pendiente, laderas desestabilizadas por obras realizadas, formación de escarpes perpendiculares a la inclinación del terreno, acumulación o deposito del material de la ladera al pie de la misma, desarrollo de grietas en la superficie en la parte alta de una ladera, abultamientos o rugosidades del terreno en sitios que originalmente eran planos o semiplanos, rompimiento de la superficie del terreno a manera de bloques

Conclusión:

La información bibliográfica obtenida histórica del sitio por parte de instituciones como Protección Civil, CENAPRED y también estudios como el Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos (Diagnóstico Natural) nos permite saber que en el Municipio de García existe escasos registro histórico de este fenómeno de deslizamiento por caídas y flujo ya que los sitios se encuentran alejados, pero el crecimiento de la zona urbana ha permitido tener los primeros datos. Los eventos sucedidos en la carretera a las Grutas de García, las casas afectadas en el Huracán Gabriel y Huracán Alex, e Impacto de un Meteorito en el Sierra del Fraile que provocaron deslizamiento de piedras, así como los deslizamientos en la Carretera de cuota Monterrey-Salttillo.

En los registros de periódicos del Huracán Gabriel son escasos y del Huracán Alex son mayores, pero existen evidencias fotográficas realizadas por el personal del municipio, protección civil, y ciudadanos.

Dentro del análisis se requiere el nivel de vulnerabilidad social para el municipio el cual se obtiene de datos reportados por INEGI y este es bajo como se muestra en la tabla 22.

Tabla 22 Grado de vulnerabilidad social

Valor Final	Grado de Vulnerabilidad Social	Resultado Final
De 0 a .20	Muy Bajo	0.315
De .21 a .40	Bajo	
De .41 a .60	Medio	
De .61 a .80	Alto	
Más de .80	Muy Alto	

Este grado de vulnerabilidad bajo se debe principalmente a que no existen reportes de personas muertas durante el desarrollo de los eventos meteorológicos, aunque al realizarse por zonas específicas varían desde alta como las áreas de asentamientos irregulares a baja para el centro, y la pérdida de infraestructura de comunicaciones como carreteras fueron las más dañadas.

La vulnerabilidad física del municipio se puede presentar como media a alta dependiendo de la intensidad, deslizamiento o caídas de rocas y el arrastre de materia o detritos (flujo), la cercanía a la población, y la calidad de las viviendas e infraestructura. El centro de población se encuentra en un valle rodeado de montañas. Estas montañas tienen pendientes mayores a 45° hasta los 90° donde se genere una aceleración del terreno mayor a 15% de g.

La vulnerabilidad alta se presenta principalmente para las colonias que se encuentran a las faldas de los cerros o lomeríos donde la cantidad de materia o detritos se concentraran y serán las más afectadas, así como las que se encuentran cerca de las cuencas de ríos arroyos.

El análisis de Peligros por deslizamientos de laderas para el municipio de García mostro un abanico donde se presenta áreas con peligros desde muy altos a muy bajos. Los muy altos y altos se observan para la Sierra del Fraile, La Sierra Madre Oriental, las partes altas de los Cerros, Lomeríos y Sierras que se encuentran en el municipio, mientras que el valle del municipio se presenta moderado, donde se encuentran las zonas habitables del municipio, esta información es importante ya que determinará las medidas para la construcción de infraestructura carretera, comunicaciones, vialidades. (Fig. 5.1.4.1.7).

Al mostrar este nivel de peligro y de riesgo para el municipio de García es importante determinar el tipo de construcciones que deberán ser autorizadas, hasta donde crecerá la mancha urbana, así como el tipo de infraestructura de comunicación que deberá de realizarse para que no sufra daños considerables y deje incomunicados a la población. Además implementar programas para estabilizar las laderas y recuperación de suelos Se recomienda realizar estudios por especialistas en la materia en un siguiente nivel de análisis y poder determinar correctamente un nivel de riesgo para este tipo de fenómeno natural en concreto.

5.1.4.2 Hundimientos y Agrietamientos

El hundimiento regional se manifiesta por el descenso de la superficie del terreno en una determinada área o región. En México y en varios países del mundo el fenómeno está directamente relacionado con la extracción de agua subterránea. Se presenta principalmente en valles formados en cuencas que fueron rellenadas (generalmente en un proceso de miles o millones de años) con depósitos de suelos lacustres, aluviales, aluvio-lacustres y fluviales; constituidos por partículas finas de suelo como arcillas y limos o mezclas de suelos finos con arenas y gravas. También se presenta en áreas con rellenos no compactados, áreas con depósitos de arenas sueltas no confinadas y en zonas pantanosas con alto contenido de materia orgánica.

Los hundimientos locales son causados por el colapso del subsuelo o de la roca en zonas donde existen huecos o cavidades producidas por excavaciones, obras subterráneas, erosión interna o karsticidad. Cuando se presenta un colapso de este tipo normalmente es súbito y devastador. En varios estados de la república mexicana existen zonas muy extensas que en el pasado fueron

sujetas a actividades mineras y extracción de materiales para la construcción (minas subterráneas), así mismo, existen zonas donde, de manera natural, se han originado huecos u oquedades que posteriormente fallan o colapsan. Las lluvias, las fugas de agua y el drenaje que se infiltra en el subsuelo por periodos largos de tiempo son las principales causas que contribuyen a la ocurrencia de hundimientos súbitos, ya que reblandecen a los materiales del subsuelo y propician la falla en los techos de las cavidades.

Para el caso de huecos o cavidades producidas por excavaciones mineras o para la explotación de otros recursos naturales el tiempo, el intemperismo (por cambios de temperatura y humedad) y el agua que detonan la falla del terreno se consideran como agentes aceleradores del fenómeno ya que el origen se debe a la actividad antrópica.

El agrietamiento del terreno es la manifestación superficial, y en ocasiones a profundidad, de una serie esfuerzos de tensión y distorsiones que se generan en el subsuelo debido a las fuerzas y deformaciones inducidas por el hundimiento regional, la desecación de los suelos, los deslizamientos de laderas, la aplicación de sobrecargas, la ocurrencia de sismos, la presencia de fallas geológicas, la licuación de suelos, la generación de flujos subterráneos, las excavaciones subterráneas, entre otros. Se trata de un fenómeno que difícilmente podría ocurrir de manera espontánea, por lo que su origen siempre está ligado a otro fenómeno que lo detona.

El hundimiento y el agrietamiento del terreno son fenómenos difíciles de predecir debido a que su determinación requiere del conocimiento preciso de las propiedades mecánicas de resistencia y deformación del subsuelo, de su distribución estratigráfica, del conocimiento de las variaciones o anomalías subterráneas, de la determinación de la forma y distribución del basamento, del conocimiento del nivel freático y de su variación con el tiempo y de la determinación de las propiedades hidráulicas del terreno, entre otras.

En el Municipio se realiza la extracción de Material calcáreo para la construcción estas extracciones principalmente Cerro de las Mitras Cerro del Durazno y Cerro del Fraile por el área de Escobedo, así como en el interior del valle del Cerro del Fraile se realiza la extracción de salmuera por la empresa Alkali se puede presentar este tipo de fenómenos naturales.

5.1.4.2.1 Karst

Se conoce como KARST al "conjunto de formas originales del relieve que se producen en localidades compuestas por rocas fácilmente solubles: yeso, calizas, dolomías o sal. Lo más característico para el karst son las formas negativas del relieve (dolinas, poljes, resumideros) y el drenaje subterráneo a través de cuevas (Lugo, 1989). El término "karst" proviene del serbocroata y significa "campo de piedras calizas". Aproximadamente un 20% del territorio nacional está subyacente por rocas solubles, principalmente calizas y en menor proporción yesos. La mayoría de estas rocas están distribuidas a lo largo de la Sierra Madre Oriental, la Sierra Madre del Sur, Chiapas y la Península de Yucatán.

Debido a que las calizas son las rocas solubles más comunes, se dice que la geomorfología kárstica estudia las formas del relieve desarrolladas en regiones calcáreas, pero también puede referirse a formas similares desarrolladas en otras rocas solubles, como yeso, dolomía y sal. De la misma manera, la hidrogeología kárstica "estudia la circulación del agua en las rocas calizas y rocas solubles en general" (Llopis, 1970).

Los peligros asociados al karst son esencialmente de dos tipos; los asociados a fallos estructurales debidos a la formación de hundimientos o dolinas y/o a la presencia de un relieve importante en la superficie del terreno producido por el desarrollo del epikarst (porción superficial de un terreno kárstico), y el otro tipo, por el peligro de contaminación de los acuíferos kársticos. En ambos casos, el desconocimiento de los fenómenos kársticos por quienes ocupan y utilizan un terreno con estas características puede exacerbar el peligro e incrementar el riesgo. Este fenómeno se da en el Municipio de García ya que presenta una serie de grutas en el Cerro del Fraile. Dentro de las grutas de García (Fig. 5.1.4.2.1.1) se han presentado algunos derrumbes pero sin consecuencias

Atlas de Riesgos del Municipio de García, Nuevo León.

letales, actualmente esta es un área recreativa, aunque existen otras grutas solamente conocidas por las personas de la región con escaso o nulo acceso a estos sitios.



Interior de las Grutas de García



Entrada de las Grutas al público en general



Acenso a las grutas a través de vereda o teleférico

Fig. 5.1.4.2.1.1 Grutas de García donde se dan los fenómenos Kársticos

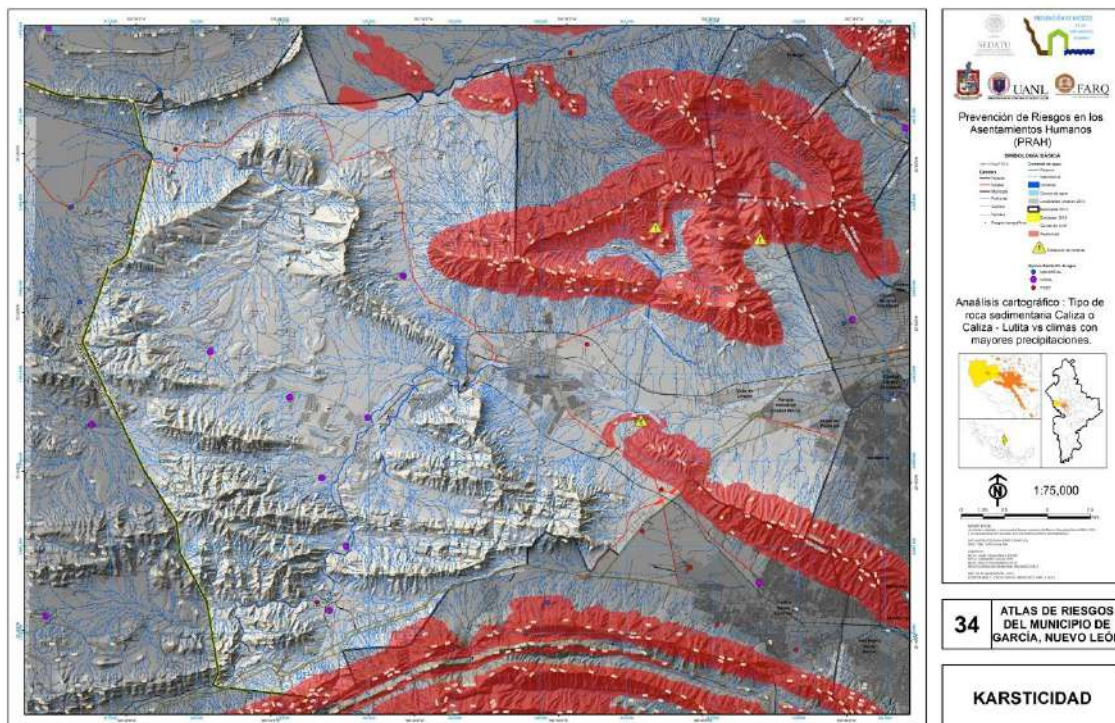


Fig. 5.1.4.2.1.2 Mapa de Karsticidad

En el mapa (Fig. 5.1.4.2.1.2) se hace un análisis cartográfico de tipos de roca sedimentaria, calizas o caliza-lutita y tipo de clima que para el caso de García se realizó en las zonas donde se

reporta la mayor precipitación, encontrándose principalmente para las Sierras del Fraile y las Mitras y corresponden al clima seco templado, seco cálido y seco semicálido, donde se dan las combinaciones se muestran de color rojo, también donde se encuentran los manantiales, pozos y norias registrados de municipio y las áreas donde se encuentran ubicadas la extracción de materiales y la empresa álcali que extrae salmueras, como se puede observar la distribución de este fenómeno se da a lo largo de la Sierra Madre Oriental de acuerdo a lo reportado por la literatura.

Metodología

- Cartografía general de hundimientos.
- Realizar un levantamiento en campo de formaciones derivadas de hundimientos y subsidencia.
- Identificar infraestructura o viviendas dañadas por este proceso, registrar dichas evidencias en un mapa con escala a detalle.
- Identificar materiales calizos o yesíferos, en donde puedan producirse hundimientos por disolución del material. Realizar un mapa donde se plasme esta información.
- La metodología se fortalece con la aplicación de cuestionarios aplicados a la población para el registro de evidencias histórica.

Evidencias:

- Información de antecedentes de estudios realizados.
- Mapas con información de zonas de hundimientos, subsidencia, agrietamientos, deformación de la superficie.
- Formaciones propias del relieve kárstico como dolinas o úvalas, así mismo se deberá identificar zonas de extracción de minerales o de agua.
- Fichas de registro de la información levantada en campo.

Conclusión:

Este fenómeno se presenta principalmente para las Sierras del Fraile y las Mitras donde se dan las combinaciones y lo largo de la Sierra Madre Oriental de acuerdo a lo reportado por la literatura. El fenómeno es una amenaza pero localizada principalmente en la Sierra del Fraile y se podrá observar durante o después de periodos prolongados de lluvias donde el arrastre de material calcareo es mayor.

5.1.4.2.2 Subsidencia, fallas y fracturas, avalanchas de detritos

El fenómeno de Subsidencia es el hundimiento progresivo del suelo por movimiento de placas tectónicas, asentamiento del terreno, o extracción de materiales (petróleo o gases). Este fenómeno se puede presentar por la extracción de agua de los mantos freáticos de la zona ya que aquí se encuentra una de las principales reservas de agua para el área metropolitana de Monterrey, pero a la fecha no hay registro de este fenómeno en el Municipio de García.

Las fallas y fracturas del suelo se observaron las áreas de escurrimiento que dejan a través del tiempo y la erosión que van causando y algunas veces no son visibles durante el recorrido debido al saturamiento del terreno por las lluvias que se han estado presentando. Las avalanchas de detritos no se dan en este municipio no existe la presencia de volcanes.

5.1.5 Erosión

Origen y características de la erosión

La erosión se define como la remoción de partículas de suelo debido a la acción de fenómenos climatológicos, como son la lluvia, el viento y el oleaje. La magnitud del material removido depende del grado de intemperismo del suelo.

El fenómeno de erosión se considera como un proceso lento, cuando es en forma natural, y sus manifestaciones no se identifican a corto plazo sino cuando se encuentra en una fase final, desgraciadamente cuando se ha perdido la mayor cantidad de suelo fértil. Al intervenir el hombre, para abrir caminos, desmontar áreas para campos de cultivo, explotar los bosques, ampliar las zonas urbanas, etc., entonces, se altera el equilibrio natural y se acelera el proceso. Este fenómeno implica dos problemas importantes: por un lado es la pérdida de suelo en la cuenca (erosión), sobre todo la pérdida de suelo fértil en los campos de cultivo con cierta inclinación y por otro lado el depósito del sedimento en embalses o en sitios donde esto es indeseable.

La importancia del fenómeno radica en que el suelo se considera, en términos prácticos, como un recurso no renovable debido a que su formación requiere de mucho tiempo. En México el problema se presenta principalmente en las zonas de topografía irregular, donde las pendientes del terreno son escarpadas. Tomando en cuenta que gran parte del territorio nacional tiene este tipo de relieve, y que las zonas de cultivo temporal se encuentran en estos sitios, se puede considerar que el problema es grave.

Dentro de los fenómenos climatológicos que influyen en la erosión, los más importantes son la lluvia (hídrica) y el viento (eólica). En México la mayor pérdida de suelo la ocasiona la lluvia en todas sus facetas, desde el golpe de las gotas de lluvia sobre el suelo hasta los escurrimientos superficiales tanto en las laderas como en los cauces. La erosión en las laderas se dice que es una erosión laminar y es donde se obtiene el mayor aporte de sedimento fino que transporta un cauce, en cambio, el flujo en los cauces transporta gran variedad de material desde partículas muy finas hasta rocas de gran tamaño. Un caso de erosión que se presenta en los cauces en forma rápida con consecuencias desastrosas de gran magnitud es el que se genera durante un “flujo de escombros”, esto es, un flujo con gran velocidad y concentraciones altas de sedimento, que se presentan generalmente en cuencas pequeñas con gran pendiente. Un ejemplo de este tipo de flujo es el que se presentó en 1997 en Acapulco debido al huracán Pauline.

En México no existen zonas preferenciales que por su ubicación geográfica sean sensibles a la erosión, más bien depende del grado de afectación que el hombre ha influenciado sobre estas regiones, por lo que cualquier lugar está expuesto a sufrir serios daños por el efecto de erosión.

Históricamente los estados de México, Tlaxcala y Oaxaca, se han caracterizado por presentar fuertes problemas de erosión, sin embargo la objetiva evidencia de cárcavas y el azolve de embalses, se presenta en muchos otros estados. Se clasifica en: Erosión Hídrica y Erosión Eólica.

En el Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos (Diagnóstico Natural) se reconocen dos grandes categorías de procesos de degradación del suelo: la degradación por desplazamiento del material del suelo, que tiene como agente causativo a la erosión hídrica o eólica y la degradación resultante de su deterioro interno, que considera a los procesos de degradación física y química únicamente.

5.1.5.1 Erosión Hídrica

Erosión Hídrica: Esta se define como la remoción del suelo por el efecto del agua, sea causada por las gotas de lluvia o por el escurrimiento superficial. Al impactar las gotas de lluvia el suelo, se rompe su estructura superficial salpicando el material sólido que lo compone en todas direcciones. El material ya suelto es transportado por el flujo superficial, el cual también produce una fuerza de

arrastré sobre el suelo, llegando incluso a formar pequeños canalillos (rills), que colaboran en gran medida a la pérdida de suelo. Al disminuir la velocidad del flujo, debido a los cambios de pendiente, el material transportado se deposita formando zonas de sedimentación. La cual puede ser laminar como la que se presenta para la Sierra del Fraile.

En el Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos (Diagnóstico Natural) la precipitación pluvial, pendiente del terreno, cobertura vegetal, tipos de vegetación, tipo de suelo y erosividad, son variables importantes de la erosión hídrica en combinación con presencia de vegetación: la erosión hídrica baja se localiza en la totalidad del Estado de Coahuila de 92,700 km² el 44.4% de la misma, lo cual se tiene como consecuencia de las erráticas y bajas precipitaciones pluviales, aunado a las coberturas vegetales tan bajas, asimismo en lo que debe recordarse que está implícito las características condicionantes del desierto Chihuahuense; además de aproximadamente, la mitad del Estado de Nuevo León tiene esas mismas características. En el municipio de García se muestran una erosión hídrica Baja en las planicies y Alta en las montaña.(Fig. 5.1.5.1.1).

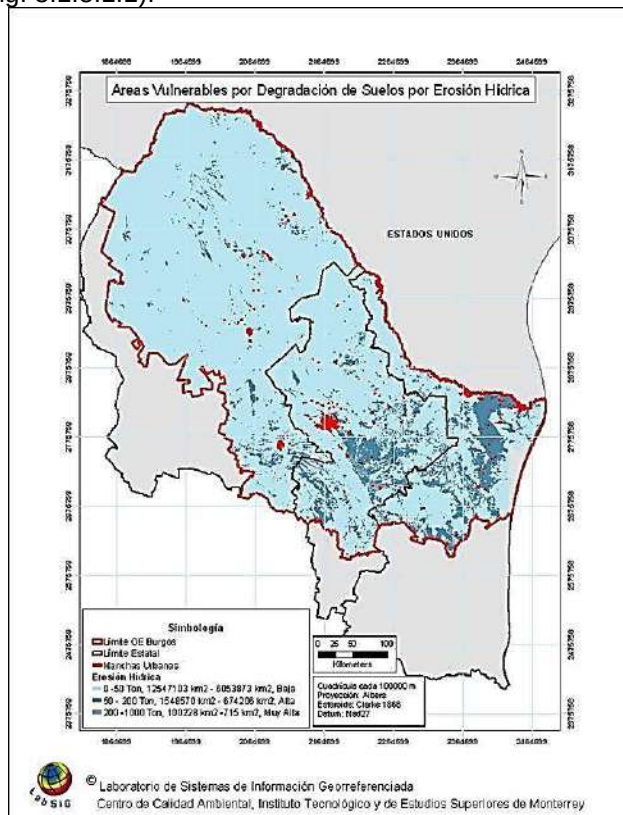


Fig. 5.1.5.1.1 Áreas Vulnerables por Degradación por Erosión Hídrica en la Cuenca de Burgos.

En el Plan de Desarrollo Urbano de García 2012-2015 establece que el municipio tiene un potencial de erosión laminar hídrica de ligera en la planicie, llanuras y mesetas a moderada en las partes altas en la Sierra del Fraile, Las Mitras, La Mota y la Sierra Madre Oriental del municipio; esto es compatible con los resultados de la Cuenca de Burgos.

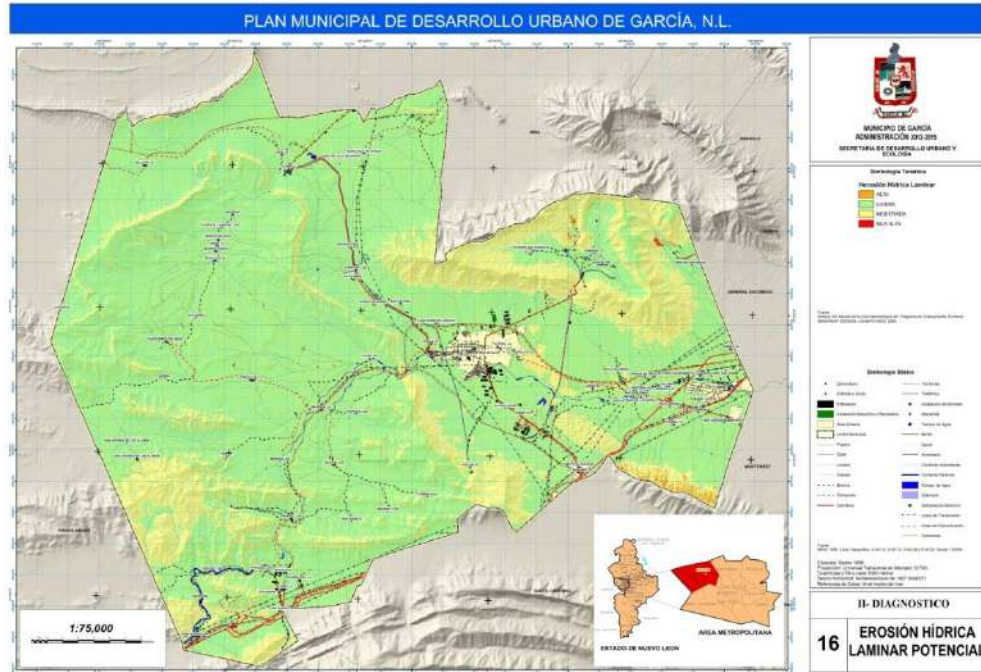


Fig. 5.1.5.1.2 Mapa de Potencial de Erosión Hídrica.

5.1.5.2 Erosión Eólica

Erosión Eólica: Esta se define como la remoción del suelo por el efecto del viento. La fuerza de arrastre del viento sobre una partícula de suelo está en función de las fuerzas cortantes (tangenciales) que favorecen la erosión y de las fuerzas normales sobre la superficie del terreno que ayudan a evitar la erosión. La cantidad de material erosionado depende de las características del suelo a ser erosionado, de la cobertura vegetal que lo proteja y de las sumas de las fuerzas antes mencionadas. El Municipio de García por el tipo de clima que presenta de muy seco semicálido a seco cálido, con vientos de 6 a 7 m/s y dirección este, siendo los meses de mayor viento en enero y de menor viento es en abril pero son vientos con mayor velocidad. Estas características nos presenta en las parte altas áreas de las Sierras y Lomeríos del municipio carentes de cubiertas vegetales provocando erosión. De acuerdo a los estudios del Diagnóstico de la Cuenca de Burgos presenta 250 ton de erosión eólica en las montañas muy altas y 75 ton regulares en áreas vulnerables por la degradación de suelos; en cuanto por degradación de vegetación tenemos aproximadamente el 90% del municipio y bajo en las montañas. Con respecto al tipo de degradación del suelo y áreas naturales la erosión eólica es superficial con pérdida de fertilidad y planicies salinas con áreas estables bajo condiciones naturales (Fig. 5.1.5.2.1)

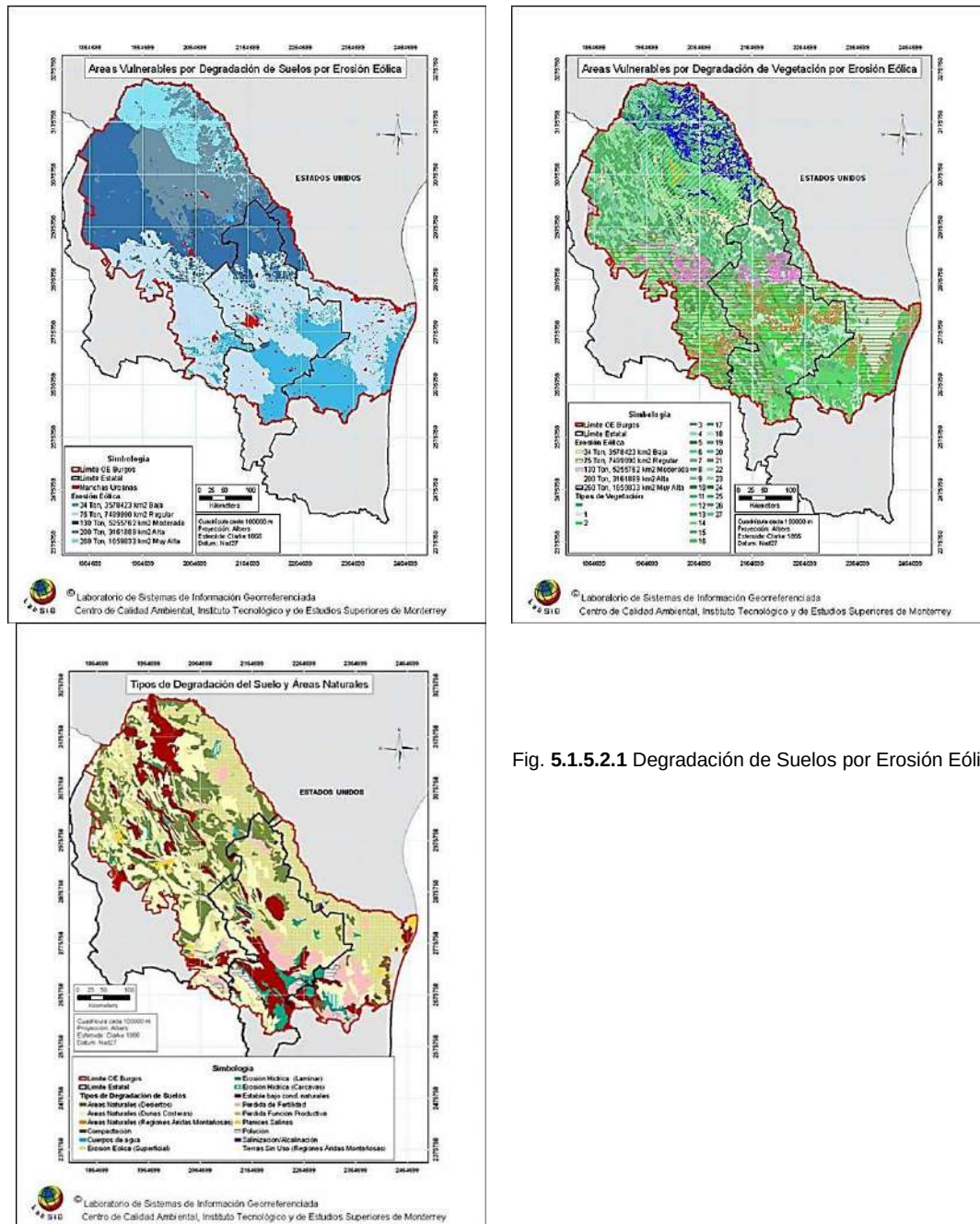


Fig. 5.1.5.2.1 Degradación de Suelos por Erosión Eólica



Fig. 5.1.5.2.2 Parte alta de la Sierra completamente desprotegida de cubierta vegetal donde existe erosión hidrológica y eólica.

En relación al Plan de Desarrollo Urbano de García 2012-2015 determina que el municipio tiene un potencial de erosión eólica de ligera a moderada en un 90% del municipio y en las partes altas de las montañas ese potencial es alto; esto es compatible con los resultados de la Cuenca de Burgos.

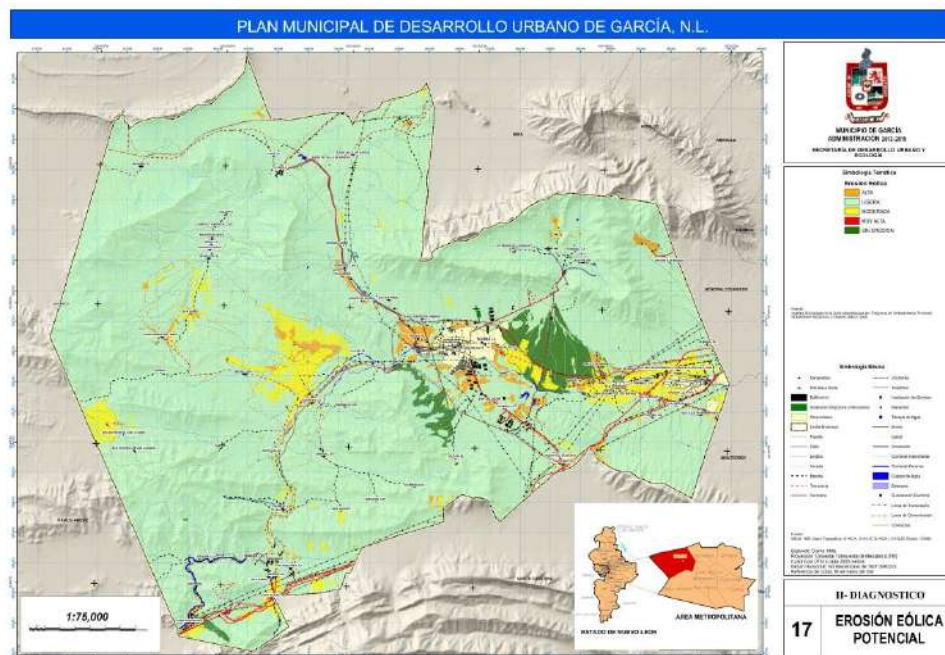


Fig. 5.1.5.2.3 Mapa de potencial de erosión eólica

5.1.5.3 Erosión Antropogénica

Este tipo de erosión a diferencia de las naturales puede ser controlada, ya que es producto de la mano del hombre, es la alteración de la estabilidad de lugar, debido a establecimientos de nuevas áreas de urbanización, asentamientos de zonas industriales, explotación en bancos de materiales, así mismo la deforestación, es otra de las características que generan mayor riesgo de erosión Antropogénica. Particularmente en el área del centro, y donde se encuentran los nuevos desarrollos este tipo de erosión juega un papel muy importante ya que se relaciona directamente

con la estabilidad de laderas en los sitios localizados en las proximidades de las Sierras El Fraile y Las Mitras, así como el Cerro la Mota e Icamole. (Fig. 5.1.5.3.1)

Se genera principalmente con el cambio de uso de suelo por los asentamientos irregulares de población, las zonas que actualmente se están poblando y formando la zona conurbada de Monterrey, son consideradas de alto riesgo ya que están en depósitos de material poco consolidado y las rocas que se encuentran en la Sierra El Fraile, Las Mitras y La Sierra Madre Oriental son muy permeables (Fig. 5.1.5.2.2). Se descapotan hasta 3 m de material para realizar los terraplenes y cimientos de las construcciones, así mismo destruyen el hábitat tanto a animales como a plantas y debilitan el talud (Fig. 5.1.5.3.2 y 5.1.5.3.3).

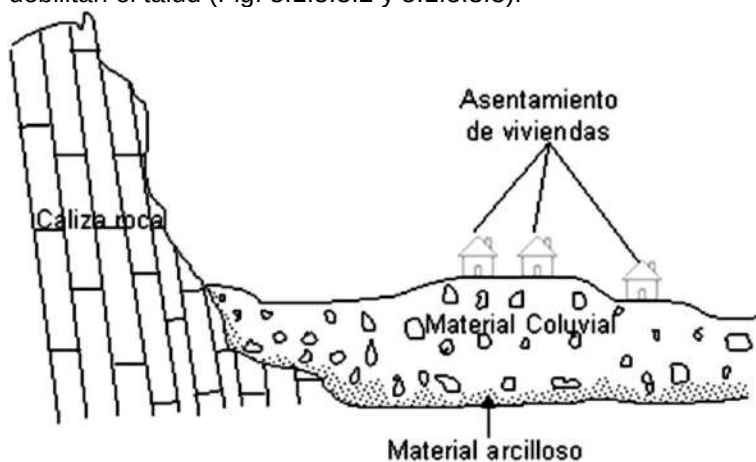


Fig. 5.1.5.3.1 Este esquema ejemplifica los posibles riesgos que implica encontrarse en una zona de material permeable donde pueden existir corrientes de flujo al contacto con el material impermeable.



Fig. 5.1.5.3.2 Descapote que se está efectuando y alteración del hábitat natural



Fig. 5.1.5.3.3 Tipo de material en el que están asentadas las viviendas, modificando el paisaje drásticamente.

5.1.5.4 Erosión Marina.

En el municipio no se encuentra este tipo de fenómeno por su lejanía con el mar.

5.1.5.5 Erosión Kárstica

El término "karst" proviene del serbocroata y significa "campo de piedras calizas". Aproximadamente un 20% del territorio nacional está subyacente por rocas solubles, principalmente calizas y en menor proporción yesos. La mayoría de estas rocas están distribuidas a lo largo de la Sierra Madre Oriental, la Sierra Madre del Sur, Chiapas y la Península de Yucatán.

Esta erosión se presenta en áreas con las calizas son las rocas solubles más comunes y en otras rocas solubles, como yeso, dolomía y sal. Este fenómeno se da en el Municipio de García ya que presenta una serie de grutas en el Cerro y el tipo de rocas solubles para la Sierra del Fraile, Las Mitras pero no se tiene reportes del fenómeno (Fig. 5.1.4.2.1.1, 5.1.4.2.1.2 y 5.1.5.5.1). De acuerdo al mapa de cartografía geológico-minera para Monterrey, el área de la Sierra del Fraile, Las Mitras y la Sierra Madre Oriental está constituida de Dolomita, Yeso, Calcita, fosforita, Zn, Pb, Cu, mientras que en el resto del municipio encontramos lutita, arenisca, arcilla, algo de yeso, esto hace que el municipio sea propenso de erosión kárstica, principalmente en la Sierra del Fraile.



Fig. 5.1.5.5.1 Se pueden observar la pérdida de capa vegetal en las Grutas de García.

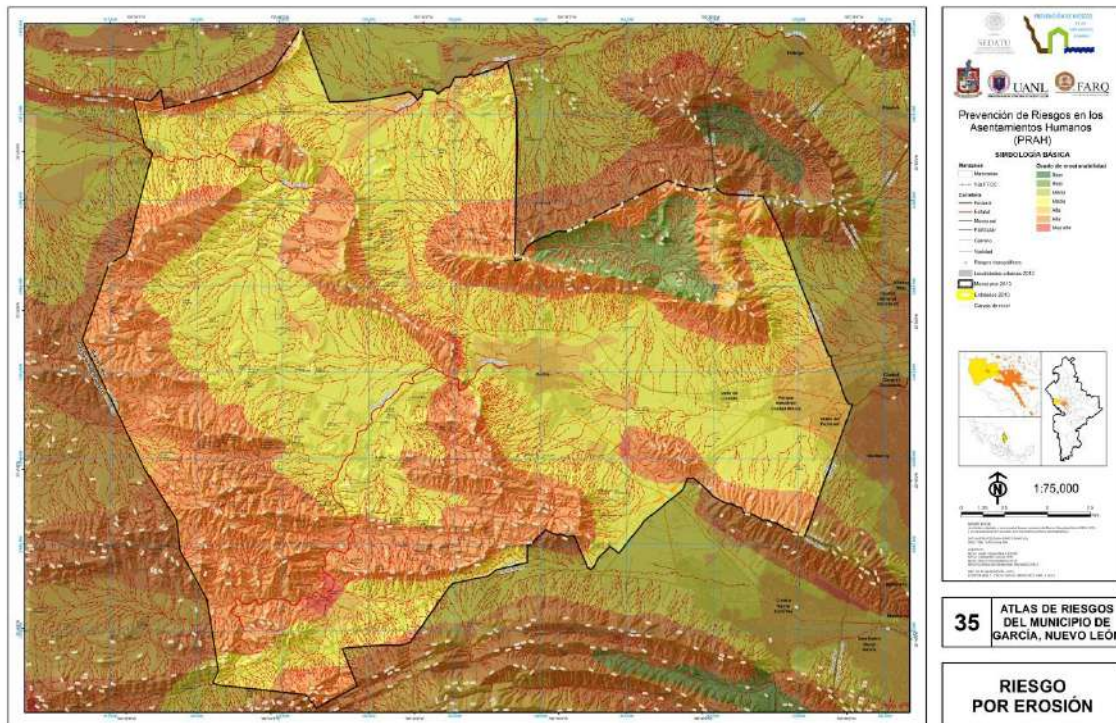


Fig. 5.1.5.5.2 Mapa de Riesgos por Erosión

El Riesgo por erosión ya se eólica o hidrológica en el municipio de García van desde bajos como en el valle interno de la sierra El Fraile y de medio en el valle y muy alto en las partes altas de las sierras y lomerío. Este fenómeno se da por el tipo de suelos, la escasa vegetación, tipo de clima, pendiente del terreno entre otras. Es necesario implementar programas de recuperación y estabilidad de suelo, vegetación, control de pendientes; trabajar en los reglamentos de desarrollo urbano para la construcción de viviendas, etc.

Metodología

Cartografía temática.

Se realiza la sobreposición de cartografía temática y se derivan mapas con modalidades erosivas, áreas de deflación, áreas de erodabilidad y otros más.

La cartografía temática que se requiere para ese método es:

- Pendientes
- Vegetación
- Clasificación de materiales en suspensión.
- Geomorfología

Se requiere de la utilización de fichas de registro con información levantada en campo.

Evidencias:

- Clasificación y distribución espacial de los procesos de erosión eólica
- Registros escritos o fotográficos de la población expuesta a los diferentes procesos.
- Estudio de antecedentes, trabajos realizados con la misma problemática y en diferentes zonas.
- Mapas con información de registros de erosión eólica en diferentes escalas como 1:50,000 y 1:10,000.
- Fotografías que muestren evidencias de avance de las zonas de acumulación de arenas, tolvaneras, nubes de polvo, infraestructura sepultada, barreras rompe vientos, etcétera.

Indicadores de Vulnerabilidad

- La vulnerabilidad física y geográfica se puede registrar a través de los siguientes puntos de observación del proceso.
- Se presentan tormentas de arena de manera frecuente.
- Se observa la acumulación de arena en zonas en las cuales anteriormente no existía.
- Se observa la invasión de dunas en diferentes superficies que tienen otro tipo de uso de suelo.
- Se presentan superficies pulidas en las rocas, microcrestas y algunas aristas bien pulidas.
- Se forman ranuras y estrías orientadas con la dirección principal del viento y alveolos (cavidades) sobre las rocas.
- Se pueden observar rocas aisladas en forma de hongo, agujas, y montículos con formas cóncavas y convexas.
- Se puede presentar la alineación de rocas o afloramiento de ellas por el transporte constante de arenas.
- Sobre el suelo se forman pequeñas rizaduras.
- La vulnerabilidad social se relaciona con la información que posea la población con respecto a la presencia del proceso perturbador, el origen, actividad, eventos detonadores de movimientos.
- Para la vulnerabilidad social se considera desarrollar un análisis de información geoestadística básica de la localidad en estudio, incluyendo indicadores de El Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL).
- Se observa la disminución y la pérdida de la cobertura vegetal.
- Se observa la compactación del suelo debido al pisoteo de personas, animales y vehículos.
- Se observa el afloramiento (aparición) de rocas y de raíces de los árboles.

- Se observa la formación de arroyuelos y la forma en la cual el agua forma pequeños surcos.
- Los surcos referidos comienzan a profundizar, a ensancharse y a tomar una dirección de flujo constante.
- La vulnerabilidad social se relaciona con la información que posea la población con respecto a la presencia del proceso perturbador, el origen, actividad, eventos detonadores de movimientos, etc.
- Para la vulnerabilidad social se considera desarrollar un análisis de información geoestadística básica de la localidad en estudio, incluyendo indicadores de El Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL).

Conclusión

El Riesgo por erosión ya se eólica o hidrológica en el municipio de García van desde bajos hasta altos. Siendo los medios los que representan un 50% del territorio municipal, y encontrándose en el valle y partes bajas de las Sierras, Cerros y lomeríos. Un 40% presentándose en las partes altas como son las Sierras, Cerros y lomeríos, así como en las orillas de las cuencas hidrológicas perenes e intermitentes. Erosión baja en el valle interno de La sierra El Frailes, ya que se encuentra más protegida.

Este fenómeno se da por el tipo de suelos, la escasa vegetación, tipo de clima, pendiente del terreno entre otras (Fig. 5.1.5.5.3). Es necesario implementar programas de recuperación y estabilidad de suelo, vegetación, control de pendientes.



Fig. 5.1.5.5.3 Marcada Erosión en las partes altas de la sierra como se observa en la fotografía.

5.2 Riesgo Hidrometeorológicos

El Estado de Nuevo León no cuenta con litorales, pero ha visto afectado frecuentemente por diversos Fenómenos Hidrometeorológicos, entre ellos, podemos ejemplificar al huracán Gilberto, la tormenta tropical Gabrielle, Huracán Emily, Huracán Erika y últimamente el Huracán Alex los cuales han afectado a la población nuevoleonense, en sus bienes, su entorno y algunas veces en vidas humanas. Las condiciones topográficas del estado tienden a tener zonas de gran riesgo, ya que es muy susceptible de ser afectado por Inundaciones tanto Pluviales, como Fluviales, además de provocar con la lluvia y pavimentos resbaladizos, una gran cantidad de accidentes y embotellamientos. Otra de las calamidades a la que está sometida nuestra entidad, son las frecuentes y prolongadas Sequías, que afectan tanto a los sectores agrícola, pecuario y forestal,

como al abastecimiento de agua para consumo humano e industrial. Asimismo, en menor escala nos hemos visto afectados por fuertes Heladas, Trombas y Granizadas.

Es necesario identificar las zonas de riesgo para tomar las medidas necesarias, que nos permitan concientizar a la población y estar preparados para adoptar oportunamente acciones que coadyuven a reducir la pérdida de vidas humanas y de sus bienes, así como el cuidado del medio ambiente y de nuestro entorno, que pudieran provocar fenómenos naturales de origen Hidrometeorológicos.

5.2.1 Ondas Cálidas y Gélidas (Temperaturas máximas y mínimas extremas)

La onda de calor se caracteriza por temperaturas extraordinariamente altas, combinadas normalmente con mucha humedad en el ambiente. Entre sus repercusiones están la pérdida de cosechas, el aumento de incendios forestales y fallecimientos por deshidratación y golpe de calor (condición en la que el cuerpo no puede disipar el calor mediante el sudor ni a través de la piel y su temperatura aumenta hasta 40 °C o más). En 2003, en Europa, una onda de calor acabó con la vida de decenas de miles de personas (las estimaciones varían entre 30 000 y 70 000 según la fuente) y costó 15 000 millones de dólares debido al detrimento en las cosechas.

Las ondas gélidas se caracterizan por un gran descenso de la temperatura en un lapso de 24 horas. En Argentina, en julio de 2007, en el transcurso de dos días, una combinación de sistemas de baja presión y vientos del Polo Sur redujo la temperatura hasta -32 °C, cuando normalmente en esa época del año el promedio es de 4 o 5 °C. A causa de esta súbita disminución fallecieron 30 personas. En diciembre de 2010 sucedió algo similar en el Reino Unido. En esta onda gélida la temperatura fue la más baja en promedio registrada en los últimos 100 años en ese país.

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

En México se presenta ondas de calor en el verano y frentes fríos en el invierno, dando lugar a este fenómeno hidrometeorológico que afecta las condiciones de confort y salud de la población, siendo los más comunes los casos de hipotermia en temporada de frío e hipertermia en temporada de calor, resultando afectadas principalmente las personas de la tercera edad y los niños.

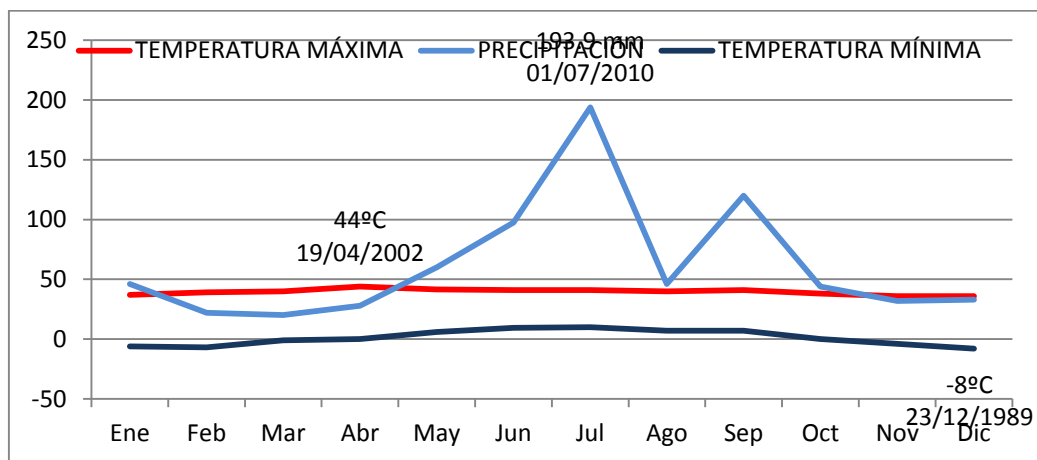
De acuerdo a la posición geográfica del estado se ve afectado por ondas gélidas y ondas calor. En el estado de Nuevo León Es un fenómeno natural producido por frentes fríos, ocasionando descensos fuertes de temperatura, heladas y bajo condiciones de humedad las nevadas y granizadas. Para la parte norte del estado los fríos inician en Noviembre y terminan para Abril. Mientras las ondas de calor se dan a partir de finales de Febrero a Agosto. La temperatura máxima reportada para el estado es de 50.2°C para el municipio de Los Ramones.

El Municipio de García por su altitud de 700 a 2000 msnm presenta temperaturas de menos de cero grados centígrados lo cual se ven principalmente afectada las comunidades rurales tanto en su persona, así como en sus cosechas y animales. La población urbana es afectada son los niños, personas con padecimientos respiratorios y de la tercera edad; pero las personas más expuestas son aquellas con trabajos al aire libre. En cambio durante los periodos de calor las personas más afectadas serán las que realicen cualquier activa al aire libre ya que pueden sufrir deshidratación, golpes de calor e infartos en individuos con problemas del corazón, del mismo modo niños y personas de la tercera edad.

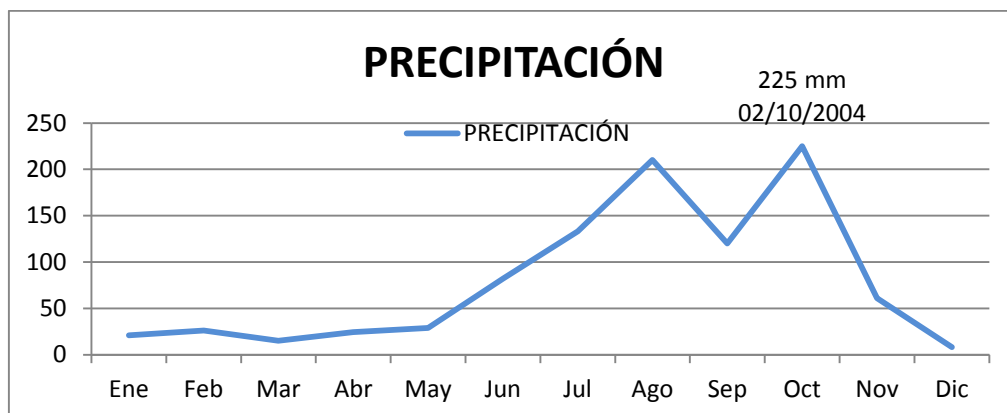
Atlas de Riesgos del Municipio de García, Nuevo León.

En las gráficas se observan las temperaturas máximas y mínimas para el municipio por un periodo de treinta años (1982-2010) y en la tabla las fechas de estos eventos (Fig. 5.2.1.1)

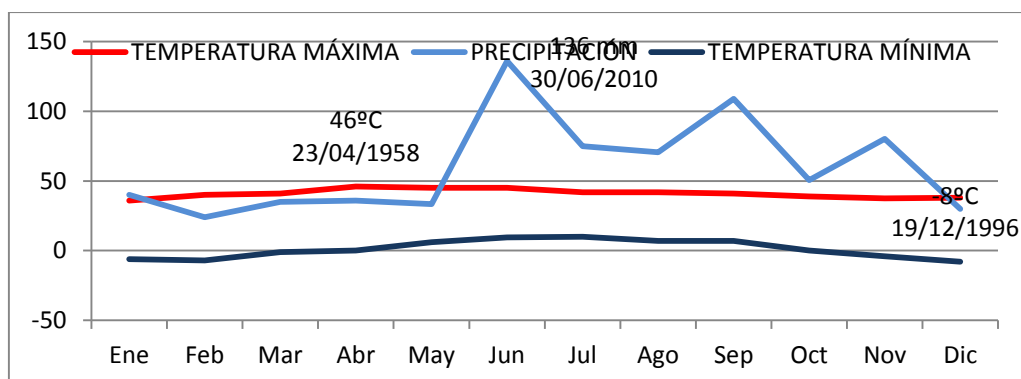
Chupaderos del indio



Grutas de García



Icamole



Rinconada

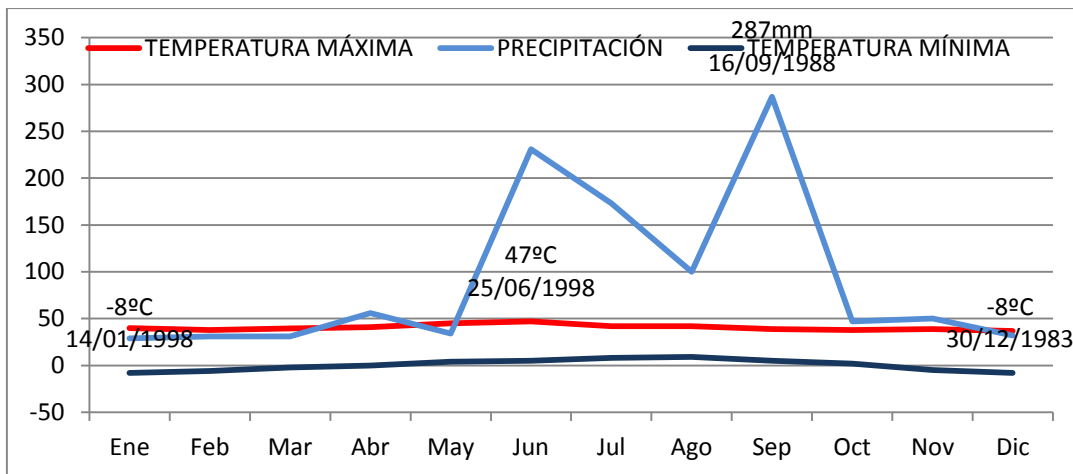


Fig. 5.2.1.1 Reporte de Temperaturas mínimas y máximas de las Estaciones meteorológicas del Municipio de García.

Este tema servirá de apoyo para los análisis de los fenómenos de ondas cálidas y gélidas, tormentas de nieve, de granizo, sequías, heladas y nevadas y se realizara a NIVEL 1.

Metodología

- Obtener los registros de datos climatológicos de tres décadas de temperaturas máximas y mínimas extremas mensuales, de cada una de las estaciones meteorológicas de la zona de estudio.
- Crear una base de datos climatológicos con los valores de temperaturas máximas estacionales
- Crear una base de datos climatológicos con los valores de temperaturas mínimas estacionales
- Trazar isolíneas con los valores obtenidos a través de una interpolación, utilizando sistemas de información geográfica.
- Analizar los valores de frontera para la ecuación de la interpolación propuesta.
- Establecer los rangos para las isothermas de acuerdo a ésta guía, lo anterior con objetivo de estandarización.

Evidencias:

Registro de datos meteorológicos de temperaturas máximas y mínimas mensuales de 30 años como mínimo para el trazo de un mapa climático de amenaza.

Mapa de isolíneas de temperaturas extremas (máximas y mínimas), elaborado a través de una interpolación para mostrar su distribución espacial, así como las isolíneas de la normal climatológica de temperatura para permitir la inferencia de la anomalía.

Indicadores de Vulnerabilidad

- La vulnerabilidad física y geográfica se puede registrar a través de los siguientes puntos de observación del proceso.
- Se presentan tormentas de arena de manera frecuente.
- Se observa la acumulación de arena en zonas en las cuales anteriormente no existía.
- Se observa la invasión de dunas en diferentes superficies que tienen otro tipo de uso de suelo.
- Se presentan superficies pulidas en las rocas, microcrestas y algunas aristas bien pulidas.
- Se forman ranuras y estrías orientadas con la dirección principal del viento y alveolos (cavidades) sobre las rocas.
- Se pueden observar rocas aisladas en forma de hongo, agujas, y montículos con formas cóncavas y convexas.

- Se puede presentar la alineación de rocas o afloramiento de ellas por el transporte constante de arenas.
- Sobre el suelo se forman pequeñas rizaduras.
- La vulnerabilidad social se relaciona con la información que posea la población con respecto a la presencia del proceso perturbador, el origen, actividad, eventos detonadores de movimientos.
- Para la vulnerabilidad social se considera desarrollar un análisis de información geoestadística básica de la localidad en estudio, incluyendo indicadores de El Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL).
- Se observa la disminución y la pérdida de la cobertura vegetal.
- Se observa la compactación del suelo debido al pisoteo de personas, animales y vehículos.
- Se observa el afloramiento (aparición) de rocas y de raíces de los árboles.
- Se observa la formación de arroyuelos y la forma en la cual el agua forma pequeños surcos.
- Los surcos referidos comienzan a profundizar, a ensancharse y a tomar una dirección de flujo constante.
- La vulnerabilidad social se relaciona con la información que posea la población con respecto a la presencia del proceso perturbador, el origen, actividad, eventos detonadores de movimientos, etc.
- Para la vulnerabilidad social se considera desarrollar un análisis de información geoestadística básica de la localidad en estudio, incluyendo indicadores de El Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL).

Las elevadas temperaturas están relacionadas con sistemas de estabilidad atmosférica principalmente en las estaciones de primavera y verano, así como de la ocurrencia de ondas de calor. La vulnerabilidad física y social, por este fenómeno, es más frecuente en los meses de esas estaciones del año (Tabla 23).

Tabla 23. Vulnerabilidad por altas temperaturas

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

Se observa con este fenómeno meteorológico:

- Desecación de la vegetación.
- Incendios forestales.
- Incomodidad del confort de los seres vivos.

Indicadores de vulnerabilidad

La vulnerabilidad física y social es más frecuente en los meses de invierno y verano

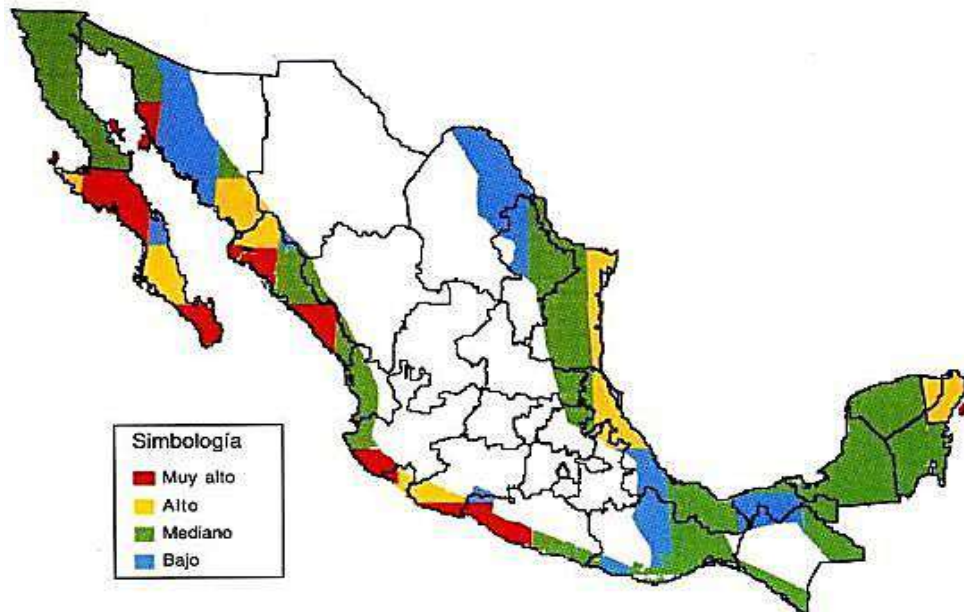
Conclusión

Tanto las ondas gélidas como de calor afectan principalmente la parte norte del estado, como es el caso del Municipio de García. El municipio presenta vulnerabilidad para ambos fenómenos naturales. La vulnerabilidad por frío se presenta con pérdida de cosechas y animales, así como personas enfermas donde su servicio de salud puede verse rebasado por la escases de médicos

que existe de acuerdo al INEGI. La vulnerabilidad por altas temperaturas puede ser desde incomodidad hasta los límites superiores de tolerancia.

5.2.2 Hidrológicos (Ciclones tropicales, Ondas tropicales, lluvias extremas e Inundaciones)

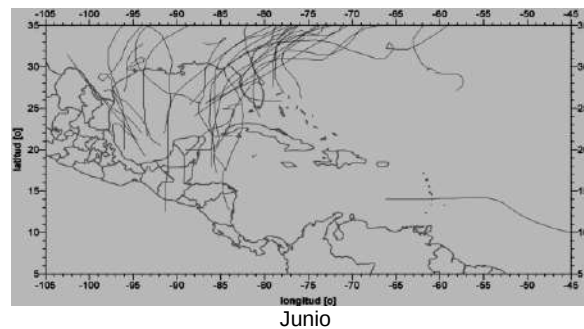
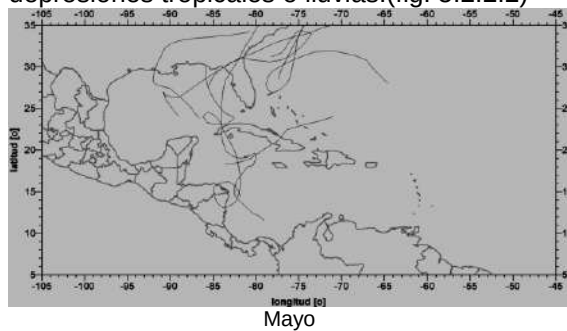
Debido a la posición que se encuentra la República Mexicana es afectada por una gran cantidad de fenómenos hidrológicos como son los ciclones o huracanes tanto por el Pacífico como por el Golfo de México y el Caribe, siendo estos últimos los que afectan principalmente al Estado de nuevo León como se muestra en la fig.5.2.2.1. .



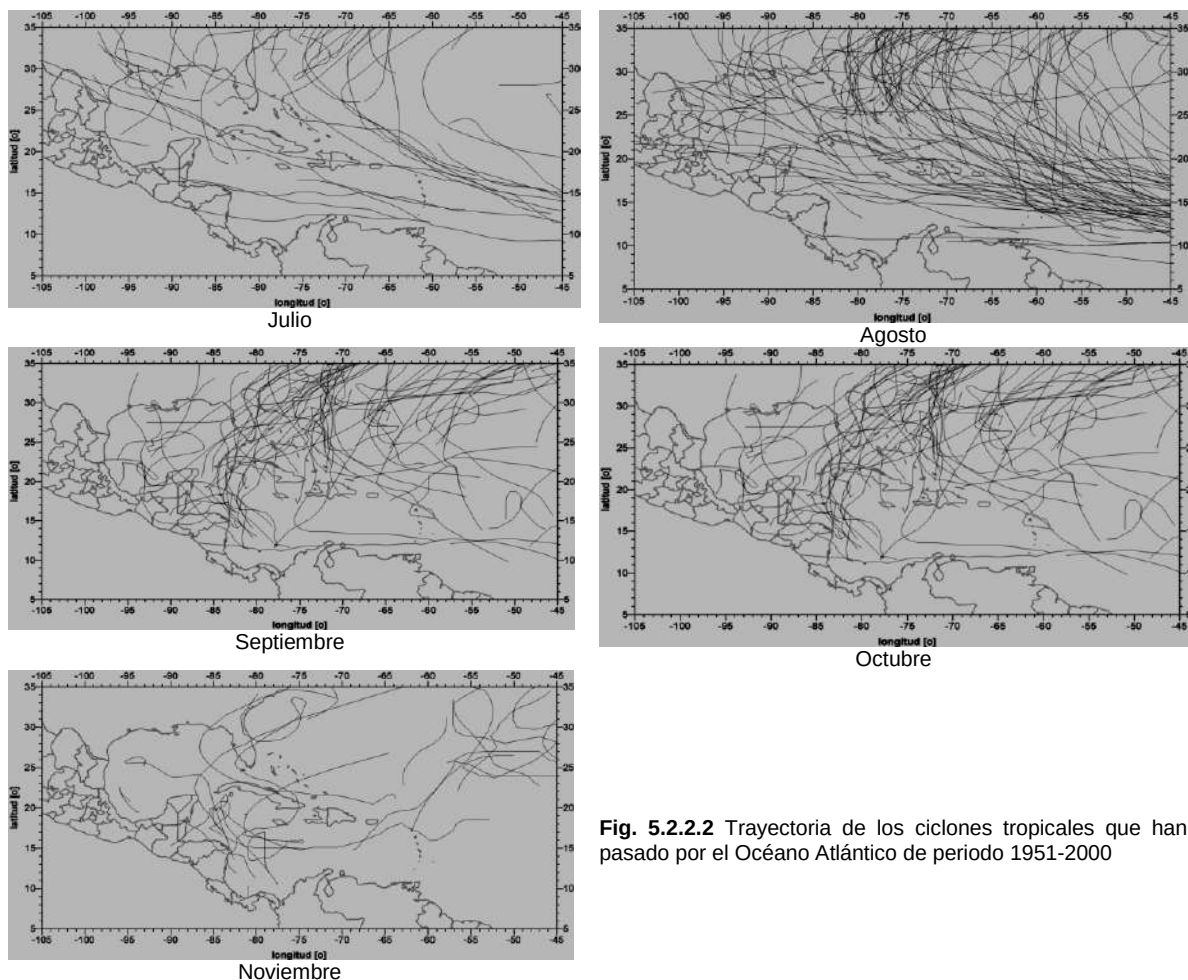
Fuente: CENAPRED:

Fig. 5.2.2.1 Mapa de peligro por incidencia de ciclones tropicales

Para el Océano Atlántico la temporada de Ciclones inicia en Mayo y concluye en Noviembre, siendo septiembre el mes que más presenta actividad, son estos huracanes los que afectan al Estado de Nuevo León y por consecuencia al Municipio de García, generalmente como depresiones tropicales o lluvias.(fig. 5.2.2.2)



Atlas de Riesgos del Municipio de García, Nuevo León.



Los Ciclones o huracanes como el Gilberto, la tormenta tropical Gabrielle, Huracán Emily, Huracán Erika y últimamente el Huracán Alex los cuales han afectado a la población nuevoleonesa, en sus bienes, su entorno y algunas veces en vidas humanas, aunado a las condiciones topográficas del estado tienden a tener zonas de gran riesgo, ya que es muy susceptible de ser afectado por Inundaciones (Pluviales y Fluviales), provocando con la lluvia pavimentos resbaladizos, una gran cantidad de accidentes y embotellamientos.

Desde 1854 a 2010 han afectado el estado de Nuevo León 14 Tormentas Tropicales, 6 Depresiones Tropicales y 1 Baja Presión. (Tabla 24 y Fig. 5.2.2.3, 5.2.2.4)

Tabla 24 Reseña Histórica de llluvias y Ciclones Tropicales en Nuevo León

AÑO	MES/DIA	EVENTO
1612		Después de varios días de lluvias los ojos de agua de Santa Lucía se desbordaron arrastrando a su paso las casas de los primeros habitantes de Monterrey
1613		Las intensas lluvias desbordan los ojos de agua de Santa Lucía. La corriente derribó la mayor parte de las edificaciones de Monterrey y Cerralvo.
1716		Las lluvias que caen en la entidad durante 40 días seguidos hacen que el río Santa Catarina tome un caudal inusitado. Aquí surge la leyenda del barrio de la Purísima, donde se refiere que cuando las aguas del río amenazaban con desbordarse una india las tocó con la efígie de la virgen del mismo nombre con lo cual éstas volvieron a su cauce, produciéndose así un milagro.
1782		Torrenciales aguaceros provocan la crecida de los ríos que circundan Monterrey. La inundación afecta al edificio del Cabildo y un sinnúmero de casas – habitación. La ciudad queda en ruinas.

Atlas de Riesgos del Municipio de García, Nuevo León.

1881	8 de octubre	Se inunda la zona sur de Monterrey por el desborde del río Santa Catarina. Gran número de viviendas y sembradíos quedan destruidos en todo el Estado.
1909	A principios del mes de julio	Las lluvias inundan los poblados de Villaldama, Bustamante, Sabinas Hidalgo (tormenta tropical).
1909	10 de agosto	Las intensas lluvias (Depresión tropical) provocan el desbordamiento del río Santa Catarina. Desaparecen las viviendas más endeble del barrio de San Luisito. El ojo de la depresión llega al mpio. de Zaragoza
1909	La tarde del 26, 27 y 28 de agosto	Iniició una pertinaz lluvia que desbordó el río Santa Catarina 24 horas después, Monterrey vive la peor tragedia de su historia. Tres mil quinientos muertos, mil quinientos desaparecidos y miles de damnificados; Esos días 90 cuadras fueron arrasadas por la furia del agua. Desaparece la población de General Bravo y algunas haciendas de China (Tormenta tropical que llega a Cd. Victoria el ojo de la tormenta).
1938	La noche del 28 de agosto	El río Santa Catarina presenta una crecida ocasionada por la pertinaz lluvia que cayó durante varias horas. El puente del camino a Chipinque sucumbe ante las aguas y crea una represa que hace subir el nivel del agua hasta un metro en las partes más altas del poniente de la ciudad. Por primera vez interviene la Cruz Roja, Delegación Nuevo León en labores de auxilio.
1967	19 de septiembre	El huracán "Beulah" entra a tierra por el puerto de Matamoros, Tamaulipas. Toca el ojo del huracán el día 20 a las 06: 30 am
	20 de septiembre	Nuevo León queda incomunicado por vía terrestre. A Nuevo León llega el día 21 en la noche lo más fuerte de la tormenta.
1986	jueves 4 de septiembre	Una fuerte lluvia inunda la ciudad de Monterrey. La zona nor-poniente es la más afectada por el desborde del arroyo del Topo Chico. Las víctimas ascienden a cerca de veinte personas entre las que se encuentra un socorrista de la Cruz Roja.
1988	La madrugada del 17 de septiembre	Monterrey es azotado por el huracán "Gilberto". Las lluvias provocan una fuerte crecida del río Santa Catarina que divide la ciudad. Miles de personas quedan sin hogar, hay más de 160 muertos y un número impreciso de desaparecidos. Entre las víctimas se encuentran 4 miembros del grupo Cobra de la entonces Policía Judicial que perecieron cuando realizaban labores de salvamento.
1995	13 agosto	Huracán Gabrielle llega al Mpio. de García causando crecidas en el los ríos y arroyos de la localidad. Hubo 520 personas damnificadas y se establecieron dos albergues del DIF; las colonias más dañadas fueron Martín González y El Polvorín.
1996	26 agosto	Huracán Dolly pasa por el mpio. de Nuevo Laredo Tamaulipas, pero su área de influencia alcanza la subcuenca Pesquería de la cuenca Bravo-San Juan, provocando afectaciones en el área metropolitana de Monterrey.
1999	14 de junio	Se presentan fuertes lluvias de arriba de 70 mm que habían sido pronosticadas un día anterior, para lo cual se tomaron las medidas de seguridad desde el 13 de junio, siendo las 20:35 hrs. se constata que el canal del Topo Chico empieza a crecer alarmantemente, a las 21:15 hrs. se desborda por lo que inunda pasos a desnivel y lugares desde la Av. Lincoln hasta la Av. Manuel L. Barragán y la Universidad Autónoma de Nuevo León. Desafortunadamente para las 21:30 hrs. que es la salida de los alumnos de la Universidad y para los vehículos que transitaban se encontraron con la fuerte corriente que para algunos solo fue un gran susto que pudieron contar pero para otros no lo fue. El lunes trágico como se le denomina cobró 18 vidas.
2005	los días 19, 20 y 21 de julio	Se presentan lluvias intensas y fuertes vientos a causa del Huracán "Emily"; No se presentaron pérdidas de vidas humanas, gracias a la coordinación entre Gobierno, Sociedad y la Industria. Sin embargo "Emily" dejó daños estimados en 400 millones de pesos con más de 100 comunidades incomunicadas. La noche del 13 y madrugada del 14 de octubre se presentaron en los municipios de Juárez, Cadereyta, Guadalupe, Apodaca y Pesquería intensas lluvias, teniendo que evacuar a la población de dichos municipios que se encontraban en alto riesgo; no se reportaron pérdidas de vidas humanas.
2007	07 de Mayo	En este año también se presentaron 2 días con lluvia intensa el día 07 de mayo con una acumulación de 313 mm en menos de 24 hrs producto de la influencia del huracán Andrea.
2007	25 de julio	Lluvias intensas con una acumulación de 244 mm., influencia del huracán Barry
2007	20 al 22 de Agosto	Durante este año se presenta la posibilidad de impacto en el estado del Huracán Dean, este Ciclón Tropical alcanza la categoría de Huracán Nivel 5 antes de tocar las costas de Quintana Roo el 21 de agosto, sigue su curso adentrándose en aguas del Golfo de México para terminar impactando en categoría 2 en Veracruz. Para este fenómeno se implementaron las medidas de precaución necesarias y se mantuvo constante monitoreo.
2008		El Huracán Dolly fue la mayor relevancia en este año, debido a la evolución del fenómeno natural se emitieron alertas y se establecieron las medidas de prevención necesarias para la atención de la emergencia. El meteoro tuvo una clasificación máxima de Huracán Categoría 2 antes de tocar tierra en el estado de Texas.
2010		El Huracán Alex fue el primer ciclón tropical de la temporada de huracanes en el Atlántico de 2010. Formado a partir de una potente onda tropical, se desarrolló lentamente en el mar Caribe y se desplazó hacia el Oeste. Su tránsito sobre tierra en la península de Yucatán lo

debilitó, pero volvió a ganar intensidad de tormenta tropical al reingresar al mar en el Golfo de México. Alex fue el primer Huracán que se formó en el Océano Atlántico en el mes de junio. Durante la primera entrada en tierra, las inundaciones provocaron otras diez víctimas y en México, la tormenta causó tres muertes en Acapulco y dos más en Chiapas y Oaxaca, respectivamente. Finalmente, después de tocar tierra en Tamaulipas, el Huracán provocó otras siete muertes y un desaparecido en Nuevo León. Además de inundaciones considerables, Alex provocó cortes de energía eléctrica en el Noreste de México y en el extremo austral de Texas

Dentro de las cuales se tiene muy presente es la Tormenta Tropical de 1909, la cual causó más de 5,000 muertos, destruyó infraestructura, numerosas casas y el Puente San Luisito (Col Independencia Monterrey); 101 años después en Julio de 2010, **Alex** causó graves daños en la infraestructura urbana, pero el número de personas fallecidas fue muy reducido; las precipitaciones registradas por **Alex** son las mayores registradas (Fig. 5.2.2.4).



El 28 de agosto de 1909, hace exactamente 99 años, la ciudad de Monterrey, sufrió la peor catástrofe registrada, con una gran inundación, provocada por lluvias torrenciales y el río Santa Catarina, que se desbordó. En esta impresionante fotografía tomada desde el sur de la calle de Zaragoza, se aprecia el caudal que llevaba el río y el tamaño de todo lo que se ahogaba a su paso. Este fenómeno de sequía interrumpida por violentas lluvias, se ha venido repitiendo cíclicamente en nuestra ciudad, a lo largo de su historia. Esta fotografía fue proporcionada a los lectores de *Seguro* por el cronista e historiador Leonardo Villanar García. Texto: LEB COMO HAN PASADO LOS AÑOS...

Fuente: foto de elregio.com

Inundación de la Cd. De Monterrey el 28 de Agosto de 1909
En esta foto se ve al sur de la calle Zaragoza:



Fuente: foto del libro "Nuevo León Imágenes de nuestra Memoria"
Aquí se ve el Puente San Luisito



Fuente: foto de elnorte.com

En 1909 en Monterrey no había Cruz Roja y por esta razón de la Ciudad de México salió en 1909 la primera brigada de ayuda de la Cruz Roja que asistió a las víctimas de esta gran inundación, llegaron a Monterrey 12 mujeres y 2 hombres al rescate. Vean el ancho del Río Santa Catarina en esta foto desde el Cerro de la Mitras:

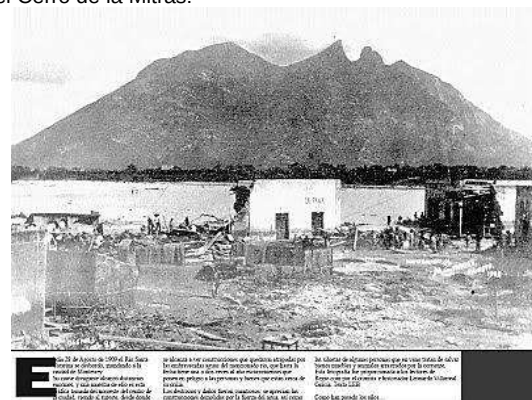


foto de elregio.com

Se observa los daños que este fenómeno causo en la Cd. de Monterrey

Fig. 5.2.2.3 Depresión tropical en 1909 las siguientes foto fue tomada el 28 de agosto de 1909

Las zonas de Riesgo hidrológicos en el municipio de García, N. L y donde se presentó flujo fueron en las colonias:

- Paseo de Capellanía
- Mirador de García
- Balcones de García
- Valle de San José
- Arboledas
- Av. Maravillas
- Av. Las Torres



Fig. 5.2.2.4 Daños causados por El Huracán Alex en el municipio de García, N. L.

El municipio se encuentra en una sola cuenca hidrológica, la cuenca Río Bravo – San Juan. Dentro de esta cuenca existen 4 subcuencas:

1. Subcuenca Río Pesquería
2. Subcuenca Río Salinas
3. Subcuenca Río San Miguel
4. Subcuenca Río Monterrey,

Estas subcuencas presentan ocho corrientes principales:

- Las corrientes de Agua son Perenne: Río Salinas;
- Intermittente: Río Pesquería, Río La Calera, Río Los Moscos, Río Chupadero, Arroyo El Obispo y Arroyo Blanco.

La subcuenca del Río Pesquería es la subcuenca más grande y de mayor área abarcando los municipios del Estado de Coahuila como son Ramos Arispes, General Cepeda y Saltillo como se observa en la fig. 5.2.2.5 y tabla 6

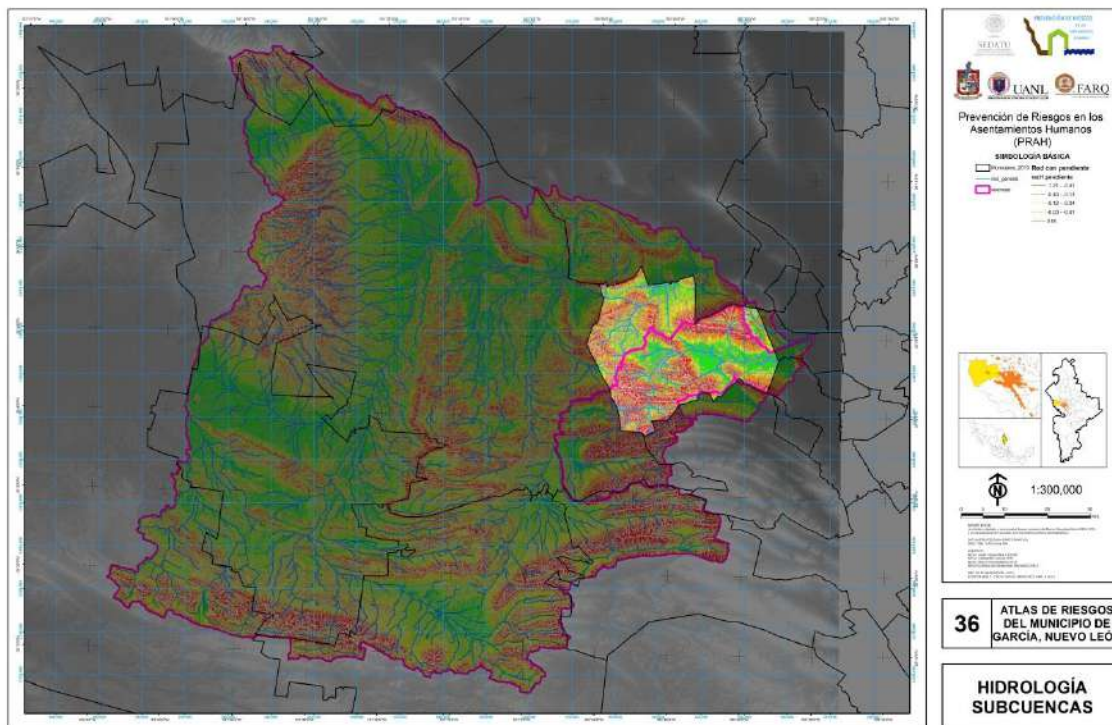


Fig. 5.2.2.5. Área de influencia de las subcuencas del Municipio de García

En la fig. 5.2.2.5, se observan las corrientes existentes en las subcuencas, las principales en color azul, las secundarias en verde y las terciarias en amarillo, así como las curvas de nivel en color rojo las pendientes de 45 grados o mayores.

Ciclones o Huracanes tropicales son una depresión atmosférica que evoluciona a huracán. Los ciclones tropicales son fenómenos naturales que se originan y desarrollan en mares de aguas cálidas y templadas con nubes en espiral. Inundaciones- flujo turbulento o acumulación de agua fuera de su cauce natural causada por un exceso de escurrimientos superficiales o, por acumulación/anegamiento de terrenos planos ocasionados por insuficiencia de drenaje.

Las ondas tropicales están relacionadas con las lluvias torrenciales que van acompañados de la manifestación, al mismo tiempo de otros eventos tropicales adyacentes como tormentas tropicales y huracanes. La vulnerabilidad física está relacionada con el impacto de las lluvias y las consecuentes inundaciones, sobre todo, cerca de las costas. Los fenómenos son más intensos en otoño que en verano.

Durante el verano las lluvias provocan erosión en las costas y en las montañas. Los cultivos tropicales cercanos a las costas se caen o se inundan. Las viviendas mal construidas se dañan por el exceso de humedad. Los decesos son escasos. Mientras que en otoño, las lluvias se vuelven más copiosas por la manifestación de otros fenómenos que acompañan a las ondas tropicales. Los cultivos agrícolas como el maíz, frijol, y frutas se ven dañados por granizo e inundaciones, ya que las nubes de tipo cumulonimbos son más frecuentes.

En el municipio de García llegan principalmente como depresiones tropicales u ondas tropicales y provocan acumulaciones y por consecuencia Inundaciones, que llegan al valle. Estas venidas de agua causadas por Ondas tropicales o Lluvias Extremas traían consigo detritos o deslizamiento tipo flujo, en la fig. 5.2.2.4 se observa que para el área de estudio arrastre fluvial proveniente de las

parte altas, así como desbordamiento fluvial en las cuencas y anegamiento en el valle; en los estudios de la cuenca de Burgo también se encuentran marcada esta área como riesgo por inundación(fig.5.2.2.6).

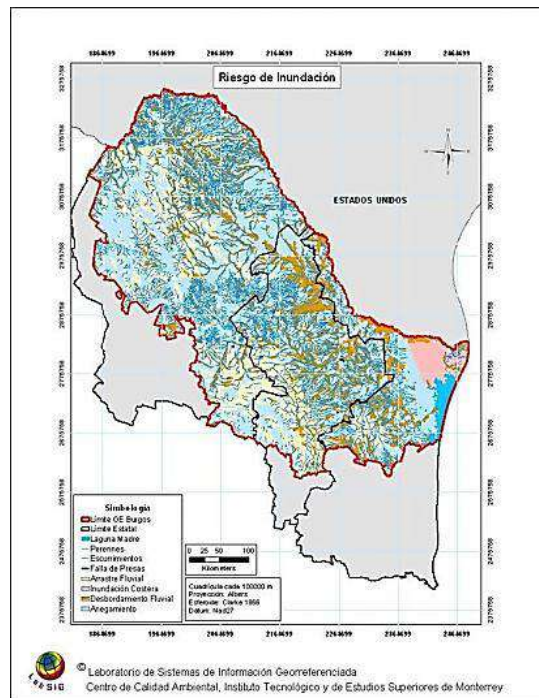
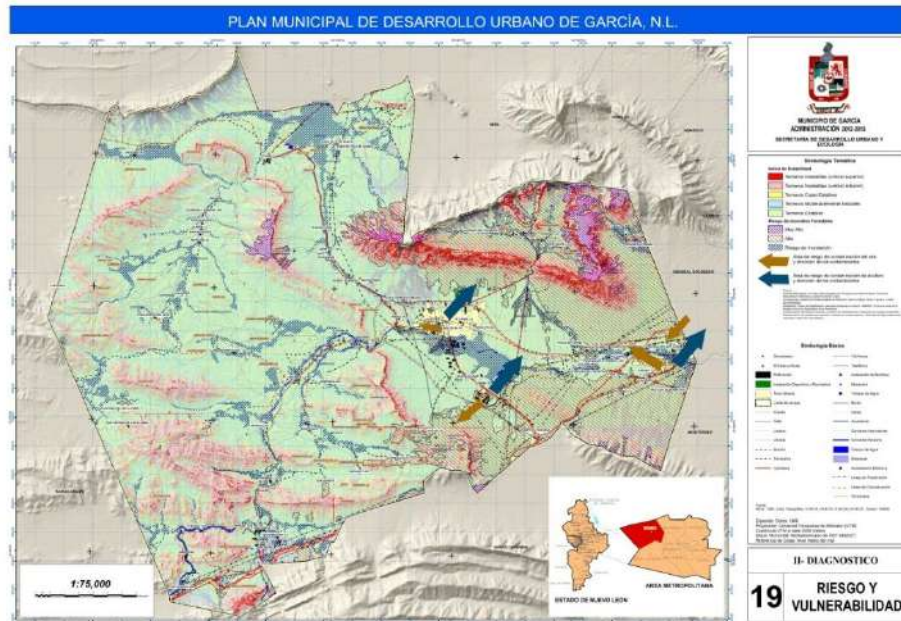


Fig. 5.2.2.6 Riesgo por inundación en la Cuenca de Burgos

La región cuenta con cuatro potenciales fuertes de inundaciones que son el Río Pesquería que cruza todo el municipio, el complejo del Río Salinas-Carrizos, en las inmediaciones El Milagro, Tinajas-Rancho Nuevo y la Soledad y al Noreste de Icamole, el complejo Las Moscas-Arenoso-Salinas-La Calera.

Las áreas potenciales de inundación representan los márgenes de los ríos, arroyos mencionados, al igual que los arroyos de torrente que se presentan en las laderas de las sierras El Fraile, La Mota, Las Mitras, El Cidral, La Azufrosa y la Cruz. La ciudad de García se encuentra en una zona con predisposición a inundaciones causadas por tormentas o lluvias extremas que descargan su contenido de agua en la sierra de la Mota, el Cerro Colorado, al igual que la Sierra El Fraile y Las Mitras como se muestra la Fig. 5.2.2.7.

El riesgo en el municipio de García va de moderado a muy alto y esto se debe a que el flujo de agua proveniente de las parte altas tendrá gran velocidad, escasa vegetación y erosión muy alta. Los riesgos alto se presentan en las laderas de las sierras, cerros y lomeríos, los medio se presentan en el talud de las partes altas y el flujo disminuye la velocidad depositando parte de los sedimentos como ocurrió en las Colonias como Las arboledas, Av. Las Torres y Las Maravillas, etc., esto se debió principalmente por la obstrucción de los canales naturales que fueron obstruidos por la construcción de fraccionamientos, ensolve de las cuencas o arroyos.

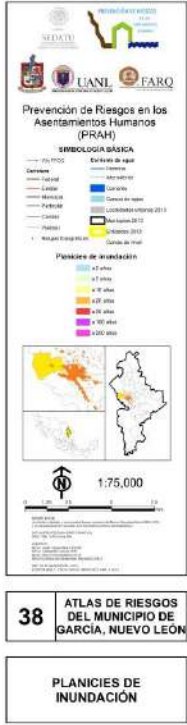


Mapa de riesgos y vulnerabilidades del Municipio de García en él se muestran las áreas con riesgo por inundación, incendios, contaminación y terrenos inestables.

Fig. 5.2.2.7 Mapa del Plan Municipal de Desarrollo de García 2012-2015

Pero existen áreas que actualmente se encuentra en construcción o nuevos fraccionamiento en este áreas que serán afectados por este flujo de detrito- agua como es el caso de los Fraccionamientos Valles de San Felipe, Valles de Lincoln y fraccionamientos que se encuentran en construcción al pie de la Sierras de Las Mitras como está sucediendo con los fraccionamientos construidos en Monterrey que cada lluvia se ven afectado por la venida de agua-detritos provenientes de la parte alta de la Sierra, donde Protección Civil de García ha prestado el auxilio. En la Fig. 5.2.2.8 se observan las áreas donde el riesgo es muy alto y las áreas donde existe un riesgo bajo eso serán mientras estas áreas no sean obstruidas por asolvamiento, relleno o construcción de viviendas que se convierten en barreras para el flujo del agua.

Las Inundaciones en el Municipio son principalmente para el valle ya que es la más baja y plana en la Fig. 5.2.2.9 se muestran las planicies que se inundan, así como sus periodos de retorno a 2, 5, 10, 20, 50, 100 y 200 años. En la cuenca del Río Salinas presentaría una planicie de inundación hasta 850 m de ancho en un periodo de retorno de 200 años. En la cuenca del Río Pesquería presentaría una planicie de inundación hasta 240 m de ancho en un periodo de retorno de 200 años y el Arroyo Vaquería presentaría una planicie de inundación hasta 120 m de ancho en un periodo de retorno de 200 años. Las cuencas y subcuencas secundarias y terciarias de los ríos se mantiene estables en los diferentes periodos, es la velocidad de las corrientes el mayor riesgo ya que sus pendientes son superiores a 45%; los niveles de riesgo se encuentran en el Mapa Compendio de Riesgos del Municipio de García (Fig. 7.1.1).



Metodología

- La metodología será a NIVEL 1.
- Revisión e Investigación Bibliográfica la trayectoria de los eventos históricos.
- Cartografiar los eventos históricos que han afectado a la entidad respectiva (Huracanes, Ondas Tropicales, Lluvias Extremas e Inundaciones).
- Utilizar la escala de huracanes Saffir-Simpson para caracterizar los huracanes históricamente.
- Recopilar los datos meteorológicos de las estaciones existentes en los municipios y los centros monitoreo que están distribuidos en diversos sitios del país.
- Se recomienda consultar el informe mapas de índices de riesgo a escala municipal por fenómenos hidrometeorológicos elaborado por el CENAPRED. (M. Jiménez, et tal) marzo 2012.
- Para el tema de ciclones tropicales se recomienda consultar la siguiente bibliografía:
- Rosengaus M., M. Jiménez y Ma. Vázquez. "Atlas climatológico de ciclones tropicales en México", CENAPRED-IMTA. México, 106 pp. 2002.
- Guía básica para la elaboración de atlas estatales y municipales de peligros y riesgos. Fenómenos Hidrometeorológicos. CENAPRED, 2006. - Primera edición. - ISBN: 970-628-905-4.
- Se realizaran entrevistas con personas de la comunidad población para conocer viviendas afectadas por inundaciones históricas; levantamiento general de infraestructura dañada; se registrará en un mapa con escala a detalle, esto se debe realizar mediante:
 - 1.- visitas de campo durante la inundación determinando profundidad de agua y tomando coordenadas con GPS o
 - 2.- Recabar imágenes de satélite durante el tiempo de la inundación, una al principio otra el pico de la avenida y otra al final.
- La cartografía deberá tener un detalle suficiente para poder llegar a estimar los daños ocasionados. La escala de información base deberá ser de por lo menos 1: 50,000 con curvas de nivel a cada 20 metros o menor, si se cuenta con menor escala.
- Se realiza el análisis estadístico de las variables precipitación máxima y caudal máximo (en caso de existir datos de este último).
- Se obtienen los valores de Precipitación y caudal máximo para los periodos de retorno de 2, 5, 10, 50, 100 y 200 años.
- Elaboración de cartografía de zonas inundables.
- Análisis y resumen de los otros datos encuestados

Evidencias:

- Dar a conocer las fuentes de información.
- Mapa con la representación de los eventos históricos y municipios afectados.
- Levantamiento de cuestionarios en los municipios afectados. El cuestionario abordará sobre: los lugares, los periodos, la frecuencia y la magnitud de precipitaciones relacionadas con ondas tropicales, lluvias fuertes e inundaciones.
- Viviendas afectadas por inundaciones históricas, infraestructura dañada, mapa con escala a detalle, esto se debe realizar mediante:
 - 1.- visitas de campo durante la inundación determinando profundidades de agua y tomando coordenadas con GPS o
 - 2.- Recabar imágenes de satélite durante la inundación, una al principio otra el pico de la avenida y otra al final
- Con los datos y la información se elaboran los mapas a diferentes escalas, como: 1: 100,000, 1: 75,000, 1: 20,000.
- Gráficas de los diversos elementos del clima.
- La cartografía deberá tener un detalle suficiente para poder llegar a estimar los daños ocasionados.

- La escala de información base deberá ser de por lo menos 1: 50,000 con curvas de nivel a cada 20 metros o menor, si se cuenta con menor escala.
- Se realiza el análisis estadístico de las variables precipitación máxima y caudal máximo (en caso de existir datos de este último).
- Se obtienen los valores de Precipitación y caudal máximo para los periodos de retorno de 2, 5, 10, 50, 100 y 200 años.
- Elaboración de cartografía de zonas inundables.
- Análisis y resumen de los otros datos encuestados

Los tipos de nubes cumuliformes desplazándose hacia el oeste son un indicio de la presencia cerca del país de estos sistemas, así como también los vientos que soplan con una velocidad de 15 a 25 km/h (Jáuregui, 2003)

Indicadores de vulnerabilidad para estos fenómenos:

- Cercanía a la costa.
- Materiales de construcción
- Relieve
- Identificación de las mareas de tormenta
- Localización de la infraestructura expuesta al sistema
- Ecosistemas marinos y terrestres.
- Descargas eléctricas.
- Inundaciones.
- Erosión.
- Remoción en masa.

La vulnerabilidad ante ciclones tropicales está definida como el grado de pérdida de los elementos ambientales que una sociedad experimenta como consecuencia del impacto de fenómeno atmosférico en una región determinada. El grado de daños que se pueden sufrir por huracanes depende de la categoría de evolución, relacionada ésta sobre todo con la fuerza de los vientos, las lluvias torrenciales, el oleaje y las inundaciones.

Antes de la llegada de un huracán se pueden presentar ráfagas de viento combinadas con lluvias intensas de tipo torrencial que pueden durar algunos minutos y ser intermitentes entre sí. Por lo general la bóveda celeste se encuentra cubierta al 100% y presenta un color gris. Los grados de vulnerabilidad aceptados internacionalmente cuando ocurre un huracán se presentan en la escala Saffir-Simpson que se muestran en la Tabla 25.

Tabla 25 Descripción de daños producidos por los huracanes, escala Saffir-Simpson

Categoría	Velocidad Km/h	Vulnerabilidad
1	119-153	Ningún daño efectivo a los edificios. Daños menores a arbustos y árboles. Algunas inundaciones de carreteras y costeras y daños leves a muelles.
2	154-177	Provoca algunos daños a los tejados, puertas y ventanas de edificios. Daños considerables a la vegetación, casas y muelles. Las carreteras costeras se inundan dos horas antes de la entrada del centro del huracán.
3	178-209	Provoca algunos daños estructurales a pequeñas residencias y construcciones auxiliares, con pequeñas fisuras en los muros. Las inundaciones cerca de la costa destruyen las estructuras más pequeñas y los escombros flotantes dañan a las mayores. La erosión y el transporte de objetos se incrementan.
4	210-250	Provoca fisuras más generalizadas en los muros, con derrumbe completo de toda la estructura del techo de las viviendas pequeñas. Las inundaciones de los terrenos planos debajo de tres metros situados a 10 kilómetros de la costa. La erosión es muy fuerte en las playas.
5	> 250	Derrumbe total de los techos en muchas residencias y edificios. Algunos edificios se desmoronan y el viento se lleva las construcciones. Los daños son graves en los pisos bajos de todas las

Se presentan precipitaciones intensas, o bien de larga duración, que impiden el desalojo adecuado del escurrimiento superficial generando acumulación de agua en las partes bajas de la cuenca. El tipo de suelo presente en cuencas rurales influye en la ocurrencia de la inundación en función de su contenido de humedad y clasificación granulométrica. La cuenca rural será más vulnerable a inundaciones en función de las características físicas presentes: pendiente del río, pendiente de la cuenca, tipo de suelo, zonas impermeables, zonas deforestadas, geomorfología específica, entre otros. Delimitación real de cuencas urbanas considerando la red de colectores existente. Identificación de infraestructura en peligro como consecuencia de la inundación.

Conclusión:

El riesgo en el municipio de García por huaracarán es escaso, pero serán las ondas tropicales las que tendrá más afectación en esta zona va de moderado a muy alto. Los riesgos muy altos se deben a que el flujo de agua proveniente de las parte altas gran velocidad, escasa vegetación, erosión muy alta y desplazamiento de masas, con probabilidades altas de descargas eléctricas en las montañas que pueden provocar desde incendios, deslizamientos de rocas ocasionados por las lluvias extremas y las inundaciones. Estas descargas eléctricas se han presentado en la Sierra de El Fraile con mayor frecuencia pero el resto del municipio no se encuentra exento.

Resultado del análisis podemos decir que la región cuenta con cuatro potenciales fuertes de inundaciones que son el Río Pesquería que cruza todo el municipio, el complejo del Río Salinas-Carrizos, en las inmediaciones El Milagro, Tinajas-Rancho Nuevo y la Soledad y al Noreste de Icamole, el complejo Las Moscas-Arenoso-Salinas-La Calera.

Las áreas potenciales de inundación representan los márgenes de los ríos, arroyos mencionados, al igual que los arroyos de torrente que se presentan en las laderas de las sierras, El Fraile, La Mota, Las Mitras, El cidral, La Azufrosa y la Cruz. La ciudad de García se encuentra en una zona con predisposición a inundaciones causadas por tormentas o lluvias extremas que descargan su contenido de agua en la sierra de la Mota, el Cerro Colorado, al igual que la Sierra El Fraile y Las Mitras, las cuales generan descargas de tipo torrencial que bajan y se unen al Río Pesquería, las cuales pueden y han provocado innumerables daños a viviendas e infraestructura local como fue el caso de las Colonias:

Afectadas	Propensas
• Paseo de Capellanía • Mirador de García • Balcones de García • Valle de San José • Las Arboledas • Av. Maravillas • Av. Las Torres	• Hacienda del Sol • Valles de San Felipe • Valles de Lincoln • Colonias en construcción al pie de la Sierra de Las Mitras y del Fraile

Por esta razón los riesgos alto se presentan en las laderas de las sierras, cerros y lomeríos, los medio se presentan en el talud de las partes altas y el flujo disminuye la velocidad depositando parte de los sedimentos como ocurrió en las Colonias como Las Arboledas, Av. Las Torres y Las Maravillas, pero existen áreas que actualmente se encuentra en construcción o nuevos fraccionamiento en este áreas que serán afectados por este flujo de detrito- agua como es el caso de los Fraccionamientos Valles de San Felipe, Valles de Lincoln y fraccionamientos que se encuentran en construcción al pie de la Sierras de Las Mitras. También serán afectadas las zonas que se encuentran a las orillas de los cuerpos de agua como son El Río Pesquería, El Salinas y diferentes afluentes menores (arroyos). (Fig. 5.2.2.4, 5.2.2.7 al 5.2.2.9)

5.2.3 Sequías

La sequía en una zona corresponde a un periodo prolongado de tiempo seco, es decir con poca lluvia. Cuando en una región, la precipitación acumulada en un cierto lapso es significativamente menor a la promedio, se presenta una sequía. Si este tiempo es de varios meses, se afectan las actividades principales de los habitantes de ese lugar. Desafortunadamente, este fenómeno que cada vez se presenta con mayor frecuencia en el mundo, causa grandes pérdidas económicas por la escasa actividad agrícola o la muerte de ganado. De acuerdo a su duración y a la escasez de agua de lluvia que presenta una Sequía, ésta puede ser leve, moderada, severa y extremadamente severa. Si las Sequías afectan solamente una parte de nuestro territorio nacional, se clasifican como Regionales; si abarcan casi todo o todo el país, se denomina Sequía Generalizada.

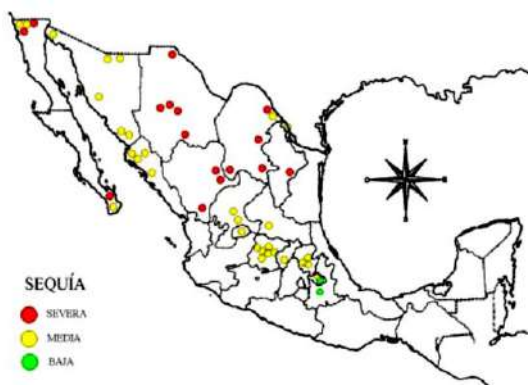
La disminución de la cantidad de precipitación se relaciona con el cambio en la presión atmosférica y modificaciones en la circulación general de la atmósfera. Lo que ocurre por la alteración del albedo¹ superficial, la presencia de una espesa capa de polvo en el aire, cambios en la temperatura superficial de los océanos (pueden deberse a los fenómenos de El Niño y de La Niña) e incremento en la concentración de bióxido de carbono.

Aunque se considera la sequía como evento hidrometeorológico, dista mucho de tener las características de otros fenómenos de este tipo, como el caso de un ciclón; ya que su ocurrencia, no se percibe fácilmente, sino hasta que empiezan a ser fuertes los daños. Una sequía puede afectar a grandes extensiones de terreno y durar meses o incluso años.

Existen razones para afirmar que las sequías se autoperpetúan en cierto grado, ya que una vez que la superficie del suelo está libre de vegetación, devuelve una mayor cantidad de calor a la atmósfera favoreciendo el predominio de cierto tipo de nubes (*cumulus*) continentales sobre las marítimas; lo que propicia menores lluvias.

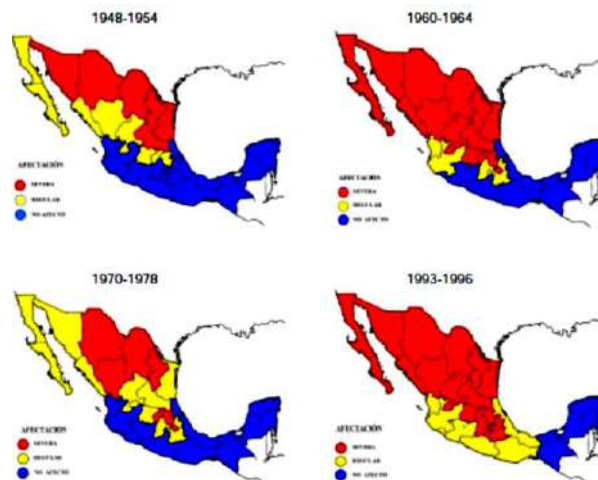
Coexisten regiones del planeta donde es más probable que se desarrollen las sequías; en especial la latitud del lugar es un factor de importancia, ya que a partir de la línea del ecuador hacia los polos, en forma alterna, se presentan las franjas de baja y alta presión atmosférica; las primeras corresponden a las áreas lluviosas y húmedas en el globo, desde el ecuador hacia los 60° de latitud norte y sur, y las segundas corresponden a zonas donde los vientos son secos y descendentes y no hay lluvia, están alrededor de los 30° norte y sur, y en los polos. México tiene gran parte de su territorio en la franja de alta presión de latitud norte, por lo que tiene zonas áridas y semiáridas; ellas coinciden en latitud con las regiones de los grandes desiertos africanos, asiáticos y australianos.

Los estados del territorio nacional donde se presentan con mayor frecuencia las sequías están al norte. Sin embargo, en orden de severidad de sus efectos desfavorables están: Chihuahua, Coahuila, Durango, Nuevo León, Baja California, Sonora, Sinaloa, Zacatecas, San Luis Potosí, Aguascalientes, Guanajuato, Querétaro, Hidalgo y Tlaxcala. En la fig. 5.2.3.1 se muestran las zonas que son mayormente dañadas por las sequías.



Fuente: Diagnostico de Peligros e Identificaciones de riesgos de Desastres en México, 2014

Fig. 5.2.3.1 Ciudades dañadas por la sequía.



Fuente: Diagnostico de Peligros e Identificaciones de riesgos de Desastres en México, 2014

Fig. 5.2.3.2 Zonas afectadas en diferentes periodos de sequías.

Desde tiempos antiguos han ocurrido sequías de gran magnitud en México; así lo indican algunos códigos aztecas y las narraciones coloniales. En los últimos años, se han registrado en México cuatro grandes periodos de sequías, estos son: 1948 - 1954, 1960 - 1964, 1970 - 1978 y 1993 - 1996 (fig. 5.2.3.2). En la tabla 26 se muestra la afectación de estas sequías en cada estado de la República Mexicana, observándose que en Nuevo León ha existido sequia Severa en los diferentes periodos en la fig. 5.2.3.3 se muestra que el Municipio de García presenta una duración de sequias de 2.5 años y esto se observó después del huracán Alex la región tuvo escasa precipitación (2010 - 2013).

El peligro por sequía para el Municipio de García es Alta según CENAPRED como se muestra en la fig. 5.2.3.4; mientras el riesgo por este fenómeno es moderado (fig. 5.2.3.5) y para los municipios alrededor van desde bajo hasta altos, hay que recordar que el nivel de erosión es alto, la pérdida de vegetación aumenta, el clima que van desde los secos a semicalidos da a la región características de semidesierto, según Escalante (2005) la sequía es muy vasta (fig. 5.2.3.6).

Tabla 26. Grado de afectación de la sequía en los estados de la República Mexicana.

Estado	Periodo	1948-1954	1960-1964	1970-1978	1993-1996
Aguascalientes		No afectó	Severa	Regular	Severa
Baja California		Regular	Severa	Regular	Severa
Baja California Sur		Regular	Severa	Regular	Severa
Campeche		No afectó	No afectó	No afectó	No afectó
Chiapas		No afectó	No afectó	No afectó	No afectó
Chihuahua		Severa	Severa	Severa	Severa
Coahuila		Severa	Severa	Severa	Severa
Colima		No afectó	No afectó	No afectó	Regular
Distrito Federal		No afectó	Regular	No afectó	Severa
Durango		Regular	Severa	Severa	Severa
Guanajuato		Regular	Severa	Regular	Severa
Guerero		No afectó	No afectó	No afectó	Regular
Hidalgo		Regular	Severa	Severa	Severa
Jalisco		No afectó	Regular	No afectó	Regular
México		No afectó	Regular	Regular	Severa
Michoacán		No afectó	No afectó	No afectó	Regular
Morelos		No afectó	No afectó	No afectó	Severa
Nayarit		No afectó	Regular	No afectó	Regular
Nuevo León		Severa	Severa	Severa	Severa
Oaxaca		No afectó	No afectó	No afectó	Regular
Puebla		No afectó	Regular	Regular	Severa
Querétaro		Regular	Severa	Severa	Severa
Quintana Roo		No afectó	No afectó	No afectó	No afectó
San Luis Potosí		Severa	Severa	Regular	Severa
Sinaloa		Regular	Severa	Regular	Severa
Sonora		Severa	Severa	Regular	Severa
Tabasco		No afectó	No afectó	No afectó	No afectó
Tamaulipas		Severa	Severa	Regular	Severa
Tlaxcala		No afectó	Severa	Severa	Severa
Veracruz		No afectó	No afectó	No afectó	Regular
Yucatán		No afectó	No afectó	No afectó	No afectó
Zacatecas		Regular	Severa	Regular	Severa

Fuente: "Análisis histórico de las sequías en México". Dr. Enrique Florescano M. Comisión del Plan Nacional Hidráulico, 1980 en Diagnostico de Peligros e Identificaciones de riesgos de Desastres en México, 2014

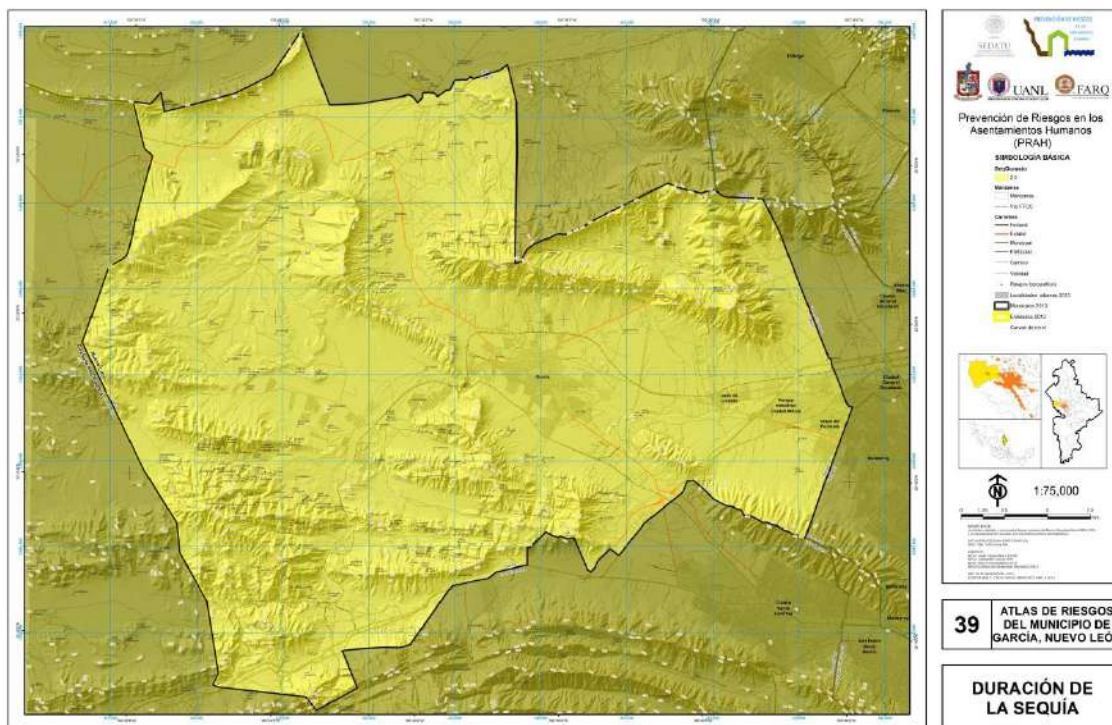


Fig. 5.2.3.3 Duración de la Sequía

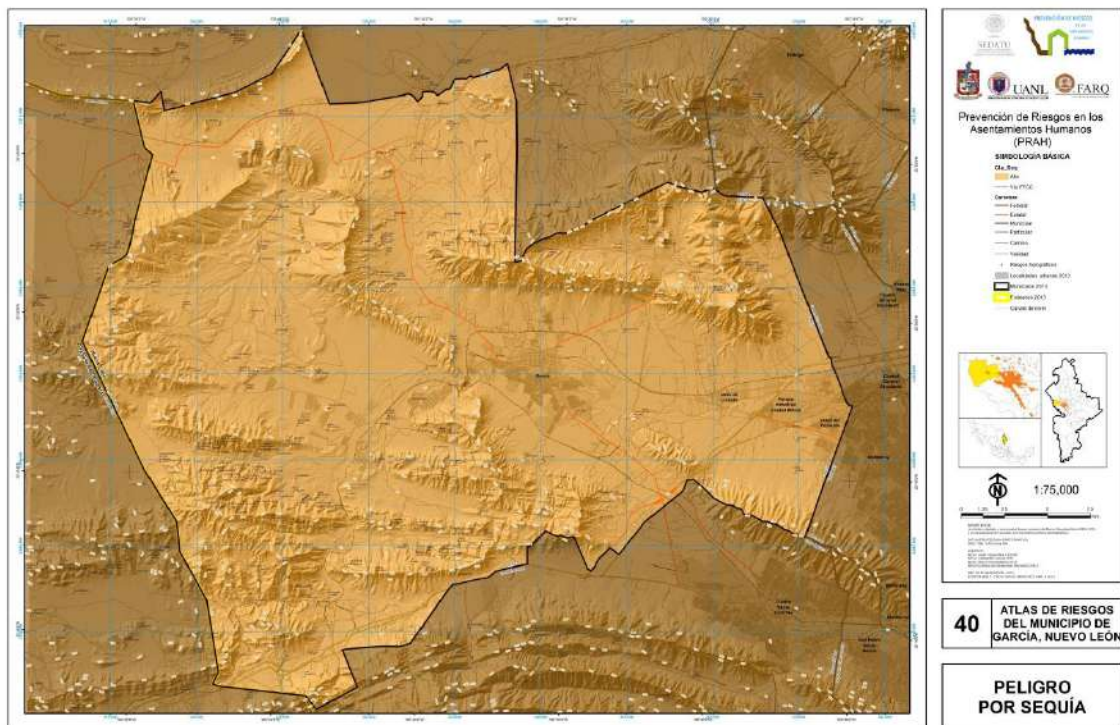


Fig. 5.2.3.4 Peligro por Sequía

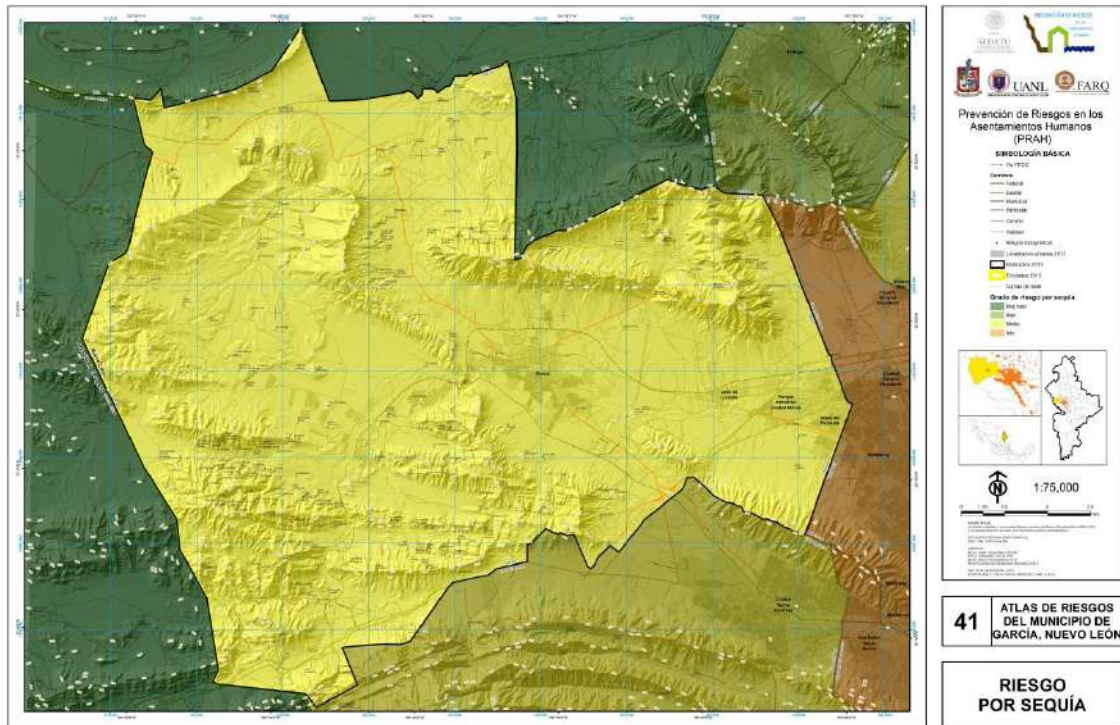


Fig. 5.2.3.5 Riesgo por Sequía



Fig. 5.2.3.6 Riesgo por Sequía (Escalante 2005)

Metodología (Nivel 1)

- Obtención de datos climatológicos de precipitación diaria.
- Determinar índices de aridez de acuerdo al método utilizado por María Engracia Hernández.
- Calcular la anomalía de la precipitación acumulada mensual, dicho cálculo tiene como objetivo visualizar la diferencia de la precipitación promedio con la mínima calculada, puede ser en porcentaje o milimétrica.
- Consultar mapas de sequía del país a nivel municipal del CENAPRED.
- Se recomienda consultar el informe Mapas de índices de riesgo a escala municipal por fenómenos Hidrometeorológicos elaborado por el CENAPRED. (M. Jiménez, et tal) marzo 2012.

Evidencias

- Mapa de índices de aridez
- Isolíneas de la anomalía calculada.

Indicadores de Vulnerabilidad

Las faltas de precipitación en un lugar determinado y durante un periodo largo, en comparación con los valores habituales presentan graves daños a los elementos ambientales. La vulnerabilidad se presenta de la manera siguiente:

- La pérdida agrícola se centra en pérdidas de cosechas anuales y perennes, daño a la calidad de las cosechas, pérdida de ingresos para los agricultores debido a la reducción de las cosechas, productividad reducida de las tierras de cultivo (erosión del viento, pérdida de materia orgánica, etc.), aparición de plagas de insectos.
- La pérdida ganadera se centra en disminución de la producción de leche, reducción forzada del ganado, costo elevado o no disponibilidad de agua para la ganadería, tasas elevadas de mortalidad del ganado, interrupción de los ciclos de reproducción, disminución del peso del

ganado, aumento de la depredación, etc. La pérdida maderera se centra en la propagación e incremento de incendios forestales, enfermedades de los árboles, aparición de plagas de insectos, disminución de la productividad forestal.

- La pérdida pesquera se centra en daño al hábitat de los peces, pérdida de peces y otros organismos acuáticos debido a la disminución de los flujos de agua, mientras que los efectos de vulnerabilidad social y económica son entre otros conflictos entre los usuarios de los recursos hídricos, conflictos políticos, incremento en general de la pobreza, migración de la población, pérdida de valores estéticos, disminución o modificación de las actividades recreativas, disminución del precio de las tierras, pérdida de las industrias directamente relacionadas con la producción agrícola, desempleo por disminución de la producción debido a la sequía, reducción del desarrollo económico y pérdida de la población rural.

A simple vista se observa con este fenómeno:

- Marchitez de la vegetación.
- Bajos niveles de humedad ambiental.
- Abatimiento extremo de los cuerpos de agua.
- Agrietamiento del suelo.
- Tolvaneras.
- Incendios forestales.

Conclusión

De acuerdo a los datos obtenidos y analizados el municipio presenta un peligro alto para la sequía y su riesgo es moderado con periodos de 2.5 de sequía; esto en parte porque se encuentra en la franja del trópico de cáncer donde los vientos son secos y descendentes y no hay lluvias, la vegetación es escasa, la erosión es alta. Es necesario tomar medidas para el manejo adecuado del agua.

También ha presentado periodos de temperaturas extremas de 44 a 47 en diferentes periodos como se observa en el apartado de ondas gélidas y de calor, esto representa una vulnerabilidad alta para las personas que realizan actividades al aire libre o grupos vulnerables, para lo cual se deberán emitir las alerta necesario, así como el personal médico deberá estar preparado para la ayuda necesaria.

5.2.4 Heladas:

Las Heladas son producidas por masas de aire polar con muy poco contenido de humedad y el aire alcanza temperaturas inferiores a los cero grados centígrados. Cuando la temperatura es más baja, más intensa resulta la Helada; por ello cuando ocurren las Heladas, dejan sentir secuelas de efectos negativos como, los daños particularmente importantes que provocan la pérdida total o parcial de las cosechas, y la muerte de personas de escasos recursos, como son los que viven en la intemperie o bajo techos desprotegidos. En las zonas urbanas, las Heladas suelen provocar la rotura de tuberías de conducción de agua al congelarse ésta.

Una helada ocurre cuando la temperatura del aire húmedo cercano a la superficie de la tierra desciende a 0° C, en un lapso de 12 horas. Existen dos fenómenos que dan origen a las heladas; el primero consiste en la radiación, durante la noche, desde la Tierra hacia la atmósfera que causa la pérdida de calor del suelo; el otro es la advección, debido al ingreso de una gran masa de aire frío, proveniente de las planicies de Canadá y Estados Unidos.

Las heladas por radiación se forman en los valles, cuencas y hondonadas próximas a las montañas, ya que son zonas de acumulación de aire frío. Durante la noche desciende el aire húmedo y se concentra en las partes bajas. Para que esta helada ocurra, se requiere de la ausencia de viento, cielo despejado, baja concentración de vapor de agua, y fuertes inversiones térmicas en la superficie.

Las heladas por advección suelen tener vientos mayores de 15 km/h y sin inversión térmica. Estas heladas son muy dañinas ya que es muy difícil proteger los cultivos de la continua transferencia de aire frío que está en movimiento. Las regiones con mayor incidencia de heladas en México son la Sierra Madre Occidental y las partes altas del Sistema Volcánico Transversal sobre el paralelo 19° N. En Nuevo León del periodo de 1951-1980 ha tenido dos días de heladas en el mes de enero. (Tabla 27). En el Municipio de García hay registro fotográfico de una helada en Diciembre 22-23 de 1989 (Fig.5.2.4.1)

Tabla 27 Algunos de los daños más importantes provocados por heladas en Nuevo León.
(Millones de pesos actuales)

Fecha	Localidad	Muertos	Perdida económica	Daños	Datos Relevantes
11-13 ene. 1962	Son., Chih., Coah., N.L., Tamps. y Ver.			Cientos de cabezas de ganado se perdieron en Tamaulipas. Áreas de pastizales, cultivos de henequén y hortalizas sufrieron daños.	-30° C en Villa Ahumada, Chih., -22° C en Ciudad Juárez y -2° C en la Huasteca. Nevó en algunas partes de Chih., Tamps. y Ver.
21-23 dic. 1988	Tamps., N.L., Coah., Chih., Ver., Pue. y Tlax.	30		Las carreteras se cubrieron de hielo. 50% de los cultivos de café fueron devastados en Tamaulipas. 250 toneladas de naranja se perdieron en Monterrey. 2000 cabezas de ganado murieron en Reynosa.	-10° C en Ciudad Juárez, -3° C en Matamoros y -10° C en Monterrey.
o24-27 dic. 1990	N.L., B.C., Dgo., Coah., Son., Méx., Tamps., Ver. y Chih.	52	0.350	500 familias fueron afectadas en Tamaulipas	-12° C en Mexicali, 8° C en Piedras Negras y -7° C en Orizaba.
16 oct. 1995	N.L.(Galeana, Iturbide, Zaragoza,)			15 000 hectáreas de maíz afectadas por una temprana helada.	
18 dic. 1996 21 ene. 1997	Chih., Coah., Tamps., Dgo., Méx., N.L., Ags., Mich., Ver., S.L.P., Gto., Col., Hgo., Jal.	83		Las principales carreteras fueron cerradas. 2500 hectáreas fueron totalmente dañadas; en Ags., 2000, en Gto., 90% de las plantaciones; de plátano en Colima se perdieron, 7500 hectáreas en Nvo. León, 56000 hectáreas en Jal. y Mich. y 2250 hectáreas en Hgo.	Murieron 141 personas durante todo el invierno en la parte norte de México. El clima más frío en los últimos 13 años. -18° C en Ciudad Juárez y -7° C en Ciudad Victoria.

Fuente: Diagnostico de Peligros e Identificaciones de riesgos de Desastres en México, 2014

En el municipio de García se presenta de 1 a 60 días de heladas al año (fig. 5.2.4.2) con un índice un índice de días bajo (fig. 5.2.4.3); en este municipio las personas más vulnerables son los niños, personas que padecen problemas respiratorios y de la tercera edad, así como aquellas donde las casas habitación están hechas de lámina, cartón y madera, durante esta temporada hay que implementar albergues.



Fig. 5.2.4.1 Heladas en Dic 22-23 de 1989: Personas afectadas por la helada, son atendidas en la Cruz Verde, se observa como una casa de material de láminas de cartón y madera no protege adecuadamente a sus moradores y el paisaje de la localidad.

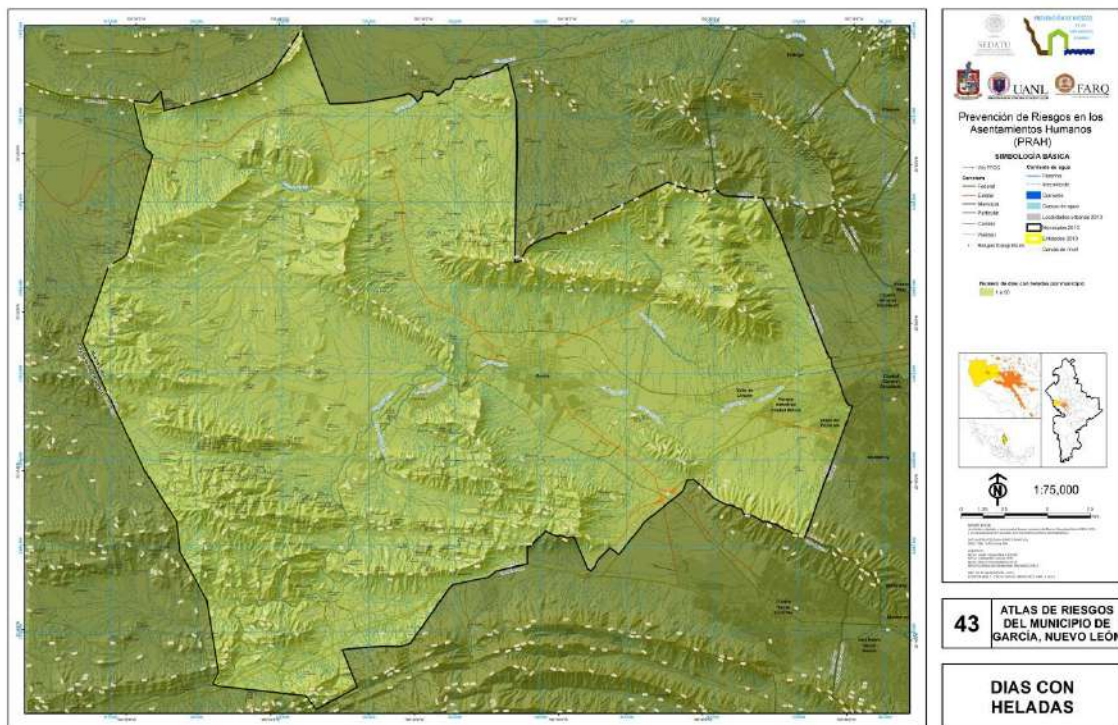


Fig. 5.2.4.2 Días con Heladas

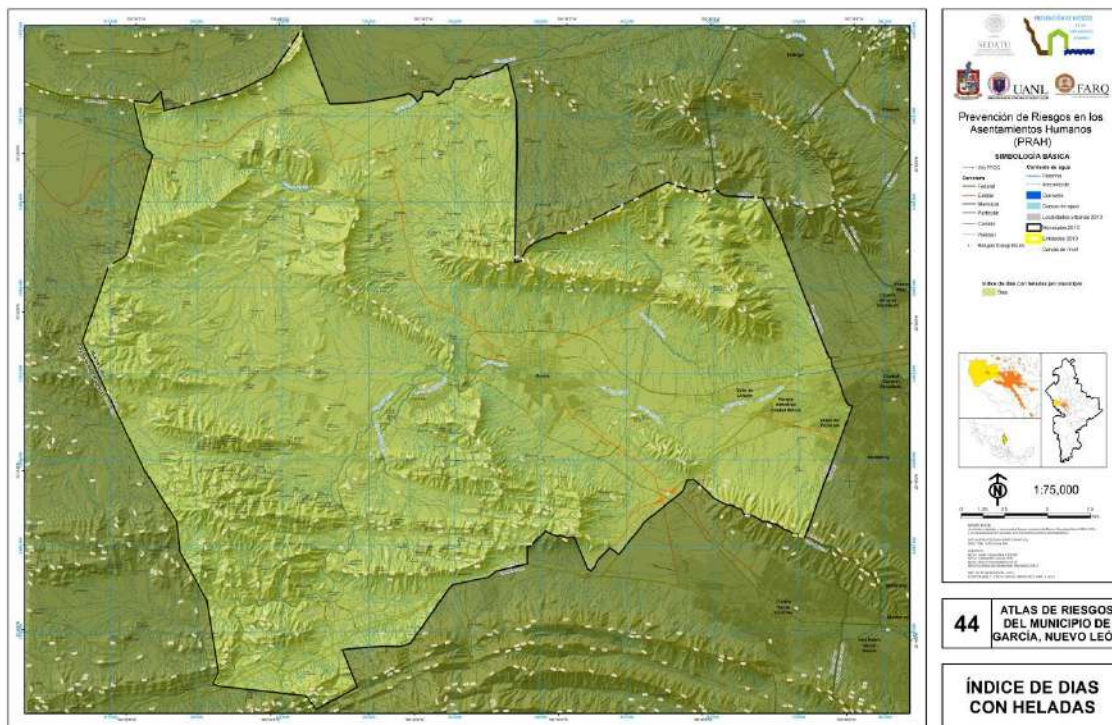


Fig. 5.2.4.3 Índice de Días con Heladas

Metodología (Nivel 1)

Registrar la afectación ambiental ocurrida durante las heladas en:

- Flora silvestre
- Agricultura
- Ganadería
- Población
- Registro de temperatura

Las afectaciones más propensas a ser identificadas cuando las temperaturas atmosféricas bajan lo suficiente (alrededor de 0°C), son el deterioro de la vegetación natural y los cultivos agrícolas, aunque las capas de hielo o escarcha se presentan en cualquier otro objeto.

Se recomienda consultar el informe: mapas de índices de riesgo a escala municipal por fenómenos hidrometeorológicos elaborado por el CENAPRED. (M. Jiménez, et al) marzo 2012. Obtener los registros climatológicos de 3 décadas como mínimo, de temperaturas mínimas extremas mensuales, de cada una de las estaciones meteorológicas de la zona de estudio.

Poner especial énfasis en registros de temperaturas mínimas extraordinarias (0° C y por debajo de ella), para trazar isotermas con los valores obtenidos. El procedimiento es realizado mediante interpolación de datos utilizando sistemas de información geográfica. Establecer los rangos para las isotermas de acuerdo a la distribución de las mismas

Evidencias

Informe de campo. Consiste en visitar los puntos donde se presentaron las heladas y registrar las afectaciones en el municipio.

Mapa de campo con registro de puntos georreferenciados donde se realizaron las observaciones.

Registro de datos meteorológicos de temperaturas mínimas mensuales de 10 a 30 años para el trazo de un mapa climatológico de amenaza. Mapa de temperaturas mínima extremas (0° C o inferiores) de probabilidad de ocurrencia, elaborado por medio de interpolación.

Indicadores de Vulnerabilidad

De acuerdo con el Servicio Meteorológico Nacional. 2008, las heladas por sus cualidades gélidas ambientales, pueden presentar los siguientes efectos ambientales. Bases para la Estandarización en la Elaboración de Atlas de Riesgos y Catálogo de Datos Geográficos para Representar el Riesgo 2014 (Tabla 28)

Tabla 28. Efectos Ambientales por heladas

Temperatura	Designación	Vulnerabilidad
0 a -3.5°	Ligera	El agua comienza a congelarse. Daños pequeños a las hojas y tallos de la vegetación. Si hay humedad el ambiente se torna blanco por la escarcha.
-3.6 a -6.4	Moderada	Los pastos, las hierbas y hojas de plantas se marchitan y aparece un color café o negruzco en su follaje. Aparecen los problemas de enfermedades en los humanos, de sus vías respiratorias. Se comienza a utilizar la calefacción.
-6.5 a -11.5	Severa	Los daños son fuertes en las hojas y frutos de los árboles frutales. Se rompen algunas tuberías de agua por aumento de volumen del hielo. Se incrementan las enfermedades respiratorias. Existen algunos decesos por hipotermia.
< 11.5	Muy severa	Muchas plantas pierden todos sus órganos. Algunos frutos no protegidos se dañan totalmente. Los daños son elevados en las zonas tropicales.

Conclusión

En el municipio de García se presenta de 1 a 60 días de heladas al año, con un índice un índice de días bajo; en este municipio las personas más vulnerables son los niños, personas que padecen problemas respiratorios y de la tercera edad, así como aquellas donde las casas habitación están hechas de lámina, cartón y madera, durante esta temporada hay que implementar albergues. Aunque el nivel de vulnerabilidad es bajo por la infraestructura de las viviendas, causan daños principalmente en las tuberías de agua potable y drenaje; así como en transporte y tendrán que tomarse las medidas necesarias, en la tabla 29 se muestra una reseña histórica de Nevadas, Heladas y Granizadas en Nuevo León, pero de acuerdo al registro de temperaturas mínimas en un periodo de 30 años el Municipio ha registrado temperaturas hasta de -8°C, de acuerdo a la tabla 26 la vulnerabilidad va desde ligera hasta severa donde las plantas son fuertemente dañadas y las personas más vulnerables o expuestas sufrir hipotermia.

Tabla 29 Reseña Histórica de Nevadas, Heladas y Granizadas en Nuevo León

AÑO	MES/DIA	EVENTO
1894		Nuevo León resiente la peor nevada de su historia. Una capa de nieve de 80 cms. de altura incomunica a todo el Estado.
1946	Mayo	Cae una fuerte granizada en el municipio de García
1948		Una nevada se deja sentir en Monterrey, creando problemas en la comunicación terrestre y daños a la agricultura.
1962	Enero	Se registran temperaturas de 10 grados bajo cero para la comunidad de Icamole
1967	El 9 de Enero	Monterrey amanece con una capa de nieve de 40 centímetros de alto e incomunicado por vía aérea y terrestre.
1983	30 Dic	Temperaturas de hasta 10 grados bajo cero se dejan sentir en algunas regiones de Nuevo León durante la Nochebuena. La helada duro 72 horas dejando un saldo de 50 muerto, y en mpio. de García de hasta 8 grados bajo cero, siendo la comunidad de Riconada la más afectada.
1986	Ene	Se registran temperaturas de 4 grados bajo cero para la comunidad Chupaderos del Indio en el mpio. de García.
1989	5 de Febrero	Llega a Nuevo León el "Expreso de Alaska", con temperaturas de hasta 4 grados bajo cero. La onda gélida deja un saldo de 20 muertos y daños cuantiosos en la agricultura.
1989	22 y 23 Dic	Cae una fuerte Helada en el municipio de García; en la población se vio afectada y algunas personas fueron atendidas en la Cruz Verdes, la temperatura descendió hasta los -8°C
1996	19 Dic	Se registran temperaturas de 8 grados bajo cero para la comunidad Icamole en el mpio. de García

1998	1 Enero	Se registran temperaturas de 8 grados bajo cero para la comunidad Rinconada en el mpio. de García
2004	Febrero	Se registran temperaturas de 7 grados bajo cero para la comunidad Chupaderos del Indio en el mpio. de García .
2011	Febrero	Se registran temperaturas de 7 grados bajo cero para la comunidad Chupaderos del Indio en el mpio. de García .

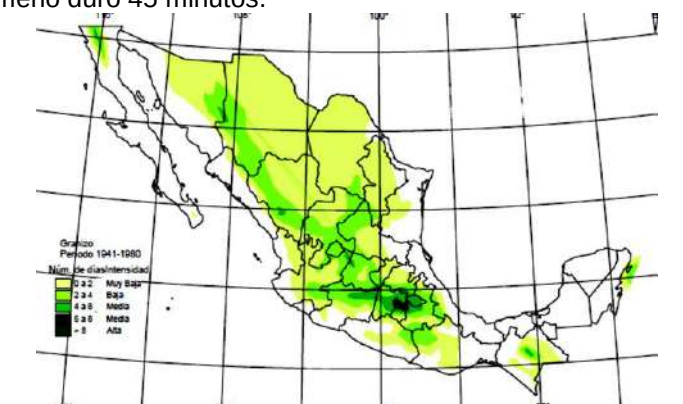
5.2.5 Granizadas

Las Granizadas de origen frontal, pueden asociarse con los tres frentes típicos característicos; las de frente frío, las de frente caliente y las de frente ocluido. En México generalmente se presentan sólo con frentes fríos, que penetran por las regiones del Norte y Noroeste, sin embargo meteorológicamente las Granizadas más importantes son por lo tanto, las que pueden ocasionar calamidades, se producen en el verano cuando la actividad tormentosa se presenta más intensa y la nube se convierte en pesadilla de nuestros agricultores, generalmente entre los meses de mayo a septiembre.

Las Granizadas que tienen como origen los factores orográficos, son específicos de cada lugar y fundamentalmente de la influencia de los vientos dominantes hasta una altura de 3,000 metros aproximadamente. El granizo está considerado desde la más remota antigüedad, como uno de los fenómenos más perjudiciales para la agricultura, tanto por el daño que sufre la planta como por el que produce en el suelo labrado. Este Fenómeno Hidrometeorológico se ha considerado como un verdadero flagelo contra el agro.

La magnitud de los daños que puede provocar precipitación en forma de granizo depende de su cantidad y tamaño. En las zonas rurales, los granizos destruyen las siembras y plantíos; a veces causan la pérdida de animales de cría. En las regiones urbanas afectan 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 generar inundaciones durante algunas horas.

Las zonas más afectadas de México por tormentas de granizo son el altiplano de México y algunas regiones de Chiapas, Guanajuato, Durango y Sonora (Figura 5.2.5.1). En mayo de 1946 hubo una fuerte granizada reportada en las crónicas del municipio. Durante el periodo de 1979-1988, según registros de la Comisión Nacional del Agua, el estado Nuevo León registró pérdidas en 37,837 ha. Asimismo, el 26 de Octubre, 1994 en Tamaulipas (Nuevo Laredo) y Nuevo León (Anáhuac), donde se presentó Tres heridos leves, y derrumbes en casas de madera; donde cayeron granizos de 6 cm de diámetro, el fenómeno duró 45 minutos.



Fuente: Atlas Nacional Nacional de México (UNAM). Instituto de Geografía, 1990.

Figura 5.2.5.1. Granizadas en México

En el municipio de García existen de un máximo de un día de granizo, hay que recordar que este fenómeno su tiempo de duración es de algunos minutos hasta 45 minutos (Fig. 5.2.5.2 y Tabla 27),

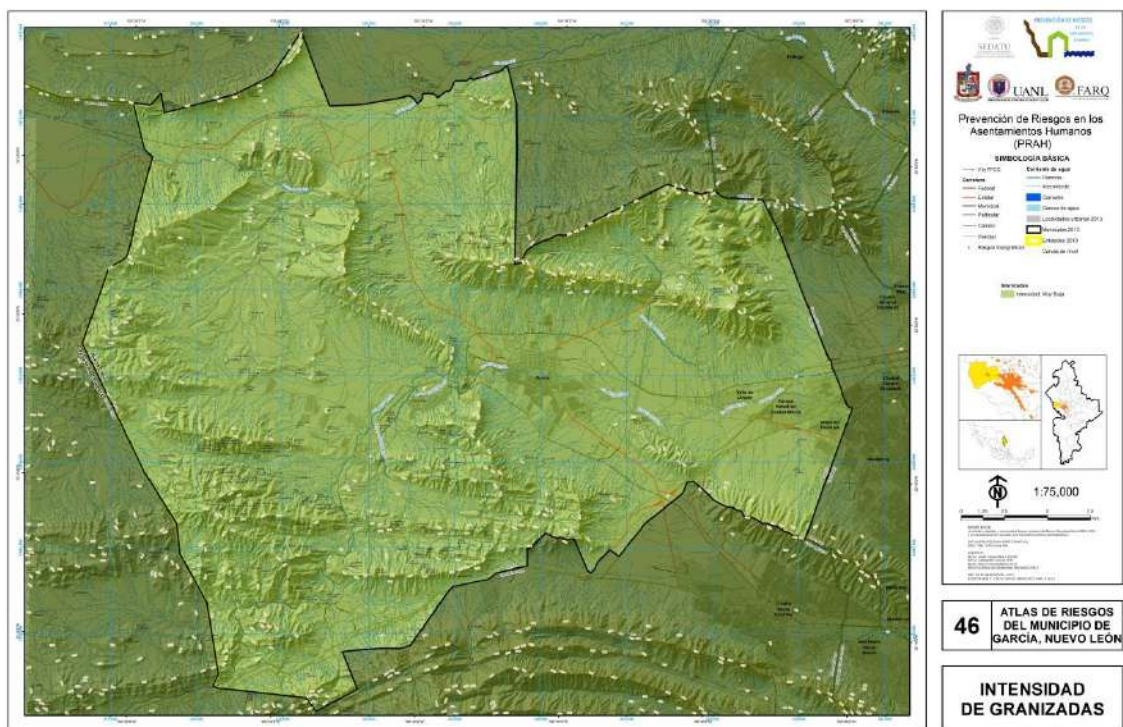


Fig. 5.2.5.3 Granizadas reportados por CENAPRED para el municipio de García

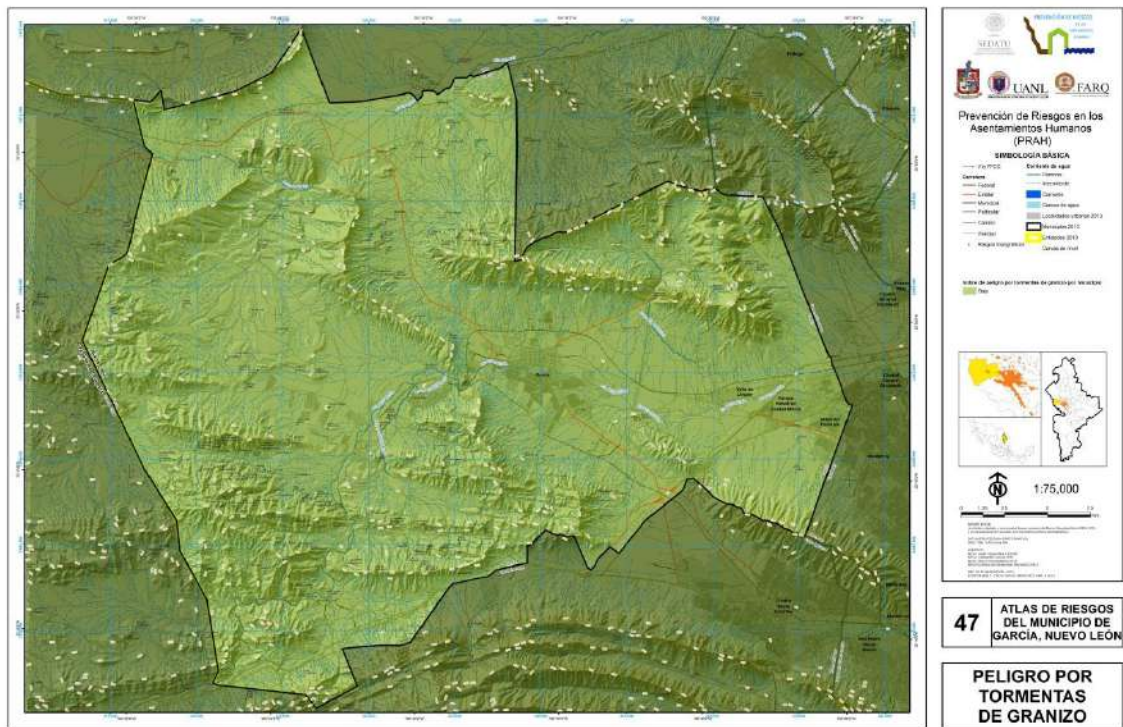


Fig. 5.2.5.4 Peligro por tormentas de Granizos reportados por CENAPRED para el municipio de García



Fig. 5.2.5.5 Riesgo por tormentas de Granizos reportados por CENAPRED para el municipio de García

Metodología (Nivel 1)

Registrar la afectación ambiental de las granizadas registradas en:

- Flora silvestre
- Agricultura
- Ganadería
- Población
- Registro de temperatura

Las afectaciones más propensas a ser identificadas cuando las condiciones atmosféricas existen para poder originar una granizada, son la vegetación natural y los cultivos agrícolas. Aunque el granizo se puede presentar en cualquier otra superficie.

Se recomienda consultar el informe: mapas de índices de riesgo a escala municipal por fenómenos hidrometeorológicos elaborado por el CENAPRED. (M. Jiménez, et al) marzo 2012. Obtener una base de datos climatológicos con los valores de número de días con granizo, trazar isolíneas con los valores obtenidos, el procedimiento es realizado mediante interpolación de datos utilizando sistemas de información geográfica.

Establecer los rangos para las isolíneas de acuerdo a la distribución de las mismas.

Evidencias

Informe de campo. Consiste en visitar puntos donde se presentaron las granizadas y registrar las zonas afectadas. Mapa de campo con registro de puntos georreferenciados donde se realizaron las observaciones.

Registro de datos meteorológicos mensuales de número de días con granizo de 10 a 30 años para el trazo de un mapa climático de amenaza. Mapa de isolíneas de número de días con granizo, elaborado por medio de interpolación, para mostrar su distribución espacial.

Indicadores de Vulnerabilidad

- A simple vista la presencia de granizadas se observa a través de:
- Daños a cultivos y vegetación en general.
- Derrumbe de techos en casas, edificios, etcétera.
- Vidrios rotos en viviendas y vehículos.
- Caminos intransitables.

Conclusión:

En el municipio de García existen solamente al años se presenta un día de granizo, hay que tener en cuenta que este fenómeno son de duración de algunos minutos hasta 45 minutos que se encuentra reportado para Nuevo León y ha sido suficiente para causa graves daños en animales, personas que se encuentren expuestas a la intemperie, causar daños a sembradíos y frutales. La intensidad de Granizadas para el municipio es muy baja, su índice de peligro por tormentas de Granizo es bajo y el grado de riesgo es muy bajo el fenómeno se ha presentado.

Se requiere medidas de seguridad pues pueden provocar desplomes de techos y daños infraestructura pública y privada, problemas de tránsito y en áreas rurales como lo sucedido en el periodo de 1979-1988 donde Nuevo León tuvo de afectación y pérdida de 37,837.5Ha (Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, CONAGUA-Secretaria de gobierno, 1991) pérdida de cosechas, animales y casas dañadas.

5.2.6 Nevadas o Tormentas de Nieve

Las nubes se forman con cristales de hielo cuando la temperatura del aire es menor al punto de congelación y el vapor de agua que contiene pasa directamente al estado sólido. Para que ocurra una tormenta de nieve es necesario que se unan varios de los cristales de hielo hasta un tamaño tal que su peso sea superior al empuje de las corrientes de aire.

A pesar de que la mayor parte de nuestro país se encuentra dentro de los trópicos, también su mayor parte se encuentra

En México tiene su origen en las masas de aire provenientes del Ártico de Alaska y de la región noreste de Canadá, sobre mesetas a altitudes mayores de 1,500 metros, por tal motivo, está a sistemas meteorológicos de las latitudes altas; las Nevadas ocurren por la influencia de las corrientes frías provenientes del Norte del país; asimismo, ocurren cuando las condiciones de temperaturas y presión referidas a la latitud de un lugar y el cambio de humedad del ambiente, se conjugan para confrontar la precipitación de la nieve. Aun cuando la ocurrencia de estos fenómenos no es propia de nuestro país, suelen afectar con mayor intensidad a la porción Noreste, ocasionando daños importantes a pequeñas poblaciones y principalmente a las vías de comunicación. Eventualmente en la Región de Burgos se manifiesta en las zonas altas como la Sierra Madre Oriental y Sierras dentro del estado de Coahuila.

En las ciudades, los efectos negativos de las nevadas se manifiestan de distintas maneras: por el desquiciamiento de tránsito, apagones y taponamiento de drenajes; por los daños a estructuras endebles y derrumbes de techos. Pueden causar decesos en la población que no tiene la protección adecuada contra el frío, especialmente indigentes o personas de bajos recursos económicos. En las zonas rurales, si el fenómeno es de poca intensidad, no llega a dañar a la agricultura, en cambio si la nevada es fuerte, la afectación puede ser extensa, dependiendo del tipo de cultivo y de la etapa de crecimiento en la que se encuentre.

Para el estado de Nuevo León en el periodo 1951-1980 se presentó un máximo de día por año de 0.03 principalmente en el mes enero (Fuente de datos: SMN Procesó: Ma. Teresa Vázquez Conde). En el municipio de García se puede observar que las nevadas son poco frecuentes y su índice de frecuencia es de muy bajo a bajo (Fig. 5.2.6.1), por lo tanto su índice de peligro (Fig. 5.2.6.2) por municipio es igual, a pesar de tener un índice de temperaturas mínimas de medio a alto (Fig. 5.2.6.3); lo que más propicia son heladas. Aunque este fenómeno natural puede causar daños a la agricultura y casas es muy escaso y cuando sucede se convierte más en evento turístico y recreativo.



Fig. 5.2.6.1 Índice de Frecuencias de nevadas en el Municipio de García.

Metodología (Nivel 1)

Registrar la época fría del año en la que se observan las regiones donde precipitan las nevadas para definir coberturas y alturas de ocurrencia.

Evidencias

Informe de campo. Consiste en visitar los puntos donde se presentaron las nevadas y registrar las afectaciones.

Mapa de campo con registro de puntos georreferenciados donde se realizaron las observaciones; registrar el lugar donde ocurre la nevada, es decir, verificar si hubo comunidades y caminos incomunicados por dicho fenómeno.



Fig. 5.2.6.2 Peligro por nevadas en el Municipio de García.

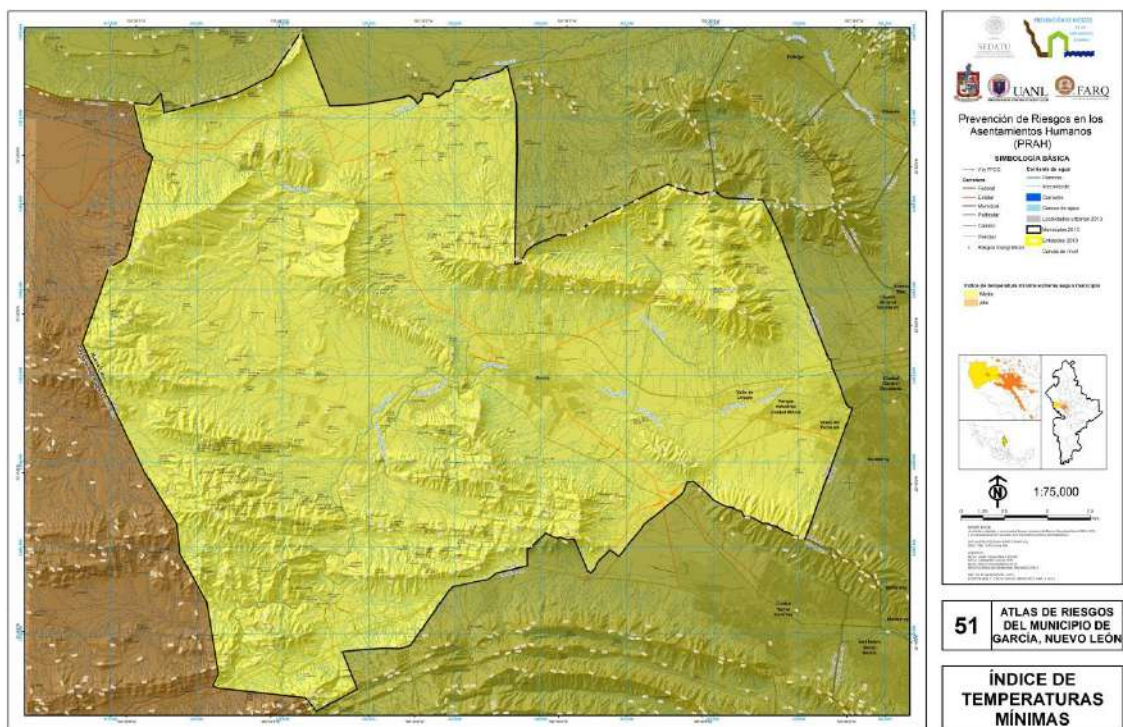


Fig. 5.2.6.3 Índice de temperatura mínima en el Municipio de García.

Indicadores de Vulnerabilidad

Las nevadas se presentan en espacios generalmente elevados, donde el gradiente térmico vertical y el decremento de la temperatura en el tiempo permiten la condensación de la humedad. Estas condiciones ocurren en las montañas elevadas de México. Así, la frecuencia aumenta en las elevaciones orográficas que se encuentran por arriba de los 3,800 metros, como son sitios del Sistema Volcánico Transversal o en latitudes mayores a $23^{\circ}26'16''$.

La vulnerabilidad ante este fenómeno se vincula con la acumulación de nieve en las laderas del relieve, lo que suele ocasionar deslizamientos y con esto afectar a zonas de cultivo y a poblaciones que se encuentran más abajo. También el peso de la nieve es peligroso en los techos de las casas y las copas de los árboles, las cuales pueden colapsarse. Congelamiento y marchitez de pasto, hierbas y vegetación en general, mantos de agua, suelo, casas, edificios, etcétera. En general se puede observar el fenómeno en todo el medio ambiente.

Conclusión

En el municipio de García se puede observar que las nevadas son poco frecuentes a pesar de tener temperaturas mínimas de medio a alto. Pero dependiendo de la fecha que se presentan este fenómeno natural puede causar daños a la a zonas de cultivo, el peso de la nieve es peligroso en los techos de las casas y las copas de los árboles, las cuales pueden colapsarse; congelamiento y marchitez de pasto, hierbas y vegetación en general, mantos de agua, suelo, casas, edificios, etcétera, en la región es muy escaso y cuando sucede se convierte más en un evento turístico y recreativo (fig. 5.2.6.4). Aun así hay que estar preparados con albergues, medicamentos, y alimentos para dar refugio a personas que se encuentren afectadas por este fenómeno natural.



Fig. 5.2.6.4 Nevada del 30 de Enero de 1949

5.2.7 Tornados

En México, los registros de tornados han conformado una condición muy interesante debido a que, por un lado, la esfera formal de conocimiento meteorológico (científica y operativa) ha ignorado durante muchos años su existencia, y, por otra parte, la ocurrencia de tornados ha sido registrada a través del tiempo, como asuntos más que anecdóticos, con asunciones de cierta influencia religiosa, relacionados con entidades sobrenaturales y encubiertos con nombres diversos (Macías, 2001; Avendaño, 2011) como culebra, víbora, manga de agua, huracán, remolinos, etc. La suma de todas estas condiciones dio por resultado que durante todo ese tiempo existiera la idea generalizada de que en México no existían los tornados.

Los tornados se producen generalmente en la zona de transición entre las masas de aire polar y tropical, entre los 20° y 50° de latitud parte del territorio mexicano se encuentra en la zona susceptible a estos fenómenos, como se aprecia en el mapa de riesgos de tornado de la Figura 5.2.7.1, presentado por la National Geographic Society. En dicho mapa la mayor parte de la República Mexicana es considerada como de riesgo bajo, mostrándose algunas franjas de riesgo mediano e incluso algunas zonas muy reducidas de alto riesgo entre los estados de Veracruz y Puebla.

En el Manual de Diseño de Obras Civiles de la Comisión Federal de Electricidad, en su capítulo de diseño por viento (1993), se reconoce la existencia de los tornados en nuestro país, sin embargo, se advierte que: “En la determinación de las velocidades de diseño [...] no se tomó en cuenta la influencia de los vientos generados por tornados debido a que existe escasa información al respecto y por estimarlos como eventos de baja ocurrencia que sólo se presentan en pequeñas regiones del norte del país, particularmente y en orden de importancia, en los estados de Coahuila, Nuevo León, Chihuahua y Durango. Por esta razón, en aquellas localidades donde se considere que el efecto de los tornados es significativo, deberán tomarse las provisiones necesarias”.

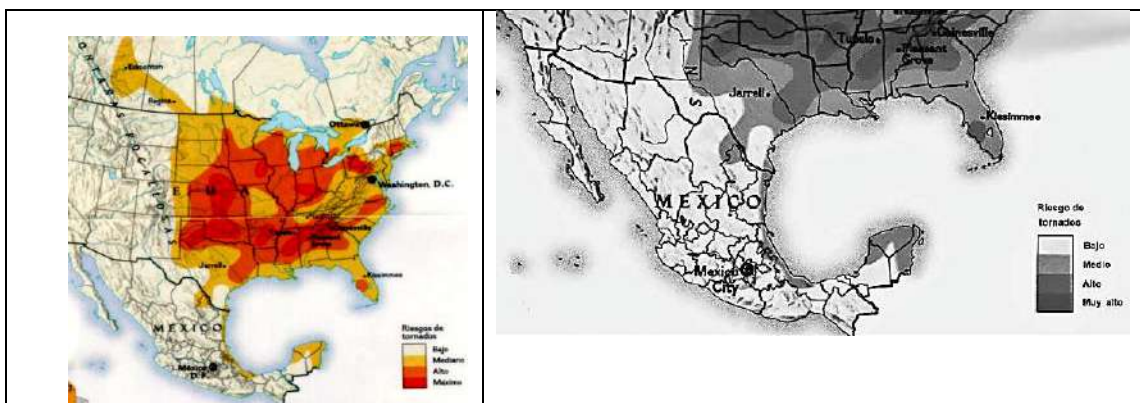
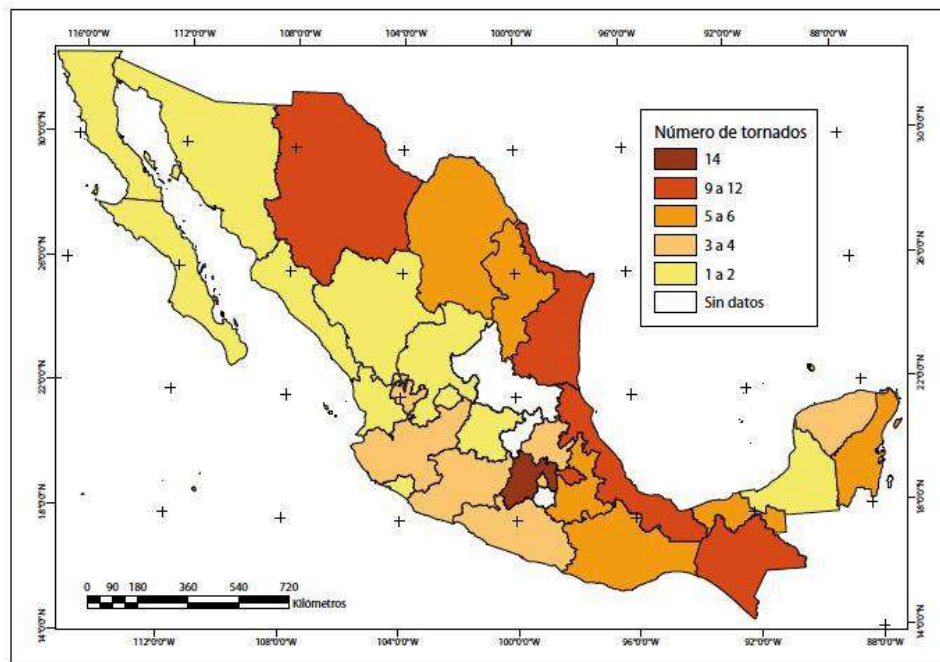


Fig.5.2.7.1 Riesgo de tornados para Norteamérica

Los registros de ocurrencia de tornados que se han acopiado para el periodo de 2000 a 2012, definen otro panorama, como se verá enseguida. El total de tornados registrados para este periodo es de 126 ($N = 126$), lo que arroja un promedio anual de casi diez tornados por año (9.7). Existen registros de ocurrencias de tornados en 29 de los 32 estados, solo se exceptúan San Luis Potosí, Querétaro y Morelos.



Fuente: base de datos tornados México, CIESAS-CIATTS.

Fig.5.2.7.2 Numero de tornados por estado 2000-2012

Como se aprecia en la fig. 5.2.7.2 la mayor parte del territorio nacional está sujeto a la ocurrencia de tornados y si se agrupan por regiones, casi el 50% de los registrados han tenido lugar en los estados del centro; sin embargo, las regiones de los estados del norte del país, así como del sureste, tienen porcentajes importantes, 27 y 16%, respectivamente, lo que sumado da un porcentaje de 43%. Es muy probable que las ocurrencias reales de tornados pudieran modificar el mapa respectivo, dado que en muchas de las entidades del norte y del centro norte tienen bajas densidades demográficas, lo que sugiere que más que un bajo nivel de ocurrencia de tornados, hay un bajo nivel de registro de los mismos.

La variación de ocurrencia de tornados por mes, arroja información interesante. La mayor ocurrencia de tornados (81%) sucede desde la transición del invierno a la primavera, todo el verano hasta la transición con el otoño. La menor ocurrencia (19%) sucede en la época de invierno, desde la transición otoño-invierno hasta la transición invierno-primavera. Mayo es el mes con más registros de tornados, 26 (21%); noviembre y diciembre son los meses con menor registro de tornados, uno respectivamente.

Los estados norteños de Chihuahua (nueve registros), Nuevo León (seis registros), y Coahuila (cinco registros) han sufrido tornados diversos en términos de su tornadogénesis, pero en Coahuila, en 2007, es donde ocurrió un tornado particularmente devastador, probadamente supercelda (Macías *et al.*, 2007), que ha sido, en la historia de nuestros registros, el más desastroso.

A la fecha en el municipio de García no se informa de la presencia de tornados pero si de la presencia de remolinos o pequeños tornados de altura de varios centímetro hasta dos o tres metros para el área de Lincoln, la presencia de estos disminuyeron al irse poblando esta área, pero la presencia de fuertes vientos sigue persistiendo ya que en el año 2013 en la comunidad de Las Maravillas se reportó por parte de Protección Civil Municipal el desprendimiento de techos de láminas de cartón y metálicas por los fuertes vientos.

Metodología (Nivel 1)

Consultar el Atlas Nacional de Riesgos, en específico el mapa de presencia de tornados en municipios de México. Dada la escala del fenómeno es necesario recabar información en campo de la existencia de tornados, aun cuando el municipio no aparezca como afectado en el mapa antes mencionado, (CENAPRED, 2012). Preguntar en el municipio por la existencia del fenómeno, debido que existen municipios que presentan este tipo de fenómenos y no se encuentran ubicados en el mapa de presencia de tornados.

Recuperar y georeferenciar trayectorias de los tornados, así como afectaciones en el municipio.

Evidencias

Informe de campo. Consiste en visitar los puntos en donde se presentó el fenómeno y registrar las afectaciones. Mapa con las trayectorias de tornados resaltando las localidades afectadas.

Indicadores de Vulnerabilidad

Los tornados son zonas de viento en rotación extremadamente rápido que gira debajo de la base de una nube cumulonimbos, la mayoría presenta un diámetro aproximado de 50 metros, desplazándose en la superficie a una velocidad que va desde los 50 hasta los 65 km/hr. La estimación de la velocidad del viento del tornado se encuentra entre los 65 y 450 km/hr, (Oliver, 2004).(Tabla 30)

Tabla 30. Efectos y daños por tornados

La escala propuesta por CENAPRED es la de Fujita para tornados en 1971:

Número en la escala	Denominación de Intensidad	Velocidad del viento km/h	Tipo de daños
F0	Vendaval	60 - 100	Daños en chimeneas, rotura de ramas, árboles pequeños rotos, daños en señales y rótulos.
F1	Tornado moderado	100 - 180	Desprendimiento de algunos tejados, mueve coches y campers, arranca algunos árboles pequeños.
F2	Tornado importante	180 - 250	Daños considerables. Arranca tejados y grandes árboles de raíz, casas débiles destruidas, así como objetos ligeros que son lanzados a gran velocidad.
F3	Tornado severo	250 - 320	Daños en construcciones sólidas, trenes afectados, la mayoría de los árboles son arrancados.
F4	Tornado devastador	320 - 340	Estructuras sólidas seriamente dañadas, estructuras con cimientos débiles arrancadas y arrastradas, coches y objetos pesados arrastrados.
F5	Tornado increíble	420 - 550	Edificios grandes seriamente afectados o colapsados, coches lanzados a distancias superiores a los 100 metros, estructuras de acero sufren daños.

Fuente:(CENAPRED, Subsistema de información sobre Riesgos, Peligros y Vulnerabilidad, 2014)

A través de la observación de los efectos anteriores se puede inferir la denominación del fenómeno observado en el área de estudio.

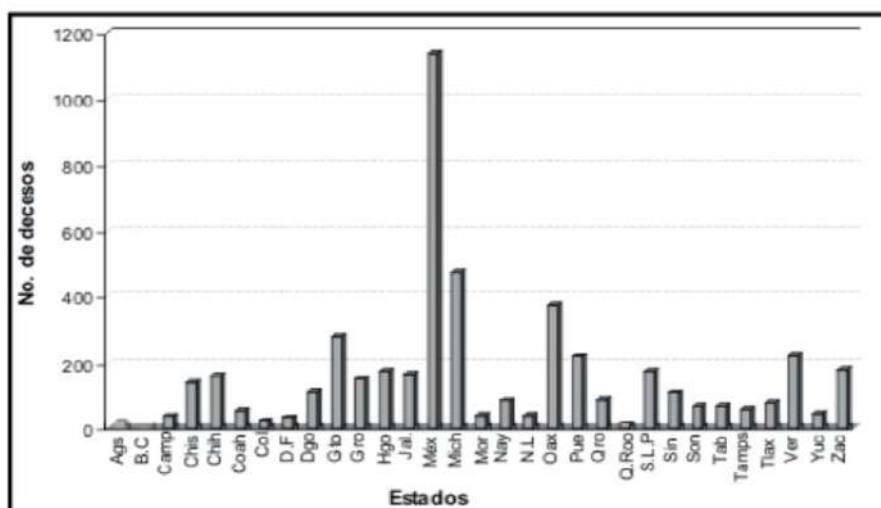
Conclusión

En el municipio son escasos los antecedentes de la presencia de tornados, pero la presencia de vientos de acuerdo al altas de potencial eólica donde reportan vientos de 6 a 7 m/s es de importancia mantener vigilancia sobre este fenómeno.

5.2.8 Tormenta Eléctrica

Se da el nombre de Tormenta Eléctrica a la perturbación atmosférica violenta acompañada de fuerte aparato eléctrico (rayo, relámpago y trueno), y de abundante precipitación en forma de lluvia, estas tormentas se producen en todas las zonas de la tierra, incluso en la atmósfera ártica, en relación con nubes de desarrollo vertical denominadas cumulonimbus. Se distinguen también dos tipos principales: Tormentas de Calor, originadas por movimientos ascendentes de aire cálido y húmedo, típico de los períodos estivales y que predominan en las regiones tropicales húmedas y Tormentas de Frente Frío producida generalmente durante el invierno a causa de la llegada de frentes fríos.

En México se registran, desde 1985 el número de decesos generados por el alcance de rayos (Secretaría de Salud, 2007). En los últimos 22 años se reportaron 4,848 defunciones en 31 estados del país; en promedio, al año se llegan a presentar 220 pérdidas humanas por tormentas eléctricas. El único estado que no ha registrado muertes es Baja California Sur, mientras que en el Estado de México se localiza el mayor número de casos, con 1,140 fig. 5.2.8.1 y fig. 5.2.8.2



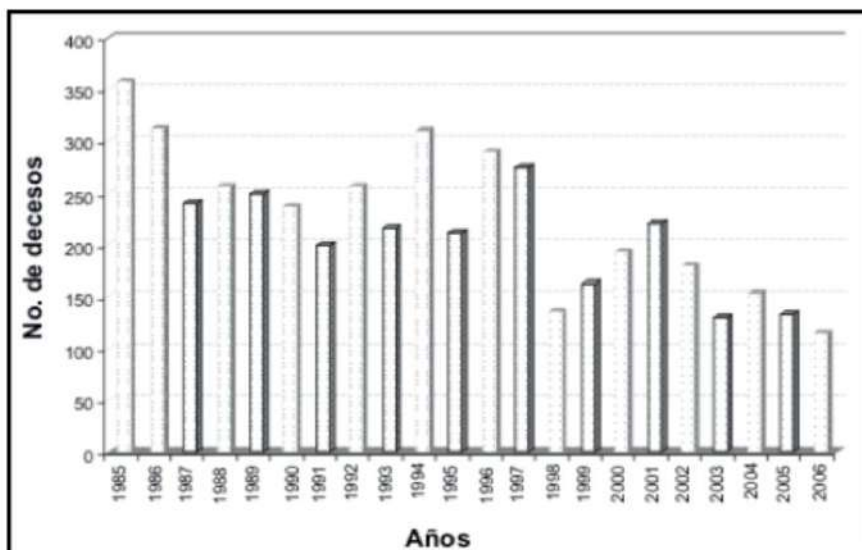
Fuente: Secretaría de Salud, 2007(CENAPRED)

Fig.5.2.8.1 Número de decesos por alcance de rayos durante 1985-2006



Fig.5.2.8.1 Caída de rayos en el área metropolitana de Monterrey

Asimismo, en 1985 se presentó el mayor número de pérdidas humanas con 358, mientras que en 2006 fueron sólo 116, es decir, hubo una disminución de más del 50% fig. 5.1.8.3. Este decremento se debió probablemente a que la gente conoce mejor el fenómeno y sus consecuencias, así como las medidas de protección.



Fuente: Secretaría de Salud, 2007(CENAPRED)

Fig.5.2.8.3 Número anual de decesos por alcance de rayos en México

Consulta con las personas de mayor edad en el municipio ellos recuerdan tormentas eléctricas principalmente en las temporadas de llegada de frentes fríos y los rayos caen en las partes de las montañas o cerros, principalmente en la Sierra del Frailes debido a la presencia de un tubo que se utilizó para perforaciones y quedo enclavado y realiza de manera improvisada la función de pararrayos. El Índice de peligro por tormentas eléctricas por municipio (Fig. 5.2.8.1) es de bajo en las planicies y el valle y únicamente en las partes más altas de las sierras es medio; por lo tanto el grado de riesgo (Fig. 5.2.8.2) es muy bajo para el valle y bajo para las sierras.



Fig. 5.2.8.1 Peligro por Tormentas Eléctricas para el Municipio de García

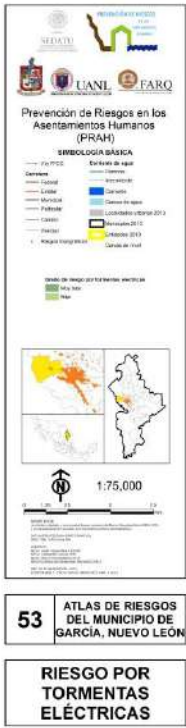


Fig. 5.2.8.2 Riesgo por Tormentas Eléctricas para el Municipio de García

Metodología (Nivel 1)

- Registros históricos de tormentas eléctricas:
- Calcular los valores medios de las tormentas de un periodo determinado, que puede ser un mes, una estación del año o los valores medios anuales.
- Trazar isólineas de un espacio dado o pueden usarse rangos representados de varios colores para mostrar la distribución espacial del hidrometeoro.
- Se recomienda consultar el informe Mapas de índices de riesgo a escala municipal por fenómenos hidrometeorológicos elaborado por el CENAPRED. (M. Jiménez, et al) marzo 2012.
- Obtener los registros de datos climatológicos de varias décadas del número de días con tormentas eléctricas mensuales, de cada una de las estaciones meteorológicas de la zona de estudio.
- Crear una base de datos climatológicos con los valores del número de días con tormenta eléctrica al mes, trazar isólineas con los valores obtenidos, el procedimiento es realizado mediante interpolación de datos utilizando sistemas de información geográfica.
- Establecer los rangos para las isólineas de acuerdo a la distribución del sistema.

Evidencias

- Mapas de frecuencia de tormentas eléctricas.
- Mapa de isólineas, con concurrencia de tormentas eléctricas por día.
- Gráficas.

Registro de datos meteorológicos del número de días con tormentas eléctricas al mes, registradas en períodos de 10 a 30 años para el trazo de un mapa climatológico de amenaza.

Indicadores de Vulnerabilidad

- Rayos.
- Montañas elevadas.
- Inundaciones.
- Erosión.

La vulnerabilidad está relacionada con las precipitaciones que se forman de manera tempestuosa y con las descargas eléctricas. Las lluvias extraordinarias conducen a fuertes precipitaciones que suelen conducir a fuerte erosión, deslave del relieve e inundaciones, mientras los rayos pueden destruir árboles. La vulnerabilidad social se vincula con la destrucción de casas, edificios e infraestructura. Los costos implican gastos adicionales.

Conclusión

En el municipio las tormentas eléctricas principalmente en las temporadas de llegada de frentes fríos y los rayos caen en las partes de las montañas o cerros, principalmente en la Sierra del Frailes debido a la presencia de un tubo que se utilizó para perforaciones y quedo enclavado y realiza de manera improvisada la función de pararrayos. El Índice de peligro por tormentas eléctricas por municipio (Fig. 5.2.8.1) es de bajo en las planicies y el valle y únicamente en las partes más altas de las sierras es medio; por lo tanto el grado de riesgo (Fig. 5.2.8.2) es muy bajo para el valle y bajo para las sierras. Dentro de los riesgos de las tormentas eléctricas es la muerte de animales o personas durante el evento, así como incendios forestales, para lo cual habrá que mantener en alerta a la población y las autoridades de Protección Civil Municipal.

5.2.9 Vientos

Los vientos de mayor intensidad en México son los que se producen durante los huracanes; de hecho, la velocidad de viento es precisamente el parámetro con lo que se miden estos fenómenos

en la escala más comúnmente usada (Escala de Saffir-Simpson). Por tanto, las zonas costeras, y en particular las que tienen una más frecuente incidencia de huracanes, son las que están expuestas a un mayor peligro por efecto de viento. Sin embargo, otros fenómenos atmosféricos son capaces de producir fuertes vientos, por lo que aun en el interior del territorio existen zonas con peligro de vientos intensos.

La forma más refinada de regionalización del peligro por viento es la que se usa para fines de ingeniería, en las normas para diseño de edificios y de otras estructuras. Se emplea como parámetro la velocidad máxima de viento que tiene cierto período de retorno, y con ella se preparan mapas de curvas llamadas isotacas que corresponden a sitios con una misma velocidad máxima de viento (Fig. 5.2.9.1).



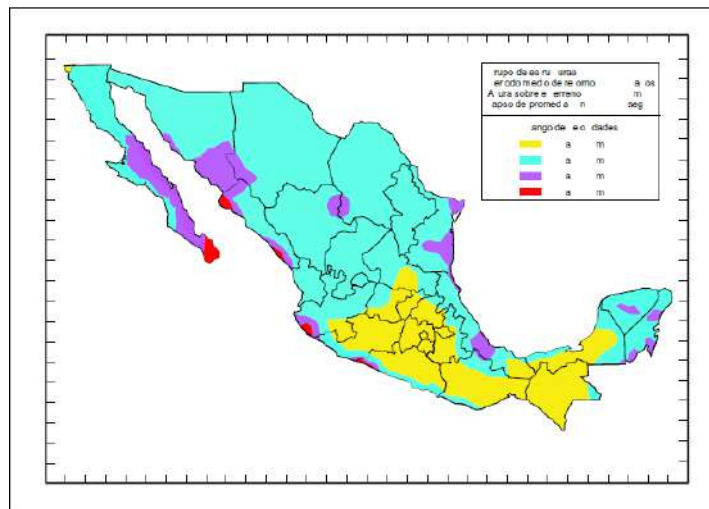


Fig. 5.2.9.2 Mapa de Bandas de Vientos

Los vientos de mayor intensidad en México son los que se producen durante los huracanes; de hecho, la velocidad de viento es precisamente el parámetro con lo que se miden estos fenómenos en la escala más comúnmente usada (Escala de Saffir-Simpson, tabla 35). Por tanto, las zonas costeras, y en particular las que tienen una más frecuente incidencia de huracanes, son las que están expuestas a un mayor peligro por efecto de viento. Sin embargo, otros fenómenos atmosféricos son capaces de producir fuertes vientos, por lo que aun en el interior del territorio existen zonas con peligro de vientos intensos. La forma más refinada de regionalización del peligro por viento es la que se usa para fines de ingeniería, en las normas para diseño.

En el Atlas de Potencial Eólico para el estado de Nuevo León determina que para el municipio de García tiene un promedio de velocidad de vientos de 10.7 km/h, siendo el mes de enero con más cantidad de días con viento y el mes de abril con menor cantidad de días pero con vientos de mayor velocidad hasta 34.3 km/h con racha normales de 34 km/h. El viento viene preferentemente del este con los asimut de 75 a 105(Fig. 5.2.9.3).

Metodología (Nivel 1)

- Identificar los patrones dominantes de los vientos, conociendo su dirección y velocidad.
- Hacer uso de esquemas de circulación conforme a las celdas de Hadley, Ferrel, corrientes monzónicas, anabáticos y katabáticos.
- Tomar en cuenta los boletines del tiempo atmosférico, relacionados con la distribución de patrones de vientos.
- Emplear la escala de Beaufort para observar el movimiento de los árboles y puedan inferirse las velocidades de los vientos.

Evidencias

- Mapa de vientos.
- Sobre los mapas se pueden colocar anemogramas, previamente elaborados para enriquecer la disposición de los vientos.
- Historia de eventos eólicos: consiste en conocer los valores medios de las direcciones y velocidades de los vientos.

Indicadores de Vulnerabilidad

La vulnerabilidad ante los vientos depende de su velocidad, cuando ésta es inferior a dos 2 m/s, el confort del ser humano es el adecuado, pero al aumentar la velocidad se presentan condiciones de incomodidad.

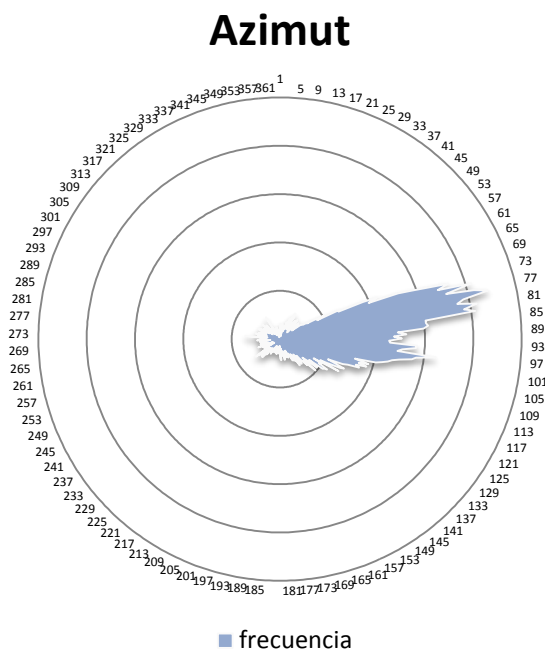
Los vientos mayores a 10 m/s causan destrozos en cultivos agrícolas, ya que se doblan o rompen y muchos de los frutos caen, decreciendo la cantidad y calidad de los productos. Con vientos fuertes pueden ser dañadas las viviendas construidas con materiales endeble en techos y paredes, las redes de comunicación, los árboles, los espectaculares, etcétera.

Se puede observar de este fenómeno evidencias como son:

- Inclinación de la vegetación.
- Acumulación de sedimentos.
- Erosión.

Estación Noroeste 2 (García)

Ubicada en las calles Sierra Real y Sierra García en el Fraccionamiento Sierra Real en el municipio de García Nuevo León, en las coordenadas geográficas 25°46'59" Norte, 100°35'09" Oeste a una altura de 715 msnm (metros sobre el nivel del mar). Esta estación está localizada a favor del viento de la mayoría de las fuentes industriales del municipio de García, en un área de alta concentración de población.



Fuente: Dirección y frecuencia de los vientos (2013 - 2014) de acuerdo al SIMA Sistema Integral de Monitoreo Ambiental de Gobierno del Estado.

Fig. 5.2.9.3 Dirección y frecuencia de los Vientos en el Municipio de García

Conclusión

En Municipio de García presenta un buen Potencial Eólico para la generación de Energía, pero así como tienen un beneficio, también pueden ocasionar problemas con las viviendas que se encuentre con construcciones endeble o mal cimentadas.

5.3 Riesgo Antropológicos

Los accidentes mayores relacionados con el manejo de sustancias químicas peligrosas, se presentan con poca frecuencia; sin embargo, el costo social, ambiental y económico es elevado. La principal herramienta para combatir estos accidentes es la prevención y el primer paso es la adecuada identificación de los peligros asociados al almacenamiento, transporte y distribución de las sustancias y materiales peligrosos.

En las últimas décadas, en México ha habido un proceso de aumento de la población en zonas urbanas con muy poca planeación, respeto a las regulaciones sobre uso de suelo o zonas de reserva ecológica, y menos hacia las zonas vulnerables a ciertos fenómenos naturales y antropogénicos. La actividad productiva en las diferentes instalaciones industriales generalmente implica el manejo y almacenamiento de sustancias químicas, así como su transporte por las vías de comunicación o mediante tuberías. Muchas de estas sustancias son peligrosas debido a sus propiedades de toxicidad, inflamabilidad, explosividad, reactividad y corrosividad. Dichas sustancias son clasificadas como peligrosas por la Secretaría de Trabajo y Previsión Social para los centros de trabajo de acuerdo con la NOM-018-STPS-2000 *Sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas*, por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes de acuerdo al *Reglamento para el Transporte Terrestre de Sustancias y Materiales Peligrosos* y la NOM-002-SCT-2003 *Listado de sustancias y materiales más usualmente transportados*; y por la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales de acuerdo al *Primero y segundo listados de actividades altamente riesgosas*, y en el caso de los residuos peligrosos la NOM-052-ECOL-1993 *Características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente*.

Los accidentes relacionados con sustancias químicas pueden presentarse por diversas causas, entre las que se incluyen: fenómenos naturales (sismos, huracanes, inundación, erupción volcánica, etc.), fallas operativas en los procesos industriales, fallas mecánicas, errores humanos y causas premeditadas. En el manejo y transporte de sustancias químicas pueden presentarse como consecuencia de un accidente, los siguientes eventos:

- Liberación a la atmósfera de gases tóxicos o corrosivos, aerosoles o partículas.
- Liberación de líquidos o sólidos peligrosos.
- Incendios o explosiones.

De manera general los accidentes pueden provocar daños al ambiente, a las propiedades y a la salud de los trabajadores o a las personas que habitan en los alrededores de las industrias, de las vías de comunicación o de los ductos.

Los accidentes con sustancias químicas pueden tener efectos negativos sobre:

- La salud de la población a corto y a largo plazo, por ejemplo: irritación de ojos y piel, tracto respiratorio, náusea, vómito, daño renal, hepático, gastrointestinal, respiratorio o neurológico.
- El ambiente: contaminación del suelo, aire y agua (superficial y subterránea).
- Las construcciones: daño a maquinaria y equipos, instrumentos, instalaciones industriales, casas y comercios.
- La economía: suspensión de actividades productivas, pérdida de empleos, gastos de reconstrucción de viviendas y servicios públicos, así como gastos de auxilio a la población afectada.

El peligro se puede definir como: *cualquier situación que tenga el potencial de causar lesiones a la vida o daños a la propiedad y al ambiente*. En la identificación de peligros a nivel municipal o local se deben determinar las actividades peligrosas que existen, tal como las instalaciones industriales que manejan y/o almacenan sustancias peligrosas en grandes volúmenes, las carreteras, vías férreas y los ductos por donde se transportan sustancias peligrosas, las sustancias o materiales

peligrosos, dónde se ubican, qué tipo de accidente pueden ocasionar y las posibles consecuencias a la población.

5.3.1 Riesgos Químico-tecnológicos

Los riesgos que implica una actividad industrial pueden ser clasificados de la siguiente manera:

- **Riesgos convencionales.** Son aquellos ligados a las actividades laborales (por ejemplo: riesgo de caídas desde escaleras, accidentes por descargas eléctricas, riesgos derivados de maquinaria, etc.).
- **Riesgos específicos.** Relacionados con la utilización de sustancias particulares y productos químicos, que por su naturaleza, pueden producir daños de corto y largo alcance a las personas, a las cosas y al ambiente.
- **Grandes riesgos potenciales.** Ligados a accidentes anómalos, que pueden implicar explosiones o escapes de sustancias peligrosas (venenosas, inflamables, etc.) que llegan a afectar vastas áreas en el interior y exterior de la planta. El riesgo total que presenta una instalación industrial está en función de dos factores (SEDESOL, 1994).
- **Riesgo intrínseco** del proceso industrial, que depende de la naturaleza de los materiales que se manejen, de las modalidades energéticas utilizadas y la vulnerabilidad de los diversos equipos que integran el proceso, así como la distribución y transporte de los materiales peligrosos.
- **Riesgo de instalación**, el cual depende de las características del sitio en que se encuentra ubicada, donde pueden existir factores que magnifiquen los riesgos que puedan derivar de accidentes (condiciones meteorológicas, vulnerabilidad de la población aledaña, ecosistemas frágiles, infraestructura para responder a accidentes, entre otros).

Se definen a continuación los términos relativos a los principales accidentes:

- **Derrame.** Es el escape de cualquier sustancia líquida o sólida en partículas o mezcla de ambas, de cualquier recipiente que lo contenga, como tuberías, equipos, tanques, camiones cisterna, carros tanque, furgones, etc.
- **Fuga.** Se presenta cuando hay un cambio de presión debido a rupturas en el recipiente que contenga el material o en la tubería que lo conduzca.
- **Incendio.** Es la combustión de materiales.
- **Explosión.** Es la liberación de una cantidad considerable de energía en un lapso de tiempo muy corto (pocos segundos), debido a un impacto fuerte o por reacción química de ciertas sustancias.

Desde el punto de vista del diagnóstico del riesgo, el manejo de las sustancias químicas representa una amenaza o peligro cuyo potencial es difícil de establecer debido al número indeterminado de sustancias químicas que se tienen en los parques industriales, y aun dentro de la misma instalación. Es por esta razón que las empresas presentan los estudios de estimación de riesgo para las sustancias que tienen mayor probabilidad de ocasionar un accidente, en función de las cantidades que se manejan y de sus propiedades fisicoquímicas y tóxicas.

En cuanto al diagnóstico del peligro para los fenómenos químicos, éste se puede expresar en términos de concentración de la sustancia que se fugó o derramó y para el caso de un incendio o explosión se considera la cantidad de calor expresada en las unidades correspondientes, así como la fuerza necesaria para desplazar a un individuo una cierta distancia sin causarle un daño al organismo. Con base en estos datos, se determinan las zonas de afectación y las de amortiguamiento, sobre las cuales se deben de evitar los asentamientos humanos.

Para el caso de los eventos causados por materiales químicos, el peligro se puede definir en términos de parámetros con un significado físico preciso que permite utilizar una escala continua de la intensidad de la dispersión de la sustancia que se puede transferir al ambiente y que tenga un

límite de concentración establecido, el cual no afecte a la salud de un individuo expuesto a la sustancia tóxica.

Los modelos matemáticos son una herramienta para determinar un posible radio de afectación y definir la exposición, la cual puede comprender: el tamaño del sistema expuesto al fenómeno químico en términos de la cantidad de población afectada, el costo de la infraestructura, así como el costo de actividades de restauración de los ecosistemas dañados.

Todos los modelos y metodologías para estimar el riesgo químico tienen sus limitaciones y la interpretación de los resultados requiere de personal capacitado y con gran habilidad, ya que es bien sabido que no hay dos accidentes químicos iguales. Además los modelos no abarcan las combinaciones sucesivas y paralelas de eventos ocasionados por dos o más sustancias, ni las reacciones combinadas de los diversos materiales dentro de una o varias industrias de la zona.

Se refiere a los diferentes efectos que conllevan accidentes tales como derrames o fugas de sustancias peligrosas, explosiones industriales y otros fenómenos derivados de la actividad humana que pueden ser potenciales catastróficos.

Clasificación de los riesgos químicos:

- Explosión o incendio
- Envenenamiento
- Manejo inadecuado de productos químicos y residuos peligrosos
- Fugas o derrames
- Radiaciones

En la industria se utilizan y/o elaboran diversas sustancias y materiales peligrosos, asimismo en las actividades comerciales, educativas y de servicios también son empleadas o manipulan.

El peligro que una sustancia puede representar para una localidad depende no solo de las propiedades de la misma, sino también del volumen o cantidad presente y de su ubicación. Una manera de diferenciar a las empresas que manejan sustancias y materiales peligrosos es con respecto al volumen o cantidad existente en sus instalaciones. La Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales y la Secretaría de Gobernación elaboraron y publicaron en el Diario Oficial de la Federación el Primero y Segundo Listados de Actividades Altamente Riesgosas; en estos listados se establecen como actividades altamente riesgosas aquellas en las cuales se maneje alguna de las sustancias incluidas en los listados en una cantidad igual o superior a la cantidad de reporte, definida ésta como: la cantidad mínima de sustancia peligrosa durante la producción, procesamiento, transporte, almacenamiento, uso o disposición final, o la suma de éstas, existentes en una instalación o medio de transporte dados, que al ser liberada, por causas naturales o derivadas de la actividad humana, ocasionaría una afectación significativa al ambiente, a la población o a sus bienes.

Industria petroquímica

Entre las principales empresas industriales de México se encuentra la paraestatal Petróleos Mexicanos (PEMEX). Las instalaciones y operaciones industriales que desarrolla son muy variadas, sobresaliendo entre ellas los complejos petroquímicos y de fraccionamiento de hidrocarburos, y los sitios de almacenamiento y distribución de combustibles.

Los productos elaborados en las instalaciones son muy variados su uso, en algunos casos, se encuentra ligado a otro tipo de procesos de transformación, lo que ha fomentado el desarrollo de nuevas industrias, con distintos giros, en sus alrededores.

Además del uso de combustibles como gasolina y diesel, el consumo de gas natural y gas licuado de petróleo (comúnmente conocido como gas LP) se ha ido incrementando en nuestro país durante los últimos años.

El gas L.P. es básicamente una mezcla de hidrocarburos (propano, butano, isobutano y algunos hidrocarburos insaturados) que son gases a temperatura ambiente, pero que pueden ser licuados mediante presión; por debajo de su punto de ebullición se producen gases de petróleo en cantidades considerables lo cual permite almacenarlo, transportarlo y distribuirlo en forma segura y eficiente en cilindros de baja presión, como los que se usan para servicio doméstico.

La conducción de gas natural, desde los sitios de extracción hacia las plantas de gas donde se procesa para eliminar compuestos indeseables como azufre, se lleva a cabo básicamente por tubería. El área susceptible a afectación, al ambiente o a las personas, en caso de fuga y/o explosión de gas, es proporcional a la cantidad liberada. Para el caso de las tuberías, el área dañada es paralela a ésta.

Estaciones de servicio

Los productos combustibles como gasolina, diesel, combustóleo, gasóleo, gas avión y gas LP, se elaboran en México por Petróleos Mexicanos, el cual es su productor y distribuidor principal. La distribución al menudeo de gasolina y diesel, los principales combustibles usados por vehículos automotores, en cada una de las ciudades, carreteras y sitios particulares, se lleva a cabo en las estaciones de servicio (comúnmente llamadas gasolineras) y presenta una distribución regional acorde con el comportamiento económico de las distintas zonas del país, con la densidad de la población y las tendencias de crecimiento en la demanda de combustibles.

Los principales riesgos que involucra el manejo de estaciones de servicio, son los derrames o fugas de líquidos combustibles que pueden ocasionar la contaminación de sitios donde se encuentran los tanques de almacenamiento (que son de tipo enterrado) o zonas aledañas, la inflamación del material, e inclusive explosiones, en casos en que el mantenimiento de las instalaciones o el manejo de las sustancias se lleve a cabo de forma inadecuada.

El aumento del número de estaciones de servicio en el país ha sido constante lo que ha incrementado también el riesgo de accidentes donde puede verse involucrada la población, sobre todo cuando la densidad poblacional que existe alrededor del sitio (estación de servicio) es elevada, tal como sucede en algunas de las ciudades del país, o cuando hay mucho tráfico vehicular, en el caso de las carreteras.

5.3.2 Riesgos Sanitario-ambientales

La vida cotidiana está inmersa en un gran sistema de interrelaciones al que muchas veces denominamos medio ambiente, es así que el hombre participa en éste a través de sus actividades. Al mismo tiempo existe en ese medio ambiente un subsistema al que denominamos natural, al partir del cual el hombre con sus actividades aprovecha para sacar materias primas o productos que le permiten desarrollar sus actividades y sobrevivir.

Por lo tanto, el medio ambiente es un producto de las relaciones entre subsistema: naturaleza, economía y población, por lo que su funcionamiento se inicia cuando el hombre en su actividad. Y principalmente, en el proceso de producción material, ejerce impactos en la naturaleza de múltiples formas y con variada intensidad, lo que provoca en el medio natural toda clase de cambios que en la mayor parte de los casos tiene un carácter de recuperación lenta o incluso irreversible, por lo que al mismo tiempo se generan consecuencias sobre la sociedad.

En el siguiente diagrama de flujo se muestra el análisis secuencial, de los Riesgos Sanitarios Ambientales y su impacto sobre el ser humano y los diferentes ecosistemas en el área metropolitana de Monterrey y regiones periféricas. Fig. 5.3.2.1

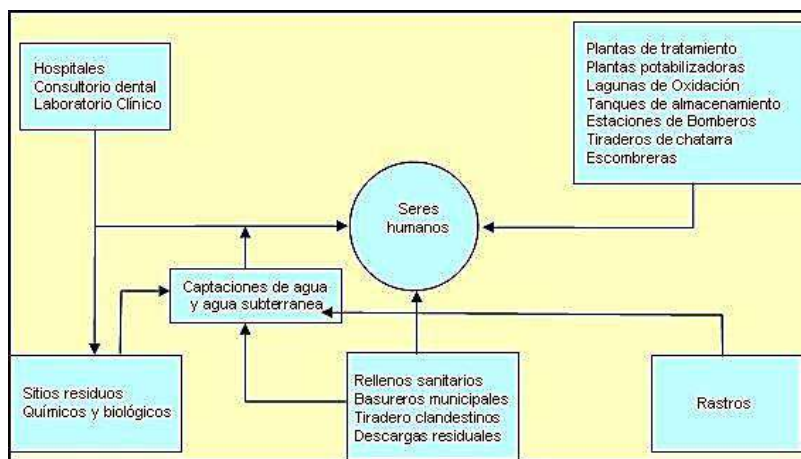


Fig. 5.3 2.1 Diagrama de flujo de riesgos sanitarios ambientales.

5.3.3 Riesgos Socio-organizativos

El desarrollo demográfico de la ciudad se ha incrementado de manera importante dada la situación geográfica, económica, industrial y comercial. La zona metropolitana de Monterrey hoy en día se ha caracterizado como un centro de servicios, detonando de manera considerable la generación de centros de concentración masivos de personas.

Aunado a los desplazamientos obligados por su ubicación geográfica, cultural y social, se generan factores de riesgo, que se encuentran encuadrados dentro de la clasificación que establece el Sistema Nacional de Protección Civil, tales como:

- Concentraciones y desplazamientos masivos de personas.
- Accidentes terrestres
- Accidentes aéreos
- Interrupción en los sistemas vitales.

Dependiendo de la naturaleza del agente perturbador los peligros pueden ser también diferentes.

5.3.4 Metodología

La metodología aplicada está basada en las Guías Metodológicas Básicas vigentes para la elaboración del riesgo en sus niveles químico-tecnológicos, sanitario-ambientales y socio-organizativos publicadas por el CENAPRED y adecuadas para este Atlas. El área de estudio está conformada para el municipio de García

Como primer paso se identificaron en campo los establecimientos que utilizan sustancias químicas y/o materiales peligrosos, o bien, sitios que por su naturaleza pudieran presentar algún tipo de contaminación.

De cada uno de los sitios censados en campo se obtuvo su dirección, ubicación geográfica (latitud y longitud), croquis de localización, fotografía, así como una serie de datos indispensables para georeferenciarlos y plasmarlos en el Sistema de Información Geográfica Arc Gis Versión 10.1. La metodología del CENAPRED recomienda tomar en cuenta los siguientes sitios para el análisis de los peligros antropogénicos, sobre todo, del tipo químicos:

- Refinerías
- Instalaciones industriales
- Almacenamiento de gas LP
- Terminales de autotransporte de carga
- Plantas potabilizadoras de agua

- Plantas de tratamiento de aguas residuales
- Plantas de refrigeración
- Terminales de ferrocarriles: patios de maniobras, almacenamiento, etc.
- Plantas para tratamiento y/o disposición de residuos
- Terminales marítimas
- Aeropuertos
- Comercios
- Gasolineras
- Tintorerías
- Restaurantes
- Tlapalerías
- Tortillerías
- Mercados
- Estaciones de carburación
- Almacén de materiales pirotécnicos
- Hospitales que manejan materiales radioactivos
- entre otros.

Para la realización del proyecto se asignaron prioridades de importancia a todos los sitios incluidos en el estudio en función de su alcance y programa (Tabla 31).

Tabla 31 Clasificación de sitios por tipo de peligro

QUIMICO-TECNOLÓGICOS	SANITARIO-AMBIENTALES	SOCIO-ORGANIZATIVOS
Comercio al mayoreo de fertilizantes y plaguicidas	Basureros municipales	Albergues
Comercio al mayoreo de sustancias químicas	Escombreras	Antros
Comercio al por menor de gas (tanques estacionarios)	Estaciones de bombeo de agua	Cines
Ductos de gas	Hospitales	Estadios deportivos
Gaseras	Pedreras	Guarderías
Gasolineras	Planta de tratamiento de aguas residuales	Iglesias
Instalaciones industriales	Planta potabilizadora de agua	Juegos eléctricos y mecánicos
Líneas de conducción y transmisión de PEMEX	Rastros	Mercados
Sitios Contaminados	Rellenos sanitarios	Mercados rodantes
Subestaciones eléctricas	Sitios contaminados	Museos
	Tanques de almacenamiento de agua	Plazas de toros
		Preescolar
		Preparatorias
		Primarias
		Secundarias
		Teatros
		Terminales de autotransporte
		Universidades
		Zonas comerciales

Tanto los sitios de prioridad 1, prioridad 2(Tabla 31 y 33), así como otros sitios vulnerables fueron identificados, georeferenciados y ubicados en el mapa. El trabajo de identificación de sitios correspondiente al área metropolitana consistió en la recopilación de la siguiente información generalizada (Tabla 34):

En la Tabla 35 Se muestra la información recopilada en diferentes fuentes, tales como la Secretaría de Desarrollo Sustentable y Protección Civil de los Municipios de Monterrey y Santa Catarina.

Dentro de los principales peligros estudiados en el Municipio de García están consideradas las industrias químicas, de alimentos, farmacéutica y metalmecánica así como algunas instalaciones primarias de Petróleos Mexicanos (PEMEX), Comisión Federal de Electricidad (CFE), distribuidores de productos agroquímicos, gaseras, gasolineras, plantas de tratamiento de aguas residuales, estaciones de carburación, centros educativos, hospitales, asilos, , confinamientos de desechos domésticos, centros recreativos y otras instalaciones de interés, que fueron censadas físicamente.

Tabla 32 Sitios a verificar en campo (Prioridad 1).

QUIMICO-TECNOLÓGICOS	SANITARIO-AMBIENTALES	SOCIO-ORGANIZATIVOS
Instalaciones industriales	Rellenos sanitarios	Terminales de autotransporte
Almacenamiento de Gas LP	Basureros municipales	Mercados
Gasolineras	Plantas de tratamiento de aguas residuales	Escuelas primarias
Gaseras	Hospitales	Escuelas secundarias
Comercios de sustancias químicas al mayoreo	Rastros	Escuelas preparatorias
Estaciones de carburación		Universidades
Ductos de gas		Albergues
Ductos de petroquímica		Zonas comerciales
Fertilizantes y plaguicidas		Juegos eléctricos y mecánicos

Tabla 33 Sitios a verificar si y solo si se encuentran cerca de un sitio con prioridad 1 (Prioridad 2).

SITIOS CON PRIORIDAD 2		
QUIMICOS-TECNOLÓGICOS	SANITARIO-AMBIENTALES	SOCIO-ORGANIZATIVOS
Manejo de sustancias químicas, pinturas y lubricantes	Lagunas de oxidación	Cines
Sitios contaminados con sustancias químicas	Pedreras	Teatros
Sitios de disposición de residuos químicos	Escombreras	Iglesias
Subestaciones eléctricas	Tiraderos clandestinos	Antros
Tlapalerías	Estaciones de bombeo de agua	Hoteles

Tabla 34 Datos obtenidos mediante trabajo de gabinete por tipo de peligro antropogénico.

TIPO DE PELIGRO	CANTIDAD DE PUNTOS (aproximada total)
Químico-Tecnológicos	78
Sanitario-Ambientales	29
Socio-Organizativos	206

La información verificada en sitio ha sido representada en los mapas de peligros mediante un sistema de información geográfica o “SIG” que permite el despliegue y consulta rápida de cada mapa, incluyendo sus propios atributos, de acuerdo a un diccionario de datos. Con la información obtenida del censo poblacional realizado en el 2010 por INEGI.

Conceptos fundamentales.

El peligro puede ser definido como cualquier situación potencial de causar lesiones a la vida o daños a la propiedad y al ambiente. Los peligros antropogénicos son producidos por actividades humanas, aunque algunas circunstancias naturales pueden incrementar su gravedad.

La existencia de un riesgo implica la presencia de un agente perturbador (fenómeno natural o generado por el hombre) que tenga la probabilidad de ocasionar daños a un sistema afectable (asentamientos humanos, infraestructura, planta productiva, etc.) en un grado tal, que constituye un desastre.

Atlas de Riesgos del Municipio de García, Nuevo León.

En términos cualitativos, se entiende por Riesgo la probabilidad de ocurrencia de daños, pérdidas o efectos indeseables sobre sistemas constituidos por personas, comunidades o sus bienes, como consecuencia del impacto de eventos o fenómenos perturbadores. La probabilidad de ocurrencia de tales eventos en un cierto sitio o región constituye una amenaza, entendida como una condición latente de posible generación de eventos perturbadores.

Tabla 35 Datos obtenidos de fuentes oficiales e inventario.

INVENTARIO DE FUENTES OFICIALES		
ACTIVIDAD/tipo de riesgo	PRIORIDAD	CANTIDAD
QUÍMICO-TECNOLÓGICOS		
Industria química	1	45
Gasolineras	1	8
Gaseras	1	3
Ductos de gas	1	2
Mayoreo de sustancias químicas(Comercios)	1	10
Sitios contaminados con sustancias químicas	1	1
Subestaciones eléctricas	1	1
Tlapalerías	2	1
Aeropuertos privado(pista)	1	1
Mayoreo de fertilizantes	1	0
Tortillerías	2	4
Panaderías	2	1
Maderería	2	1
SANITARIO-AMBIENTALES		
Confinamientos de residuos domésticos	1	1
Confinamientos de residuos peligrosos(Relleno Sanitarios)	1	8
Tiraderos clandestinos	2	4
Estaciones de bombeo de agua	2	2
Tanques de almacenamiento	1	6
Hospitales/Centros de salud	1	6
Rastros	1	0
Plantas potabilizadoras	1	0
Plantas de tratamiento	1	1
Pedreras y Escombreras	2	2
SOCIO-ORGANIZATIVOS		
Terminales de pasajeros	1	6
Universidades (públicas y privadas)	1	0
Preparatorias	1	2
Secundarias	1	14
Primarias	1	36
Preescolar	1	20
Institutos	1	3
Bibliotecas	1	3
Centro cultural/comunitario	1	2
Constructoras/Desarrolladoras	2	6
Centros de espectáculos(Teatros)	2	1
Centros comerciales	1	43
Albergues	1	1
Estadios	1	0
Hoteles	1	2
Plaza de toros	2	0
Restaurantes	V	7
Antros	2	6
Escuelas privadas/publicas especializadas	1	4
Gimnasios	2	3
Guarderías	2	3
Centros recreativos	1	1
Iglesia/Templos	2	20
Servicios/Asociaciones/Otros	2	23
GRAN TOTAL		312

Modelación.

Existen seis tipos principales de fuego, asociados con la descarga de materiales peligrosos, en función no solo de las características y propiedades de la sustancia derramada sino también de las circunstancias que rodean la emisión y/o ignición.

Los seis tipos son:

- Flama de chorro (Flame jet)
- Bolas de fuego como resultado de las explosiones de vapor por expansión de líquidos en ebullición (BLEVEs)
- Fuego en nubes de vapor o polvo
- Fuegos en encharcamientos de líquidos
- Fuegos que involucran sólidos inflamables (como los define el Departamento de Transporte de los EEUU), y
- Fuegos que involucran combustibles ordinarios

Bolas de fuego como resultado de BLEVE.

Las explosiones de vapor por expansión de líquidos en ebullición (Bleve por sus siglas en inglés) se encuentran entre los eventos más temidos cuando existen tanques cerrados de materiales peligrosos en estado líquido o gaseoso que se encuentran expuestos al fuego. Aunque se les denomina explosiones, no se les asocia en muchos casos con fuertes ondas de choque. En su lugar, involucran la ruptura violenta de un contenedor de material inflamable y la rápida vaporización de este material. Si la sustancia es inflamable, puede formarse una bola de fuego ascendente de grandes dimensiones, cuyo tamaño varía según la cantidad de material peligroso presente y que puede ser tan grande como de 1000 pies de diámetro cuando se trata de un carro tanque de ferrocarril que contenga un gas licuado comprimido inflamable como propano líquido o gas LP. Aunque la bola de fuego generalmente es de corta duración, la intensa radiación térmica generada puede causar quemaduras severas y posiblemente fatales a las personas expuestas a distancias relativamente considerables en cuestión de segundos.

Además de esto, si el tanque es relativamente largo y de forma cilíndrica, parte de este puede literalmente “salir volando” por el aire, expulsando gases y líquidos ardientes más adelante. Se ha sabido de pedazos de estos tanques que han viajado distancias de hasta 5000 pies en Bleve que involucran carros tanque de ferrocarril. Han ocurrido incendios y diversos daños por impacto en los puntos donde han caído las piezas más grandes. Existe la posibilidad de que el tanque sea impulsado al abrirse violentamente o explotar, sin importar si su contenido es inflamable o no.

El fenómeno que lleva a un BLEVE puede ocurrir con la mayoría de los líquidos calentados en exceso dentro de un contenedor cerrado o con ventilación inadecuada, sean inflamables o no, o sean materiales puros o mezclas, a menos que se consideren otros factores circunstanciales. Dos factores importantes son la duración de la exposición externa al fuego y la capacidad de flujo de cualquier válvula de alivio si se encuentra presente. Si la exposición al fuego no tiene la duración suficiente, o si la válvula de alivio puede ventilar el vapor tan rápido como se genera, el BLEVE no ocurrirá. Un factor adicional es la disponibilidad de enfriamiento externo o enfriando el contenedor. Finalmente, nótese que la posibilidad de un BLEVE se incrementa con la volatilidad del material peligroso. Las sustancias con mayor presión de vapor a cualquier temperatura se encuentran en mayor riesgo que aquellas con menores presiones de vapor.

5.3.4.1 Explosiones de gas o vapor.

Un gas o un vapor que se encuentre dentro de las concentraciones límite de inflamabilidad o explosividad pueden causar una deflagración, explosión o detonación al encenderse. Estos eventos pueden ocurrir cuando la mezcla aire-combustible se encuentra confinado total o

parcialmente o completamente en libertad, pero el confinamiento incrementa de manera definitiva la probabilidad de lesiones o daños materiales significativos. El material puede ser liberado directamente al medio ambiente vulnerable o puede desarrollarse a partir de líquidos en ebullición o evaporación que han entrado al área (Tabla 36).

Tabla 36 Estimado de daños por sobrepresión en explosiones.

SOBREPRESIÓN *(psig)	DAÑO ESPERADO
0.03	Ruptura ocasional de ventanas grandes que ya se encuentren bajo tensión.
0.04	Ruido elevado (143 dB); fallas en vidrio debido al “boom” sónico.
0.10	Ruptura de ventanas pequeñas bajo tensión.
0.15	Presión típica para fallas en vidrio.
0.30	Cierto daño en techos de casas, 10 % de rupturas en vidrios de ventana.
0.40	Daño estructural menor limitado.
0.50-1.0	Normalmente ventanas despedazadas, algo de daño en los marcos de las mismas.
0.7	Daño menor a estructuras de las casas.
1.0	Demolición parcial de casas, estas se vuelven inhabitables.
1.0-2.0	Paneles de metal corrugado que fallan y se doblan. Implosión de paneles de madera para construcción.
1.0-8.0	Rango de lesiones de leves a serias debido a laceraciones de la piel por pedazos volantes de vidrio y otros misiles.
1.3	Ligera distorsión en marco de metal de edificios recubiertos.
2.0	Colapso parcial de muros y techos de casas.
2.0-3.0	Destrucción de muros de concreto no reforzado o de block prequemado.
2.3	Límite inferior de daño estructural serio.
2.4-12.2	Rango de 1 a 90% de rotura de timpanos entre las personas expuestas.
2.5	Destrucción del 50% del enladrillado casero.
3.0	Edificios con estructura de acero distorsionado y arrancados de sus cimientos.
3.0-4.0	Edificios de panel de acero sin estructura arruinados.
4.0	Ruptura en recubrimiento de edificios industriales ligeros.
5.0	Postes de madera arrancados.
5.0-7.0	Destrucción casi completa de casas.
7.0	Volcadura de carros de ferrocarril con carga.
7.0-8.0	Falla en muros de ladrillo de 8 a 12” de espesor sin refuerzo debido a la flexión o desgarre.
9.0	Demolición de contenedores de ferrocarril con carga.
10.0	Posible destrucción total de edificios.
14.5-29.0	Rango de 1 a 99% de fatalidades entre las personas expuestas debido a los efectos directos del estallido.

*Estas son sobrepresiones máximas formadas por encima de la presión atmosférica normal debido a las ondas de choque o impacto. Fuente: Lee, F.P.; Prevención de Pérdidas en Industrias de Procesos, Vol. 1, Butterworths, London & Boston, 1980.

5.3.4.2 Fuego en derrames o Pool Fire.

Los fuegos en derrames tienden a ser bien localizados y la preocupación principal es definir el potencial de efectos dominó y las zonas de seguridad para los empleados, más que por riesgos a la comunidad. Los efectos primarios de tales fuegos son debido a la radiación térmica de la fuente de la flama. Los temas de espaciamiento entre tanques y entre plantas, aislantes térmicos y especificaciones de paredes contra fuego se pueden dirigir sobre la base de análisis de consecuencias específicas para un rango de escenarios posibles de fuego en derrames.

El drenaje es una consideración importante en la prevención de fuegos en derrames, si el material es drenado a una localización segura, un fuego en derrame no es posible. Las consideraciones importantes son:

- El líquido debe ser drenado a un área segura.
- El líquido debe ser cubierto para prevenir la vaporización.
- El área de drenaje debe estar suficientemente lejos de fuentes de fuego de radiación térmica.
- Se debe suministrar protección adecuada contra fuego.
- Se debe considerar la contención y drenaje del agua contra el fuego.

- Se debe proporcionar detección de fugas.

Hay diferentes escenarios para un fuego de derrame. Se inicia típicamente con la emisión de un material inflamable de equipo de proceso. Si el material es líquido, almacenado a una temperatura por debajo de su punto de ebullición normal, el líquido se colectará en una pileta. La geometría del derrame está determinada por su alrededor, pero es posible un derrame no confinado en un área plana y abierta, particularmente si la cantidad derramada es superior a la capacidad del dique. Si el líquido se almacena bajo presión arriba de su punto de ebullición normal, entonces una fracción del líquido se convertirá inmediatamente en vapor, con el líquido no vaporizado permaneciendo para formar un charco en la vecindad del derrame.

El análisis debe considerar también la posibilidad del recorrido del derrame. Donde puede ir el líquido y que tan lejos puede desplazarse.

Una vez que se ha formado el charco con el líquido se requiere una fuente de ignición. Cada derrame tiene una probabilidad finita de ignición y esta debe ser evaluada. La ignición puede ocurrir vía la nube de vapor (para líquidos volátiles), con la flama viajando viento arriba vía el vapor para incendiar el líquido en el derrame. Para líquidos almacenados por debajo de su punto de ebullición normal son vaporización rápida, la ignición puede también ocurrir mediante los vapores inflamables del líquido evaporándose. Ambos casos pueden resultar en un fuego inicial por llamarada debido a los vapores quemándose- esto puede causar peligros térmicos iniciales.

Una vez que ha ocurrido la ignición, resulta el fuego en el derrame y el mecanismo de daño dominante es vía los efectos térmicos, principalmente por efecto de transferencia de calor radiante de la flama resultante. Si continua la emisión del material inflamable del equipo de proceso es probable que ocurra también un fuego de chorro (jet fire). Si la ignición ocurre muy pronto, habrá poco tiempo para que se forme un fuego de derrame y solo resultara un fuego de chorro.

La determinación de los efectos térmicos depende del tipo de combustible, la geometría del derrame, la duración del fuego, la localización del receptor a la radiación con respecto al fuego y el comportamiento térmico del receptor, por nombrar los principales. Todos estos efectos son tratados en modelos separados pero entrelazados (Figura 5.3.4.2.1).



Fig. 5.3.4.2.1 Esquema del riesgo

5.3.4.3 Descripción de los peligros antropogénicos en el municipio.

En forma sistemática se describen a continuación cada uno de los peligros antropogénicos (Químico-Tecnológicos, Sanitario-Ambientales y Socio-Organizativos) levantados en campo y plasmados en el mapa del municipio de García.

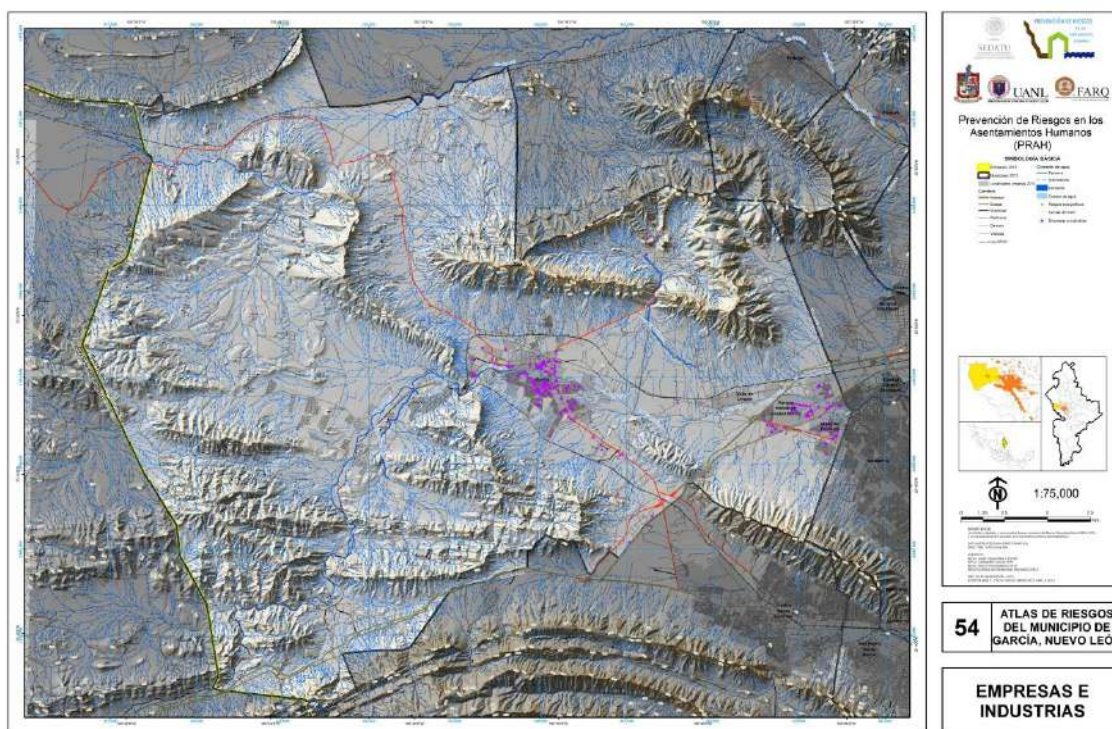


Fig. 5.3.4.3.1 Localización esquemática de empresas e industrias del municipio de García, N. L.

En la Tabla 37 se muestra la información de campo relacionada con cada una de las variables que intervienen en el análisis de los peligros antropogénicos en el municipio.

Tabla 37 Datos para peligros antropogénicos para el Municipio de García.

GARCÍA	
TIPO DE RIESGO	TOTAL
QUIMICO TECNOLÓGICOS	
Gasolineras	8
Instalaciones industriales	45
Sitios contaminados con sustancias químicas	1
Subestaciones eléctricas	1
gaseras	3
SANITARIO AMBIENTALES	
Estaciones de bombeo de agua	2
Pedreras	2
Planta de tratamiento de aguas residuales	1
Rellenos sanitarios	8
Tanques de almacenamiento de agua	6
SOCIO ORGANIZATIVOS	
Antros	6
Iglesias/templos	20
Escuelas	75

El total de datos censados en dicho municipio fue de 312 casos los cuales están distribuidos de la siguiente manera: Químicos (78), Sanitarios ambientales (29) y Socio-organizativos (206). En la fig.

5.3.4.2 y la tabla 44(Anexo) se muestran los diferentes establecimientos que manejan o utilizan productos peligrosos y tienen actividades peligrosas en el municipio de García.

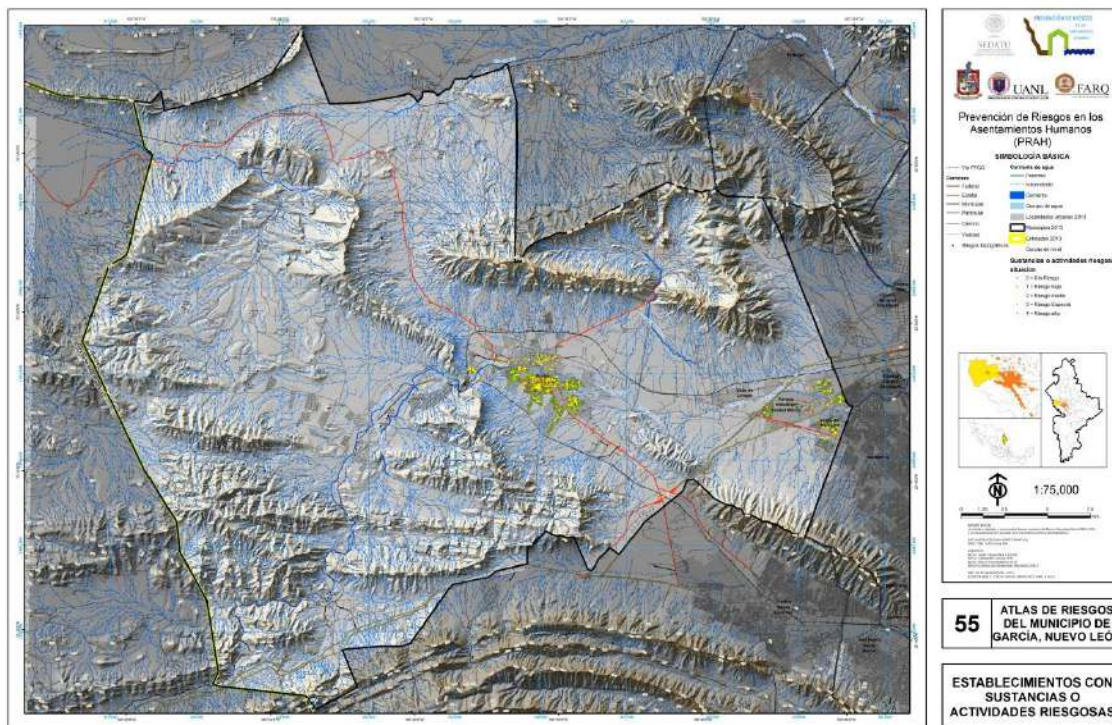


Fig. 5.3.4.2 Establecimientos con sustancias o a actividades peligrosas

5.3.4.3.1 Peligros Químico-Tecnológicos.

En las siguientes fotografías se muestran algunas instalaciones relacionadas con peligros Químico-Tecnológicos censados en el municipio de García (Fig. 5.3.4.3.1.1).



Ducto hidrocarburos
Coordenadas UTM: 341108 E. 2854018 N. Z. 707 m.s.n.m. Censo: 2010. García, N. L. El ducto en esta zona corre paralelo a la carretera a García, sin embargo dos tipos de ductos pasan por la misma área PEMEX y Gas Natural México, aunque la zona se encuentra todavía despoblada la afectación se daría en un momento dado a vías de comunicación e industria.



Gasera

Coordenadas UTM: 369992 E. 2854035 N. Z. 706 m.s.n.m. Censo: 2010. García, N.L. Esta gasera tiene un tanque de 65000 litros de capacidad siendo la gasera más grande en el municipio sin embargo su ubicación pone en riesgo a una zona escolar grande que comprende tres planteles educativos ubicados frente a esta empresa y además rodeada de zona habitacional.



Imagen de la gasera durante el Huracán Alex



Gasolinera

Coordenadas UTM: 340966 E. 2854760 N. Z. 698 m.s.n.m. Fecha del censo: 04/03/2008. García, N. L. La gasolinera no se encuentra directamente rodeada por centros habitacionales, los fraccionamientos hacia el oriente se encuentran alejados del expendio, por su parte hacia el poniente la zona habitacional se encuentra cruzando la avenida Lerdo de Tejada.

Fig. 5.3.4.3.1.1 Diferentes peligros químicos presentes en el municipio de García

5.3.4.3.2 Peligros Sanitario-Ambientales.

En las siguientes fotografías (Fig. 5.3.4.3.2.1) se muestran algunas instalaciones relacionadas con peligros Sanitario-Ambientales censados en el municipio de García.



Deposito de confinamiento del subproducto de las salmueras



Muestras de escorrentia del aguas en el Confinamiento.



Confinamiento al lado de un arroyo y cercanía con un fraccionamientos aguas abajo



Confinamiento de sub-productos de las salmueras de Empresa el Álcali, municipio de García



Tiradero clandestino

Fig. 5.3.4.3.2.1 Peligros Sanitarios Ambientales

El relleno químico de la empresa Álcali podría afectar a la población o zona habitacional debido a que la superficie de la empresa es grande y estas se ubican a corta distancia de un área de Fraccionamientos, sin embargo se desconoce si existan medidas de prevención en el diseño del relleno que pudiera afectar el subsuelo. Empresa el Álcali, municipio de García, N. L., por razones obvias esta empresa debe alejarse de centros urbanos habitacionales inclusive industriales, tres probables riesgo puede representar esta industria sus emanaciones de gas y la contaminación al subsuelo, y su proximidad al cuerpo de agua. A dos kilómetros aguas abajo

5.3.4.3.3 Peligros Socio-Organizativos.

En las siguientes fotografías se muestran algunas instalaciones relacionadas con peligros Socio-Organizativos censados en el municipio de García.



Coordenadas UTM. 340833 E. 2855299 N. Z. 704. Fecha del censo: 28/07/2008. Municipio de García, N. L. La clínica 24 del IMSS se ubica dentro del área urbana de García, aun así este muestra baja densidad de población con amplios solares que de alguna forma gracias a las características propias de distribución pueda que disminuyan los riesgos.

Fig. 5.3.4.3.3.1 Clínica del IMSS

De acuerdo al CENAPRED el municipio de García presenta una serie de riesgos químicos como es por Butilo, cloro, dimetilamina, disulfuro de carbono, gas LP, Heptano, Hexano, Metanol y Propanol; existe otros compuesto que se encuentran alrededor del municipio como amoníaco, propano, gasolina, etc. como se muestran en las siguientes imágenes (fig. 5.3.4.3.3.2 a la 5.3.4.3.3.19)

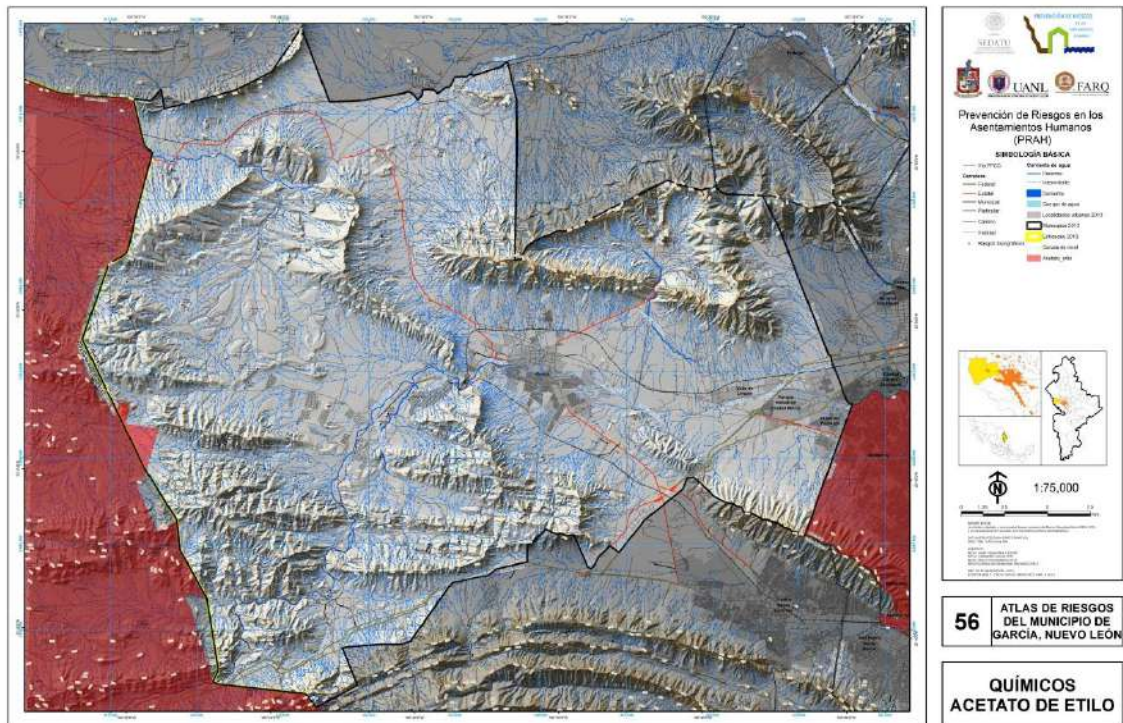


Fig. 5.3.4.3.3.2 Mapa de Acetatos de Etilo

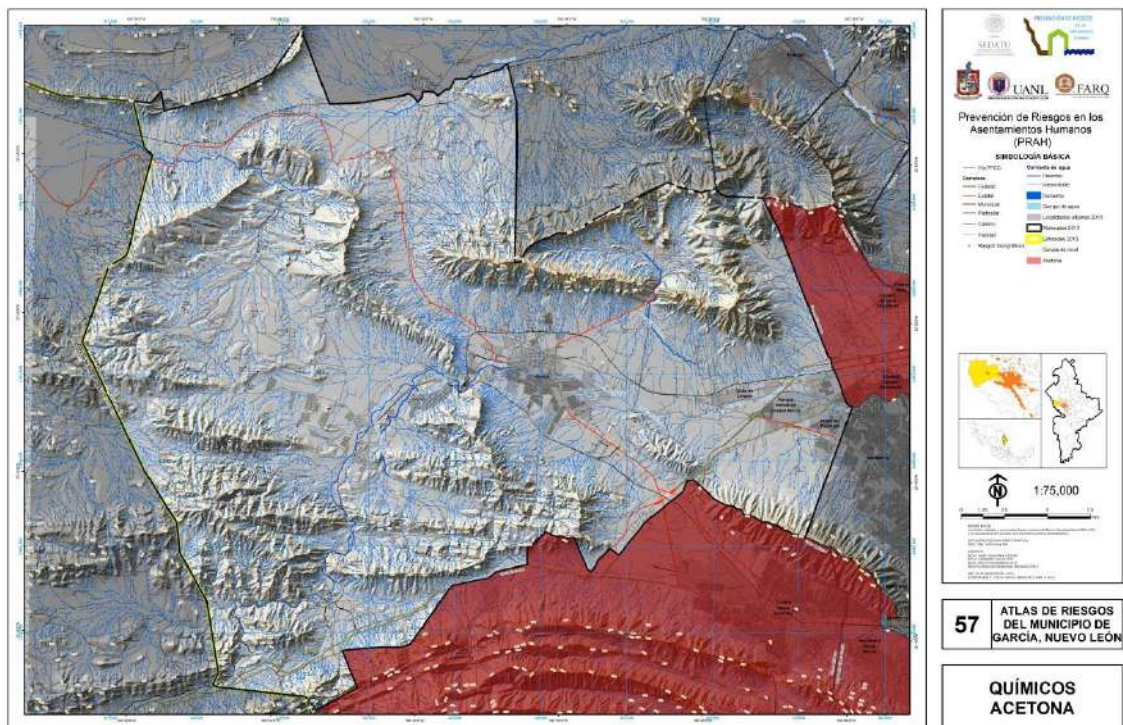


Fig. 5.3.4.3.3.3 Mapa de Acetonas



Fig. 5.3.4.3.3.4 Mapa de Ácido Fluorhídrico

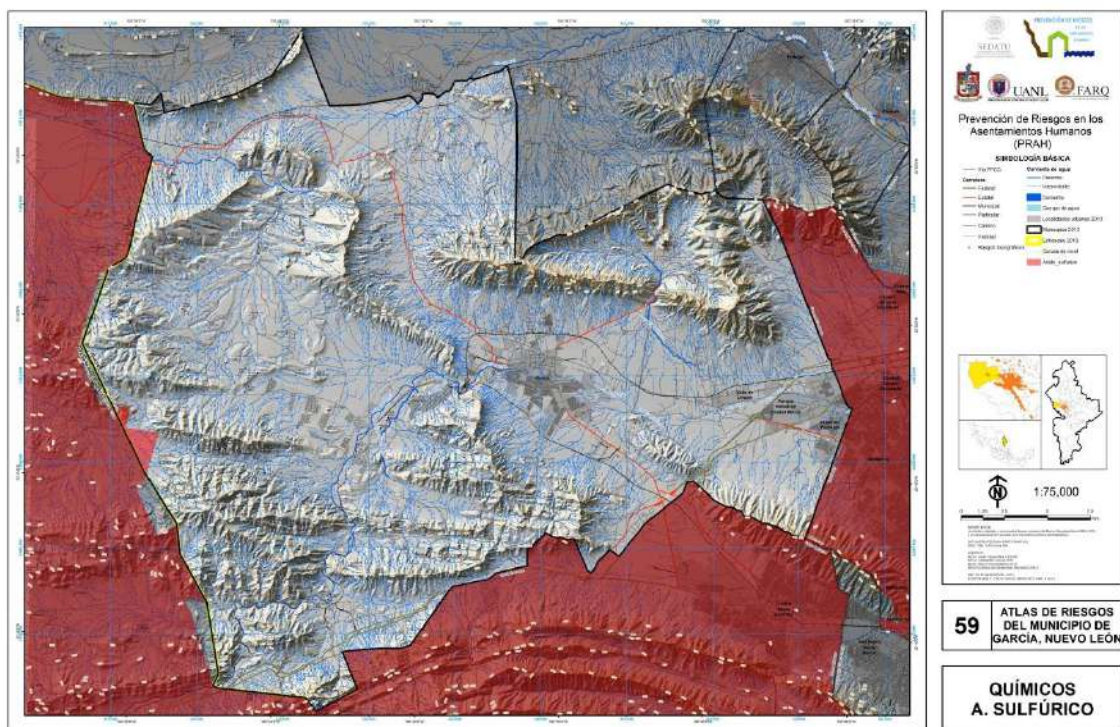


Fig. 5.3.4.3.3.5 Mapa de Ácido Sulfúrico

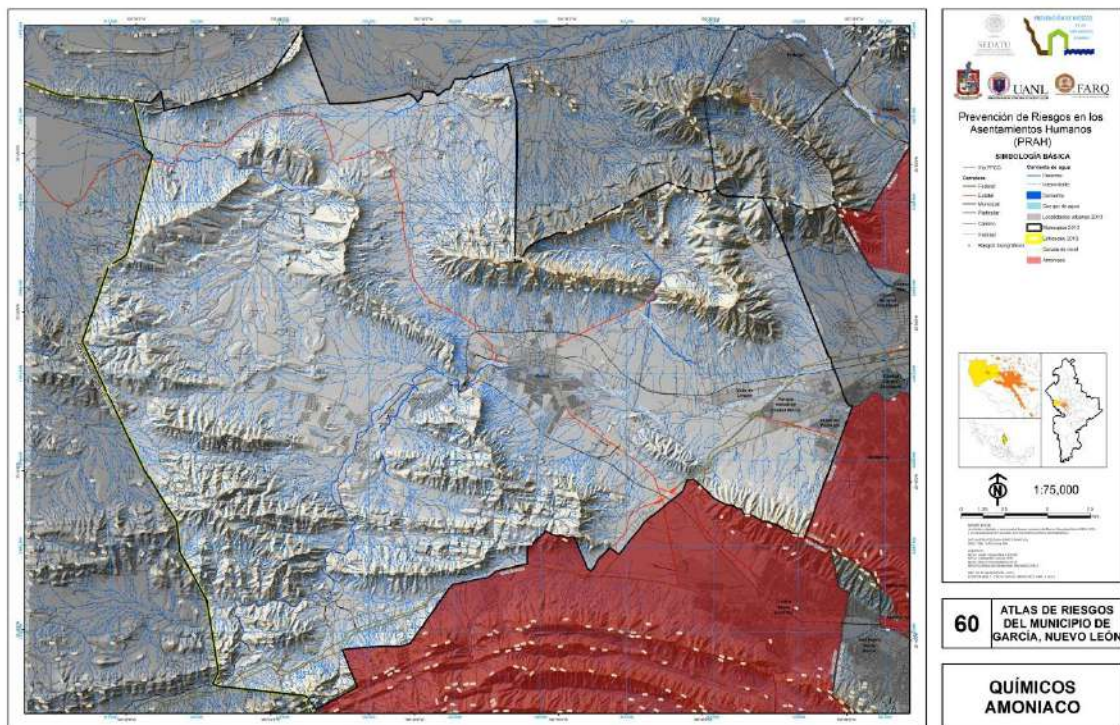


Fig. 5.3.4.3.3.6 Mapa de Amoniaco



Fig. 5.3.4.3.3.7 Mapa de Butilo



Fig. 5.3.4.3.3.8 Mapa de Cloro

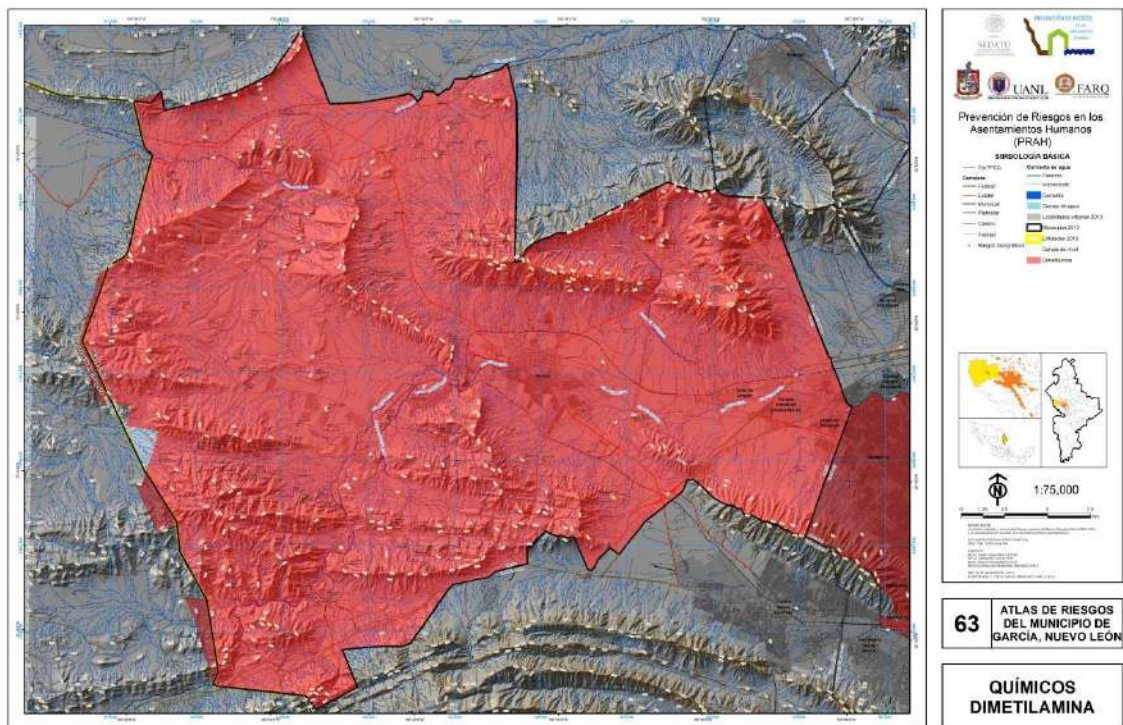


Fig. 5.3.4.3.3.9 Mapa de Dimetilamina



Fig. 5.3.4.3.3.10 Mapa de Disulfuro de Carbono



Fig. 5.3.4.3.3.11 Mapa de Etanol



Fig. 5.3.4.3.3.12 Mapa de Gas LP



Fig. 5.3.4.3.3.13 Mapa de Gasolina



Fig. 5.3.4.3.3.14 Mapa de Heptano



Fig. 5.3.4.3.3.15 Mapa de Hexano



Fig. 5.3.4.3.3.16 Mapa de Metanol



Fig. 5.3.4.3.3.17 Mapa de Óxido de Etileno



Fig. 5.3.4.3.3.18 Mapa de Propano



Fig. 5.3.4.3.3.19 Mapa de Propanol

Evaluación del impacto de los peligros químicos con SCRI-FUEGO

En el Área de García hay miles de personas están potencialmente expuestos a uno o más peligros causados por los productos químicos. Esto representa un serio problema para los habitantes de las diferentes colonias ubicadas dentro o en la periferia de los corredores industriales.

La exposición a los productos químicos puede causar o contribuir a muchos efectos serios sobre la salud, tales como las enfermedades y también riesgos en su seguridad que representan un alto potencial de causar incendios, explosiones y demás accidentes.

A. *Sustancias con potencial explosivo (gaseras y gasolineras).*

Las sustancias con potencial explosivo se clasifican entre las que son luminosas y aquellas que son de tipo violento. En este último caso las ondas de choque pueden viajar de solo uno centímetro por segundo hasta metros por segundo.

Se pueden tener por otro lado dos tipos básicos de explosiones de acuerdo con las condiciones físicas del almacenamiento: Explosiones confinadas o no confinadas. Las explosiones no confinadas ocurren al aire libre y son generalmente el tipo de explosiones originadas por fugas de gas licuado de petróleo o vapores de gasolina que forman una nube inflamable que es una mezcla de aire e hidrocarburo. Las explosiones confinadas son la que ocurren en espacios que presentan barreras de contención, como son aquellas que ocurren en recipientes, cañerías, edificios, bodegas, etc. Por su origen las explosiones producen ruido, calor y sobre presión que es el resultado de la expansión rápida del volumen del gas.

En el caso particular de los sitios de interés de este documento correspondiente al área Metropolitana de Monterrey y su Región Periférica, se tienen particularmente estaciones de servicio de combustibles (gaseras y gasolineras), diferentes centros de almacenamiento y distribución de combustibles. Estas instalaciones son susceptibles para la generación de este tipo de eventos.

Para la evaluación de los riesgos provocados por una explosión se tienen parámetros que pueden ser medidos y otros que pueden correlacionarse según los daños que provoque un evento explosivo. El parámetro generalmente más definido, medido y usado para la estimación de las consecuencias es la sobre presión generada por la onda expansiva conforme se propaga a través del aire.

Para la estimación de las consecuencias de un evento explosivo se utilizó el Modelo de simulación para análisis de consecuencias por fuego y explosiones utilizando el Software SCRI versión 1.3., este modelo se basa en la hipótesis de la equivalencia en los efectos explosivos entre la masa determinada de una sustancia inflamable y una masa determinada de TNT (trinito tolueno dinamita).

En la explosión de una nube de vapor la forma de la onda inicial es diferente que en una explosión de TNT, pero a partir de cierta distancia ambas se pueden considerar iguales. El modelo establece la siguiente relación entre la sustancia inflamable y el TNT:

$$W = \frac{n * M * E_c}{E_{c_{TNT}}}$$

Dónde:

W = Masa equivalente de TNT.

M = Masa de sustancia inflamable liberada.

n = Rendimiento de la explosión (0.01 a 0.10).

E_c = Calor inferior de combustión del gas o vapor inflamable.

$E_{C_{TNT}}$ = Calor de combustión del TNT.

El rendimiento de la explosión es el coeficiente entre la energía real liberada y la teóricamente disponible. En una nube de vapor no confinada, la energía de la onda de la explosión es generalmente solo una pequeña fracción de la energía teóricamente disponible. Normalmente se supone que toda la materia inflamable de la nube está disponible para la combustión y que la energía teóricamente disponible es por lo tanto el producto de la cantidad total de materia en la nube por el calor de combustión. Sobre esta base, el rendimiento de la explosión está dentro del rango de 0.01 y 0.10 (1 al 10%).

El procedimiento seguido para la determinación de las consecuencias y la obtención de los parámetros necesarios es el siguiente:

Calcular la masa equivalente de TNT suponiendo un rendimiento del 10%.

Determinar la distancia escalada (Z), que es un cociente entre la distancia real del centro de la explosión al punto de interés y la raíz cúbica de la masa equivalente de TNT, conocida como expresión de Hopkinson.

$$Z = \frac{R}{W^{1/3}}$$

Dónde:

R = Distancia real.

W = Masa equivalente de TNT.

Calculada la distancia escalada se obtiene el valor de sobre presión de un Z determinada. Sobre la base de los valores de sobre presión, se evalúan entonces las consecuencias, mismas que se presentan en los anexos.

B. Modelo de simulación de bolas de fuego como resultado de (BLEVE) en gaseras.

Las exposiciones de vapor por expansión de líquidos de ebullición (Bleve) por sus siglas en inglés se encuentran entre los eventos más riesgosos cuando existen tanques cerrados de materiales peligrosos en estado líquido o gaseoso que se encuentran expuestas al fuego por la posible ruptura violenta de un contenedor de material inflamable y la rápida vaporización del material.

Si la sustancia es inflamable, puede formarse una bola de fuego ascendente de grandes dimensiones, cuyo tamaño varía según la cantidad almacenada de material peligroso. Su radio de influencia puede ser tan grande como el ejemplo modelado en la Gasera de García (fig. 5.3.4.3.3.20)

GASERA: Coordenadas UTM: 340966m., 2854760m figura 208.

RADIOS DE AFECTACIÓN:

Radio de influencia mínimo: 46.59 m.

Radio de influencia medio: 28.48 m.

Radio de influencia máximo: 16.3 m.

-  Población afectada Radio de influencia mínimo: 205 habitantes.
-  Población afectada Radio de influencia medio: 89 habitantes.
-  Población afectada Radio de influencia máximo: 89 habitantes.

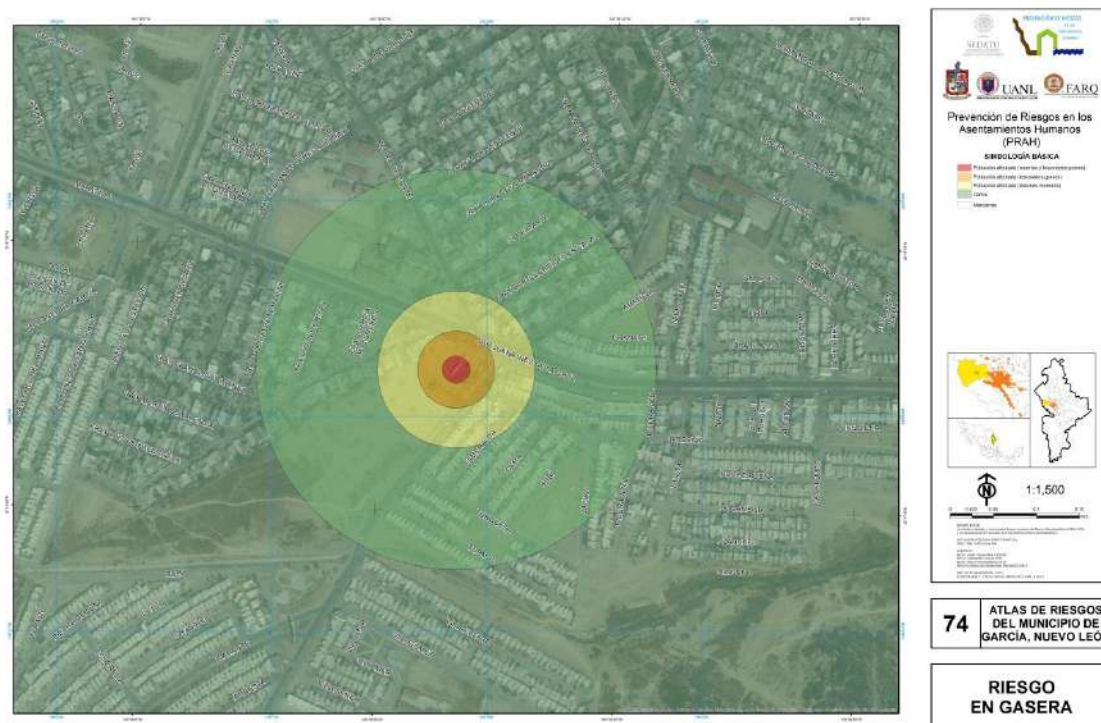


Fig. 5.3.4.3.3.20 Mapa área de Riesgo de la Gasera en García

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Si bien el presente trabajo es para uso de la administración es importante dar a conocer y poner a disposición de la ciudadanía la información que no sea considerada crítica. Debido a la vulnerabilidad que actualmente presentan las poblaciones aledañas a zonas industriales o a vías de comunicación así como las que están cercanas a tuberías, es necesario desarrollar y aplicar técnicas de análisis de riesgo ambiental, así como políticas del uso del suelo que eviten la coexistencia de zonas urbanas o ecológicamente sensibles y áreas industriales de alto riesgo, para prevenir daños de consideración en el caso de presentarse una emergencia química. La necesidad de evaluar el riesgo químico surge de la importancia de proteger a la población civil, sus bienes y al ambiente, que circundan a los sitios donde se efectúan actividades riesgosas.

De acuerdo con el Instituto Nacional de Ecología, el procedimiento para realizar estudios de riesgo consta de tres niveles: informe preliminar de riesgo, análisis de riesgo y análisis detallado de riesgo. Una vez que estos estudios proporcionan la información mínima y suficiente sobre las actividades riesgosas, se incorporan medidas de seguridad tendientes a evitar o minimizar los efectos potenciales a su entorno en caso de un accidente químico. La complejidad de los procesos industriales ya instalados o por desarrollar definirá el nivel del estudio de riesgo. El método más versátil para realizar esta labor es por medio de un sistema Web, el cual se recomienda sea bajo un esquema de cliente/servidor, como servicios de datos y con un dominio propio; estableciendo una ruta crítica de inteligencia para manejo de desastres.

En las últimas décadas, en México ha habido un proceso de aumento de la población en zonas urbanas con muy poca planeación, respeto a las regulaciones sobre uso de suelo o zonas de reserva ecológica, y menos hacia las zonas vulnerables a ciertos fenómenos naturales y antropogénicos.

El Municipio de García tiene, como lo revela el análisis, una serie de riesgos que se han evaluado y calificado en el estudio, donde se han establecido parámetros de comportamiento, acciones concretas y formas de responder ante las eventualidades, sin embargo, la principal acción producto de la preocupación, es prevenir. Por consecuencia de esta premisa, surgen algunas recomendaciones generales que establecen acciones que a nuestro juicio resultan necesarias:

- a) El Plan Rector de Desarrollo Urbano del Área Metropolitana de Monterrey y Región Periférica, deberá prever una organización y estructura vial que además de favorecer el uso y función cotidiana de la ciudad, contemple las vías de desalojo, escape y evacuación de las áreas afectadas por situaciones de riesgo.
- b) En la zonificación para el crecimiento y expansión del Municipio se deberán establecer áreas que por su ubicación sean espacios protegidos que permitan el resguardo de la comunidad, construyendo albergues y habilitando refugios temporales.
- c) Crea zonas de amortiguamiento entre las áreas industriales y las áreas habitacionales, en base a los estudios de riesgo de cada empresa.
- d) Para el caso de la zonificación se deberá reubicar a los giros industriales y comerciales que obstruyen la imagen urbana y la arquitectura natural del paisaje.
- e) Se recomienda que se determine una idea concepto, con la intención de desarrollar un Proyecto de Arquitectura de Paisaje Integral de la ciudad, que contemple además la reforestación urbana, la promoción y desarrollo de un estilo propio de una metrópoli.
- f) Se recomienda el desarrollo de un programa de reordenamiento urbano que permita identificar y reubicar usos y usuarios para genera los espacios de desarrollo y seguridad que se requieren.
- g) Dado el número de habitantes en vivienda vulnerables, es posible generar con bajo presupuesto un programa de rescate de la vivienda y mejorar la imagen urbana, la cual brindaría los elementos para eliminar este riesgo.

5.3.5 Incendios

El manejo de la biodiversidad en México presenta problemas, que van desde la disminución drástica de las especies hasta la extinción de algunas de ellas, debido a la práctica exhaustiva de algunas actividades como: Ganadería, agricultura, deforestación, erosión del suelo, incendios sin control provocados por el hombre, contaminación, urbanización, tenencia de la tierra, comercio ilegal de flora y fauna, pérdida de etnias y su conocimiento sobre la naturaleza, además de los problemas políticos y sociales de cada región, agravan el conflicto ambiental y el uso de los recursos. Los incendios pueden ser causados por fenómenos naturales combinados como clima seco, lluvia escasa rayos, o vientos fuertes que en combinación de sequías pueden provocar la fricción e iniciar un incendio devastando en grandes áreas forestales, también pueden tener un origen antropológico como incendios provocados por las actividades agrícolas (roce, tumba y quema), efecto lupa por botellas de vidrio, fogatas mal apagadas, colillas de cigarros, caídas de líneas eléctricas, etc., aunque por la cantidad de hectáreas afectadas sea mayor en las zonas forestales, también se pueden dar en el áreas pobladas como lotes baldíos.

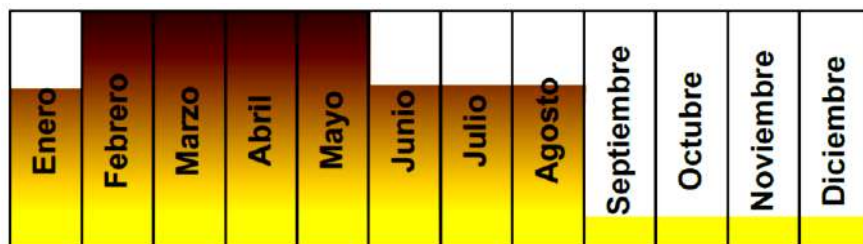
El Estado de Nuevo León cuenta con una gran biodiversidad de recursos naturales, patrimonio de todos sus habitantes, por lo que es de primordial importancia, conservarla y protegerla de los daños que ocasionan los incendios forestales y hacer grandes esfuerzos por acrecentar esta riqueza, ya que de estos se derivan un sin número de beneficios para la población.

Una de la más frecuentes causas que afectan nuestros recursos naturales, principalmente forestales y faunísticos, son los incendios forestales, contribuyendo además a la contaminación del aire, cambios climáticos, erosión de los suelos, propagación de plagas y enfermedades, alteración del régimen hidrológico y la belleza escénica entre otros muchos lamentables e irreversibles daños.

Es imperativo para lograr un desarrollo sustentable, aplicar medidas eficientes y oportunas que nos lleven a la protección efectiva de los recursos naturales, a través de acciones específicas

tendientes a una mejor prevención, detección y capacitación a grupos, para la atención oportuna de estos siniestros cuando se presenten y asimismo efectuar acciones de restauración en las zonas afectadas.

La temporada de incendios forestales en el Estado de Nuevo León, inicia cíclicamente en el mes de enero y termina en el mes de agosto. La época crítica se agudiza durante los meses de febrero a mayo, lo anterior a consecuencia de los fenómenos meteorológicos (Fig. 5.3.5.1).



Fuente: Plan de Contingencias Incendios Forestales 2014

Fig. 5.3.5.1 Calendarización de la Temporada de incendios forestales

La Temporada de incendios forestales presenta su época crítica de la temporada de incendios forestales en marzo y abril y son las sierras, cerros y lomeríos los más afectados, pero también todas aquellas áreas donde se presente materia orgánica y las grandes áreas planas donde el fuego se extiende rápidamente ayudado por los vientos (Fig. 5.3.5.2).



Fig. 5.3.5.2 Los incendios forestales se dan principalmente en las partes altas de los cerros, serranías y sierras del Estado de Nuevo León.

5.3.5.1 Gráfica de los incendios en los últimos 20 años

A continuación se presentan gráficas comparativas de hectáreas afectadas y número de incendios forestales registrados en los últimos 20 años en el Estado de Nuevo León.

En el Plan de Desarrollo del Municipio de García 2012-2015 se observan las áreas que se encuentran en riesgo por un incendio forestal El municipio de García sufre de riesgos altos a muy alto altos. Los riesgos muy altos por incendios se observan principalmente para las partes altas de la sierra El Fraile y El Cedral y los riesgos altos para la Sierra del Fraile hasta la planicie incluyendo el área Lincoln y la Sierra de Las Mitras como se observa en la fig. 5.3.5.1.2

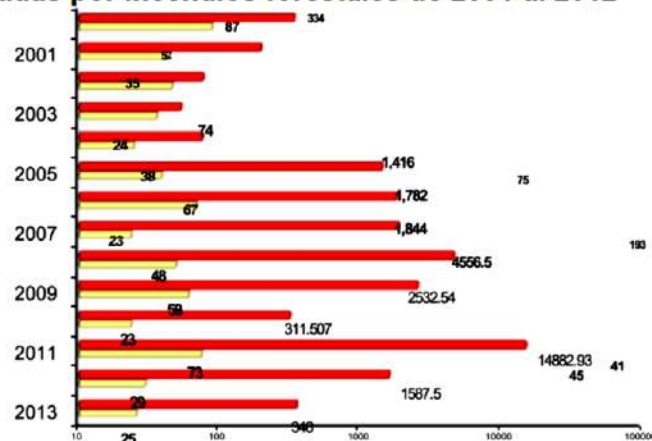


Promedio de hectáreas afectadas por año	2,596.75
Promedio de incendios forestales por año.	35.95
Hectáreas afectadas por incendios forestales	348.00

b) Registro de incendios forestales del 2003 al 2013

Año	Registro de incendios forestales	Afectación en hectáreas	Promedio de hectáreas por incendios
2003	35	52.000	1.50
2004	24	74.000	2.50
2005	38	1,416.000	37.00
2006	67	1,782.000	27.00
2007	23	1,844.000	80.00
2008	48	4,556.000	95.00
2009	59	2,532.540	42.92
2010	23	311.507	13.54
2011	73	14,882.930	203.87
2012	29	1,587.500	54.74
2013	25	348.000	13.92

Hectáreas afectadas por incendios forestales de 2001 al 2012



Fuente: Plan de Contingencias Incendios Forestales 2014

Fig. 5.3.5.1.1 Gráfica y Tabla de incendios forestales en el estado del periodo 1992-2013

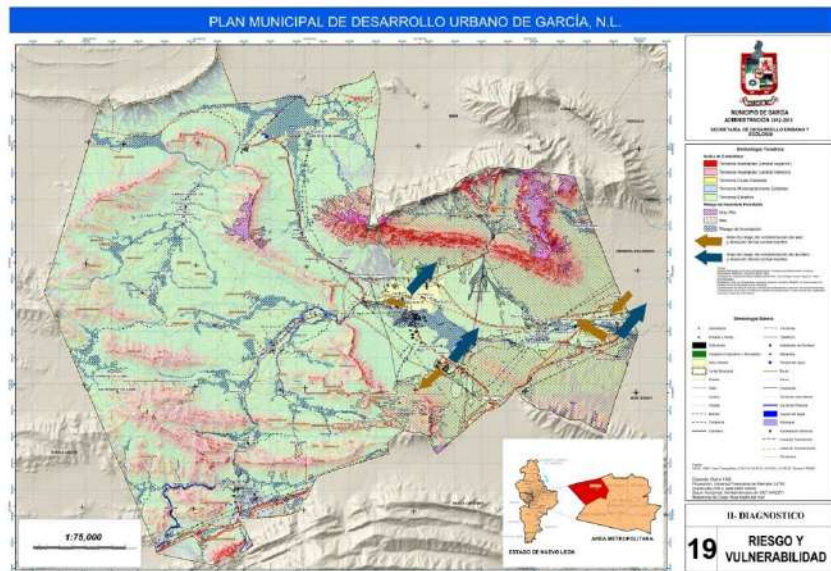


Fig. 5.3.5.2 Riesgo por incendios Forestales para el Municipio de García.

Conclusión

Los incendios forestales son fenómenos origen de naturales o antropológicos que pueden causar grandes devastaciones a la flora y fauna del área donde se presente, así como emisiones a la atmosfera, daños y pérdida en bienes y vidas de personas. Es de vital importancia la participación ciudadana ya sea en la detección temprana del evento y controlarlo, así como la coordinación de los tres niveles de gobierno y contar con el personal y equipo necesario. Realizar de la preparación del Planes de contingencia.

VI. Vulnerabilidad

6.1 VULNERABILIDAD FISICA Y SOCIAL

Para realizar análisis de riesgo es necesario abarcar tres grandes campos de estudio: el peligro, la vulnerabilidad y los costos. En cuanto al peligro, históricamente en nuestro país, al igual que en gran parte de los países en vías de desarrollo, se observan daños en las edificaciones e infraestructura en general ante la incidencia de eventos naturales, como son los sismos o los fenómenos meteorológicos del tipo de vientos intensos generados por ciclones tropicales. Las edificaciones que resultan afectadas se mas frecuentemente son las viviendas de bajo costo, la mayoría de las cuales son consideradas como construcción informal, caracterizadas por emplear materiales de baja calidad y por no tener un diseño estructural formal, resultando altamente susceptibles a ser dañadas. El término vulnerabilidad se refiere a la susceptibilidad que tiene una construcción a presentar algún tipo de daño, provocado por la acción de algún fenómeno natural o antropogénico.

En cuanto al peligro, es conocido que la República Mexicana es afectada por varios fenómenos naturales de gran poder destructivo como son los sismos, huracanes, inundaciones, deslizamientos de laderas, volcanes, hundimientos del terreno, entre otros, así como fenómenos generados por el hombre (antropogénicos) entre los que destacan el escape de residuos peligrosos, las explosiones y los incendios.

Asimismo, para estimar distintos niveles de riesgo, es necesario evaluar la vulnerabilidad, ante cada fenómeno, de cada una de las obras construidas por el hombre tales como vivienda, hospitales, escuelas, servicios de emergencia, edificios públicos, vías de comunicación, líneas vitales (electricidad, agua, drenaje, telecomunicaciones, etc.), patrimonio histórico, comercio e industria, sin olvidar tierras de cultivo, zonas de reserva ecológica e incluso turísticas o de esparcimiento.

En este trabajo se cubre únicamente el tema de la vulnerabilidad de la vivienda que es uno de los sectores que resultan con las mayores afectaciones ante la acción de los fenómenos naturales como sísmicos y la acción del viento generado por los huracanes, y producen anualmente cuantiosas pérdidas económicas.

En relación con el término costos, dentro de las definiciones de riesgo más conocidas (p. ej. Ordaz, 1997), se refiere al presupuesto necesario para reponer lo dañado. Dentro de la definición de lo dañado o el bien expuesto afectado, se puede generar una gran discusión; por ejemplo, un profesional de la ingeniería estructural podría considerar únicamente a la estructura como bien expuesto, podría incluso omitir los materiales de fachada y acabados. Por otro lado, se puede considerar la pérdida del menaje; y finalmente, desde luego, el aspecto de mayor importancia, pero de mayor complejidad para su consideración como bien expuesto, es la vida humana. El análisis detallado de los costos queda fuera del alcance de la presente propuesta.

La experiencia en la evaluación de los desastres en México ha mostrado que las zonas socialmente más desprotegidas, también resultan ser las más afectadas por la acción de los fenómenos naturales o bien antropogénicos. En el caso de sismo o viento se ha estimado que el aspecto socioeconómico (factor social) tiene influencia en al menos en un 20 por ciento. En este trabajo la influencia del factor social se considera como indicador de la calidad de los materiales de construcción. Así, en dos zonas en estudio (localidades o municipios) en que resulte un valor igual del índice que estima la vulnerabilidad física, la susceptibilidad al riesgo será mayor en aquella en que la población se encuentre socialmente más desprotegida.

La vulnerabilidad social es consecuencia directa del empobrecimiento, el incremento demográfico y de la urbanización acelerada sin planeación. Asimismo, la vulnerabilidad social ante los desastres naturales se define como *una serie de factores económicos, sociales y culturales que determinan el grado en el que un grupo social está capacitado para la atención de la emergencia, su rehabilitación y recuperación frente a un desastre* (Kuroiwa, J. 2002).

Respecto a lo anterior, se define para efectos de esta metodología a la vulnerabilidad social asociada a los desastres naturales, como *“el conjunto de características sociales y económicas de la población que limita la capacidad de desarrollo de la sociedad; en conjunto con la capacidad de prevención y respuesta de la misma frente a un fenómeno y la percepción local del riesgo de la población”*.

6.1.1 Determinación del Grado de Vulnerabilidad Social

Metodología:

Para poder estimar la vulnerabilidad social asociada a desastres según la definición anteriormente mencionada, la presente metodología se divide en tres partes: la primera permitirá una aproximación al grado de vulnerabilidad de la población con base en 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 crearon plantillas, las cuales están conformadas por un indicador, 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 se incluye 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.

La segunda parte de la metodología 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. La tercera, se enfocará a la percepción local del riesgo que se tenga en el municipio, lo que permitirá planear estrategias y planes de prevención.

Al igual que en la primera parte, se describe la naturaleza de las preguntas junto con el puntaje para la evaluación de las mismas. Asimismo, se incluye al final una cédula con los parámetros de evaluación para cada respuesta. Finalmente se describe la manera en que se obtendrán los resultados para cada parte en donde al resultado de la primera (características socioeconómicas) le corresponde un peso del 50%, la segunda (capacidad de prevención y respuesta) tendrá un peso del 25%, mientras que la tercera (percepción local de riesgo) tendrá un peso de 25%. Los criterios para determinar los porcentajes se explican en el apartado de la elaboración del indicador.

Al resultado final se le asignarán valores a través de los cuales se establecerá un grado de vulnerabilidad social que se dividirá en 5 categorías, que abarcarán desde muy alto hasta muy bajo grado de vulnerabilidad. El conocer la vulnerabilidad social es parte medular para evaluar la magnitud y el impacto de futuros eventos naturales, ya que ésta tiene una relación directa con las condiciones sociales, la calidad de la vivienda y la infraestructura, y en general el nivel de desarrollo de la región.

En lo que se refiere a las fuentes de información, los criterios de evaluación de la vulnerabilidad que en seguida se describen, tienen en cuenta dos niveles de información.

Primera etapa: Indicadores Socioeconómicos

El primero de ellos solamente involucra información del último censo de población y vivienda, disponible en el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). El segundo nivel de información requiere de una inspección en campo, que consiste en hacer un levantamiento clasificando cada vivienda en alguno de los tipos que en seguida se mencionan pero la información se encuentra disponible en el INEGI para el público en general a nivel de municipio y clasifica a la

vivienda por el material usado en techos, pisos y muros (paredes). Para los fines de este documento se usarán, únicamente, los datos de techos y muros.

Estos índices se requieren para determina el nivel de vulnerabilidad del municipio ante la presencia de los diferentes fenómenos naturales que suceden en el municipio.

Segunda Etapa: Capacidad respuesta

La segunda parte de la metodología se enfoca a la capacidad de prevención y de respuesta, la cual se refiere a la preparación antes y después de un evento de las autoridades y de la población.

El principal objetivo en esta segunda parte es evaluar de forma general el grado en el que se encuentra capacitado el encargado de la protección civil en el municipio para incorporar conductas preventivas y ejecutar tareas para la atención de la emergencia, lo cual complementará el grado de vulnerabilidad social, según los indicadores descritos anteriormente.

Esta parte consta de un cuestionario cuya importancia radica en el conocimiento de los recursos, programas y planes con los que dispone la Unidad de Protección Civil Municipal en caso de una emergencia, por lo que está dirigido al responsable de ésta.

Dentro de los problemas comunes ocasionados al presentarse un desastre se encuentran: el desplazamiento de la población, las enfermedades transmisibles, problemas de alimentación y nutrición, los problemas de suministro de agua y saneamiento y el daño a la infraestructura de viviendas, centros educativos, vías de comunicación, servicios públicos básicos, presas y áreas de cultivo entre otros.

Tomando en cuenta los efectos anteriores, la capacidad de prevención y respuesta debe considerar acciones para planificar, organizar y mejorar las condiciones existentes frente a los posibles efectos de los eventos adversos.

Tercera Parte

La tercera parte es un cuestionario, el cual se aplicará a través de una muestra no probabilística; el número de encuestas estará sujeto a la disponibilidad de tiempo y recursos. Sin embargo, se recomienda aplicar el mayor número posible de encuestas con el fin de que la información sea representativa. Es importante mencionar que el cuestionario será aplicado únicamente a personas mayores de 18 años.

En el caso de la percepción local de riesgo (tercera parte), se revisó bibliografía relacionada con el tema y se diseñó un cuestionario que nos da una idea general de la manera de actuar de las personas en caso de emergencia, asimismo algunas preguntas están enfocadas a conocer el sentir de la población en cuanto a la seguridad de sus bienes y la propia en caso de desastre.

El cuestionario consta de 25 preguntas, también se dará un valor a cada respuesta, dichos valores están especificados en las plantillas, el valor que se obtendrá de este cuestionario deberá oscilar entre 0 y 1 y éste será el tercer y último valor que obtendremos en la metodología.

En el momento de buscar el valor en la tabla final, este deberá coincidir con el grado de vulnerabilidad (en el sentido que mientras el valor se aproxime más a 1 la vulnerabilidad será mayor), estableciendo que una mayor percepción local significa menor vulnerabilidad y viceversa, por lo que en esta parte una baja percepción local en la tabla de valores significará una mayor vulnerabilidad y tendrá como valor más alto 1.

Se estableció que este cuestionario se aplicará al mayor número de personas posible, distribuyendo proporcionalmente los cuestionarios en la zona de estudio, se debe cuidar que la distribución de éstos sea circunstancial, es decir, que cualquier persona tenga las mismas posibilidades de ser elegida.

Atlas de Riesgos del Municipio de García, Nuevo León.

Es recomendable que la aplicación del cuestionario sea guiada por una persona con alguna experiencia tanto en protección civil como en algún área relacionada con aspectos sociales. Cada pregunta del cuestionario tiene un valor, el cual se sumará al final de cada cuestionario. Una vez aplicados todos los cuestionarios se sumará el número final de todos los cuestionarios y se dividirá entre el total de cuestionarios que fueron aplicados para obtener un promedio, este número deberá situarse en alguno de los rangos, al cual le corresponde un valor que se anexa al final de la plantilla de percepción local. El número que se obtenga, será el número final de esta tercera y última parte.

En el caso del Municipio de García se aplicaron 72 cuestionarios en diferentes zonas de Municipio.

Obtención del Grado de Vulnerabilidad Social

Finalmente a la primera parte de la metodología se le dará un peso del 50%, ya que las condiciones de vida de la población determinarán en gran medida el grado de vulnerabilidad. A la capacidad de prevención y respuesta se le dará un peso del 25%. Por último, a la percepción local de riesgo de la población se le dará un valor del 25%.

Resultados:

Primera etapa

La cedula de indicadores socioeconómicos para el municipio da resultados van desde medios hasta muy bajos dependiendo de los sectores pero en forma general es muy bajo (Tabla 37).

Tabla 37 Cédula Indicadores Socioeconómicos

Sector	Variable	Intervalos	Condición Vulnerabilidad	Valor	Resultado	Calificación
SALUD	Médicos por cada 1,000 habitantes	De 0.20 a 0.39 habitantes	Muy Alta	1.00	0.20	1.00
		De 0.4 a 0.59 habitantes	Alta	0.75		
		De 0.6 a 0. habitantes	Media	0.50		
		De 0.8 a 0.99 habitantes	Baja	0.25		
	Tasa de Mortalidad Infantil	De 17.2 a 27.1	Muy Baja	0.00	0.90	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		
	Porcentaje de la Población no Derechohabiente	De 17.63 a 34.10	Muy Baja	0.00	17.42	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		
Promedio Salud						0.33
EDUCACIÓN	Porcentaje de Analfabetismo	De 1.07 a 15.	Muy Baja	0.00	1.99	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		
	Porcentaje de población de 6 a 14 años que asiste a la escuela	De 42.72 a 54.17	Muy Alta	1.00	95.98	0.00
		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		
	Grado Promedio de Escolaridad	De 1 a 3.2	Muy Alta	1.00	9.20	0.25
		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			
Promedio de Educación						0.08
	Porcentaje de	De 0 a 19.96	Muy Baja	0.00	5.43	0.00

Atlas de Riesgos del Municipio de García, Nuevo León.

VIVIENDA	Viviendas sin Servicio de Agua Entubada	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			
	Porcentaje de Viviendas sin Servicio de Drenaje	De 1.21 a 20.96	Muy Baja	0.00	3.42	0.00	
		De 20.97 a 40.71	Baja	0.25			
		De 40.72 a 60.	Media	0.50			
		De 60.47 a 80.	Alta	0.75			
		80.22 ó más	Muy Alta	1.00			
		Porcentaje de Viviendas sin Servicio de Electricidad	De 0 a 19.76	Muy Baja	0.00	2.21	0.00
			De 19.77 a 39.52	Baja	0.25		
			De 39.53 a 59.28	Media	0.50		
	De 59.29 a 79.04		Alta	0.75			
		79.05 ó más	Muy Alta	1.00			
		Déficit de Vivienda	De 1.63 a 13.72	Muy Baja	0.00	2.11	0.00
			De 13.73 a 25.81	Baja	0.25		
			De 25.82 a 37.90	Media	0.50		
	De 37.91 a 49.99		Alta	0.75			
		De 50 o más	Muy Alta	1.00			
		Porcentaje de viviendas con piso de tierra	De 1.52 a 20.82	Muy Baja	0.00	2.99	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			
		Porcentaje de Viviendas con Paredes de Material de Desecho y Lámina de Cartón	De 0 a 3.84	Muy Baja	0.00	0.31	0.00
			De 3.85 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				
Promedio Vivienda						0.00	
EMPLEO E INGRESOS	Porcentaje de la Población Económicamente Activa que Recibe Ingresos de Menos de 2 Salarios Mínimos	De 18.41 a 34.50	Muy Baja	0.00	15.90	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			
		Mínimos 82.78 ó más	Muy Alta	1.00			
	Razón de Dependencia	De 37.72 a 57.69	Muy Baja	0.00	61.22	0.25	
		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			
		117.61 ó más	Muy Alta	1.00			
	Tasa de Desempleo Abierto	De 0 a 3.09	Muy Baja	0.00	3.70	0.25	
		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			
	Promedio empleo e ingreso						0.16
POBLACIÓN	Densidad de Población	De 1 a 99 Habitantes por km²	Muy Baja	0.00	138	0.25	
		De 100 a 499 Habitantes por km²	Baja	0.25			
		De 500 a 999 Habitantes por km²	Media	0.50			
		De 1,000 a 4,999 Habitantes por km²	Alta	0.75			
		Más de 5,000 Habitantes por km²	Muy Alta	1.00			
	Porcentaje de Población Habla Indígena	Más del 40% de la población	Predominantem ente indígena	1.00	2.36	0.00	
		Menos del 40% de la	Predominantem	0.00			

	población	ente no indígena			
Porcentaje de Población que Habita en Localidades Menores a 2 500 Habitantes	de 0 a 9.9	Muy Baja	0.00	5.40	0.00
	de 10 a 19.9	Baja	0.25		
	de 20 a 29.9	Media	0.50		
	de 30 a 39.9	Alta	0.75		
	40 o más	Muy Alta	1.00		
Promedio población					0.08
Total					0.65
Total de Tabla			0.65		

Indicadores socioeconómicos=Promedio Total Final Obtenido de la Primera Parte

Indicadores socioeconómicos= 0.13

Los indicadores Socioeconómicos son muy bajos

Segunda Etapa: Capacidad de Respuesta

La capacidad de respuesta por parte de las instituciones o dependencias de gobierno para dar respuesta ante los fenómenos naturales, como alertas preventivas o informativas, evacuaciones, capacidad de respuesta para evacuar, preparar albergues, entrenamiento del personal de protección civil (Tabla 38).

Tabla 38 Cédula Capacidad de Respuesta

Rango 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	8 Media
De 3 a 6	Alta	0.25	
De 7 a 9	Media	0.50	
De 10 a 12	Baja	0.75	
Mas de 12	Muy Baja	1	

El **Resultado** de fue de un valor de **8 puntos** y la capacidad de respuesta es Media, su capacidad aunque es inmediata podrían verse rebasados por la falta de personal en protección civil y médicos.

Tercera Parte: Percepción Local

Es muy importante conocer la percepción que tiene la población de los fenómenos naturales o antropológicos que pueden afectar en sus bienes, personas, infraestructura; en la percepción local estuvo muy variada ya que las personas que viven en el área del casco y nacieron o tienen muchos años viviendo en municipio tiene un amplio conocimiento de los fenómenos naturales que los afectan o afectaron en tiempos pasados y algo muy semejante en las comunidades rurales, pero en las zonas donde fueron afectadas por el huracán Alex es su único punto de referencia de fenómeno que los afecta, mientras que las personas de los nuevos fraccionamientos tienen escaso o nulo conocimiento de los fenómenos que afectan al municipio, para esto se realizó una tabla general(Tabla 39) y una por áreas(Tabla 40).

Tabla 39 Resultado final cédula (percepción local) para el municipio de García

Rangos	Percepción Local	Valor asignado según condición de vulnerabilidad	Calificación
De 0 a 5.0	Muy Alta	0	13.48 Medio
De 5.1 a 10.0	Alto	0.25	
De 10.1 a 15.0	Medio	0.5	
De 15.1 a 20.0	Bajo	0.75	
Más de 20.0	Muy Baja	1	

Tabla 40 Resultado final cédula (percepción local) por áreas del municipio

ZONAS	LOCALIDADES	CALIFICACIÓN	PERCEPCION LOCAL	VALOR
A1	Las Lomas	22.00	Muy Baja	1.00
A2	Jardín de Las Lomas y alrededor	19.00	Baja	0.75
A3	Valle de Lincoln	19.50	Baja	0.75
A4	Ventura	15.25	Baja	0.75
A5	Fraile	16.75	Baja	0.75
B1	Paseo Nogal	12.50	Media	0.50
B2	Las Torres	16.00	Baja	0.75
B3	Arboledas	15.50	Baja	0.75
B4	Urbilla del Prado	10.75	Media	0.50
B5	Rumbo al Río Pesquería	15.00	Media	0.50
B6	Rumbo al Río Pesquería	11.75	Media	0.50
C1	Centro(Casco)	5.50	Alta	0.25
C2	Cerca del Río(bordo)	13.00	Media	0.50
C3	Alrededores	7.50	Alta	0.25
D1	Icamoles	7.00	Alta	0.25
D2	Valle de San Miguel	13.50	Media	0.50
D3	Otros lugares	8.75	Alta	0.25

Grado de vulnerabilidad social

El número final para la medición de la vulnerabilidad social fue: **GVS = 0.315** en cual es bajo para el municipio (Tabla 41)

Tabla 41 Grado de vulnerabilidad social

Valor Final	Grado de Vulnerabilidad Social	Resultado Final
De 0 a .20	Muy Bajo	0.315
De .21 a .40	Bajo	
De .41 a .60	Medio	
De .61 a .80	Alto	
Más de .80	Muy Alto	

Conclusión:

El Grado de Vulnerabilidad Social es Bajo para el Municipio en General, si se observa por áreas seria de bajo en el casco del municipio hasta alto hacia el área de Lincoln donde se concentran las avenidas de agua durante las lluvias fluviales ya que las personas identifican más este fenómeno natural La Vulnerabilidad de las viviendas ante la acción de un sismo para el municipio es muy baja (Tabla 42), por el tipo de materiales de techos y paredes, pero estas viviendas no cuenta con una cimentación para soportar movimientos sísmicos mínimos y se tendría que realizar pruebas de resistencia de material por parte de personal especializado.

Tabla42 Índice de Riesgo por sismos según clasificación INEGI

TIPO	NOM_POL	Vulnerabilidad Física						Vulnerabilidad Social; [0.8+ (I _M /25)]	Riesgo Fisico I _{RF} = I _{VF} (0.8+ I _M /25)	Nivel de Riesgo
		V _i	V _p	P _i	P _M	I _{VF}	I _M			
COLONIA	ALFONSO MARTINEZ DOMINGUEZ	1.4	5	0.08	0.8	.028	2	0.88	0.025	Muy Bajo
COLONIA	AVANCE POPULAR	3.1	5	0.08	0.8	0.062	2	0.88	0.055	
COLONIA	BALCONES DE GARCIA	1	5	0.08	0.8	0.020	2	0.88	0.018	
COLONIA	BENITO JUAREZ	1.6	5	0.08	0.8	0.032	2	0.88	0.028	
COLONIA	CABECERA MUNICIPAL	3	5	0.08	0.8	0.06	2	0.88	0.053	
COLONIA	COLINAS DEL RIO	1	5	0.08	0.8	0.02	2	0.88	0.018	
COLONIA	DIVISION DEL NORTE	1	5	0.08	0.8	0.02	2	0.88	0.018	

Atlas de Riesgos del Municipio de García, Nuevo León.

COLONIA	EL CEDRAL	1	5	0.08	0.8	0.02	2	0.88	0.018
COLONIA	EL FRAILE II	1	5	0.08	0.8	0.02	2	0.88	0.018
COLONIA	EL FRAILE I	1	5	0.08	0.8	0.02	2	0.88	0.018
COLONIA	EMILIANO ZAPATA	1	5	0.08	0.8	0.02	2	0.88	0.018
FRACCION A-MIENTO	LAS VILLAS	1	5	0.08	0.8	0.02	2	0.88	0.018
COLONIA	FRAY JUAN ANTONIO DE SOBREVILLA	1	5	0.08	0.8	0.02	2	0.88	0.018
COLONIA	INFONAVIT LOS NOGALES	1	5	0.08	0.8	0.02	2	0.88	0.018
COLONIA	JOSE PAEZ GARCIA	1.4	5	0.08	0.8	0.028	2	0.88	0.025
COLONIA	LA CRUZ	1.3	5	0.08	0.8	0.026	2	0.88	0.023
FRACCION A-MIENTO	LAS ARBOLEDAS2	1	5	0.08	0.8	0.02	2	0.88	0.018
COLONIA	LOS NOGALES	1	5	0.08	0.8	0.02	2	0.88	0.018
COLONIA	MARTIN GONZALEZ	3.5	5	0.08	0.8	0.07	2	0.88	0.062
COLONIA	MIGUEL HIDALGO	1.3	5	0.08	0.8	0.026	2	0.88	0.023
COLONIA	MIRADOR DE GARCIA	1	5	0.08	0.8	0.02	2	0.88	0.018
COLONIA	MORELOS	1	5	0.08	0.8	0.02	2	0.88	0.018
COLONIA	NUEVO AMANECER	1	5	0.08	0.8	0.02	2	0.88	0.018
COLONIA	PASEO DE LAS MINAS	1	5	0.08	0.8	0.02	2	0.88	0.018
COLONIA	PASEO DE LAS TORRES	1	5	0.08	0.8	0.02	2	0.88	0.018
FRACCION A-MIENTO	PASEO DEL NOGAL	1	5	0.08	0.8	0.02	2	0.88	0.018
COLONIA	POPULAR	1	5	0.08	0.8	0.02	2	0.88	0.018
COLONIA	PRIVADAS DE LAS VILLAS	1	5	0.08	0.8	0.02	2	0.88	0.018
FRACCION A-MIENTO	REAL DE VILLA DE GARCIA	1	5	0.08	0.8	0.02	2	0.88	0.018
COLONIA	SAN JUAN BAUTISTA (EL SIRRAL) CASCO	3	5	0.08	0.8	0.06	2	0.88	0.053
COLONIA	SAN MARTIN	1	5	0.08	0.8	0.02	2	0.88	0.018
COLONIA	SIERRA REAL	1	5	0.08	0.8	0.02	2	0.88	0.018
SIN ASIGNACION	SIN NOMBRE DE POLIGONO ESPECIAL 2	1	5	0.08	0.8	0.02	2	0.88	0.018
COLONIA	VALLE DE SAN JOSE	1	5	0.08	0.8	0.02	2	0.88	0.018
COLONIA	VALLE MIRADOR DE GARCIA	1	5	0.08	0.8	0.02	2	0.88	0.018
COLONIA	VILLA DE LOS NOGALES	1	5	0.08	0.8	0.02	2	0.88	0.018
COLONIA	VALLE DE LINCOLN	1	5	0.08	0.8	0.02	2	0.88	0.018
COLONIA	VALLE DE LINCOLN SECTOR EL FRAILE	1	5	0.08	0.8	0.02	2	0.88	0.018
COLONIA	PARQUE INDUSTRIAL CIUDAD MITRAS	1	5	0.08	0.8	0.02	2	0.88	0.018
SIN ASIGNACION	SIN NOMBRE DE POLIGONO ESPECIAL 1	1	5	0.08	0.8	0.02	2	0.88	0.018
SIN ASIGNACION	SIN NOMBRE DE POLIGONO ESPECIAL 2	1	5	0.08	0.8	0.02	2	0.88	0.018

Atlas de Riesgos del Municipio de García, Nuevo León.

FRACCION A-MIENTO	LAS LOMAS SECTOR BOSQUES	1	5	0.08	0.8	0.02	2	0.88	0.018
FRACCION A-MIENTO	LAS LOMAS SECTOR JARDINES	1	5	0.08	0.8	0.02	2	0.88	0.018
COLONIA	MITRAS PONIENTE SECTOR AJUSCO	1	5	0.08	0.8	0.02	2	0.88	0.018
COLONIA	MITRAS PONIENTE SECTOR BOLIVAR	1	5	0.08	0.8	0.02	2	0.88	0.018
COLONIA	MITRAS PONIENTE SECTOR CEDRAL	1	5	0.08	0.8	0.02	2	0.88	0.018
COLONIA	MITRAS PONIENTE SECTOR ENSENADA	1	5	0.08	0.8	0.02	2	0.88	0.018
COLONIA	MITRAS PONIENTE SECTOR GUADALCAZAR	1	5	0.08	0.8	0.02	2	0.88	0.018
COLONIA	MITRAS PONIENTE SECTOR JEREZ	1	5	0.08	0.8	0.02	2	0.88	0.018
COLONIA	MITRAS PONIENTE SECTOR JORDAN	1	5	0.08	0.8	0.02	2	0.88	0.018
COLONIA	MITRAS PONIENTE SECTOR LEONES	1	5	0.08	0.8	0.02	2	0.88	0.018
COLONIA	MITRAS PONIENTE SECTOR SALVATIERRA	1	5	0.08	0.8	0.02	2	0.88	0.018
COLONIA	MITRAS PONIENTE SECTOR URDIALES	1	5	0.08	0.8	0.02	2	0.88	0.018
COLONIA	VILLAS DEL PONIENTE	1	5	0.08	0.8	0.02	2	0.88	0.018
COMUNIDADES RURALES	La Candelaria	1	5	0.08	0.8	0.02	2	0.88	0.018
	Los Cerritos	1.4	5	0.08	0.8	0.028	2	0.88	0.023
	Cristalosa	1.5	5	0.08	0.8	0.03	2	0.88	0.026
	La Gloria	1.5	5	0.08	0.8	0.03	2	0.88	0.026
	Icamole	2.6	5	0.08	0.8	0.02	2	0.88	0.018
	Maravillas y Anexas	2.4	5	0.08	0.8	0.048	2	0.88	0.042
	El Milagro	2	5	0.08	0.8	0.046	2	0.88	0.041
	Las Palomas	2.3	5	0.08	0.8	0.046	2	0.88	0.042
	Paso de Guadalupe y Mariposa	1.6	5	0.08	0.8	0.02	2	0.88	0.018
	Rinconada	1.3	5	0.08	0.8	0.026	2	0.88	0.023
	San Jose	1	5	0.08	0.8	0.02	2	0.88	0.018
	Los Elotes (Villa de García)	2.4	5	0.08	0.8	0.046	2	0.88	0.042
	Los Cerritos (Nuevos Cerritos)	2.3	5	0.08	0.8	0.046	2	0.88	0.042
	San Cristobal (La Ventura)	1.3	5	0.08	0.8	0.026	2	0.88	0.023
	Union Emiliano Zapata	1.8	5	0.08	0.8	0.036	2	0.88	0.032
	El Fraile	1.4	5	0.08	0.8	0.028	2	0.88	0.025
	Ampliación Cerritos	2	5	0.08	0.8	0.04	2	0.88	0.035
	Las Torres de Guadalupe	1	5	0.08	0.8	0.02	2	0.88	0.018
	La Esperanza	1.7	5	0.08	0.8	0.034	2	0.88	0.03
	Lomas de García	1	5	0.08	0.8	0.02	2	0.88	0.018
	Ninguno	1.5	5	0.08	0.8	0.03	2	0.88	0.026
	Valle de San Felipe	1	5	0.08	0.8	0.02	2	0.88	0.018
	Campestre Fundadores	1	5	0.08	0.8	0.02	2	0.88	0.018
	Los Parques	1	5	0.08	0.8	0.02	2	0.88	0.018

Paraje San Francisco	1	5	0.08	0.8	0.02	2	0.88	0.018
----------------------	---	---	------	-----	------	---	------	-------

Para determinar el Peligro de una comunidad es:

$$R = P \times E \times V$$

Donde el peligro es la probabilidad de ocurrencia de un fenómeno potencialmente destructivo en un lapso dado suceda. La exposición la cantidad de personas, bienes, valores, infraestructura y sistemas son susceptibles a ser dañados o perdidos (\$ o vidas); y la vulnerabilidad se la suma de diferentes factores como son económicos, sociales, físicos y ambientales, a esto hay que agregarle un amplificador. Este amplificador incrementa la vulnerabilidad o el peligro

La vulnerabilidad para el municipio para el fenómeno de deslizamientos de Laderas es moderada siempre que el crecimiento de la población no avance hacia las laderas de las montañas, ya que estas presentan fracturas y pendientes superiores del 45%; el fenómeno de Karsticidad también está presente pero no existe registros de afectación por lo tanto se considera como una amenaza ya que el peligro está latente.

La Erosión ya sea hídrica, eólica o antropológica tiene en el municipio una alta vulnerabilidad por la pérdida de suelo, vegetación, lluvias torrenciales, vientos fuertes aunque la población no es consientes ocasionan el deterioro del medio ambiente y permiten que otros tipos de fenómenos se presente como es el deslizamiento de laderas, asolvamiento de cuencas hidrológicas, inundaciones, flujos de detritos, etc.

Existen otros fenómenos naturales como tornados, tormentas eléctricas, granizadas que sus periodos de evento son cortos causan daños considerables a infraestructuras y equipamientos públicos o privados, viviendas, personas vulnerables que se encuentren expuestas al evento.

VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El Municipio tiene, como lo revela el análisis, una serie de riesgos que se han evaluado y calificado en el estudio, donde se han establecido parámetros de comportamiento, acciones concretas y formas de responder ante las eventualidades, sin embargo, la principal acción producto de la preocupación, es prevenir y evitar los peligros que se presentan en el municipio de García y las áreas donde ya exista población realizar las medidas necesarias para mitigar el riesgo.

Toda pendiente mayor al 15% conlleva un riesgo de erosión ya sea eólica o hidrológica; y esta a su vez puede provocar el deslizamiento, flujo, caída de alguna ladera. Lo cual es de vital importancia en el análisis en el reglamento de construcción del municipio.

El atlas presenta las áreas de Peligro del Municipio de García donde se marca en rojo las zonas de muy alto riesgo, en anaranjado las de alto riesgo, en amarillo las de moderado, bajo en verde y muy bajo riesgo en verde olivo como se puede observar en el Resumen de Peligros (Fig. 7.1.1).

Por consecuencia de esta premisa, surgen algunas recomendaciones generales que establecen acciones que a nuestro juicio resultan necesarias:

- a) El Plan Desarrollo Urbano del municipio, deberá prever una organización y estructura vial que además de favorecer el uso y función cotidiana de la ciudad, contemple las vías de desalojo, escape y evacuación de las áreas afectadas por situaciones de riesgo.
- b) En la zonificación para el crecimiento y expansión de la ciudad se deberán establecer áreas que por su ubicación sean espacios protegidos que permitan el resguardo de la comunidad, construyendo albergues y habilitando refugios temporales.
- c) Para el caso de la zonificación se deberá reubicar a los giros industriales y comerciales que obstruyen cuencas primarias o secundarias, la imagen urbana y la arquitectura natural del paisaje y que por su cercanía pongan en riesgo a la población.
- d) Se recomienda que se determine una idea concepto, con la intención de desarrollar un Proyecto de Arquitectura de Paisaje Integral de la ciudad, que contemple además la reforestación urbana, la promoción y desarrollo de un estilo propio de una metrópoli.
- e) Se recomienda el desarrollo de un programa de reordenamiento urbano que permita identificar y reubicar usos y usuarios para genera los espacios de desarrollo y seguridad que se requieren.
- f) Dado el número de habitantes en vivienda vulnerables, es posible generar con bajo presupuesto un programa de rescate de la vivienda y mejorar la imagen urbana, la cual brindaría los elementos para eliminar este riesgo.
- g) En las últimas décadas, en México ha habido un proceso de aumento de la población en zonas urbanas con muy poca planeación, respeto a las regulaciones sobre uso de suelo o zonas de reserva ecológica, y menos hacia las zonas vulnerables a ciertos fenómenos naturales y antropogénicos.
- h) Realizar gestiones de para corregir errores u omisiones del pasado y reducir la vulnerabilidad a través de planes y proyectos ambientales y de ingeniería, previos estudios.
- i) Capacitar al personal de Protección Civil, Bomberos, Seguridad Pública y personal de las diferentes dependencias municipales para poder realizar una respuesta mediata ante los diferentes fenómenos naturales y antropológicos.
- j) Elaboración o actualización de reglamentos de construcción, edificación, protección civil y medio ambiente.
- k) Realizar estudios especializados en geología, tectónica, sismología, edafológicos, geofísico, hidrológicos de aguas superficiales y subterráneas; y contaminación atmosférica y aplicar sus resultados a los diferentes reglamentos.

- l) Adiestramiento y capacitación del Personal de Protección Civil, Bombero y Seguridad Pública para la prevención y respuestas para los diferentes fenómenos que se presentan en el municipio.
- m) Elaboración de Planes de Contingencia y Emergencias para los diferentes Riesgos, así como programas de difusión de los diferentes fenómenos naturales y antropológicos que pueden afectar a la población.
- n) Realización obras de mitigación para los peligros y riesgos de acuerdo a lo que se determinen en los estudios.
- o) Solicitar a empresas y comercios sus planes de contingencia y emergencia, así como capacitación para su personal a una respuesta de emergencia.

7.2 Recomendaciones sobre peligros geológicos

Identificar peligros geológicos y cuantificar la amenaza que estos implican, no tiene sentido si no se pretende reducir la vulnerabilidad de la población e infraestructura. Es complejo emitir recomendaciones generales para la diversidad de problemáticas que se han identificado para los diversos fenómenos de remoción de masas. Lo más adecuado es desarrollar estudios geotécnicos detallados por zonas.

Es altamente probable que de los estudios detallados, con perforaciones exploratorias, ensayos de laboratorio y pruebas directas de campo, así como de exploración geofísica se desprendan recomendaciones del siguiente tipo.

En sitios definidos como de muy alto riesgo (tonos de rojo en los planos) y alto riesgo (tono naranja en el plano resumen de peligros), con pendientes fuertes y litología de intercalaciones de lutitas, areniscas y/o calizas:

- a) Reforestar con vegetación nativa en sitios con estructura masiva.
- b) En sitios con fracturamiento denso mantenerlos limpios de vegetación que tenga raíces profundas, ya que facilitan se abran las fracturas y, con ello, se desestabiliza mayormente las laderas.
- c) Realizar un inventario detallado de bloques en las zonas de mayor riesgo por desprendimientos sobre todo en las partes altas. Demoler aquellos que han perdido sustentabilidad. Hacerlo manualmente o mediante el uso de químicos, evitando explosivos. Aquellos que por sus dimensiones sea posible y exista una masa de roca razonablemente aceptable, anclarlos.
- d) Levantar muros de mampostería y de gaviones para dar apoyo a grandes y medianos bloques.
- e) Independientemente de del grado de fracturamiento, drenar la masa de roca para evitar subpresiones que aumenten el grado de inestabilidad de la masa de roca.

Para zonas de susceptibilidad media (color amarillo en mapas) y baja (verde), se restringirá el uso de malla electrosoldada y concreto lanzado, salvo para el caso de afloramientos de material clástico (lutitas y limolitas) de fuerte grosor o masivas.

El diseño de taludes con bermas mejora la estabilidad cuando se conforman de materiales de roca suave o granulares poco consolidados; siempre y cuando la masa de roca no tenga una estructura con echados a favor de la pendiente del terreno. Los de muros de contención, independientemente de su diseño, serán útiles siempre y cuando se permita el drenado de la masa de roca.

Por otro lado, la autorización de nuevas construcciones, ya sea individuales o de fraccionamientos, deberá estar ligada a la presentación de estudios geotécnicos, en los cuales se definan las condiciones de estabilidad de laderas y taludes, no restringiendo al predio o fraccionamiento, sino al entorno de la ladera completa. Los estudios geotécnicos incluirían conclusiones y recomendaciones para la estabilización definitiva de laderas y taludes.

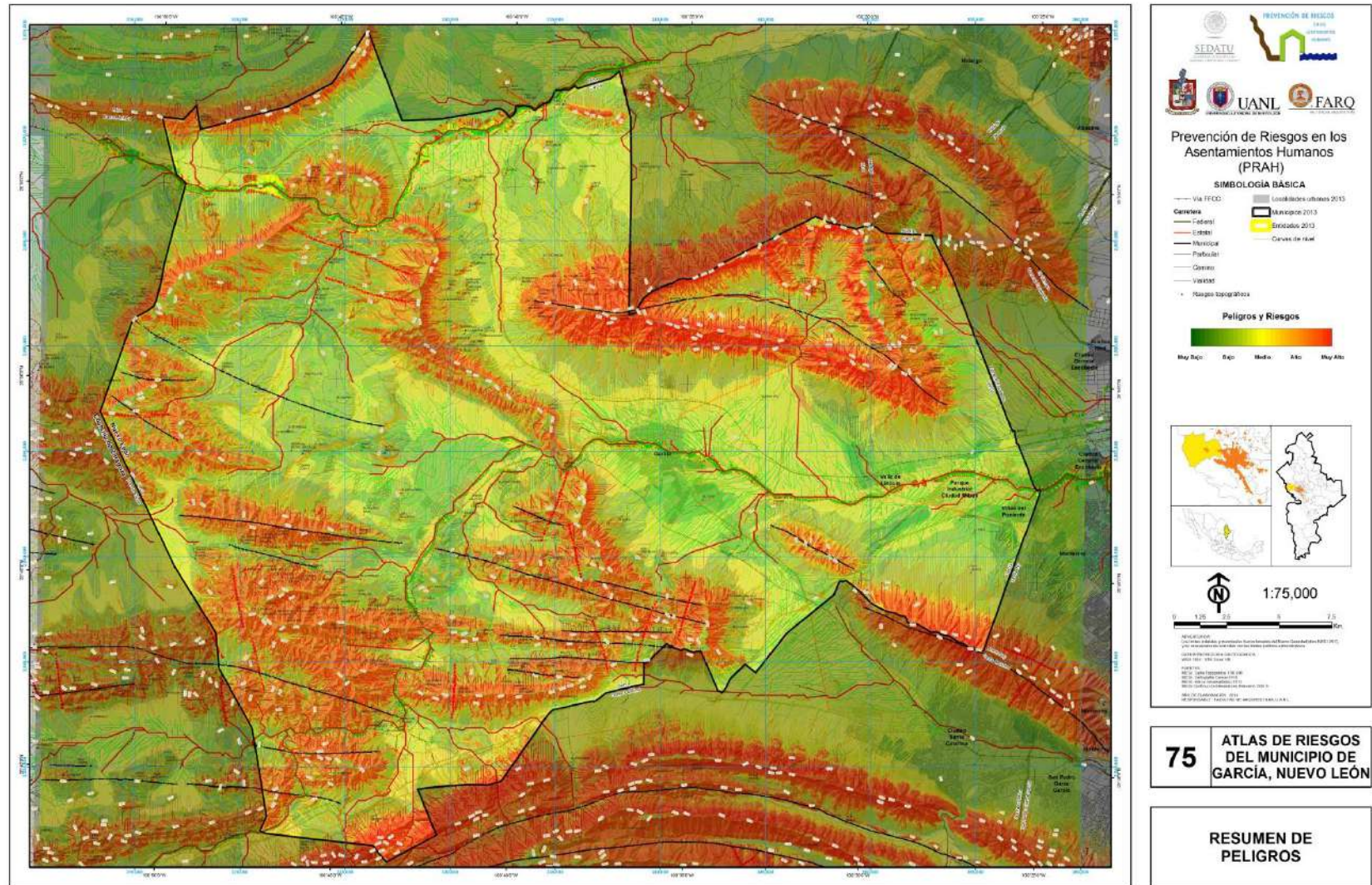


Fig.7.1.1 Resumen de Peligros

En otro sentido, el monitoreo y actualización son factores imprescindibles para que este trabajo permita ser de soporte en el proceso de toma de decisiones, por lo que se promueve la continua actualización de la información y la búsqueda de nuevas variables para enriquecer el trabajo.

En las carreteras donde se realicen cortes para su establecimiento deberán disminuir la pendiente a un ángulo menor, reduciendo la altura con la colocación de material en la base.

7.2.1 Recomendaciones sobre peligros por erosión

Las sierras se encuentran rodeadas por depósitos de abanicos aluviales poco consolidados, en ellos se está deforestando y lotificando para la construcción de nuevos fraccionamientos, implicando que se altere la inestabilidad del suelo, por medio de la erosión, ya que está expuesta a los diferentes agentes naturales que existen.

Las erosiones hídricas y eólicas son las de mayor predominio en el área existiendo un alto nivel de deforestación. La mayor parte de las poblaciones se localizan en partes planas con riesgos de inundación y deslizamiento por flujo de detritos.

La porción noreste del área se registraron zonas de suelos kársticos, aquí se encuentran las grutas de García y otras no exploradas con característica de erosión concentrada, hacia la comunidad del Frailes donde existen asentamientos irregulares en los cuales se puede observar la el arrastre de material en dirección a las viviendas. Este riesgo en combinación con otros fenómenos naturales pueden ser factores detonantes a hundimiento y se deberán realizar estudios de tectónica y geológicos para tener un conocimiento más preciso para conocer su magnitud.

7.2.2 Recomendaciones sobre peligros por sismos, falla y fracturas

Realizar estudios geológicos, tectónicos y sismológicos para determinar la magnitud de estos fenómenos y Profundizar estudios para incluir en la actualización del Programa o Plan de Desarrollo Urbano Municipal.

Establecer campañas de revisión de viviendas y edificios públicos para dictaminar su capacidad de resistencia ante sismos.

Establecer programas de mejoramiento de viviendas precarias para disminuir la vulnerabilidad física ante la presencia de sismos.

Realizar Campañas Informativas sobre el fenómeno, dimensionarlo de acuerdo a su magnitud para no crear temor innecesario, por lo que se recomienda que se difunda junto con otros fenómenos perturbadores, como medida para disminuir la vulnerabilidad y fomentar una cultura de la prevención.

Contar con un sistema de alerta temprana para este fenómeno.

7.3 Recomendaciones sobre peligros Hidrometeorológicos

7.3.1 Recomendaciones para Inundaciones y lluvias fuertes

Los impactos de las inundaciones en el municipio han sido diversos y han afectado a diversos grupos sociales y el nivel de riesgo va desde muy altos hasta bajos como se muestra en la fig. 7.1.1 y el tema de inundaciones donde se puede observar los diferentes periodos de retorno de 2 hasta 200 años. No se debe realizar construcción o edificación a los márgenes de ríos y arroyo, así como en áreas e escorrentías, taludes y pendientes mayores al 40%.

7.3.1.1 Propuestas de medidas de mitigación

Se presenta una lista de opciones de medidas de mitigación que pueden ser empleadas para reducir uno o más efectos que ocasionan las lluvias torrenciales y las inundaciones de diversos tipos.

Esta lista no substituye la necesidad de realizar una evaluación detallada de los sitios específicos por profesionales en la materia, ya que no pretende ser exhaustiva, ni recomienda algún tipo o marca en especial que se mencionan; sino pretende mostrar que hay una gran diversidad de opciones y marcas que pueden tomarse en cuenta al estar buscando resolver los problemas asociados a las inundaciones.

En caso que la dependencia no cuente con un profesional en el tema, se recomienda que definida el área problemática, se identifiquen al menos dos alternativas y se soliciten propuestas para buscar aquella que prometa le mejor costo/beneficio.

Las propuestas que se presentan, muestran en forma sinóptica las medidas de mitigación estructurales y no -estructurales en función (Tabla 43):

- del fenómeno que provoca el riesgo y que ocurre en la zona
- de las causas
- del grado de urbanización
- de los problemas que se presentan

Tabla 43 Medidas de mitigación propuestas.

Fenómeno Hidrome- teorológico que provoca el riesgo		Causas	Zonas de riesgo	Problemas tipo	Prevención	
					Medidas estructurales	Medidas no estructurales
					In Situ: □	Aguas Arriba:
Transporte de Rocas y Lodo	Fase Erosiva	La principal causa es la deforestación.	Altamente Urbanizada		Control de Medidas de Erosión.	Gaviones: Talud de montañas y laderas de ríos.
					Canales revestidos: En sitios estratégicos como empresas, fraccionamientos, etc.	
					Mangueras: ubicadas en casas, estacionamientos, empresas, etc.	Barreras: Talud de Cerros.
					Sistema Pneusol (reciclado de neumáticos): cerros y lomeríos con baja pendiente.	
					Sistema Ioffel: en montañas con material deleznable.	Zanjas: Laderas de cerros con pendiente pronunciada.
					Sistema Geocell: En taludes.	
					Sistema Tenax: en taludes dañados.	Terrazas: Zonas degradadas de ladera.
					Sistema Tensar Biotex: En taludes.	

					Sistema criblok: En taludes.	Mallas Orgánicas: Zonas de laderas de ríos, Taludes de cerros y montañas, pendientes con erosión.
					Canales sin revestir: En sitios estratégicos como empresas, fraccionamientos, etc.	
					Tapetes de Concreto Flexibles Ecológicos, en taludes, en sitios estratégicos como empresas, fraccionamientos, área publicas (parques, estacionamientos, etc.,)	
					Reforestación	
			Mediana-mente urbanizadas		Canales revestidos: En sitios estratégicos como empresas, áreas libres, etc.	Rollos: En laderas de ríos, como diques artificiales.
					Mangueras: ubicadas en casas, estacionamientos, empresas, etc.	Gaviones: Talud de montañas y laderas de ríos.
					Sistema Pneusol (reciclado de neumáticos):cerros y lomeríos con baja pendiente.	Barreras: Talud de Cerros.
					Sistema loffel: en montañas con material deleznable.	Zanjas: Talud de cerros con pendientes pronunciadas.
					Sistema Geocell: En taludes.	Terrazas: Zonas degradadas de ladera.
					Sistema Tenax: en taludes dañados.	Mallas Orgánicas: Zonas de laderas (ríos, arroyos), Taludes de cerros y montañas, pendientes con erosión.
					Sistema Tensar Biotex: En taludes.	
					Sistema criblok: en Taludes.	
					Canales sin revestir: En sitios estratégicos como empresas, fraccionamientos, etc.	

Inundación Pluvial	Azolve por sedimentación	Desembocadura s a cuerpos de agua, ensanchamiento de cauces y obstrucciones que bajan la velocidad del flujo del agua.	Poco urbanizadas		Tapetes de Concreto Flexibles Ecológicos, en taludes, en sitios estratégicos como empresas, fraccionamientos, área públicas (parques, estacionamientos, etc.,)	
					Reforestación	
					Reforestación	Rollos: En cañadas con flujos importantes
					Tapetes de Concreto Flexibles Ecológicos, en taludes, en sitios estratégicos como empresas, fraccionamientos, área públicas (parques, estacionamientos, etc.,)	Gaviones: Talud de montañas y laderas de ríos.
						Barreras: Talud de Cerros.
			Altamente Urbanizada		Reforestación	Gaviones: Talud de montañas y lades de ríos.
						Barreras: Faldas de cerros.
			Mediana-mente urbanizadas		Reforestación	Gaviones: Talud de montañas y lades de ríos.
						Barreras: Faldas de Cerros.
			Poco urbanizadas		Reforestación	Rollos: En cañadas con flujos importantes.
						Gaviones: Talud de montañas y lades de ríos.
						Barreras: Faldas de cerros, zonas cercanas a cultivos y presas.
		Ocurren cuando el agua de lluvia satura la capacidad del terreno y no	Altamente Urbanizada		Filtros en drenajes pluviales.	
					Techos verdes: En techos de cualquier magnitud.	Filtros y Drenes: En áreas verdes.

	puede ser drenada con suficiente rapidez. También cuando es alterado el patrón de drenaje natural.			Tanques para almacenar agua: en casas habitación, axial como en restaurantes, centros comerciales, etc.	
				Sistemas de captación para aguas en techo.	
				Reforestación	
		Mediana-mente urbanizadas		Filtros en drenajes pluviales.	
				Techos verdes: En techos de cualquier magnitud.	
				Tanques para almacenar agua: en casas habitación, axial como en restaurantes, centros comerciales, etc.	Filtros y Drenes: En áreas verdes y faldas de cerros y montañas.
				Sistemas de captación para aguas en techo.	
				Reforestación	
		Poco urbanizadas		Filtros en drenajes pluviales.	Filtros y Drenes: Faldas de cerros y/o zonas aledañas a cultivos.
				Reforestación	
Desbordamientos Fluviales	Se generan cuando el agua se desborda de los ríos y queda en los terrenos aledaños en las planicies de inundación.	Altamente urbanizadas	Que las alcantarillas se encuentren a unos 15 cm por debajo del raz del suelo, calles y/o avenidas para evitar inundaciones.	Canales revestidos: En sitios estratégicos como empresas, fraccionamientos, etc.	Rollos: En laderas de ríos.
			Limpiezas constantes en canales, ríos y tuberías.	Mangueras: ubicadas en casas, estacionamientos, empresas, etc.	Gaviones: Laderas de ríos, embalses, etc.
				Canales sin revestir: En sitios estratégicos como empresas, fraccionamientos, etc.	Barreras: Faldas de cerros con pendiente pronunciada.
			Cuando la base de un puente de río obstruye el paso de agua, es mejor derribar el puente y volverlo a construir con un mejor diseño que permita el libre flujo del líquido.	Tapetes de Concreto Flexibles Ecológicos, en taludes, en sitios estratégicos como empresas, fraccionamientos, área publicas (parques, estacionamientos, etc.,)	

Atlas de Riesgos del Municipio de García, Nuevo León.

Arrastre		Mediana-mente urbanizadas		Canales revestidos: Desde casas habitación, parques, fabricas, etc.	Rollos: En laderas de ríos.
				Mangueras: ubicadas en casas, estacionamientos, empresas, etc.	Gaviones: Laderas de ríos, embalses, etc.
				Canales sin revestir: En sitios estratégicos como empresas, fraccionamientos, etc.	Barreras: Faldas de cerros con pendientes pronunciadas.
				Tapetes de Concreto Flexibles Ecológicos, en taludes, en sitios estratégicos como empresas, fraccionamientos, área pública (parques, estacionamientos, etc.,).	
	Transporte de material orgánico e inorgánico producto de la velocidad de flujo en cauces de ríos y valles.	Altamente urbanizadas		Reforestación.	Barreras: Cañadas (podría alterarse el rumbo natural del agua.
		Mediana-mente urbanizadas		Reforestación.	Gaviones: Laderas de ríos.
					Barreras: Cañadas (podría alterarse el rumbo natural del agua.
					Mallas Orgánicas: Zonas de laderas (ríos, arroyos), Taludes de cerros y montañas, pendientes con erosión en cañadas.
		Poco urbanizadas		Reforestación.	Rollos: En cañadas y laderas de ríos.
					Gaviones: Laderas de ríos.
					Mallas Orgánicas: Zonas de laderas (ríos, arroyos), Taludes de cerros y

					montañas, pendientes con erosión en cañadas.
** Las medidas no estructurales para controlar las inundaciones, tienen como objetivo el prohibir o regular el desarrollo de la zona aluvial, o la cuenca hidrográfica, o proteger las estructuras existentes, a fin de reducir la posibilidad de que sufran pérdidas debido a la inundación. Al igual que toda medida preventiva, son menos costosas que el tratamiento (es decir, la instalación de las medidas estructurales necesarias para controlar las inundaciones) así como evitar los deslizamientos de laderas por caídas o flujos de detritos. Las medidas estructurales incluyen las represas y reservorios, modificaciones a los canales de los ríos, diques y riberos, depresiones para desbordamiento, cauces de alivio y obras de drenaje.					

7.4 Recomendaciones sobre peligros antropogénicos

Debido al amplio crecimiento del Área Metropolitana de Monterrey y su Región Periférica, se requiere una planeación bien definida que restrinja aquellas zonas con riesgo inminente de que ocurran peligros antrópicos. Es imprescindible no sólo en términos de protección civil mantener y planear el crecimiento, sino también en culturales y sociales, ya que de estos emanan las soluciones a la mayor parte de las amenazas y riesgos.

Todas las zonas detectadas como propensas de sufrir incidentes de bolas de fuego (BLEVE) o explosiones por depósitos de gaseras y gasolineras en el municipio son consideradas como riesgos mitigables debido a que algunos municipios cuentan con personal capacitado para el control y manejo de este tipo de eventualidades.

Existen diversas acciones que se pudieran tomar para reducir y controlar este tipo de eventos, entre ellas se encuentran las siguientes:

- Planeación del uso del suelo.
- Aplicación de códigos de construcción.
- Obras de protección.
- Educación y capacitación a la población.
- Elaboración de planes de contingencia por parte de los encargados de protección civil.
- Elaboración de planes de contingencia por parte de las empresas y realización de simulacros, donde la población alrededor participe.
- Manuales de procedimientos.
- Implementación de sistemas de monitoreo y de alerta temprana.
- Preparación para la atención de emergencias, etc.

La planeación debe ser un proceso dinámico, que incluya procesos de actualización permanente ya que éste es el único medio que permite garantizar una correcta toma de decisiones en materia de prevención y protección.

ANEXO

GLOSARIO

A) GENERALES

Acceso a la información Geográfica: Políticas, normas, mecanismos o formas utilizadas por la unidad administrativa o por el estado para que los usuarios de los datos y productos generados por ésta, puedan ser obtenidos por sus usuarios reales y potenciales, internos y externos. Ejemplo: uso de Internet, a través de agencias de ventas, por convenio o contrato, a través de nodos de *clearinghouse*, etc.

Adquisición o captura de datos o de información geográfica: Compilación de datos e información geográfica mediante la aplicación de métodos directos o indirectos, sobre la base de una determinada tecnología. Ejemplos: trabajos directos de campo, interpretación aerofotográfica o satelital, investigación sobre el terreno, estudios e investigaciones geográficas, muestreos de campo, levantamientos batimétricos, meteorológicos, hidrográficos, topográficos y geodésicos, recopilación de información documental diversa, procesos de conversión digital, etc.

Aguas continentales: Datos e información geográfica de cualquier índole que se refiera al agua localizada en el subsuelo, el suelo o la superficie terrestre. Ejemplo: lagos, lagunas, ríos, arroyos, corrientes, superficiales o subterráneos, pozos de agua, manantiales, contaminación de las aguas, etc.

Área Geográfica Estatal: Espacio geográfico que se localiza en una misma entidad federativa y que incluye dos o más municipios vecinos.

Área Geográfica Regional: Espacio geográfico que se localiza en dos o más entidades federativas vecinas. Se dice también de aquellas regiones que presentan características geográficas uniformes con respecto a un determinado criterio (clima, fisiografía, geología, etc.)

Área Geográfica Municipal: Espacio geográfico ubicado en un mismo municipio y que comprenda dos o más localidades próximas, sin discontinuidades

Área Geográfica Local: Espacio geográfico relativo a una localidad y su entorno inmediato.

Atmósfera: Datos e información geográfica referidos al medio atmosférico nacional. Ejemplo: climas, precipitación, temperatura, humedad, vientos, ciclones, huracanes, nevadas, contaminación del aire, etc.

CCL, proyección: Cónica Conforme de Lambert, es una proyección cartográfica cuya concepción geográfica es de tipo cónico desarrollable.

Clasificadores de Información Geográfica: Sistemas que permiten la organización conceptual y ordenamiento de los datos e información geográfica con arreglo a determinados criterios establecidos, a fin de facilitar su procesamiento y uso posterior por parte de los usuarios.

Clearinghouse: Término en inglés que denota la integración de metadatos en un nodo de Internet con norma específica para ponerlo accesible a los interesados.

Dato geográfico: Unidad básica de información geográfica, caracterizada por tener una ubicación en el espacio con respecto a un determinado sistema de referencia y por uno a más atributos asociados.

Difusión de Información Geográfica: Acciones y formas empleadas para publicitar los datos e información geográfica y facilitar su distribución y conocimiento por parte de los usuarios. Ejemplos: difusión mediante ventas, donaciones, intercambio, suscripciones, publicidad en medios, promociones, eventos, etc.

Equipamiento informático: Es el parque de infraestructura computacional con que cuentan los generadores de información geográfica. Ejemplo: graficador de plumas, graficador de inyección, impresora, servidor, estación de trabajo, computadora personal, etc.

Equipamiento geográfico: Conjunto de equipos, máquinas, herramientas y dispositivos específicos empleados en la generación de información geográfica. Ejemplo: distanciómetros, equipos GPS, estaciones totales, equipo fotogramétrico, prensas litográficas, laboratorios diversos, etc.

Formatos (para captura de la información geográfica o para su procesamiento): Documentos estructurados para capturar datos e información geográfica de una manera estandarizada o para su procesamiento. Se dice también de los formatos de datos referidos a presentaciones vectoriales, ráster y alfanuméricas en el medio digital.

Gateway: Nodo de Web donde residen metadatos.

Geodesia: Ciencia que estudia la forma y dimensiones de la tierra o de partes importantes de ella, y con la que pueden obtenerse datos que permiten fijar con exactitud los puntos de control, que constituyen la base estructural y fundamental de las cartas y mapas.

Información Complementaria: Gráficas, mapa, datos, información geográfica o estadística empleados para auxiliar y mejorar la comprensión de un producto geográfico, ampliando y enriqueciendo su contenido. Ejemplo: registros climatológicos, muestras de laboratorio, fotografías ilustrativas, documentos alusivos, etc.

Información Geográfica: Conjunto de datos, símbolos y representaciones organizados para conocer y estudiar las condiciones ambientales y físicas del territorio nacional, la integración de ésta en infraestructura, recursos naturales y la zona económica exclusiva.

Información Geográfica Analógica: Todo rasgo geográfico representado con normas cartográficas para su integración en un mapa impreso a cierta escala. Ejemplo: toda la cartografía elaborada por métodos tradicionales y comúnmente con formas de presentación impresa en papel.

Información Geográfica Digital: Todo rasgo geográfico con ubicación geográfica, representado digitalmente y codificado para su identificación según una convención determinada. Ejemplo: cartografía digital, ortofotos digitales, registros toponímicos digitales, archivos DXF, archivos en formato ASCII, etc.

Infraestructura: Datos e información geográfica que se refieren a cualquier obra hecha por el hombre ubicada en alguno de los 6 ámbitos geográficos generales del territorio nacional incluyendo la zona económica exclusiva. Ejemplo: carreteras, localidades, puentes, presas, tendidos eléctricos, redes de comunicación telefónica, faros, puertos, límites político administrativos, demarcaciones geográficas de cualquier tipo, plataformas petroleras, etc.

Información geo-referenciada: Cualquier tipo de información que pueda ser ubicada mediante un conjunto de coordenadas geográficas con respecto a un determinado sistema de referencia.

Levantamiento Geodésico: Conjunto de procedimientos y operaciones destinados a determinar las posiciones relativas tridimensionales de puntos sobre la superficie terrestre, inclusive su campo gravimétrico, tomando en consideración la curvatura terrestre.

Localidad: Todo lugar que esté habitado.

Mares: Datos e información de las masas de agua adyacentes al continente (mares y océanos), intercomunicadas con los vastos cuerpos de agua salada que ocupan las depresiones de la tierra, incluyen el suelo y subsuelo marinos, la información sobre recursos naturales en dichas áreas y la infraestructura hecha por el hombre como estructuras artificiales, tendido de cables y tuberías etc. Ejemplo: cartografía batimétrica, náutica, de pesca, oceanográfica, tendido de ductos y cables submarinos, emplazamiento de plataformas de perforación, estudios gravimétricos, geomagnéticos y sísmicos, descripción general de hábitats y especies marinas, distribución de sedimentos del fondo marino, contaminación marina; etc.

Mercator, proyección: Proyección de Mercator, basada en un cilindro desarrollable, la más comúnmente empleada en la cartografía marina.

Metadato: Información que describe en forma resumida la información o características de un dato.

Normatividad: Disposiciones de carácter técnico que tiene como propósito establecer estándares o lineamientos para decidir la generación de productos geográficos, y para uniformar dicha información en cualquiera de sus procesos de captura, organización, procesamiento, mantenimiento, representación, transferencia, difusión, manejo y acceso de los datos, así como productos geográficos. Ejemplo: sistemas de referencia geodésica, escalas, formatos, glosarios, normas técnicas referentes a cualquier materia geográfica, sistemas de clasificación climática o de suelos, etc.

Procesamiento de Información Geográfica: Organización, integración, estructuración y tratamiento de información geográfica mediante métodos analógicos o digitales aplicados a los datos e información capturada.

Productos Geográficos: El resultado final de la ejecución de un proyecto geográfico previamente concebido. Ejemplo: un estudio hidrológico, un mapa, una serie cartográfica, una base de datos, etc.

Propietario de Información Geográfica: Aquella persona, empresa, institución o dependencia etc. reconocida como tal a través de un certificado de registro emitido por la autoridad competente. (Instituto Mexicano de Derechos de Autor y/o Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial).

Proyecto Geográfico: Conjunto de documentos, escritos, diseños y cálculos que definen en forma integrada una propuesta de hacer algo en materia de geografía y que a partir de ello habrá de crearse. Ejemplo: un proyecto de estudio o investigación geográfica, el proyecto de un mapa o una serie cartográfica, el proyecto de conformación de una base de datos geográfica, etc.

Registros oficiales de información geográfica: Datos e información geográfica contenida en registros administrativos, constituidos por una disposición jurídica, que tengan el atributo de la trascendencia legal, en virtud de que los actos registrados fueron realizados por un órgano o autoridad competente. Ejemplo: los datos capturados en el registro agrario nacional, los nombres geográficos normalizados, los límites político administrativos. etc.

Representación de Información Geográfica: Cualquier forma utilizada para presentar los datos e información geográfica sobre cualquier material y medio, sea éste analógico o digital.

Símbolos de Información Geográfica: Gráficos convenidos para representar un rasgo geográfico. Ejemplo: Símbolos de la carta topográfica.

Socioeconomía: Datos estadísticos del ser o quehacer humano representado geográficamente. Ejemplo: características de la población, indicadores económicos, industriales, pecuarios, etc.

Subsuelo: Datos e información geográfica referidos al estrato inmediatamente por debajo de la superficie terrestre, a profundidades variables después de las inmediatas que corresponden a la edafología. Ejemplo: geología estructural profunda, tectónica, minería subterránea, etc.

Suelo: Datos e información geográfica referente al estrato donde se sustenta la vegetación y es originada por la interacción del clima sobre la roca madre. Ejemplo: edafología, uso del suelo, vegetación, contaminación ambiental, etc.

Tratamiento de la Información Geográfica: Conjunto de operaciones realizadas sobre los datos e información geográfica con arreglo a determinados criterios, metodologías y normas, a fin de obtener un cierto producto geográfico.

UTM, Proyección: Universal Transversal de Mercator, es una proyección cartográfica cuya concepción geográfica es de tipo cilíndrico desarrollable.

B) GEOLOGICOS

Acelerógrafo: Instrumento para medir aceleraciones del terreno en función del tiempo. Usualmente registra movimientos producidos por temblores fuertes o con epicentros cercanos. Al registro producido se le conoce como acelerograma. Los acelerógrafos también se colocan en edificios para analizar su comportamiento en diferentes niveles de la construcción (cimientos, pisos intermedios, azotea).

Amplitud (de una onda): Altura máxima de la cresta o del valle de una onda a partir del valor cero o línea base (aquella que corresponde a nula excitación sísmica).

Azimut: Ángulo medido a partir del Norte en el sentido de las agujas del reloj.

Brecha sísmica: Segmento o área de contacto entre placas, particularmente de tipo de subducción (p.ej. costa occidental de México) o de movimiento lateral (falla de San Andrés), en el que no se ha presentado un sismo de gran magnitud (mayor o igual a 7) en al menos 30 años. Actualmente, la brecha sísmica más importante en México es la correspondiente a la costa de Guerrero.

Caída de esfuerzos: Disminución repentina de los esfuerzos presentes en el plano de contacto entre dos placas tectónicas o bloques de una falla cualquiera, como consecuencia de la ocurrencia de un temblor

Corteza terrestre: Capa rocosa externa de la Tierra. Su espesor varía entre 10 y 70 km.

Enjambre (de terremotos): Serie de terremotos con epicentros en un área relativamente reducida, sin que uno de ellos llegue a tener una magnitud mucho mayor que lo distinga claramente del resto. Puede durar unos cuantos días o hasta varias semanas o meses. Pueden ser sentidos por pobladores cercanos sin que lleguen a representar un nivel alto de peligro.

Epicentro: Punto en la superficie de la Tierra resultado de proyectar sobre ésta el hipocentro de un terremoto. Se encuentran usualmente en un mapa, señalando el lugar justo sobre el origen del movimiento sísmico.

Esfuerzo: Medida de las fuerzas que actúan sobre un cuerpo. En Física se expresa como fuerza por unidad de área.

Falla: Superficie de ruptura en rocas a lo largo de la cual ha habido movimiento relativo, es decir, un bloque respecto del otro. Se habla particularmente de falla activa cuando en ella se han localizado focos de sismos o bien, se tienen evidencias de que en tiempos históricos ha habido desplazamientos. El desplazamiento total puede variar de centímetros a kilómetros dependiendo del tiempo durante el cual la falla se ha mantenido activa (años o hasta miles y millones de años). Usualmente, durante un temblor grande, los desplazamientos típicos son de uno o dos metros.

Foco: Punto de origen del sismo, en el interior de la Tierra. Lugar donde empieza la ruptura que se extiende formando un plano de falla. También nombrado como hipocentro.

Intensidad (sísmica): Número que se refiere a los efectos de las ondas sísmicas en las construcciones, en el terreno natural y en el comportamiento o actividades del hombre. Los grados de intensidad sísmica, expresados con números romanos del I al XII, correspondientes a diversas localidades se asignan con base en la escala de Mercalli. Contrasta con el término magnitud que se refiere a la energía total liberada por el sismo.

Isosistas: Líneas de contorno dibujadas en un mapa para separar un nivel de intensidad sísmica de otro.

Litosfera: Cubierta rígida de la Tierra. Está constituida por la corteza y la parte superior del manto; su espesor promedio no excede 100 km. Se encuentra dividida en grandes porciones móviles llamadas placas tectónicas.

Longitud de onda: Distancia entre dos puntos o fases sucesivos de una onda, por ejemplo crestas o valles

Magnitud (de un sismo): Valor relacionado con la cantidad de energía liberada por el sismo. Dicho valor no depende, como la intensidad, de la presencia de pobladores que observen y describan los múltiples efectos del sismo en una localidad dada. Para determinar la magnitud se utilizan, necesariamente uno o varios registros de sismógrafos y una escala estrictamente cuantitativa, sin límites superior ni inferior. Una de las escalas más conocidas es la de Richter, aunque en la actualidad frecuentemente se utilizan otras como la de ondas superficiales (Ms) o de momento sísmico (Mw).

Manto terrestre: Porción intermedia de la Tierra, cubierta por la corteza y que descansa sobre el núcleo. Su espesor es de unos 2,850 kilómetros; está compuesto por rocas densas y divididas en varias capas concéntricas.

Núcleo terrestre: Parte central de la Tierra que se inicia a una profundidad superior a los 2,900 kilómetros, compuesta de hierro y silicatos. Con base en el estudio de ondas sísmicas, se descubrió que consta de dos porciones concéntricas: una externa, que se comporta como un fluido, y una interna que es sólida.

Ondas love: Ondas sísmicas que tienen en la superficie del terreno su máxima amplitud, decayendo ésta con la profundidad. El movimiento del terreno se da sólo en sentido horizontal, perpendicular a la dirección de propagación.

Ondas P: Primera onda, la más rápida, que viaja desde el lugar del evento sísmico a través de las rocas y que consiste en un tren de compresiones y dilataciones sucesivas del material terrestre.

Ondas Rayleigh: Ondas sísmicas que alcanzan su máxima amplitud en la superficie terrestre, con movimiento del suelo sólo en el plano vertical, similar en cierta forma al del oleaje.

Ondas s: Ondas sísmicas secundarias que viajan más lentamente, aunque más energéticas, que las ondas P y que consisten en vibraciones transversales a la dirección de propagación. No pueden propagarse en líquidos debido a la ausencia de rigidez.

Ondas de cuerpo: Ondas sísmicas, P y S, que se propagan a través de los materiales terrestres. Las S no se transmiten a través de fluidos. La velocidad típicas de las ondas P, en roca, es de 6 km/s, mientras que para las S se tienen 3.5 km/s.

Ondas superficiales: Ondas sísmicas que sólo se propagan sobre la superficie terrestre, con una velocidad menor que la de las ondas S. Hay dos tipos de ondas superficiales: Rayleigh y Love.

Periodo (de una onda): Intervalo de tiempo entre dos crestas sucesivas en un tren de ondas sinusoidales. El periodo es el inverso de la frecuencia en un evento cíclico.

Periodo de retorno: Es el tiempo medio, expresado en años, que tiene que transcurrir para que ocurra un sismo en que se exceda una aceleración dada.

Periodo estructural: Es el periodo fundamental de una estructura, expresado en segundos, ante la excitación sísmica.

Placa (tectónica): Porción de la litosfera terrestre, de grandes dimensiones y espesor no mayor a 100 km, que se mueve con relación a otras partes de la litosfera sobre el manto terrestre. Las placas chocan en zonas de convergencia y se separan en zonas de divergencia.

Plano de falla: Superficie de contacto entre dos bloques rocosos con movimiento entre sí.

Predicción (de terremotos): Determinación del lugar, fecha y magnitud de un terremoto. Hasta ahora no se cuenta con un procedimiento que defina con seguridad estos tres parámetros.

Premonitores: Terremotos de magnitud reducida que preceden al mayor de una serie concentrada en un volumen de corteza restringido, en un cierto lapso.

Profundidad focal (de un terremoto): Profundidad del foco por debajo de la superficie de la Tierra.

Réplicas: Terremotos menores que siguen a uno mayor, concentrados en un volumen restringido de la corteza.

Riesgo sísmico: Producto de tres factores: El valor de los bienes expuestos (C), tales como vidas humanas, edificios, carreteras, puertos, tuberías, etc.; la vulnerabilidad (V), que es un indicador de la susceptibilidad a sufrir daño, y el peligro (P) que es la probabilidad de que ocurra un hecho potencialmente dañino; así $R=C \times V \times P$.

Sismicidad: La ocurrencia de terremotos de cualquier magnitud en un espacio y periodo dados

Sismógrafo: Instrumento de alta sensibilidad para registrar los movimientos de la superficie de la Tierra, en función del tiempo, causados por el paso de las ondas sísmicas. Al registro producido se le conoce como sismograma.

Sismología: El estudio de los terremotos; fuentes sísmicas, propagación de ondas a través de la Tierra, excitación del terreno en superficie y a profundidad, etc.

Sismómetro: Elemento sensor de un sismógrafo, normalmente un péndulo suspendido.

Sismoscopio: Sismógrafo elemental que sólo deja constancia de un movimiento del terreno relativamente intenso, sin marcas de tiempo.

Tectónica de placas: Teoría del movimiento e interacción de placas que explica la ocurrencia de los terremotos, volcanes y formación de montañas como consecuencias de grandes movimientos superficiales horizontales.

Teoría del rebote elástico: La teoría de la generación de los terremotos que propone que las fallas permanecen fijas mientras se acumulan los esfuerzos lentamente en las rocas vecinas y luego se desplazan de repente, liberando la energía acumulada.

Terremoto (sismo o temblor): Vibraciones de la Tierra causado por el paso de ondas sísmicas irradiadas desde una fuente de energía elástica.

Tsunami (o maremoto): Ola con altura y penetración tierra adentro superior a las ordinarias, generalmente causada por movimientos del suelo oceánico en sentido vertical, asociado a la ocurrencia de un terremoto de gran magnitud con epicentro en una región oceánica.

C) HIDROLOGICO

Abanico aluvial: Acumulación de materiales depositados por una corriente, con forma de cono o de abanico, que sale de zona de relieve abrupto (montañosa) hacia otra llana (planicie) y se expande.

Área de la cuenca: El área de la cuenca se define como la superficie, en proyección horizontal, delimitada por el parteaguas.

Arroyo: Corriente de agua. Generalmente se atribuye a los ríos de bajo caudal.

Avenida: La avenida se produce sobre los ríos y es el incremento del nivel del agua en el río debido a que fluye un caudal mayor al que normalmente presenta.

Características fisiográficas: Son los rasgos propios de cada cuenca y su cauce principal, tales como el área de la cuenca y la pendiente del cauce principal.

Cauce. Lecho de los ríos y arroyos por donde corren las aguas producidas por la precipitación.

Cuenca endorreica: El punto de salida del cauce está dentro de los límites de la cuenca y por lo general es un lago

Cuenca exorreica: El punto de salida del cauce se encuentra en los límites de la cuenca y está en otra corriente o en el mar

Cuenca homogénea: Una cuenca es homogénea cuando tiene las mismas características físicas y de almacenamiento en toda su área.

Cuenca: Es una zona de la superficie terrestre en donde (si fuera impermeable) las gotas de lluvia que caen sobre ella tienden a ser drenadas por el sistema de corrientes hacia el mismo punto de salida

Erosión: Es el transporte de partículas sólidas por agentes externos, como son la lluvia y el viento.

Escurrimiento: Es el agua proveniente de la precipitación, circula sobre o bajo la superficie terrestre y llega a una corriente para finalmente ser drenada hasta la salida de la cuenca.

Gaviones: Contenedor en forma de cubo, formado con malla ciclónica y lleno de piedras, usado en obras hidráulicas, para formar con elementos de pequeño tamaño y peso, otros más grandes y pesados.

Gasto o caudal: Es la cantidad de escurrimiento que pasa por un sitio determinado en un cierto tiempo, también se conoce como caudal. Este concepto se usa para determinar el volumen de agua que escurre en un río.

Hidrograma: Es la representación gráfica de la variación continua del gasto en el tiempo. Para cada punto del hidrograma se conoce el gasto que está pasando en el sitio de medición. El área bajo la curva de esta gráfica es el volumen de agua que ha escurrido durante el lapso entre dos instantes.

Hidrología: Es la ciencia natural que estudia al agua, su ocurrencia, circulación, y distribución sobre y debajo de la superficie terrestre, sus propiedades químicas y físicas y su relación con el medio ambiente, incluyendo a los seres vivos.

Histograma: Técnica estadística que permite dibujar los puntos obtenidos entre dos variables para representar la variación de una respecto de la otra.

Intensidad de precipitación: Es la cantidad de lluvia que se precipita en cierto tiempo (altura de precipitación por unidad de tiempo). Sus unidades son mm/h, mm/día, etc.

Isoyetas: Son líneas que unen puntos de igual precipitación.

Pendiente del cauce: Cuesta o declive de un cauce. Medida de la inclinación de un cauce.

Parteaguas: Es una línea imaginaria formada por los puntos de mayor nivel topográfico y que separa la cuenca de las cuencas vecinas

Periodo de retorno: Es el tiempo que, en promedio, debe transcurrir para que se presente un evento igual o mayor a una cierta magnitud. Normalmente, el tiempo que se usa son años. En general, el evento analizado no ocurre exactamente en el número de años que indica el periodo de retorno, ya que éste puede ocurrir el próximo o dentro de muchos años.

Levantamiento topográfico: Acción realizada para describir y delinear detalladamente la superficie de un terreno.

Red de Drenaje: La red de drenaje de una cuenca está integrada por un cauce principal y una serie de tributarios cuyas ramificaciones se extienden hacia las partes más altas de las cuencas

Respuesta hidrológica: Es la forma como actúa la cuenca luego de registrar una precipitación.

Dicha respuesta define si el caudal registrado a la salida de la cuenca es mayor o menor y si tardará más o menos tiempo en registrarse. Depende de la intensidad y la duración de la lluvia, así como de las características fisiográficas de la cuenca.

Terraza: Es un tipo de muro de contención, que generalmente se construye del material disponible en el lugar (mampostería) y son de forma trapecial.

Tiempo de concentración: Es el tiempo que tarda en llegar la lluvia que cae en la parte más lejana hasta la salida de la cuenca.

Tirante: Elevación de la superficie del agua sobre un punto en el terreno.

D) FENOMENOS QUIMICOS

Accidente de Alto Riesgo Ambiental: Una explosión, incendio, fuga o derrame súbito que resulte de un proceso en el curso de las actividades de cualquier establecimiento, así como en tuberías, en los que intervengan uno o varios materiales o sustancias peligrosas y que supongan un peligro grave (de manifestación inmediata o retardada, reversible o irreversible) para la población, los bienes, el ambiente y los ecosistemas.

Accidente: Es cualquier evento no deseado que causa un daño material o humano. De acuerdo al campo de aplicación existen diferentes criterios por ejemplo, en el transporte terrestre de sustancias y materiales peligrosos se considera accidente, cuando no existe liberación de la sustancia transportada, y cuando se presenta una liberación se considera como incidente.

Alícuota: es una parte proporcional de la muestra total, la cual está comprendida un número entero de veces en el todo.

Análisis de riesgos: Es el desarrollo de una estimación cuantitativa del riesgo, basado en técnicas matemáticas que combinan la estimación de las consecuencias de un incidente y sus frecuencias. También puede definirse como la identificación y evaluación sistemática de objetos de riesgo y peligro.

Árbol: Planta perenne, de tronco leñoso y elevado, que se ramifica a cierta altura del suelo con una talla total superior a los siete metros.

Arbusto: Planta leñosa, con tronco único y copa, bien diferenciados, y una altura total inferior a cinco metros.

Área de afectación: Representa el área geográfica estimada que puede ser potencialmente afectada por la liberación de una sustancia peligrosa en niveles que pueden causar daños agudos a la salud o la muerte de las poblaciones humanas por efectos de una liberación accidental.

Aromáticos: es una familia de hidrocarburos de tipo cíclico, de fórmula general C_nH_{2n-6} , se caracterizan por integrar una cadena cerrada en forma hexagonal denominada anillo bencénico y poseer en su estructura tres dobles ligaduras.

BLEVE (Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion): Explosión debida a la expansión de un líquido en ebullición dentro de un tanque o recipiente cerrado; este evento ocurre debido a la liberación súbita de una gran masa de líquido presurizado a la atmósfera. Una causa primaria es el contacto directo de una flama externa con la superficie del recipiente por encima de la nivel del líquido, lo cual ocasiona un debilitamiento del recipiente en este lugar y su posterior ruptura.

Biodiversidad: Es toda la variedad de vida en la Tierra. Puede abordarse de tres maneras: como variedad de ecosistemas, variedad de especies y variedad de genes.

Biota: término utilizado para definir a todos los organismos vivientes de una región.

Calor: Energía térmica y transferencia de energía térmica.

Clima: Condiciones medias del tiempo en un lugar determinado, establecidas mediante observaciones y mediciones de las variables meteorológicas durante períodos suficientemente largos. Cuando se habla del clima de una región, debe hacerse referencia tanto a los valores medios como a los extremos alcanzados por cada variable.

Condiciones meteorológicas: Condiciones de la atmósfera en el momento de un accidente. Se incluyen: velocidad y dirección del viento, temperatura, humedad, nubosidad y radiación solar.

Conducción: Es un mecanismo de transferencia de energía térmica entre dos sistemas basado en el contacto directo de sus partículas, que tienden a igualar su temperatura o estado de excitación térmica.

Consecuencia: Una medida de los efectos esperados que resultan de un incidente.

Convección: Movimientos internos organizados dentro de una capa o aire que conducen al transporte vertical del calor, *momentum*, etc. En el aire, la convección se produce con mayor frecuencia debido a la capacidad de flotamiento de una masa de aire en contacto con una superficie caliente, lo que produce una corriente vertical de aire sobre la superficie. La convección también puede ocurrir por la mecánica de corrientes y remolinos de aire, como cuando el aire pasa sobre un terreno elevado.

Cromatografía de gases: es un método físico de separación en el cual los componentes a separar se distribuyen entre dos fases, una de las cuales constituye la fase estacionaria que es una columna cromatográfica de gran área superficial, y la otra es la fase móvil, que es un gas el cual

pasa a lo largo de la fase estacionaria. Mediante esta técnica es posible identificar y cuantificar diversas sustancias.

Cuadrante: Es la manera de dividir una zona en cuadros pequeños, los cuales, en este caso, sirven para determinar la ubicación exacta de donde se toman las muestras recolectadas, este cuadrante mide 25 por 25 cm.

Densidad: La densidad es igual a la masa por unidad de volumen. Se puede medir en kilogramos por pulgada cúbica, gramos por centímetro cúbico, etc. La densidad de los líquidos es uniforme, esta no tiene cambios de un punto a otro, pero, en un gran cuerpo de gas como nuestra atmósfera esto no es cierto. La densidad algunas veces es expresada de otra manera indicando cuantas veces es densa una sustancia como lo es el agua. La densidad de la sustancia en cuestión dividida entre la densidad del agua es llamada gravedad específica, este es un número puro y no tiene unidades. Como la densidad del agua es de 1 g. /cm³, la gravedad específica de todas las sustancias es igual numéricamente, esto es la densidad en g. /cm³.

Derrame: Es el escape de cualquier sustancia líquida, sólida o la mezcla de ambas, de cualquier recipiente o conducto que la contenga como son: tuberías, equipos, tanques de almacenamiento, autotanques, carrotanques, etcétera.

Desastre: Estado en que la población de una o más entidades, sufre daños severos por el impacto de una calamidad devastadora, sea de origen natural o antropogénico, enfrentando la pérdida de sus miembros, infraestructura o entorno, de tal manera que la estructura social se desajusta y se impide el cumplimiento de las actividades esenciales de la sociedad, afectando el funcionamiento de los sistemas de subsistencia.

Desbaste: Se entiende como el desgaste o disminución del material de un objeto

Detección: La acción o sistema utilizado para descubrir y localizar incendios, por ejemplo, la detección de bomberos o personal voluntario desde torres de vigilancia.

Espectrometría de masas: es una técnica analítica por medio de la cual las sustancias químicas se identifican separando los iones gaseosos en campos eléctricos y magnéticos. Esta técnica proporciona información cualitativa y cuantitativa acerca de la composición atómica y molecular de materiales inorgánicos y orgánicos. El espectrómetro de masas se emplea como un detector del cromatógrafo de gases.

Estabilidad atmosférica: Es una medida de la habilidad de la atmósfera para dispersar las sustancias químicas. Una atmósfera estable mantiene la fuga como un paquete de aire sin movimiento y una inestable dispersa el paquete. De acuerdo con la clasificación de Pasquill-Guifford-Turner, que es comúnmente usada, se definen seis clases de atmósfera, desde la muy inestable A, a la muy estable F, se basa en factores como son velocidad del viento, insolación, nubosidad, temperatura y humedad.

Estrato: La capa de vegetación viva comprendida entre ciertos límites. El estrato herbáceo comprende las plantas no leñosas; el arbustivo, las leñosas que no llegan a adquirir el porte arbóreo, y el arbóreo, el estrato compuesto por árboles.

Eutrofización: proceso natural y/o antropogénico que consiste en el enriquecimiento de las aguas con nutrientes, a un ritmo tal que no puede ser compensado por la mineralización total, de manera que la descomposición del exceso de materia orgánica produce una disminución del oxígeno en las aguas profundas. Sus efectos son proliferación de algas y un crecimiento intenso de las plantas acuáticas, tales como nitrógeno, fósforo

Explosión: Es la liberación de una cantidad considerable de energía en un lapso de tiempo muy corto (pocos segundos), debido a un impacto fuerte o por la reacción química de ciertas sustancias.

También puede definirse como la liberación de energía que causa una discontinuidad en la presión u onda de choque.

Foco: Fuego inicial que afecta un área de escasas dimensiones, en las proximidades del punto de ignición. También utilizado para describir un sector de un incendio que arde con mayor intensidad que el resto.

Fuente fija: Instalación industrial, establecimiento comercial o de servicio que maneja o almacena sustancias y materiales peligrosos, y que se encuentra ubicada en un lugar fijo.

Fuente móvil: Unidad de transporte terrestre, aéreo o marítimo (avión, barco, autotank, etc.) que se emplea para el traslado de sustancias y materiales peligrosos.

Fuga: Es la pérdida de material que se presenta al existir un cambio de presión debido a rupturas en el recipiente que lo contiene o lo conduce.

Geoestadística: Se define como la aplicación de la teoría de funciones aleatorias al reconocimiento y estimación de fenómenos naturales, o simplemente, el estudio de las variables numéricas distribuidas en el espacio, siendo una herramienta útil en el estudio de estas variables.

Halógenos: grupo de elementos químicos puros formado por el flúor, el cloro, el bromo, el yodo y el astato, componen el grupo VII A de la tabla periódica.

Hidrólisis: tipo de reacción química del agua con una sustancia.

Humo: Aerosol producido por combustión, descomposición térmica o evaporación térmica. Sus partículas pueden ser sólidas (humo del óxido de magnesio) o líquidas (humo del tabaco). La definición estándar internacional de *humo* es: "un aerosol visible producido generalmente por la combustión". El humo es una suspensión atmosférica de partículas pequeñas producida por la combustión.

Humedad relativa: Proporción de la fracción molecular de vapor de agua en el aire en relación con la fracción molecular correspondiente si el aire se saturara con respecto al agua a una presión y temperatura específica.

Hojarasca: Conjunto de las hojas que han caído de los árboles.

Ignición: Acción de un objeto en combustión.

Incendio: Fuego grande que quema combustibles que no estaban destinados a arder.

Incidente: Evento no deseado que podría causar algún daño, como resultado de la pérdida de contención de material o energía.

Índice de peligro: Indicador cuantitativo y/o cualitativo del peligro de incendios.

Infraestructura: Datos e información geográfica que se refieren a cualquier obra hecha por el hombre ubicada en alguno de los 6 ámbitos geográficos generales del territorio nacional incluyendo la Zona Económica Exclusiva. Ejemplo: carreteras, localidades, puentes, presas, tendidos eléctricos, redes de comunicación telefónica, faros, puertos, límites político administrativos, demarcaciones geográficas de cualquier tipo, plataformas petroleras, etc.

Inmiscible: elemento o fase que no se mezcla con otra (agua y aceite)

Intensidad del fuego: Un término general que se refiere a la energía térmica liberada por un incendio.

In situ: En el lugar, en el sitio.

Ladera: Terrenos con pendientes mayores al 15 % y caracterizadas generalmente por desarrollo en sentido horizontal.

Lámina de lluvia: Tiene una escala en milímetros la que identifica la cantidad de lluvia observada en un lugar específico en un tiempo determinado.

Localidad: Todo lugar que esté habitado.

Madera: Son tejidos lignificados conductores de agua, los de sostén y los de reserva contenida en las ramas, tallos y raíces.

Material peligroso: De acuerdo al Reglamento para el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos son aquellas sustancias peligrosas, sus remanentes, sus envases, embalajes y demás componentes que conforman la carga que será transportada por las unidades.

Oxígeno: Elemento gaseoso, cuyo número atómico es 8, masa atómica relativa igual a 15,9994 y su se representa con "O". El oxígeno es un gas incoloro e inodoro que permite la combustión en el aire. El oxígeno molecular (O₂) constituye 20,95% del volumen de aire seco en la parte inferior de la atmósfera. El O₂ es esencial para la conservación de casi todas las formas de vida. A una altitud mayor de 20 km, el oxígeno atómico se presenta en cantidades significativas y a 100 km, se encuentra en forma predominante.

Pastizal: Vegetación herbácea generalmente constituida por gramíneas y otras especies de pastos. En áreas húmedas los mismos están representados por juncas, totorales o pajonales.

Peligro: Condición física o química que tiene el potencial de causar daño a las personas, propiedades o al ambiente.

Perenne: Es una planta que vive durante más de dos años. Las plantas perennes herbáceas son aquellas que no forman tejido leñoso permanente.

Población: Grupo de seres vivos de la misma especie que viven juntos en la misma zona y en la misma época.

Pool Fire (Charco de fuego): La combustión del material que se evapora en la superficie de un líquido que fue derramado.

Precipitación: Caída de partículas líquidas o sólidas de agua.

Probabilidad: Expresión de la posibilidad de ocurrencia de un evento o un evento subsiguiente durante un intervalo de tiempo. Por definición la probabilidad debe expresarse como un número entre 0 y 1.

Proceso: Conjunto de actividades físicas o químicas relativas a la producción, obtención, acondicionamiento, envasado, manejo y embalaje de productos intermedios o finales.

Profundidad de la cama: Altura media de los combustibles de superficie, presentes en la zona de combustión del frente de propagación del fuego.

Profundidad del mantillo: Altura media de los combustibles de superficie, presentes en la zona de combustión del frente de propagación del fuego.

Radiación: es un modo de propagación de la energía a través del vacío. En sentido estricto refiere a la radiación electromagnética, aunque también se utiliza la expresión para referirse al movimiento de partículas a gran velocidad en el medio, con apreciable transporte de energía.

Residuo: Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó.

Residuos Peligrosos: Todos aquellos residuos, en cualquier estado físico, que por sus características corrosivas, tóxicas, venenosas, reactivas, explosivas, inflamables, biológicas infecciosas o irritantes, representan un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente.

Riesgo: Es una medida de pérdida económica o de daño a personas en términos de la posibilidad de que suceda un incidente y la magnitud de la pérdida o daño. También puede definirse como el producto de la probabilidad de que ocurra un suceso por la magnitud de sus consecuencias $R = P \times C$.

Sequía: Ausencia prolongada o escasez marcada de precipitación.

Suelo: Datos e información geográfica referente al estrato donde se sustenta la vegetación y es originada por la interacción del clima sobre la roca madre. Ejemplo: edafología, uso del suelo, Vegetación, contaminación ambiental, etc.

Sustancia peligrosa: De acuerdo al Reglamento para el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos es todo aquel elemento, compuesto o material o mezcla de ellos que independientemente de su estado físico, represente un peligro potencial para la salud, el ambiente, la seguridad de los usuarios y la propiedad de terceros; también se consideran bajo esta definición los agentes biológicos causantes de enfermedades.

Temperatura: Magnitud física que expresa el grado o nivel de calor de los cuerpos o del ambiente. Su unidad en el Sistema Internacional es el *kelvin* (K).

Topografía: Conjunto de particularidades que tiene un terreno en su relieve. Técnica de representación gráfica de un lugar sobre el papel, con todos los accidentes de la superficie.

Toxicidad: Capacidad de una sustancia para causar daño a los tejidos vivos, deterioro del sistema nervioso central, enfermedades severas o muerte por ingestión, inhalación o absorción por la piel.

Triángulo del fuego: Herramienta didáctica en la cual cada lado de un triángulo equilátero se refiere a los tres factores necesarios para la combustión y producción de llama (oxígeno, calor y combustible). Cuando alguno de estos factores es removido, la llama no se produce o cesa.

Vegetación: Tapiz vegetal de un país o de una región geográfica. La predominancia de formas biológicas tales como árboles, arbustos o hierbas, sin tomar en consideración su posición taxonómica, conduce a distinguir diferentes tipos de vegetación, como bosque, matorral y pradera.

Zona: Parte de terreno o de superficie encuadrada entre ciertos límites.

E) VULNERABILIDAD

Actividad económica: Acción destinada a producir bienes y servicios para el mercado. Incluye la producción agropecuaria de autoconsumo.

Aislamiento: Separación de una persona, una población o una cosa, dejándolas solas o incomunicadas.

Analfabeta: Población de 15 años y más que no sabe leer y escribir.

Auto adscripción indígena: Reconocimiento que hace la población de pertenecer a una etnia, con base en sus concepciones.

Bienes electrodomésticos: Son aquellos bienes de consumo duradero de uso doméstico que se utilizan, directa o indirectamente para su funcionamiento o aplicación, cualquier tipo de energía y/o la transformen.

Capacidad de prevención y respuesta: Conjunto de acciones que se llevan a cabo antes del desastre y después de la superación de la condición crítica del mismo.

Cobertura de educación básica: Es la proporción de la matrícula de la población primaria y secundaria respecto a la población de 6 a 15 años de edad.

Comunidad: División regional y administrativa dentro de un Estado, dotada de gobierno y demás instituciones propias.

Condición de actividad económica: Situación que distingue a la población de 12 años y más, según haya realizado o no alguna actividad económica en la semana de referencia. Se clasifica en población económicamente activa y población económicamente inactiva.

Condición de alfabetismo: Situación que distingue a la población de 15 años y más según declare saber leer y escribir. La población se clasifica en alfabeta y analfabeta.

Condición de asistencia escolar: Situación que distingue a la población de 5 años y más según asista o no a algún establecimiento de enseñanza escolar del Sistema Educativo Nacional de cualquier nivel (preescolar a posgrado).

Condición de habla indígena: Situación que distingue a la población de 5 años y más según declare hablar o no alguna lengua indígena.

Condición de ocupación: Situación que distingue a la población económicamente activa en ocupada y desocupada, de acuerdo con el desempeño o búsqueda de una actividad económica en la semana de referencia.

Déficit de vivienda: Desequilibrio resultante entre el número total de viviendas aceptables disponibles (parque habitacional aceptable) y el número total de hogares que requieren satisfacer la necesidad de habitar en alguna vivienda, aunado a las viviendas cuyos componentes principales o son de materiales no duraderos o se encuentra(n) en un estado de deterioro.

Densidad: Es la relación entre el número de personas que habita un territorio determinado y la superficie del mismo. El cociente resultante se expresa como número de habitantes por kilómetro cuadrado.

Derechohabencia a servicios de salud: Derecho de las personas a recibir atención médica en instituciones de salud públicas y/o privadas, como resultado de una prestación laboral al trabajador, a los miembros de las fuerzas armadas, a los familiares designados como beneficiarios o por haber adquirido un seguro facultativo (voluntario) en el Instituto Mexicano del Seguro Social.

Desastre: Se define como el estado en que la población de una o más entidades federativas, sufre severos daños por el impacto de una calamidad devastadora, sea de origen natural o antropogénico, enfrentando la pérdida de sus miembros, infraestructura o entorno, de tal manera que la estructura social se desajusta y se impide el cumplimiento de las actividades esenciales de la sociedad, afectando el funcionamiento de los sistemas de subsistencia.

Desempleado o desocupado: Persona de 12 años o más que en la semana de referencia no tenía trabajo pero lo buscó activamente.

Disponibilidad de agua entubada: Accesibilidad de los ocupantes de la vivienda al uso de agua entubada, así como la forma de abastecimiento cuando no disponen de ella.

Las viviendas se clasifican de acuerdo con el acceso que sus ocupantes tienen al agua entubada en:

- Disponen de agua entubada en el ámbito de la vivienda
 1. Dentro

2. Fuera de la vivienda pero dentro del terreno
- Disponen de agua entubada por acarreo
 1. De llave pública o hidrante
 2. De otra vivienda
- No disponen de agua entubada
 1. Usan agua de pipa
 2. Usan agua de algún pozo, río, lago, arroyo u otra fuente.

Disponibilidad de electricidad: Existencia de energía eléctrica para alumbrar la vivienda, sin considerar la fuente de donde provenga. La fuente puede ser un acumulador, el servicio público de energía, una planta particular, una planta de energía solar o cualquier otra.

Drenaje: Sistema de tuberías mediante el cual se elimina de la vivienda las aguas negras o las aguas sucias. Si al menos una de las instalaciones sanitarias de la vivienda (lavadero, fregadero, sanitario o regadera) dispone de un sistema de tuberías para eliminar las aguas negras o aguas sucias, se considera que tiene drenaje.

De acuerdo con la disponibilidad de drenaje la vivienda se clasifica en:

- Dispone de drenaje conectado a:
 - a. Barranca o grieta
 - b. Fosa séptica
 - c. Red pública
 - d. Río, lago o mar
- No dispone de drenaje.

Emergencia: Situación anormal que puede causar un daño a la sociedad y propiciar un riesgo excesivo para la seguridad e integridad de la población en general; se declara por el Ejecutivo Federal cuando se afecta una Entidad Federativa y/o se rebasa su capacidad de respuesta requiriendo el apoyo Federal.

Entidad Federativa: Unidad geográfica mayor de la división político-administrativa del país. El territorio nacional se divide en 31 estados y un Distrito Federal.

Evacuación: Desalojo de una zona siniestrada.

Fatalidad: Acontecimiento inevitable, destino, suerte, desgracia que genera algún tipo de pérdida.

Fenómeno natural: Cualquier manifestación de la naturaleza, que resulta de la interacción de sus elementos, estos fenómenos pueden ser clasificados en Geológicos, Hidrometeorológicos, Químicos, Sanitarios y Socio-organizativos.

Grados aprobados: Años de estudio aprobados por la población de 5 años y más en el nivel más alto alcanzado en el Sistema Educativo Nacional.

Grado promedio de escolaridad: Es el resultado de dividir la suma de los años aprobados desde el primero de primaria hasta el último grado alcanzado en las personas de 15 años y más, entre el total de la población de 15 años y más.

- Se incluye a la población de 15 años o más con cero grados aprobados
- Se excluye a la población de 15 años y más con grados no especificados en algún nivel y a la población con nivel de escolaridad no especificado.

Hijo fallecido: Todo producto del embarazo, de la población femenina de 12 años y más, nacido vivo que en el momento de la entrevista ya ha muerto, aunque haya vivido poco tiempo (segundos, minutos, etcétera.).

Hijo nacido vivo: Todo producto del embarazo, de la población femenina de 12 años y más, que después de la extracción o expulsión completa del cuerpo de la madre manifiesta algún signo de vida, tal como movimiento voluntario, respiración, latido del corazón o llanto.

Hogar: Unidad formada por una o más personas, unidas o no por lazos de parentesco, que residen habitualmente en la misma vivienda y se sostienen de un gasto común para la alimentación. Los hogares se clasifican por tipo, en familiares y no familiares, y al interior de estos según su clase.

- Familiares: se clasifican en ampliados, compuestos y nucleares
- No familiares: se clasifican en correspondientes y unipersonales

Indicadores sociales: Indicadores usados para la determinación de la situación socioeconómica de una población. Ejemplos, tasas de mortalidad infantil, áreas verdes por habitante, tasa de alfabetización, etc.

Ingresos por trabajo: Percepción en dinero que la persona ocupada declare recibir por su trabajo. Se consideran los ingresos por concepto de sueldos, comisiones, propinas y cualquier percepción devengada por el desempeño de una actividad económica. El ingreso se publica en salario mínimo mensual.

Infraestructura: Conjunto de elementos o servicios que se consideran necesarios para el funcionamiento de una organización o para el desarrollo de una actividad.

Instituciones de Salud: Establecimientos u organismos dedicados a proporcionar servicios médicos en distintos niveles: prevención y tratamiento de enfermedades, hospitalización, intervenciones quirúrgicas u otro tipo de servicios de salud.

Se clasifican en:

- Públicas para población derechohabiente: IMSS, ISSSTE, PEMEX, Defensa o Marina, otro tipo de instituciones.
- Públicas para población no derechohabiente: IMSS-Solidaridad, Secretaría de Salud y otro tipo de instituciones.
- Privadas para población derechohabiente
- Privadas para población no derechohabientes.

Interrupción: Detener la continuidad de una acción.

Lengua indígena: Conjunto de idiomas que históricamente son herencia de las diversas etnias del continente americano.

Letrina: Lugar, generalmente colectivo, destinado para verter y expeler los excrementos.

Ley General de Protección Civil: Conjunto de objetivos, políticas, estrategias, líneas de acción y metas para cumplir con el objetivo del Sistema Nacional de Protección Civil, según lo dispuesto por la Ley de Planeación.

Localidad: Todo lugar ocupado por una o más viviendas habitadas. Este lugar es reconocido por un nombre dado por la ley o la costumbre.

Material predominante en paredes: Elemento con el que están construidas la mayor parte de las paredes de la vivienda. Se clasifican en: adobe, carrizo, bambú, palma, embarro, bajareque, lámina de cartón, lámina de asbesto o metálica, madera, material de desecho, tabique, ladrillo, piedra, cantera, cemento o concreto.

Material predominante en pisos: Elemento básico de los pisos de la vivienda. Se clasifican en: cemento, firme, madera, mosaico u otros recubrimientos y tierra.

Material predominante en techos: Elemento con el que está construida la mayor parte del techo de la vivienda. Se clasifica en: material de desecho; lámina de cartón; lámina de asbesto o metálica; losa de concreto; tabique, ladrillo o terrado con viguería; palma, tejamanil o madera y teja.

Migración: Desplazamiento de las personas para cambiar su lugar (área geográfica) de residencia habitual.

Mortalidad infantil: Se refiere a las defunciones de menores de un año.

Municipio: División territorial político-administrativa de una entidad federativa.

Nivel de instrucción: Grado de estudio más alto aprobado por la población de 5 y más años de edad en cualquiera de los niveles del Sistema Educativo Nacional o su equivalente en el caso de estudios en el extranjero. Los niveles son: preescolar, primaria, secundaria, preparatoria o bachillerato, normal básica, carrera técnica o comercial, profesional, maestría o doctorado.

Ocupado: Persona de 12 años o más que realizó alguna actividad económica, al menos una hora en la semana de referencia, a cambio de un sueldo, salario, jornal u otro tipo de pago en dinero o en especie. Incluye a las personas que tenían trabajo pero no laboraron en la semana de referencia por alguna causa temporal, sin que haya perdido el vínculo con su trabajo. Incluye a las personas que ayudaron en el predio, fábrica, tienda o taller familiar sin recibir un sueldo o salario de ninguna especie, así como a los aprendices o ayudantes que trabajaron sin remuneración.

Peligro o Peligrosidad: Evaluación de la intensidad máxima esperada de un evento destructivo en una zona determinada y en el curso de un periodo dado, con base en el análisis de probabilidades.

Percepción local: Conocimiento, aprehensión de conceptos e ideas que resulta de una impresión o captación realizada a través de los sentidos de un lugar.

Plan: Instrumento diseñado para alcanzar determinados objetivos, en el que se definen en espacio y tiempo los medios utilizables para lograrlos. En él se contemplan en forma ordenada y coherente las metas, estrategias, políticas, directrices y tácticas, así como los instrumentos y acciones que se utilizarán para llegar a los fines deseados. Un plan es un instrumento dinámico sujeto a modificaciones en sus componentes, en función de la periódica evaluación de sus resultados.

Plan de Emergencia o de Contingencia: Función del subprograma de auxilio e instrumento principal de que disponen los centros nacional, estatal o municipal de operaciones para dar una respuesta oportuna, adecuada y coordinada a una situación de emergencia. Consiste en la organización de las acciones, personas, servicios y recursos disponibles para la atención del desastre, con base en la evaluación de riesgos, disponibilidad de recursos materiales y humanos, preparación de la comunidad, capacidad de respuesta local e internacional, etcétera.

Población afectada: Segmento de la población que padece directa o indirectamente los efectos de un fenómeno destructivo, y cuyas relaciones se ven substancialmente alteradas, lo cual provoca la aparición de reacciones diversas, condicionadas por factores tales como: Pautas comunes de comportamiento, arraigo, solidaridad y niveles culturales.

Población asalariada: Personas de 12 años o más que trabajaron o prestaron sus servicios a un patrón, empresa o institución pública o privada a cambio de un sueldo o jornal. Comprende a empleados, obreros, jornaleros y peones.

Población Económicamente Activa: Personas de 12 años y más que en la semana de referencia se encontraban ocupadas o desocupadas.

Población Económicamente Inactiva: Personas de 12 años y más que en la semana de referencia no realizaron alguna actividad económica ni buscaron trabajo. Se clasifican en: estudiantes, incapacitados permanentemente para trabajar, jubilados o pensionados, personas dedicadas a los quehaceres del hogar, otro tipo de inactividad.

Población Ocupada con Ingresos de hasta dos salarios mínimos: Población ocupada que no recibe ingresos por trabajo o que sólo percibe hasta dos salarios mínimos.

Población Total: Personas censadas, nacionales y extranjeras, que residen habitualmente en el país. Incluye mexicanos que cumplen funciones diplomáticas en el extranjero, así como sus familiares, también se incluye a la población sin vivienda y a los mexicanos que cruzan diariamente la frontera para trabajar en otro país, no se incluye a los extranjeros que cumplen con un cargo o misión diplomática en el país, ni a sus familiares.

Prestaciones laborales: Bienes y servicios que recibe por ley la población asalariada, como complemento de la remuneración recibida por el desempeño de su trabajo. Las prestaciones consideradas son: aguinaldo, ahorro para el retiro, reparto de utilidades, servicio médico y vacaciones pagadas.

Promedio de hijos nacidos vivos: Es el resultado de dividir el número total de hijos nacidos vivos entre el total de mujeres.

Protección civil: Es la organización que tiene la acción de planeación, entrenamiento, preparación y respuesta para todas las emergencias a nivel local o nacional, tratando de proteger a la población en caso de una catástrofe natural, desastres provocados por el hombre o guerra.

Razón de dependencia: La razón de dependencia es la relación existente entre la población menor de 15 años y la mayor de 64 con respecto a la población en edades laborales (15 a 64 años).

Religión: Creencia o preferencia espiritual que declare la población, sin tener en cuenta si está representada o no por un grupo organizado.

Reubicación: Colocación de nuevo de una persona o una cosa en otro lugar distinto al que se hallaba originalmente.

Riesgo: Probabilidad de que se produzca un daño originado por un fenómeno perturbador.

Salario mínimo: Pago mensual en pesos mexicanos con el que se retribuye a los trabajadores por su ocupación o trabajo desempeñado. El salario mínimo mensual lo determina la Comisión Nacional de los Salarios Mínimos para las tres áreas geográficas en que son agrupadas las entidades federativas de país.

Servicios en vivienda: Acceso a mecanismos que en su conjunto proporcionan las condiciones mínimas de vida y bienestar social, a través de los servicios tales como energía eléctrica, agua potable, salud, abasto, alcantarillado, limpia, transporte y comunicaciones.

Servicio médico: Atención a la salud que recibe como prestación laboral la población asalariada y sus beneficiarios por parte de alguna de las instituciones de salud pública o privada.

Simulacro: Imitación que se hace de un fenómeno como si fuera cierta y verdadera para adiestrar a las personas sobre qué acciones realizar en caso de la ocurrencia del mismo.

Sistema Afectable o Sistemas Expuesto: Denominación genérica que recibe todo sistema integrado por el hombre y por los elementos que éste necesita para su subsistencia, sobre el cual pueden materializarse los efectos de una calamidad.

Sistema de alertamiento: Métodos de alerta a una comunidad de un desastre inminente. Incluye técnicas de educación para una respuesta exitosa.

Tamaño del hogar: Número de integrantes que forman el hogar.

Tasa de Desempleo Abierta (TDA): Es el resultado de dividir el número de personas desocupadas entre el total de la población económicamente activa y multiplicar el resultado por cien.

Tasa de Mortalidad Infantil: Es el resultado de dividir el número de defunciones de menores de un año ocurridas en un periodo determinado, entre el total de nacidos vivos durante el mismo lapso, y multiplicar el resultado por una constante (generalmente mil).

Tenencia de la vivienda: Situación legal o de hecho en virtud de la cual los ocupantes habitan la vivienda. Se considera únicamente la propiedad de la vivienda sin importar la del terreno. Se clasifica en: propia, sea que esté pagándose o ya pagada, o bien, en otra situación y no propia, que puede ser rentada, prestada o en otra situación.

Tipo de vivienda: Diferenciación de la vivienda según se use para alojar a personas que conforman hogares, o bien a personas que tienen que cumplir con reglamentos de convivencia o comportamiento. La vivienda se diferencia según su tipo en: particular o colectiva.

Vivienda: Espacio determinado normalmente por paredes y techos de cualquier material, con entrada independiente, que se utiliza para vivir, esto es, dormir, preparar los alimentos, comer, y protegerse del ambiente. Se considera como entrada independiente al acceso que tiene la vivienda por el que las personas pueden entrar o salir de ella sin pasar por el interior de los cuartos de otra.

Vulnerabilidad: Se refiere a la propensión de un sistema o un asentamiento humano a sufrir afectaciones de diversa índole con respecto a una amenaza.

Vulnerabilidad Social: Se refiere al conjunto de características sociales y económicas de la población que limita la capacidad de desarrollo de la sociedad; en conjunto con la capacidad de respuesta de la misma frente a un fenómeno.

Atlas de Riesgos del Municipio de García, Nuevo León.

Tabla 44 Empresas que presentan sustancias o actividades de riesgo

Nombre del Establecimiento	Nombre de la actividad	Personas que ocupan	Tipo de asentamiento
TORTILLERIA LA PRINCIPAL	Panificación tradicional	6 a 10	COLONIA
SAN MARIA DE GUADALUPE	Elaboración de galletas y pastas para sopa	31 a 50	
CHACSA CONSTRUCTORES SA DE CV	Edificación de vivienda unifamiliar	31 a 50	FRACCIONAMIENTO
PANADERIA MAYRA	Panificación tradicional	6 a 10	COLONIA
PINTURAS DEQUIMSA	Fabricación de pinturas y recubrimientos	51 a 100	PARQUE INDUSTRIAL
RECOLECCIONES Y TRANSFORMACIONES DE MADERA SA DE CV	Fabricación de productos para embalaje y envases ó madera	11 a 30	FRACCIONAMIENTO
TECNIQUIMIA MEXICANA SA DE CV	Fabricación de aceites y grasas lubricantes	51 a 100	PARQUE INDUSTRIAL
FARMACEUTICA RACEL SA DE CV	Fabricación de cosméticos, perfumes y otras preparaciones de tocador	101 a 250	PARQUE INDUSTRIAL
STABILIT SERVICIOS SA DE CV	Fabricación de laminados de plástico rígido	101 a 250	PARQUE INDUSTRIAL
RTS EMPAQUES S DE RL DE CV	Fabricación de envases de cartón	31 a 50	PARQUE INDUSTRIAL
TORTILLERIA ROMA	Elaboración de tortillas de maíz y molienda de nixtamal	6 a 10	AMPLIACIÉN
TORTILLERIA DE HARINA DODA NINA	Panificación tradicional	11 a 30	AMPLIACIÉN
MINERALES SIDERURGICOS MAS SA DE CV	Minera de piedra caliza	51 a 100	COLONIA
VITRO VIDRIO Y CRISTAL SA DE CV	Fabricación de vidrio	251 y mas	
PELETIZADOS INTERNACIONALES	Fabricación de resinas de plásticos reciclados	11 a 30	FRACCIONAMIENTO
AISLAPAK SA DE CV	Fabricación de envases de cartón	11 a 30	PARQUE INDUSTRIAL
TORTILLERIA	Elaboración de tortillas de maíz y molienda de nixtamal	6 a 10	COLONIA
FORDATH SA DE CV	Fabricación de resinas sintéticas	31 a 50	
MULTICERAS SA DE CV	Fabricación de otros productos químicos básicos orgánicos	51 a 100	FRACCIONAMIENTO
VIDRIO PLANO DE MEXICO SA DE CV	Fabricación de vidrio	251 y mas	
INGREDIENTES Y MATERIAS PRIMAS DEL NORTE SA DE CV	Elaboración de alimentos para animales	11 a 30	PARQUE INDUSTRIAL
ASFALTOS BASICOS SA DE CV	Fabricación de productos de asfalto	6 a 10	PARQUE INDUSTRIAL
CORPORACION SIERRA MADRE SA DE CV	Fabricación de otros productos químicos básicos inorgánicos	51 a 100 p	PARQUE INDUSTRIAL
HULTEK SA DE CV	Fabricación de bandas y mangueras de hule y de plástico	51 a 100	PARQUE INDUSTRIAL
GRAFITO	Minera de carbón mineral	11 a 30	PARQUE INDUSTRIAL
MANUFACTURAS SONOCO SA DE CV	Fabricación de envases de cartón	101 a 250	PARQUE INDUSTRIAL
CONCRETOS SILOH	Fabricación de concreto	11 a 30	COLONIA
POLIENVASES SA DE CV	Fabricación de productos de plástico para el hogar con y sin reforzamiento	101 a 250	PARQUE INDUSTRIAL
HIELERA LIBRAMIENTO	Elaboración de hielo	6 a 10	PARQUE INDUSTRIAL
INCASA	Minera de piedra caliza	101 a 250	NINGUNO
REHAU SA DE CV	Fabricación de bandas y mangueras de hule y de plástico	101 a 250	PARQUE INDUSTRIAL
SOLVAY Y CPC BARIUM ESTRONTIUM MONTERREY S DE RL DE CV	Fabricación de otros productos químicos básicos inorgánicos	101 a 250	
INDUSTRIA DEL ALCALI SA DE CV	Fabricación de otros productos químicos básicos inorgánicos	251 y más	
VITRO FLEX SA DE CV	Fabricación de vidrio	251 y más s	
CAT MUT CONSTRUCTORA	Edificaci%n de vivienda unifamiliar	51 a 100	FRACCIONAMIENTO

Atlas de Riesgos del Municipio de García, Nuevo León.

METALES Y DERIVADO DE ZINC SA DE CV	Minera de plomo y zinc	6 a 10	PARQUE INDUSTRIAL
PROSEL S DE RL DE CV	Fabricación de otros productos químicos	31 a 50	COLONIA
QUIMICA PUMEX SA DE CV	Fabricación de resinas sintéticas	101 a 250	
SECURIMART	Fabricación de equipo de aire acondicionado y calefacción	31 a 50	
FUNDEMEX SA DE CV	Moldeo por fundición de piezas de hierro y acero	101 a 250	PARQUE INDUSTRIAL
BRADEN MANUFACTURING SA DE CV	Fabricación de tubos y postes de hierro y acero	101 a 250	
VIDAMEX	Fabricación de herrajes y cerraduras	11 a 30	
RUHR PUMPEN INDUSTRIAL SA DE CV	Fabricación de herramientas de mano metálicas sin motor	51 a 100	PARQUE INDUSTRIAL
POLOMEX SA DE CV	Fabricación de carrocerías y remolques	251 y más	ZONA INDUSTRIAL
CORPORACION PIPSA SA DE CV	Fundición y refinación de otros metales no ferrosos	101 a 250	
SUPRALUX	Fabricación de lámparas ornamentales	31 a 50 s	PARQUE INDUSTRIAL
COMM SA DE CV	Comercio al por mayor de otros materiales para la construcción, excepto de madera y metálicos	6 a 10	FRACCIONAMIENTO
LA CORONA DE SANTA CATARINA	Comercio al por mayor de cerveza	6 a 10	
MADERERIA	Fabricación de muebles, excepto cocinas integrales, muebles modulares de baño y muebles de oficina y estantería	6 a 10	
RUHR PUMPEN SA DE CV	Fabricación de bombas y sistemas de bombeo	251 y más	PARQUE INDUSTRIAL
CARGA SEGURA S DE RL	Comercio al por mayor de otra maquinaria y equipo de uso general	51 a 100	FRACCIONAMIENTO
INTERCAMBIADORES Y SERPENTINAS ESPECIALES	Fabricación de equipo de aire acondicionado y calefacción	11 a 30	PARAJE
PLASTICOS Y ALAMBRES SA DE CV	Fabricación de equipo para soldar y soldaduras	251 y más	COLONIA
GE INDUSTRIAL MOTORS MEXICO S DE RL DE CV	Fabricación de motores y generadores eléctricos	251 y más	VILLA
FORUM OILFIELD TECHNOLOGIES DE MEXICO S DE RL DE CV	Comercio al por mayor de otra maquinaria y equipo de uso general	51 a 100	PARQUE INDUSTRIAL
TUBACERO PLANTA 5	Fabricación de tubos y postes de hierro y acero	101 a 250	
DOUBLE V HOLDIN	Fabricación de estructuras metálicas	51 a 100	
SIWW DE MEXICO S DE RL DE CV	Fabricación de otros productos metálicos	11 a 30	PARQUE INDUSTRIAL
ALIMENTOS CALIDAD OPTIMA SA DE CV	Comercio al por mayor de carne de aves	6 a 10	COLONIA
PERFILES Y MATERIALES DE MONTERREY SA DE CV	Comercio al por mayor de materiales metálicos para la construcción y la manufactura	11 a 30	COLONIA
7 ELEVEN 1132 AGUILA Y RUIZ CORTINEZ	Comercio al por menor en minisúper	6 a 10	
7 ELEVEN 681 PRIVADAS HEBERTO CASTILLO	Comercio al por menor en minisúper	6 a 10	PRIVADA
MATERIALES SANTA BARBARA SA DE CV	Comercio al por mayor de cemento, tabique y grava	6 a 10	COLONIA
ABARROTES ANGELITO	Comercio al por menor en tiendas de abarrotes, ultramarinos y misceláneas	6 a 10	
RECUPERADORA DE TAMBORES	Comercio al por mayor de desechos de plástico	11 a 30	PARQUE INDUSTRIAL
MATERIALES SANTA BARBARA SA DE CV	Comercio al por mayor de cemento, tabique y grava	6 a 10	COLONIA
REGIO CORRUGADOS	Comercio al por mayor de envases en general, papel y cartón para la industria	51 a 100	PARQUE INDUSTRIAL
7 ELEVEN VILLA CORONA SUCURSAL 1406	Comercio al por menor en minisúper	6 a 10	COLONIA

Atlas de Riesgos del Municipio de García, Nuevo León.

ABARROTES MARILU	Comercio al por menor en tiendas de abarrotes, ultramarinos y misceláneas	6 a 10	COLONIA
ABARROTES LOS TRES POTRILLOS	Comercio al por menor en tiendas de abarrotes, ultramarinos y misceláneas	6 a 10	
ABARROTES MARTINEZ	Comercio al por menor en tiendas de abarrotes, ultramarinos y misceláneas	6 a 10	
ABARROTES RICKY	Comercio al por menor en tiendas de abarrotes, ultramarinos y misceláneos	6 a 10	COLONIA
ABARROTES Y CARNICERIA GUTIERREZ	Comercio al por menor en tiendas de abarrotes, ultramarinos y misceláneos	6 a 10	
BODEGA AURRERA EXPRESS 3640	Comercio al por menor en supermercados	6 a 10	VILLA
CHROMITE COMERCIAL SA DE CV	Comercio al por menor de partes y refacciones nuevas para automóviles, camionetas y camiones	11 a 30	PARQUE INDUSTRIAL
CARNICERIA SAN MIGUEL	Comercio al por menor de carnes rojas	6 a 10	FRACCIONAMIENTO
EMPACADORA SAN MIGUEL	Comercio al por menor de carnes rojas	11 a 30	
FARMACIAS GUADALAJARA	Farmacias con minisúper	11 a 30	COLONIA
FARMACIA BENAVIDES SUCURSAL VILLA DE GA	Farmacias con minisúper	6 a 10	
DULCES Y FRITURAS JUANY	Comercio al por menor de dulces y materias primas para repostería	6 a 10	AMPLIACIÉN
FARMACIAS GUADALAJARA	Farmacias con minisúper	11 a 30	COLONIA
DEPOSITO LOS 2 GALLOS	Comercio al por menor en tiendas de abarrotes, ultramarinos y misceláneas	6 a 10	
GAS ROYAL PLANTA VILLA DE GARCIA	Comercio al por menor de gas L. P. en cilindros y para tanques estacionarios	6 a 10	COLONIA
LA MICHOACANA	Comercio al por menor de paletas de hielo y helados	6 a 10	
FERRETERIA ANGEL	Comercio al por menor en ferreterías y tlapalerías	6 a 10	COLONIA
LUBRICANTES CHAVEZ	Comercio al por menor de aceites y grasas lubricantes, aditivos y similares para vehículos de motor	6 a 10	
FRUTERIA Y CARNICERIA AGUILA LEAL	Comercio al por menor de frutas y verduras frescas	6 a 10	COLONIA
HIELO EL SAMARITANO	Comercio al por menor de bebidas no alcohólicas y hielo	6 a 10	AMPLIACIÉN
GOVI REFACCIONARIA SA DE CV	Comercio al por menor de partes y refacciones nuevas para autom%viles, camionetas y camiones	11 a 30	PARQUE INDUSTRIAL
GAS EXPRESS NIETO SA DE CV	Comercio al por menor de gas L. P. en cilindros y para tanques estacionarios	51 a 100	FRACCIONAMIENTO
MATERIALES LOZANO	Comercio al por menor en ferreterías y tlapalerías	6 a 10	
MINI SUPER Y CARNICERIA DORIS	Comercio al por menor en tiendas de abarrotes, ultramarinos y misceláneas	6 a 10	COLONIA
MINI SUPER ALDAPE	Comercio al por menor en tiendas de abarrotes, ultramarinos y misceláneas	11 a 30	AMPLIACIÉN
FERRETERIA HIRAM	Comercio al por menor en ferreterías y tlapalerías	6 a 10	
OXXO JARDIN DE LAS LOMAS	Comercio al por menor en minisúper	11 a 30	COLONIA
OXXO SIERRA REAL II MTY	Comercio al por menor en minisúper	6 a 10	COLONIA
PETRO 7 ESTACION 88107	Comercio al por menor de gasolina y diesel	11 a 30	COLONIA
OPERADORA MERCO SUCURSAL GARCIA	Comercio al por menor en supermercados	51 a 100	COLONIA
PALETERIA	Comercio al por menor de paletas de hielo y helados	6 a 10	COLONIA
OXXO VILLAZUL MTY	Comercio al por menor en minisúper	11 a 30	COLONIA
OXXO PARAJE SAN JOSE MTY	Comercio al por menor en minisúper	6 a 10	COLONIA

Atlas de Riesgos del Municipio de García, Nuevo León.

REGIO GALLO	Comercio al por menor en tiendas de abarrotes, ultramarinos y misceláneas	6 a 10	
OXXO PRIVADA LAS VILLAS MTY	Comercio al por menor en minisúper	6 a 10	COLONIA
OXXO MITRAS LEONES MTY	Comercio al por menor en minisúper	6 a 10	COLONIA
SUCURSAL PASEO DEL NOGAL	Farmacias con minisúper	6 a 10	
SAN JUAN DE BUENA VISTA	Comercio al por menor de gasolina y diesel	11 a 30	FRACCIONAMIENTO
TERMOGAS PLANTA HILDA GAS	Comercio al por menor de gas L. P. en cilindros y para tanques estacionarios	11 a 30	
SUPER CARNES MENCHO	Comercio al por menor de carnes rojas	6 a 10	COLONIA
SUCURSAL VILLA DE GARCIA	Comercio al por menor de carne de aves	6 a 10	VILLA
SERVICIO GAS LINCOLN	Comercio al por menor de gasolina y diesel	11 a 30	PARQUE INDUSTRIAL
SUPER CARNICERIA SEPULVEDA	Comercio al por menor de carnes rojas	6 a 10	
SUPER SABLE	Comercio al por menor en tiendas de abarrotes, ultramarinos y misceláneas	6 a 10	
SUPER EXPRESS VAZQUEZ	Otro autotransporte foráneo de carga general	51 a 100	
TELECOMUNICACIONES DE MEXICO	Operadores de telecomunicaciones alámbricas, excepto por suscripción	11 a 30	COLONIA
SERVICIOS DE TRANSPORTACION M G	Otro autotransporte foráneo de carga especializado	11 a 30	PARQUE INDUSTRIAL
BIBLIOTECA MUNICIPAL	Bibliotecas y archivos del sector público	6 a 10	
CASETA DE VENTA LOS ALGIBES	Inmobiliarias y corredores de bienes raíces	6 a 10	
TRANSPORTES FALOREY	Transporte escolar y de personal	31 a 50	FRACCIONAMIENTO
CREDIAYUDA	Otras instituciones de intermediación crediticia y financiera no bursátil	6 a 10	COLONIA
AUTOTRANSPORTES GARCIA MONTERREY SA DE CV	Transporte colectivo urbano y suburbano de pasajeros en autobuses de ruta fija	101 a 250	COLONIA
TRANSPORTES GARCIA MONTERREY	Transporte colectivo urbano y suburbano de pasajeros en autobuses de ruta fija	51 a 100	COLONIA
TRANSPORTES Y MAQUINARIA MAS	Autotransporte local de materiales para la construcción	11 a 30	
VIAS INTERREGIONALES	Transporte colectivo urbano y suburbano de pasajeros en autobuses de ruta fija	31 a 50	COLONIA
CARGA SEGURA S DE RLM	Otro autotransporte foráneo de carga general	51 a 100	PARQUE INDUSTRIAL
PRESTAMOS DE SALINAS	Montepíos	6 a 10	FRACCIONAMIENTO
ESPECIALIZADOS SONNE	Autotransporte foráneo de materiales y residuos peligrosos	6 a 10	PARQUE INDUSTRIAL
SAN CARLOS	Alquiler sin intermediación de salones para fiestas y convenciones	6 a 10	
GRUPO DE LOGISTICA EN CONVENCIONES DE MEXICO SA DE CV	Organizadores de convenciones y ferias comerciales e industriales	6 a 10	COLONIA
PERRERA MUNICIPAL	Servicios veterinarios para mascotas prestados por el sector público	6 a 10	
CONSTRUCTORA GUTIERREZ AGUIRRE	Alquiler de maquinaria y equipo para construcción, minería y actividades forestales	11 a 30	AMPLIACIÓN
DESARROLLADORA INMOBILIARIA	Inmobiliarias y corredores de bienes raíces	6 a 10	
AQUASERVICIOS Y TECNOLOGIAS DE RECICLAJE SA DE CV	Servicios de consultoría en medio ambiente	6 a 10	FRACCIONAMIENTO
KE CASAS DESARROLLADORA	Inmobiliarias y corredores de bienes raíces	11 a 30	HACIENDA
FOTO XAVY	Servicios de fotografía y videograbación	6 a 10	
ESCUELA PRIMARIA ANTONIO DIAZ SOTO GAMA	Escuelas de educación primaria del sector público	11 a 30	COLONIA
ESCUELA LUIS ALVAREZ BARRERA	Escuelas de educación primaria del sector público	11 a 30 s	

Atlas de Riesgos del Municipio de García, Nuevo León.

INSTITUTO CERRO DEL FRAILE	Escuelas de educación preescolar del sector privado	6 a 10	
ESCUELA PRIMARIA JESUS TREVIDO GARCIA TM	Escuelas de educación primaria del sector público	11 a 30	COLONIA
ISSAK NEWTON	Escuelas de educación primaria del sector público	11 a 30	
ESCUELA PRIMARIA HILDEBRANDO GARZA SEPULVEDA	Escuelas de educación primaria del sector público	11 a 30	
KINDER TURNO MATUTINO	Escuelas de educación preescolar del sector público	11 a 30	AMPLIACIÓN
ESCUELA PRIMARIA CORONEL ROLDAN WITE	Escuelas de educación primaria del sector público	11 a 30	
ESCUELA PRIMARIA LUIS GONZALEZ Y GONZALEZ TURNO VESPERTINO	Escuelas de educación primaria del sector público	6 a 10	
ESCUELA SECUNDARIA TECNICA JUAN ALDAMA VESPERTINO	Escuelas de educación secundaria técnica del sector público	31 a 50	PRIVADA
PREPARATORIA 19	Escuelas de educación media superior del sector público	11 a 30	
JARDIN DE NIDOS SIERRA	Escuelas de educación preescolar del sector privado	6 a 10	
JARDIN DE NIDOS SATURNINO HERRAN MATUTINO	Escuelas de educación preescolar del sector público	6 a 10	PRIVADA
ESCUELA	Escuelas de educación primaria del sector público	6 a 10	
JARDIN DE NIDOS	Escuelas de educación preescolar del sector público	6 a 10	
ESCUELA SECUNDARIA NO 5 NICEFORO RAMON ESTRADA PELAYO	Escuelas de educación secundaria general del sector público	6 a 10	
CENTRO COMUNITARIO	Refugios temporales comunitarios del sector público	11 a 30	AMPLIACIÓN
ESCUELA PRIMARIA EMILIANO ZAPATA TM	Escuelas de educación primaria del sector público	11 a 30	COLONIA
ESCUELA SECUNDARIA N 5 PROF NICEFORO PELAYO	Escuelas de educación secundaria general del sector público	11 a 30	
CECYT TV	Escuelas de educación media técnica terminal del sector público	11 a 30	COLONIA
COLEGIO MEXICANO	Escuelas de educación primaria del sector privado	6 a 10	
ESCUELA TURNO MATUTINO	Escuelas de educación primaria del sector público	11 a 30	
PRIMARIA JOSE CLEMENTE OROZCO	Escuelas de educación primaria del sector público	6 a 10	
ESCUELA PRIMARIA TURNO MATUTINO	Escuelas de educación primaria del sector público	11 a 30 s	AMPLIACIÓN
JARDIN DE NIDOS SATURNINO HERRAN VESPERTINO	Escuelas de educación preescolar del sector público	11 a 30	PRIVADA
ESCUELA SECUNDARIA GENERAL PAROLANDO TV	Escuelas de educación secundaria técnica del sector público	11 a 30	FRACCIONAMIENTO
ESCUELA PRIMARIA BATALLA DE ICAMOLE	Escuelas de educación primaria del sector público	6 a 10 s	FRACCIONAMIENTO
JESUS TREVIDO GOMEZVESPERTINO	Escuelas de educación primaria del sector público	11 a 30	PRIVADA
ESCUELA SECUNDARIA JUAN ALDAMA TURNO MATUTINO	Escuelas de educación secundaria técnica del sector público	11 a 30	PRIVADA
CLINICA 24 DEL IMSS	Hospitales generales del sector público	31 a 50	
PREESCOLAR JUAN JOSE TABLADA	Escuelas de educación preescolar del sector público	6 a 10	
ESCUELA PRIMARIA MEXICO	Escuelas de educación primaria del sector público	11 a 30	COLONIA
ESCUELA PRIMARIA ANTONIO DIAZ SOTO Y GAMA	Escuelas de educación primaria del sector público	11 a 30	COLONIA
ESCUELA PRIMARIA BENITO JUAREZ	Escuelas de educación primaria del sector público	11 a 30	
INSTITUTO JUVENTUD	Escuelas de educación secundaria técnica del sector privado	6 a 10	

Atlas de Riesgos del Municipio de García, Nuevo León.

ESCUELA TURNO VESPERTINO	Escuelas de educación primaria del sector público	11 a 30	
ESCUELA PRIMARIA	Escuelas de educación primaria del sector público	11 a 30	
KINDER JOAQUIN GARCIA DAVILA TV	Escuelas de educación preescolar del sector público	6 a 10	COLONIA
JARDIN DE NIDOS PEDRO WOOD	Escuelas de educación preescolar del sector público	11 a 30	
PRIMARIA	Escuelas de educación primaria del sector público	11 a 30	
CENTRO DE SALUD	Consultorios de medicina general del sector público	6 a 10	
SECUNDARIA 6 DOCTOR JUAN DE DIOS TREVIDO	Escuelas de educación secundaria general del sector público	11 a 30 personas	AMPLIACIÓN
JARDIN DE NIDOS GONZALO AGUIRRE BELTRAN	Escuelas de educación preescolar del sector público	6 a 10 personas	PARAJE
ESCUELA PRIMARIA SERAFIN PEÑA	Escuelas de educación primaria del sector público	11 a 30 personas	
CENTRO CULTURAL CASA VIVA	Escuelas de arte del sector público	11 a 30 personas	
ESCUELA RUBEN DARIO T V	Escuelas de educación primaria del sector público	11 a 30 personas	
ESCUELA PROFESORA ROSA MARIA GARZA	Escuelas del sector público de educación para necesidades especiales	11 a 30 personas	
JARDIN DE NIDOS MARIA LAVALLE URBINA	Escuelas de educación preescolar del sector público	6 a 10 personas	
ESCUELA PRIMARIA JESUS TREVIDO GOMEZ MATUTINO	Escuelas de educación primaria del sector público	31 a 50 personas	PRIVADA
ESCUELA RUBEN DARIO TURNO MATUTINO	Escuelas de educación primaria del sector público	11 a 30 personas	
PREESCOLAR PABLO MONTESINO TV	Escuelas de educación preescolar del sector público	11 a 30 personas	
JARDIN DE NIDOS PEDRO WOOD FERNANDEZ	Escuelas de educación preescolar del sector público	11 a 30 personas	
PRIMARIA ANTONIO P CASTILLO TURNO VESPERTINO	Escuelas de educación primaria del sector público	11 a 30 personas	PARAJE
JARDIN DE NIDOS GONZALO AGUIRRE BELTRAN TURNO VESPERTINO	Escuelas de educación preescolar del sector público	6 a 10 personas	PARAJE
INSTITUTO MEXICO	Escuelas de educación primaria del sector privado	11 a 30 personas	
VILLASESAMO	Escuelas de educación preescolar del sector privado	6 a 10 personas	
ESCUELA PRIMARIA MA DE JESUS	Escuelas de educación primaria del sector público	11 a 30 personas	
JARDIN DE NIDOS CENTRO EDUCATIVO FUNDACION SAN JOSE	Escuelas de educación preescolar del sector público	6 a 10 personas	
ESCUELA PRIMARIA TURNO MATUTINO	Escuelas de educación primaria del sector público	11 a 30 personas	
JARDIN DE NIDOS JESUS GUERRERO GALVAN	Escuelas de educación primaria del sector público	6 a 10 personas	COLONIA
KINDER TARDE	Escuelas de educación preescolar del sector público	11 a 30 personas	AMPLIACIÓN
ESCUELA SECUNDARIA GRALPA ROLANDO TM	Escuelas de educación secundaria técnica del sector público	11 a 30 personas	FRACCIONAMIENTO
KINDER JOAQUIN GARCIA DAVILA TM	Escuelas de educación preescolar del sector público	6 a 10 personas	COLONIA
PREPARATORIA NO 19	Escuelas de educación media superior del sector público	11 a 30 personas	
ESCUELA PRIMARIA HILDEBRANDO GARZA SEPULVEDA	Escuelas de educación primaria del sector público	11 a 30 personas	
SECUNDARIA LICENCIADO GENARO GARZA GARCIA	Escuelas de educación secundaria general del sector público	31 a 50 personas	
PRIMARIA GASPAR FERNANDEZ TURNO VESPERTINO	Escuelas de educación primaria del sector público	11 a 30 personas	
SECUNDARIA JOSEFINA VALDEZ	Escuelas de educación secundaria general del sector público	11 a 30 personas	

Atlas de Riesgos del Municipio de García, Nuevo León.

PREESCOLAR PABLO MONTESINO TM	Escuelas de educación preescolar del sector público	11 a 30 personas	
RED RECOLECTOR SA DE CV	Manejo de desechos no peligrosos y servicios de remediación a zonas dañadas por desechos no peligrosos	251 y más personas	COLONIA
JARDIN DE NIDOS JESUS GUERRERO TURNO VESPERTINO	Escuelas de educación preescolar del sector público	6 a 10 personas	COLONIA
ESCUELA SECUNDARIA JUAN SORIANO	Escuelas de educación secundaria técnica del sector público	11 a 30 personas	
ESCUELA PRIMARIA JOSE VICTORIANO TREVIDO	Escuelas de educación primaria del sector público	6 a 10 personas	
CECYT TM	Escuelas de educación media técnica terminal del sector público	11 a 30 personas	COLONIA
ESCUELA PRIMARIA MARIA JOSEFA NIDO DE CORDOBA	Escuelas de educación primaria del sector público	11 a 30 personas	AMPLIACIÓN
SECUNDARIA 6 DOCTOR JUAN DE DIOS TREVIDO TURNO VESPERTINO	Escuelas de educación secundaria general del sector público	11 a 30 personas	AMPLIACIÓN
PRIMARIA ANTONIO P CASTILLO	Escuelas de educación primaria del sector público	11 a 30 personas	PARAJE
ESCUELA PRIMARIA JESUS TREVIDO GARCIA TV	Escuelas de educación primaria del sector público	11 a 30 personas	COLONIA
ESCUELA SECUNDARIA NOCTURNA TERMINAL 4 JUAN SAN MIGUEL LOPEZ	Escuelas de educación primaria del sector público	6 a 10 personas	FRACCIONAMIENTO
ESCUELA PRIMARIA NIDOS HEROES DE CHAPULTEPEC	Escuelas de educación primaria del sector público	11 a 30 personas	COLONIA
CENTRO DE REHABILITACION JUVENIL	Otros centros del sector privado para la atención de pacientes que no requieren hospitalización	31 a 50 personas	
CENTRO DE SALUD	Consultorios de medicina general del sector público	11 a 30 personas	
ESCUELA SECUNDARIA TECNICA 104 MARIANO AZUELA	Escuelas de educación secundaria técnica del sector público	11 a 30 personas	PARAJE
PREESCOLAR JOSE JUAN TABLADA	Escuelas de educación preescolar del sector público	6 a 10 personas	
ESCUELA PRIMARIA JUAN ANTONIO DE SOBREVILLA	Escuelas de educación primaria del sector público	11 a 30 personas	
INSTITUTO JUVENTUD	Escuelas de educación secundaria general del sector privado	11 a 30 personas	
PRODIAGNOSTICO MEDICAL	Consultorios de medicina general del sector privado	6 a 10 personas	
GIMNASIO MUNICIPAL	Centros de acondicionamiento físico del sector público	11 a 30 personas	
CRUZ VERDE	Servicios de ambulancias	11 a 30 personas	
UNIDAD DE SERVICIOS MEDICOS CRUZ ROJA	Consultorios de medicina general del sector privado	6 a 10 personas	AMPLIACIÓN
HOTEL	Hoteles sin otros servicios integrados	6 a 10 personas	
ESTANCIA INFANTIL PICOLINES	Guarderías del sector privado	6 a 10 personas	
GRUTAS DE GARCIA	Grutas, parques naturales y otros sitios del patrimonio cultural de la nación	11 a 30 personas	
GUARDERIA	Guarderías del sector público	11 a 30 personas	
GUARDERIA MARIA LUISA	Guarderías del sector privado	6 a 10 personas	COLONIA
HOGAR SAN VICENTE DE PAUL	Residencias del sector privado con cuidados de enfermeras para enfermos convalecientes, en rehabilitación, incurables y terminales	31 a 50 personas	
BANQUETES LOS TORRES	Servicios de preparación de alimentos para ocasiones especiales	6 a 10 personas	
HOTEL LOS VIENTOS DE GARCIA	Hoteles con otros servicios integrados	6 a 10 personas	
SURTI FIESTAS	Servicios de comedor para empresas e instituciones	6 a 10 personas	
LA CANDELILLA	Otros restaurantes con servicio limitado	6 a 10 personas	

Atlas de Riesgos del Municipio de García, Nuevo León.

RESTAURANTE LOS PRIMOS	Otros restaurantes con servicio limitado	6 a 10 personas	
RESTAURANTE ICAMOLE	Otros restaurantes con servicio limitado	6 a 10 personas	
RESTAURANTE EL COSTEDO	Otros restaurantes con servicio limitado	6 a 10 personas	COLONIA
LAS ARBOLEDAS	Restaurantes con servicio completo	11 a 30 personas	
RESTAURANTE LAS QUINTAS	Otros restaurantes con servicio limitado	6 a 10 personas	COLONIA
TACOS AZUARA	Otros restaurantes con servicio limitado	6 a 10 personas	COLONIA
FEDERACION MUNICIPAL DE TRABAJADORES	Asociaciones y organizaciones laborales y sindicales	6 a 10 personas	
CONGREGACION EL REY	Asociaciones y organizaciones religiosas	6 a 10 personas	
REPROSA MONTERREY SA DE CV	Reparaci3n y mantenimiento de maquinaria y equipo industrial	6 a 10 personas	CIUDAD
IGLESIA EL SHADDAI	Asociaciones y organizaciones religiosas	6 a 10 personas	
TALLER DE SEURIDAD Y TRANSITO	Impartici3n de justicia y mantenimiento de la seguridad y el orden p-blico	6 a 10 personas	
TEMPLO MISION DE DIOS	Asociaciones y organizaciones religiosas	6 a 10 personas	COLONIA
POLICIA MINISTERIAL	Impartici3n de justicia y mantenimiento de la seguridad y el orden p-blico	11 a 30 personas	
DIF MUNICIPAL	Actividades administrativas de instituciones de bienestar social	51 a 100 personas	
PRESIDENCIA MUNICIPAL DE GARCIA NUEVO LEON	Administraci3n p-blica en general	251 y m1s personas	COLONIA
COMISION ESTATAL ELECTORAL MUNICIPAL	Administraci3n p-blica en general	11 a 30 personas	
CENTRO DE REHABILITACION SOCIAL	Actividades administrativas de instituciones de bienestar social	6 a 10 personas	
BAZAR MUNIIPAL	Actividades administrativas de instituciones de bienestar social	11 a 30 personas	
BOMBEROS DE GARCIA	Actividades de seguridad nacional	6 a 10 personas	COLONIA
TEMPLO SMIRNA	Asociaciones y organizaciones religiosas	11 a 30 personas	COLONIA
POLICIA Y TRANSITO DE GARCIA	Impartici3n de justicia y mantenimiento de la seguridad y el orden p-blico	101 a 250 personas	COLONIA