



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFÍA Y ORDENACIÓN
TERRITORIAL



**HONORABLE AYUNTAMIENTO
DE TONALA**

**“RESULTADOS SOBRE EL ESTUDIO DE RIESGOS
NATURALES GEOLÓGICOS-GEOMORFOLÓGICOS EN
LA COLONIA NUEVO ISRAEL DEL MUNICIPIO DE
TONALÁ, JALISCO, MÉXICO.”**

(Resumen)

c.Dr. Enrique García Becerra
M.C. Luis Valdivia Ornelas
Geog. Rocío Castillo Aja
Geog. Yered Gybram Canchola Pantoja
Geog. Néstor Corona Morales

Guadalajara, Jal., México Abril de 2002

AMENAZAS NATURALES

GENERALIDADES

En este capítulo se retoman las amenazas naturales que se identifican en el “Estudio de Riesgos Naturales (Ocasionados por Fenómenos Geológicos - Geomorfológicos e Hidrometeorológicos) en la Colonia Nuevo Israel, Tonalá, Jalisco”, solicitado por el H. Ayuntamiento de Tonalá a la Universidad de Guadalajara y fue elaborado por un equipo de geógrafos y edafólogos del Departamento de Geografía, bajo la Coordinación del Maestro Luis Valdivia Ornelas, y que, junto con la vulnerabilidad, constituyen riesgos de desastre natural para dicha colonia y repercutirían de manera significativa en la zona, de forma adversa para los pobladores del lugar (ver mapa base).

Este trabajo aporta los elementos técnico-científicos del comportamiento y dinámica del terreno, donde se localiza la zona de estudio que permiten entender los procesos naturales geológicos y geomorfológicos que representan una amenaza y pueden producir un desastre si no se consideran con base a criterios, metodologías y técnicas geográficas, tales como la elaboración de cartografía temática, como lo es modelo digital de

elevación (mapa de sombreados), mapa hipsométrico, mapa de pendientes, mapa de ordenes de drenaje, consulta bibliográfica y trabajo de campo, todo esto con la finalidad de obtener la presente evaluación final sobre las posibles repercusiones que tiene esta dinámica natural de la tierra en la colonia Nuevo Israel en una planeación adecuada.

Partiendo de lo anterior se deben entender las amenazas geológicas y geomorfológicas desde su origen, es decir: asociadas al comportamiento natural de la tierra, de tal forma que los geológicos se asocian a la dinámica interior del planeta, relativa a los aspectos tectónicos (sismos); mientras que los geomorfológicos se refieren a la dinámica particular del relieve, así como a su expresión territorial como lo es la remoción en masa¹ (deslizamientos y arrastre de tierras).

A continuación se presentan los resultados obtenidos de la interpretación cartográfica temática confrontada con la información del trabajo de campo realizado en la zona, presentando -en primera instancia- la interpretación y

¹ Remoción en masa: se define como el desplazamiento o caída de material debido a procesos gravitacionales. Los materiales generalmente no están consolidados, pueden ser productos superficiales del intemperismo o cuerpos considerables de sedimentos.

análisis de los mapas: base, sombreados (modelo digital de elevación) hipsométrico, pendientes, órdenes de drenaje, para finalizar con el de zonificación de áreas de riesgos en la colonia.

MEDIO FÍSICO

CARTOGRAFÍA TEMÁTICA: FINALIDAD E INTERPRETACIÓN

Esta cartografía temática presenta, de manera particular, los mapas específicos de índole físicos, que analizan a detalle las variantes propias de un estudio de riesgos para llegar a un diagnóstico acertado sobre la dinámica y el comportamiento de las amenazas que se presentan en el lugar. De manera inmediata se analizarán los demás mapas temáticos, presentando las principales características de cada uno de ellos, así como, su diagnóstico.

MAPA BASE

Este mapa presenta gráficamente el marco físico social general del área de estudio que analiza y visualiza, de manera conjunta, los componentes de la zona.

El mapa base se estructura con los componentes siguientes: curvas de nivel (con una equidistancia de 1 metro) que muestran la configuración general del terreno; la red de drenaje, donde se

plasman los arroyos que fluyen sobre la superficie; las vías de acceso a la colonia y la infraestructura que se encuentra en el lugar. Quepa mencionar que esta georeferenciado con el sistema de coordenadas UTM.

MAPA DE SOMBRADOS: MODELO DIGITAL DE ELEVACIÓN

Se le puede considerar como el mapa más sobresaliente de todos por su elaboración con el sistema de información geográfica (Ilwis) que ofrece una fina resolución en cuanto a la información generada. Proporciona una visualización de la configuración del relieve por medio de sombreados semejantes a una vista aérea de la forma real existente del terreno (ver mapa de sombreados y 3D).

Con este modelo digital de elevación se detectan las anomalías registradas en el terreno, como: las terrazas, los escarpes de fallas, lo abrupto de la zona, (específicamente en las inmediaciones a las microbarrancas localizadas en la porción este, noreste, norte, noroeste y oeste) que son propiamente los límites del predio. Asimismo, se observa una configuración bastante irregular en la superficie del predio, debida, en gran medida, a la dinámica de formación de las barrancas y al constante proceso erosivo de los cauces intermitentes.

MAPA HIPSOMÉTRICO O ALTIMÉTRICO

Es un mapa físico geomorfológico que presenta la disposición de las curvas de nivel en el terreno y denotan a detalle la configuración de la morfología, derivada de la acción erosiva de los arroyos y la conjugación de fenómenos geológicos (ver mapa hipsométrico). Este mapa se elaboró con base en los criterios que establecieron rangos de acuerdo a las características del relieve, para plasmarlas con una gama de colores (de fríos a cálidos), la cual crea una visión del terreno sobrepuesto, de las cotas más bajas a las altas. Su interpretación permite identificar la presencia de: las terrazas distribuidas en toda la colonia, los arroyos (que han originado las irregularidades en la superficie del terreno debido al arrastre de material fluvial, reflejándose en pequeños encajamiento de terreno distribuidos en el costado oeste, centro y este del predio).

MAPA DE PENDIENTES

Al igual que el anterior también se cataloga como físico geomorfológico, y muestra la irregularidad del terreno en cuanto a su inclinación del relieve. Se le considera importante para el análisis de diversas dinámicas e incidencia de fenómenos relacionados con la remoción en masa (ver mapa de pendientes).

Muestra una serie de rangos de inclinación expresados en grados geométricos, dando la pauta para inferir procesos físicos que inciden de forma directa para el posible desarrollo de las actividades humanas, como la agricultura, la ganadería y el mismo asentamiento humano. está en la interpretación de los rangos para la clasificación de zonas bajo los criterios siguientes:

- son aptas para la urbanización las que tienen pendientes en el rango de 0° a 3° geométricos,
- óptimas en el rango de 3° a 9° geométricos pero en donde existe la posibilidad de arrastre de material y acumulación fluvial,
- El rango de 9° a 12° se le puede considerar como zona de transición para una buena urbanización y una urbanización condicionada, debido a la posible presencia de algunos fenómenos perturbadores, como el arrastre de material superficial fluvial.
- Por su parte los rangos de 12° a 15° y de 15° a 30° se les considera como zonas condicionadas para la urbanización, debido a que se presentan una serie de acontecimientos físicos como sería: la disección y eventos de remoción en masa

- Finalmente, en cuanto a los rangos de 30° a 45° y más de 45° se consideran como áreas restringidas a la urbanización debido a la fuerte dinámica física del relieve, ya que es donde se presentan la mayor susceptibilidad de los procesos gravitacionales como la caída de bloques rocosos y el arrastre y deslizamiento de material. Y no urbanizables las que están fuera de estos rangos, incluyendo las pendientes hacia abajo de los 0° por el riesgo de inundaciones y dificultades para la instalación de redes de drenaje, alcantarillado y agua.

MAPA DE ÓRDENES DE DRENAJE

Al igual que los anteriores, éste se cataloga como físico geomorfológico y complementa al de pendientes, dando como resultado un análisis de la dinámica erosiva fluvial sobresaliente (ver mapa de ordenes de drenaje). Cataloga todos los arroyos existentes en la zona, sean permanentes o intermitentes, y les clasifica de acuerdo a su origen y dinámica propia, como ríos de: 1° y 2° orden los más erosivos (con desgaste en la roca que junto con la pendiente alta generan un proceso de elevado arrastre de material y son una amenaza por dicho fenómeno físico).

El mapa de referencia permite observar que en esta colonia sólo se presentaron arroyos de 1° y 2° orden (aún cuando teóricamente la clasificación llega hasta el 5° orden, cada vez con menos riesgo y peligrosidad), lo cual habla de que la zona esta expuesta a una alta dinámica erosiva fluvial, de donde resulta una progresiva dinámica de formación de valles² más profundos en el relieve del lugar.

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DEL MAPA DE ZONAS DE AMENAZAS POR FENÓMENOS GEOLÓGICOS-GEOMORFOLÓGICOS.

La construcción del mapa de amenazas por fenómenos geológicos y geomorfológicos fue el primer paso para determinar las zonas de riesgos, en donde la metodología fue: determinar las zonas susceptibles a amenazas por fenómenos geológicos; clasificar la vulnerabilidad de las viviendas de acuerdo al tipo de material con que están construidas; finalmente se empalmaron los dos datos anteriores y así se clasificaron las zonas como de riesgo bajo, medio o alto.

En este trabajo se entiende por amenaza o peligrosidad a los fenómenos

²Valle: se define como la formación del relieve originada por la acción erosiva de los cauces, tiene similitud vista en perspectiva a una "V" en donde la parte inferior de la letra es por donde fluye el agua, y los costados son las paredes del valle.

peligrosos que tiene la posibilidad de ocurrir y causar daños, como lo son: los sismos, deslizamientos, agrietamientos del suelo, entre otros.

Con base en el trabajo de campo, la consulta bibliográfica y los criterios geológicos-geomorfológicos se tuvo como principal objetivo la identificación de las principales amenazas que pudieran presentarse en la colonia; así, se obtuvieron cinco zonas según su origen y tipo de amenaza (ver mapa de amenazas)³.

En la nota metodológica⁴ al pie de página se describe la simbología usada para distinguir en el mapa de amenazas las cinco zonas, con polígonos de diferente color, según su grado de peligrosidad, en la colonia Nuevo Israel.

Áreas de Restricción a la urbanización⁵.

³ Es importante señalar que en dicha zonificación de amenazas no se descarta la posibilidad de un evento masivo que pueda presentarse en toda la Zona Metropolitana de Guadalajara (ZMG) como un sismo (y/o algún otro fenómeno natural) mayor a los 7° Richter, originando una caída masiva de bloques, como los que se presentan en la colonia, debida a la dinámica natural de la barranca.

⁴ Línea de contorno verde Zonas de baja incidencia de amenazas por fenómenos geológicos-geomorfológicos. Aptas para la urbanización; Línea de contorno amarilla: Zonas de susceptibilidad media a la presencia de amenazas por fenómenos geológicos-geomorfológicos. Urbanización condicionada; Línea de contorno roja Zonas de amenaza con una susceptibilidad alta a la presencia de fenómenos geológicos-geomorfológicos. Restringidas a la urbanización; línea de contorno café: Zonas de altas amenazas, área de pie de falla, es susceptible a la caída de bloques recomendado medidas de mitigación.

⁵ Según la ley de EUM en materia de protección a cauces y cuerpos de agua, y restricciones en

Por otra parte se indican como áreas de restricción a la urbanización las zonas de protección a cauces y las líneas de alta tensión sobre las que hay que tomar medidas de precaución.

Zonas de Baja Incidencia de Amenazas por Fenómenos Geológicos-Geomorfológicos. Aptas para la urbanización.

Mediante la interpretación de la cartografía temática sumado a esto el trabajo minucioso de campo y el de una consulta bibliográfica se estableció esta zona considerando varios criterios geográficos, como fueron; las pendientes que no fueran tan abruptas, así como un análisis a detalle del terreno que no presentara irregularidades marcadas (encajamientos de la superficie por la acción erosiva de los cauces y la presencia de desniveles y terrazas importantes), como de baja incidencia y favorables a la urbanización, ya que presentan por sus bajas probabilidades en la manifestación de fenómenos geológico-geomorfológicos peligrosos, como el deslizamiento de tierras o caída de bloques rocosos.

Por último, se puede decir que esta zona se mantendrá como una área de una baja incidencia de amenazas por

terrenos de carácter federal. Se señalan como tales: con línea de contorno azul las zonas de protección a cauces y con línea de contorno gris las zonas de control sobre líneas de alta tensión

fenómenos geológicos-geomorfológicos, siempre y cuando se tomen las medidas de mitigación y control de manera global en toda la zona (ver Medidas Preventivas y de Mitigación en el Estudio de Riesgos citado), ya que lo que suceda en todo el lugar repercutirá también en estas áreas.

De acuerdo a lo anterior, cabe mencionar, que tanto esta zona y todas las demás de la colonia Nuevo Israel, no están exentas, como se explicó anteriormente, de ser parte de un fenómeno masivo que eventualmente afectase a toda la zona metropolitana y sus alrededores y por otra parte, que tampoco está exenta de la incidencia de fenómenos menores y en pequeña escala, de manera local, lo cual es importante al establecer los criterios para declararla como una zona apta para la urbanización.

Zonas de Susceptibilidad Media a la Presencia de Amenazas por Fenómenos Geológicos-Geomorfológicos. Urbanización Condicionada.

Como su nombre lo indica estas zonas presentan condiciones más favorables para que se genere una posibilidad alta de un fenómeno perturbador, debido, en gran parte, a que las pendientes del terreno empiezan a ser más inclinadas, lo cual da la pauta a procesos complejos

de remoción en masa más fuertes y considerables, los que, sin lugar a duda, atacarían a las viviendas localizadas en esta área.

Partiendo de lo anterior, esta unidad se puede tomar como transitoria condicionada entre una zona con alto grado de amenazas o mantenerla y estabilizarla, con las medidas pertinentes de control que se sugieren en las posibles acciones a tomar en el apartado de medidas de prevención y control.



Gráfica 2.1. Fotografía que nos presenta un panorama de los diferentes tipos de zonas en la colonia Nuevo Israel, como la son la de baja y media susceptibilidad a la ocurrencia de un fenómeno geológico-geomorfológico.

.Zonas de Amenaza con una Susceptibilidad Alta A La Presencia de Fenómenos Geológicos-Geomorfológicos. Restringidas a la Urbanización.

Esta zona es una de las más complejas debido a la irregularidad del terreno, a una pendiente abruta y las proximidades al límite de la barranca, considerándola con alto grado de susceptibilidad a la ocurrencia de diversos fenómenos

peligrosos como; deslizamientos de suelos y material fluvial de arrastre, por la acción erosiva de los arroyos.

Dichas zonas están catalogadas también con una dinámica latente y peligrosa en cuanto que la superficie del terreno reacciona de manera negativa y poco favorable a su propia estabilidad, lo cual repercute, indudablemente en inseguridad para salvaguardar la integridad física de los pobladores de estas zonas, por lo cual, se ha catalogado como una zona restringida para la urbanización.

Zonas de Altas Amenazas, Área de Pie de Falla, es Susceptible a la Caída de Bloques Recomendado Medidas de Mitigación. Restringida a la Urbanización

Esta zona conforma el área más peligrosa y compleja de toda la colonia, por sus diversas anomalías geológicas, como: el escarpe de falla⁶, bloques rocosos fracturados que oscilan entre los 3 y 7 metros de longitud en su cara más larga, una pendiente abrupta y la irregularidad en el terreno. Se puede decir que esta zona es la más susceptible de todas, a la presencia de amenazas considerables como la repentina caída de bloques rocosos que

provocarían grandes catástrofes como rodamientos de los mismos cuesta abajo, por lo cual, es necesario tomar las medidas necesarias para tratar de abatir este peligro constante, considerándola entonces estrictamente restringida a la urbanización.

Zonas de Protección a Cauces, tomar Medidas De Control. Restringidas a la Urbanización.

Esta es una de las zonas que se ha considerado prioritario valorar, así como, estratégica; ya que, en gran medida, los arroyos son los controladores de una dinámica equilibrada; es decir, que si se les interfiere su escurrimiento natural, buscarán fluir por otros lados, ocasionado un descontrol total en cuanto al humedecimiento y arrastre de materiales por toda la colonia, lo cual es considerado como adverso y negativo, por dar la pauta para la incidencia de deslizamientos de tierras por gravedad cuesta abajo ocasionado diversos daños.



Gráfico 2.2. Disposición de los bloques rocosos.

⁶ Escarpe de falla: llamase a la separación y hundimiento brusco de una porción en un macizo montañoso inclinado (ladera), originado un relieve fracturado y abrupto con importantes desniveles en la configuración del terreno.

Cabe hacer mención que estos arroyos son intermitentes, es decir que cuentan con agua solamente en los periodos de lluvias, por lo cual es necesario respetar su caudal para tratar de mantener la acción natural de los ríos en el lugar, considerando esta zona como estrictamente restringida para la urbanización (ver fotografía posterior).

ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD DE LA COLONIA NUEVO ISRAEL, TONALÁ, JALISCO

ANTECEDENTES

Entre los factores que dan origen a la formación de asentamientos humanos irregulares podemos mencionar los siguientes como algunos de los más representativos: satisfacer la necesidad de vivienda de la población; en la mayoría de los casos las personas de bajos ingresos económicos, no tienen la posibilidad de adquirir viviendas terminadas, en áreas fraccionadas y con el destino de uso de suelo habitacional, entonces buscan terrenos de precios accesibles, que no cuentan con los requerimientos necesarios para el uso antes mencionado. Otra forma de apropiación de terrenos es el conocido como *paracaidismo* en el que grupos de personas invaden terrenos instalando sus viviendas en condiciones infrahumanas, con la esperanza de que al paso de algunos años se les reconozca y certifique o escriture, en

este tipo de circunstancias al paso de varios años se les van brindando los servicios básicos. A la par con el primer factor se aprecia la presencia de uno a varios agentes claves que funcionan como agentes de bienes y raíces, los cuales son dueños o se adjudican la pertenencia de varios lotes, vendiéndolos sin garantías ni escrituras – lo que abarata los costos- hasta dos o tres veces a uno o varios interesados, lo cual genera una serie de disputas la pertenencia del lote. En su origen la colonia Nuevo Israel no estuvo exenta de las situaciones antes mencionadas, puesto que, según entrevistas con algunos vecinos de la colonia, la génesis de la comunidad responde a las causas antes mencionadas.

En el caso de la colonia Nuevo Israel observamos que la mayor parte de la población tiene su origen en otros estados de la república, apenas el 28.42% proviene de la Zona Metropolitana de Guadalajara, de los lugares que más provienen son los pertenecientes a los estados de Veracruz con el 9.29% del mismo estado de Jalisco el 8.74%, de Chiapas, Guerrero, Distrito Federal, Michoacán, y Oaxaca que van de entre el 7.65 al 6.01% respectivamente, el resto de las familias provienen de otros estados de la república constituyendo el 20.8%, con

esto hablamos de una colonia constituida en su gran mayoría por emigrantes de otros estados.

Cuadro 1 Estados de origen de los habitantes de la colonia Nuevo Israel

Estado	Familias	Familias (%)
ZMG	52	28.42
Veracruz	17	9.29
Jalisco	16	8.74
Chiapas	14	7.65
Guerrero	13	7.10
DF	11	6.01
Michoacán	11	6.01
Oaxaca	11	6.01
Puebla	8	4.37
Nayarit	6	3.28
San Luis Potosí	6	3.28
Zacatecas	5	2.73
Baja California	2	1.09
Coahuila	2	1.09
Guanajuato	2	1.09
Morelia	2	1.09
Sonora	2	1.09
Chihuahua	1	0.55
Sinaloa	1	0.55
Tamaulipas	1	0.55
Total	183	100

Esta colonia tiene aproximadamente 6 años de estar constituida, sin embargo, en estos terrenos hay personas que lo ocupan desde hace 22 años pero el proceso de arribo se intensifico en alrededor de 1996, ya que a partir de este año el número de viviendas se incremento considerablemente hasta llegar a poco más de 183 para el 2002 (ver cuadro 2).

Cuadro 2. Tiempo de habitar en la Colonia Nuevo Israel

Años	Familias	Familias (%)
1	2	1.09
2	8	4.37
3	5	2.73
4	14	7.65
5	33	18.03
6	92	50.27
7	6	3.28
8	4	2.19
10	5	2.73
13	1	0.55

17	1	0.55
19	1	0.55
20	1	0.55
22	1	0.55
NE	9	4.92
Total	183	100.00

El proceso inmigratorio que dio lugar a la colonia Nuevo Israel estuvo por personas que habitaban en su mayoría en otras colonias de la Zona Metropolitana de Guadalajara (constituyen el 90.71%), entre estas resalta el número de familias que provienen de la colonia Bethel, ya que aproximadamente 70 familias residían en esta, y constituyen el 38.25% del total de las familias, en segundo término la colonia Hermosa Provincia como lugar de origen y alcanza el 18.58%.

Cuadro 3 Colonias de origen en la ZMG de los habitantes de la Colonia Nuevo Israel

Colonia	Familias	Familias (%)
ZMG		
Bethel	70	38.25
Hermosa Provincia	34	18.58
Oblatos	7	3.83
San Joaquín	7	3.83
Lomas del Gallo	6	3.28
Aarón Joaquín	5	2.73
Col. Jalisco 2s	5	2.73
Lagos de Oriente	5	2.73
Heliodoro Hdz. Loza	2	1.09
Loma Dorada	2	1.09
Santa Cecilia	2	1.09
Talpita	2	1.09
Alamedas de Zalaitán	1	0.55
Arcos de Zapopan	1	0.55
Arenales Tapatíos	1	0.55
Balcones de Oblatos	1	0.55
Beatriz Hernández	1	0.55
Bosques de Tonalá	1	0.55
Esteban a la Torre	1	0.55
Insurgentes	1	0.55
Josefa O. De Domínguez	1	0.55

La Aurora	1	0.55
La Presa	1	0.55
La Tolva	1	0.55
Lagos de Allende	1	0.55
Libertador Miguel Hidalgo	1	0.55
Obrera N1	1	0.55
Presa Osorio	1	0.55
San Vicente	1	0.55
Santa María	1	0.55
Venusiano Carranza	1	0.55
Subtotal	166	90.71

Del interior del estado se registran sólo 2 familias que anteriormente residían en los municipios de Chiquilistlán y Tala y en total constituyen el 1.09% de las familias.

Finalmente el 5.46% lo constituyen familias que proceden del interior de la Republica, entre los cuales resalta el Distrito Federal ya que de este provienen cuatro familias que representa en 2.19% (ver cuadro 4)

Cuadro 4 Estados de origen en los que residían los habitantes de la Colonia Nuevo Israel

Estado	Familias	Familias (%)
DF	4	2.19
Guerrero	1	0.55
Nov. Laredo	1	0.55
Catemaco, Ver.	1	0.55
Catemaco, Ver.	1	0.55
Chilpancingo, Gro.	1	0.55
La Cuesta, Nayarit	1	0.55
Subtotal	10	5.46

Entre las circunstancias que motivaron a los habitantes a cambiarse de domicilio y establecerse en esta colonia se aprecia que la causa más relevante fue que, en sus anteriores domicilios rentaban casa (113 familias), la segunda causa fue que la vivienda era prestada (52 familias que constituyen el 28.42%) el resto de las

familias se mudaron por diversas causas que se mencionan en el cuadro 5.

Cuadro 6. Causas de Mudanza de las Familias de la Colonia Nuevo Israel

Causas	Familias	Familias (%)
Rentaban	113	61.75
Era casa prestada	52	28.42
Vendieron la casa anterior	8	4.37
Vivía con su familia	1	0.55
Trabajo	4	2.19
Matrimonio	2	1.09
No especificado	3	1.64
Total de Familias	183	100.00

ASPECTOS SOCIECONÓMICOS

En este apartado se analizan las características de solvencia económica de los colonos a efecto de estimar cual sería el impacto económico que experimentaría la población en caso de un desastre que les interrumpiera el ingreso constante, su capacidad de reponerse se relaciona con su nivel socio-económico.

En general el nivel de ingresos familiar mensual de la población oscila entre los 1,000 y 6,000, en términos generales se asume que es bajo considerando que hay familias hasta de 12 integrantes. el rango de ingresos más recurrente fue el correspondiente a 1,600- 2, 000 pesos mensuales, que lo adquieren alrededor de 60 familias constituyendo el 32.79% de las familias, en segundo término encontramos que el 16.39% de la

población percibe ingresos de entre 2,100 y 2,500 pesos, lo cual presenta un panorama poco alentador en cuanto a la solvencia económica en materia de reparación del inmueble en caso de alguna catástrofe, pero esta situación se aprecia mejor en los cuadros consecuentes ya que muestran la distribución de los ingresos en: transportación, alimentación, mantenimiento del hogar y renta.

Cuadro 7. Rangos de Ingresos de los colonos de Nuevo Israel.

Rangos de Ingreso	Familias	Familias (%)
Menos de 1000	20	10.93
1100 - 1500	22	12.02
1600 - 2000	60	32.79
2100 - 2500	30	16.39
2600 - 3000	22	12.02
3100 - 3500	8	4.37
3600 - 4000	10	5.46
4100- 4500	1	0.55
4600 - 5000	4	2.19
más de 5000	4	2.19
NE	2	1.09
Total	183	100

ALIMENTACIÓN.

El cuadro que a continuación se presenta nos muestra como se asigna buena parte del ingreso a la adquisición de alimentos. Apreciamos que el porcentaje es variable pero en términos generales se aporta más del 25%.

Cuadro 8. Porcentaje del ingreso Total invertido en alimentación

Rangos de gasto	Familias	Familias (%)
Más del 90 %	4	2.19
80 - 89 %	40	21.86
70 - 79	14	7.65
60 - 69	28	15.30
50 - 59	22	12.02
40 - 49%	10	5.46
30 - 39 %	12	6.56
Menos del 30%	51	27.87
NE	2	1.09
Total	183	100

TRANSPORTE.

La partida signada a este rubro es relativamente baja, esto indica que la movilidad de las personas es mínima y por otra parte que la mayor parte labora dentro de la Zona Metropolitana, que la cantidad de autobuses utilizados al día oscila entre dos y cuatro.

Cuadro. 9 Porcentaje del ingreso Total invertido en Transporte

Rangos de gasto	Familias	Familias (%)
Más del 20 %	10	5.46
10 - 19 %	29	15.84
Menos del 10 %	59	32.24
NE	85	46.44
Total	183	100

Pocas son las personas que pagan renta y por lo tanto que tienen más facilidad para movilizarse en caso de ser necesario, solo siete familias efectúan este gasto y en promedio asignan el 25%

de sus ingresos lo que significa entre 400 y 600 pesos mensuales.

CARACTERÍSTICAS DE LA VIVIENDA

Las viviendas se dividieron en tres categorías que nos permiten saber cual es la etapa de la construcción y la posible disponibilidad de movilización de las personas en caso de necesitarse, las categorías fueron: Terminada, en Construcción y suspendida, se obtuvieron los siguientes datos:

Cuadro 9. Etapa de la Construcción

N. de Viviendas	Terminada	En construcción	Suspendida
183	9	144	24

Esto indica que 144 familias pretenden conservar su casa y por lo tanto en caso de movilizarlos el gasto efectuado hasta el momento se habrá perdido.

La mayoría de las personas perciben sus viviendas en condiciones regulares (151 familias), 12 personas perciben la calidad de sus viviendas como mala, 5 familias consideran que la condición de sus viviendas es precaria, solo 9 de las 183 viviendas son consideradas en buen estado pero esto lo reafirmaremos en secciones posteriores al revisar los materiales de los cuales están hechas las casas.

137 viviendas están consideradas como provisionales ya que están consientes de

las características de las mismas y de la posible movilización de las mismas, 27 casas están consideradas por sus habitantes como definitivas, finalmente 19 familias no contestaron esta parte de la encuesta.

En cuanto a la estructura física y funcional de las casas encontramos un patrón de distribución que podría caracterizarlas, este comportamiento se presenta de la siguiente manera: 180 de las viviendas cuentan con un piso 182 cuentan con 1 dormitorio, 162 con 1 sanitario y 168 con corral o patio, por lo que este patrón de organización de áreas en el interior de la vivienda se consolida como el característico, ya en menor medida algunas cuentan con cocina, comedor, área común y solo 5 con regaderas (ver cuadro 11.).

Cuadro 11. Áreas y servicios de las viviendas

Con 1 Pisos	180
Dormitorios	182
Sanitarios	162
Regaderas	5
Cocina	55
Comedor	26
Área Común	23
Patio /Corral	168

ESTRUCTURA DEMOGRÁFICA

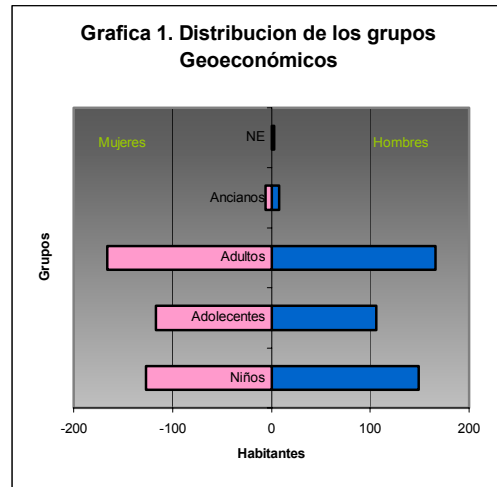
La colonia Nuevo Israel cuenta con un total de 848 habitantes de los cuales 432 son Hombres y 416 mujeres, como podemos apreciar en el cuadro 12 y en la

gráfica 2. el número de hombres supera ligeramente el de las mujeres en algunas categorías pero en otras ocurre lo contrario como son en los grupos niños y ancianos respectivamente, esta distribución nos permite obtener los índices de dependencia de los grupos más vulnerables –niños, ancianos y discapacitados (según las encuestas sólo se presentan 2 casos de personas con alguna discapacidad que no fu especificada, pero que requieren de atenciones especiales.

Cuadro 12. Estructura Demográfica de la Colonia Nuevo Israel

Grupos Geo-Económicos	H	M	Total	H (%)	M (%)	Total (%)
Niños	149	127	276	34.49	30.53	32.55
Adolesc.	106	117	223	24.54	28.13	26.30
Adultos	166	166	332	38.43	39.90	39.15
Ancianos	8	6	14	1.85	1.44	1.65
NE	3	0	3	0.69	0.00	0.35
Total	432	416	848	100	100	100

En la siguiente grafica podemos apreciar cual es la proporción de la distribución de la población en los grupos geoeconómicos, por sexo.



El índice de dependencia obtenido es de 25.4 esto nos indica que por cada personas en edad de trabajar dependen 4, como se ha apreciado en cifras anteriores este indicador nos plantea que es grave que una persona se ausente de sus actividades laborales ya que las repercusiones serían serías, por una parte los bajos ingresos nos definen que los ingresos obtenidos son justos para subsistir al día.

El índice de vejez se encuentra en un nivel por demás favorable ya que la media óptima mundial que nos permite evaluar el grado de atención a este grupo define que si el indicador resta por debajo del 33% la sociedad puede elaborar mecanismos de atención óptimos.

ACTIVIDADES DE LA POBLACIÓN

En este rubro encontramos que el 81.72%, -o sea, 693 personas- de la

población realiza alguna actividad, aunque no todas sean remuneradas, por ejemplo las amas de casa y los estudiantes no perciben ingreso, estas categorías están ocupadas por 169 y 188 personas respectivamente, en conjunto representan el 51.52 % del total de población económicamente activa - incluidos los estudiantes de niveles básicos y prebásicos-. Las personas jóvenes y adultos que desempeñan alguna actividad remunerable con cerca de 336 habitantes que en su conjunto representan el 48.48 % este grupo. los oficios que más se ejercen son: obrero, comerciante y albañil, aunque encontramos un grupo y diversificado que clasificamos como "otros por tratarse de oficios particulares como: arquitectos, vigías, policías, por mencionar algunos (ver cuadro 13).

Finalmente una situación que se presenta y es preocupante es la existencia de personas que no realizan ninguna actividad ya que hablamos de 43 individuos de los cuales dos sufren de alguna discapacidad y el resto justifican esta situación por la falta de empleo.

Cuadro 13. Distribución de la población por actividad

Ocupación	Personas	Personas (%)
Estudiante	188	27.13
Ama de Casa	169	24.39
Obrero	124	17.89

Otros	62	8.95
Comerciante	55	7.94
Ninguno	43	6.20
Albañil	27	3.90
Pintor	6	0.87
Pensionado	5	0.72
Fontanero	3	0.43
Maestro	3	0.43
Zapatero	3	0.43
Campo	3	0.43
Secretaria	1	0.14
Intendente	1	0.14
Total	693	100.00

GRADO DE INSTRUCCIÓN.

En el cuadro 14 se presenta una relación del número de personas que reciben o recibieron algún tipo de instrucción académica, el total de las personas consideradas es de 749, esto por que el resto de la población son niños 0 a 3 años de edad por lo que no están en edad de comenzar su formación académica. Como podemos apreciar el grueso de la población considerada esta en un nivel de primaria sin concluir, aunque esta cifra no es determinante engloba la mayor parte de los adultos, cabe mencionar que en este rubro se integraron a los niños que la están cursando. El rubro de primaria concluida se refiere a todos aquellos adultos y jóvenes que finalizaron esta etapa de la educación y que permanecen con ese nivel educativo. En la categoría de secundaria no concluida encontramos que la mayoría de las personas que forman parte de este grupo son adultos,

lo que indica que el grado de deserción es muy bajo y que predomina el interés por concluir esta etapa. El rubro de secundaria concluida lo integran en su mayoría jóvenes de entre los 17 y 24 años que están inmersos en el mundo laboral. El grado de preparatoria esta constituido en su gran mayoría por jóvenes que la están cursando, esta cantidad de personas al ser comparadas con los datos socioeconómicos denotan un gran esfuerzo por parte de los colonos de Nuevo Israel. Finalmente las personas en las categorías de educación técnica y Universitaria han concluido sus estudios y los aplican en el primer caso en el segundo se esta cursando alguna carrera.

Cuadro 14. Grado de Instrucción

Nivel	Personas
Sin Instrucción	60
Kinder	32
Primaria No Concluida	264
Secundaria No Concluida	51
Primaria Concluida	165
Secundaria Concluida	120
Preparatoria	47
Universidad	3
Técnica	7
Total	749

INFRAESTRUCTURA

AGUA POTABLE

En realidad la infraestructura con la que se presenta en la colonia es poca, el servicio de agua potable consta de una

rudimentaria red de mangueras de tipo agrícola – de polietileno de baja densidad, con pigmentación color negro, de entre media y tres cuartos de pulgada- expuesta a la intemperie, solo en algunos tramos esta enterrada pero no más de 10 cm. aproximadamente, por lo que algunas casas cuentan con alguna extensión, el abastecimiento se efectúa mediante conexiones que provienen de la colonia Jalisco.

ELECTRICIDAD

En este sentido la mayoría de las viviendas cuentan con el servicio, aunque este es adquirido de manera, no tan peculiar ya que la practica denominada “Colgarse” es característica de la mayoría de los cinturones de miseria de la ZMG , se podría definir de la siguiente manera: es el medio mediante el cual satisfacen esta necesidad, se coloca un extremo de un cable de grosor lo suficientemente resistente para conducir la carga, en los cables de la postería de baja tensión a la vivienda.

En este rubro incluimos la línea de torres que guían cables con carga de alta tensión que se desarrollan a lo largo de la Línea limítrofe Oeste de la colonia, que representa un potencial riesgo en dos sentidos principalmente, uno que debajo y alrededor de estas se desarrollan pastizales y vegetación

arbustiva que en épocas de secas, pueden servir como combustible en caso de originarse algún corto circuito, el otro es en el caso de desprenderse alguna de las líneas, con ayuda de una serie de eventos meteorológicos, sísmicos o erosivos.

DRENAJE

La mayoría de las descargas domiciliarias se evacúan en lo largo de algunas de los canales naturales de drenaje formados por la erosión fluvial, y en otros casos se cuenta con letrinas.

Por las características de la colonia y por el destino de los residuos líquidos, incluiremos el apartado que trata la disposición de la basura, ya que las malas condiciones del camino de acceso dificultan el ingreso del camión recolector, situación que da origen a la formación de tiraderos clandestinos, que se localizan en el extremo norte de la colonia, prácticamente en el borde del voladero y en algunas zonas ubicadas en la ladera norte del punto de acceso a la colonia, estos se aprecian aproximadamente a 30 o 40 metros de la calle principal, finalmente cabe mencionar que prácticamente en todas las calles y áreas desprovistas de casas se aprecia la presencia de residuos sólidos dispersos; botellas, envases de plástico, papeles, etc., esto aunado con

el polvo potencia el riesgo de contraer enfermedades en el sistema respiratorio.

CALLES

Como esta colonia no ha sido parte de un proceso de fraccionamiento en el sentido estricto, la traza de las calles es sumamente irregular, el amanzanamiento establecido esta en función de la distribución de los lotes pero es poco apreciada, ya que las calles están someramente definidas y en algunos casos se transita a través de caminos que más parecen terracerías, esto también se justifica por las características topográficas del terreno.

CONDICIONES DE LA VIVIENDA

A efectos de hacer una distinción entre los tipos de vivienda que están establecidas en los terrenos de la colonia en cuestión se hizo una clasificación que agrupa a las viviendas en doce categorías, que van de la clase A hasta la clase L, el elemento que se utilizó como principal referente es el tipo de material de los muros, en segundo término se considero el tipo de piso y finalmente el material con el que esta construido el techo, en el cuadro 15 se presentan las clases de viviendas y sus respectivas características. En este sentido planteamos que la clasificación de las casas nos muestra que las viviendas construidas con materiales perdurables y

duraderos yendo en orden descendente de la A hasta la L considerando las viviendas de la clase A como las más resistentes y la clase L como la más susceptible a ser derribada o alterada más fácilmente en caso de algún siniestro.

Cuadro 15. Clasificación de tipos de viviendas en la colonia Nuevo Israel

Clase A	Concreto Mixto Tierra, Cemento, ladrillo cemento + Lamina metálica, lamina de asbesto, material de desecho, concreto armado, paja ,losa.
Clase B	Ladrillo + Tierra, Loseta, Ladrillo cemento, Lecheriada +Concreto armado, Lamina plycem, Lamina metálica, Lamina asbesto, Madera, Losa.
Clase C	piedra con barro + Cemento, Tierra, Lamina metálica, Lamina de asbesto, concreto armado.
Clase D	Piedra + Tierra + Lamina plycem, Lamina metálica, Lamina asbesto.
Clase E	Adobe + tierra, cemento + Lamina plycem, Lamina metálica, lamina asbesto.
Clase F	Metal +Tierra, cemento + Lamina metálica, losa.
Clase G	Madera + Tierra, loseta, Cemento, Madera Lamina plycem, lamina metálica, lamina de asbesto, material de desecho, madera, teja, Losetas, Madera.
Clase H	Madera con concreto + Tierra + Paja.
Clase I	Estaqueo + Tierra, Ladrillo de cemento + Lamina plycem, lamina metálica.
Clase J	Lamina +Tierra, ladrillo cemento, ladrillo barro, cemento, madera +lamina plycem, lamina metálica, lamina asbesto.
Clase K	Material de desecho + tierra, ladrillo de cemento +Lamina plycem, lamina metálica.
Clase L	Paja + tierra + Lamina de asbesto, lamina plycem.

Nota: para la elaboración de esta clasificación se tomo como referencia base, el material de los muros

En función de las características de las viviendas que se emplearon para clasificarlas podemos concluir en los siguientes esquemas de vulnerabilidad:

SUELOS

Los suelos del área de estudio son de poco espesor y descansan sobre un material cementado de naturaleza arenosa, conocido en la región como tepetate o bien sobre una capa de roca consolidada de naturaleza riolítica o basáltica, aunque también son comunes las superficies del predio donde aflora la capa cementada o la roca subyacente.

La parte media de la terraza estructural se caracteriza por un suelo delgado de aproximadamente 10 cm, que descansa sobre un material cementado de naturaleza arenosa. La capa de suelo es de naturaleza arcillosa con una elevada pedregosidad, por lo que se clasifica, de acuerdo al Sistema AASHTO como A-7, es decir, como regular o pobre si se quiere el suelo como sub.-base; pero de acuerdo al Sistema Unificado se clasifica como OH, es decir, como una arcilla orgánica. Sin embargo, este material descansa sobre un material cementado de naturaleza arenosa, el cual se clasifica como excelente a bueno si se quiere usar como sub.-base para la construcción.

La parte baja de la terraza estructural se caracteriza por tener un mayor espesor de suelo (de 10 a 23 cm), el cual se encuentra sobre un lecho de roca consolidada; la capa de suelo también se clasifica como A-7, es decir, también es

regular o pobre si se quiere usar como sub.-base para la construcción. De acuerdo con el Sistema Unificado es un OH, es decir, también es una arcilla orgánica. Se debe enfatizar que el espesor del suelo es mayor en los puntos de muestreo 2,3 y 4, debido a las terrazas artificiales implementadas para los cultivos.

Finalmente, el escarpe situado en la parte superior del área de estudio, se caracteriza por estar formado en su parte inferior por varios horizontes de suelo de naturaleza arcillosa con una gran cantidad de fragmentos de diferente tamaño, desde gravas hasta bloques. Los horizontes se clasifican como arcillas orgánicas (OH), o como A-7, por lo que son poco aptos para servir como base para la construcción.

RECOMENDACIONES

De manera general, es importante señalar que al momento de la construcción hacer llegar los cimientos hasta la roca firme no intemperizada o el suelo arenoso endurecido y remover la capa de suelo arcilloso, o en su defecto, únicamente anclar el cimiento hasta el material firme.

Es importante la conservación del suelo, para evitar la erosión del mismo, para conseguir tal propósito, se hacen las siguientes recomendaciones:

1. No obstruir ni construir sobre los escurrimientos naturales, a los cuales se deben dejar como espacios abiertos, por el contrario, hacer obras de revestimiento.
2. Seguir construyendo obras de terrazas para estabilizar la erosión.
3. Dejar libre el escarpe principal, por ser un riesgo para viviendas y por no tener aptitud el suelo para la construcción. Realizar obras de reforestación con plantas nativas del lugar para su preservación.

ZONAS DE RIESGOS LOCALIZADAS EN LA COLONIA NUEVO ISRAEL:

MAPA SINTÉTICO DE RIESGOS

En este apartado se presentan los resultados definitivos de las zonas de riesgo en la colonia Nuevo Israel, tomando como base la sobre posición de criterios en empatar las zonas de amenaza a posibles incidencias de fenómenos naturales y la vulnerabilidad de las viviendas según su tipo de material (ver mapa sintético de Riesgos).

CONSTRUCCIÓN DE LA MATRIZ DE RIESGOS.

Esta matriz se elabora a partir de la correlación del nivel de amenazas con

respecto al nivel de vulnerabilidad, entiéndase el primero como el conjunto de elementos físicos que dan la estructura geológico-geomorfológica, y los procesos que por sus características determinan niveles de riesgo potencial en la comunidad, el segundo respecta a la calidad de las viviendas como se menciona en la clasificación presentada en apartados anteriores.

La mecánica fue la siguiente:

- Se fragmentó el territorio en 7 zonas, de amenazas.
- Se georeferenciaron las viviendas y se representaron mediante un código de colores el grado de vulnerabilidad.
- Se correlaciona la información con el referente espacial correspondiente, a efectos de obtener las combinaciones posibles entre amenaza y vulnerabilidad.
- En función de las características de los materiales identificados y percepciones cualitativas de las condiciones resultantes, es como se llega a construir la matriz de Riesgos.

En este sentido se obtienen relaciones que como resultado nos da un nivel de riesgo que gira en torno a una

ponderación, por ejemplo: Tenemos una vivienda de nivel 1(vulnerabilidad baja), que se localiza en una zona de nivel 3(alto grado de amenaza), el riesgo que

MATRIZ DE RIESGO

		Amenazas		
		Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3
Vulnerabilidad	Nivel 1	1	2	3
	Nivel 2	1	2	3
	Nivel 3	2	3	3
		Nivel de Riesgo		

se obtiene es 3 (alto), por que no importando la calidad de la vivienda los procesos físicos pueden debilitar parcial o totalmente las estructuras. Mencionemos otro caso, tenemos una vivienda de nivel de vulnerabilidad 3 (alto), que se localiza en una zona con nivel de amenaza 1(bajo, optimo para la urbanización), el riesgo resultante es 2 (medio), puesto que mejorando la calidad de la casa se pueden alcanzar condiciones favorables con riesgo 1 (bajo), por ejemplo, pero en las condiciones actuales hasta con una lluvia de mediana intensidad puede ser abatida la vivienda.

Para este se elaboró la siguiente matriz:

Asimismo para poder contar con una visión de análisis más a fondo se elaboraron recuadros con una ampliación por zonas de riesgos, tal como se muestra en el índice del mapa sintético de riesgos, obteniendo siete ventanas de

acuerdo a sus características en cuanto al tipo de amenazas y vulnerabilidad como a continuación se presenta:

- Zona 1: presenta las zonas de incidencia de amenaza baja así como la vulnerabilidad de las viviendas localizadas en estas zonas.
- Zona 2: dividida en dos sectores.

Sector I: señala las zonas de media incidencia ante la presencia de fenómenos geológicos-geomorfológicos en donde se ubica la vulnerabilidad de las viviendas en la porción este de la colonia.

Sector II: de igual forma se señala las zonas de incidencia media a la ocurrencia de alguna amenaza y sus viviendas localizadas ubicándose en el centro del predio.

- Zona 3: dividida en cuatro sectores.

Sector I: nos presenta la zona con mas alto grado de amenazas por la caída de bloques rocosos, así como las viviendas localizadas las cuales se recomienda su reubicación, clasificando a la zona como

estrictamente restringida a la urbanización.

Sector II: señala la porción oeste del predio considerada de igual forma como peligrosa alto y las viviendas que se encuentran plasmadas en el área, también se clasifica como zona de restringida para la urbanización.

Sector III: indica una zona compleja por lo abrupto del terreno y el paso de los escurrimientos superficiales en el centro de la colonia, la cual se considera restringida para la urbanización.

Sector IV: es la zona donde la cual se encuentra al límite de la barranca en la porción sur de la colonia considerada también de alto riesgo y restringida a la urbanización.

Para finalizar la presente información se presenta en un documento anexo con cada mapa por zona y sectores correspondiente.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN

Este apartado tiene como objeto presentar algunas medidas preventivas a tomar para en las zonas de amenazas establecidas en la colonia Nuevo Israel, para tratar de mitigar un posible fenómeno natural catastrófico, para que se pueda tener un desarrollo

socioeconómico estable a futuro en la zona.

Asimismo se recomienda la elaboración de planes preventivos, previos a la ocurrencia de un posible desastre, pero también se deben contemplar los planes de auxilio y emergencia en el momento que este se presenta, de igual forma planes de rehabilitación ya que la incidencia de ocurrir un percance esta latente y por eso es necesario contemplar el antes, el durante y el después.

A continuación se presentaran algunas de las medidas a tomar para prevenir y mitigar la incidencia de un posible fenómeno geológico-geomorfológico en la colonia Nuevo Israel:

- Se recomienda que las acciones propuestas en este apartado se deben llevar acabo en conjunto, debido a que la zona en donde se encuentra la colonia conforma un gran sistema, por lo cual se llevaran las acciones dentro y fuera de la misma.
- Se hace inferencia de reubicación de los pobladores en las zonas adyacentes localizadas ladera abajo, los que se encuentran ubicados en las

inmediaciones al limite de las barranca, esto en las zonas marcadas con rojo como de alta amenaza y riesgo.

- De igual forma también se recomienda la reubicación de las viviendas localizadas en las inmediaciones del escarpe de falla donde se encuentran los bloques rocoso fracturados, ya que estos presentan un alto grado de amenaza y riesgo en la zona en general.
- De acuerdo a lo anterior sobre la presencia de estos bloques rocosos se recomienda por un lado poner barrenos a los bloques mas grandes y fracturados, con el objeto de tratar de estabilizarlos en caso de un posible sismo y evitar su colapso; así mismo se debe analizar si la situación de los bloques es critico, el cual este a punto de caer cuesta abajo y de ser así se recomienda derrumbarlos, esto sólo en cuanto a los bloques de mediano a pequeño tamaño. Una vez llevadas acabo estas obras sería prudente poner mallas o muros para tratar de contener y frenar la

posible caída de un bloque cuesta abajo.

- Es de suma importancia controlar el drenaje proveniente de la colonia Jalisco ya que estas aguas negras fluyen hacia la colonia Nuevo Israel, lo cual es adverso ya que acelera la dinámica del terreno y da lugar a que se presente un fenómeno de deslizamiento de tierras.
- Se considera prioritario implementar el drenaje en la colonia ya que en el caso anterior y la propia generación de aguas de desecho en la zona genera un panorama totalmente adverso para la estabilidad de la superficie del terreno, lo cual puede repercutir repentinamente con la presencia de fenómenos de arrastre y deslizamiento de material, por lo cual se recomienda también mantener el área lo más seca posible.
- Una de las medidas a tomar de igual forma prioritarias, es el control y protección al caudal de los arroyos, por un lado reubicación de las viviendas localizadas en esta zona; limpiar y remover toda la basura, y/o

otros obstáculos; acordonar los límites del arroyo por lo menos 20 metros de cada costado a partir del centro por donde escurre el agua.

- Se recomienda un plan de reforestación en la colonia con vegetación insitu del lugar.