



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO**

---

---

**FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS**

**ZONIFICACIÓN DE RIESGO EN EL PARQUE DE  
LOS DINAMOS, ASOCIADO A AMENAZAS POR  
INESTABILIDAD DE LADERAS Y LA CAPACIDAD  
DE RESPUESTA DE LOS USUARIOS VALORADA A  
PARTIR DE SU PERCEPCIÓN DE RIESGO.**

**TESIS**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:**

**LICENCIADA EN GEOGRAFÍA**

**P R E S E N T A:**

**CYNTHIA TATY PÉREZ BARCELÓ**

**ASESOR: Mtra. MARY FRANCES TERESA  
RODRÍGUEZ VAN GORT**



México, D.F., 2015



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



## AGRADECIMIENTOS

*A mi Mamá, por enseñarme a valerme por mi misma, por su amor, dedicación y paciencia, y por todos los valores que supo inculcarme para hacerme la persona que soy ahora.*

*A mi Papá, por ser siempre mi mayor guía y apoyo en todas las etapas de mi vida. Por inspirarme a seguir sus pasos como Geógrafo, y porque sé que puedo contar con su consejo y su cariño en todo momento y en cada meta fijada.*

*A mi hermano y colega Raúl, por ser un gran amigo que siempre ha estado a mi lado y por animarme en todo momento, por cada aventura, viaje y travesura compartida, y por todo las que nos faltan por vivir.*

*A mi Mamá Lupe (†), por enseñarme que nunca es tarde para aprender cosas nuevas y disfrutar de la vida, y por ser un gran ejemplo de lucha y constancia.*

*A Mario, por ser mi mayor impulso durante toda la carrera, por cada momento compartido, por su amor, paciencia y sus consejos, por siempre estar ahí para mí, por ser mi fuente de calma y consuelo en los momentos difíciles, y por compartir su vida conmigo. Te agradezco infinitamente por ser mi mayor inspiración y motivarme a ser mejor persona cada día.*

*A Rodrigo, Pedro, Vivaldo y Orazio, amigos y compañeros de generación, porque he aprendido y disfrutado de muchas clases con ustedes. Gracias por su ayuda cuando la he necesitado y por su sincera amistad.*

*A mis amigas y hermanas Dulce, Fabby y Chabe por su amistad y por las tantas locuras compartidas.*

*Finalmente, pero no menos importante, a todos mis profesores que marcaron con sus enseñanzas el futuro de muchos de nosotros. Especialmente quiero agradecer a la Mtra. Mary Frances Teresa Rodríguez Van Gort, por aceptarme como tesista, y por creer y confiar en mí y en mi trabajo.*

*También quiero agradecer de manera muy especial a mis sinodales: Dr. José Luis Palacio, Mtro. José Manuel Espinoza, Dr. Enrique Propín y Mtro. Pedro Montes, por su orientación, ideas y conocimientos compartidos para que esta tesis se llevara a cabo.*



# Índice

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Introducción.....</b>  | <b>xv</b> |
| Planteamiento del problema.....   | xvii      |
| Estructura capitular.....   | xix       |
| <b>Capítulo 1. Marco teórico-conceptual: Inestabilidad de laderas y percepción del riesgo .....</b> | <b>1</b>  |
| 1.1 Laderas como elemento del paisaje.....  | 2         |
| 1.1.1 Factores que controlan la estabilidad de las laderas.....                                     | 8         |
| 1.1.1.1 Saturación de agua .....  | 10        |
| 1.1.1.2 Inclinación de las pendientes.....  | 11        |
| 1.1.1.3 Eliminación de la vegetación .....  | 12        |
| 1.1.1.4 Causas geológicas .....   | 12        |
| 1.1.1.5 Factor antrópico.....   | 13        |
| 1.1.2 Clasificación de los procesos gravitacionales .....   | 13        |
| 1.1.2.1 Caída.....  | 15        |
| 1.1.2.2 Deslizamiento .....   | 16        |
| 1.1.2.3 Flujo.....  | 17        |
| 1.1.2.4 Reptación o movimientos de baja velocidad .....   | 19        |
| 1.1.3 Impacto de los procesos gravitacionales en la sociedad.....                                   | 20        |
| 1.2 Percepción de riesgo: una herramienta para la prevención de desastres ...                       | 22        |
| 1.2.1 Conceptos del riesgo.....   | 22        |

|   |           |
|---|-----------|
| 1.2.2 La percepción del riesgo .....  | 24        |
| 1.2.3 Mitigación de desastres.....  | 27        |
| 1.2.4 Paradigmas para la gestión de crisis.....                                   | 30        |
| 1.2.5 Comunicación del riesgo .....   | 32        |
| <b>Capítulo 2. Generalidades del área de estudio .....</b>                        | <b>37</b> |
| 2.1 Historia de la Delegación La Magdalena Contreras .....                        | 38        |
| 2.1.1 Delegación La Magdalena Contreras .....                                     | 41        |
| 2.1.2 Conservación en la Delegación y formación del Parque de<br>los Dinamos..... | 43        |
| 2.2 Características físicas del área de estudio .....                             | 45        |
| 2.2.1 Localización.....   | 45        |
| 2.2.2 Fisiografía.....  | 48        |
| 2.2.3 Geología .....  | 49        |
| 2.2.4 Geomorfología .....   | 51        |
| 2.2.5 Edafología .....  | 55        |
| 2.2.6 Clima .....   | 56        |
| 2.2.7 Hidrología .....  | 58        |
| 2.2.8 Flora .....   | 59        |
| 2.2.9 Fauna .....   | 61        |
| 2.2.10 Problemática ambiental .....   | 61        |
| 2.3 Servicios en el Parque de los Dinamos .....                                   | 62        |

|  |           |
|--|-----------|
| 2.3.1 Primer Dinamo .....  | 62        |
| 2.3.2 Segundo y Tercer Dinamo.....   | 64        |
| 2.3.3 Cuarto Dinamo .....  | 65        |
| <b>Capítulo 3. Evidencias de inestabilidad de laderas en el Parque de los<br/>Dinamos .....</b>                          | <b>69</b> |
| 3.1 Procesos gravitacionales en la Delegación La Magdalena Contreras.....  | 70        |
| 3.1.1 Fallas y fracturas .....   | 71        |
| 3.1.2 Sismos.....  | 72        |
| 3.1.3 Deslizamientos .....   | 74        |
| 3.1.4 Flujos de lodo .....   | 76        |
| 3.1.5 Derrumbes.....   | 77        |
| 3.1.6 Asentamientos irregulares.....   | 78        |
| 3.2 Procesos gravitacionales registrados en la Delegación La Magdalena<br>Contreras.....                                 | 83        |
| 3.2.1 Registro de procesos gravitacionales en la Delegación La Magdalena<br>Contreras en el periodo de 2009 – 2013 ..... | 86        |
| <b>Capítulo 4. Evaluación de la percepción del riesgo de los usuarios del<br/>Parque de los Dinamos.....</b>             | <b>93</b> |
| 4.1 Encuestas para visitantes.....   | 94        |
| 4.1.1 Perfil del visitante.....  | 106       |
| 4.1.2 Análisis de percepción de riesgo.....  | 108       |
| 4.2 Encuestas para comerciantes.....   | 109       |
| 4.2.1 Perfil del comerciante.....  | 118       |

|  |            |
|--|------------|
| 4.2.2 Análisis de percepción de riesgo.....  | 119        |
| 4.3 Encuestas para autoridades.....  | 120        |
| <b>Capítulo 5. Zonificación de riesgos asociado a la inestabilidad de laderas del Parque de los Dinamos.....</b> | <b>121</b> |
| 5.1 Peligros en el Parque de los Dinamos.....  | 122        |
| 5.2 Zonificación de riesgo por inestabilidad de laderas.....   | 125        |
| 5.3 Mitigación de desastres en el Parque de los Dinamos.....   | 127        |
| 5.4 Recomendaciones para prevenir una situación de desastre.....   | 129        |
| <b>Conclusiones y comentarios finales.....</b>   | <b>131</b> |
| <b>Referencias.....</b>  | <b>135</b> |
| Consulta web.....  | 142        |
| <b>ANEXOS.....</b>   | <b>143</b> |
| ANEXO I. Decreto.....  | 143        |
| ANEXO II. Eventos de remoción en masa en la Delegación La Magdalena Contreras.....                               | 145        |
| ANEXO III. Encuestas.....  | 156        |
| Anexo III.a Encuestas para visitantes.....   | 156        |
| Anexo III.b Encuestas para comerciantes.....   | 157        |

## Índice de Cuadros

|   |     |
|---|-----|
| Cuadro 1.1. Clases de pendientes de Van Zuidam .....  | 4   |
| Cuadro 1.2. Modelo indicativo de clasificación de elementos y procesos<br>asociados a una pendiente. .... | 5   |
| Cuadro 1.3. Velocidades y daños probables por deslizamientos .....  | 6   |
| Cuadro 1.4. Clasificación de movimientos gravitacionales según Varnes<br>(1975) .....                     | 14  |
| Cuadro 1.5. Interpretación del movimiento que tiene un deslizamiento<br>considerando su velocidad .....   | 21  |
| Cuadro 3.1. Procesos gravitacionales por mes desde 2009 – 2013 .....                                      | 87  |
| Cuadro 4.1. Relación entre la cantidad de visitantes, su edad y<br>con quien viene acompañado .....       | 94  |
| Cuadro 4.2. Relación entre la cantidad de visitantes, su edad y con quien va<br>acompañado.....           | 96  |
| Cuadro 4.3. Visitantes que han visitado el parque con anterioridad.....                                   | 98  |
| Cuadro 4.4. Preferencia de la temporada de visita .....   | 98  |
| Cuadro 4.5. Tipo de negocio .....   | 109 |
| Cuadro 4.6. Personas con quien trabaja .....  | 110 |
| Cuadro 4.7. Con cuántas personas trabaja.....   | 110 |
| Cuadro 4.8. Vive en la Delegación La Magdalena Contreras.....   | 111 |
| Cuadro 5.1 Valor de intensidad de peligro .....   | 123 |



## Índice de Figuras

|  |    |
|--|----|
| Figura 1.1. Formas del perfil de una pendiente .....                           | 3  |
| Figura 1.2. Desgaste de la pendiente del Pico Juhnson, Columbia Británica .... | 7  |
| Figura 1.3 Clasificación de los factores desencadenantes.....                  | 10 |
| Figura 1.4. Efecto de la saturación del agua en una ladera .....               | 11 |
| Figura 1.5. Clasificación de procesos gravitacionales.....                     | 15 |
| Figura 1.6. Caída o desprendimiento .....                                      | 16 |
| Figura 1.7. Deslizamiento.....   | 17 |
| Figura 1.8. Flujos.....  | 18 |
| Figura 1.9. Reptación .....  | 19 |
| Figura 1.10. Reptación y sus efectos visuales .....                            | 20 |
| Figura 2.1. Estructura de un batán .....                                       | 39 |
| Figura 2.2. El Señor de Contreras.....   | 40 |
| Figura 2.3. Delegación La Magdalena Contreras en el Distrito Federal .....     | 43 |
| Figura 2.4. Principal uso de suelo .....                                       | 44 |
| Figura 2.5. Localización del Parque de los Dinamos.....                        | 46 |
| Figura 2.6. Delimitación del área de estudio .....                             | 47 |
| Figura 2.7. Fisiografía .....  | 48 |
| Figura 2.8. Topoformas .....   | 49 |
| Figura 2.9. Geología.....  | 51 |
| Figura 2.10. Altimetría .....  | 52 |
| Figura 2.11. Geomorfología.....  | 53 |
| Figura 2.12. Edafología .....  | 56 |
| Figura 2.13. Clima .....   | 57 |
| Figura 2.14. Hidrología .....  | 59 |
| Figura 2.15. Uso de suelo .....  | 60 |

|   |     |
|---|-----|
| Figura 2.16. Imagen satelital del Primer Dinamo.....                                  | 63  |
| Figura 2.17. Servicios en el Primer Dinamo .....                                      | 63  |
| Figura 2.18. Imagen satelital del Segundo y Tercer Dinamo.....                        | 64  |
| Figura 2.19. Servicios en el Segundo y Tercer Dinamo .....                            | 65  |
| Figura 2.20. Imagen satelital del Cuarto Dinamo .....                                 | 66  |
| Figura 2.21. Servicios en el Cuarto Dinamo.....                                       | 66  |
| Figura 2.22. Ruta ciclista y áreas para escalar.....                                  | 67  |
| Figura 3.1. Fallas y fracturas.....   | 72  |
| Figura 3.2. Sismicidad.....   | 74  |
| Figura 3.3. Peligro por deslizamientos .....  | 75  |
| Figura 3.4. Peligro por flujos de lodo.....   | 76  |
| Figura 3.5. Peligro por derrumbes.....  | 78  |
| Figura 3.6. Asentamientos irregulares en la Delegación la Magdalena<br>Contreras..... | 80  |
| Figura 3.7. Ocupación espacial de asentamientos irregulares.....                      | 81  |
| Figura 3.8. Asentamientos irregulares en la zona de estudio.....                      | 83  |
| Figura 3.9. Deslizamiento en el Ocotil.....   | 84  |
| Figura 3.10. Deslizamiento en Tierra Colorada.....                                    | 85  |
| Figura 3.11. Deslizamiento en Tierra Colorada (2).....                                | 85  |
| Figura 3.12. Deslizamiento en Tierra Colorada (3).....                                | 86  |
| Figura 3.13. Frecuencia de procesos gravitacionales mensuales.....                    | 88  |
| Figura 3.14. Densidad de deslizamientos por colonias .....                            | 89  |
| Figura 3.15. Precipitación media mensual .....  | 90  |
| Figura 4.1. Cantidad de personas por grupo visitante.....                             | 96  |
| Figura 4.2. Delegación de origen de los visitantes .....                              | 97  |
| Figura 4.3. Sensación de seguridad.....   | 99  |
| Figura 4.4. Tipo de riesgo percibido .....  | 100 |

|  |     |
|--|-----|
| Figura 4.5. Conocimiento de procesos gravitacionales en la Delegación La Magdalena Contreras ..... | 101 |
| Figura 4.6. Conocimiento de procesos gravitacionales en el parque .....                            | 101 |
| Figura 4.7. Avistamiento de autoridades dentro del parque .....                                    | 102 |
| Figura 4.8. Tipo de autoridad vista dentro del parque .....  | 102 |
| Figura 4.9. A quien llamar en situación de emergencia.....   | 103 |
| Figura 4.10. Especificar a quien llamar en situación de emergencia.....                            | 103 |
| Figura 4.11. Conocimiento sobre protocolos de seguridad .....                                      | 104 |
| Figura 4.12. Protocolos de seguridad conocidos.....  | 105 |
| Figura 4.13. Respuesta de protocolos de seguridad en el Cuarto Dinamo ....                         | 106 |
| Figura 4.14. Sensación de seguridad.....   | 111 |
| Figura 4.15. Tipo de inseguridad percibida .....   | 112 |
| Figura 4.16. Conocimiento sobre procesos gravitacionales en la delegación                          | 113 |
| Figura 4.17. Conocimiento sobre procesos gravitacionales en el parque .....                        | 114 |
| Figura 4.18. Reciben información de las autoridades locales .....                                  | 114 |
| Figura 4.19. Tipo de autoridad responsable .....   | 115 |
| Figura 4.20. A quién llamar en caso de emergencia .....  | 116 |
| Figura 4.21. Especificar a quien llamar en caso de emergencia .....                                | 116 |
| Figura 4.22. Conocimiento sobre protocolos de seguridad .....                                      | 117 |
| Figura 4.23. Especificar protocolo conocido.....   | 118 |
| Figura 5.1 Peligros por procesos gravitacionales.....  | 124 |
| Figura 5.2 Riesgos .....   | 125 |



## Introducción

El ser humano, a lo largo de su vida, está en constante interacción con su entorno, adquiriendo información acerca del mundo que lo rodea, definiendo su comportamiento como un ser individual y social, y aprendiendo a convivir con los elementos del medio. La manera en la que las personas obtienen estos conocimientos es de suma importancia, pues esto les permitirá formar parte de una sociedad, con la que compartirán una cosmovisión acerca de cómo perciben su entorno y cómo pueden manifestarse en él. Si el entorno en cuestión se encuentra expuesto a amenazas naturales, el individuo aprenderá a convivir con ellas y la comunidad adoptará la cultura de riesgo.

Por diversos problemas económicos y sociales, las personas invaden espacios inadecuados para la vivienda y se encuentran expuestas a problemas inherentes del lugar derivados de fenómenos naturales locales, como son la inestabilidad de laderas, lluvias torrenciales o inundaciones, que encarecen su calidad de vida, pues además sufren de falta de servicios y entran a una situación de marginación. Los procesos de invasión hacen que las personas, al asentarse en un nuevo lugar, ignoren las nuevas amenazas a las que ahora se encuentran expuestas, y éstas se intensifican al hacer un inadecuado uso de suelo, como tala desmedida que ocasiona el aumento de erosión en el suelo, sobreexplotación de mantos acuíferos o contaminación de cuerpos de agua; además de aumentar el peso sobre laderas inestables. Todo esto puede aumentar su vulnerabilidad ante una situación de riesgo, y la de las demás personas de ese lugar.

De este tipo de amenazas, la inestabilidad de laderas es un problema latente en todas las zonas montañosas, especialmente en aquéllas donde se registra actividad sísmica, como es el caso de la zona sur de la Cuenca de México. En esta zona, que pertenece al Eje Neovolcánico Transversal (Demant, 1978) y es además zona sísmica, se han registrado diversos procesos gravitacionales a lo largo de la historia que han afectado a la población local, ya que la mancha urbana

se ha extendido a lo largo de las laderas, principalmente como asentamientos irregulares.

Esta parte de la Ciudad de México cuenta con áreas naturales con actividades recreativas que ofrecen gran diversidad de servicios. Algunas de estas áreas son La Marquesa, El Desierto de los Leones, el Ajusco, Bosque de Tlalpan y el Parque de los Dinamos. Este último es el caso de estudio de esta investigación.

Las laderas de la Delegación La Magdalena Contreras, donde se encuentra el Parque de los Dinamos, son una amenaza latente para la población, especialmente en temporada de lluvias. Las laderas están siendo ocupadas por asentamientos irregulares que, no sólo están aumentando su inestabilidad, sino que el área del posible daño se está haciendo más grande, abarcando también partes del Parque, exponiendo a los visitantes a una situación de desastre.

Las personas que se desplazan de su entorno habitual hacia otro completamente diferente se encuentran en una situación de vulnerabilidad alta, ya que no cuentan con la información empírica suficiente que los prevenga de las amenazas de ese lugar. En una situación como ésta debe de informarse a los visitantes acerca de estas amenazas, indicárseles cuáles son las zonas de mayor peligro y hacerles saber qué hacer en caso de una situación de emergencia.

En esta investigación se analiza a la población que se encuentra en exposición, tanto de manera constante o de forma intermitente, a amenazas por inestabilidad de ladera dentro del Parque de los Dinamos, considerando la percepción del riesgo de comerciantes y visitantes. Con esta información es posible identificar donde se encuentra la población más vulnerable, y crear una estrategia de comunicación adecuada para prevenir una situación de desastre.

El valor central de este trabajo radica en su importancia social, ya que su propósito es identificar las zonas donde la inestabilidad de laderas represente una mayor

amenaza dentro del Parque de los Dínamos y la vulnerabilidad de las personas expuestas a partir de su percepción de riesgo. Se darán propuestas sobre cómo evitar que una situación de riesgo afecte a la población local para evitar futuras pérdidas y se creará cartografía con los resultados que estará a disposición de la población. Al hacer que los usuarios sean conscientes sobre las amenazas a las que están expuestos, se puede aspirar a crear una cultura de la prevención en las generaciones actuales y futuras.

La realización de esta investigación puede ser significativa para los estudiantes de la Licenciatura en Geografía, especialmente para las asignaturas de Geografía de los Riesgos y Geografía Cultural, ya que representa una aplicación directa de los conocimientos adquiridos durante la asignatura y la carrera a un caso de zonificación de amenaza de inestabilidad de ladera y una comunidad específica, y mostrará a los alumnos una de las ramas profesionales en la que pueden hacer uso de los conocimientos geográficos.

El mapa de riesgos resultante puede servir a la Secretarías como Protección Civil para promover medidas de mitigación y estrategias de prevención en beneficio de los visitantes del parque, así como de los comerciantes y definitivamente se identifica que también podría servir para limitar el crecimiento de los asentamientos dentro del área de conservación.

### **Planteamiento del problema:**

El Parque Los Dínamos se encuentran en el Área Natural Protegida Bosques de la Cañada de Contreras que forma parte de los Bienes Comunes de La Magdalena Atlántic. Tiene una extensión de más de 3,100 hectáreas y está formado por un conjunto de estructuras volcánicas que conforman una red fluvial a través de la cual escurren arroyos intermitentes y perennes que vierten sus aguas en el río Magdalena (DCM, 2011). Es, además, una fuente de ingresos económicos importantes para la población local, ya que, según la Secretaría de Turismo

(2013), se registran aproximadamente 2,800 visitantes a la semana. Pero esta zona representa una amenaza para ellos, especialmente en la temporada de lluvias, debido a que el desgaste de las laderas se ha ido incrementando no sólo con la meteorización natural, sino que la cantidad de actividades humanas que se realizan ahí han ido aumentando considerablemente en las últimas décadas: los asentamientos irregulares han poblado parte de las laderas del parque, y sus actividades requieren eliminar la vegetación nativa, lo que aumenta la erosión del suelo y la demanda de agua hace que se exploten los manantiales y mantos acuíferos de la región.

El Parque de los Dinamos ofrece diversos servicios ecoturísticos, los cuales consisten en rutas ciclistas, área de campamento, zona de establecimientos de comida y comercios, áreas de juegos infantiles, paseos a caballo, e incluso zonas para escalar y hacer rapel; hay granjas de trucha arcoíris y albina, además de una escuela de educación ambiental. Todo esto representa una fuente de ingresos importantes para la población local, además de ofrecer diversos servicios ambientales, tales como la recarga de acuíferos, se evita la erosión del suelo, conserva algunas especies de flora y fauna, y sirve como pulmón de oxígeno de la Ciudad de México.

Sin embargo, dentro de la Delegación Magdalena Contreras, especialmente en las áreas cercanas al Área Natural Protegida de Bosques de la Cañada de Contreras, se han registrado diversos procesos gravitacionales debido a la inestabilidad de las laderas que dañan, e incluso destruyen, la infraestructura pública y las zonas habitacionales, principalmente en la temporada de lluvias. Esto representa una amenaza para las actividades que se desarrollan dentro del Parque de los Dinamos, y expone a los usuarios a sufrir algún percance en algún momento inesperado. Además, alrededor del Parque de los Dinamos se aprecia una importante cantidad de asentamientos irregulares sobre las laderas. Algunas de las actividades que se realizan dentro del Área Natural Protegida, como la tala de árboles indiscriminada, favorecen la erosión del suelo, facilitando los

deslizamientos; tales actividades son la tala de árboles, ganado de libre pastoreo y la modificación de los cauces de los arroyos para uso doméstico.

Debido a la cantidad de visitantes que recibe diariamente el Parque de los Dinamos, es importante identificar cuáles son las zonas que representan una mayor amenaza para ellos, además de que la temporada de lluvias coincide con el periodo vacacional y se tiene un mayor registro de usuarios. Y, a pesar de los incidentes que ocurren con cierta frecuencia en la delegación debido a la inestabilidad de las laderas, las personas siguen visitando y trabajando dentro de esta área, por lo que es necesario investigar cuál es su percepción de riesgo y cómo es que podemos comunicarles acerca de esta amenaza para que consideren las medidas preventivas pertinentes.

El objetivo general de esta investigación fue establecer zonas de riesgo en el Parque de Los Dínamos, a partir de la amenaza por inestabilidad de laderas y la capacidad de respuesta de la población visitante y comerciante ante esta amenaza, basada en su percepción de riesgo.

### **Estructura capitular:**

El presente trabajo está estructurado en cinco capítulos. El Capítulo 1, *Marco teórico-conceptual: Inestabilidad de laderas y percepción de riesgo*, presenta los elementos teórico-conceptuales para identificar a las laderas como un elemento del relieve e identificar los procesos gravitacionales asociados a ellas y los elementos que los desencadenan y por otra parte a la percepción del riesgo como elemento fundamental de la vulnerabilidad.

En el Capítulo 2, *Generalidades del área de estudio*, se hace una descripción de los aspectos físicos y sociales del Parque de los Dinamos, con la finalidad de conocer sus características y su estado actual de conservación. Además, se indaga sobre cómo fue que la Delegación La Magdalena Contreras se ha ido

poblando y cómo es que en la actualidad existe un latente problema de asentamientos irregulares sobre suelo de conservación, de los cuales, algunos se encuentran localizados en diversos puntos de amenaza por inestabilidad de ladera en los límites del parque.

El Capítulo 3, *Evidencias de inestabilidad de laderas en el Parque de los Dinamos*, presenta, la identificación de procesos gravitacionales que han afectado a la población de la Delegación La Magdalena Contreras y se muestra cómo es que estos procesos siguen activos, poniendo en riesgo a la población local, y a los visitantes y comerciantes del Parque de los Dinamos. Se hace una relación de estos procesos con la temporada de lluvias y se muestra cuáles son las áreas más afectadas por ellos.

En el Capítulo 4, *Evaluación de la percepción de riesgo de los usuarios del Parque de los Dinamos*, se muestra cómo los usuarios del Parque perciben las amenazas a las que se encuentran expuestos y, con ello, se puede apreciar qué tan vulnerables son, estando en esta zona. Para esto, se hace una evaluación de encuestas que se hicieron en campo, tanto para visitantes, y comerciantes como para autoridades locales.

Finalmente, en el Capítulo 5, *Zonificación de riesgos asociada a la inestabilidad de laderas y la percepción de riesgo de los usuarios del parque*, se exponen los resultados del trabajo. Se hace el análisis correspondiente para determinar una zonificación de riesgo de acuerdo con la amenaza que representa la inestabilidad de laderas dentro del parque de los Dinamos y se compara con la percepción de los usuarios del parque.

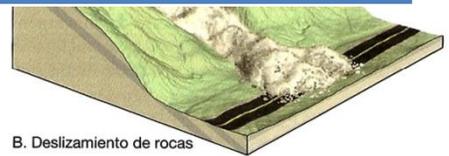
Para finalizar se presentan las conclusiones a las que se llegó con este trabajo y se proponen algunas recomendaciones para prevenir una situación de desastre.

# Capítulo I

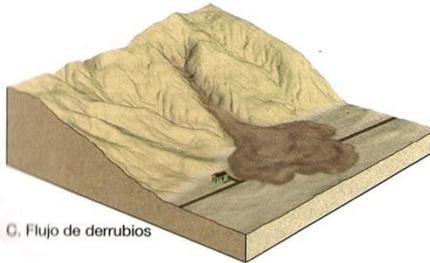
## Marco teórico-conceptual: Inestabilidad de laderas y percepción de riesgo



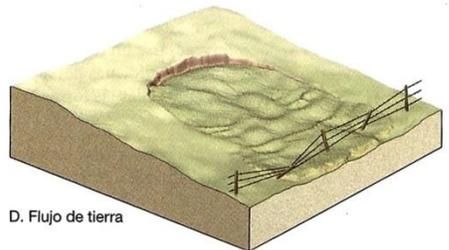
A. Desplome



B. Deslizamiento de rocas



C. Flujo de derrubios



D. Flujo de tierra

# 1. Marco teórico-conceptual: Inestabilidad de laderas y percepción de riesgo.

## 1.1 Laderas como elemento del paisaje

La mayor parte de la superficie terrestre está formada por laderas y pueden considerarse como una de las componentes fundamentales del relieve. A lo largo de la formación de la Tierra, y en la dinámica que ha modelado su superficie, la creación y destrucción de laderas ha sido un proceso constante y actualmente podemos apreciar diversos fenómenos que no sólo modifican el paisaje, sino que nos afectan de manera directa como especie humana. Dependiendo de la inclinación de las laderas y de los factores a los que se encuentren expuestas (tanto exógenos como endógenos), estas pueden volverse más o menos inestables y, estando sujetas a la fuerza de gravedad del planeta, darán como resultado movimientos de material de distinta magnitud y velocidad pendiente abajo. Estos son llamados procesos gravitacionales<sup>1</sup>.

Según Gutiérrez (2008), las laderas están constituidas por dos tipos de materiales: rocas y suelos, y ambos tienen propiedades mecánicas distintas y evolucionan de diferente manera. Las rocas son materiales consolidados y coherentes y están afectadas por planos de fisibilidad<sup>2</sup> (estratificación, esquistosidad y diaclasas), que las debilitan y favorecen la fragmentación y disgregación; mientras que los suelos son materiales no consolidados de débil resistencia mecánica y mayor porosidad.

La forma de las laderas, debido a su asociación con la pendiente, ha sido considerada generalmente como el perfil de la ladera. En un corte perpendicular a la misma se miden los ángulos y distancias de la ladera y, por lo general, se observa una serie de irregularidades que corresponden a concavidades y convexidades (Figura 1.1) que obedecen principalmente a la litología del substrato

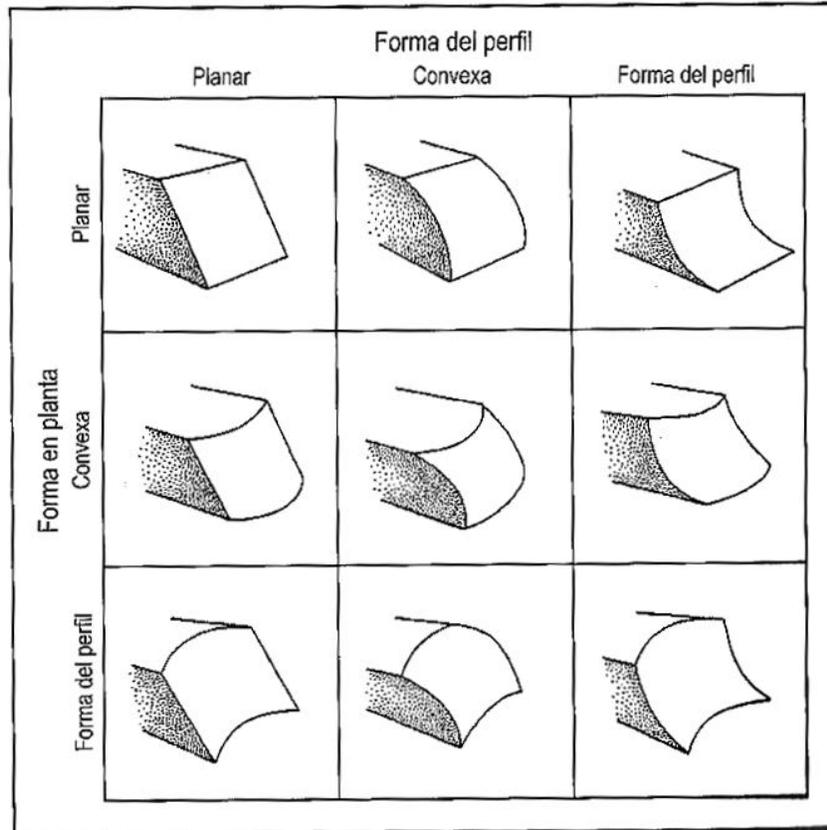
---

<sup>1</sup> También se conocen como procesos o movimientos de laderas, remoción en masa o movimiento en masa. Debido a que la gravedad es la principal fuerza que actúa sobre ellos, en este trabajo se dará mención a ellos como procesos gravitacionales.

<sup>2</sup> La fisibilidad es la tendencia de un material a romperse en planos muy poco espaciados y paralelos, es decir se rompe en láminas (Gutiérrez, 2008).

y a los diferentes procesos que inciden en la morfología de la ladera, en los que el ambiente morfoclimático juega un importante papel, pues la modifica constantemente (Gutiérrez, 2008).

**Figura 1.1. Formas del perfil de una pendiente.**



Fuente: Gutiérrez, 2008

Debido a la variabilidad de las formas de las pendientes, diversos autores las han clasificado destacando alguno de sus atributos. Van Zuidam (1986) hace una categorización de cuatro clases en las que clasifica a las pendientes por su grado de inclinación (Cuadro 1.1): la clase número uno indica una pendiente baja y tiene un valor de 0 a 8° de inclinación; la clase número dos indica una pendiente moderada con una inclinación entre 8 y 16°; la clase número tres indica una pendiente fuerte con una inclinación entre los 16 y 35°; la clase número cuatro indica una pendiente muy fuerte y su valor es mayor a los 35° de inclinación (Van Zuidam, 1986).

**Cuadro 1.1. Clases de pendientes de Van Zuidam.**

| <b>Clase</b>                              | <b>Características</b>    |
|---|---------------------------|
| <b>(1)</b><br><b>Pendiente baja</b>       | Pendiente menor a 8°      |
| <b>(2)</b><br><b>Pendiente moderada</b>   | Pendiente entre 8° y 16°  |
| <b>(3)</b><br><b>Pendiente fuerte</b>     | Pendiente entre 16° y 35° |
| <b>(4)</b><br><b>Pendiente muy fuerte</b> | Pendiente mayor a 35°     |

Fuente: Van Zuidam, 1986.

Otro autor que hace una clasificación de pendientes a partir de su grado de inclinación es Pedraza (1986) y lo relaciona directamente con procesos gravitacionales (Cuadro 1.2). Éste autor elabora cinco categorías en las que considera la morfometría, fisiografía y dinámica según el grados de inclinación de la pendiente.

Cruden y Varnes (1996) proponen una escala de velocidad de los movimientos en masa, en relación con su capacidad destructiva. Señalan que los deslizamientos pueden ser catastróficos si avanzan a gran velocidad y destruyen lo que encuentran a su paso. Los intermedios son más lentos, aunque también pueden producir pérdidas humanas y materiales. Finalmente los deslizamientos más lentos pueden crear daños a las propiedades, pero las amenazas sobre la vida de las personas son muy raras (Cuadro 1.3).

**Cuadro 1.2. Modelo indicativo de clasificación de los elementos y procesos asociados a una pendiente.**

| Inclinación de la pendiente | Morfometría Perfil                       | Fisiografía Superficie                | Dinámica   |
|-----------------------------|--|---------------------------------------|--|
| >60°<br>45° a 60°           | Rectilíneo<br>cóncavo<br>Convexo         | Todas                                 | <p>Escarpe { Acantilado<br/>Cornisa<br/>Arista-cresta<br/>(una cara)</p> <p>Caídas, colapsos y avalanchas. Arroyada en reguero concentrado; torrenteras. Escaso desarrollo y alta vulnerabilidad de los suelos.</p>  |
| 25° a 45°                   | Generalmente convexo o rectilíneo        | Generalmente convexa o rectilínea     | <p>Talud, cono (rocoso o de derrubios)</p> <p>Caídas, avalanchas, deslizamientos y flujo. Arroyada con acaravamientos. Dificultades para la evolución del suelo y alta vulnerabilidad media.</p>   |
| 10° a 25°                   | Generalmente rectilíneo o convexo        | Generalmente rectilínea o convexa     | <p>Cuesta, abanico (de derrubios, de aluviones)</p> <p>Deslizamientos y flujos. Arroyada en surco. Buenas condiciones para el desarrollo del suelo y vulnerabilidad media.</p>   |
| 5° a 10°                    | Cóncavo o cóncavo-rectilíneo             | Cóncava o plano-cóncava               | <p>Glacis</p> <p>Arroyada en manto, a veces, en surco. Flujo atenuado. Buenas condiciones para el desarrollo del suelo y baja vulnerabilidad.</p>  |
| 3° a 5°<br>0° a 3°          | Rectilíneo o ligeramente cóncavo-convexo | Plana o ligeramente cóncava o convexa | <p>Llano { Loma (cima)<br/>fondo (valle)<br/>Hombreira<br/>Rellano<br/>Terraza</p> <p>Ligero lavado. Arroyada en manto y estancamiento de la escorrentía. Buenas condiciones para el desarrollo del suelo (salvo en pendientes mínimas) y muy baja vulnerabilidad.</p> |

Fuente: Pedraza, 1996.

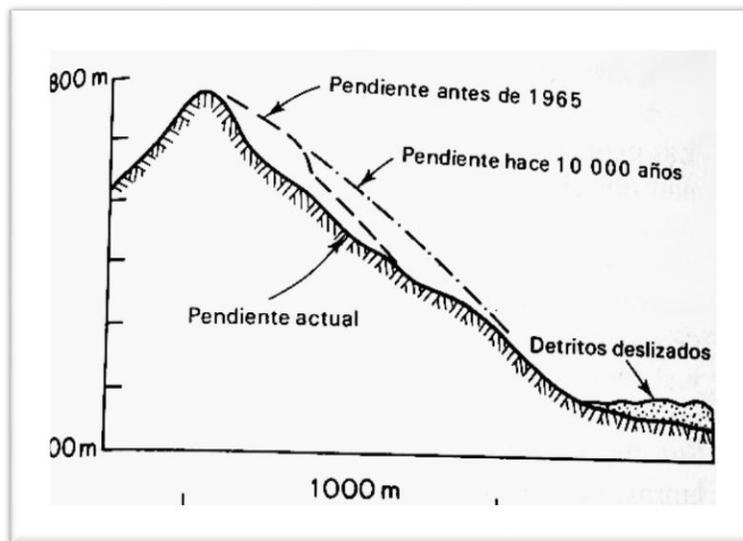
**Cuadro 1.3. Velocidades y daños probables por deslizamientos.**

| Clases de velocidad de deslizamiento | Descripción           | Límites de velocidad $ms^{-1}$   | Impacto destructivo   |
|--------------------------------------|-----------------------|--|---|
| <i>Catastróficos</i>                 |                       |  |   |
| 7                                    | Extremadamente rápido | $> 5$ ( $\sim 5 - 50 ms^{-1}$ )  | Catástrofe violenta. Escape improbable, muchos muertos. Edificios destruidos.               |
| <i>Intermedios</i>                   |                       |  |   |
| 6                                    | Muy rápido            | $5 \cdot 10^{-2} - 5$<br>$(\sim m \text{ min}^{-1} - ms^{-1})$                             | Algunas pérdidas de vidas. Difícil escape. Edificios destruidos.                            |
| 5                                    | Rápido                | $5 \cdot 10^{-4} - 5 \cdot 10^{-2}$<br>$(\sim m \text{ hr}^{-1} - ms^{-1})$                | Escape posible. Estructuras destruidas  |
| <i>Lentos</i>                        |                       |  |   |
| 4                                    | Moderado              | $5 \cdot 10^{-6} - 5 \cdot 10^{-4}$<br>$(\sim m \text{ semana}^{-1} - m \text{ hr}^{-1})$  | Algunas estructuras pueden mantenerse temporalmente.  |
| 3                                    | Lento                 | $5 \cdot 10^{-8} - 5 \cdot 10^{-6}$<br>$(\sim m \text{ año}^{-1} - m \text{ semana}^{-1})$ | Estructuras dañadas que pueden repararse durante el movimiento.                             |
| 2                                    | Muy lento             | $5 \cdot 10^{-10} - 5 \cdot 10^{-8}$<br>$(\sim m \text{ siglo}^{-1} - m \text{ año}^{-1})$ | Estructuras permanentes transitoriamente no dañadas.  |
| 1                                    | Extremadamente lento  | $< 5 \cdot 10^{-10}$ ( $< m \text{ siglo}^{-1}$ )  | Movimientos perceptibles sólo mediante instrumentos. Construcción posible con precauciones. |

Fuente: Cruden y Varnes (1996), en Gutiérrez, 2008.

Las pendientes en donde ocurren deslizamientos en la actualidad tienen una historia geológica de inestabilidad. Los aspectos importantes de la historia de la pendiente son las condiciones previas que la afectaron, a la historia del intemperismo y a la erosión (Blyth, 1989). En la Figura 1.2 se muestra un esquema del desgaste pendiente del Pico Juhnson, en la provincia canadiense Columbia Británica. Se aprecia cómo se veía la pendiente hace 10,000 años y cómo se ve en la actualidad. Aunque la mayoría de las laderas parecen estables y estáticas, son en realidad sistemas dinámicos y en evolución.

**Figura 1.2. Desgaste de la pendiente del Pico Juhnson, Columbia Británica.**



Fuente: Blyth, 1989.

Con respecto al movimiento de las pendientes, Blyth (1989) nos señala que todas las pendientes tienen una tendencia a moverse, unas más rápido que otras. El origen y magnitud de tales movimientos puede variar desde perturbaciones cercanas a la superficie de zonas intemperizadas hasta desplazamientos de asiento profundo de grandes masas de roca. Cada uno de estos movimientos se presentan cuando la resistencia de la pendiente es superada por los esfuerzos que operan dentro de ella. Los movimientos restringidos a los lechos superficiales están controlados comúnmente por esfuerzos que se derivan de ambientes superficiales, o casi superficiales, como son la precipitación y la temperatura,

mientras que los movimientos que se efectúan a la profundidad indican la presencia de esfuerzos antagónicos en lo profundo.

Los procesos gravitacionales de mayor magnitud tienen lugar en zonas montañosas accidentadas y geológicamente jóvenes. Los ríos y los glaciares erosionan rápidamente en las montañas recién formadas y las convierten en regiones que se caracterizan por tener pendientes escarpadas e inestables. En lugares como éstos se producen deslizamientos de tierra masivos y destructivos. Cuando disminuye la formación de montañas dan lugar a un terreno menos pronunciado y más suave. Por tanto, a medida que el paisaje envejece, los procesos gravitacionales masivos y rápidos dan lugar a movimientos pendiente abajo más pequeños, y menos dañinos para el ser humano (Tarbuck, 2005).

Las laderas no sólo son indicadores de fenómenos físicos, sino que, en las zonas urbanas, la presencia de población en las laderas es un factor socioeconómico importante, ya que este generalmente está asociado a la marginación y a la presencia de asentamientos irregulares. La irregularidad de tenencia en laderas dificulta la conservación de suelos, agua y recursos naturales al explotarlos de forma depredadora y crea esquemas de agricultura migratoria, por lo que también indican una problemática ambiental. Asimismo, los procesos de expulsión de población hacia las laderas afectan negativamente su estabilidad, ya que incorpora un peso adicional a la misma y un sistema de explotación de recursos sin capacidades ni tecnología para el manejo adecuado de estas áreas (ibid).

Entonces, podemos asegurar que las laderas son un componente importante del paisaje y que forma parte del entorno social. Las laderas, al verse afectadas por los procesos gravitacionales pueden colocar a una población en una situación de riesgo debido a estos movimientos.

### **1.1.1 Factores que controlan la estabilidad de las laderas**

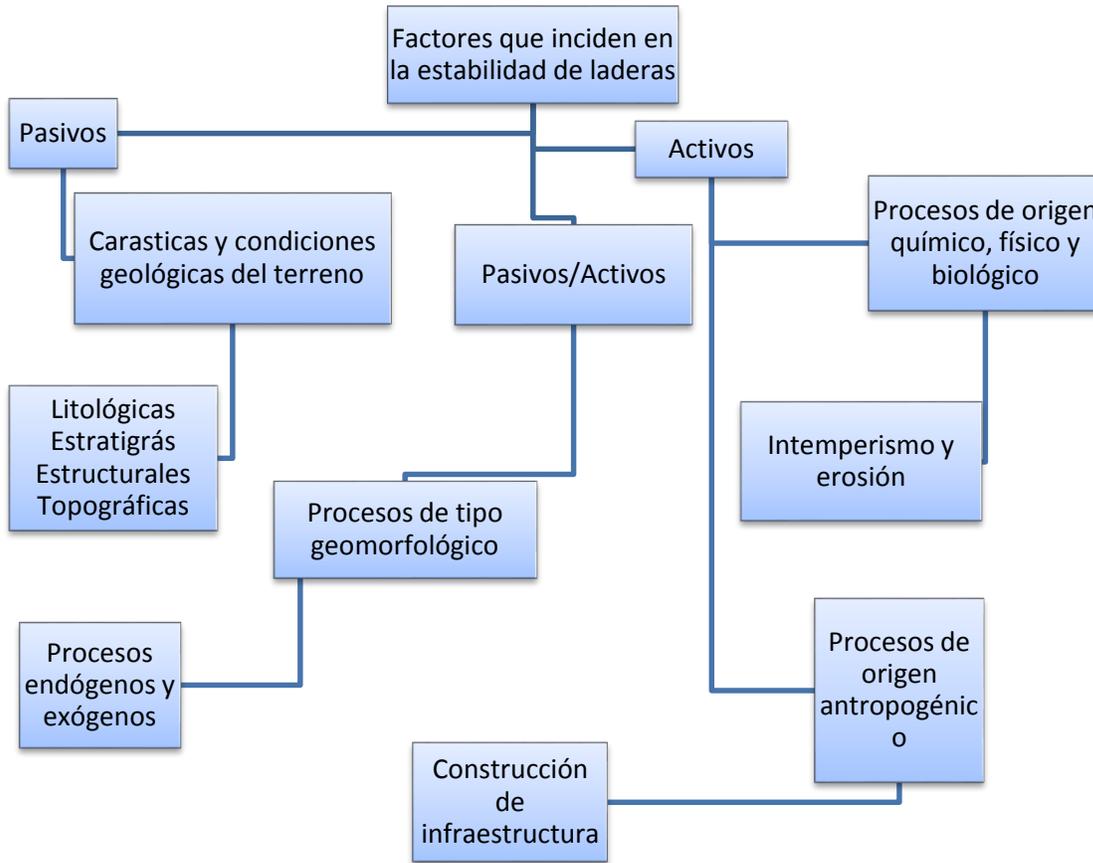
Mucho antes de que se produzca un deslizamiento, varios factores actúan para debilitar el material de la pendiente, convirtiéndolo de manera gradual en un material cada vez más susceptible a la fuerza de gravedad. Durante este periodo,

la pendiente permanece estable pero cada vez se aproxima más a la inestabilidad. Al final, la fuerza de al pendiente se debilita hasta el punto en que algo hace que cruce el umbral de la estabilidad a la inestabilidad. Un acontecimiento de este tipo que inicia el movimiento descendente se denomina desencadenante y éste se define como aquél estímulo externo que provoca una respuesta inmediata del terreno y origina el proceso de remoción, incrementando los esfuerzos actuales y/o reduciendo la resistencia de los materiales (Gutiérrez, 2008).

Desde el punto de vista físico los deslizamientos se producen como consecuencia de los desequilibrios existentes entre las fuerzas que actúan sobre el volumen del terreno. Una forma útil de clasificar los factores que inciden en la estabilidad de las laderas es separarlos en: pasivos (o condicionantes) y activos (detonantes) (SEDESOL, 2011). Los factores condicionantes o pasivos dependen de la propia naturaleza, estructura y forma del terreno, mientras que los factores desencadenantes o activos se pueden considerar como factores externos que provocan la inestabilidad, asociados con la velocidad y magnitud del movimiento (Figura 1.3).

Autores como Tarbuck y Lutgens (2005), Keller y Blodgett (2007) y Gutiérrez (2008) coinciden que en entre los factores más comunes que desencadenan los procesos gravitacionales se cuentan la saturación en agua del material, el exceso de inclinación de las pendientes, la eliminación de la vegetación anclada, causas geológicas y, últimamente, a la presión que genera el ser humano con sus actividades sobre las laderas.

**Figura 1.3. Clasificación de los factores desencadenantes**



Fuente: Elaborado a partir de información de SEDESOL, 2011.

### 1.1.1.1 Saturación de agua.

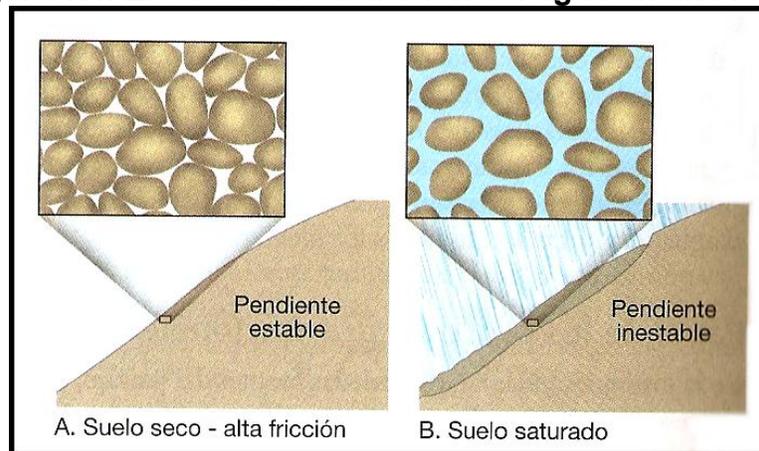
En ocasiones, los procesos gravitacionales se desencadenan cuando, después de fuertes lluvias o los periodos de fusión de la nieve natural, el agua se filtra entre los materiales de la superficie.

Cuando los poros del sedimento se llenan de agua se destruye la cohesión entre las partículas, permitiendo que se deslicen unas sobre otras con relativa facilidad. Por ejemplo, cuando la arena está ligeramente húmeda, se pega bastante bien. Sin embargo, si se añade suficiente agua como para llenar los huecos entre los granos, la arena se escurrirá poco a poco en todas las direcciones. Por tanto, la

saturación reduce la resistencia interna de los materiales, los cuales son puestos fácilmente en movimiento por la fuerza de la gravedad (Tarbuck; Lutgens, 2005).

En la figura 1.4 se muestra cómo es que el efecto de saturación de agua en una ladera puede ser enorme. En el recuadro A. se muestra que, cuando hay poco agua o no la hay, la fricción entre las partículas de suelo en la pendiente las mantiene en su lugar. Por otro lado, en B., se muestra que, cuando el suelo está saturado, los granos son separados a la fuerza y la fricción se reduce, permitiendo que el suelo se mueva pendiente abajo.

**Figura 1.4. Efecto de la saturación del agua en una ladera.**



Fuente: Tarbuck y Lutgens, 2005

### 1.1.1.2 Inclinação de las pendientes

En general cuanto más pronunciada es la pendiente, mayor es la fuerza impulsora. Las partículas granulares no consolidadas adoptan una pendiente estable denominada ángulo de reposo. Éste es en ángulo más empinado al cual el material se mantiene estable. Dependiendo del tamaño y la forma de las partículas, el ángulo oscila entre 25 y 40 grados. Los granos mayores y más angulosos mantienen las pendientes más empinadas. Si se aumenta el ángulo, los derrubios de roca se ajustarán desplazándose pendiente abajo (Gutierrez, 2008). Las laderas abruptas están asociadas con las caídas de rocas, avalanchas y deslizamientos de suelos.

### **1.1.1.3 Eliminación de la vegetación**

Según Keller y Blodgett (2007), la vegetación tiene un papel complejo en el desarrollo de los procesos gravitacionales. La naturaleza de la vegetación en una zona es función del clima, tipo de suelo, topografía y de la historia de incendios, cada uno de los cuales influye también de manera independiente en lo que ocurre en las laderas.

Las plantas protegen contra la erosión y contribuyen a la estabilidad de las pendientes, porque sus sistemas radiculares unen el suelo y el regolito. Además, las plantas protegen la superficie del suelo de los efectos erosivos del impacto de las gotas de lluvia. Donde faltan plantas se potencian los procesos gravitacionales, en especial si las pendientes son empinadas y el agua es abundante. Cuando se elimina el anclaje de la vegetación, como consecuencia de incendios forestales o de la actividad del hombre (tala de árboles, agricultura o urbanización), los materiales de superficie suelen desplazarse pendiente abajo (Tarbuck; Lutgens, 2005).

### **1.1.1.4 Causas geológicas**

Las causas geológicas representan las características fundamentales del material que constituyen las laderas, que comprenden la litología, composición mineralógica y textura del material, así como su estructura, que en conjunto determinan el comportamiento geomecánico (Gutiérrez, 2008).

En una zona pueden existir durante mucho tiempo condiciones favorables para los procesos gravitacionales sin que produzca movimiento alguno. A veces es necesario un factor adicional para desencadenar el movimiento. Entre los desencadenantes más importantes y espectaculares se encuentran los terremotos. Un terremoto y sus réplicas pueden desalojar volúmenes enormes de roca y de material no consolidado en cualquier momento (Tarbuck; Lutgens, 2005).

### **1.1.1.5 Factor Antrópico**

Gutiérrez (2008) nos indica que la actividad humana se manifiesta paralelamente en las labores mineras y en las obras civiles. Las excavaciones modifican los perfiles de las laderas en obras lineales, creando inestabilidad. Las voladuras dan lugar a vibraciones que pueden actuar como catalizadoras de movimientos de masa y, en general, disminuyen la estabilidad. Las sobrecargas son el resultado del incremento de peso, como el debido a la construcción de terraplenes, que con frecuencia suelen desmoronarse parcialmente.

Además, el cambio de uso de suelo inducido por el hombre incrementa la erosión de los suelos, aumentan la escorrentía y el área de drenaje de la cuenca.

Si estas actividades e instalaciones no se diseñan y construyen apropiadamente, pueden incrementar el ángulo de inclinación de las laderas, reducir el apoyo lateral o al pie de las mismas, o sobrecargar la parte alta de un talud potencialmente inestable.

Cambios en las actividades de riego para agricultura, o variaciones en los volúmenes de escurrimientos, producto de las lluvias extraordinarias pueden causar cambios en las condiciones naturales de drenaje del terreno, incrementando la erosión, elevando el nivel original del agua subterránea. También la presencia de una población instalada de forma irregular sobre una ladera puede alterar las condiciones de escurrimiento e infiltración de agua, al no contar con obras de abastecimiento de agua potable (CENAPRED, 2001).

### **1.1.2 Clasificación de los procesos gravitacionales**

Existe gran variedad de tipos de movimientos de ladera o movimiento de masas. Según Keller y Blodgett (2007), estos se clasifican generalmente en función de alguna de sus características, como son:

Tipo de material: Depende del material en movimiento; material no consolidado, suelo o regolito (derrubios, barro o tierra) o masas rocosas (rocas).

Tipo de movimiento: Es la manera en la que el material se mueve, puede ser deslizamiento, desprendimiento o flujo.

Velocidad del movimiento: Es la velocidad que alcanza el material, pueden ser rápidos (como avalanchas de rocas) o lentos (reptación).

Varnes (1975, citado en Pedraza 1996) nos muestra una clasificación según la velocidad y naturaleza del movimiento; nos indica que los desplazamientos pueden ser lentos o rápidos al igual que los flujos, y éstos también pueden ser imperceptibles. (Cuadro 1.4) Esta clasificación considera también el tipo de transporte (glaciar o fluvial) y lo relaciona con el tipo de movimiento y su velocidad que puede provocar.

**Cuadro 1.4. Clasificación de movimientos gravitacionales según Varnes (1975).**

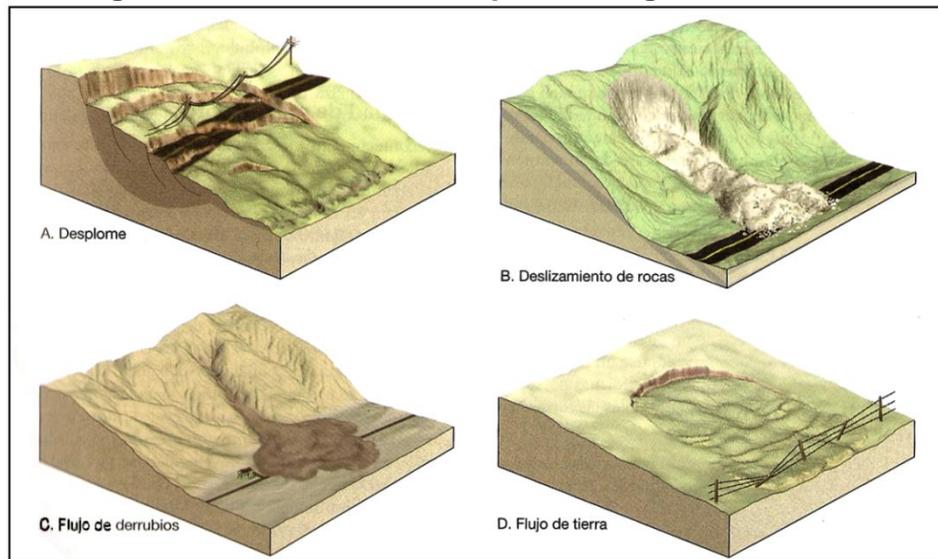
| naturaleza y velocidad del movimiento |                | crecimiento en el contenido de hielo ← roca o suelo → crecimiento en el contenido en agua |   |  |                    |
|---------------------------------------|----------------|---|---|--|--------------------|
|                                       |                | SOLIFLUXIÓN   | REPTACIÓN (CREEP) (en roca o suelo)   | SOLIFLUXIÓN  |                    |
| FLUJO                                 | imperceptible  | TRANSPORTE GLACIAR  | AVALANCHA DE DERRUBIOS  | FLUJO de:<br>- tierra<br>- barro<br>AVALANCHA DE DERRUBIOS | TRANSPORTE FLUVIAL |
|                                       | lento o rápido |   |   |  |                    |
| DESPLAZAMIENTO                        | lento o rápido |   | SLUMP<br>DESPLAZAMIENTO de:<br>- derrubios<br>- roca<br>CAÍDAS de:<br>- derrubios<br>- roca |  |                    |

Fuente: Pedraza, 1996.

En la Figura 1.5 se muestra la clasificación de Tarbuck y Lutgens (2005). Se consideran todos los movimientos como formas relativamente rápidas de procesos gravitacionales. Dado que el material en los desplomes (A) y en los deslizamientos de roca (B) se mueve a lo largo de superficies bien definidas, se dice que se mueven por deslizamiento. Por el contrario, cuando el material se mueve pendiente abajo como un fluido viscoso, el movimiento se describe como un flujo. Los flujos de derrubios (C) y los flujos de tierra (D) avanzan pendiente debajo de esta manera. (op cit).

La inestabilidad de laderas está determinada, tanto en su origen como en su desarrollo, por diferentes mecanismos. Éstos, a su vez sirven para clasificar los tipos de procesos de ladera existentes. De tal modo que se agrupan en cuatro categorías principales y una derivada de la combinación de éstas. Los mecanismos básicos de inestabilidad son los desprendimiento o caída, los deslizamiento, flujo y reptación (Pedraza, 1996).

**Figura 1.5. Clasificación de procesos gravitacionales.**



Fuente: Tarbuck y Lutgens, 2005.

A continuación se describen estos cuatro tipos movimientos:

### 1.1.2.1 Caída

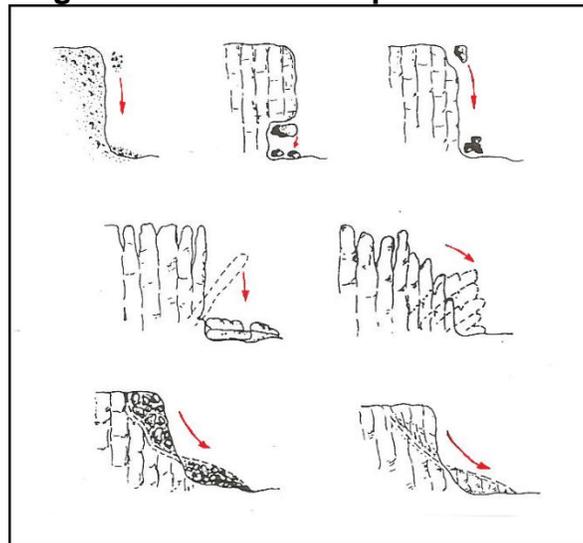
Las caídas (también conocidos como desplomes o desprendimientos) son la forma fundamental por la que se crean y mantienen las pendientes de talud. A veces los desprendimientos pueden desencadenar otras formas de movimientos pendiente abajo (Figura 1.6).

Este tipo de movimiento surge cuando el movimiento implica la caída libre de fragmentos sueltos de cualquier tamaño. El desprendimiento es una forma común de movimiento en pendientes que son tan empinadas que el material suelto no puede mantenerse sobre la superficie. La roca puede desprenderse directamente

hacia la base de la pendiente o moverse en una serie de saltos y rebotes sobre otras rocas a lo largo del camino (Tarbuck; Lutgens, 2005).

Pedraza (1996) indica que los caídos o derrumbes son desprendimientos violentos de suelo y de fragmentos aislados de rocas que se originan en pendientes empinadas y acantilados, por lo que el movimiento es prácticamente de caída libre, rodando y rebotando.

**Figura 1.6. Caída o desprendimiento.**



Fuente: Pedraza, 1996.

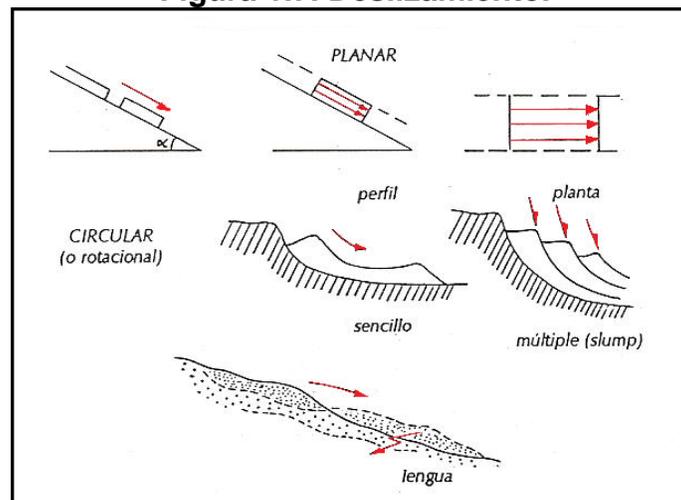
### 1.1.2.2 Deslizamiento.

La mayoría de los procesos gravitacionales se describen como deslizamiento. Según Tarbuck y Lutgens (2005), los deslizamientos se producen cuando el material se mantiene bastante coherente y se mueve a lo largo de una superficie bien definida. A veces la superficie de una diaclasa, una falla o un plano de estratificación que es aproximadamente paralelo a la pendiente (Figura 1.7).

Los deslizamientos de roca se producen cuando bloques rocosos se sueltan y se deslizan pendiente abajo. Si el material implicado está muy poco consolidado, se utiliza la expresión deslizamiento de derrubios. Tales acontecimientos se cuentan entre los movimientos de masa más rápidos y más destructivos. Normalmente los

deslizamientos de roca tienen lugar en un ambiente geológico donde los estratos rocosos están inclinados, o donde hay diaclasas y fracturas paralelas a la pendiente. Cuando dicha unidad de roca se ve socavada en la base de la pendiente, pierde apoyo y la roca acaba por desprenderse. A veces, los deslizamientos de roca se desencadenan cuando la lluvia o el agua de fusión de la nieve lubrican la superficie subyacente en el lugar en el cual la fricción ya no basta para mantener la unidad rocosa en su lugar (Pedraza, 1996).

**Figura 1.7. Deslizamiento.**



Fuente: Peraza, 1996.

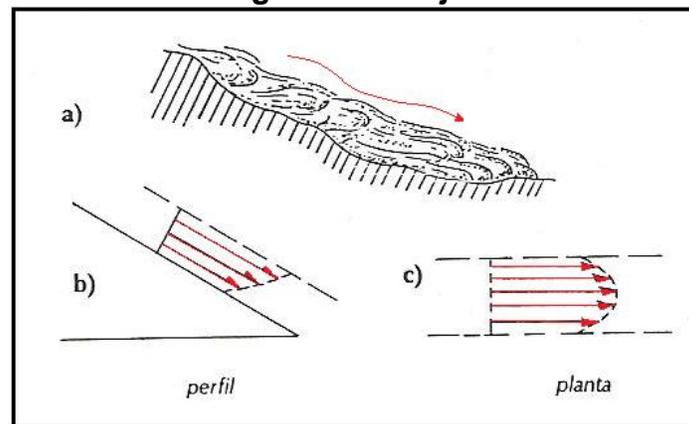
### 1.1.2.3 Flujo.

El tercer tipo de movimiento común para los procesos gravitacionales se denomina flujo. El flujo se produce cuando el material se desplaza pendiente abajo en forma de un fluido viscoso, ya que la mayor parte del material desplazado es agua (Figura 1.8).

Los flujos son movimientos de suelo y de fragmentos de rocas pendiente abajo de una ladera, en donde sus partículas se mueven entre sí y se desplaza sobre una superficie de falla. Los flujos pueden ser muy lentos, o incluso, muy rápidos; la velocidad está determinada por la cantidad de agua existente en el volumen de materiales (Gutiérrez, 2008).

Pedraza (1996) nos indica que, puesto que la velocidad depende de la pendiente o inclinación de la ladera, los materiales disponibles y la cantidad de agua, es común que ocurran durante y después de lluvias extraordinarias (precipitación intensa o continua) y en zonas donde las laderas están compuestas de materiales no consolidados. Los flujos representan un gran peligro, ya que en cuestión de minutos, pueden transformar por completo el paisaje.

**Figura 1.8. Flujos.**



Fuente: Pedraza, 1996.

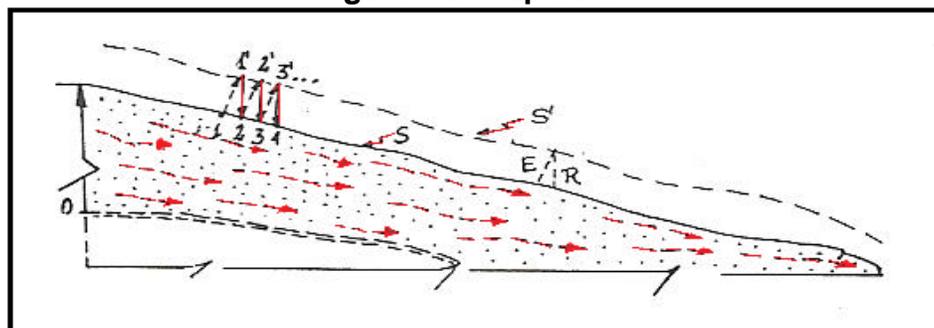
Los materiales más comúnmente implicados son ricos en arcilla y limo y contienen sólo pequeñas proporciones de arena y granos más gruesos. El tamaño de los flujos de tierra oscila entre cuerpos de unos pocos metros de longitud, unos pocos metros de ancho y menos de un metro de profundidad y masas de más de un kilómetro de longitud, varios centenares de metros de anchura y más de diez metros de profundidad (Tarbuck; Lutgens, 2005).

Los flujos se caracterizan por un movimiento lento y persistente y suelen permanecer activos durante periodos que oscilan entre días y años. Dependiendo del grado de inclinación de la pendiente y de la consistencia del material, las velocidades medias oscilan desde menos de un milímetro al día hasta varios metros al día. A lo largo del periodo durante el cual son activos los flujos de tierra, el movimiento suele ser más rápido durante los periodos húmedos que durante las épocas secas (ibid).

#### 1.1.2.4 Reptación o movimientos de baja velocidad

Tarbutck y Lutgens (2005) define a la reptación como un tipo de proceso gravitacional que implica el movimiento descendente gradual del suelo y el regolito. Un factor que contribuye a la reptación es la expansión y contracción alternantes del material de superficie causadas por congelación y deshielo o por humectación y seque (Figura 1.9).

**Figura 1.9. Reptación.**

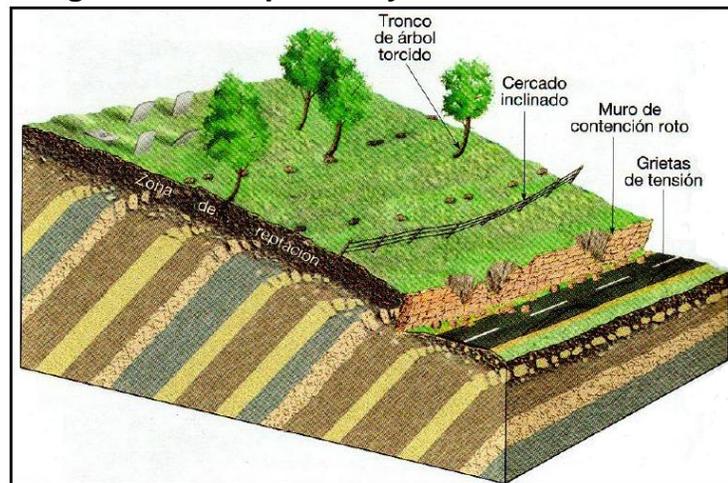


Fuente: Pedraza, 1996.

La congelación y la saturación de humedad elevan las partículas según un ángulo recto con respecto a la pendiente, y el deshielo o la sequía permiten que las partículas vuelvan a caer a un nivel ligeramente inferior. Cada ciclo, por consiguiente, mueve el material una cierta distancia colina abajo. Cualquier cosa que altere el suelo, como el impacto de gotas de lluvia y las perturbaciones provocadas por las raíces de las plantas y los animales de madriguera, ayudan a la reptación (Gutiérrez, 2008).

También se fomenta la reptación si el suelo se satura de agua. Después de una densa lluvia o del deshielo, el suelo saturado de agua puede perder su cohesión interna, permitiendo que la gravedad empuje el material pendiente abajo. Dado que la reptación es imperceptiblemente lenta, el proceso no puede observarse en acción. Lo que puede observarse son los efectos de la reptación: inclinación de los cercados y los tendidos eléctricos y desplazamiento de los muros de contención (figura 1.10).

**Figura 1.10. Reptación y sus efectos visibles**



Fuente: Tarbuck y Lutgens, 2005.

### **1.1.3 Impacto de los procesos gravitacionales en la sociedad**

Los procesos gravitacionales han ocasionado situaciones de desastres para las sociedades humanas a lo largo de la historia. Cada tipo de proceso gravitacional ocasiona daños dependiendo de la magnitud del evento, del material desplazado y de la cantidad de personas o infraestructura que daña.

Es necesario conocer cuál es la velocidad de los movimientos porque esto nos permite saber cuál es el posible grado de destrucción que pueden causar en las comunidades cercanas, así como activar oportunamente los mecanismos de alerta. De igual modo, es muy importante considerar el volumen del material inestable, ya que de estos dos factores depende el impacto que se cause a las comunidades.

La velocidad con que se mueven las laderas varía mucho dependiendo del tipo de movimiento, de la inclinación del terreno y de la cantidad de agua. Los caídos y los flujos pueden alcanzar grandes velocidades. Sin embargo, los flujos son más importantes, ya que generalmente involucran una gran cantidad de material el cual cubre áreas extensas. Los flujos están formados por grandes volúmenes de agua, así como también de distintos materiales térreos. Mientras más agua contienen, mayor es su velocidad. De la misma manera, mientras más inclinada es la ladera,

mayor será la movilidad de los materiales inestables. Es necesario conocer la velocidad de los movimientos porque esto nos permite saber cuál es el posible impacto en las zonas habitadas o donde exista alguna obra de infraestructura. Para identificar el grado de peligro de un problema de inestabilidad de laderas, debemos partir del hecho de que mientras mayor sea la velocidad del movimiento, mayor será su potencial destructivo (ver Cuadro 1.5).

**Cuadro 1.5. Interpretación del impacto que tiene un deslizamiento considerando su velocidad.**

| Velocidad                                | Interpretación de la velocidad | Posible impacto destructivo  |
|--|--------------------------------|--|
| 3 – 5 metros por segundo                 | Extremadamente rápido          | Catástrofe de gran violencia   |
| 0.3 – 3 metros por minuto                | Muy rápido                     | Pérdida de algunas vidas, gran destrucción   |
| 1.5 metros por día a 1.8 metros por hora | Rápido                         | Posible escape y evacuación, construcciones, posesiones y equipo destruido   |
| 1.3 a 13 metros por mes                  | Moderado                       | Estructuras bien construidas pueden sobrevivir   |
| 1.5 a 1.6 metros por año                 | Lento                          | Carreteras y estructuras bien construidas pueden sobrevivir si se les da el mantenimiento adecuado y constante.  |
| 0.06 a 0.016 metros por año              | Muy lento                      | Algunas estructuras permanentes, construidas con criterios formales ingenieriles no sufren daños y si llegan a sufrir algún agrietamiento por el movimiento, pueden repararse. |
| > de 0.016 metros por año                | Extremadamente lento           | No hay daños a las estructuras construidas con criterios formales de ingeniería.   |

Fuente: Centro Nacional de Prevención de Desastres, 2001.

## **1.2 Percepción del riesgo: una herramienta para la prevención de desastres**

La percepción del riesgo es parte de la cosmovisión y cultura de una sociedad y también de un individuo. Sin embargo, para comprender este concepto es importante analizar los términos referentes al riesgo.

### **1.2.1 Conceptos del riesgo**

Un riesgo es cualquier proceso natural que representa una amenaza para la vida humana o la propiedad. El suceso en sí no es un riesgo; más bien un proceso natural se convierte en riesgo cuando amenaza los intereses humanos. Un desastre es el efecto de un riesgo en la sociedad, normalmente en forma de un suceso que ocurre en un periodo de tiempo limitado y en un lugar determinado. El término desastre se utiliza cuando la interacción entre seres humanos y un proceso natural tiene como resultado un daño considerable en la propiedad, heridas o pérdidas de vidas. Una catástrofe, dicho sencillamente, es un desastre masivo que requiere un gasto considerable de tiempo y dinero para la recuperación (Keller; Blodgett, 2007).

Cardona (1993) define al riesgo como la predisposición o susceptibilidad física, económica, política o social que tiene una comunidad de ser afectada o de sufrir daños en caso de que un fenómeno desestabilizador de origen natural o antrópico se manifieste.

El riesgo, además, implica otros elementos. Lugo (2011) lo define como la probabilidad de que ocurran daños y víctimas a causa de fenómenos naturales. Es el resultado de la relación peligro (P), número de elementos afectados (E) y la vulnerabilidad (V) de la zona afectada. Se expresa por la fórmula:

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

Beck (2008) diferencia el concepto de riesgo del de peligro subrayando el hecho de que la principal característica del riesgo es que es resultado de la acción y las decisiones humanas.

Como vulnerabilidad (V), Cardona (1993) nos indica que se trata de la “incapacidad de una comunidad para “absorber”, mediante el autoajuste, los efectos de un determinado cambio en su medio ambiente”. Es la inflexibilidad ante el cambio y la incapacidad de adaptarse a éste, que para la comunidad constituye, por las razones expuestas, un riesgo. También lo define como el grado de pérdida de un elemento o grupo de elementos bajo riesgo, resultado de la probable ocurrencia de un evento desastroso, y expresada en una escala que va del 0, o sin daño, al 1, o pérdida total.

El número de elementos afectados o exposición (E) es la distribución de lo que es potencialmente afectable: población y bienes (CENAPRED, 2001).

El que un fenómeno natural se considere o no amenaza, dependerá del grado de probabilidad de su ocurrencia en esa comunidad y de que se convierta o no en desastre. Esto dependerá de la magnitud real con que efectivamente se manifieste el fenómeno y del nivel de vulnerabilidad de la comunidad (Lavell, 1996).

La relación entre estos conceptos es innegable. Según Lavell (2002), el riesgo, o la probabilidad de daños y pérdidas, es un concepto fundamental que supone la existencia de dos factores: amenazas y vulnerabilidades. Con la idea de amenaza se refiere a la probabilidad de la ocurrencia de un evento físico dañino para la sociedad; la vulnerabilidad refiere a una sociedad o elemento de la sociedad que se encuentre propicio a sufrir algún daño. Éste mismo autor nos dice que el riesgo se crea en la interrelación o intersección de estos dos tipos de factores, cuyas características y especificidades son sumamente heterogéneas. Aun cuando para fines analíticos se suelen separar estos dos factores, estableciendo una aparente autonomía de ambos, en la realidad es imposible hablar de amenaza sin la presencia de vulnerabilidad y viceversa. Para que haya una amenaza tiene que haber vulnerabilidad. Si no existe una probabilidad de sufrir daño al encontrarse

frente a un evento físico determinado, no hay amenaza, sino solamente un evento físico natural, social o tecnológico sin repercusiones en la sociedad (Lavell, 2002).

Para esta investigación, se utilizó la ecuación del concepto de riesgo de Lugo (2011), pero considerando solamente las variables de Peligro o amenaza (P) y de Vulnerabilidad (V), ya que el número de elementos afectados (E) en este caso es variable: los usuarios del parque asisten de forma intermitente y los daños a infraestructura son mínimos. Por lo tanto, la fórmula que se utilizó es la siguiente:

$$R = P \times V$$

Donde los valores de amenaza o peligro (P) varían del 1 al 3, siendo el número 1 el que representa un bajo nivel de amenaza y el 3 un alto nivel de amenaza; y donde la Vulnerabilidad (V) obtiene valores del 1 al 3, siendo el número 1 el que representa una baja vulnerabilidad y el 3 un alto nivel de vulnerabilidad. Cabe mencionar que la vulnerabilidad y sus valores se obtuvieron a partir de las encuestas realizadas en campo y analizando la percepción de riesgo de los usuarios del parque.

### **1.2.2 La percepción del riesgo**

Todos los días las personas se enfrentan a diversas situaciones de riesgo. Desde un principio los seres humanos se han relacionado con el entorno para poder satisfacer sus necesidades y, por ello, se han enfrentado y enfrentarán situaciones cotidianas y que los exponen a las amenazas del lugar donde se desenvuelven.

Esta convivencia cotidiana con las distintas amenazas que rodean a una persona o sociedad, es lo que genera su percepción del riesgo. Algunas, por su cotidianidad, no son percibidas como peligrosas, sin embargo, pueden desatar situaciones de desastre repentinamente y ocasionar muertes y daños a la infraestructura social (como una erupción volcánica, un tsunami o un proceso gravitacional de gran magnitud). Cuando una persona ha presenciado este tipo de fenómenos, esta experiencia le hace estar preparado para una situación similar en

un futuro cercano. Esto también forma parte de su percepción, y complementa su cultura del riesgo (INE, 2003).

La percepción es un proceso abiertamente cognitivo, de carácter espontáneo e inmediato, que permite realizar estimaciones o juicios acerca de situaciones, personas u objetos, en función de la información que inicialmente selecciona y posteriormente procesa la persona. Sin embargo, pueden aparecer factores de diversa índole que alteren la percepción de una situación, provocando que las inferencias perceptivas de unas personas difícilmente coincidan con las de otras, es decir, las situaciones suelen variar en función de las creencias, estereotipos, actitudes y motivaciones (CREA, 2010).

Por lo tanto, la percepción del riesgo se presenta como un factor imprescindible a la hora de concretar la compleja gama de conductas que pueden sufrir ante o situaciones de riesgo en los múltiples contextos en los que está inmerso el individuo, destacando de forma especial, el ámbito laboral. En definitiva, la percepción que tienen las personas de sufrir un accidente es crucial a la hora de explicar el por qué los individuos se implican en la realización de conductas en las que su salud puede verse seriamente afectada (CREA, 2010).

La percepción del riesgo es multidimensional. Las informaciones son recibidas desde el mundo real y son percibidas en función de un proceso sociocultural en el que intervienen tanto los valores del individuo, su personalidad, sus experiencias pasadas, su grado de exposición al riesgo así como su nivel social, económico y cultural (Keller; Blodgett, 2007).

Lavell (1994) establece que los factores socioculturales son la base de las reacciones de la población. Entre ellos, la percepción de los fenómenos naturales incluye las actitudes, temores, conocimientos, creencias y mitos. Por lo tanto, es fundamental conocerlos como base de la planificación preventiva y de la mitigación de desastres. La vulnerabilidad social ante los desastres naturales se define como el grado en el que un grupo social está capacitado para la atención

de la emergencia, su rehabilitación y recuperación, en función de un conjunto de factores socioeconómicos, psicológicos y culturales.

La experiencia de los individuos en materia de exposición a los riesgos o siniestros, su nivel de preparación para la adopción de medidas preventivas, así como el comportamiento en caso de siniestro, intervienen considerablemente sobre la vulnerabilidad de las poblaciones expuestas.

De esta forma, la percepción del riesgo es evidentemente subjetivo, y se describe como un concepto que los seres humanos han construido, de manera individual o colectiva, para ayudarse a entender y hacer frente a los peligros e incertidumbres de la vida. Aun los modelos que buscan la mayor objetividad están cargados de suposiciones y de datos que dependen del juicio del evaluador. Así como existen diversas metodologías para caracterizar y describir un riesgo, también existen diferentes teorías que describen la manera en que el riesgo se comunica a la sociedad (Golden, 2010).

Así pues, conociendo la percepción de riesgo de una comunidad podemos evitar que una situación de desastre se convierta en una crisis. En este contexto, una crisis es un estado temporal de trastorno y desorganización y necesidad de ayuda. La crisis representa tanto el peligro de una mayor vulnerabilidad al trastorno mental, como la oportunidad para el desarrollo de la persona. La crisis es una experiencia que está siempre presente en la vida de los seres humanos (Golden, 2010).

Este tipo de comportamientos son los que deben de prevenir los tomadores de decisiones al implementar un adecuado sistema de mitigación de desastres. En la sociedad los medios de comunicación son los proveedores básicos de imágenes e información, y por tanto, son los responsables de la concepción que los ciudadanos tienen del mundo. Es decir, de los hechos, sucesos y/o acontecimientos de esa realidad-mundo. Entonces, si los medios son eficaces para señalar los temas sobre los que pensar, debemos tener muy en cuenta que también son capaces de decir al público qué y cómo pensar sobre esos temas.

Desde éste punto de vista de los científicos sociales, la comunicación de un riesgo debe estar enfocada a describir las posibles consecuencias que pueden afectar a las personas tomando en cuenta sus condiciones de educación, su experiencia con respecto a la amenaza y sus diferencias culturales. La investigación sobre la percepción del riesgo basada en modelos culturales trata de descubrir qué características de la vida social provocan diferentes reacciones frente a un peligro (CENAPRED, 2001).

Un programa exitoso de comunicación del riesgo para el bienestar de las personas debe ir dirigido a la población en general, y dar especial atención a grupos sensibles, como niños, minorías étnicas, población rural, personas de la tercera edad y personas con antecedentes clínicos que los hagan más vulnerables. Dicho programa debe advertir sobre la existencia del riesgo, y crear una percepción que permita general conductas que lo eviten o disminuyan.

El principal reto es desarrollar un mensaje informativo sin demasiados detalles técnicos. Para facilitar la retención del concepto a comunicar, se recomienda utilizar no más de tres mensajes clave. Estos mensajes deben ser cortos, entre siete y doce palabras como máximo, claros y evitar lo más posible la utilización de términos técnicos. También debe evitarse el uso de conceptos negativos, como peligroso o tóxico. Es necesario además pensar en lo que es útil decir técnicamente y en lo que la audiencia quiere escuchar, sin descuidar la información imprescindible para evitar confusiones o malos entendidos. Al explicar un riesgo, es deseable no hacerlo comparando un riesgo involuntario con un riesgo voluntario (Chaparro; Renard, 2005).

### **1.2.3 Mitigación de desastres**

Uno de los principios fundamentales en el estudio de los riesgos es que el aumento de la población intensifica el efecto de riesgo. En algunos casos, esta intensificación puede provocar que un desastre se convierta en catástrofe (Keller; Blodgett, 2007).

Un aspecto importante de todos los riesgos naturales es su potencial para producir una catástrofe, que se define como una situación en la que el daño a las personas, propiedades o la sociedad en general es el suficiente como para que la recuperación y/o rehabilitación sea un proceso largo y complicado. Los riesgos naturales varían en su potencial para causar catástrofes (ibid).

Los efectos de los riesgos naturales cambian con el tiempo al modificar los patrones de utilización de la tierra. El crecimiento urbano puede influir en que la gente se asiente en tierras marginales como laderas abruptas y llanuras con peligro de inundación. Esta tendencia supone un problema en especial en zonas que rodean las principales ciudades de los países en desarrollo. Además de aumentar la densidad de población, la urbanización puede transformar las propiedades físicas de los materiales del suelo al influir en el drenaje, alterar la forma de la laderas y eliminar vegetación.

Los efectos de un suceso peligroso pueden reducirse si se puede prever y dar alerta. Intentar hacer esto implica la mayoría, o todos, de los siguientes elementos (Keller; Blodgett, 2007):

- Identificar la localización de un riesgo
- Determinar la probabilidad de que un suceso de una magnitud dada tenga lugar
- Identificar cualquier suceso precursor que prediga el evento y dar alarma

Chaparro y Renard (2005) nos indican que la mejor manera de prevenir una situación de desastre no es intentar impedir que ésta suceda, sino más bien, reducir la vulnerabilidad de las personas, ya que el control de amenazas sólo es viable en algunos casos. Nos dicen que “la reducción de la vulnerabilidad es una inversión clave, no solo para disminuir los costos humanos y materiales de los desastres sino también para alcanzar un desarrollo sostenible. Dicho de otra forma, se trata de una inversión de gran rentabilidad en términos sociales, económicos y políticos. Por tanto, debe incorporarse de manera orgánica en una perspectiva sistémica e integral del desarrollo”.

Para lograr esto es necesario implementar estrategias de comunicación con las personas que se encuentren expuestas a amenazas, especialmente aquellas que no conviven con ellos cotidianamente y que se encuentran solo intermitentemente en zonas donde se vuelven vulnerables. “El ciudadano debe conocer y comprender, por tanto, la realidad de los riesgos a los que podría acceder [...]. Sólo de esta forma se podrán establecer y hacer efectivas las medidas realmente prácticas destinadas a proteger vidas (Pérez de Tudela, 1994)”. Esto favorecerá a crear conciencia del entorno, en la que el individuo aprenderá a convivir con las amenazas y evitar una situación de desastre, o minimizarla. En otras palabras, adquiere una cultura de riesgo.

Cultura, en los términos más generales y desde el punto de vista antropológico, significa todo lo que el hombre hace, cree, piensa, valora y practica (Martín, 1998), y constituye un mecanismo de adaptación del hombre. Por lo que, cultura de riesgo, se refiere a cómo es que el hombre se adapta a su entorno y a lo que éste contiene, adecuando su modo de vida cotidiana y aprendiendo a vivir junto con fenómenos naturales.

La cultura de riesgo de una comunidad o de una persona existe desde que las personas pertenecen a una comunidad y, día con día, convive con los fenómenos que existen en su entorno. Esta percepción les permite actuar de una forma determinada según sea la emergencia que se presenta. Sin embargo, “la experiencia, por sí sola, no es suficientemente aleccionadora. Los supervivientes de un desastre natural, que sólo causó unos efectos limitados, podrían pensar, equivocadamente, en lo parecido o análogo de la próxima emergencia (Pérez de Tudela, 1994)”.

Es por ello que, antes de intentar enriquecer una cultura de riesgo, es necesario saber cómo es que la gente percibe las amenazas que lo rodean y, a partir de ahí, es como se podrá crear una estrategia de comunicación de riesgo adecuada para ellos, considerando el entorno y su dinámica con la población.

La comunicación de riesgo puede definirse como un proceso de interacción e intercambio de información (datos, opiniones y sensaciones) entre individuos, grupos o instituciones, en lo que se refiere a las amenazas para la salud, la seguridad o el ambiente, con el propósito de que la comunidad conozca los riesgos a los que está expuesta y participe en su mitigación. Idealmente este proceso es intencional y permanente. Esta definición reconoce que la comunicación de riesgo es un proceso que facilita el intercambio de información entre los diversos actores involucrados, como pueden ser instituciones gubernamentales y académicas, empresas privadas, organismos no gubernamentales y el público en general. Debe resaltarse que este proceso debe provocar cambios en el comportamiento de las personas afectadas y mejorar la toma de decisiones para disminuir riesgos (INE, 2003) sin alterar el entorno natural.

#### **1.2.4 Paradigmas para la gestión de crisis**

La crisis es una situación compleja que lleva graves consecuencias para la vida y los bienes de una comunidad. Se define como una situación compleja susceptible de modificarse si se produce una actuación determinada (Álvarez, 2007), y es un acontecimiento dramático, que tiene lugar en un ambiente hostil, con enorme tensión ambiental, en espacios imposibles\* e inicialmente con una desproporción grave entre necesidades y medios. Su gestión presenta unos retos cambiantes para los servicios de emergencia en cualquier parte del mundo.

Según Álvarez (2007), las últimas crisis en el mundo han evidenciado la necesidad de un modelo de gestión basado en la evidencia y cuyos parámetros se estratifican en los siguientes esfuerzos:

- La planificación previa
- Gestión permanente de la autoridad
- Procedimientos operativos actualizados
- Capacidad de contingencia
- Capacidad logística

- Visibilidad organizada
- El entrenamiento
- Aplicación de lecciones aprendidas

Estos paradigmas se resumen en tres: organización, socorro y logística.

La planificación es el componente más crítico en la gestión de crisis y es fundamental para minimizar los efectos y asegurar el salvamento, conlleva la identificación de riesgos y los procedimientos para paliar los daños, las medidas de prevención y la formación de equipos para la gestión (Álvarez, 2007).

La gestión permanente de la autoridad exige determinar, sin solución de continuidad, quién decide, quién manda y quien obedece en un escenario que cambia vertiginosamente.

Existe confusión entre la autoridad y el mando, la primera toma las decisiones y es responsable del desarrollo global de la misión el mando está en el terreno y ejecuta las funciones y tareas de acuerdo a las decisiones previas.

La capacidad de contingencia es la disponibilidad inmediata de elementos capaces de neutralizar un daño, la inmediatez es su característica principal y se diferencia de los recursos disponibles en que estos últimos se incorporan a la resolución de la crisis de manera secuencial conforme se organiza su operatividad (Protección Civil, 2007).

El envío de medios a la zona de crisis y su mantenimiento con una adecuada operatividad precisa de una logística fuerte y adecuada al esfuerzo, los elementos de contingencia deberán ser autónomos en su transporte, vida y funcionamiento sobre el terreno, hasta que otros recursos en un segundo tiempo puedan apoyarles.

La organización efectiva se ve, es decir, la visibilidad es el lenguaje de la organización, en los escenarios de crisis, deben ser identificados las personas, sus funciones, los escenarios y los elementos de la intervención para regular

mejor el flujo de actividades en circunstancias tan difíciles: la organización se tiene que ver (Lavell, 2002).

El entrenamiento permanente y el uso rutinario de los equipos y procedimientos operativos en las actividades diarias mejoran la capacidad de contingencia de los servicios de emergencia, máxime si están integrados en equipos de gestión de crisis, que son enviados al lugar desde los primeros momentos para poner en marcha sobre el terreno la organización necesaria para un socorro eficiente (Protección Civil, 2007).

No atender estos puntos determinará un fallo en la gestión de la crisis.

### **1.2.5 Comunicación del riesgo**

La comunicación del riesgo puede definirse como un proceso de interacción e intercambio de información (datos, opiniones y sensaciones) entre individuos, grupos o instituciones, sobre las amenazas para la salud, la seguridad o el ambiente, con el propósito de que la comunicad conozca los riesgos a los que está expuesta y participe en su mitigación (INE, 2000). Esta definición reconoce que la comunicación del riesgo es un proceso de intercambio de información entre los diversos actores involucrados, como son las instituciones gubernamentales y académicas, las empresas privadas, los organismos no gubernamentales y el público en general. Este proceso debe provocar cambios en la opinión y el comportamiento de las personas afectadas, al brindarles la información necesaria para conocer, aceptar, reducir o evitar el riesgo que se comunica. La adecuada conducción de este proceso propicia una mejor aceptación de la evaluación del riesgo, y por lo tanto facilita su manejo.

Según la Organización Panamericana de la Salud, los objetivos de un programa de comunicación de riesgo pueden ser:

- Promover el conocimiento y la comprensión de todos los participantes sobre el tema.

- Promover la conciencia y la transparencia sobre la toma de decisiones y la instrumentación de medidas de manejo del riesgo.
- Proveer una base sólida para entender las decisiones de manejo del riesgo propuestas o implementadas.
- Mejorar la eficacia y la eficiencia del proceso del análisis del riesgo
- Contribuir al desarrollo y la entrega de información de programas de educación efectivos.
- Promover la confianza pública en las instituciones encargadas de la toma de decisiones.
- Promover la participación de todos los sectores interesados.
- Intercambiar información sobre actitudes, conocimientos, valores, prácticas y percepciones relativas a los riesgos.

La estructura social es un sistema moral; la responsabilidad social crea las líneas principales de equilibrios entre costo y beneficios y produce los diferentes modos de categorizar el mundo físico. Como en los animales, la atención humana se guía por el interés de sobrevivir. Pero para los humanos, la supervivencia incluye el tipo humano de comunicación, y ello implica el establecimiento de categorías conceptuales para el discurso público. Una psicología cognitiva que ignorara el proceso parecería trivializar su propio proyecto.

La mayor incógnita de todas las planificaciones de protección ante situaciones críticas se refiere al comportamiento humano en condiciones extremas, en las que la información puede incidir especialmente (Álvarez; Macías, 2007).

Los resultados mejor establecidos de la investigación del riesgo muestran que los individuos tienen un sentido fuerte, pero injustificado, de inmunidad subjetiva. En actividades muy familiares existe la tendencia a minimizar la probabilidad de malos resultados. En apariencia, se subestiman aquellos riesgos que se consideran controlados. Una persona cree que puede confrontar cualquier situación familiar. Y se subestiman también los riesgos que conllevan los acontecimientos que se dan rara vez. Douglas (1996) indica que la primera pregunta sobre la percepción del riesgo es por qué tantísimas personas, en su rol de profanos, opinan que los

peligros cotidianos son inocuos y se consideran a sí mismas capaces de arreglárselas cuando los hechos demuestran que no poseen tal capacidad.

Esto quiere decir que se tiende a ignorar los peligros cotidianos más comunes. En el otro extremo de la escala de probabilidades, también se tiende a restar importancia a los peligros más frecuentes, y de baja probabilidad (Douglas, 1996). Agrupando estas tendencias, el individuo parece cortar la percepción de los riesgos altamente probables de manera que su mundo inmediato parece más seguro de lo que es en realidad, y como corta también su interés en los acontecimientos de baja probabilidad, los peligros distantes también palidecen. Para una especie bien adaptada a sobrevivir, hacer caso omiso de los acontecimientos de baja frecuencia parece una estrategia altamente razonable. El atender por igual a todas las bajas probabilidades de desastre diluiría la atención y la descentraría peligrosamente. Desde el punto de vista de la supervivencia de la especie, el sentido de inmunidad subjetiva es también adaptativo si permite que los seres humanos se mantengan serenos en medio de los peligros, que osen experimentar, y que no se desestabilicen ante la evidencia de fracasos. Aquí reside seguramente una de las diferencias interesantes entre la psicología animal y la humana. Tal vez algunos de los problemas sobre la evolución de la conducta social podrían pormenorizarse en propuestas verificables sobre las fuentes sociales de la confianza y los efectos benéficos de la sobre-confianza para la raza humana. Trivers (1972) asegura que, sometidos a prueba formalmente, los seres humanos no parecen servir para pensar racionalmente. También tienen una memoria débil y errática.

Hay quienes saben cuáles son realmente los riesgos, los psicólogos recomiendan que se concentren en una mejor comunicación con el público profano. Aun cuando sea por lo general una advertencia sabia, en este caso la educación sobre el riesgo no ha conseguido un resultado muy alentador.

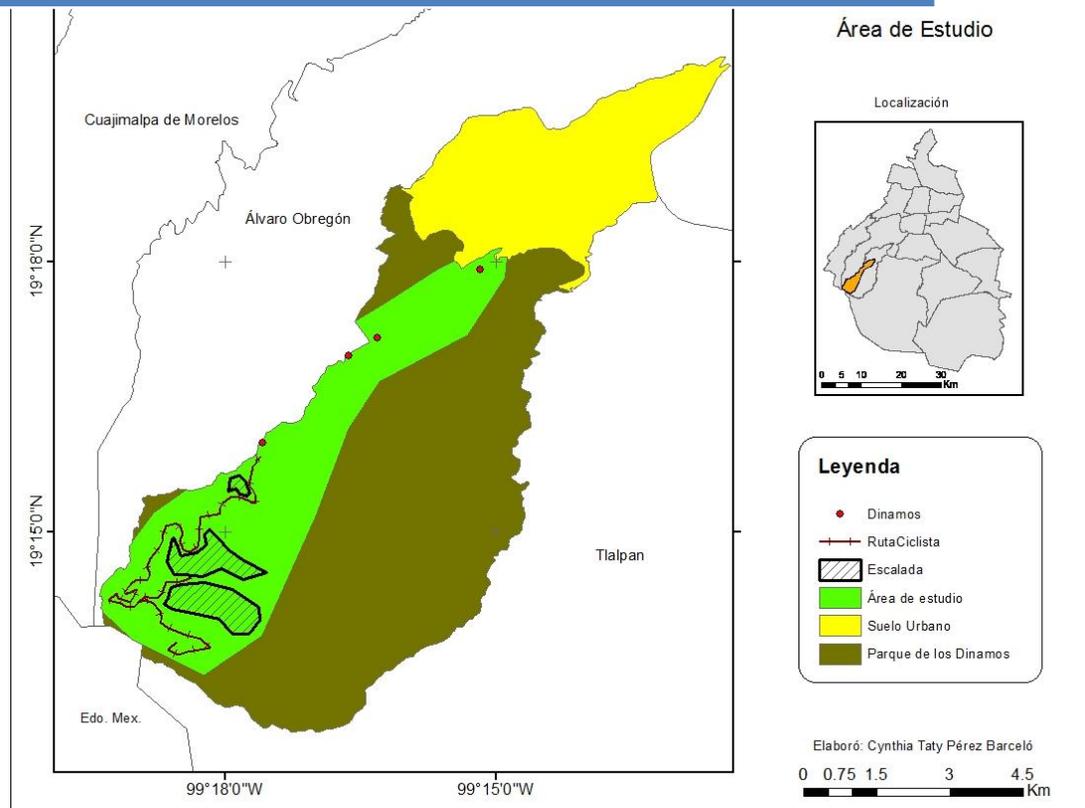
Cohen (1981) asegura que la desilusión producida por la dificultad de educar a la generalidad del público sustenta otra tendencia que casi termina por llamarnos a todos irracionales. Éste mismo autor indica que las condiciones para la

racionalidad son tan flexibles que al invocar toda la batería de motivos y metas que los que un individuo se adhiere se puede exonerar cualquier decisión de la acusación de irracionalidad. El argumento espera en esencia que al pensamiento racional se ejerza mediante dos tipos de competencia: por un lado, una competencia panhumana universal en operaciones lógicas (evitando contradicciones y esperando coherencia); por el otro, una competencia adquirida de forma cultural de reconocer, ensamblar y clasificar elementos particulares. Hogarth (1980) apoda a la combinación “intuición” y arguye que, como nunca se puede determinar el input de la cultura, no hay modo de probar que elección o decisión alguna sea irracional.



# Capítulo II

## Generalidades del área de estudio



## **Capítulo 2. Generalidades del área de estudio**

### **2.1 Historia de la Delegación La Magdalena Contreras**

La presencia del hombre en el territorio de la hoy Delegación La Magdalena Contreras se remonta al periodo que abarca del año 500 al 200 antes de nuestra era, en el Preclásico Superior, caracterizada por una sobrepoblación extendida territorialmente en el área de Contreras y Anzaldo. Estos asentamientos dependían del Centro Ceremonial Cuicuilco, de origen Tolteca. Sin embargo, el desarrollo de esta cultura se interrumpió debido a la erupción del Xitle, hace aproximadamente 2,400 años (EMDM, 2000), haciendo que los habitantes huyeran a las partes más altas de la Sierra de las Cruces.

De acuerdo con información de la Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial del D.F (PAOT, S/A), el lugar que ahora ocupa la delegación Magdalena Contreras tiene su origen como asentamiento humano primigenio con el establecimiento de los aztecas en la zona sur occidental de la cuenca del Valle de México, años después de la erupción del Xitle. En esta área el grupo mexica fundó los poblados de Aculco (hoy San Jerónimo Lídice); Ocotepc (hoy San Bernabé Ocotepc), Totolapan (hoy San Nicolás Totolapan) y Atlitic, este último poblado se remonta entre los años 1300 a 1320.

Posteriormente, al comienzo de la época de la Colonia, llegó al área un grupo de frailes dominicos, los cuales establecieron un pueblo y un templo dedicados a María Magdalena, razón por la cual el pueblo y sus alrededores adquirieron el nombre de Magdalena de Atlitic. La Magdalena Atlitic, sin embargo, con el transcurso de los años el nombre de Atlitic se perdió y quedó únicamente el nombre de La Magdalena (García, 1979).

Tras haber consumado la Conquista, los españoles se repartieron el territorio mexicano. Hernán Cortés, quien recibió el nombre de Marqués del Valle por orden de Carlos I de España y V de Alemania, recibió extensos terrenos de Coyoacán

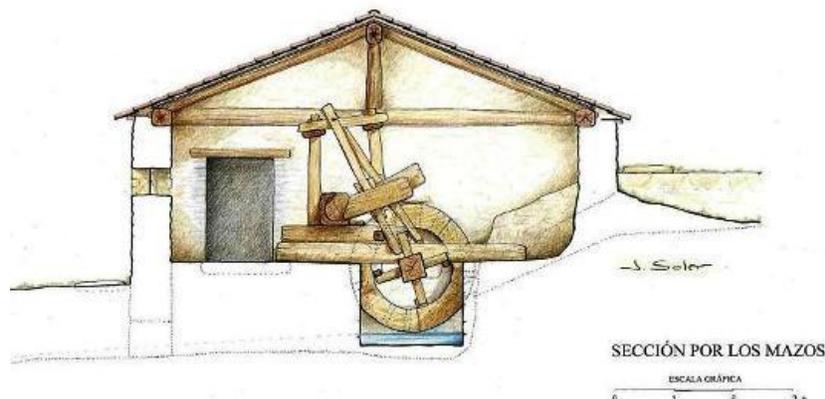
que habían pertenecido a Itzolinque (antiguo señor y dueño antes de la conquista), los cuales llegaban al poniente hasta el Estado de México (ibid).

El español Jerónimo de León en 1543, por orden del Marqués del Valle, estableció el primer Batán El batán (Figura 2.1) es una máquina destinada para transformar tejidos abiertos en otros más tupidos; son impulsados por la fuerza de una corriente de agua que hace mover una rueda hidráulica, que activa los mazos que posteriormente golpearán los tejidos hasta compactarlos (Naranjo, 1991).

A finales del siglo XVIII un grupo de empresarios españoles estableció cerca del pueblo Magdalena una fábrica de textiles de algodón, ocasionando el crecimiento del pueblo y el desarrollo de la economía; a finales del siglo XIX la corriente del Río Magdalena movía la maquinaria textil de las fábricas de Contreras: El Águila Mexicana, Tizapán, Santa Teresa y Loreto.

García (2007) indica que para el año de 1550 existían diversos batanes a lo largo del Río Magdalena, los cuales eran denominados por el apellido de los propietarios. Así, se tenía el batán de Posadas, batán de Sierra, batán de Anzaldo y batán de León. Este último fue propiedad de Gerónimo de León y después pasó a formar parte de los bienes del industrial Tomás de Contreras.

**Figura 2.1. Estructura de un batán.**



Fuente: Recuperado de <http://ibncalez.blogspot.mx/2012/01/las-reformas-de-francisco-de-los-rios.html>

Tomás Contreras del Águila compró el batán de Juan Bautista Martínez y lo llamó Batán de Contreras. Con ello, junto con su hijo, Diego Contreras, establecen la fábrica textil Obraje Contreras en el siglo XVI y crea una capilla, donde se oficiaba misa a los operarios textiles. En el año de 1630 la capilla era modesta, pero a medida que creció el obraje, se edificó un templo de mayor magnitud, adornado con ricos ornamentos y con un retablo idéntico al de la capilla de la Concepción de la Catedral, donde se instaló una escultura de madera de tamaño natural de Jesús de Nazaret (Figura 2.2). Esta escultura recibió el nombre de El Señor de Contreras (Fernández del Castillo, 1912).

Diego Contreras fue una de las primeras personas en preocuparse porque los obreros trabajaran en buenas condiciones suprimiendo los malos tratos, construyendo para ellos casas techadas con lavaderos, letrinas comunales y servicio de agua, además de contar con ventilación y luz en el área de trabajo. Además de esto, Diego Contreras proporcionó material y tiempo para fomentar el estudio y la música. Estas buenas acciones y la fe religiosa manifestada a la imagen de Jesús de Nazareno dieron lugar al cambio de nombre del lugar de La Magdalena Atlitlic a La Magdalena Contreras (García, 1979).

**Figura 2.2. El Señor de Contreras.**



Fuente: Rescatado de <http://mikeap.wordpress.com/2009/01/26/el-ex-convento-del-carmen/>.

El desarrollo de las fábricas textiles provocó un aumento en la demanda de agua y el río La Magdalena constituyó un elemento importante en el suministro del recurso para la zona circundante al río. En 1571 existían 80 fábricas (ibid). En la época porfirista, éstas industrias textiles tuvieron una gran importancia económica ya que sus productos eran de gran calidad y se introdujeron tanto en el mercado nacional como en el extranjero.. Esto propició que el desarrollo tecnológico continuara. Unos años más adelante, las fábricas La Hormiga y La Alpina, localizadas en el municipio de San Ángel, tenían la concesión de uso del agua del río La Magdalena para la generación de energía eléctrica (García, 1979).

La energía que se obtenía en el río Magdalena, lo hacía a través de un sistema de plantas escalonadas a lo largo del cauce, conocidas como Dinamos de Contreras, instalados en el año de 1879 (ibid)

El presidente Porfirio Díaz otorgó a Ángel Sánchez y compañía la concesión del río Magdalena para el uso de energía eléctrica el 20 de enero de 1897. Este permiso se extendió a las fábricas textiles puente de Sierra, La Magdalena, Santa Teresa y el Águila de Contreras (DMC, S/A).

### **2.1.1 Delegación La Magdalena Contreras**

La creación de la Municipalidad de la Magdalena Contreras se debió al crecimiento desmesurado de la población y con la finalidad de ejercer un control y distribuir mejor los servicios, Sin embargo, esta división jurídica no tardó en desaparecer y suprimirse el Municipio (DMC, S/A).

La Magdalena Contreras, en el año 1912, pertenecía a la cabecera municipal de San Ángel y estaba formado por las poblaciones de la Magdalena Atlitic, Tizapán, San Jerónimo Aculco, San Nicolás Totolapan, San Bernabé Ocoatepec, Santa Rosa Xoquiatic, San Bartolo Ameyalco, Tetelpa, Tlacopac, Acxotla, Chimalistac y las haciendas de Guadalupe, San Nicolás, La Cañada y Eslava En este año, la población era de 16,661 habitantes, quienes laboraban principalmente en las fábricas textiles y en la explotación de los bosques (García, 1979).

A partir del año 1919 hubo un aumento demográfico importante debido a la creciente demanda de textiles. Por lo que los habitantes de La Magdalena lucharon por separarse del municipio de San Ángel, pues expresaban que existía una falta de atención hacia ellos por parte de las autoridades. A través de la Cámara de Diputados, se otorga la demanda de separación y se crea el municipio de la Magdalena, este suceso quedó registrado en el Diario Oficial de 10 de diciembre de 1927 (DOF, 2014).

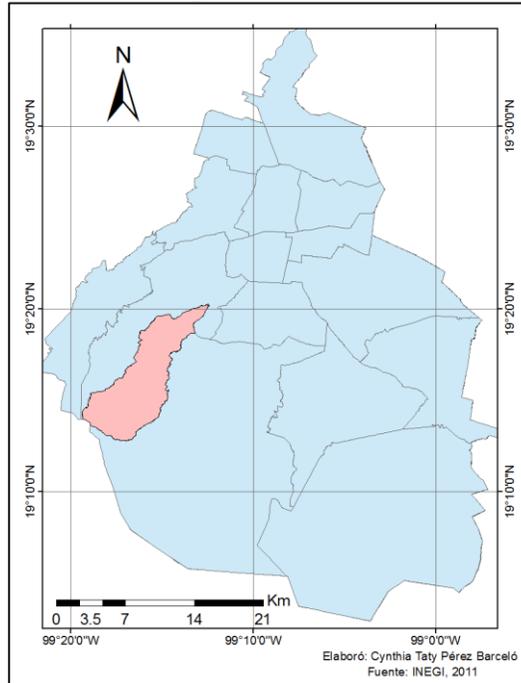
Según García (1979), las bases que sustentaron su formación fueron:

1. Contaba con mayor número de población en relación con San Jerónimo Aculco, San Bernabé Ocoatepec y San Nicolás Totolapan.
2. Era el poblado más accesible.
3. Tenía mejores perspectivas para crear sistemas de comunicación
4. Detentaba una localización que permitía la comunicación con los pueblos más alejados del valle.

Los primeros días de enero de 1929, apareció publicada la Ley Orgánica del Distrito y Territorios Federales, la que en su Artículo 12 hace mención de la jurisdicción de La Magdalena Contreras:

“La Delegación de La Magdalena Contreras está formada por la población de este nombre, colonias, pueblos, haciendas, ranchos y poblados que están comprendidos dentro del límite que marca la siguiente línea: Por el Norte, a partir del punto fijado al pie de los taludes de la izquierda del río de La Magdalena y la barranca de la Providencia en su confluencia, sigue de este punto al Suroeste, río arriba, por el pie del talud de la izquierda del río de La Magdalena hasta llegar al ángulo occidental del machón norte del puente de San Balandrán” (DMC, S/A).

**Figura 2.3. Delegación La Magdalena Contreras en el Distrito Federal**



Actualmente, la Delegación La Magdalena Contreras (Figura 2.3) está constituida por 47 colonias, donde se encuentran pueblos y barrios de condiciones económicas y sociales diversas. Su extensión territorial es de  $64 \text{ Km}^2$ , lo que representa el 4.3% del territorio del Distrito Federal (EMDM, 2000).

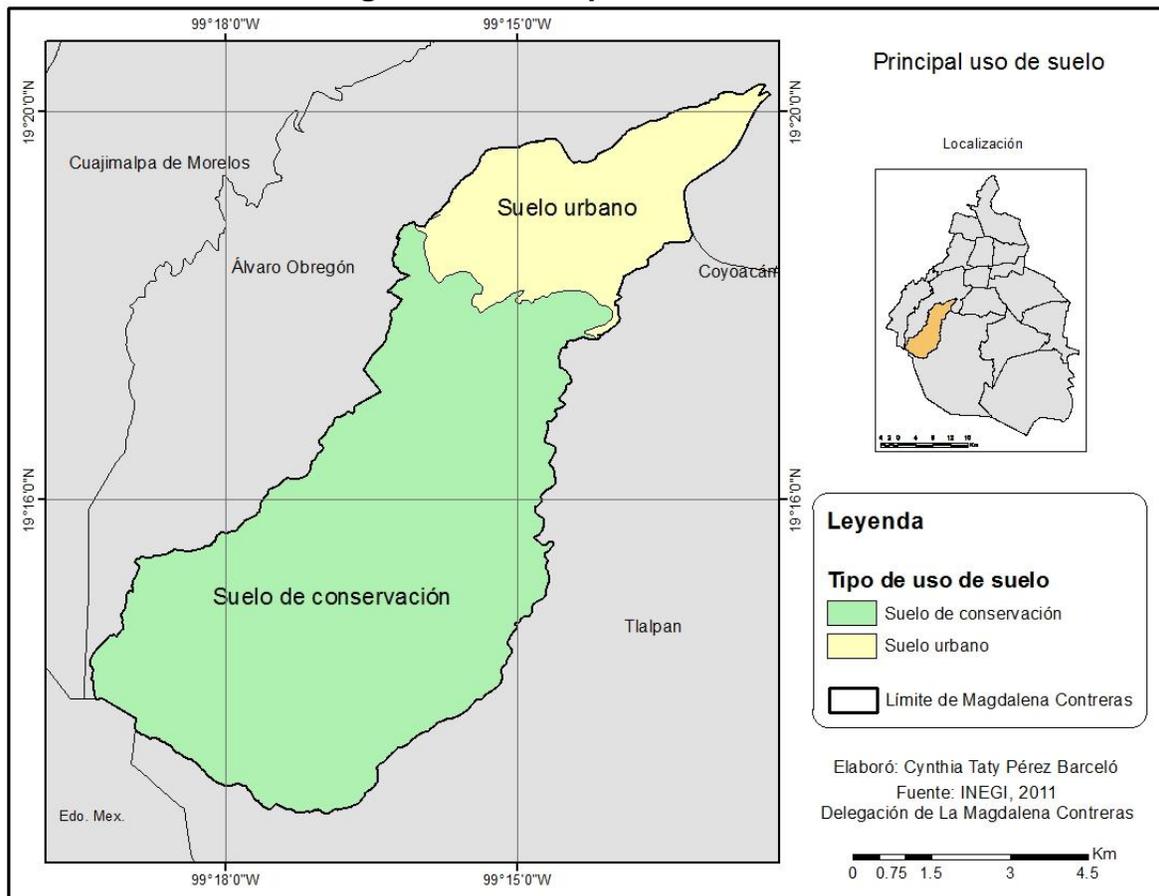
De acuerdo a los datos estadísticos de la Dirección General de Ecología y Medio Ambiente, el 73% del territorio de La Magdalena Contreras es suelo de conservación, 18% es suelo urbano y el 3.5% son asentamientos irregulares (PAOT, S/A).

### **2.1.2 Conservación en la Delegación y formación del Parque de los Dinamos**

La Delegación La Magdalena Contreras ocupa el noveno lugar en extensión, con una superficie territorial de 7 mil 458.43 ha., lo que representa el 5.1 por ciento del total territorial del Distrito Federal, de la cual se divide según la Figura 2.4: el 82.05%, es decir 6 mil 119.46 ha., es suelo de conservación ecológica y el 17.95% restante es área urbana (EMDM, 2000).

El lunes 27 de junio de 1932 se declaró Zona Protectora Forestal los Bosque de la Cañada de Contreras D.F. (ANEXO I); según acuerdo publicado en el Diario oficial de la Federación en esa fecha, con el argumento basado en un estudio técnico (en esa fecha) rendido a la Secretaria de Agricultura y Fomento por la Dirección Forestal y de Caza y Pesca, se concluyó que la conservación del arbolado de la Cañada de Contreras, D.F. se impone como una medida benéfica a la salubridad, dada su proximidad relativa a la capital de la república. Que además del beneficio antes mencionado, dicho arbolado constituye una defensa eficaz y necesaria para sostener la uniformidad del caudal de aguas del río de La Magdalena (García, 1979).

**Figura 2.4. Principal uso de suelo.**



El 19 de mayo de 1947 se publica en el Diario Oficial de la Federación otro decreto presidencial a favor de la creación de la Unidad Industrial de Explotación Forestal

del río Magdalena. Más adelante, el Programa General de Ordenamiento Ecológico 2000 (PGOE-DF), establece como Área Natural Protegida (ANP) con categoría de Zona Protectora Forestal (2007).

En la actualidad, todo el territorio que no ésta poblado de la Delegación La Magdalena Contreras se considera suelo de conservación (DMC, S/N).

El parque de los Dinamos<sup>1</sup>, que es el nombre que recibe popularmente toda el área de conservación de la Delegación La Magdalena Contreras, ofrece diversos servicios ecoturísticos para los visitantes, ya que sus decretos no impiden hacer uso del suelo como recurso turístico. Estos servicios consisten en zona de restaurantes, estacionamientos, alquiler de caballos, motos y cabañas, paseos guiados, áreas de campamento, circuitos ecológicos, senderos, criadero de truchas, juegos infantiles, palapas para días de campo, invernaderos de rosas, servicio de sanitarios y el centro de desarrollo y capacitación ambiental Magdalena Atlitic- Contreras. Todo esto representa una fuente de ingresos importantes para la población local, además de ofrecer diversos servicios ambientales, tales como la recarga de acuíferos, se evita la erosión del suelo, conserva algunas especies de flora y fauna, y sirve como pulmón de oxígeno de la Ciudad de México (ST, 2014).

## **2.2 Características físicas del área de estudio**

### **2.2.1 Localización**

EL suelo de conservación de la Delegación La Magdalena Contreras, mejor conocido como el Parque de los Dinamos, en su mayor parte forman parte de los Bienes comunales de La Magdalena Atlitic, con una extensión de más de 3,100 ha. y sobre la cual se emplaza una serie de cañadas que conforma una red fluvial a través de la cual escurren arroyos intermitentes y perennes que vierten sus

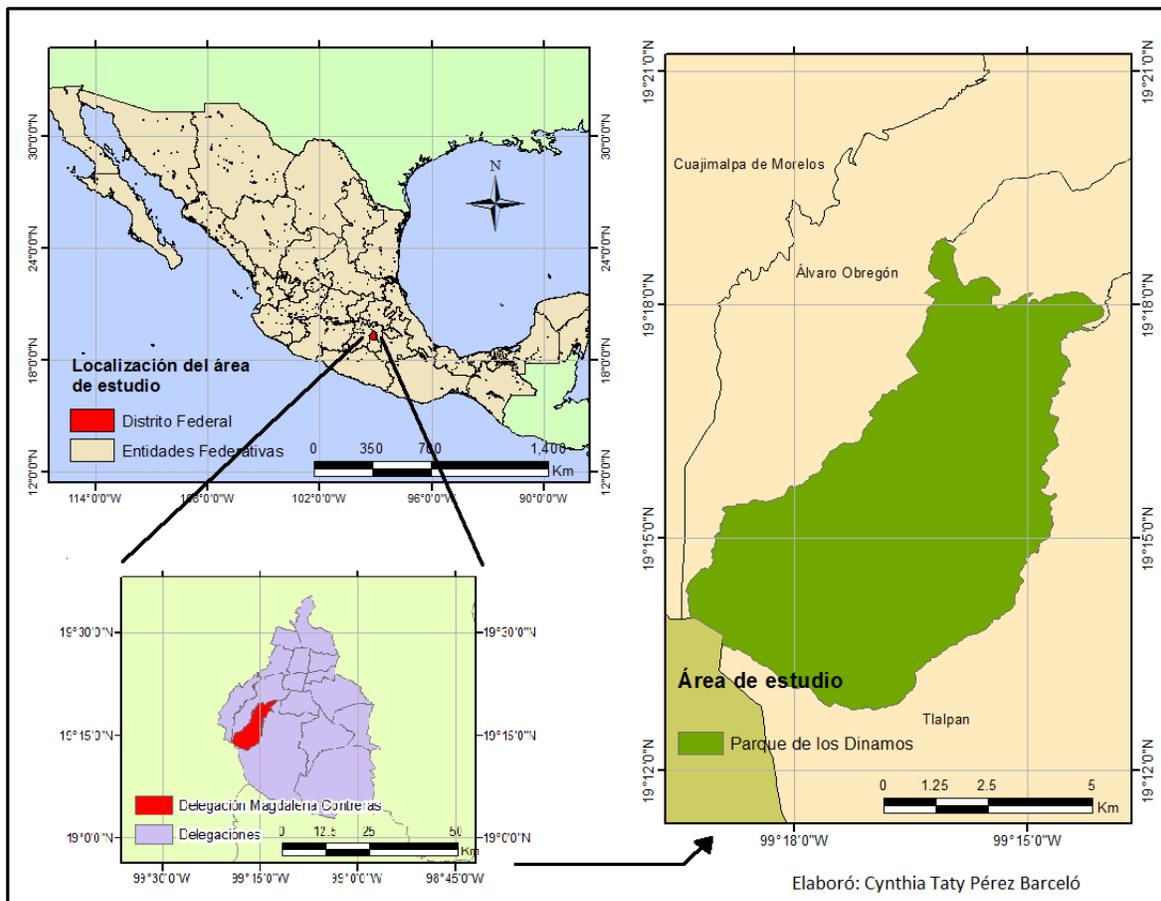
---

<sup>1</sup> Dentro del parque se localizan los “Dinamos”, que son antiguas instalaciones de las fábricas textiles en las que se utilizaban las aguas del Río Magdalena para producir energía eléctrica para que funcionaran sus instalaciones. Existen 4 dinamos a lo largo del Río Magdalena. De ahí adquirió el nombre de “parque de los Dinamos”.

aguas al río Magdalena, único río vivo de la Ciudad de México, el cual recorre la cañada principal por más de 12 kilómetros (ST, 2014).

El Parque de los Dinamos limitan al norte con el área urbana de la Delegación La Magdalena Contreras; al este, sureste y parte del sur-sureste limita con la zona montañosa del Ajusto (que es jurisdicción de la Delegación Tlalpan; al oeste limita con la Delegación Álvaro Obregón; y por el suroeste limita con el Estado de México (Figura 2.5).

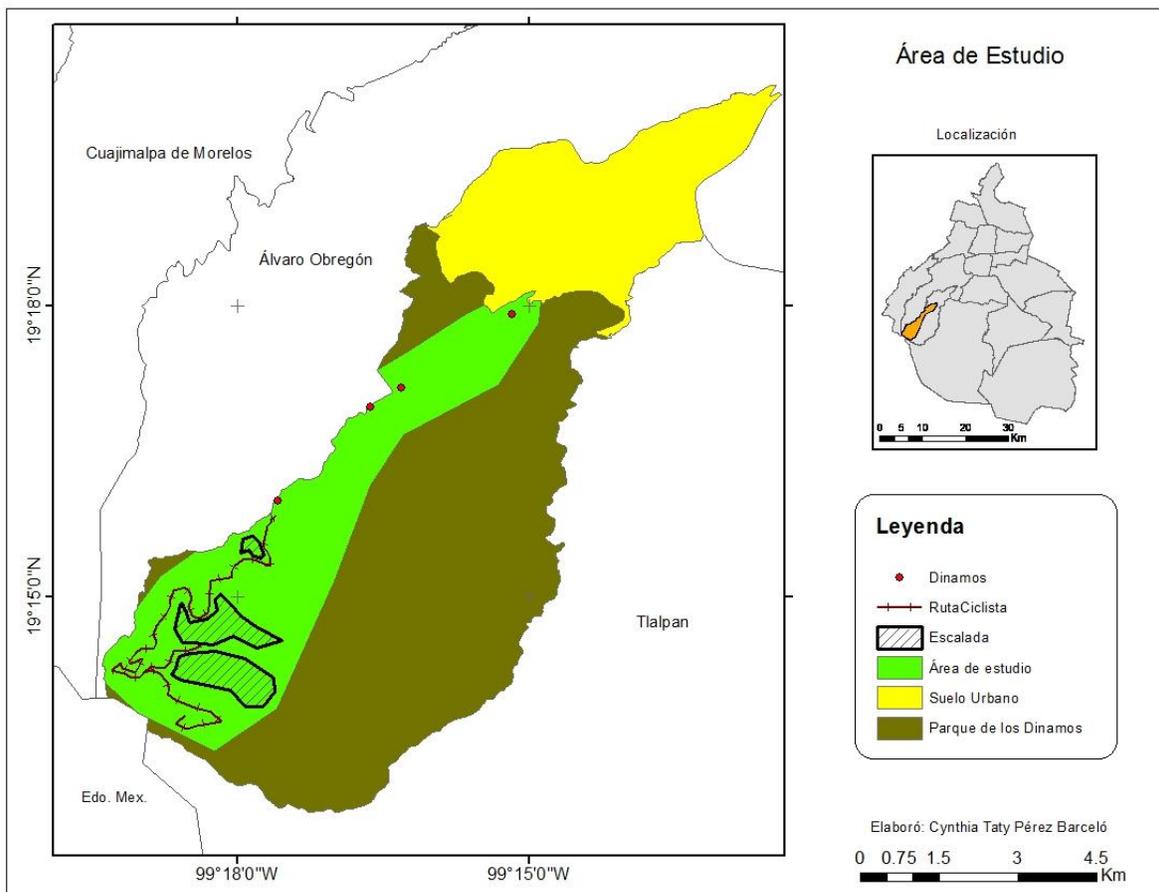
**Figura 2.5. Localización del Parque de los Dinamos**



Para esta investigación, se delimitó un área de estudio dentro del Parque de los Dinamos la cual será analizada para determinar su peligrosidad y riesgo. Esto es debido a que los usuarios se concentran en esa área y su presencia en el resto del

parque es prácticamente nula, ya que no hay vías de comunicación ni de acceso hacia esas zonas. Además, la presencia de autoridades es inexistente y los comerciantes comentaron en las encuestas realizadas (Capítulo 4) que esto ocasiona un grave problema de inseguridad social. El área de estudio entonces, es la que se muestra en la Figura 2.6.

**Figura 2.6. Delimitación del área de estudio**



El área de estudio tiene un área aproximada de  $18.456 \text{ Km}^2$ , y sus coordenadas extremas son:

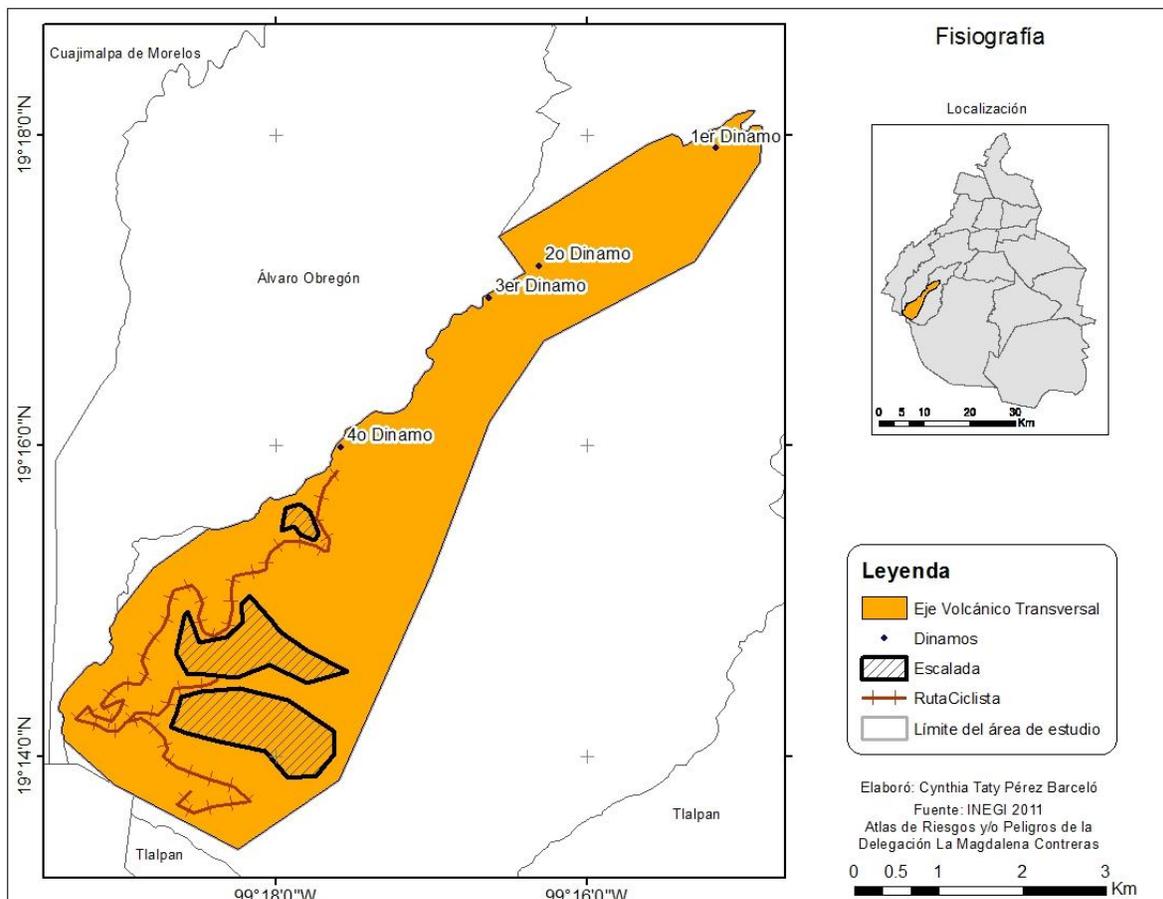
- $19^{\circ}18'8''$  Latitud Norte –  $99^{\circ}14'56''$  Longitud Oeste
- $19^{\circ}14'26''$  Latitud Norte –  $99^{\circ}19'21''$  Longitud Oeste
- $19^{\circ}13'24''$  Latitud Norte –  $99^{\circ}18'15''$  Longitud Oeste

- 19°17'48" Latitud Norte – 99°14'53" Longitud Oeste

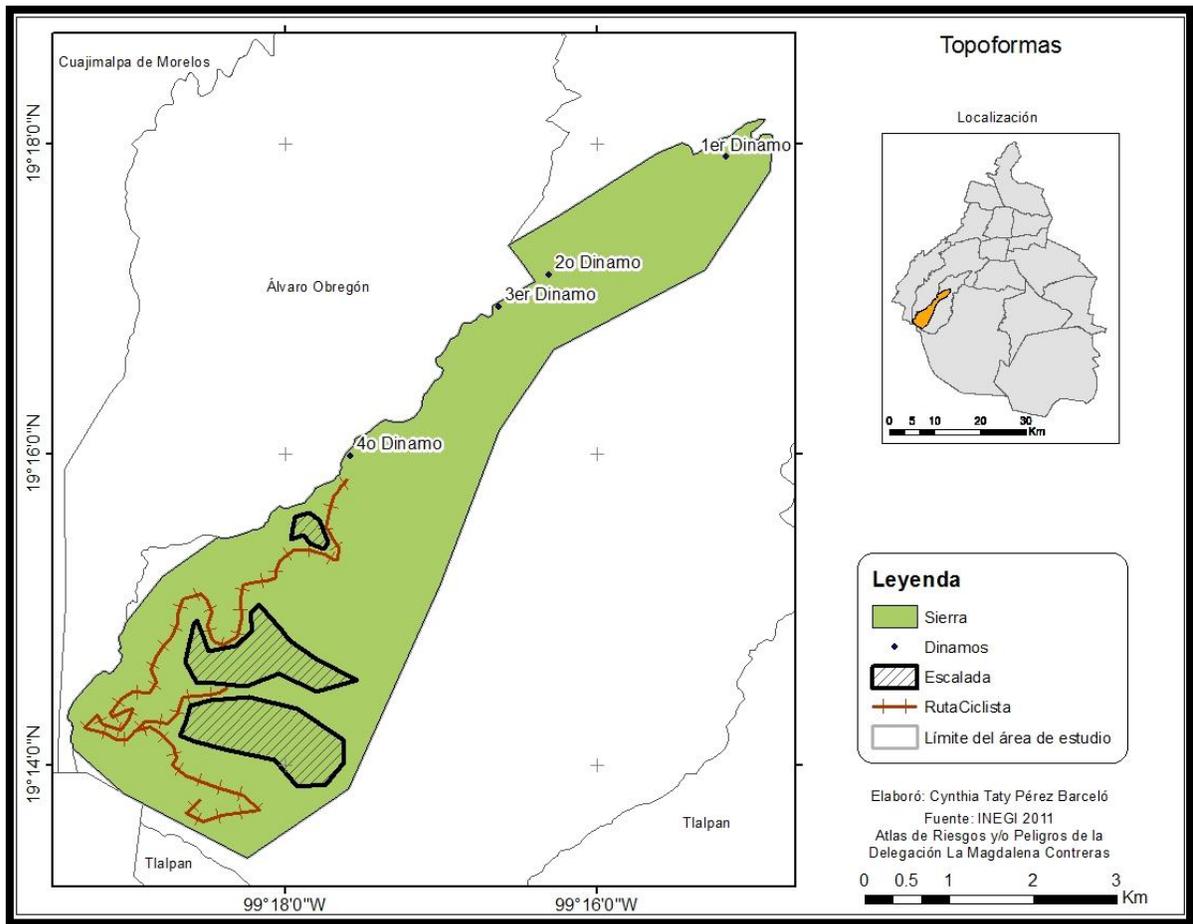
## 2.2.2 Fisiografía

La Delegación La Magdalena Contreras se encuentra en la provincia fisiográfica del Eje Volcánico Transversal, y forma parte de la Cuenca de México cuyo origen es debido a la actividad tectónica entre la Placa de Cocos que se introduce por debajo de la Placa Norteamericana (Figura 2.7). Debido a esto, la principal topoforma del área de estudio cuenta con un relieve conformado por sierra volcánica de laderas escarpadas y lomeríos con cañadas (Figura 2.8) (SEDESOL, 2011).

**Figura 2.7. Fisiografía**



**Figura 2.8. Topoformas**



### 2.2.3 Geología

La Cuenca de México se localiza en el borde meridional de la Mesa Central del Sur, sobre la cual se edificó un tramo del Cinturón Volcánico Transversal, esencialmente durante el Plioceno-Holoceno (Cserna, 1988). La cuenca está alargada en dirección NNE-SSW con longitud de unos 100 km y anchura de 30 km, delimitada al norte por la Sierra de Pachuca, al oriente por la Sierra de Río Frío y por la Sierra Nevada, al sur por la Sierra de Chichinautzin y al poniente por el Volcán Ajusco y la Sierra de las Cruces.

Mooser (1963) indica que la Cuenca de México debe su formación a procesos volcánicos y tectónicos que se han estado desarrollando a partir del Eoceno, tras

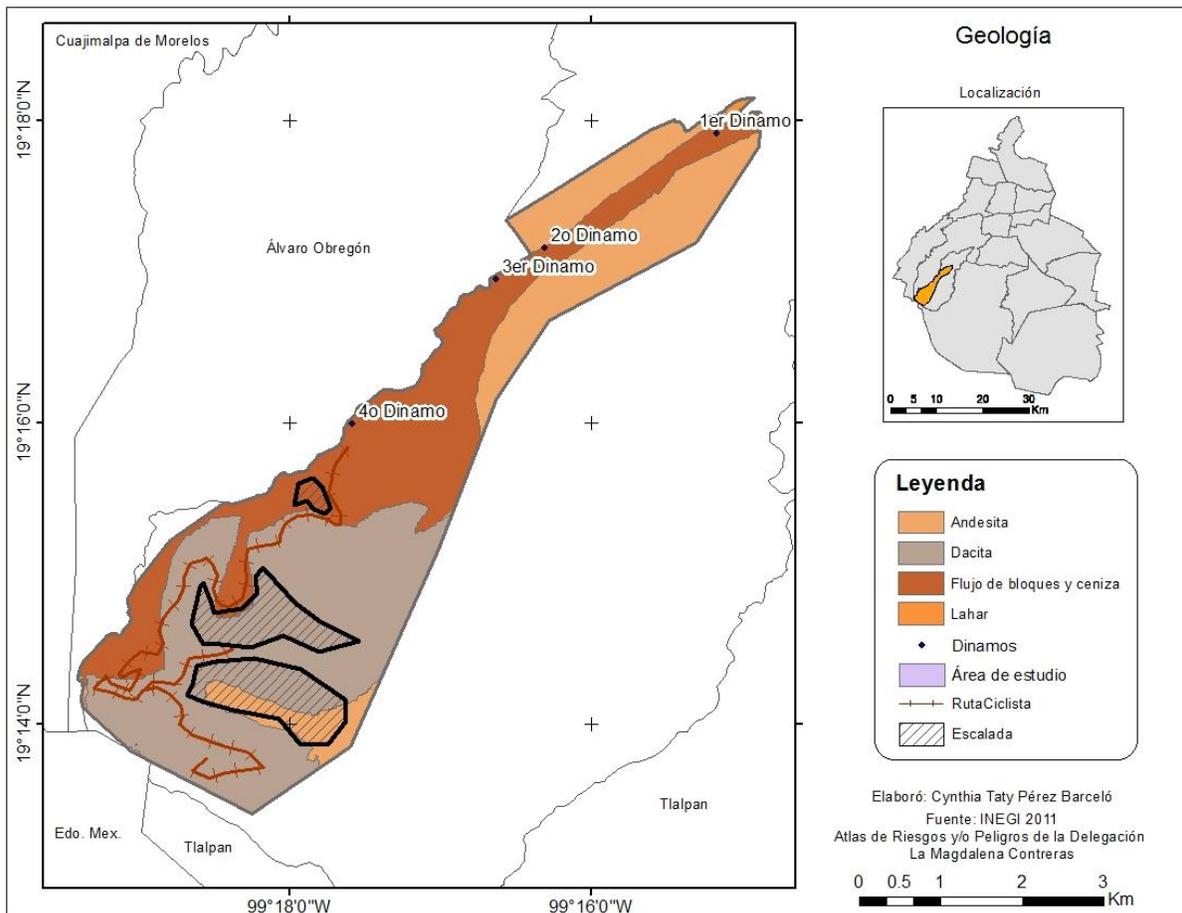
hacer emergido del océano gran parte de lo que ahora es México. En ese periodo inició un conjunto de procesos eminentemente volcánicos, que con el tiempo produjo espesores de 2 km de lava, toba y brecha.

El Parque de los Dinamos está ubicado en la porción centro-sur de la Sierra de las Cruces sobre los extensos contrafuertes que delimitan la parte occidental de la Ciudad de México. El material lítico que predomina en la zona consiste en derrames de lava, flujos y derrames piroclásticos, lahares, conglomerados y diferentes tipos de suelos. Esta litología es el producto de la actividad de cuerpos volcánicos extrusivos de diferentes dimensiones y composición magmática, así como por procesos erosivos, generalmente de tipo fluvial (Tapia; López, 2001).

Las unidades geológicas que encontramos en el área de estudio (Figura 2.9) son las siguientes:

- Andesita: Roca ígnea de composición intermedia, color oscuro, compuesta de cristales de plagioclasa intermedia, minerales máficos y frecuentemente vidrio volcánico. Junto con el basalto forma las masas principales de rocas efusivas en las regiones de volcanismo joven y actual (Lugo, 2011). Este tipo de roca se encuentra de manera abundante en la delegación principalmente en la zona de lomeríos en la zona transicional de la zona urbana y el área de conservación.
- Flujo de bloques y ceniza: son depósitos producidos por las erupciones asociadas a la destrucción de domos, generados en su mayoría por eventos explosivos del Cerro Teopazulco; generalmente consisten de varias unidades de flujo compuestos por líticos juveniles con pocos líticos con alteración hidrotermal, escasa en pómez y obsidiana. En la delegación, se ubican en la zona de influencia del Río Magdalena y donde hay más concentración de recursos hídricos (SEDESOL, 2011).

**Figura 2.9. Geología**



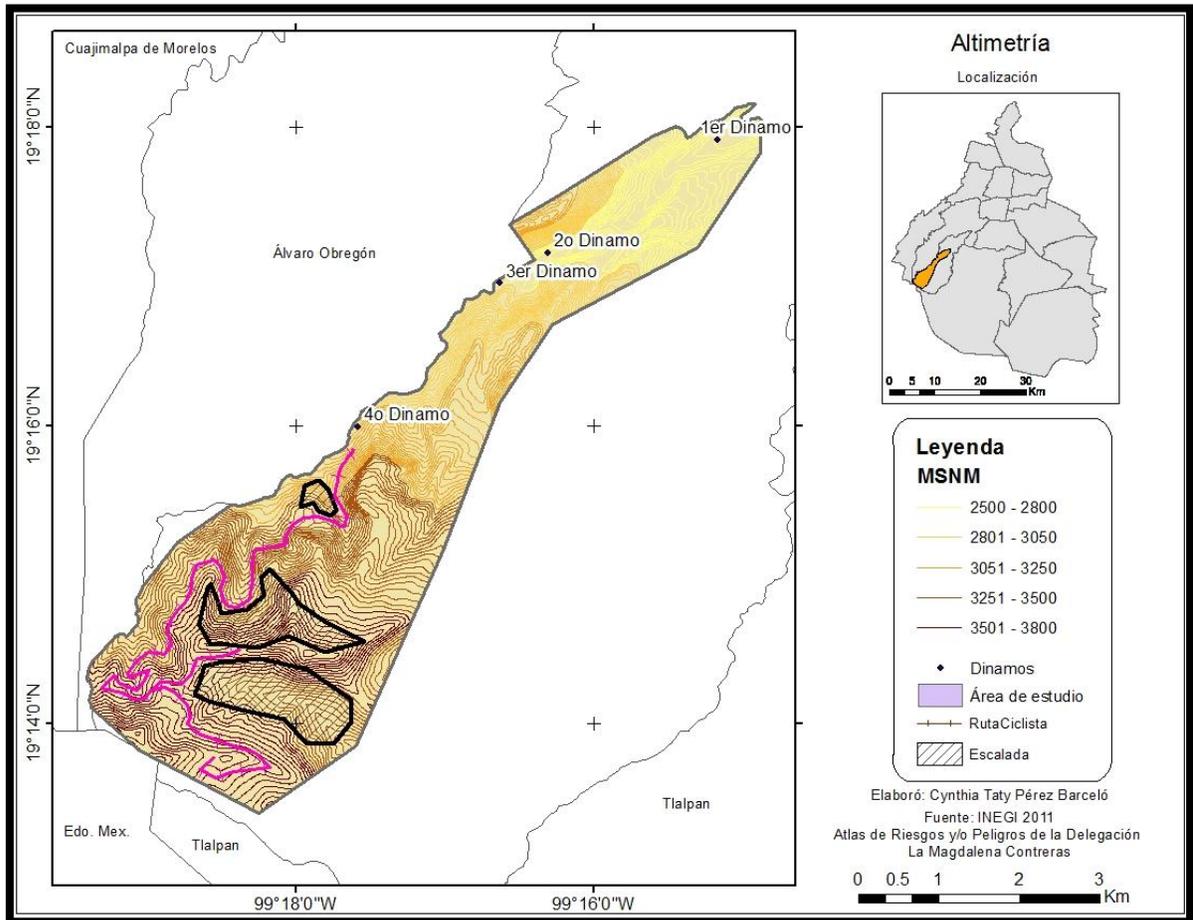
• Lahar: Término que se refiere a un flujo rápido consistente en una mezcla de derrubios y agua que surge en las laderas de un volcán (Hupb, 2011). Son flujos de que movilizan desde las laderas de los estratovolcanes. Se puede decir que esta litología es resultado de procesos erosivos.

## 2.2.4 Geomorfología

La altitud del Parque de los Dinamos varía desde los 2,500 metros sobre nivel del mar al noreste de la delegación, hasta los 3,700 metros sobre nivel del mar al extremo suroeste, siendo sus principales elevaciones el Parque de los Dínamos y el Cerro del Judío, dentro de Suelo Urbano (Figura 2.10); los cerros de Sasacapa,

Tarumba, Panza y Netzehuiloya como los más importantes dentro del Suelo de Conservación (García, 2007).

**Figura 2.10. Altimetría**

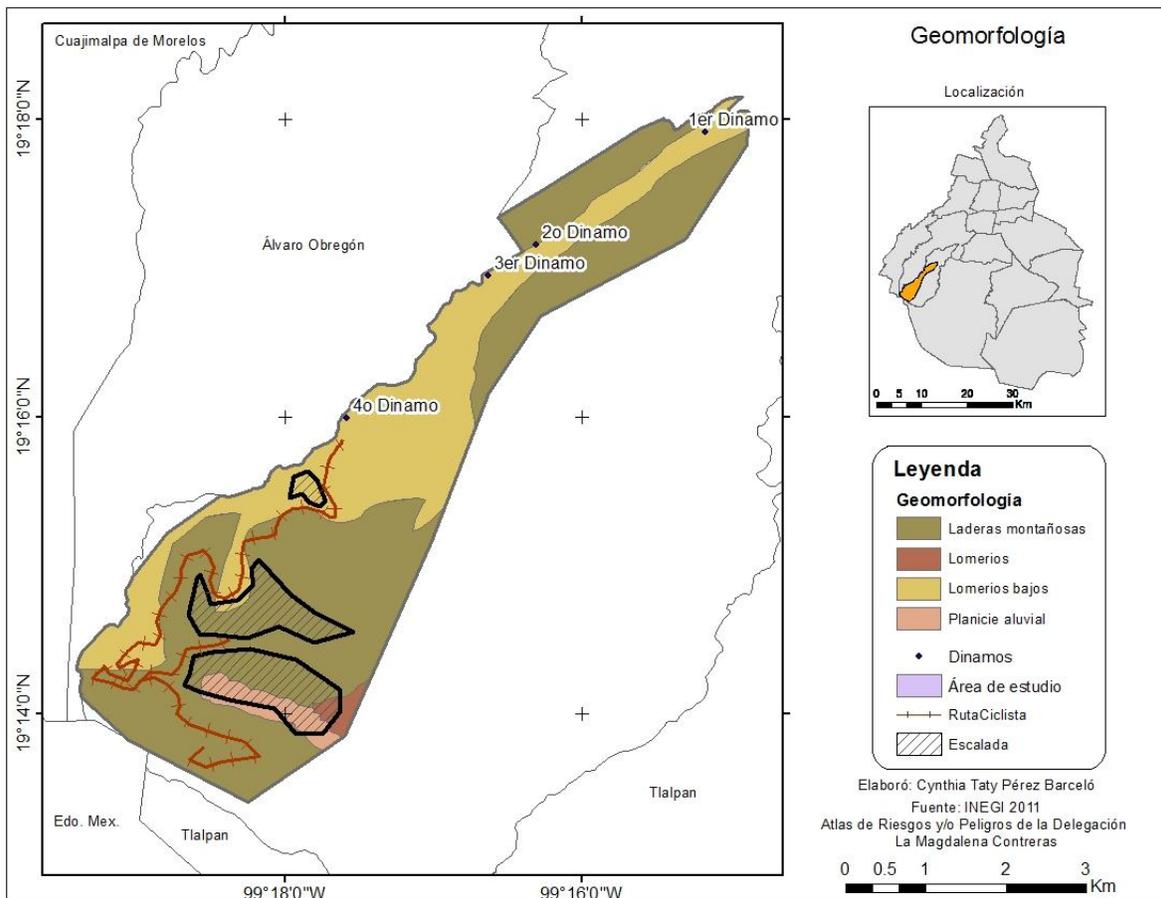


Las zonas de planicie representan aproximadamente el 15% de la superficie del territorio y se encuentra por completo en suelo urbano. La zona de lomeríos representa aproximadamente el 50% del territorio de la delegación y está conformada por una serie de barrancos relativamente paralelos entre sí, pero de forma rectilínea-sinuosa, que vistos transversalmente y en sentido longitudinal, tienen una pendiente que va de 3 a 8 grados (EMDM, 2000).

Las unidades geomorfológicas de la zona de estudio (Figura 2.11) se dividen como sigue:

- Laderas Montañosas: conforman el cuerpo de escarpado y modelado por los agentes exógenos. Presenta escarpes y fallas que han controlado los escurrimientos, generando amplias y profundas barrancas (Ibid).
- Lomeríos: representan zonas con gran acción denudativa<sup>2</sup> y aportan detritos y material de arrastre (3400-3200 msnm). Según Lugo (2011), es el relieve que se origina por la disección de una planicie inclinada (de piedemonte) o por nivelación de montañas. De esta manera, puede ser resultado directo de procesos endógenos que condicionan una acción erosiva.

**Figura 2.11. Geomorfología**



<sup>2</sup>Denudación: Conjunto de procesos exógenos que se encargan de la destrucción de las formas del relieve por medio del intemperismo, la erosión y el transporte. Se diferencia de la erosión porque ésta no incluye el intemperismo (Lugo, 2011).

- Lomeríos bajos: formas erosionadas que se encuentran a menor altitud (3200 a 2800 m s.n.m).
- Planicie aluvial: conforma zonas donde que eventualmente puede ser inundadas por una crecida en un cauce o bien que reciben material de arrastre formando conos de deyección.

Los barrancos se han formado por erosión remontante, lo que a su vez los divide en dos tipos: los principales y los secundarios. Los principales son paralelos, con corrientes permanentes y de formación antigua, están controlados por fallas. (Cserna, 1988). En estos barrancos se ha desarrollado una superficie arbórea que frena los procesos erosivos. Los barrancos secundarios suelen ser pequeños y poco profundos y con corrientes de temporada, estos se originaron en tiempos históricos debido a la deforestación, por lo que su crecimiento se da principalmente en época de lluvias. Este rasgo morfológico que se presenta en la delegación es importante ya que para los fines del presente estudio retoma gran relevancia; la existencia de barrancas en su territorio condiciona a que en ella ocurran procesos geológicos evolutivos como los flujos de lodos y detritos. Todos estos aspectos controlan rasgos como la pendiente, la orientación estructural de las barrancas, su forma, su profundidad de disección etc. De igual manera los procesos antrópicos aceleran en muchas de las ocasiones algunos de estos fenómenos debido a la intensa actividad que manifiestan, lo que se ve reflejado en cambios en la morfología local de las barrancas (Mooser, 1975).

En la Delegación se concentran al menos 5 barrancas de orden principal de las 74 de este tipo que existen en el Distrito Federal, lo que representa el 6.75%. En la tabla 3.1 se presentan las barrancas ubicadas en la Delegación La Magdalena Contreras, que conforman un rasgo muy peculiar que está asociado a los diversos peligros geológicos que afectan a la delegación. La zona de montañas cubre una porción aproximada del 35% entre los 3000 a 3700 m de altitud. El mapa de

geomorfología de la zona de estudio se muestra en la figura 2.7 (SEDESOL, 2011).

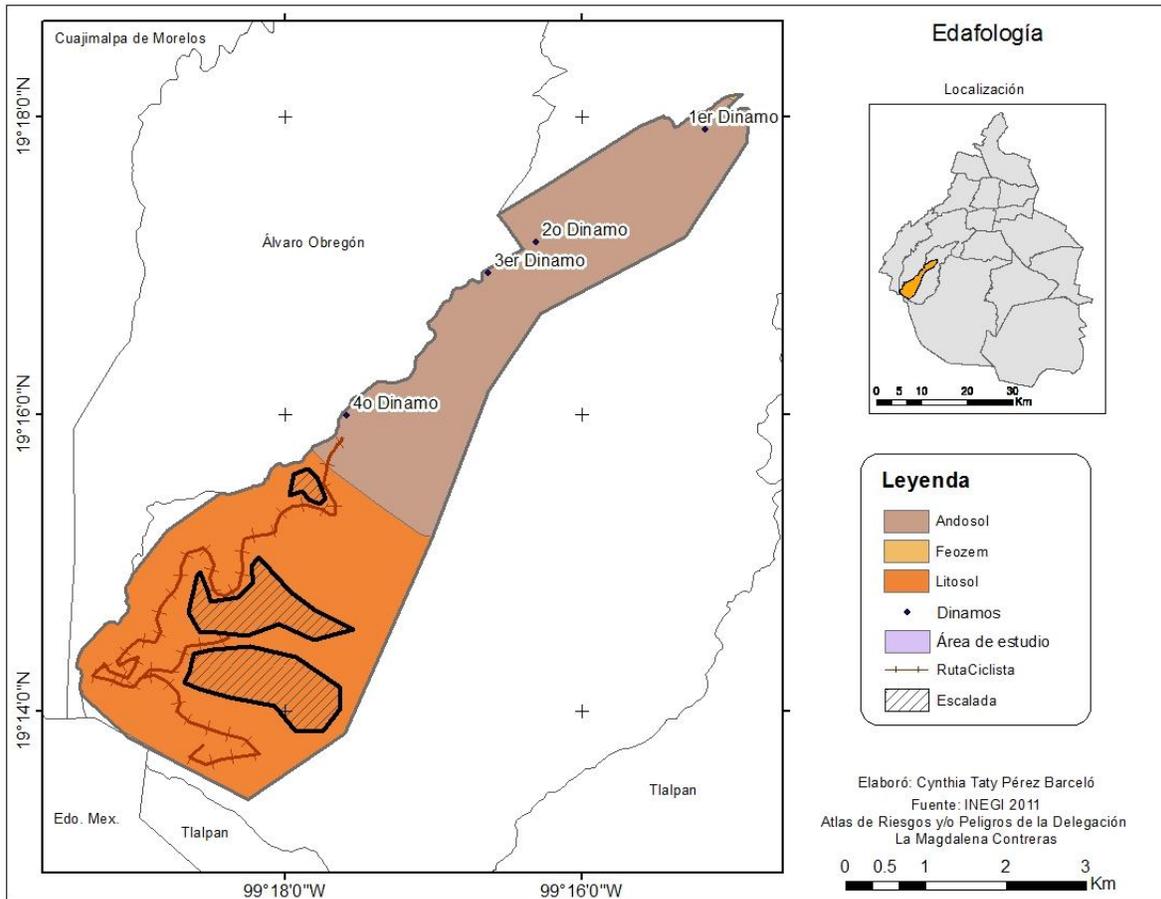
### **2.2.5 Edafología**

En el Parque de los Dinamos, los factores bióticos y abióticos han alterado los procesos formativos del suelo. Entre ellos podemos mencionar el tipo de roca, el clima, las actividades humanas y la urbanización, además de la erosión, modificando su perfil. De acuerdo con la clasificación de suelos de la FAO-UNESCO, basada en sus características físicas y químicas, así como en su correlación con la cubierta vegetal que sustenta las principales unidades edáficas existentes en la delegación (Figura 2.12) son: andosol, litosol y feozem (SEDESOL, 2011).

- Andosol: Son suelos condicionados por el material de origen. Es de color negro, producto de un rápido intemperismo de materiales volcánicos (cenizas, tobas, pómez) y otros no volcánicos ricos en sílice. Se encuentra principalmente en relieves montañosos y de lomeríos, bajo una amplia variedad de condiciones de vegetación y de clima, desde las regiones árticas hasta las tropicales (Lugo, 2011).

- Litosol: Son los suelos más abundantes del país pues ocupan 22 de cada 100 hectáreas de suelo. Se desarrolla en relieves montañosos fuertemente disecados y sobre laderas erosionadas, en todo tipo de condiciones climáticas. Se caracterizan por profundidad menor a 10 centímetros, limitada por la presencia de roca, tepetate o caliche endurecido. Su fertilidad natural y la susceptibilidad a la erosión es muy variable dependiendo de otros factores ambientales (INEGI, 2004).

**Figura 2.12. Edafología**



- Feozem: Este suelo se caracteriza por tener una capa superficial oscura, suave, rica en materia orgánica y en nutrientes. Son de profundidad variable (INEGI, 2004).

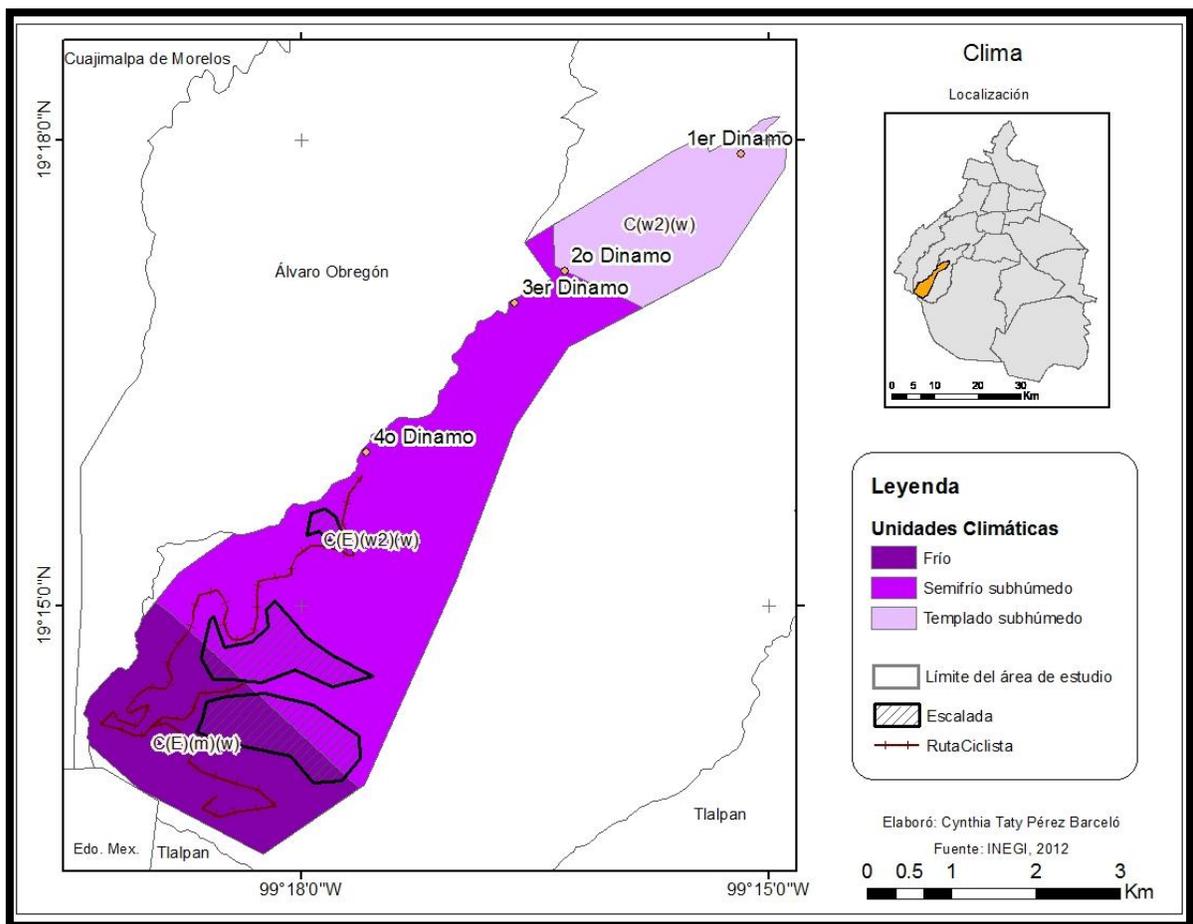
### 2.2.6 Clima

En el área de estudio el clima predominante es el templado, con variaciones notables debido a bruscos cambios altitudinales que en ella se presentan, por lo que podemos dividir la variación del clima en tres zonas principales: baja, intermedia y alta. La precipitación anual máxima corresponde a los meses de junio a septiembre y la mínima, en los meses de noviembre a febrero (García, 2007).

Los tipos de clima que se encuentran en el área de estudio (Figura 2.13) se clasifican de la siguiente forma, según García (2004):

- C(w2)(w).- Templado subhúmedo, con humedad de verano media, temperatura wmedia anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C y temperatura del más caliente bajo 22°C, subhúmedo, precipitación anual de 200 a 1,800 mm y precipitación en el mes más seco de 0 a 40 mm: lluvias de verano del 5% al 10% anual.

**Figura 2.13. Clima**



- C(E)(w2)(w) Semifrío subhúmedo alto con lluvias en verano y porcentaje de precipitación invernal menor de 5; es el más húmedo de su tipo. Cubre la zona de lomeríos y montañas de la zona de estudio en el rango de los 1900 msnm hasta los 3400 msnm.

- C(E)(m)(w) Frío húmedo, con una mínima media mensual en el mes más seco de 10.00 mm. Se caracteriza porque la temperatura media del mes más cálido es inferior a 10 C. Es un clima excesivamente frío por lo que las estaciones tienden a desaparecer. Se concentra en la zona más elevada de la zona montañosa a partir de los 3400 msnm hasta los 3820 msnm en las inmediaciones del cerro del triángulo.

### **2.2.7 Hidrología**

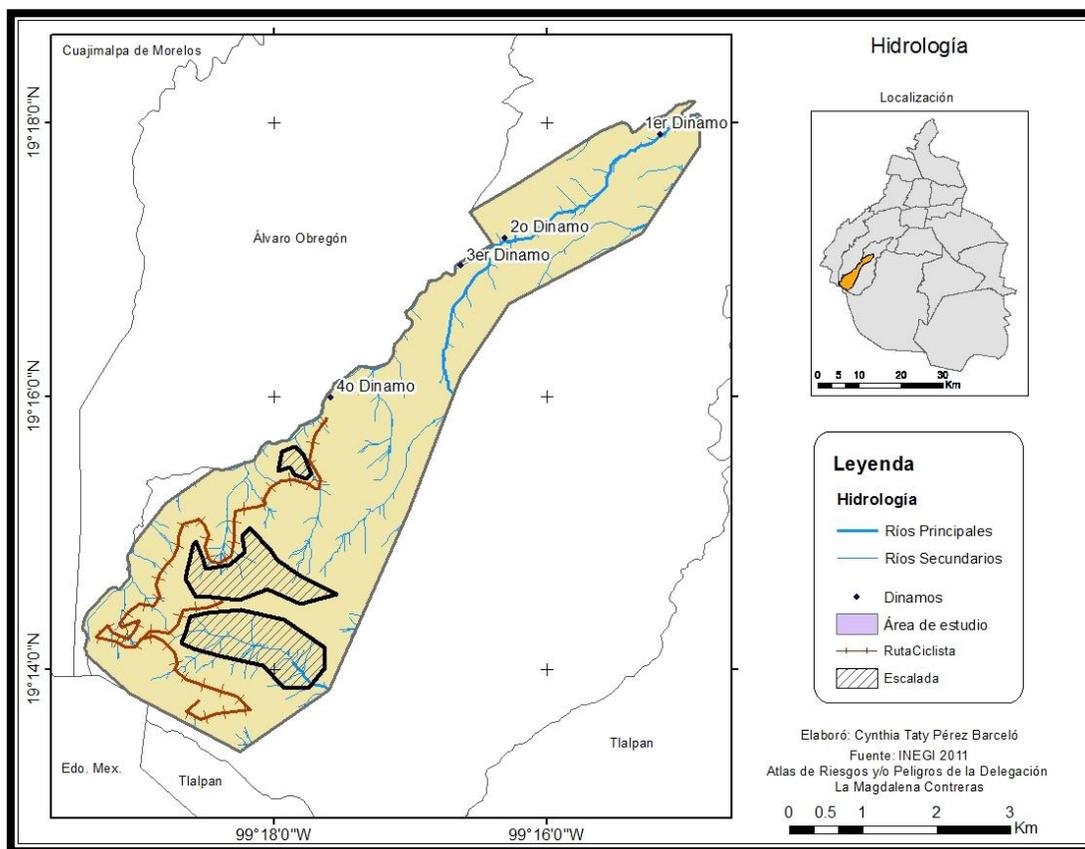
Gran parte de la Delegación La Magdalena Contreras, y la zona de estudio, se encuentra en la Sierra de las Cruces, la cual presenta un patrón de drenaje dentrítico-radial así como paralelo. Los principales cuerpos de agua superficiales son los ríos Magdalena, Eslava y Coyotes, siendo el primero el más importante (García, 2007).

El río Magdalena nace en el cerro de San Miguel, una zona de bosque templado que pertenece a la sierra de las Cruces, cuenta con alrededor de 20 kilómetros de longitud y es el escurrimiento en mejor estado de conservación de la Delegación, gran parte de su cauce pasa dentro de la zona de estudio, como se muestra en la Figura 2.14. Su flujo es permanente y alcanza un promedio de 1 m<sup>3</sup>/s con picos en temporada de lluvias de hasta 20 m<sup>3</sup>/s (CONAGUA, 2000). Actualmente la mayor parte del caudal es aprovechado para consumo humano. La cuenca del río Magdalena está localizada en zona de reserva ecológica, sin embargo gran parte de la superficie se encuentra en proceso de avanzada deforestación, pues la zona es frecuentemente invadida por la mancha urbana que amenaza con extenderse sobre la misma (SEDESOL, 2011).

El río Magdalena nace en el cerro de San Miguel, en la sierra de las Cruces, de la delegación Cuajimalpa de Morelos y es alimentado por los manantiales ubicados en Los Dinamos. Corre a cielo abierto por La Magdalena Contreras hasta llegar a la presa de Anzaldo. El siguiente tramo fue entubado en la década de 1930 como parte de las obras de modernización y sanidad urbana, y de esa manera

atraviesa San Jerónimo Aculco, Tizapán (calle río Magdalena, actual eje 10 Sur), San Ángel y Chimalistac (calle Paseo del Río), en la Delegación Álvaro Obregón (Distrito Federal). Vuelve a salir a la superficie junto a la iglesia de Panzacola (Coyoacán), corre a lo largo del parque Viveros de Coyoacán, se une con el río Mixcoac y desemboca en el río Churubusco. Forma parte de la cuenca del río Moctezuma, que a su vez integra la Región Hidrológica del Pánuco. Su longitud total es de 28 km y se ha estimado su caudal medio en 20 millones de metros cúbicos al año (SEDESOL, 2011).

**Figura 2.14. Hidrología**

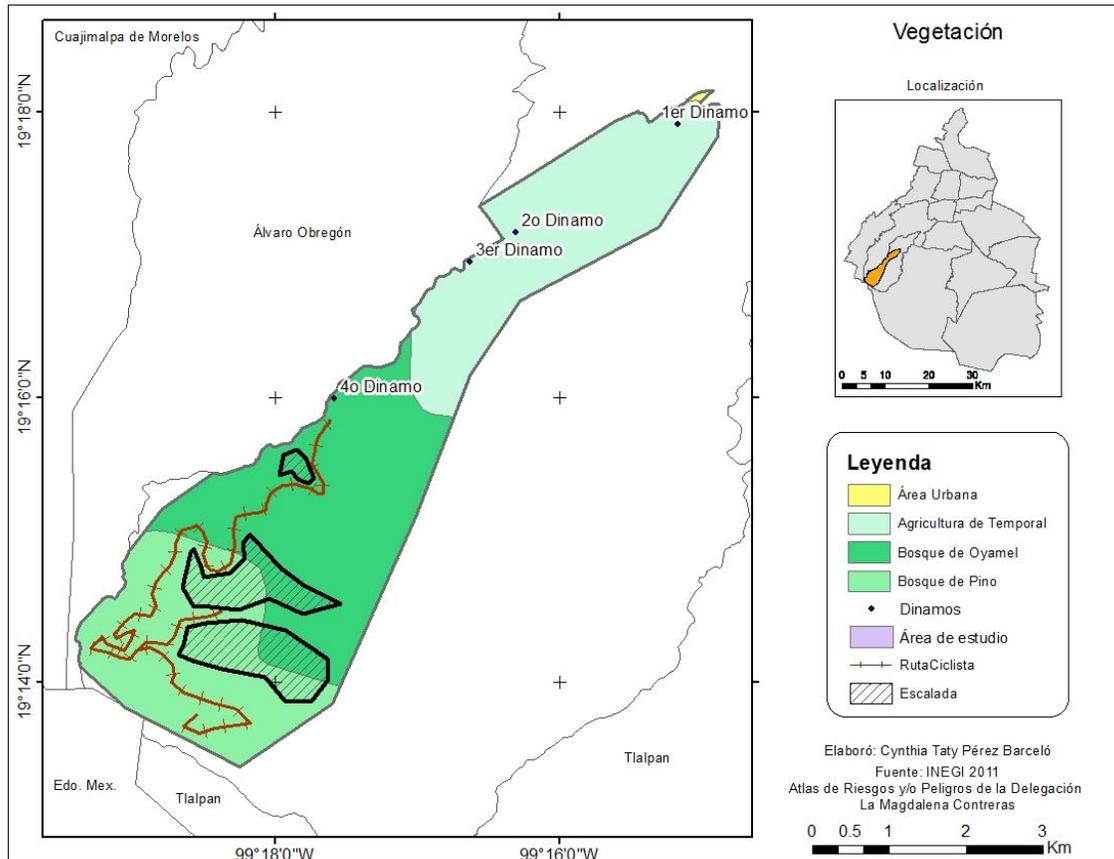


### 2.2.8 Flora

El territorio de la Delegación La Magdalena Contreras conforma parte de la Sierra de las Cruces, presentando una serie de pisos altitudinales de vegetación, que se inicia en la llamada zona de lomeríos, en las estribaciones de las grandes

montañas formadas por un gran número de pequeñas elevaciones separadas por barrancas, en altitudes que varían de 2,300 a 2,500 metros aproximadamente (Almeida, 2007).

**Figura 2.15. Uso de suelo**



La cubierta vegetal de esta zona de lomeríos la constituyen los siguientes géneros y especies dominantes: *Quercus* sp. (Encinos) arbustivos y arborescentes, en su mayoría caducifolios, leguminosas y cactáceas (ibid).

En las barrancas de los lomeríos y en ocasiones en altitudes mayores, existe un tipo de vegetación riparia y de sitios muy húmedos, constituidos por *Alnus jorullensis* (aile), *Salix bonpladiana* (sauce), *Fraxinus uhdei* (fresno), *Buddleia cordata* (tepozán), *Pronus capuli* (capulín) y *Taxodium mucronatum* (ahuehuete)

A estas comunidades de lomeríos les siguen, en orden altitudinal progresivo, las diversas especies de coníferas como encino, *Pinus leiophylla*, cedro, etc.

### **2.2.9 Fauna**

La fauna de la Delegación La Magdalena Contreras data de tiempos prehistóricos. En la región de la Unidad Independencia, San Jerónimo, Avenida San Bernabé y a lo largo de la Cañada de Contreras se localizaron restos fósiles de mamut *archidiskidon imperator leidy*, pertenecientes al Pleistoceno Superior, es decir, con una antigüedad de 8 mil a 10 mil años antes de Cristo. Es posible que estos animales hayan compartido el hábitat del hombre de la prehistoria (Almeida, 2007).

La fauna en la región de Contreras fue muy variada en tiempos prehispánicos, la mayoría de las especies se han extinguido: tigre, ciervo, gato cerval (tlacoocelotl), tacomiztli, lobo "cuitlamaztli" , lobo "itzcuinquani", coyote, oso cuitlachcóyotl, azcatlcóyatl (oso hormiguero), ocochtlí (gato montés), oztoamapachtli (mapache), tlacuatzin o tlacuache, liebres, conejos, comadreja, zorra, musaraña, armadillo, tuzas, ratones, ratón montañero, ratón de los volcanes, ratón alfarero, cacomiztle, zorrillo, lince, venado y diversas clases de ardillas, como techalot, tlatechalotl, árboles y los gusanos e insectos que se crían en los troncos. Esta especie, casi extinguida, guardaba el ecosistema de la región manteniendo los bosques (ibid).

### **2.2.10 Problemática Ambiental**

El suelo de conservación de la Delegación La Magdalena Contreras que se encuentra en territorio delegacional presenta diversas problemáticas, entre las que desatacan la tala de árboles para el aprovechamiento de la madera, ganado de libre pastoreo y la falta de programas de manejo en las Áreas Naturales Protegidas (INEGI, 2002).

Gran parte de la cuenca del Río Magdalena se encuentra dentro de una reserva ecológica, pero una amplia superficie de la misma se encuentra en proceso de avanzada deforestación y degradación ambiental. La zona es frecuentemente

invasión y la mancha urbana amenaza con extenderse sobre la misma. Si bien las aguas río arriba se encuentran limpias, presenta severa contaminación en sus partes media y baja, debido a numerosas e indebidas descargas de aguas residuales y depósitos de basura a lo largo de su cauce (PAOT, S/A).

Debido a este progresivo deterioro, surgió la necesidad de actuar de manera pronta e integral para lograr su plena rehabilitación, que es todavía posible. Es por ello que el Gobierno del Distrito Federal, incluyó al Bosque de la Cañada de Contreras en el llamado Plan Verde, que es una propuesta mantenimiento de un área *verde* con la finalidad de que siga proporcionando servicios ambientales de calidad (ver Figura 2.10). Su rescate implica salvar, para las generaciones futuras, un muy importante patrimonio natural, que puede aportarle a la Ciudad de México un caudal significativo de agua y, a la vez, prestarle notables servicios ambientales, al hacer posible disponer de amplias zonas verdes de gran potencial turístico y también productivo (ibid).

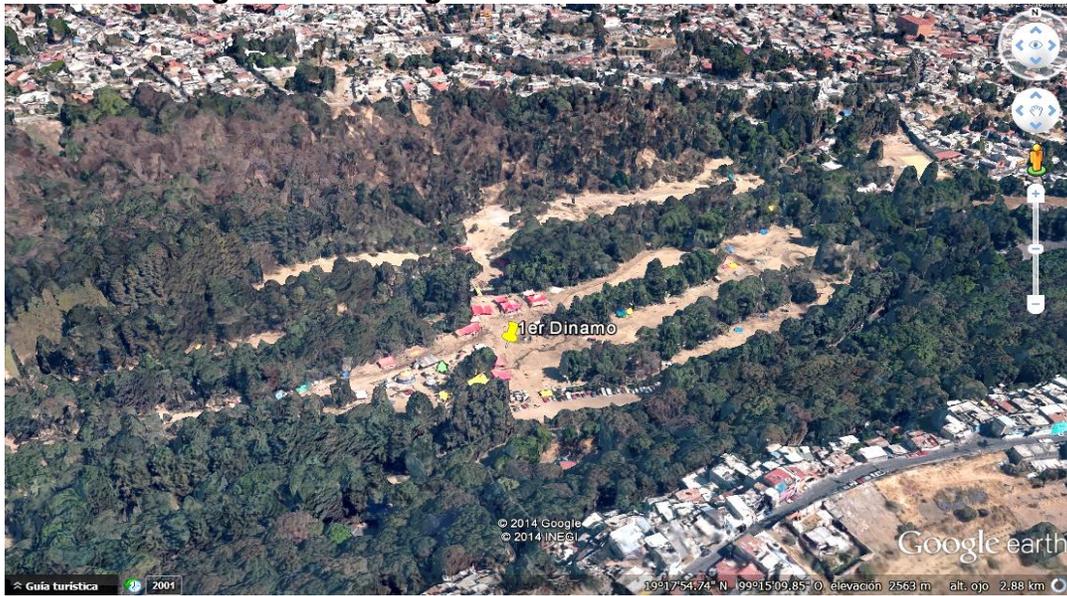
### **2.3. Servicios en el Parque de los Dinamos**

#### **2.3.1. Primer Dinamo**

El Primer Dinamo es el más próximo a la Delegación La Magdalena Contreras y se encuentra rodeado por una zona habitacional de colonias de asentamientos irregulares (Figura 2.16). Es posible acceder a esta zona tanto en transporte público como privado, o inclusive caminando si las personas se encuentran cerca del centro de la Delegación La Magdalena Contreras.

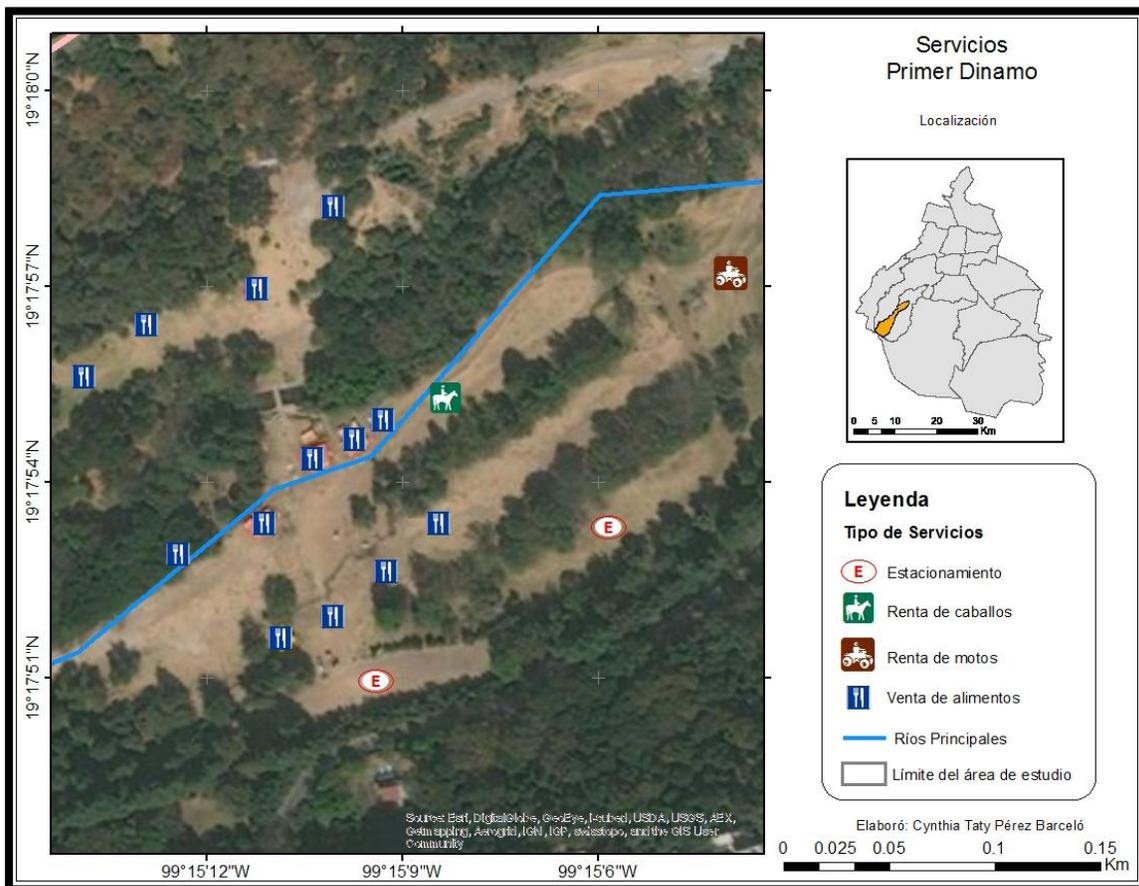
El Primer Dinamo cuenta con aproximadamente 14 establecimientos de venta de comida y todos son ambulantes, es decir, no cuentan con construcciones establecidas dentro de esa área. Sus puestos se conforman de barras, postes y lonas, y es necesario desmontarlos cuando terminan de ofrecer sus servicios. Además de esto, es posible encontrar con servicios como renta de cuatrimotos y caballos, y un estacionamiento. Cuenta con un área amplia para hacer actividades recreativas en grupos y tiene acceso libre al Río Magdalena (Figura 2.17).

**Figura 2.16. Imagen satelital del Primer Dinamo**



Fuente: Google Earth, 2014

**Figura 2.17. Servicios en el Primer Dinamo**



Cabe mencionar que la entrada a este punto es gratuita, sin embargo no cuenta con algún puesto o caseta de vigilancia.

### 2.3.2 Segundo y Tercer Dinamo

El Segundo y Tercer Dinamo están muy próximos uno del otro y se han expandido lo suficiente como para, actualmente, conformar un sendero continuo de servicios y considerarse un solo punto de recreación. Para acceder a esta zona es necesario atravesar una caseta de vigilancia que cobra una cuota de \$10 por vehículo. Esta área se encuentra a aproximadamente 2.62 km de distancia del Primer Dinamo y la carretera Emilio Carranza es la única vía de acceso terrestre, la cual puede ser transitada tanto como por vehículo particular como público (Figura 2.18).

**Figura 2.18. Imagen satelital del Segundo y Tercer Dinamo**



Fuente: Google Earth, 2014

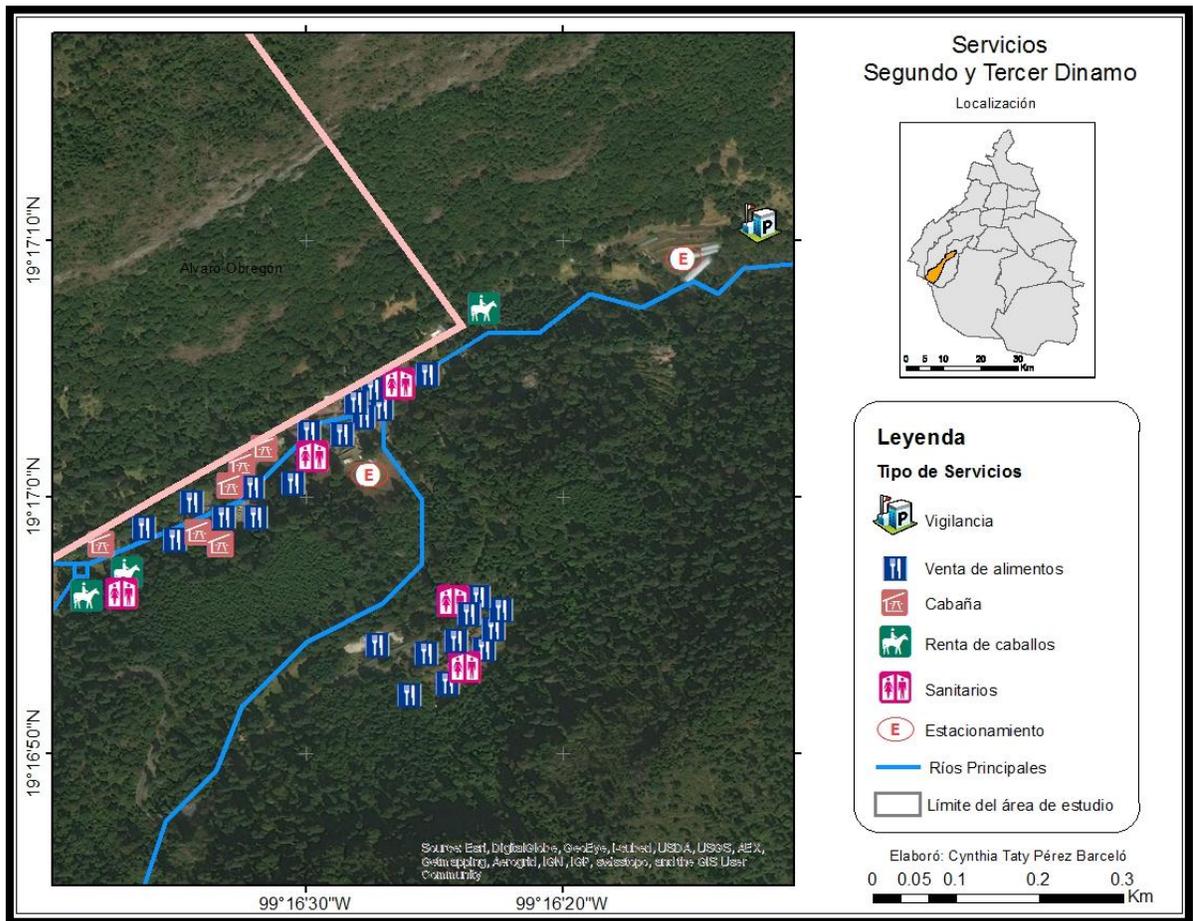
El tipo de comercio que se encuentra en esta zona es más formal que en el Primer Dinamo y cuenta con establecimientos contruidos con concreto. Cuenta con más de 20 establecimientos de alimentos y ofrece cabañas semiconstruidas<sup>3</sup> para hacer “parrilladas” que están a disposición del usuario sin ningún costo. Aquí es

<sup>3</sup> El término “semiconstruidas” hace referencia a construcciones que consisten de castillos y techo. Algunas de estas construcciones no tienen paredes, sólo ofrecen sombra y posiblemente una parrilla para el uso de los usuarios.

donde hay más concentración de visitantes, especialmente de otras delegaciones del Distrito Federal, debido a la cantidad de servicios y a la infraestructura.

Además de los establecimientos de alimentos, el Segundo y Tercer Dinamo cuenta con servicio de sanitarios, estacionamientos con vigilancia y renta de caballos. Hay acceso directo al Río Magdalena y las cabañas semiconstruidas se encuentran dispersas a lo largo de la zona comercial (Figura 2.19).

**Figura 2.19 Servicios en el Segundo y Tercer Dinamo**



### 2.3.3 Cuarto Dinamo

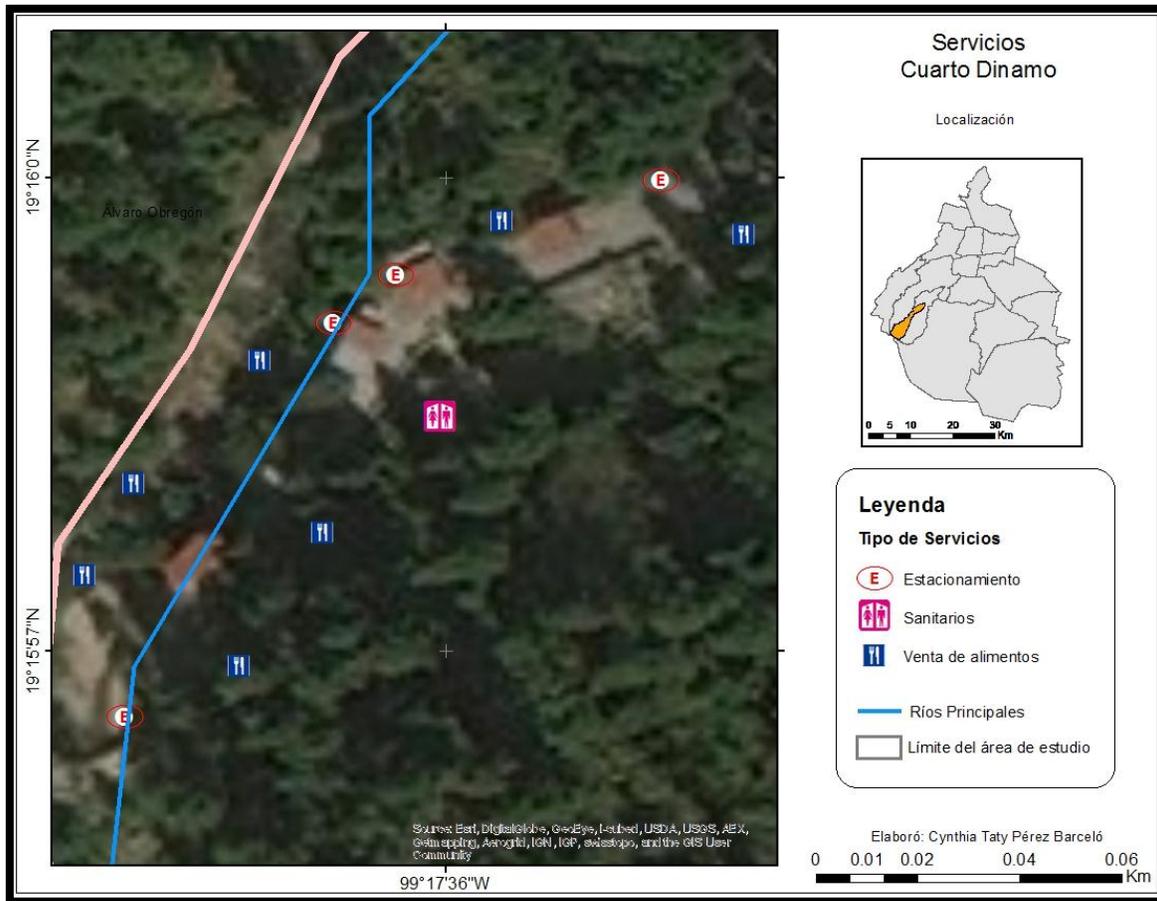
El Cuarto Dinamo se encuentra a aproximadamente 2.77 km de distancia del Segundo y Tercer Dinamo avanzando sobre la carretera Emilio Carranza hacia el SO, y a aproximadamente 5.52 km del Primer Dinamo (Figura 2.20).

**Figura 2.20. Imagen satelital del Cuarto Dinamo.**



Fuente: Google Earth, 2014

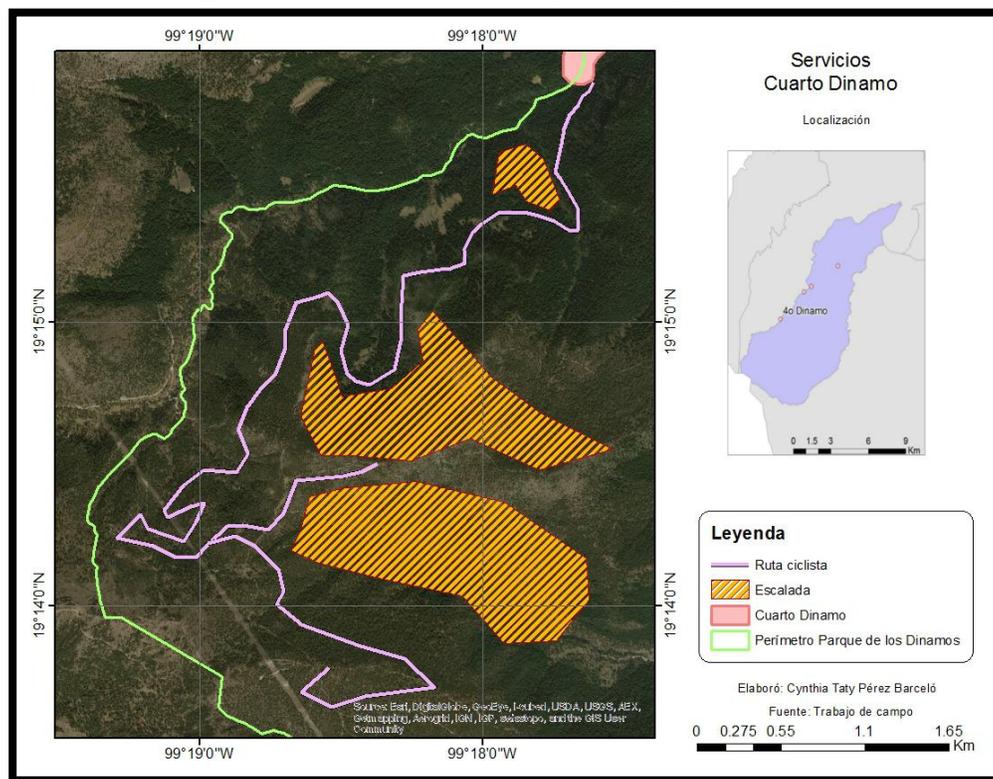
**Figura 2.21. Servicios en el Cuarto Dinamo**



Este Dinamo es el de menor extensión, sin embargo es el que ofrece mayor variedad de actividades ecoturísticas a los visitantes: además de servicios de alimentos, estacionamiento y sanitarios, cuenta con una ruta ciclista de más de 70 km de longitud, senderos para explorar y rutas de escalada. Esto además de servicios de alimentos, sanitarios y estacionamiento. Cabe mencionar que en esta zona también hay acceso directo al Río Magdalena (Figura 2.21 y 2.22).

Este Dinamo es el que menor cantidad de visitantes recibe, pero los grupos que llegan son numerosos y cuentan con equipo especializado.

**Figura 2.22. Ruta ciclista y áreas para escalar**

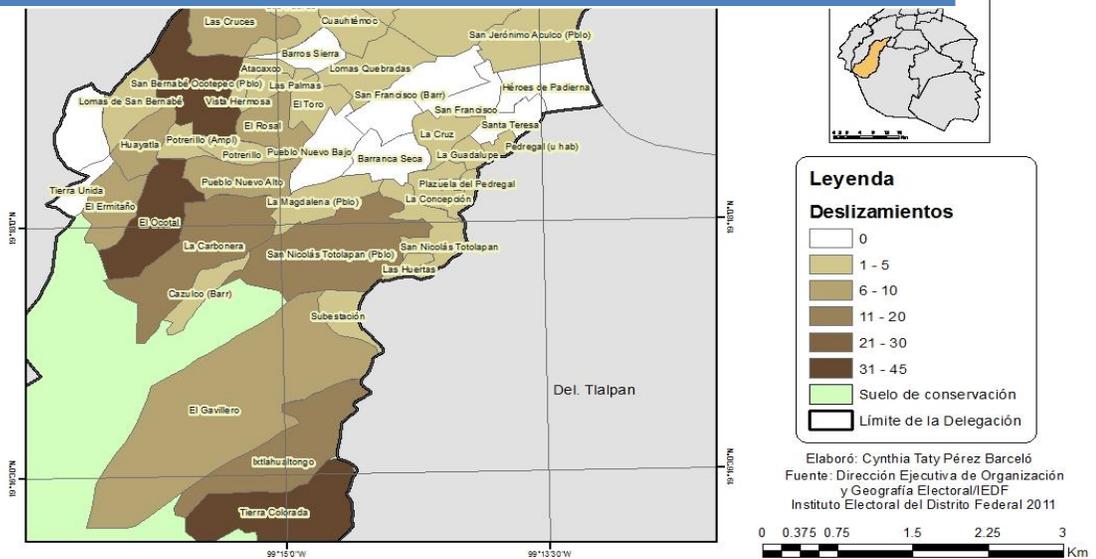


En este Dinamo no hay un establecimiento de vigilancia, al igual que en todo el recorrido de la ruta ciclista y en las distintas zonas de escalada. Tampoco hay presencia de servicios médicos.



# Capítulo III

## Evidencias de inestabilidad de ladera en el Parque de los Dinamos



## **Capítulo 3. Evidencias de inestabilidad de laderas en el Parque de los Dinamos**

### **3.1 Procesos gravitacionales en la Delegación La Magdalena Contreras**

En el Parque de los Dinamos se presentan las condiciones físicas favorables para la ocurrencia de procesos gravitacionales derivados de la inestabilidad de las laderas, debido a sus características geológicas, topográficas, climáticas y de la influencia antrópica, expuestas en el capítulo anterior.

A partir de la combinación de los tipos de estos elementos, apoyados en observaciones de campo y con ayuda el Atlas de Riesgos y/o Peligros de la Delegación La Magdalena Contreras, se identificaron evidencias de la presencia de estos fenómenos y de cómo han afectado a la población local.

Los mapas que se presentan en éste capítulo fueron obtenidos y digitalizados a partir de los presentados en el Atlas de Riesgos y/o Peligros de la Delegación La Magdalena Contreras 2011.

La metodología empleada sigue los lineamientos generales establecidos por la SEDESOL en su documento “Bases para la estandarización en la Elaboración de Atlas de Riesgos y Catálogo de Datos Geográficos para Representar el Riesgo; del Servicio Geológico Mexicano (SGM) en la en la “Guía Metodológica para la elaboración de Atlas de Peligros Naturales a Nivel Ciudad (Identificación y zonificación) edición 2011. Igualmente se utilizaron los criterios establecidos por el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED) en la “Guía Básica para la Elaboración de Atlas Estatales y Municipales de Peligros y Riesgos”.

### **3.1.1 Fallas y Fracturas**

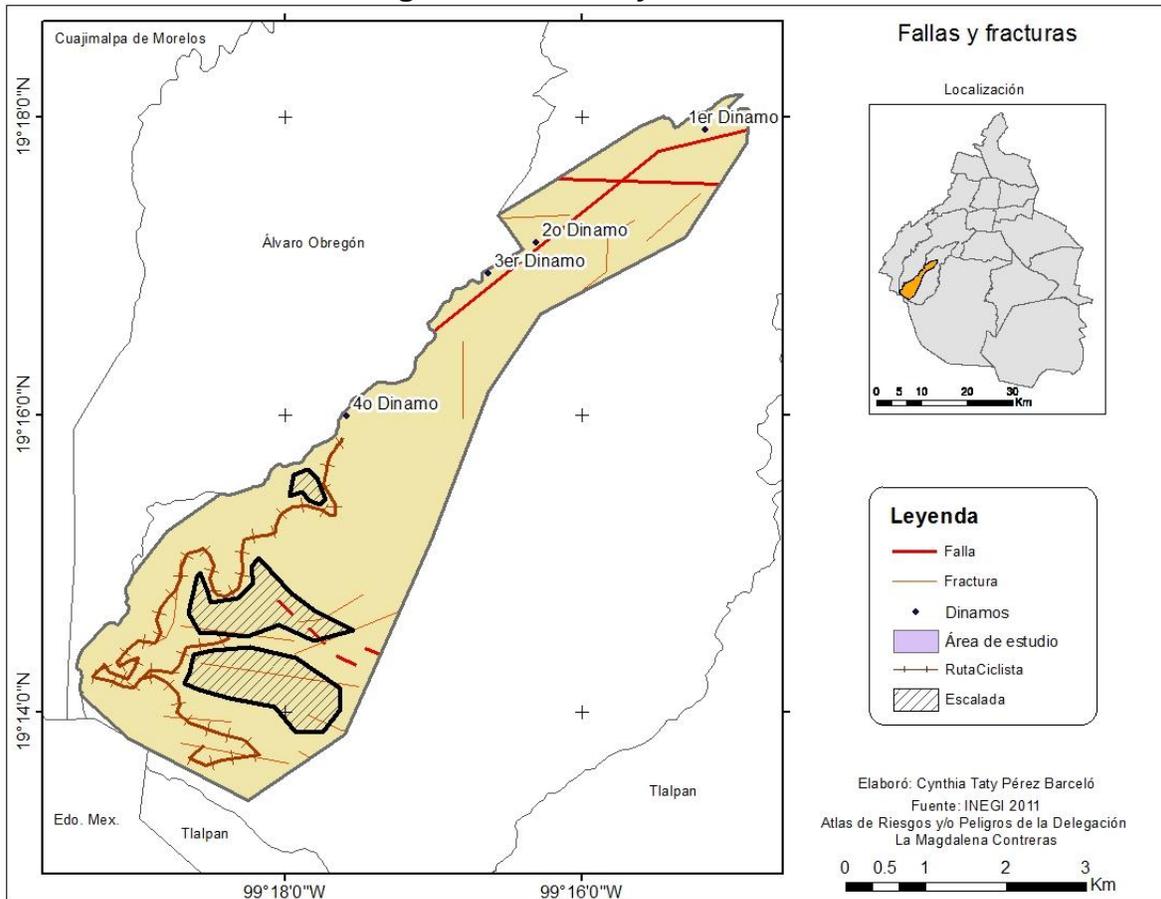
Las fallas, según Lugo (2011), son un plano o zona de ruptura en el sustrato rocoso a lo largo del cual se produce un desplazamiento. Éstas pueden ser activas e inactivas y pueden tener expresión directa e inversa en el relieve, en otro caso no se reconocen en la superficie terrestre o se infieren por determinados rasgos del relieve.

Las fracturas son rupturas de las rocas sin que exista desplazamiento de los bloques que separa (ibid).

Para el mapa de Fallas y Fracturas se llevó a cabo una búsqueda bibliográfica de materiales escritos y gráficos. Con esta información se creó una capa vectorial digitalizada a partir de información generada por la Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura, Unidad Ticomán, Ciencias de la Tierra, para el proyecto del Atlas de Peligros y Riesgos del Distrito Federal (2007) y Análisis de Fallas Tectónicamente Activas, en la Cuenca de México (2010). (SEDESOL, 2011).

Las fracturas son analizadas mediante un modelo sombreado, pues son el resultado de la interpretación de rasgos de lineamientos del relieve y estructuras geológicas reconocibles por la expresión topográfica. Estos datos posteriormente se digitalizaron para generar datos vectoriales (ibid).

**Figura 3.1. Fallas y Fracturas**



En la figura 3.1 se puede apreciar cómo es que, a lo largo del Primer, Segundo y Tercer Dinamo existe una falla de gran longitud que se prolonga hasta los límites del parque, adentrándose un poco dentro del suelo urbano. En la parte Sur hay una concentración importante fracturas y fallas de menor tamaño, pero que indican actividad importante que pueden favorecer a la existencia de procesos gravitacionales.

### 3.1.2 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 se percibe 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 (Reinoso, 2007).

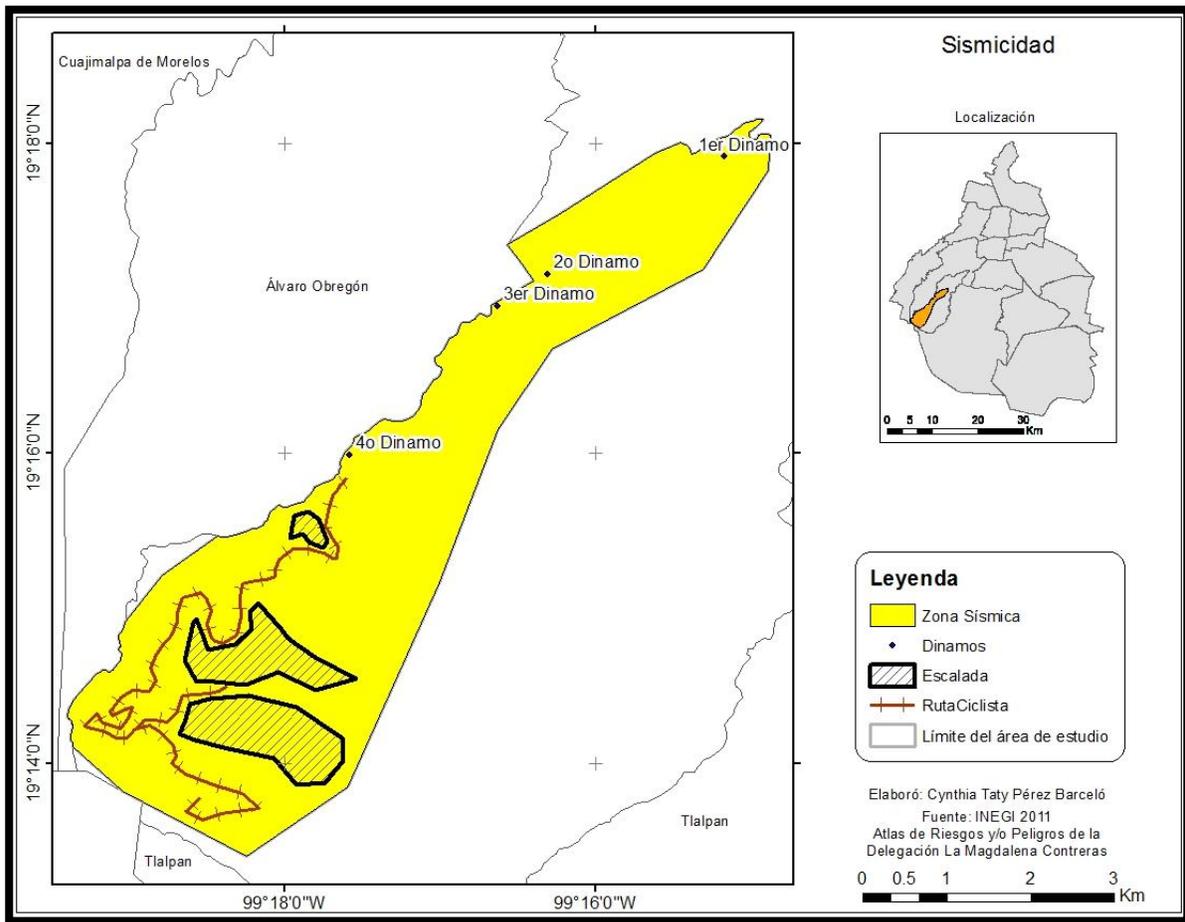
La zonificación sísmica del Distrito Federal se creó en la Norma Sísmica del Distrito Fedra, la cual se originó después del sismo del Ángel de 1957. El elemento que se consideró para hacer esta clasificación fue el área del Lago de Texcoco, pues donde el subsuelo es fangoso es donde mayor intensidad tendrán las ondas sísmicas.

El Distrito Federal se clasificó en tres zonas: Zona I, que es la zona de lomas donde no alcanza a llegar el lago; Zona II que es una franja intermedia con un terreno un poco más firme, y Zona III, que es propiamente la zona del lago y es la de mayor peligro (Lummitz, 2005).

Para obtener el mapa de sismicidad (Figura 3.2) se utilizó información generada por el Servicio Sismológico Nacional de la UNAM, donde se tienen los datos de localización, profundidad, magnitud, relacionados con la actividad sísmica dentro de la Cuenca de México.

Debido al tipo de terreno donde se asienta la delegación, se puede concluir que este peligro no es relevante en la zona (Figura 3.2). Sin embargo, un sismo podría funcionar como un factor desencadenante en una ladera con baja estabilidad.

**Figura 3.2. Sismicidad**



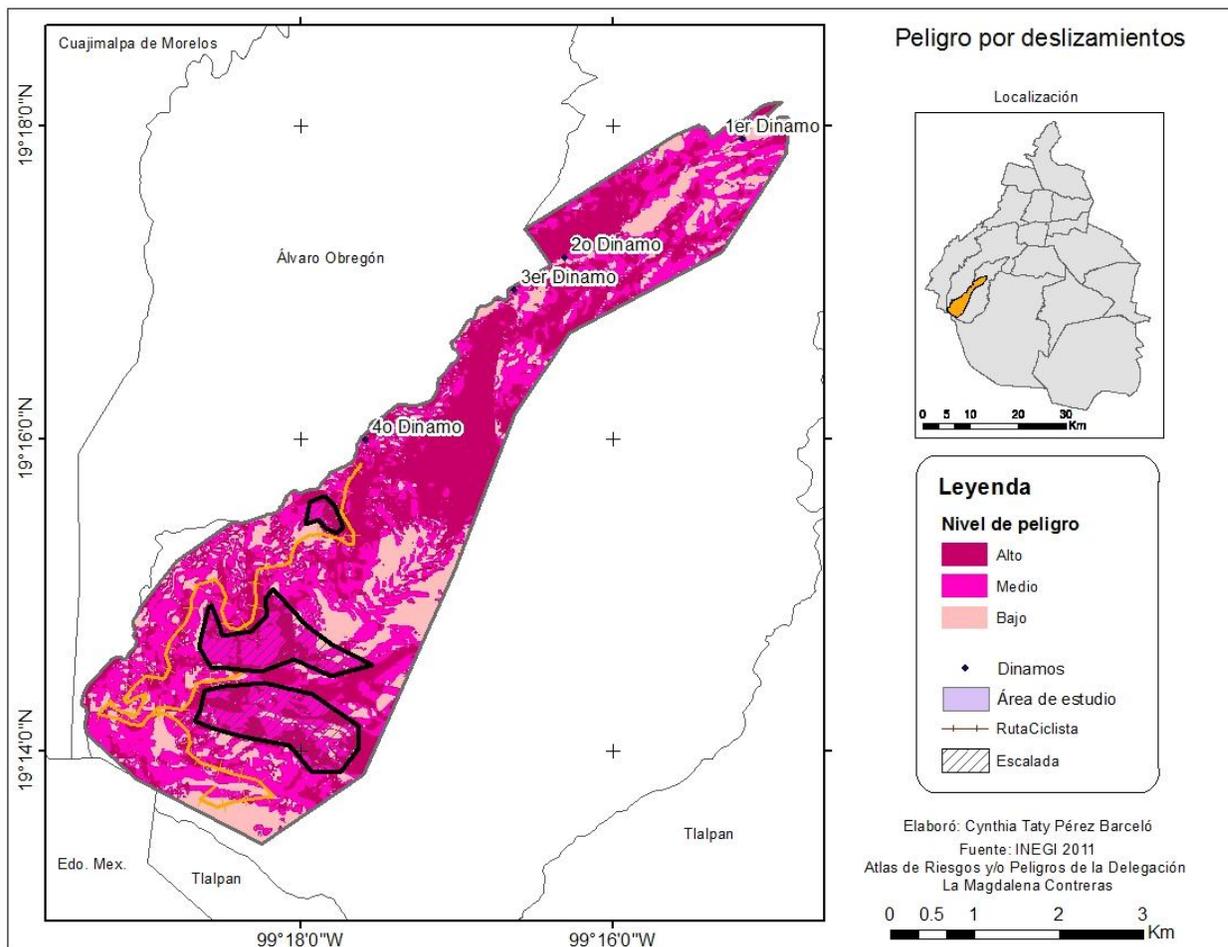
### 3.1.3 Deslizamientos

En el Parque de los Dinamos, se presentan condiciones favorables para la ocurrencia de deslizamientos, debido a las características geológicas, topográficas, climáticas y de influencia antrópica. Los cortes para ganar terreno para la construcción representan un desequilibrio de las condiciones iniciales de las laderas (SEDESOL, 2011).

A partir de la combinación de los tipos de litología y la pendiente, apoyados en observaciones de campo, se identificaron las zonas con mayor propensión a presentar deslizamientos (Figura 3.3).

Las zonas con un mayor riesgo se encuentran en la parte Noroeste de la Delegación, siguiendo hacia el oeste y al centro. Esta zona es justamente donde comienza el suelo de conservación y donde se encuentra la Zona Protectora Forestal de Bosques de la Cañada de Contreras. Al sur, acercándonos a la zona del Ajusco, se encuentra otra área importante de presencia de deslizamientos.

**Figura 3.3. Peligro por Deslizamientos**



Las zonas con riesgo medio de que ocurra un deslizamiento se encuentran principalmente en el norte de la delegación, donde la mancha urbana de la ciudad de México se empieza a adentrar a la Magdalena Contreras. Otras zonas de riesgo medio se encuentran entre las zonas de alto y bajo riesgo, como zona intermedia.

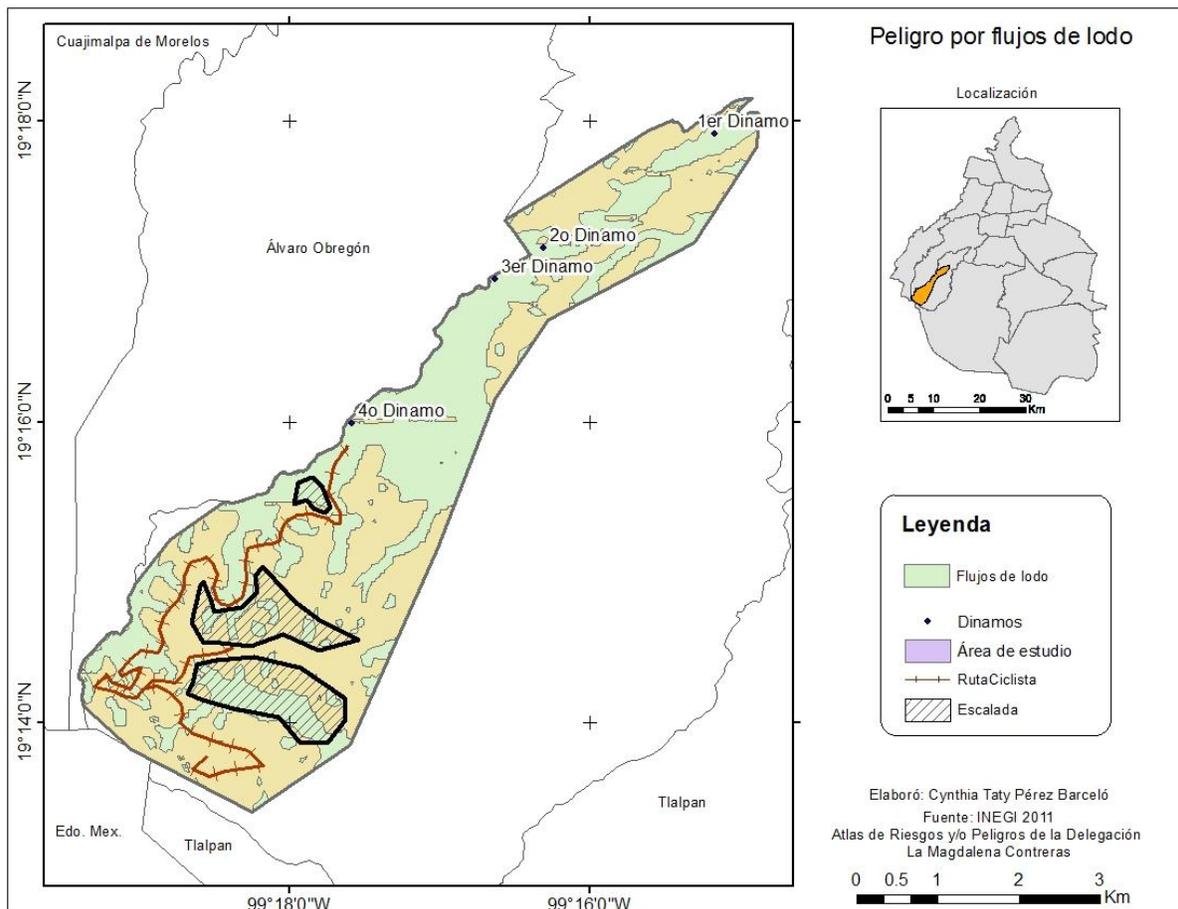
Las zonas de bajo riesgo se encuentran en el extremo norte de la delegación, y en la parque sureste, zona que no tiene presencia importante de población y que es principalmente suelo de conservación.

Es evidente que en los cuatro puntos de interacción de los visitantes, éstos se encuentran expuestos a diversos niveles de peligro por deslizamientos, especialmente de nivel alto.

### 3.1.4 Flujos de Lodo

Los flujos de lodo son movimientos de una masa desorganizada o mezclada donde no todas las partículas se desplazan a la misma velocidad ni sus trayectorias tienen que ser paralelas (Alcántara, 2000).

**Figura 3.4. Peligro por flujos de lodo**



La presencia de flujos de lodo en el Parque de los Dinamos es mayor en la zona habitada, en el norte. En suelo de conservación, se concentran en las partes bajas de los cauces de ríos principales e intermitentes (Figura 3.4).

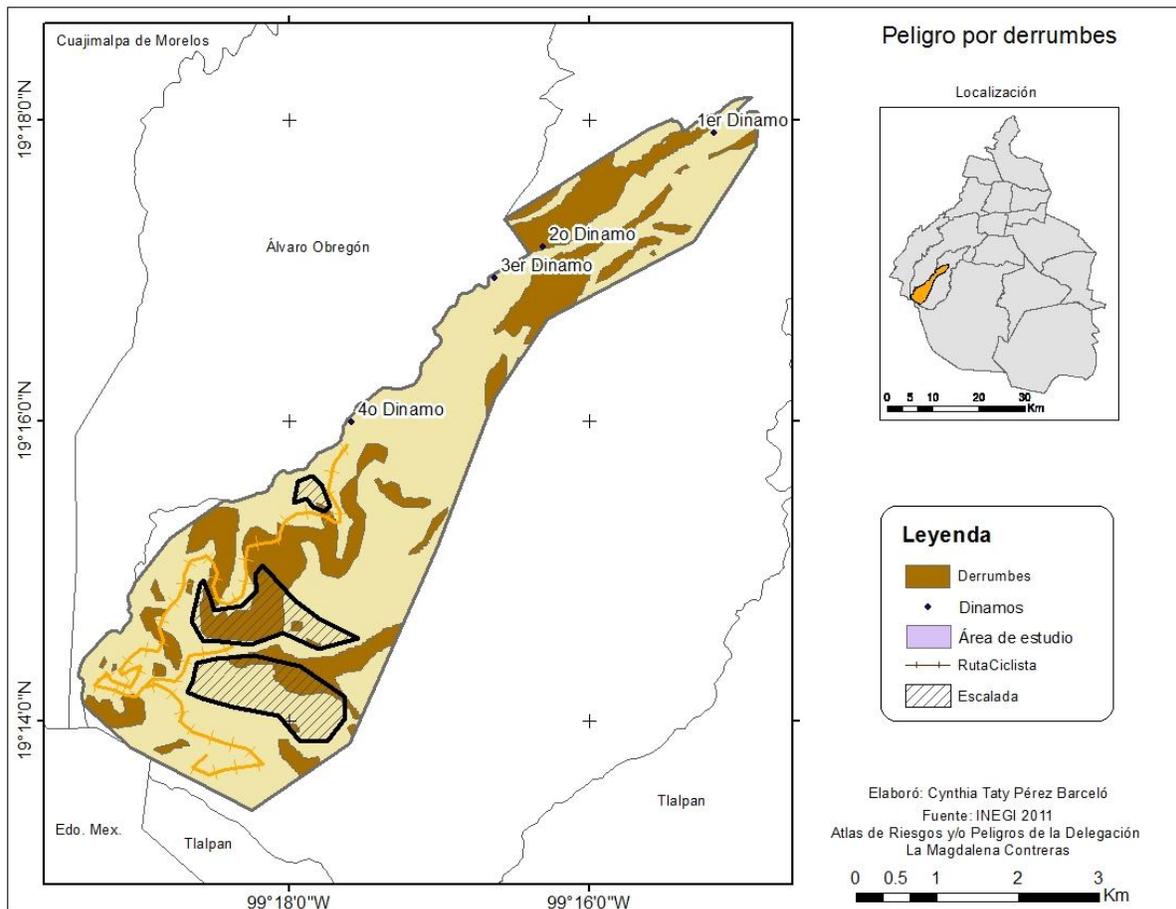
Las zonas de recreación del Parque de los Dinamos presentan evidencias de flujos de lodo, principalmente el Primer, Segundo y Tercer Dinamo (Figura 3.4). Esto se debe principalmente a la localización de los mismos, pues se encuentran en la zona baja del río Magdalena. El Cuarto Dinamo no tiene evidencias de flujos de lodo al encontrarse en mayor altitud.

### **3.1.5 Derrumbes**

Los derrumbes son el tipo de proceso gravitacional con menor espacialidad en la Delegación La Magdalena Contreras. Pero, a pesar de ello, los daños que un derrumbe puede ocasionar son muy altos, pues ocurre de forma inesperada. Los derrumbes comienzan con el desprendimiento del suelo o roca de una ladera inclinada. El material desciende principalmente a través del aire por caída, rebotando o rodando. Ocurre en forma rápida, sin dar tiempo a eludirlos (Álvarez, 2000).

Los derrumbes se localizan en la parte centro-sur de la delegación. En la Figura 3.5 puede apreciarse cómo es que este fenómeno se concentra principalmente entre el límite de la mancha urbana y una de orientación NE-SW. Los que se encuentran más hacia el sur no afectan a la población, sin embargo pueden afectar infraestructura carretera y también a la ruta ciclista del Cuarto Dinamo.

**Figura 3.5. Peligro por derrumbes**



El Primer y Segundo Dinamo se encuentran expuestos a derrumbes (Figura 3.5). En ambos casos, las laderas, tanto noroeste como sureste del río Magdalena representan una amenaza para los visitantes del Parque.

### 3.1.6 Asentamientos Irregulares

En 1950 la Delegación Magdalena Contreras solo contaba con 21,965 habitantes por lo que los problemas del crecimiento urbano que se viven hoy en día, no se manifestaban, para 1990, los habitantes de la Magdalena Contreras sumaron según el censo 195,041 esto quiere decir que la delegación creció en población en forma enorme (Cuadros, 2001).

En la década de los setentas se poblaron las tierras planas de los ejidos cercanos a las más importantes vías de comunicación, pero en años recientes los bosques y las barrancas han sido invadidas por los asentamientos irregulares (Cuadros, 2001).

Según los datos de la oficina de Protección Civil (2007), para el caso de la Delegación La Magdalena Contreras, el 70% de su territorio se encuentra expuesto a amenazas naturales, donde al menos 8 mil personas viven bajo la amenaza de que las lluvias provoquen deslaves que ineludiblemente afectarán a las familias que viven en las orillas de las barrancas; fenómeno que en conjunción con sus características físicas y las condiciones sociales (vulnerabilidades) hacen que se potencie la ocurrencia de un desastre para quienes ahí habitan (Cortés, 2008).

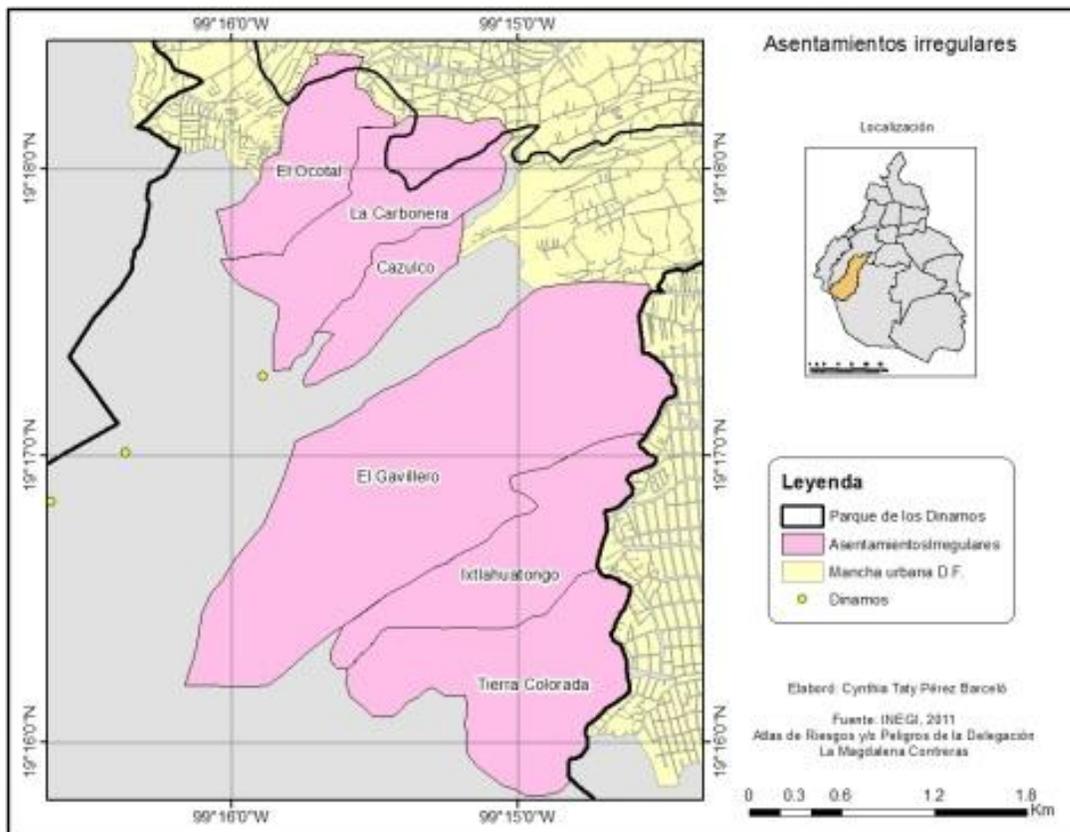
Dentro de la Delegación La Magdalena Contreras existen colonias en proceso de consolidación que representan “focos rojos” o sitios de atención permanente por parte de Protección Civil Delegacional. Estas localidades, representan asentamientos irregulares que paulatinamente han ido creciendo y que mediante prácticas antropogénicas desfavorables para la estabilidad, han ido ganando espacio a la ladera a través de cortes y el empleo de costaleras, con los riesgos que ello implica. Estos asentamientos han formado 6 nuevas colonias para la Delegación (Figura 3.6), y son:

- El Ocotil
- La Carbonera
- Cazulco
- El Gavillero
- Itlahuatongo
- Tierra Colorada

Estos asentamientos irregulares se formaron con población de bajos ingresos, y se ubican principalmente en la zona sur poniente de la delegación. Actualmente concentran aproximadamente 18,645 habitantes (Arroyo, 2005).

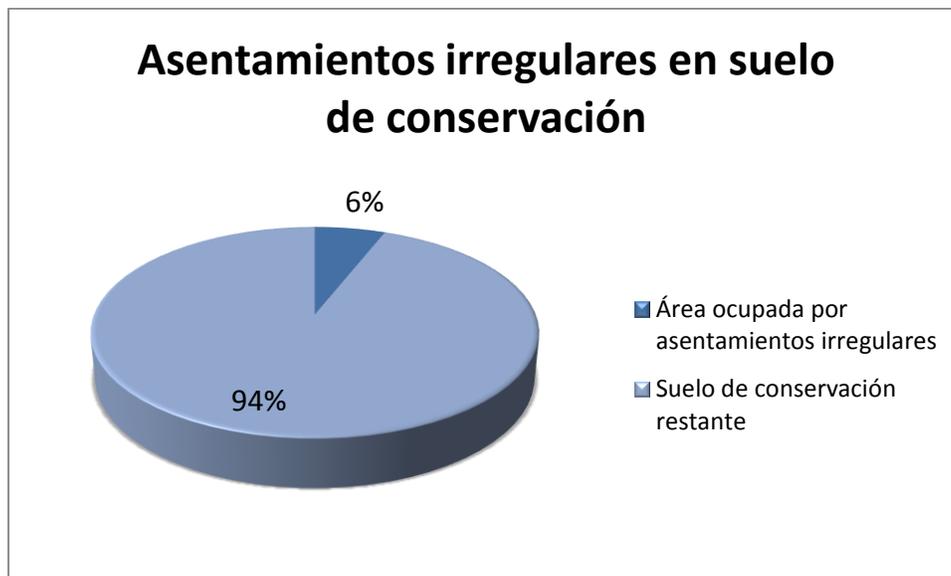
En la Delegación de La Magdalena Contreras la presencia de estos asentamientos ha ocasionado una invasión al suelo de conservación, el cual ya ha perdido un 6% de su territorio (Figura 3.7). Colonias como Tierra Colorada, El Ocotil y la Carbonera tienen sus orígenes a partir de este tipo de ocupación del espacio. Según Cuadros (2001), esto no sólo supone un problema ambiental, sino que expone a estas personas a vivir en condiciones poco favorables y además a vivir en condición vulnerable ante un posible evento catastrófico. Estos asentamientos se ubican en zonas de alto riesgo en terrenos con altas pendientes, con suelos carentes de estabilidad.

**Figura 3.6. Asentamientos Irregulares en la Delegación La Magdalena Contreras**



La solución del problema para las autoridades ha sido regularizar las tierras invadidas, las expropiaciones de ejidos y comunidades se han dado a lo largo de casi cincuenta años, esta tendencia debe revertirse pues el suelo urbano de la ciudad ha llegado a su límite. Las prácticas represivas hacia los habitantes de los asentamientos irregulares se han manifestado en muchas ocasiones, esto no evitando su reproducción. Los desalojos son el medio utilizado por las autoridades de las delegaciones donde han sido invadidas las zonas de reserva ecológica (Arroyo, 2005).

**Figura 3.7. Ocupación espacial de asentamientos irregulares.**



Fuente: Cuadros, 2001

Los asentamientos irregulares son un buen negocio para algunos líderes y campesinos e inclusive para ciertos políticos. En todos los cambios de administración gubernamental y coyunturas político-electorales, se da una explosión en el crecimiento de los asentamientos irregulares (ibid).

Según Iniestra (2006), Protección civil indica que ellos pueden ayudar a mitigar el riesgo de la población, pero no pueden proporcionar infraestructura dadas las condiciones de irregularidad y donde el reglamento imposibilita urbanizar. Como Protección Civil, tienen un programa permanente de ayuda a las zonas de alto

riesgo todo el año en el que se hacen recorridos con el fin de detectar habitantes que necesiten ayuda inmediata y para evitar que nuevos asentamientos se den en la zona.

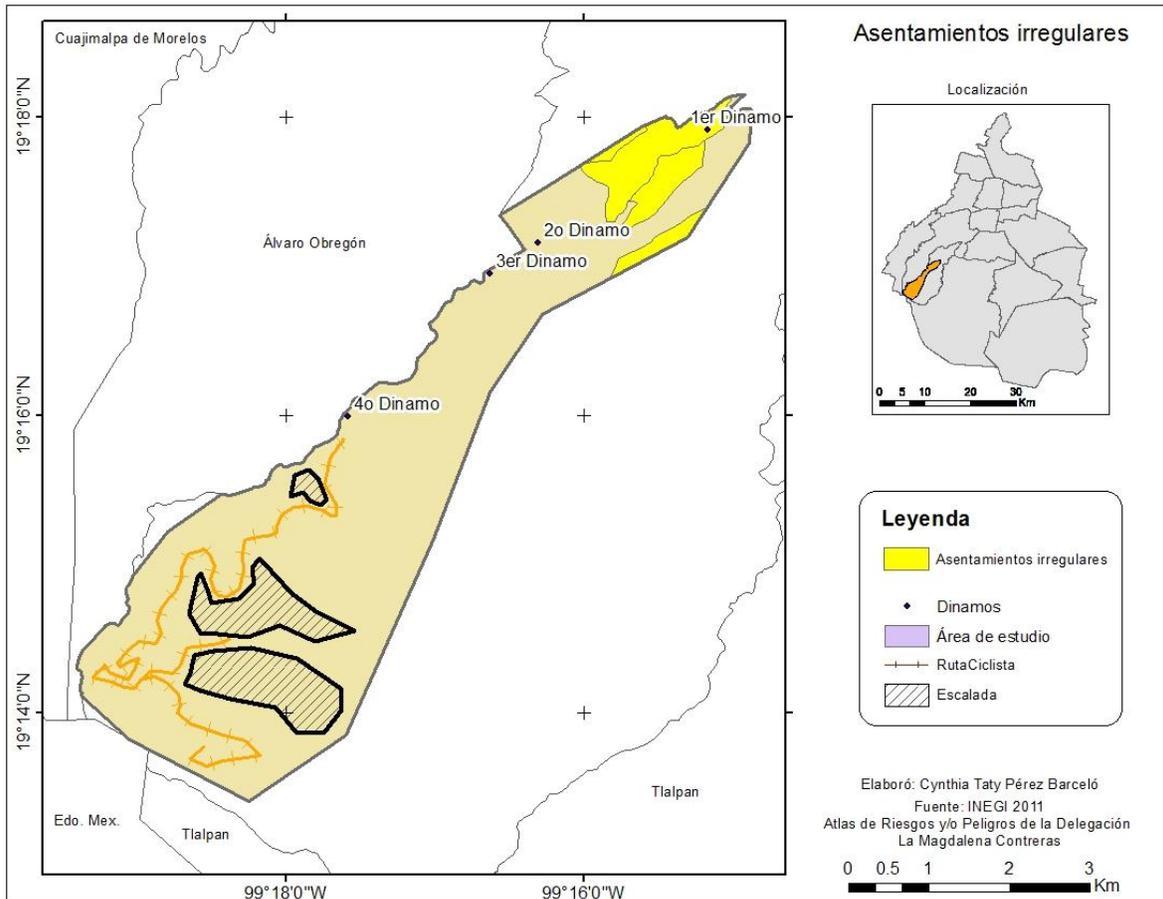
Como alternativas concretas, la delegación ofrece para zonas de alto riesgo se ofrece conjuntamente con las autoridades del D.F. es el pago económico de una renta mensual en el lugar que ellos elijan e incluso con algún familiar, hasta que consigan un lugar fijo donde vivir (Iniestra, 2006).

Sin embargo, los pobladores argumentan que no se van a acostumbrar ni ellos ni sus familias a vivir en pequeñas habitaciones de no más de sesenta metros, cuando en sus lotes tienen hasta el triple de espacio. Aun cuando se les proporcionen papeles de propiedad. Prefieren seguir corriendo el riesgo y la incertidumbre de vivir en asentamientos irregulares junto con sus hijos, que también no cuentan con escuelas ni parques recreativos. Todo esto es producto de las expectativas que tienen, en el sentido que creen que algún día se les reconocerá y el proceso de la regularización de sus pedazos de tierra, llegará. El porcentaje de rechazo a estas alternativas de apoyo es increíblemente alto, en porcentajes el rechazo llega a ser de hasta el 95% (Iniestra, 2006).

Dentro del área de estudio, los asentamientos irregulares han invadido un considerable territorio dentro del Primer Dinamo y se expande hacia el SO (Figura 3.8).

Para esta investigación, los asentamientos irregulares son considerados como una amenaza para los usuarios del Parque de los Dinamos, ya que ellos suponen un peso adicional a las laderas, y su expansión ha provocado que el Primer Dinamo se encuentre inmerso de ellos. Además, al encontrarse en una situación irregular, su explotación de los recursos naturales y servicios ambientales es inadecuada. Los comerciantes del Parque de los Dinamos provienen principalmente de estas colonias.

### 3.8 Asentamientos irregulares en la zona de estudio



### 3.2 Procesos gravitacionales registrados en la Delegación La Magdalena Contreras

Para fortalecer esta investigación y dar testimonio de los procesos gravitacionales que existen en esta zona, se hizo un análisis de los problemas por inestabilidad de laderas en toda la Delegación de La Magdalena Contreras, ya que las condiciones físicas son similares y favorecen que los procesos gravitacionales sucedan. Además, en el resto de la Delegación como en el Parque de los Dinamos, no se cuenta con un sistema de monitoreo de deslizamientos sistemático establecido, a pesar de los frecuentes accidentes que ocurren gracias a estos fenómenos.

Los registros que existen al respecto tienen poco tiempo de efectuarse y se basan en eventos que han afectado infraestructura, especialmente viviendas, pero la magnitud de estos eventos que se han identificado muestran que sí son un peligro para la población local, la cual se encuentra completamente vulnerable ante ellos.

A pesar de la falta de monitoreo, algunos de los accidentes que ocurren por algún proceso gravitacional son expuestos en los periódicos locales y del Distrito Federal. Las fotografías que se muestran a continuación son extraídas de fuentes hemerográficas que muestran algunos de los procesos de remoción de masa que han ocurrido en colonias con asentamientos irregulares sobre suelo de conservación. Cabe mencionar que, a partir del año 2009, es posible encontrar estas noticias, con relativa facilidad, en la red.

**Figura 3.9. Deslizamiento en El Ocotál**



Fuente: La Jornada

El día 20 de noviembre de 2009 ocurrió un deslizamiento en la colonia del Ocotál. A pesar de que no se trató de un evento de gran magnitud, hubo dos muertos y siete heridas (tres de gravedad) además de daños en infraestructura pública y en algunas casas. Los vecinos excavaban una zanja para introducir drenaje en la colonia cuando ocurrió el evento (Figura 3.9).

**Figura 3.10. Deslizamiento en Tierra Colorada**



Fuente: La Razón.

El día 19 de junio de 2012 19 casas habitación resultaron afectadas por un deslave ocasionado por una fuga de agua en la colonia Tierra Colorada, por lo que al menos 24 familias fueron desalojadas. La dependencia confirmó que el deslizamiento de tierra se debió al reblandecimiento del terreno generado por una fuga de agua, donde una persona resultó con traumatismo craneoencefálico, por lo que fue trasladada al hospital Enrique Cabrera (Figura 3.10).

**Figura 3.11. Deslizamiento en Tierra Colorada (2)**



Fuente: La Jornada

Seis casas de un asentamiento irregular fueron afectadas por el derrumbe de un talud debido a una fuga de agua en toma clandestina, en la colonia Tierra Colorada. Esto ocurrió el 21 de junio de 2012. (Figura 3.11).

**Figura 3.12. Deslizamiento en Tierra Colorada (3)**



. Fuente: La Razón

En Tierra Colorada ocurrió un deslizamiento que afectó tres viviendas, no hay personas lesionadas, 23 de agosto 2012 (Figura 3.12). A consecuencia de la lluvia que afectó por la mañana la zona sur del Distrito Federal, el secretario de Protección Civil el Distrito Federal, Elías Miguel Moreno, informó de la afectación en la delegación Magdalena Contreras, donde se tuvo una precipitación de más de 20 milímetros lo cual equivale a una lluvia intensa.

Estos son algunos ejemplos de accidentes debido a procesos gravitacionales, sin embargo es posible encontrar gran cantidad de estos incidentes dentro de la WEB y en registros hemerográficos. Los mencionados anteriormente han servido de ejemplo y de argumento ante el evidente problema de inestabilidad de ladera e inseguridad tanto para los habitantes de esta zona como para los usuarios del Parque de los Dinamos.

### **3.2.1 Registro de procesos gravitacionales en la Delegación La Magdalena Contreras en el periodo de 2009 – 2013**

Como se mencionó anteriormente, no existe un sistema de monitoreo sistemático en las laderas de la Delegación La Magdalena Contreras que advierta a la población sobre un la posible ocurrencia de un proceso gravitacional. Es por ello que para esta investigación se solicitó información directamente al personal de

Información Pública del Edificio de la Delegación La Magdalena Contreras y en Protección Civil de la delegación.

La información solicitada se encontraba en forma de bitácora, por lo que fue necesario sintetizarla en una base de datos en tablas de Excel (ANEXO II). Ésta abarca el periodo del año 2009 al 2013. Con esta base de datos se obtuvo el Cuadro 3.1, en el que podemos apreciar cuáles son los meses de mayor cantidad de procesos gravitacionales que ocurren dentro del territorio de la Delegación La Magdalena Contreras.

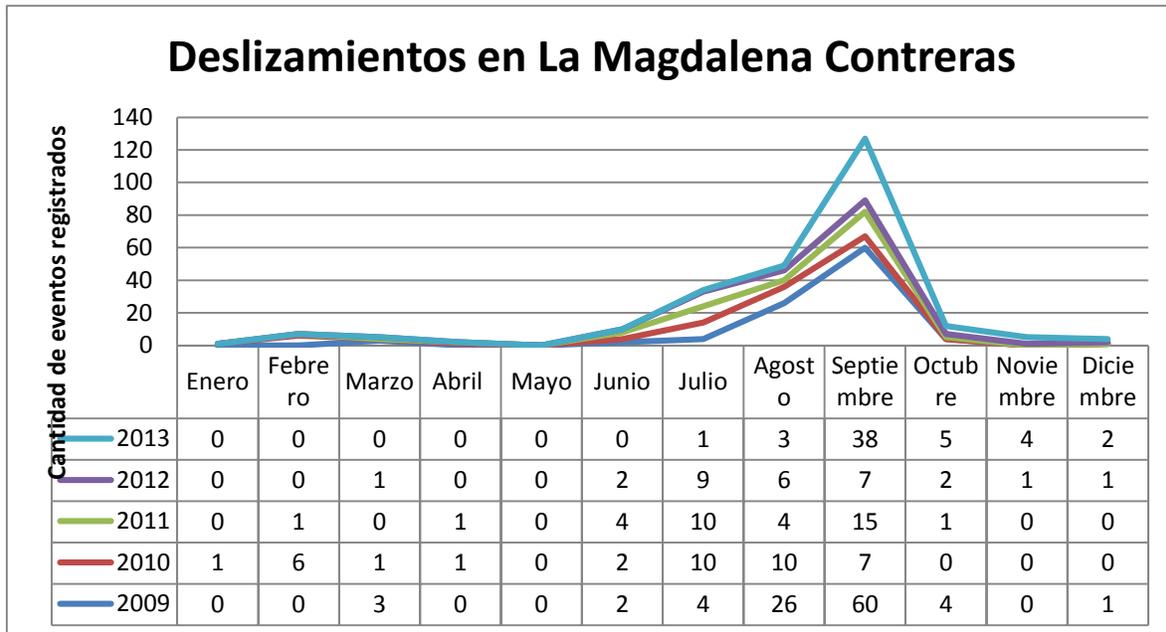
Los meses con mayor cantidad de eventos son Agosto y Septiembre, y se puede apreciar que dos meses antes (Junio y Julio) ya hay presencia de otros procesos gravitacionales. En Octubre la cantidad de eventos disminuye significativamente.

**Cuadro 3.1. Procesos gravitacionales por mes 2009 - 2013**

| Cantidad de procesos gravitacionales en la Delegación La Magdalena Contreras |      |      |      |      |      |
|--|------|------|------|------|------|
| Meses  | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |
| Enero  | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    |
| Febrero  | 0    | 6    | 1    | 0    | 0    |
| Marzo  | 3    | 1    | 0    | 1    | 0    |
| Abril  | 0    | 1    | 1    | 0    | 0    |
| Mayo   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| Junio  | 2    | 2    | 4    | 2    | 0    |
| Julio  | 4    | 10   | 10   | 9    | 1    |
| Agosto   | 26   | 10   | 4    | 6    | 3    |
| Septiembre   | 60   | 7    | 15   | 7    | 38   |
| Octubre  | 4    | 0    | 1    | 2    | 5    |
| Noviembre  | 0    | 0    | 0    | 1    | 4    |
| Diciembre  | 1    | 0    | 0    | 1    | 2    |
| TOTAL  | 100  | 38   | 36   | 29   | 53   |

Fuente: Base de datos elaborada por Protección Civil (Anexo II)

**Figura 3.13. Frecuencia de procesos gravitacionales mensuales.**



Fuente: Base de datos elaborada por Protección Civil (Anexo II)

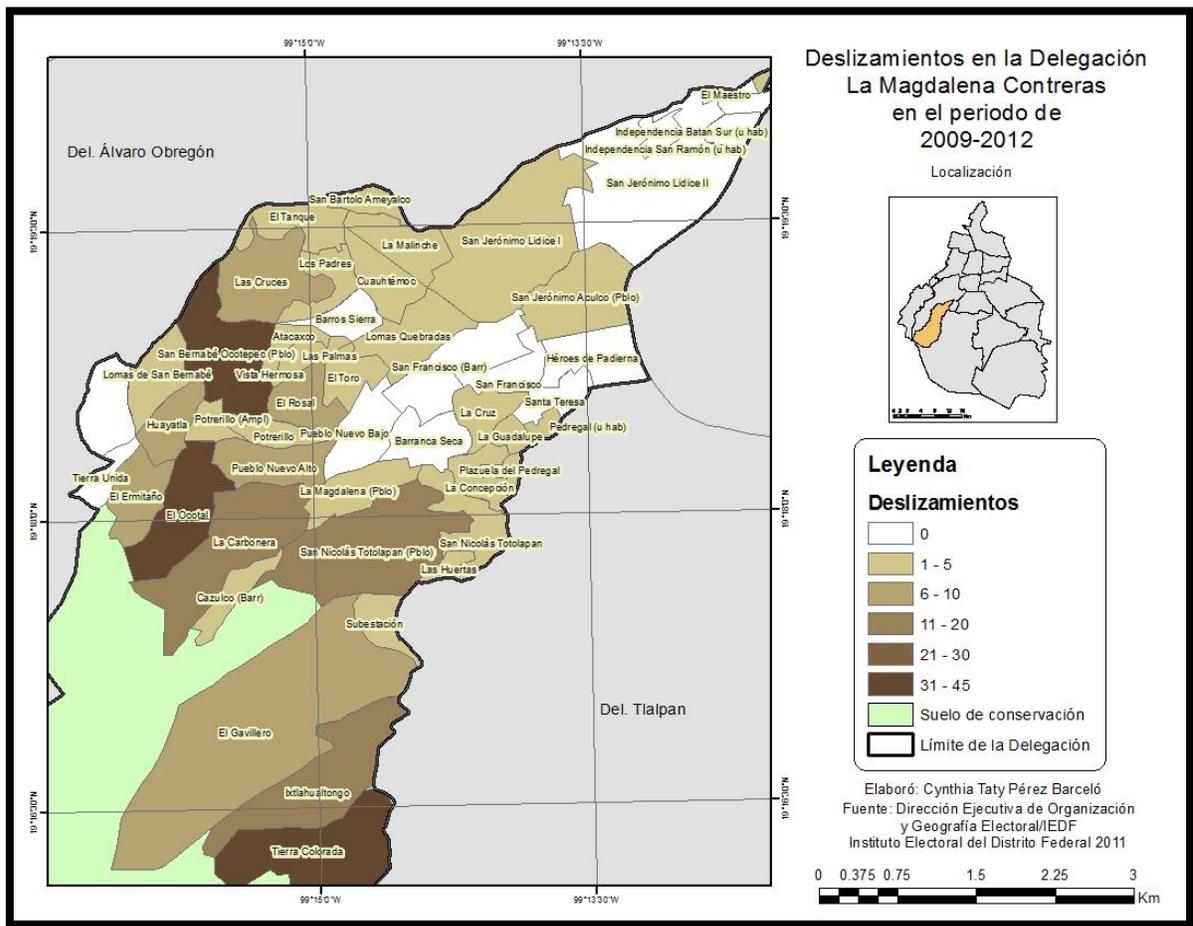
En la Figura 3.13 es apreciable cómo es que la cantidad de los procesos gravitacionales que ocurren dentro de la Delegación La Magdalena Contreras va incrementando. Esto podría deberse a que, según la Organización Meteorológica Mundial, existe un 60 por ciento de probabilidad de que entre junio y agosto se instale plenamente un episodio de El Niño, y esa probabilidad será de entre 75 y 80 por ciento para el período de octubre a diciembre. Esto debido a un incremento en la temperatura de superficial del Océano Pacífico (OMM, 2014).

El promedio de deslizamientos ocurridos en ese intervalo de tiempo es de 51.2 deslizamientos por año. Por lo general, los daños ocasionados por procesos estos procesos gravitacionales sólo dañan de forma no relevante la infraestructura pública y casas habitacionales. Sin embargo, algunos eventos tienen un mayor impacto, como el ocurrido el 19 de junio de 2012, en la colonia Tierra Colorada, donde hubo 16 casas afectadas (5 como pérdida total y 11 solo daños leves), se cuantificaron 9 personas lesionadas y 46 damnificadas<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Información obtenida de la base de datos proporcionada por Protección Civil (ANEXO II).

La distribución de los procesos gravitacionales de la base de datos se muestra en la Figura 3.14, Las colonias con mayor cantidad de deslizamientos son Tierra Colorada, el Ocotil y San Bernabé Ocotepc. Las colonias que se encuentran más al sur presentan una mayor incidencia de deslizamientos, mientras que ésta disminuye cuando se adentra en la Ciudad de México.

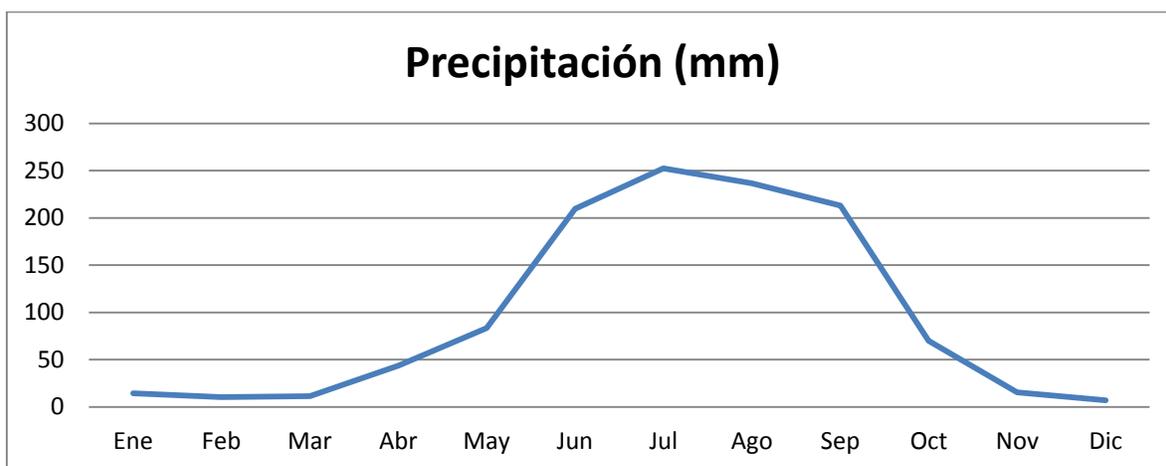
**Figura 3.14. Densidad de deslizamientos por colonias**



La base de datos proporcionada por Protección Civil también reveló que existe una relación directa entre la temporada de lluvias y los deslizamientos que ocurren dentro de la Delegación La Magdalena Contreras. Según CENAPRED (2002), la inestabilidad de laderas depende tanto de factores naturales como humanos. Entre los primeros destaca el clima, en especial por la influencia de la temperatura, humedad y sobre todo, de la lluvia.

Para comprobar que esta afirmación también es aplicable en el caso de estudio de esta investigación, se creó una gráfica que contiene la precipitación media de cada mes desde el año 1949 hasta el año 2000 de dos estaciones meteorológicas que se encuentran dentro de la Delegación La Magdalena Contreras (Desviación Alta al Pedregal y Monte Alegre).

**Figura 3.15. Precipitación media mensual**



Fuente: CONAGUA, 2000

En la Figura 3.15 se puede apreciar cómo es que la temporada de lluvias tiene un pico máximo entre los meses de Junio a Septiembre, siendo Julio el de mayor cantidad (con aproximadamente 250 mm).

Con todo esto, se puede afirmar que es necesario hacer un monitoreo sistemático de los procesos gravitacionales que ocurren dentro del territorio de la Delegación La Magdalena Contreras y también dentro del Parque de los Dinamos pues, aunque no se trata de una zona habitada, la cantidad de eventos potencialmente peligrosos es elevada.

Los problemas debido a procesos gravitacionales pueden aumentar si la mancha urbana sigue expandiéndose sobre suelo de conservación, especialmente en

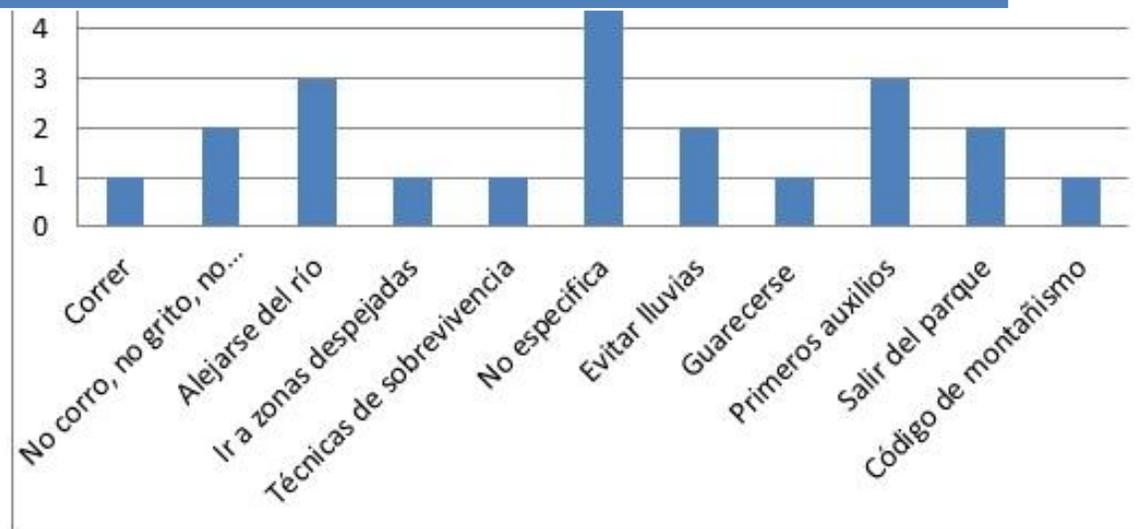
temporada de lluvias. Es necesario no solamente advertir a la población acerca de los riesgos a los que se encuentra expuesta al construir sobre laderas inestables, sino hacer una adecuada planeación territorial para que estos fenómenos naturales no afecten la infraestructura de la Delegación.

Con el conocimiento sobre el territorio, los fenómenos que ocurren en él y los problemas sociales a los que se enfrenta (como los asentamientos irregulares) es posible crear un programa de comunicación de riesgo exitoso que ayude a regular la ocupación territorial y a prevenir una situación de desastre. Según Martínez y Ramos (2010), un programa con estas ambiciones debe estar dirigido a la población en general, y dar especial atención a grupos sensibles, como niños, minorías étnicas, población rural, personas de la tercera edad y personas con antecedentes clínicos que los hagan más vulnerables. Dicho programa debe advertir sobre la existencia del riesgo, y crear una percepción que permita general conductas que lo eviten o disminuyan.



# Capítulo IV

## Evaluación de la percepción de riesgo de los usuarios del Parque de los Dinamos



## Capítulo 4. Evaluación de la percepción de riesgo de los usuarios del Parque de los Dinamos

### 4.1 Encuesta para Visitantes

Se estima que cada semana el parque de los Dinamos recibe aproximadamente 2,800 visitantes (ST, 2014), por lo que se realizaron 75 encuestas para obtener una muestra representativa mayor al 10% de las familias visitantes; INEGI y CONAPO estiman que cada familia se compone de 5 integrantes, entonces con 2,800 personas entre 5 integrantes por familia obtenemos que aproximadamente 60 familias visitan el parque por semana.

Debido a que las zonas de mayor concurrencia del parque son los Dinamos, se realizaron encuestas en estos puntos, con lo que se obtuvo la frecuencia que se muestra en el Cuadro 4.1.

**Cuadro 4.1. Distribución y frecuencia de encuestas.**

| <b>Dinamo</b>            | <b>Encuestas</b> |
|--------------------------|------------------|
| <b>Primero</b>           | 15               |
| <b>Segundo y Tercero</b> | 30               |
| <b>Cuarto</b>            | 20               |

Las encuestas realizadas en el Segundo y Tercer Dinamo se cuentan en un mismo rubro ya que estos puntos se encuentran muy próximos y no hay un límite claro entre ellos que los divida.

El Primer y Cuarto Dinamo tienen una concentración menor de usuarios, mientras que en el Segundo y Tercero hay una mayor concentración de visitantes. Esto es debido a que en estos puntos hay una mayor cantidad de servicios.

Los objetivos principales de las encuestas realizadas a los visitantes del Parque de los Dinamos fueron:

- Conocer que tan consientes son de encontrarse en una zona de riesgo.
- Analizar su capacidad de respuesta ante una situación de desastre.

No hubo diferencias significativas entre las respuestas de los usuarios entre el Primer y el Segundo y Tercer Dinamo, sin embargo, el cuarto Dinamo mostró tener usuarios más especializados debido a las actividades que es posible realizar ahí, tales como ciclismo y escalada, por esta razón, los resultados serán plasmados de manera conjunta, pero señalando estas diferencias cuando sea necesario.

Como datos personales se preguntó:

- Edad.
- ¿Quién lo acompaña?
- ¿Cuántas personas vienen con usted?
- ¿De qué delegación provienen?<sup>1</sup>

Los resultados obtenidos son los siguientes:

- Edad y quién lo acompaña:

Se estimó por intervalos de 5 años, iniciando desde los 15 y finalizando con mayores de 70 años, y en cada grupo se indicó si venía acompañado de familiares o amigos. La entrevista se realizó al jefe de cada grupo o familia. Los resultados se muestran en el Cuadro 4.2.

El Cuadro 4.2 nos indica en qué intervalo de edades se encuentra cada grupo entrevistado, y si éste estaba compuesto de familiares o de amigos y conocidos.

El grupo de edad con mayor frecuencia es el de 26 a 30 años acompañados de familiares. En el parque se puede observar que las familias que más frecuentan son las que se encuentran acompañadas de adulto.

---

<sup>1</sup> Las encuestas completas se encuentran en el Anexo III.

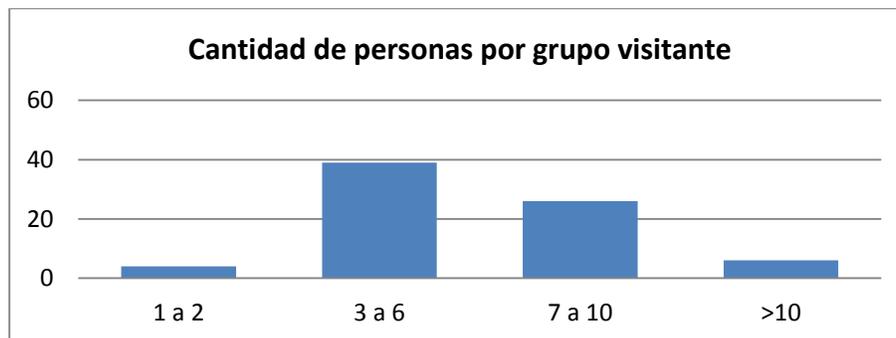
**Cuadro 4.2. Relación entre la cantidad de visitantes, su edad y con quienes va acompañado.**

| <b>EDAD</b>   | <b>Familia</b> | <b>Amigos</b> |
|---------------|----------------|---------------|
| <b>15-20</b>  | 8              | 2             |
| <b>21-25</b>  | 6              | 8             |
| <b>26-30</b>  | 10             | 2             |
| <b>31-35</b>  | 9              | 2             |
| <b>36-40</b>  | 9              | 2             |
| <b>41-45</b>  | 5              | 0             |
| <b>46-50</b>  | 1              | 0             |
| <b>51-55</b>  | 5              | 0             |
| <b>56-60</b>  | 1              | 0             |
| <b>61-65</b>  | 1              | 1             |
| <b>66-70</b>  | 2              | 1             |
| <b>&gt;70</b> | 0              | 0             |

En general, podemos asumir que las familias son los grupos que más frecuentan el parque y que éstas se encuentran compuestas de entre 3 y 6 acompañantes (Figura 4.1). Las parejas (grupos de 2 personas) eran los menos frecuentes, seguidos de los grupos mayores de 10 integrantes (éstos se componían normalmente de grupos vecinales, de la tercera edad o excursionistas).

En el Cuarto Dinamo, los grupos de personas encuestadas se encuentran únicamente entre el rango de edad de 15 a 30 años, y estos grupos están compuestos entre 3 a 10 personas.

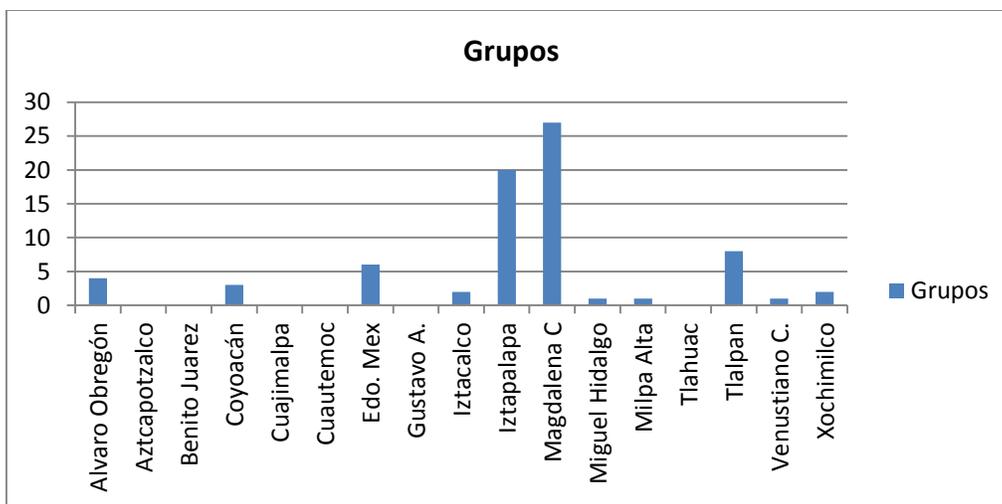
**Figura 4.1. Cantidad de personas por grupo visitante**



- ¿De qué delegación visita?

El 27% de los visitantes provienen de la misma delegación, La Magdalena Contreras, ellos argumentan que se trata de un paseo de fin de semana que hacen con relativa frecuencia. La siguiente delegación con mayor frecuencia de visitas es la Delegación Iztapalapa, con el 26.6% de los encuestados (Figura 4.2). No hay un patrón determinado en cuanto a la distribución de los resultados de las encuestas con el resto de las delegaciones: hay presencia de visitantes de las delegaciones vecinas a la Magdalena Contreras, como la Álvaro Obregón, pero también hay presencia de visitantes procedentes de algunas más lejanas, como Milpa Alta, Xochimilco e incluso del Estado de México.

**Figura 4.2. Delegación de origen de los visitantes.**



Cabe mencionar que ningún visitante del Cuarto Dinamo vive en la Delegación La Magdalena Contreras.

- ¿Ha visitado el parque con anterioridad? ¿Cuándo prefiere venir?

La mayoría de los encuestados respondieron que ya habían visitado el Parque de los Dinamos con anterioridad (Cuadro 4.3).

**Cuadro 4.3. Visitantes que han visitado el parque con anterioridad**

| <b>¿Ha venido antes?</b> |    |
|--------------------------|----|
| <b>Si</b>                | 65 |
| <b>No</b>                | 10 |

- ¿Cuándo o en qué época del año prefieren venir?

Las respuestas se englobaron en los grupos que se muestran en el Cuadro 4.4.

**Cuadro 4.4. Preferencia de la temporada de visita.**

| <b>¿En que meses prefiere venir?</b> |    |
|--------------------------------------|----|
| <b>Primavera</b>                     | 11 |
| <b>Semana Santa</b>                  | 14 |
| <b>Verano</b>                        | 21 |
| <b>Indistinto</b>                    | 38 |
| <b>En lluvias</b>                    | 1  |
| <b>Inicio de año</b>                 | 4  |
| <b>Diciembre</b>                     | 3  |

El total del resultado asciende de 75 puesto que algunas personas mencionaban más de una temporada ideal para realizar su visita.

La respuesta con mayor repetición fue la de “indistinto”, es decir, que no hay una fecha en especial en la que prefieran hacer su visita, más bien lo hacen cada que tienen la oportunidad de hacerlo. El segundo grupo con mayor frecuencia de repetición fue “Verano”, las personas encuestadas de este rubro especificaron que prefieren visitar cuando hace calor. Los otros 2 rubros que se repitieron más o menos con la misma frecuencia fueron en Primavera y en Semana Santa. En

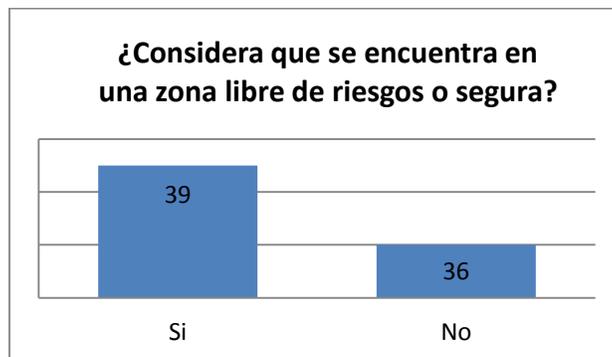
general podemos decir que, aunque hay una tendencia de realizar las visitas en vacaciones o en periodos no laborales, la gente, especialmente la que vive en la misma delegación, no tienen una temporada específica en la que quieran visitar el parque. Los visitantes del Cuarto Dinamo no mostraron diferencias significativas en cuanto a una época en específico, sin embargo algunos de ellos (12 de 20 de los encuestados en este Dinamo) afirmaron que prefieren evitar la época de lluvias.

Las siguientes preguntas son dirigidas hacia la percepción de riesgo que tienen los visitantes, los tipos de riesgos a los que sienten que se encuentran expuestos y saber si tienen conocimiento sobre los accidentes por deslizamientos que ocurren en la Delegación La Magdalena Contreras y en el Parque de los Dinamos.

- ¿Considera que se encuentra en una zona libre de riesgos o segura? ¿Qué tipo de riesgos o inseguridad percibe?

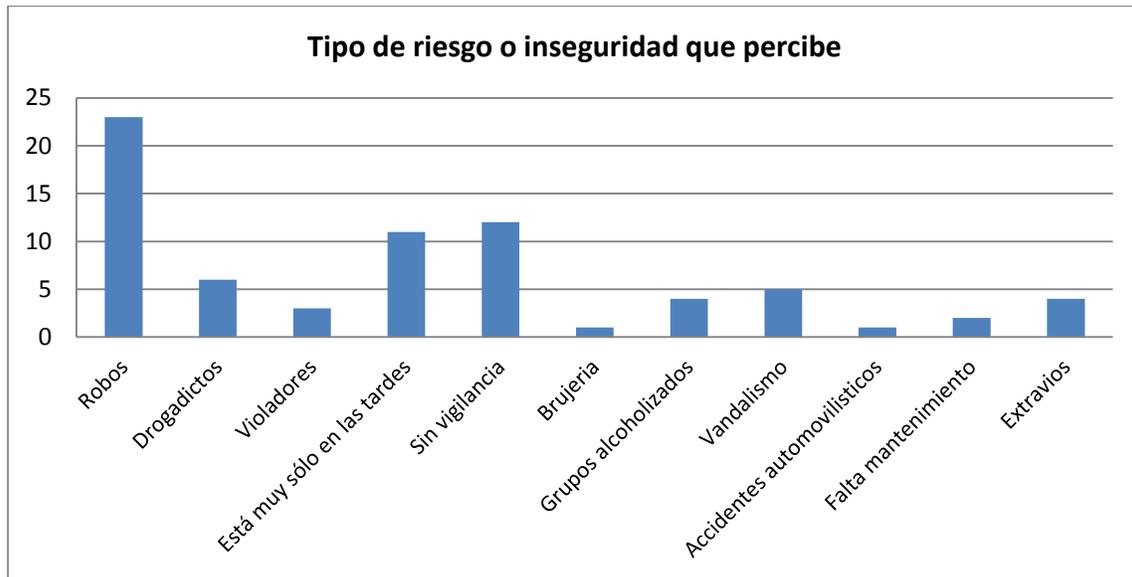
Estas preguntas tienen la finalidad de apreciar la percepción de los visitantes en cuanto a su entorno. Los resultados se muestran en la Figura 4.3.

**Figura 4.3. Sensación de seguridad.**



De las 75 personas encuestadas, el 52% afirma sentirse en una zona libre de riesgos y el 48% indican lo contrario. De estas personas que respondieron negativamente, se les preguntó qué tipo de riesgo o inseguridad percibían, y esto es lo que se obtuvo:

**Figura 4.4. Tipo de riesgo percibido**

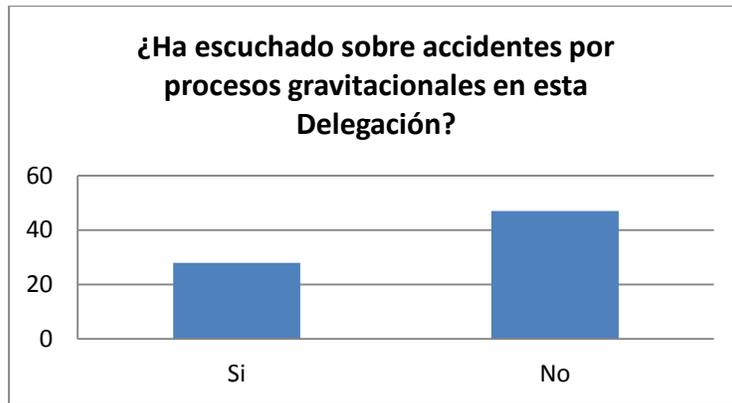


En la Figura 4.4 se demuestra que las personas encuestadas no relacionan el término “riesgo” ni el término “inseguridad” hacia las amenazas naturales que están ahí presentes, sino que se preocupan más por la inseguridad del tipo social, puesto que, por lo que se puede deducir, ya han ocurrido con anterioridad y siguen ocurriendo con cierta frecuencia. Los robos y la falta de vigilancia fueron las respuestas con mayor frecuencia, seguida del hecho de que la mayoría prefiere retirarse temprano de esta zona.

- ¿Ha escuchado sobre accidentes por deslizamientos en esta Delegación?  
¿Y en el parque?

En la Figura 4.5 se muestra que el 62% de las personas encuestadas aseguran no haber escuchado acerca de accidentes por deslizamientos dentro de la Delegación La Magdalena Contreras, mientras que el 38% afirma sí saber de estos accidentes. Las personas que respondieron afirmativamente, casi en su totalidad, se trataba de personas que habitan en esta misma delegación. Al preguntarles acerca de accidentes de este tipo dentro del parque, se obtuvo la Figura 4.5.

**Figura 4.5. Conocimiento de procesos gravitacionales en la delegación.**



**Figura 4.6. Conocimiento de procesos gravitacionales en el parque.**

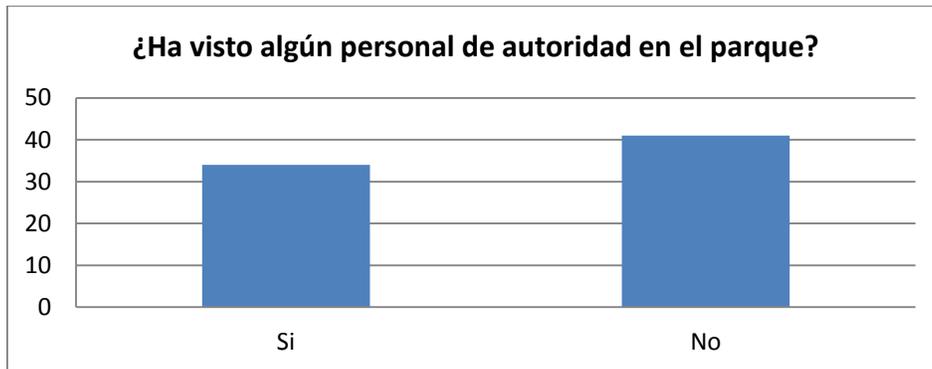


Solamente 8 personas, o sea el 10.7% de los encuestados, aseguró haber escuchado sobre accidentes dentro del parque, mientras que el otro casi 90% negaba el saber sobre ellos (Figura 4.6).

- ¿Ha visto algún personal de autoridad en el parque? Especifique

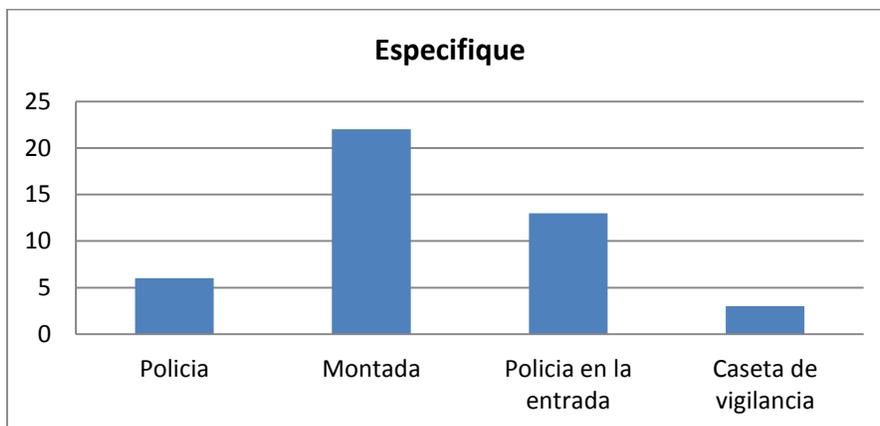
Según los resultados de las encuestas, la presencia de las autoridades es muy baja. Los visitantes que contestaron afirmativamente eran, en su mayoría, personas que viven en la misma delegación y los que más frecuentan el parque. Los visitantes procedentes de otras delegaciones respondieron negativamente (Figura 4.6). La mayor frecuencia de respuestas afirmativas se obtuvieron en el Segundo y Tercer Dinamo (16 de 30 personas).

**Figura 4.7. Avistamiento de autoridades dentro del parque**



A los que afirmaron haber visto algún tipo de autoridad dentro del parque, se les pidió especificar su respuesta. La información obtenida se muestra en la Figura 4.8.

**Figura 4.8. Tipo de autoridad vista dentro del parque**

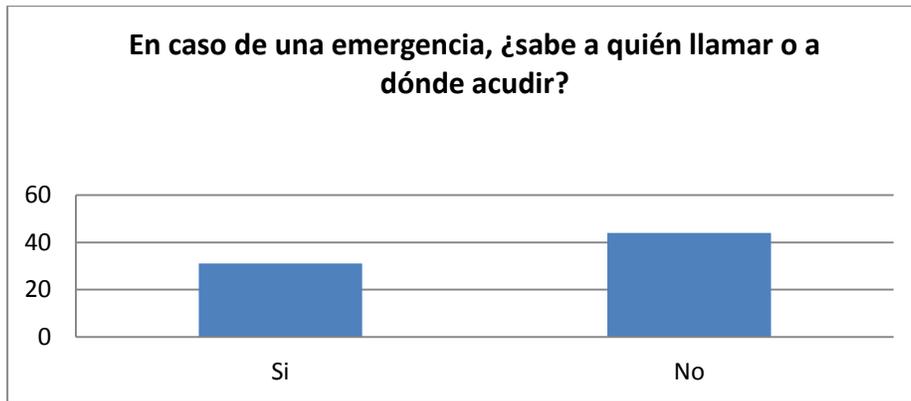


La policía montada es la que más se puede ver dentro del parque, seguido de presencia de policías en la entrada a la carretera que conecta a los cuatro Dinamos. En la entrada del 2º y 3º dinamo se encuentra una caseta, donde los visitantes aseguraron que hay personal de seguridad.

- En caso de una emergencia, ¿sabe a quién llamar o a dónde acudir?

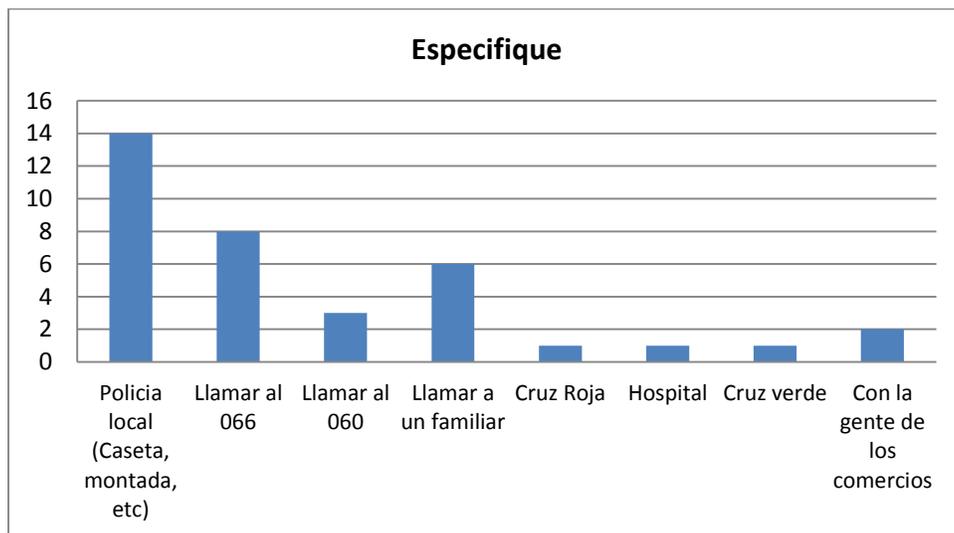
La finalidad de ésta y la siguiente pregunta es saber si el visitante se encuentra preparado para actuar en caso de que se presente una situación de emergencia, ya sea por deslizamientos o de cualquier otro tipo de desastre natural (Figura 4.9).

**Figura 4.9. A quién llamar en situación de emergencia**



El 59% de los encuestados no saben qué hacer en caso de alguna emergencia, algunos de ellos comentan a que se debe a que no hay presencia de autoridades suficientes ni de personal que esté al pendiente; tampoco hay servicios médicos cerca, tendrían que salir del parque y buscar ayuda en el centro de la Delegación la Magdalena Contreras. Otro problema que mencionan estas personas es que no hay señal en sus teléfonos celulares, por lo que no podrían llamar a nadie.

**Figura 4.10. Especificar a quién llamar en situación de emergencia**



En el 41% de las personas que respondieron afirmativamente se encuentran principalmente personas que viven en la Delegación La Magdalena Contreras y visitantes del Cuarto Dinamo (12 de 20 personas). A estas personas se les indicó

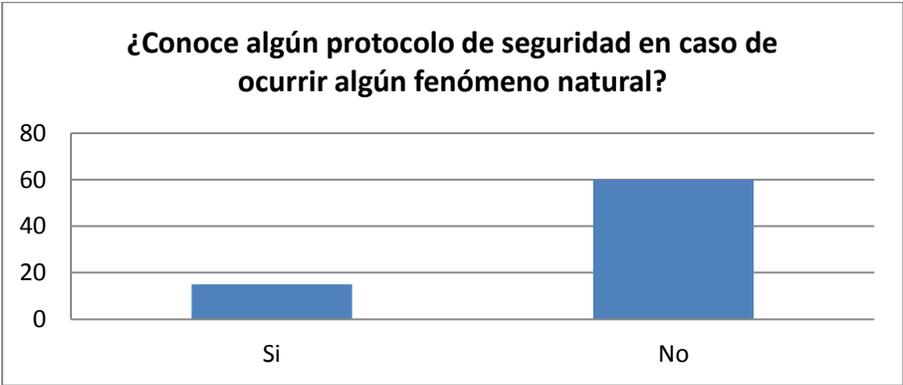
que especificaran su respuesta. La información obtenida se muestra en la Figura 4.10.

La mayoría de estas personas respondió que acudirían a las autoridades locales, refiriéndose a la caseta de vigilancia en la entrada del 2o y 3er dinamo, a la policía montada, a los policías en la entrada de la carretera, etc. La siguiente respuesta más frecuente fue llamar a emergencias, al 066 y al 060, pero algunos de ellos indicaban el problema de la falta de señal en los teléfonos celulares. Otros llamarían a algún familiar (esta respuesta fue la más frecuente con las personas que habitan en la Delegación de La Magdalena Contreras).

- ¿Conoce algún protocolo de seguridad en caso de ocurrir algún fenómeno natural? Especifique:

Se pidió a las personas encuestadas que indicaran si conocían algún protocolo de seguridad en caso de presentarse una situación de emergencia y, en caso de responder afirmativamente, que especificaran qué protocolo es el que conocen. Las respuestas a esta pregunta se muestran en la Figura 4.11 y en la Figura 4.12.

**Figura 4.11. Conocimiento de protocolos de seguridad**

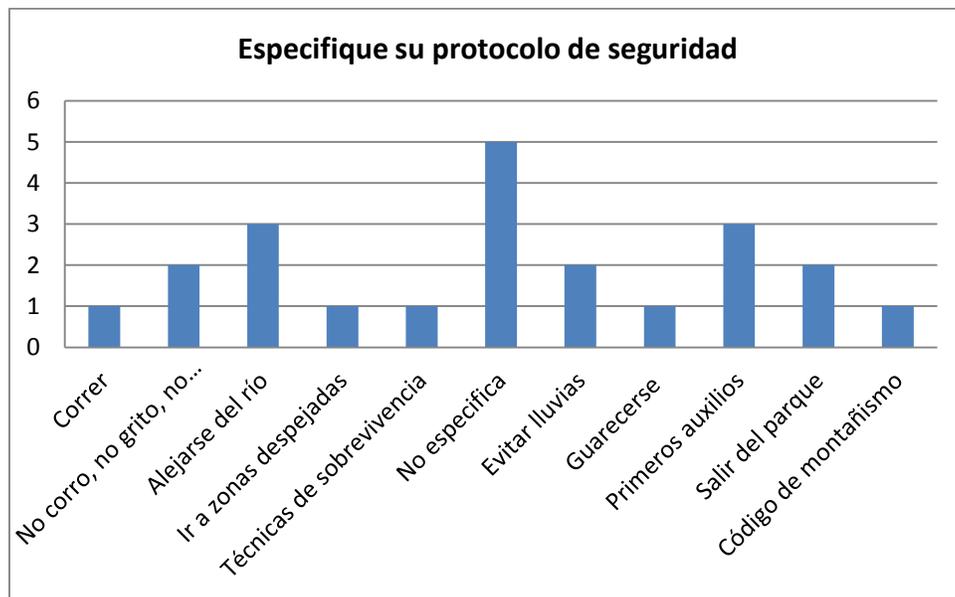


El 80% (60 personas) de los encuestados negó conocer algún protocolo de seguridad en caso de ocurrir algún fenómeno natural. Cabe mencionar que 10 de las 20 personas que respondieron afirmativamente se encontraban en el Cuarto

Dinamo; los otros 10 no tienen relación aparente. A éstos (20%) se les pidió que especificaran su respuesta. Esto es lo que se obtuvo la Figura 4.12.

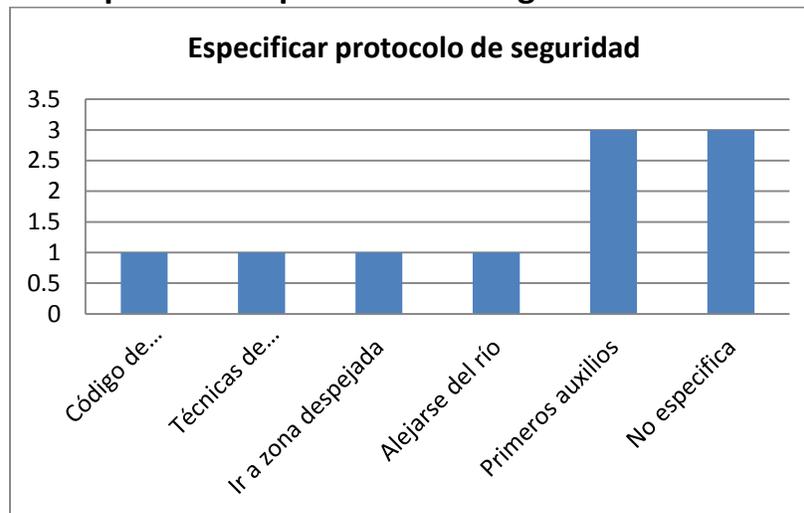
La respuesta con mayor frecuencia no especifica algún protocolo, sólo indican conocer algunas técnicas básicas y que sí sabrían que hacer, pero sin indicar qué es lo que harían. Las respuestas fueron muy variadas, conocer primeros auxilios y el “no corro, no grito, no empujo” fueron las segundas respuestas más frecuentes. Solo dos personas indicaron que lo más seguro para ellos es evitar la época de lluvias.

**Figura 4.12. Protocolos de seguridad conocidos**



De la Figura 4.12 se extrajeron las respuestas de los visitantes del Cuarto Dinamo, y se obtuvo la Figura 4.13.

**Figura 4.13. Respuestas de protocolo de seguridad en el Cuarto Dinamo.**



Los visitantes del cuarto dinamo demostraron tener conocimientos más específicos acerca de protocolos de seguridad, además de contar con botiquín de primeros auxilios. Las actividades que ellos realizan (como bicicleta de montaña y escalada) les demandan estas precauciones.

#### **4.1.1 Perfil del visitante**

Los visitantes pueden clasificarse en dos grupos: los visitantes de recreación y los que realizan actividades específicas; los primeros son personas que visitan con fines de recreación en el campo, para consumir alimentos y aprovechar los servicios que los comerciantes rentan, mientras que los otros tienen fines más específicos, como realizar actividades como bicicleta de montaña, senderismo y escalada.

En general, los visitantes vienen acompañados de familiares. Los grupos se componen principalmente de mayores de edad, sin distinción de género. Sin embargo, el perfil de visitantes por Dinamo es diferentes entre sí mismos:

Primer Dinamo: grupos de personas que, principalmente, pertenecen a la Delegación La Magdalena Contreras y están compuestos por familiares. En

general se distinguen dos grupos: uno de personas mayores y adultos acompañados de menores de edad, y grupos de jóvenes y adolescentes. El primer grupo aprovecha de los servicios que allí se ofrecen: alimentos, renta de caballos y de motocicletas y acceso al Río Magdalena, mientras que los segundos se limitan a pasear por el parque y consumir algunos alimentos y bebidas. Estos grupos de jóvenes también realizan estas visitas para consumir bebidas alcohólicas y, en ocasiones, drogas.

Segundo y Tercer Dinamo: grupos de personas mayores, adultos y jóvenes acompañados por menores de edad. Aquí, hay una mayor concentración tanto de personas como de servicios, y los visitantes provienen de distintas delegaciones del Distrito Federal y del Estado de México. Su principal finalidad es consumir alimentos, tener acceso al Río Magdalena, hacer caminatas, utilizar las cabañas semiconstruidas para hacer “parrilladas” y rentar caballos, entre otras actividades.

Cuarto Dinamo: en éste hay dos tipos de grupos de personas: los grupos de jóvenes (de entre 15 y 30 años de edad) que visitan para realizar actividades más específicas como recorrer la ruta ciclista, hacer escalada o senderismo; y los grupos que visitan para aprovechar los servicios de alimentos y el acceso al Río Magdalena. Ambos grupos, por lo general, no pertenecen a la delegación La Magdalena Contreras, sino que provienen de distintas partes del Distrito Federal.

El grupo especializado se compone de entre cinco y nueve personas que vienen con equipo especializado tanto para realizar sus actividades como para su seguridad e integridad física, y cuentan con medidas de seguridad básicas. Además, son conscientes de los riesgos que implican las actividades que realizan y de algunas amenazas a las que están expuestos.

#### **4.1.2 Análisis de percepción de riesgo**

Los visitantes del Primer Dinamo tienen conocimiento acerca de los fenómenos que ocurren en la Delegación La Magdalena Contreras y conviven con ellos, sin embargo, no tienen suficiente información como para poder actuar de manera eficaz en caso de presentarse una situación de desastre dentro del parque. Además, estas personas traen consigo a personas pequeñas (niños) que requieren de sus cuidados y atenciones. Los grupos de jóvenes, aunque también son personas que habitan en la Delegación, utilizan el Primer Dinamo del parque para consumir alcohol y divertirse, por lo que su percepción del riesgo es baja y se encuentran en situación vulnerable.

Los visitantes del Segundo y Tercer Dinamo se encuentran en una situación más desfavorecedora que los del Primer Dinamo, pues la mayoría son personas que habitan en otra delegación, por lo que no están familiarizados con las amenazas ahí presentes. Al igual que el grupo anterior, traen consigo no solo a niños, sino que también a personas de la tercera edad, que están a su cuidado. En caso de una situación de emergencia, éste es el grupo más vulnerable. A pesar de que, para acceder a este punto es necesario pagar una cuota, la presencia de autoridades es mínima y no hay señalizaciones con información acerca de las amenazas locales ni de las zonas de mayor riesgo. Tampoco hay indicaciones sobre qué hacer en caso de que se presente una situación de emergencia.

Los visitantes del Cuarto Dinamo que realizan actividades como bicicleta de montaña o escalada son conscientes de algunas de las amenazas que se encuentran en el Parque. Además, cuentan con equipos de seguridad personal y algunos con botiquines de primeros auxilios. Afirmaron conocer algunos protocolos de seguridad y no llevan consigo personas que dependan su bienestar directamente de ellos. Esto, aunado a su edad y condición física son un factor que reduce su vulnerabilidad.

El resto de los visitantes del Cuarto Dinamo se encuentran en una situación más vulnerable, pues no cuentan con el equipo y las medidas de seguridad del grupo anterior y sus grupos están compuestos por personas de diferentes rubros de edades, incluyendo ancianos y niños.

#### 4.2 Encuestas para Comerciantes

Se realizaron encuestas a los establecimientos y diversos negocios dentro del parque. Esto con el fin de analizar si es que ellos se sienten en una zona sin riesgos y si han presenciado o vivido alguna situación de desastre. No se cuenta con un número exacto de cuántos establecimientos y de cuántas personas en total laboran dentro del parque, y muchos de ellos se negaron a contestar las preguntas. Las personas que respondieron eran los dueños de los establecimientos o las personas mayores. Pudieron realizarse 24 encuestas y sus respuestas se encuentran plasmadas a continuación.

- Edad y tipo de comercio al que se dedica.

Las respuestas se presentan en el Cuadro 4.5.

**Cuadro 4.5. Tipo de negocio.**

| Edad          | Negocio |           |       |          |           |
|---------------|---------|-----------|-------|----------|-----------|
|               | Comida  | Servicios | Motos | Caballos | Ambulante |
| <b>0-20</b>   |         |           |       |          |           |
| <b>21-40</b>  | 7       | 3         | 1     |          |           |
| <b>41-60</b>  | 5       |           |       | 2        | 3         |
| <b>61-80</b>  | 3       |           |       |          |           |
| <b>&gt;80</b> |         |           |       |          |           |

Los tipos de comercios más comunes dentro del parque son de alimentos, servicios (personas que administran diversos tipos de servicios como

estacionamiento y uso de sanitarios), servicio de renta de cuatrimotos y uso de un circuito, renta de caballos y comercios ambulantes.

El servicio de comida es el de mayor presencia, seguido por el de ambulante.

Las personas que respondieron las preguntas se encontraban en el rango de edad de 20 a 40 años.

**Cuadro 4.6. Personas con quien trabaja**

| <b>Trabajan con Familia</b> |    |
|-----------------------------|----|
| <b>Si</b>                   | 21 |
| <b>No</b>                   | 0  |
| <b>Solo</b>                 | 3  |

La mayoría de los encuestados respondieron trabajar con familiares (Cuadro 4.6). Las 3 personas que respondieron trabajar solos eran los que se dedicaban al ambulante.

**Cuadro 4.7. Con cuántas personas trabaja**

| <b>Cuántos trabajan</b> |    |
|-------------------------|----|
| <b>0 a 3</b>            | 8  |
| <b>4 a 8</b>            | 12 |
| <b>Solos</b>            | 4  |

La mitad de las personas encuestadas trabaja con más de 4 personas y menos de 8 (Cuadro 4.7). Los puestos de alimentos son los que requieren de mayor asistencia.

Además de las 3 personas encuestadas dedicadas al ambulante, una persona de servicios (cuidador en un estacionamiento).

**Cuadro 4.8. Vive en la Delegación La Magdalena Contreras**

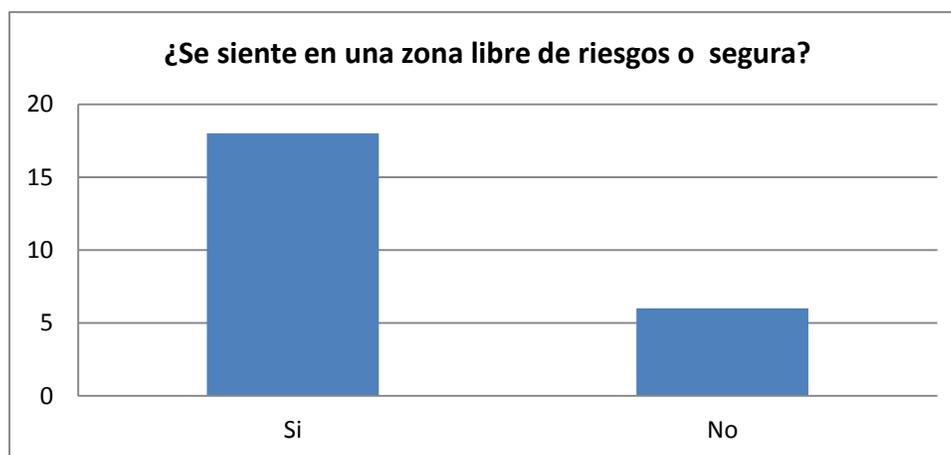
| Vive en la Delegación |    |
|-----------------------|----|
| Si                    | 22 |
| No                    | 2  |

De las 24 personas encuestadas que viven en la Delegación La Magdalena Contreras, 22 habitan en colonias contiguas al parque (Cuadro 4.8). Las dos personas que viven fuera se dedican al ambulante y sólo vienen los fines de semana. Una de estas personas comentó que vive en el Estado de México.

- ¿Se siente un una zona libre de riesgos o segura?

Los resultados de esta pregunta se muestran en la Figura 4.14.

**Figura 4.14. Sensación de seguridad**



Solamente el 28% de los encuestados aseguró sentirse en una zona de riesgo mientras que el resto sienten lo contrario.

**Figura 4.15. Tipo de inseguridad percibida**



Los riesgos a los que se sienten expuestos (Figura 4.15) son principalmente los ocasionados por el vandalismo: aseguran que los grupos de jóvenes que asisten al parque van con la intención de consumir drogas y alcohol y que, una vez que sienten desinhibidos, hay pleitos entre ellos, lo cual ocasiona daños en los establecimientos, además de que se van sin pagar y se pelean entre ellos y con personas locales.

Otro problema latente son los robos. Aseguran que, cuando anochece, es peligroso estar en el parque ya que la falta de vigilancia hace que los robos sean muy frecuentes, especialmente cuando la gente empieza a retirarse.

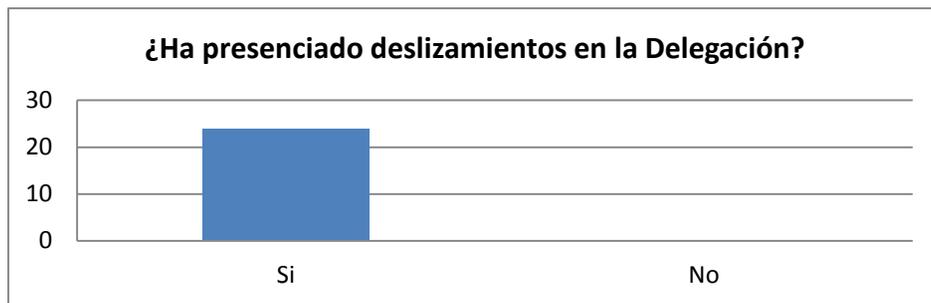
Algunas personas (tres), aseguran haber visto cadáveres flotando río abajo sobre el Magdalena. La principal razón de que perezcan es el consumo excesivo de sustancias nocivas; al no encontrarse en óptimas condiciones, el avanzar sobre los caminos del parque se vuelve peligroso, debido al relieve, y las personas ruedan hasta llegar al río, donde el frío les genera hipotermia, por lo que pieren.

Curiosamente, aunque en la pregunta anterior se puede apreciar que los comerciantes se sienten en una zona segura, todos afirmaron sentir algún tipo de inseguridad.

- ¿Ha presenciado o sabe de accidentes por deslizamientos que hayan ocurrido en la Delegación La Magdalena Contreras?

Todos los encuestados respondieron afirmativamente a esta pregunta (Figura 4.16). Ellos afirmaron saber, mediante diversos medios, acerca de estos accidentes en la Delegación: periódico local, noticias, a voces entre ellos mismos.

**Figura 4.16. Conocimiento sobre procesos gravitacionales en la Delegación**



- ¿Ha presenciado deslizamientos dentro del Parque de los Dinamos?

Solo dos de las 24 personas encuestadas aseguraron no saber acerca de estos fenómenos dentro del parque. El resto de las personas aseguró incluso haberlos presenciado (Figura 4.17).

Esta es una clara evidencia de que, aunque no se aprecia ningún tipo de monitoreo dentro del parque, existen estos procesos y, tanto los visitantes como los comerciantes, se encuentran expuestos y en una situación de vulnerabilidad ante la incertidumbre de cuándo y en qué magnitud ocurrirá.

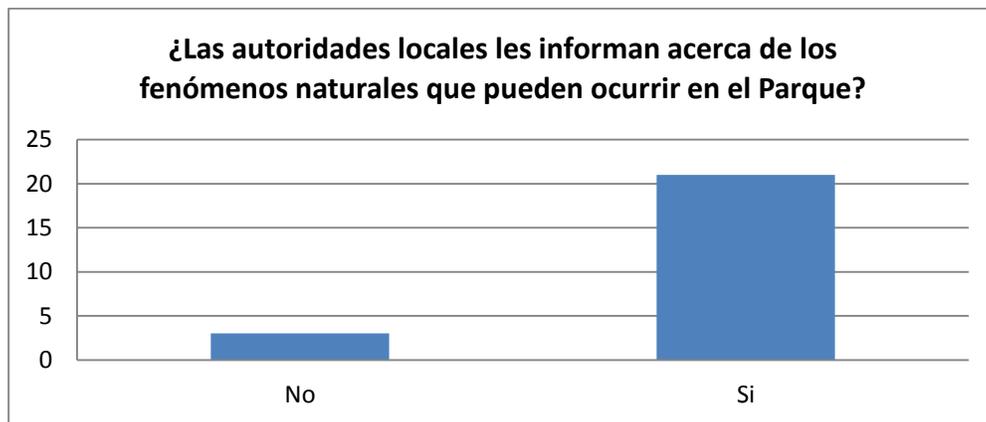
**Figura 4.17. Conocimiento sobre procesos gravitacionales en el Parque**



- ¿Las autoridades locales les informan acerca de los fenómenos naturales que pueden ocurrir dentro del Parque?

La mayoría de los comerciantes aseguraron que las autoridades locales los mantienen informados acerca de los fenómenos naturales que pueden ocurrir dentro del Parque (Figura 4.18).

**Figura 4.18. Reciben información de las autoridades locales**

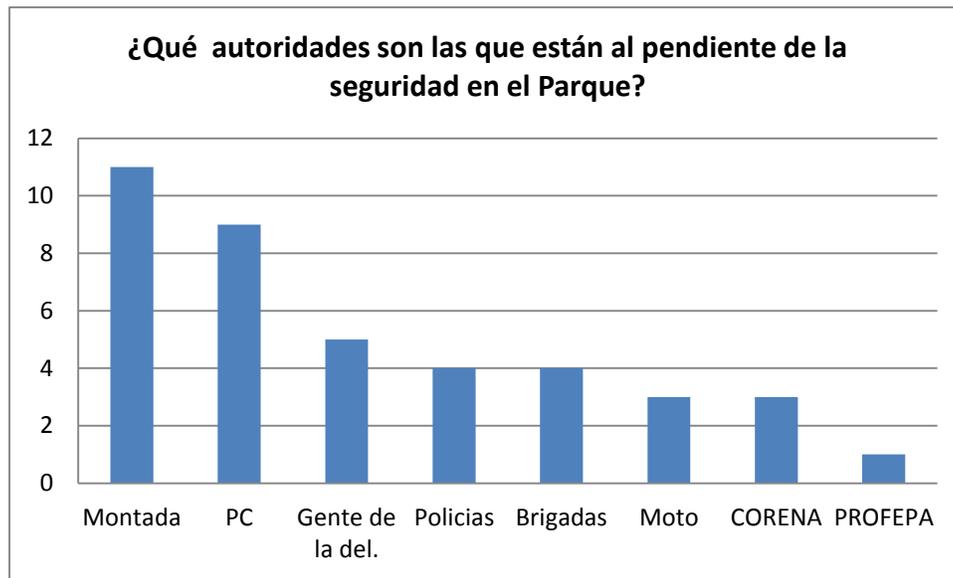


Las personas que respondieron negativamente no tienen un comercio establecido, sino que se dedican al ambulanteo o se mantienen en movimiento.

- ¿Qué autoridades son las que están al pendiente de la seguridad dentro del Parque?

Ligado a la pregunta anterior, se pidió a las personas que especificaran qué autoridad es la que está al pendiente de su seguridad dentro del parque, las respuestas que se obtuvieron se plasman en la Figura 4.19.

**Figura 4.19. Tipo de autoridad responsable**



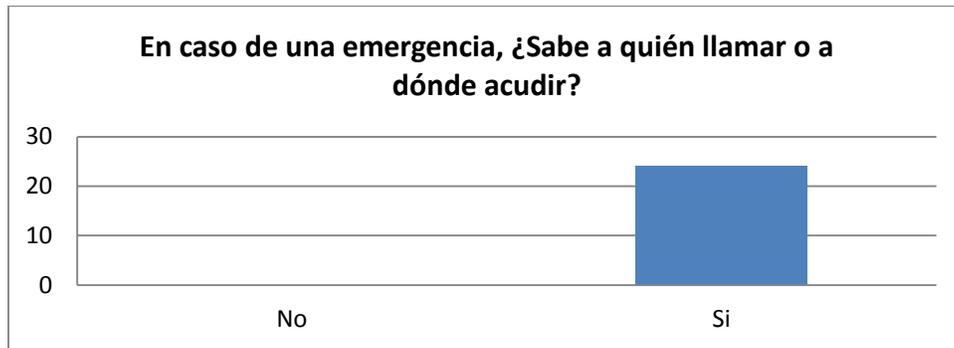
La policía montada es la que tiene mayor presencia dentro del parque, seguida de personal y autoridad de Protección Civil.

Aunque no tuvieron la misma frecuencia que la policía montada, los encuestados coincidían en que las indicaciones sobre los fenómenos naturales que los amenazan se las indican las personas de Protección Civil, los de CORENA y los de PROFEPA, además de los brigadistas que ocasionalmente se acercan a ellos.

- ¿En caso de una emergencia, ¿sabe a quién llamar o a dónde acudir?

Todos los encuestados respondieron afirmativamente (Figura 4.20).

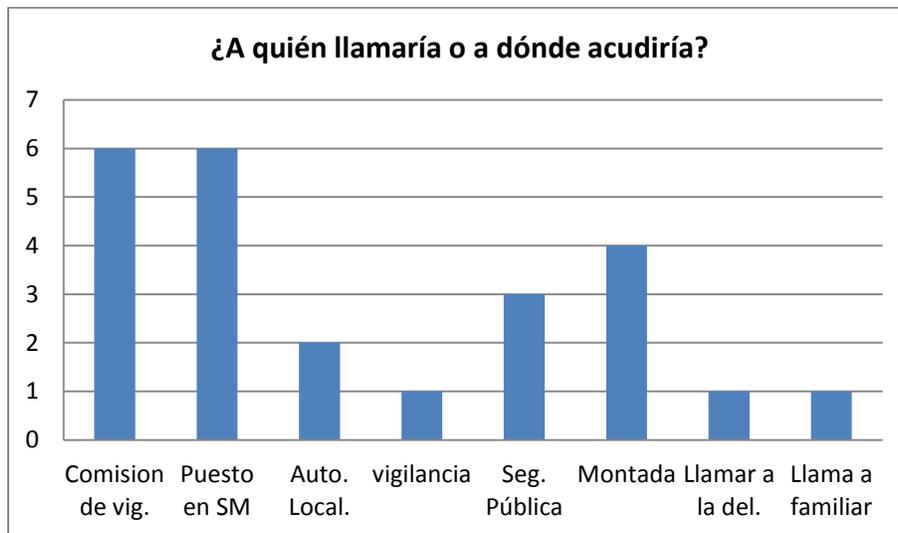
**Figura 4.20. A quien llamar en caso de emergencia**



- ¿A quién llamaría o a dónde acudiría?

Seis de los comerciantes encuestados aseguraron que existe una comisión de vigilancia organizada por los mismos establecimientos dentro del parque, ellos se mantienen en comunicación constante vía radio y están al pendiente de la seguridad de sus compañeros (Figura 4.21).

**Figura 4.21. Especificar a quien llamar en caso de emergencia**



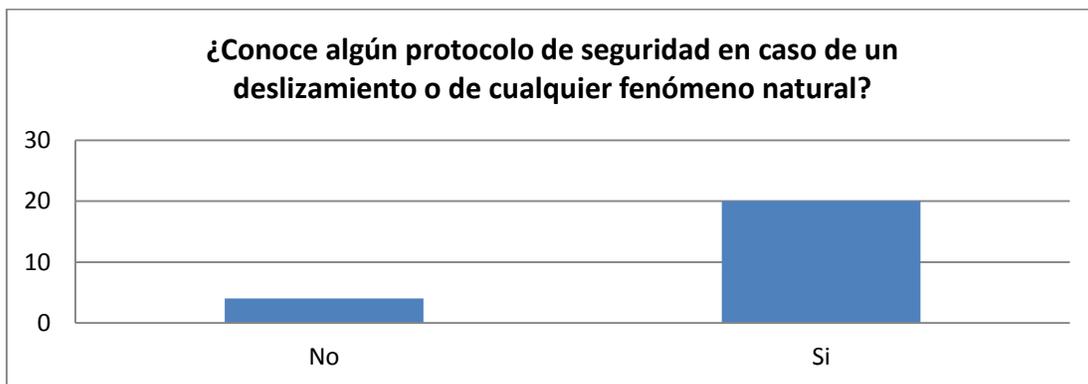
En Semana Santa, seis de los encuestados aseguraron que se pone un puesto de servicios médicos para que acudan los visitantes en caso de emergencia, y también ofrece sus servicios a las personas que laboran dentro del parque.

La siguiente respuesta más frecuente fue llamar a la policía montada.

- ¿Conoce algún protocolo de seguridad en caso de que ocurra un deslizamiento o cualquier fenómeno natural? Especifique en caso de responder afirmativamente.

La mayoría de las personas encuestadas afirmaron conocer algún protocolo de seguridad en caso de ocurrir una situación de desastre por desastre natural. Solamente cuatro personas respondieron negativamente (Figura 4.22)

**Figura 4.22. Conocimiento sobre protocolos de seguridad**

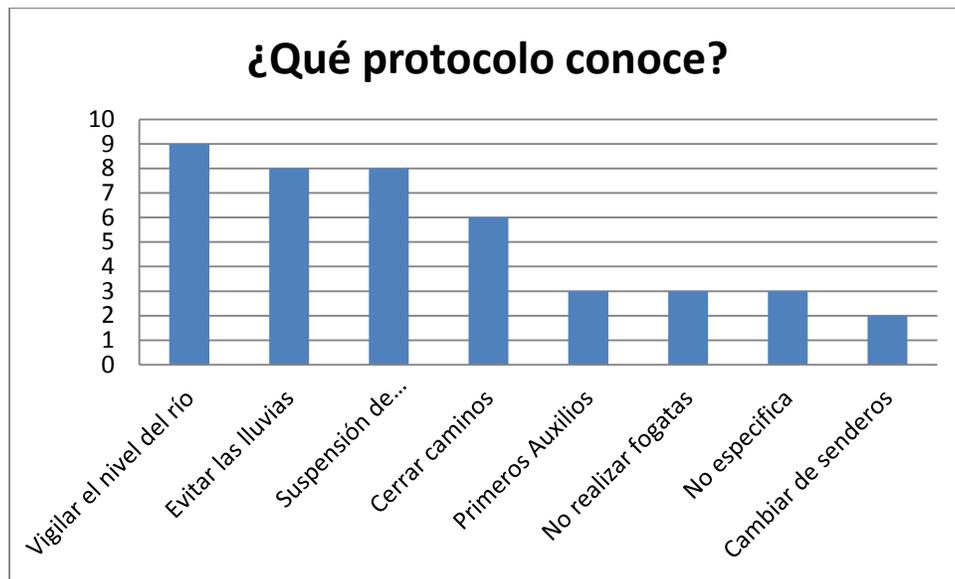


De las 24 personas encuestadas, 20 afirmaron conocer algún protocolo de seguridad en caso de deslizamientos o de cualquier fenómeno natural.

La respuesta con mayor frecuencia fue el estar atentos al nivel del río, especialmente en temporada de lluvias (Figura 4.23). Ellos indicaban que si estaba en un nivel alto se alejaban de él lo más posible o incluso suspendían actividades hasta que su nivel volviera a un estado normal.

Evitar la temporada de lluvias y la suspensión de actividades fueron las siguientes respuestas más comentadas. Una es consecuencia de la otra.

**Figura 4.23 Especificar protocolo conocido**



Hablando específicamente sobre procesos gravitacionales, los encuestados indican que, si una ladera empieza a desgajarse se cierra ese camino y se crea uno provisional.

No realizar fogatas y conocimientos de primeros auxilios son la siguiente respuesta más comentada, junto con los que indicaron conocer algún protocolo pero no especificaron qué hacer.

#### **4.2.1 Perfil del comerciante**

Los comerciantes que trabajan dentro del Parque de los Dinamos viven en la Delegación La Magdalena Contreras (con excepción de una persona encuestada que afirmó que vivía en el Estado de México). Algunos de ellos viven en los límites de la mancha urbana e incluso en asentamientos irregulares.

Al hacer las encuestas, algunos de ellos narraban haber presenciado deslizamientos tanto en sus casas como en el Parque, y mantienen comunicación

entre ellos para prevenirse de una situación de emergencia (tanto social como natural).

No hubo alguna distinción importante entre los comerciantes de los cuatro Dinamos.

#### **4.2.2 Análisis de percepción de riesgo**

Los comerciantes comentaron en las encuestas vivir y convivir con las amenazas latentes que existen dentro de la Delegación La Magdalena Contreras. Además, algunos de ellos comentaron que algunas autoridades de la delegación se han acercado a ellos para capacitarlos y orientarlos para poder actuar adecuadamente en caso de presentarse una situación de emergencia. Esta presencia de autoridades se da especialmente en Semana Santa, cuando afirman que hay mayor concurrencia de turistas.

Todas las personas encuestadas afirmaron saber a quién llamar en caso de que se presente una situación de emergencia, también comentaron que, en caso de presentarse ciertas condiciones ambientales, prefieren cerrar su establecimiento hasta que regresen las condiciones “normales”.

Este grupo demostró tener una cultura de riesgo, pues tienen conciencia de su existencia, conviven con ellos en el lugar donde viven y trabajan, conocen algunos protocolos de seguridad y, dadas algunas condiciones, deciden si deben o no trabajar.

Desafortunadamente, la mayoría de los trabajadores cuenta con personas de la tercera edad, lo que dificultaría, a cierto grado, que un protocolo de seguridad en caso de presentarse una situación de emergencia se efectuara con la rapidez necesaria.

### **4.3 Entrevistas a las autoridades**

Desafortunadamente, resultados obtenidos de estas encuestas no son significativos para poder hacer un análisis detallado acerca de cómo es que perciben y manejan el riesgo las autoridades locales dentro de la Delegación La Magdalena Contreras y mucho menos dentro del parque. Esto es debido a que, los días que se realizaron las encuestas, no hubo presencia de ningún tipo de autoridad.

Se entrevistó a dos policías que estaban en la entrada del Primer Dinamo pero ambos afirmaron no vivir en la Delegación, que normalmente no están cerca del parque y que desconocen cualquier situación relacionada con procesos gravitacionales.

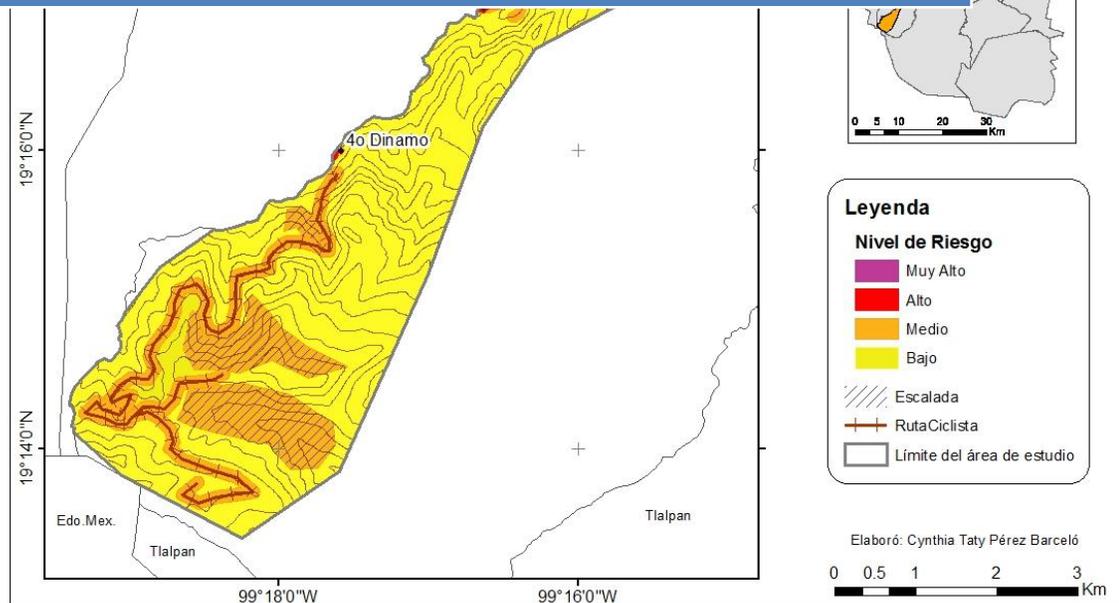
Algunos comerciantes mencionaron que las personas de protección civil se mantienen en contacto con ellos para hacerles saber qué hacer en caso de una emergencia y cómo prevenirlas, pero su presencia dentro del parque y su atención con los visitantes son mínimas.

Dentro del edificio de la Delegación de la Magdalena Contreras, en la ventanilla de Información Pública, el personal indicó que la única forma de acceder al Atlas de Riesgos y/o Peligros sólo es mediante copias (a un costo que asciende los 4,000 pesos mexicanos)

Se entrevistó a personal de Protección Civil, pero se negaron en responder a todas las preguntas. Por lo tanto, y para fines prácticos, para esta investigación no se indagó más al respecto.

# Capítulo V

## Zonificación de riesgo asociado a la inestabilidad de laderas del Parque de los Dinamos



## **Capítulo 5. Zonificación de riesgos asociado a la inestabilidad de laderas del Parque de los Dinamos**

### **5.1 Peligros en el Parque de los Dinamos**

Después de analizar las características físicas y sociales de la zona de estudio y las amenazas a las que se encuentran expuestos los usuarios del Parque de los Dinamos, se procedió a realizar un mapa que represente los peligros por procesos gravitacionales locales. Para ello fue necesario hacer un procesamiento digital de la información.

Utilizando las herramientas de geoprosesamiento en la plataforma de ArcMap de ArcGis 10.2.1, se unieron las capas de Deslizamientos, Derrumbes y Flujos de lodo (Capítulo 3) para obtener el mapa de peligros por procesos gravitacionales del área de estudio. A cada uno de estas capas de información se les asignó un valor que corresponde al grado de peligro que representa, siendo 3 el de mayor intensidad de peligro y 1 el de menor intensidad; a las zonas sin información se les asignó un valor de 0. A la capa de peligro por derrumbes se le asignó un valor de 3 mientras que a la capa de flujos de lodo se le asignó un valor de 1, esto debido al grado de destructividad que tienen los derrumbes en comparación con los flujos de lodo, además de que los primeros suceden de forma súbita, mientras que los segundos requieren de una mayor cantidad de tiempo para llevarse a cabo (Gutiérrez, 2008); a la capa de deslizamientos se le asignaron los 3 valores ya que cuenta con 3 grados de intensidad (Alto, Medio y Bajo), por lo que al valor Alto le corresponde un valor de 3, al Medio un valor de 2 y al Bajo un valor de 1.

A continuación, se hizo una combinación con estas capas utilizando los valores otorgados según su grado de peligro (Cuadro 5.1.). Una vez obtenido la suma a partir de la combinación de polígonos, se categorizaron por intensidad de peligro: Valores de 0 a 2 les corresponde una intensidad Baja; valores de 3 a 4 les

corresponde una intensidad Media; y valores de 5 a 7 les corresponde una intensidad Alta.

**Cuadro 5.1. Valor de intensidad de peligro**

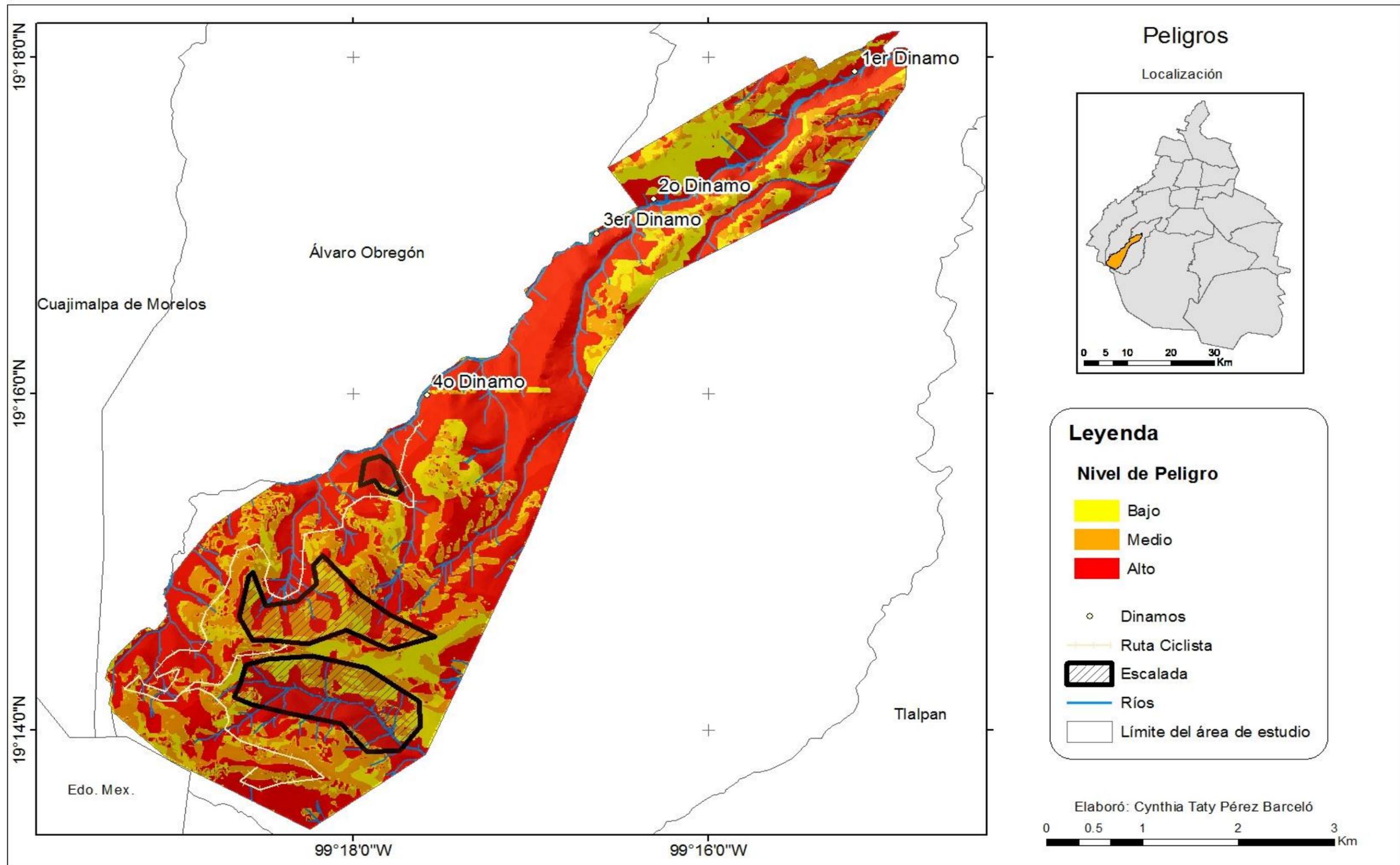
| Valor Deslizamiento | Valor Derrumbes | Valor Flujo de lodo | TOTAL | Valor Final |
|---------------------|-----------------|---------------------|-------|-------------|
| 3                   | 3               | 1                   | 7     | ALTO        |
| 2                   | 3               | 1                   | 6     |             |
| 3                   | 3               | 0                   | 6     |             |
| 2                   | 3               | 0                   | 5     |             |
| 3                   | 0               | 1                   | 4     | MEDIO       |
| 0                   | 3               | 1                   | 4     |             |
| 1                   | 3               | 0                   | 3     |             |
| 2                   | 0               | 1                   | 3     |             |
| 3                   | 0               | 0                   | 3     |             |
| 0                   | 3               | 0                   | 3     | BAJO        |
| 1                   | 0               | 1                   | 2     |             |
| 2                   | 0               | 0                   | 2     |             |
| 1                   | 0               | 0                   | 1     |             |
| 0                   | 0               | 1                   | 1     |             |
| 0                   | 0               | 0                   | 0     |             |

La capa resultante creó polígonos de acuerdo su valor correspondiente, y cada polígono continuo con el mismo valor de disolvió para crear uno solo. Con esta información, se obtuvo el mapa de la Figura 5.1.

El mapa de la Figura 5.1 muestra los peligros por procesos gravitacionales dentro del Parque de los Dinamos. El nivel de peligro se representa coropléticamente, siendo el Rojo el de mayor peligrosidad y Amarillo el de más baja peligrosidad, con un valor medio entre ambos (Anaranjado). Se observa que el color rojo es el más predominante en toda el área de estudio y que sigue la forma de los ríos principales y secundarios, haciendo de su cauce y su proximidad zonas de alto peligro. Cabe mencionar que los cuatro Dinamos se encuentran en zonas de alto peligro.

La ruta ciclista y las zonas de escalada se encuentran en general en zonas de alto

Figura 5.1. Peligros por procesos gravitacionales



peligro. Se puede resumir que las zonas donde los usuarios del Parque de los Dinamos interactúan son de un peligro de procesos gravitacionales alto.

## **5.2 Zonificación de riesgo por inestabilidad de laderas**

Después de analizar el perfil de los distintos usuarios del Parque de los Dinamos, se procedió a realizar el mapa de riesgos.

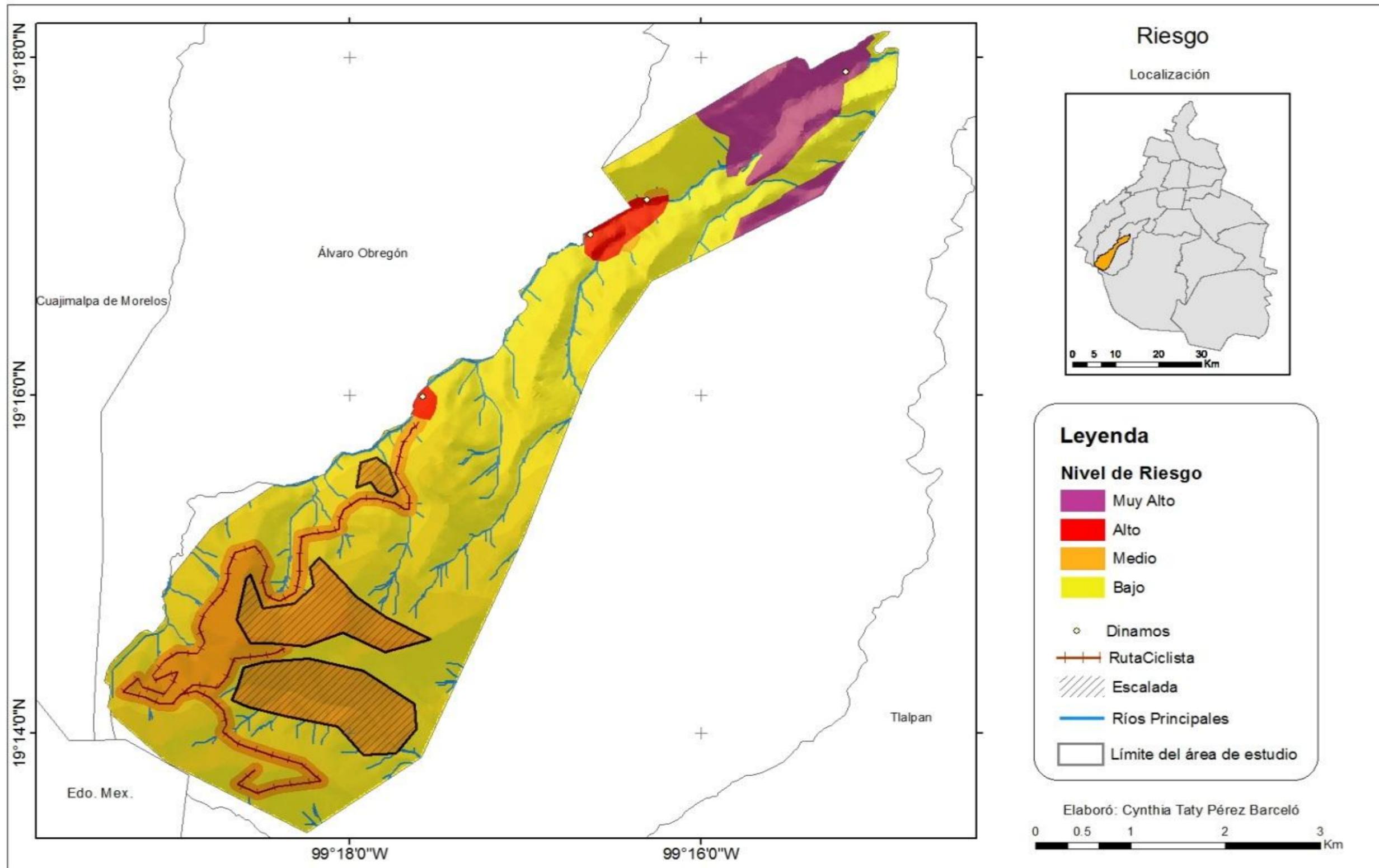
Para este mapa se utilizó la información proporcionada por los usuarios mediante las encuestas realizadas en campo.

La zona de Muy Alto riesgo corresponde a la de los asentamientos irregulares que se encuentran dentro del área de estudio. Estos asentamientos ya se han adentrado en el Primer Dinamo, y son en sí mismos una amenaza para los usuarios del parque, además de que su situación irregular también les otorga cierto grado de vulnerabilidad a ellos mismos. Aunque los usuarios del Primer Dinamo, especialmente los visitantes que provienen de la misma delegación (La Magdalena Contreras) demostraron ser más conscientes acerca de las amenazas locales, ya que conviven con ellas con cierta frecuencia, no los absuelve de encontrarse en una situación de muy alto riesgo debido principalmente a la constitución general de los grupos de personas que visitan el parque y a la relativa confianza que les ofrece el convivir con estas amenazas de forma ocasional.

Las zonas de Alto riesgo se localizan entre los ríos y donde se concentran los usuarios en los Dinamos, tanto visitantes como comerciantes. La cercanía al río y el desconocimiento sobre las amenazas naturales locales genera una situación de alta vulnerabilidad en los visitantes del parque.

Las zonas de riesgo Medio son por lo general las zonas donde se concentran los servicios de los Dinamos que no están junto al río sino un poco más alejados,

Figura 5.2. Riesgo



además de la ruta ciclista y las zonas de escalada. Estos comerciantes aseguran tener conciencia sobre las amenazas a las que están expuestos y aseguran conocer algunos protocolos de seguridad que los ayuda a prevenir situaciones de desastre; y con respecto a la zona de escala y ciclismo, los usuarios son igualmente conscientes de las amenazas a las que se encuentran expuestos cuando realizan estos deportes, además cuentan con equipo de primeros auxilios y tienen conocimientos sobre protocolos de seguridad adecuados para realizar estas actividades y para los lugares en los que se realizan.

El resto del área de estudio cuenta con un bajo nivel de riesgo debido a la poca frecuencia con la que se visita. Los usuarios se concentran en los cuatro Dinamos y en la ruta ciclista y las zonas de escalada. Acceder al resto del parque en actividades de senderismo y campamento no son recomendadas por la población local debido a problemas de inseguridad social y nula vigilancia por parte de las autoridades.

### **5.3 Mitigación de desastres en el Parque de los Dinamos**

Un evento gravitacional puede ocasionar una situación de desastre si la población que puede ser afectada desconoce que esto puede suceder. La principal recomendación, entonces, es informar a todos los tipos de usuarios del Parque de los Dinamos que se encuentran en una zona de potencial riesgo. Es necesario evaluar las áreas donde puedan suscitarse este tipo de eventos que afecten a todos los usuarios, tanto visitantes como comerciantes, ya que, aunque los comerciantes tienen una cultura del riesgo asociada a las amenazas locales, la necesidad económica de su presencia en el parte los coloca en una situación vulnerable también.

La falta de presencia de autoridades y de inversión en infraestructura en el Parque de los Dinamos hace que la forma más económica de prevenir una situación de desastre es la divulgación de la información directamente a los usuarios del

parque. Es evidente la necesidad de un monitoreo constante sobre las condiciones físicas de las laderas del Parque, además de un trabajo de geomorfológico estructural para poder determinar con mayor precisión cuáles son los puntos más vulnerables de las laderas y determinar sus posibles consecuencias. Sin embargo, de antemano es conocido que todo el parque de los Dinamos está expuesto a procesos gravitacionales.

Retomando la idea de Chaparro y Renard (2005), la mejor manera de prevenir una situación de desastre no es intentar impedir que ésta suceda, sino más bien, reducir la vulnerabilidad de las personas, ya que el control de amenazas sólo es viable en algunos casos. La reducción de la vulnerabilidad es una inversión que puede disminuir los costos humanos y materiales de los desastres. Dicho de otra forma, se trata de una inversión de gran rentabilidad en términos sociales, económicos y políticos. Por tanto, debe incorporarse de manera orgánica en una perspectiva sistémica e integral del desarrollo.

Para lograr esto es necesario implementar estrategias de comunicación con las personas que se encuentran expuestas a amenazas, especialmente aquellas que no conviven con ellos cotidianamente y que se encuentran solo intermitentemente en zonas donde se vuelven vulnerables, como es el caso de los visitantes del Parque. Ellos deben conocer y comprender la realidad las amenazas a las que están expuestas, sólo de esta forma se podrán establecer y hacer efectivas las medidas realmente prácticas destinadas a proteger vidas (Pérez de Tudela, 1994). Además, esto favorecerá a crear una cultura del riesgo en la que el individuo aprenderá a convivir con las amenazas y evitar una situación de desastre, o minimizarla.

Gran cantidad de personas, y familias completas, dependen económicamente de las actividades que realizan y los servicios que ofrecen dentro del Parque de los Dinamos. Para que sus ingresos no se vean afectados y los visitantes puedan seguir disfrutando de los servicios que este lugar les ofrece es necesario tomar

medidas preventivas e informativas. Solamente así será posible reducir el riesgo al que están expuestos. Si bien este no puede desaparecer, si es posible disminuir la vulnerabilidad de las personas.

#### **5.4 Recomendaciones para prevenir una situación de desastre**

En este caso de estudio, la información que requieren los usuarios puede ser divulgada mediante carteles, mapas de riesgo (a nivel Dinamo) a la vista de las personas, señalando las zonas de menor riesgo, indicando en qué temporada es preferible no visitar el parque; repartir folletos, fortaleciendo la vigilancia, y pidiendo a los comerciantes que informen a sus clientes. Es recomendable colocar los mapas o planos en cada Dinamo que indique cuáles son las zonas más vulnerables y qué señales en el paisaje les pueden ayudar a interpretar un posible proceso gravitacional. Además, es fundamental que las autoridades sean las que estén más conscientes sobre estas amenazas y pueden, no solamente informar, sino actuar como líderes ante los usuarios del Parque en caso de una contingencia. Incluso podría cobrarse una cuota a los visitantes desde el Primer Dinamo que ayude a solventar los gastos necesarios para la divulgación de la información, fortaleciendo la vigilancia e incluso adquirir asistencia médica permanente.

La capacitación de las autoridades presentes dentro del Parque de los Dinamos debe estar dirigida a enfrentar las amenazas naturales con un enfoque preventivo más que reactivo; deben estar preparados para reducir la vulnerabilidad de las personas y saber guiarlas hacia un comportamiento colectivo y objetivo, para evitar el caos y los accidentes consecuentes.

Es recomendable también que exista un sondeo permanente sobre la percepción del riesgo de los usuarios del parque, ya que, antes de intentar implementar una cultura del riesgo para evitar pérdidas humanas y materiales, es necesario saber cómo es que la gente los percibe y, a partir de ahí, es como se podrá crear una

estrategia de comunicación de riesgo adecuada para ellos, considerando el entorno y su dinámica con el entorno sin alterar el entorno natural (INE, 2003).

Por lo tanto, para poder establecer medidas preventivas, Serna (2007) indica que el manejo del espacio público demanda, entonces, la armonización entre la plataforma ambiental, los elementos construidos y los elementos complementarios, promoviendo una estructura coherente con los trazados urbanos y las dinámicas propias de la ciudad, interactuando con las necesidades del territorio, es decir, una estructura viva y auténtica que se incorpora a la memoria colectiva. Por lo tanto, para prevenir una situación de desastre no necesariamente es vital que se construya infraestructura en la zona. El Parque de los Dinamos es visitado principalmente debido a que acerca los visitantes a un entorno natural muy cercano a la ciudad, además de que su situación como ANP le impide tener dicha infraestructura. El Parque puede mantener su condición actual, sólo es necesario hacer saber a la población de las amenazas a las que se encuentra expuesta y reducir su vulnerabilidad.

En el plano más ambicioso, lo que se debe obtener al tener a un ciudadano consiente de las amenazas locales en un territorio diferente al habitual y en condición intermitente al estar correctamente informado y teniendo asistencia capacitada para actuar en un caso de emergencia, es que esté preparado para la atención de la emergencia, su rehabilitación y recuperación, en función de un conjunto de factores socioeconómicos, psicológicos y culturales; es incrementar su criterio de evaluación del entorno y estar consciente del grado de vulnerabilidad en el que se encuentra él y sus acompañantes (familiares y/o amigos) sin que esto signifique privarse de disfrutar de este tipo de espacios que, además de ofrecer servicios ambientales, ecoturísticos y recreativos, sostiene económicamente a gran cantidad de familias que comercian ahí.

## Conclusiones y comentarios finales

Los riesgos son propios de cada comunidad y territorio y dependen de su grado de vulnerabilidad y exposición a fenómenos naturales. Por ende, su gestión debe ser autónoma y debe estar a cargo de la autoridad local del territorio en riesgo, además de contar con la participación informada y activa de su población.

Todo el territorio del área de estudio es susceptible a procesos gravitacionales, ya que cuenta con las condiciones físicas que los favorecen, aumentando la probabilidad de un suceso en la temporada de lluvias. Esto ocasiona que los usuarios del Parque de los Dinamos se encuentren en una situación vulnerable y, por consecuencia, en riesgo.

El Parque de los Dinamos cuenta con la infraestructura mínima necesaria para ofrecer servicios de recreación ecoturística, sin embargo, no cuenta con la presencia de autoridades suficientes y no existen señalamientos que indiquen a los usuarios que se encuentran en una zona de riesgo por procesos gravitacionales.

Gracias a las encuestas que se realizaron para esta investigación, se puede apreciar que existen tres tipos de usuarios principales del Parque de los Dinamos: los comerciantes, los visitantes de actividades recreativas y los visitantes de deportes extremos. El perfil de cada uno de ellos presenta un tipo de vulnerabilidad diferente:

- Los comerciantes: Vulnerabilidad media; conviven con el riesgo ya que viven cerca de la zona de estudio y las características físicas son muy similares.
- Los visitantes de actividades recreativas: Vulnerabilidad alta; provienen de diversas Delegaciones del Distrito Federal y no conviven con este tipo de amenazas en su zona habitual.
- Los visitantes de deportes extremos: Vulnerabilidad baja; cuentan con equipo especializado para realizar sus actividades adaptados para la zona

de estudio, cuentan con equipo de seguridad personal y grupal y son conscientes de los riesgos a los que están expuestos.

Los usuarios del parque de los Dinamos, especialmente los visitantes de actividades recreativas, no se encuentran preparados para enfrentar una situación de emergencia, no están seguros a quién o dónde recurrir en caso de que ocurra algún deslizamiento o cualquier fenómeno natural y desconoce los protocolos de seguridad que se deben de tener al encontrarse en un área natural con amenazas latentes.

Los comerciantes cuentan con una cultura del riesgo que les ayuda a estar prevenidos y conocen algunos protocolos de seguridad que les ayuda a tomar decisiones en caso de una emergencia. Más que sentirse vulnerables por la inestabilidad de laderas, comentaron sentir mayor amenaza por riesgos sociales (como vandalismo y delincuencia).

Afortunadamente, las personas encuestadas mostraron interés y preocupación al enterarse de que se encuentran en un lugar con amenaza de procesos gravitacionales, por lo que es posible aspirar a una cultura de convivencia con el riesgo. Al tratarse de un lugar al que sólo frecuentan pocas veces al año, los visitantes no se encuentran familiarizados con los accidentes por inestabilidad de ladera que ocurren dentro del Parque, o en la misma Delegación La Magdalena Contreras, , pero con la señalización adecuada en puntos estratégicos podría prevenirse una situación de emergencia.

En trabajo de campo, el personal de la Delegación de La Magdalena Contreras comentó que existe un gran interés en mantener informadas a las personas que trabajan dentro del Parque acerca de los riesgos que implica el trabajar en ese sitio. Los comerciantes encuestados hicieron testimonio de haber recibido capacitación por parte de ellos y de Protección Civil sobre cómo identificar una situación de emergencia y saber cómo actuar en caso de encontrarse en una, como estar al tanto del nivel del río, suspender actividades en caso de

precipitaciones abundantes y trasladarse solamente por los senderos y caminos establecidos.

Es evidente la falta de un monitoreo constante y sistemático sobre las condiciones de las laderas del Parque de los Dinamos que mantenga informadas a las autoridades y que ayuden a identificar las zonas de menor y mayor riesgo a mayor escala, y mantener informada a la población local. Para poder aspirar a que haya una cultura del riesgo en personas que no habitan una zona con amenazas latentes de inestabilidad de ladera es necesario estar conscientes de cuáles son las amenazas reales, cómo es que se manifiestan y, con ello, hacer una estrategia de comunicación hacia los usuarios para que sepan que hacer en caso de una situación de emergencia y evitar daños y pérdidas.

Además, es importante señalar que en el área de estudio se identificaron algunos asentamientos humanos ubicados al norte, dentro de la zona de conservación. Esto representa un problema no solo ambiental, sino que aumenta el riesgo de los usuarios del Primer Dinamo, pues suponen un peso adicional a las laderas, además de hacer un uso indiscriminado de los recursos naturales, sobreexplotándolos. Es necesario que las autoridades realicen una estrategia prioritaria para evitar el crecimiento del uso habitacional en esta zona y tal vez diseñar una estrategia de reubicación para ellos.

En cuanto a la zonificación de riesgo, se identificaron dos zonas de muy alto riesgo al norte del área de estudio, que corresponde al Primer Dinamo; dos zonas de alto riesgo en el Segundo y Tercer Dinamo, y más adelante en el Cuarto Dinamo; al suroeste, en la ruta ciclista y las zonas de escala, se identificaron zonas de riesgo medio, y el resto de la zona de estudio se catalogó como zona de riesgo bajo. Estos resultados dan la pauta para implementar medidas que ayuden a mitigar una situación de desastre. Las áreas naturales con actividades recreativas son altamente frecuentadas por la población, por lo que es necesario asegurar el bienestar de las personas que asisten para convivir con sus familiares y amigos, sin alterar las condiciones naturales de estas ANPs.

Evidentemente, en muchos casos no es posible evitar que sucedan los desastres debido a las amenazas locales, pero lo que sí es posible es disminuir la vulnerabilidad de los usuarios. Proporcionarles información es la mejor forma de prevenirlos.

El proceso de concientizar a la población e implementar una cultura del riesgo en personas que no conviven con él es un reto para los profesionistas de la carrera de Geografía, pues involucra un trabajo de campo que ayude a identificar las zonas más amenazadas por algún fenómeno natural, comunicarlo a la población e invitarlos a adoptar medidas preventivas que pueden salvar su vida y la de sus acompañantes, y hacer la divulgación adecuada a los usuarios. Los mapas de riesgo son de vital importancia para hacer esto posible.

Con este trabajo se hace evidente esta necesidad de divulgación del conocimiento y, antes de ello, su preparación y generación para poder hacer un plan preventivo adecuado para cada situación.

## Referencias

- Alcántara, Irasema (1999) *¿Se cae o no se cae? Procesos de remoción en masa, avances y perspectivas*, En Ciencias y Desarrollo. No. 146. México
- Alcántara, Irasema (2000) *Índice de susceptibilidad a Movimientos del Terreno y su aplicación en una región semiárida*, Revista Mexicana de Ciencias Geológicas, V. 17, Num. 1, México
- Almeida, Lucía, et al. (2007) *Biodiversidad de la región de montaña del sur de la Cuenca de México: Bases para el ordenamiento ecológico* , Universidad Autónoma Metropolitana, México
- Álvarez, Carlos; Macías, Juana (2007) *Manual de procedimientos en gestión de crisis*, Sociedad española de Medicina de Catástrofes, España
- Álvarez, Karina (2000) *Geografía de la educación ambiental: Algunas propuestas de trabajo en el bosque de los Dinamos, área de conservación ecológica de la Delegación Magdalena Contreras*, Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- Arroyo, Jorge (2005) *Estructura urbana de la Delegación Magdalena Contreras*, Universidad Nacional Autónoma de México, México
- Beck, Ulrich (2008) *La sociedad del riesgo*, Paidós Studio, España
- Blyth, F.G.H. (1989) *Geología para ingenieros*, Compañía Editora Continental, México
- Cardona, O., (1993) "Evaluación de la amenaza, la vulnerabilidad y el riesgo" en Andrew Maskrey (comp), *Los desastres no son naturales*, La Red, Tercer Mundo Editores, Bogotá.
- Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED) (2001) *Inestabilidad de laderas*, Secretaría de Gobernación, México.
- (2002) *El clima en la inestabilidad de laderas: Época de luvias*, México.

- (2001). *Diagnóstico de peligros e identificación de riesgos de desastres en México*, Secretaría de Gobernación, México
- Chaparro, E.; Renard, M. (2005) *Elementos conceptuales para la prevención y reducción de daños originados por amenazas socionaturales*, United Nations Publications, Chile.
- Cohen, Jonathan (1981) “*Can human irrationality be experimentally demonstrated?*”, Behavioral and brain sciences, EUA
- Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) (2000) *Registro mensual de precipitación pluvial en mm*, Comisión Nacional del Agua [En Línea] Disponible en [http://inegi.org.mx/est/contenidos/espanol/sistemas/Aeei03/info/pue/c21\\_01.xls](http://inegi.org.mx/est/contenidos/espanol/sistemas/Aeei03/info/pue/c21_01.xls) [Consultado en marzo de 2014]
- Cortés, Alejandra (2008) *Poblaciones vulnerables frente a amenazas naturales, caso de estudio Delegación La Magdalena Contreras, Distrito Federal, México*, Facultad Latinoamericana de ciencias sociales FLASCO, México
- Confederación de Empresarios de Aragón (CREA) (2010) *Guía de actuación de percepción de riesgos*, España, [En Línea] Disponible en [http://www.crea.es/prevencion.nsf/115d8657e25cba3ec1257999002aca0d/\\$FILE/Gu%C3%ADa%20de%20Aplicaci%C3%B3n%20Pr%C3%A1ctica.pdf](http://www.crea.es/prevencion.nsf/115d8657e25cba3ec1257999002aca0d/$FILE/Gu%C3%ADa%20de%20Aplicaci%C3%B3n%20Pr%C3%A1ctica.pdf) [Consultado en septiembre de 2014]
- Cruden, M.; Varnes, D. (1996) *Laderas y movimientos de masas*, en Mateo Gutiérrez, *Geomorfología*, Pearson Education, España.
- Cserna, Z.; et. Al. (1988) *Estructura geológica, gravimétrica, sismicidad y relaciones neotécnicas regionales de la Cuenca de México*, Instituto de Geología, UNAM, Boletín 104, México
- Cuadros, Polo (2001) *Tenencia de la Tierra y Ecología en Magdalena Contreras*, Universidad Nacional Autónoma de México, México

Demant, Alan (1978) *Características del Eje Neovolcánico Transmexicano y sus problemas de interpretación*, Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Geología, Revista Vol. 2 Num. 2 [En Línea] Disponible en [http://rmcg.unam.mx/2-2/\(7\)Demant.pdf](http://rmcg.unam.mx/2-2/(7)Demant.pdf) [Consultado en abril de 2014].

Delegación de la Magdalena Contreras (DMC) (2011) *La Magdalena Contreras: Plan Contreras Verde*, Dirección General de Medio Ambiente y Ecología, Delegación La Magdalena Contreras, México.

——— (S/A) *Historia, La Magdalena Contreras*, Delegación La Magdalena Contreras [En Línea] Disponible en <http://magdalenacontreras.gob.mx/la-magdalena-contreras/historia> [Consultado en abril de 2014].

Diario Oficial de la Federación (DFO) (1927) *DECRETO por el cual se crea en el Distrito Federal la Municipalidad de La Magdalena*, Secretaría de Gobernación [En Línea] Disponible en [http://www.dof.gob.mx/nota\\_to\\_imagen\\_fs.php?codnota=4573826&fecha=10/12/1927&cod\\_diario=195899](http://www.dof.gob.mx/nota_to_imagen_fs.php?codnota=4573826&fecha=10/12/1927&cod_diario=195899) [Consultado en abril de 2014]

Douglas, Mary (1996) *La aceptabilidad del riesgo según las ciencias sociales*, Paidós Studios, España

Enciclopedia de los Municipios y Delegaciones de México (EMDM) (2000) *La Magdalena Contreras*, Enciclopedia de los Municipios y Delegaciones de México, Distrito Federal [En Línea] Disponible en <http://www.e-local.gob.mx/work/templates/enciclo/EMM09DF/delegaciones/09008a.html> [Consultado en marzo de 2014].

Fernández del Castillo, Francisco (1912) *Apuntes para la historia de San Ángel*, Museo Nacional de Arqueología, Historia y Etnología, México.

García, Antonio (2007) *Geografía e historia del Distrito Federal*, Antigua Imprenta de Murgía, 2ª Ed., Estados Unidos

- García, Enriqueta (2004) *Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen*, Instituto de Geografía, 5ª. Ed., Universidad Nacional Autónoma de México, México
- García, Melesio (1979) *La Magdalena Contreras, D.F. su historia*, Tesorería del Departamento del Distrito Federal, México.
- García, Montserrat (1994) *Los Mapas de Riesgos. Conceptos y Metodología para su Elaboración*. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT), Madrid
- Golden, S. (2010). *La percepción del riesgo: Una visión desde China*, en Revista CIDOB [En Línea] Núm 89-90, Mayo 2010, Barcelona Center for International Affairs, España, disponible en [http://www.cidob.org/es/content/download/23751/274350/file/04\\_SEAN+GOLDEN.pdf](http://www.cidob.org/es/content/download/23751/274350/file/04_SEAN+GOLDEN.pdf) [Consultado el 15 de julio de 2014].
- Gutiérrez, M. (2008) *Geomorfología*, Pearson Education, España.
- Lugo, José (2011) *Diccionario geomorfológico*, Instituto de Geografía UNAM, México
- Instituto Nacional de Ecología (INE) (2000) *La evaluación del impacto ambiental: logros y retos para el desarrollo sustentable 1995-2000*, México.
- (2003) *Introducción al análisis de riesgos ambientales*, Instituto Nacional de Ecología – Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, México.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (2002) *Estadísticas del Medio Ambiente del Distrito Federal y Zona Metropolitana*, México.
- (2004) *Guía para la interpretación de Cartografía Edafológica*, México.
- (2008) *Características edafológicas, fisiográficas, climáticas e hidrográficas de México*, México.
- (2009) *Diccionario de datos edafológicos*, México.

- Iniestra, Jaime (2006) *Reportaje: Asentamientos irregulares en zonas de alto riesgo. Caso: Las barrancas de la Delegación Magdalena Contreras de las áreas naturales protegidas*, Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- Keller, E.; Blodgett, R. (2007) *Riesgos Naturales. Procesos de la Tierra como riesgos, desastres y catástrofes*, Pearson Education, España.
- Lara, Marisol (2008) *Remoción en masa*, Departamento de Geología, Universidad de Chile, Chile.
- Lavell, Alan (2002) *Desastres urbanos, una visión global*, Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales [En línea] Disponible en [http://www.desenredando.org/public/articulos/2000/duuvvg/DUUVG\\_mar-1-2002.pdf](http://www.desenredando.org/public/articulos/2000/duuvvg/DUUVG_mar-1-2002.pdf) [Consultado en septiembre de 2014]
- Lommitz, Cinna (2005) *El próximo sismo en la Ciudad de México*, Gobierno del distrito Federal, México.
- Martín, G. (1998). *Cultura y Desarrollo en Venezuela*, Universidad Simón Bolívar, Venezuela.
- Martínez, Miguel; Ramos, Jimena (2010) *Introducción al análisis de riesgos ambientales*, Libros Riesgo, México.
- Miramontes, Marco (2011). *Divulgación de la ciencia, una herramienta para la comunicación de riesgos. Estudio de Caso: Teziutlán, Puebla*. UNAM, México.
- Mooser, Federico (1963) *Historia tectónica de la Cuenca de México*, Boletín de la Asociación Mexicana de Geólogos Petroleros, México
- Mooser, Federico (1975) *Historia geológica de la Cuenca de México*, Departamento del Distrito Federal, México.

- Naranjo, José (1991) *Acerca de la burguesía agraria: El caso de Fernan Núñez (Córdoba)* en Revista Andalucía Turismo [En Línea] Núm. VIII, páginas 163 – 187, España, Disponible en <http://helvia.uco.es/xmlui/bitstream/handle/10396/5107/naranjo1.pdf> [Consultado en marzo de 2014].
- Organización Meteorológica Mundial (OMM) (2014) *Boletín El Niño/La Niña*, Organización de las Naciones Unidas [En Línea] Disponible en [http://www.wmo.int/pages/mediacentre/press\\_releases/pr\\_993\\_es.html](http://www.wmo.int/pages/mediacentre/press_releases/pr_993_es.html), [Consultado en marzo de 2014]
- Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial (PAOT) (S/A) *Delegación Magdalena Contreras, D.F.* Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial del D.F. [En Línea] Disponible en <http://www.paot.org.mx/centro/delegaciones/contreras/> [Consultado en febrero de 2014].
- Pedraza, Javier de (1996) *Geomorfología. Principios, Métodos y Aplicaciones*, Editorial Rueda, España
- Pérez de Tudela, César (1994) *La Información en las catástrofes*, Fundación MAPFRE, España.
- Protección Civil (2007) *Manual de Protección Civil: Qué hacer antes, durante y después de una emergencia*, Secretaría General de Gobernación, México
- Reinoso, Eduardo (2007) *Riesgo sísmico de la Ciudad de México*, Al México, México.
- Rodríguez, Fabiola (2012) *Consumismo como antecedente de la percepción de riesgo ambiental y la conducta proambiental*, UNAM, México
- Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL) (2011) *Atlas de Peligros y/o Riesgos Naturales de la Delegación Magdalena Contreras 2011*, Secretaría de Gobernación, México, Distrito Federal.

Segura, G. et al., (2011). *Susceptibilidad al deslizamiento en el corredor Siquirres-Turrialba*, en Revista Geológica de América Central [En Línea] No. 45. Noviembre 2011, Universidad de Costa Rica, disponible en: <http://revistas.ucr.ac.cr/index.php/geologica/article/viewFile/1908/1872> [Consultado el 11 de Julio de 2014].

Secretaría de Turismo (ST) (2014) *Ecoturismo, Parque de los Dinamos*, Secretaría de Turismo [En Línea] Disponible en [http://www.mexicocity.gob.mx/detalle.php?id\\_pat=4249](http://www.mexicocity.gob.mx/detalle.php?id_pat=4249) [Consultado en marzo de 2014]

Tapia, Guadalupe; López, Jorge (2001) *Mapeo geomorfológico analítico de la porción central de la Cuenca de México: Unidades morfogénicas a escala 1:100,000*, Revista Mexicana de Ciencias Geológicas, V. 19 No. 1, [En Línea] Disponible en <http://www.geologia.uson.mx/academicos/grijalva/antologiageolmex/archivos%20pdf/eje%20neovolcanico/geomorfologia%20cuenca%20mexico.pdf>, Instituto de Geografía UNAM, México [Consultado en marzo de 2014].

Tarbut, E.; Lutgens, F. (2005) *Ciencias de la Tierra. Una introducción a la geología física*, Pearson Education, España.

Trivers, Robert (1972) *The evolution of reciprocal altruism*, Quarterly Review of Biology, EUA

Van Zuidam, R. A. (1986) *Aerial Photo-interpretation in Terrain Analysis and Geomorphologic Mapping*, Smits Publishers, Netherlands

Vargas, Rosa (2009). *Evaluación del Riesgo por procesos gravitacionales en los barrancos occidentales del volcán Malinche*, UNAM, México

Yee, Juan (2008) *Zonificación de áreas susceptibles y niveles de vulnerabilidad ante amenazas del tipo movimientos de masa y desbordes por crecidas, en el trayecto urbano de la Quebrada Milla*, Universidad de los Andes, Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales, Venezuela.

## Consulta WEB

Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial del Distrito Federal

<http://www.paot.org.mx/>

Enciclopedia de los Municipios y Delegaciones de la Ciudad de México

<http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM09DF/delegaciones/>

Delegación La Magdalena Contreras (S/A) Plan Verde Delegación La Magdalena Contreras

<http://www.sma.df.gob.mx/>

Página oficial de la Secretaría de Turismo de la Ciudad de México

<http://www.sectur.gob.mx/>

Comisión Nacional del Agua

[www.conagua.gob.mx](http://www.conagua.gob.mx)

Instituto Nacional de Estadística y Geografía

[www.inegi.org.mx](http://www.inegi.org.mx)

La Jornada

<http://www.jornada.unam.mx/>

Razón

<http://www.razon.com.mx/>

El Universal

<http://www.eluniversal.com.mx/>

## **ANEXOS**

### **ANEXO I. Decreto**

ACUERDO QUE DECLARA ZONA PROTECTORA FORESTAL LOS BOSQUES DE LA CAÑADA DE CONTRERAS. D.F.

27-06-1932

A la Dirección Forestal y de Caza y Pesca.- San Jacinto, D.F.

#### **CONSIDERANDO**

Que por estudio técnico rendido a la Secretaría por la Dirección Forestal y de Caza y Pesca, se concluyó que la conservación del arbolado de la cañada de Contreras, D.F, se impone, como una medida de orden benéfica a la salubridad, dada su proximidad relativa a la propia capital de la República;

Que además del beneficio antes mencionado, dicho arbolado constituye una defensa eficaz y necesaria para sostener la uniformidad del caudal de aguas del río de La Magdalena, cuya corriente se aprovecha para la producción de fuerza hidroeléctrica en la región, que se conoce también con el nombre de Cañada de los Dinamos; esta Secretaría, con fundamento en los artículos 92, 93 y 94 del Reglamento de la Ley Forestal, de 8 de septiembre de 1927, ha tenido a bien dictar el siguiente:

#### **ACUERDO:**

**PRIMERO.** Se declara zona protectora forestal los bosques de la Cañada de Contreras, D.F., dentro de los límites siguientes:

Por el Norte, con terrenos de los pueblos de San Bartolo Ameyalco y Santa Rosa; por el Sur, con los montes de la hacienda de Eslava y ejidos de San Nicolás Totolapa; por el Oriente, con el pueblo de San Nicolás Totolapa y por el Poniente, con el Desierto de los Leones entre la Cruz de Colostitla y el cerro de San Miguel. Esta superficie está formada por la cuenca del río de la Magdalena y limitada

naturalmente por las crestas de las montañas que la rodean, quedando comprendidas aproximadamente 3,100 hectáreas, correspondientes a terrenos forestales de la hacienda de La Cañada y del pueblo de la Magdalena.

SEGUNDO. Las solicitudes de explotación dentro de la zona señalada en el párrafo anterior, se resolverá de manera definitiva, previo un estudio del Servicio Forestal y por acuerdo expreso de esta Secretaría.

TERCERO. Los permisos que se concedan se concretarán a la explotación de la cantidad de árboles que determina el Plan Provisional de Explotación en las fracciones de zona que servirán de base para el desarrollo del proyecto de ordenación general.

CUARTO. El aprovechamiento de la leña muerta para consumo domestico, de los vecinos del pueblo de la Magdalena, se autorizará libremente.

QUINTO. La Dirección Forestal procederá, con carácter preferente, al desarrollo de los estudios necesarios para determinar el plan general que deba observarse en la zona para el otorgamiento de permisos de explotación.

Publíquese y cúmplase.

Sufragio Efectivo. No Reelección.

## ANEXO II. Eventos de remoción en masa en la Delegación La Magdalena Contreras

**Base de datos proporcionada por el personal de Información Pública de Protección Civil de la Delegación La Magdalena Contreras**

**2009**

| FECHA      | LUGAR  | EMERGENCIA                                | DAÑOS             |                        |
|------------|--|---|-------------------|------------------------|
|            |  |   | MATERIALES        | HUMANOS                |
| 19/03/2009 | CAPULINES ESQ. CALVARIO, COL. PUEBLO NUEVO         | CAÍDA DE BARDA                            |                   |                        |
| 08/06/2009 | CALLE TULIPÁN, COL. ERMITAÑO                       | DESLIZAMIENTO TIERRA                      | PATIO VECINA      |                        |
| 22/06/2009 | EMILIO CARRANZA, ESQ. CAÑADA , LA MADALENA         | BARDA EN RIESGO                           |                   |                        |
| 02/07/2009 | GUADALUPE Y CAÑADA, COL. LA CARBONERA              | DESGAJAMIENTO, CAÍDA DE BARDA             | VIALIDAD          |                        |
| 03/07/2009 | ESPERANZA # 69, COL. HUAYATLA                      | CAÍDA DE BARDA                            | ACCESO DE LA CASA |                        |
| 09/07/2009 | ACUILOTITLA MZ LOTE 14                             | CAÍDA DE TALUD                            |                   | 1 LESIONADA            |
| 28/07/2009 | HERREROS # 138, TIERRA COLORADA                    | CAÍDA DE PIEDRA DE 10 TONELADAS EN RIESGO |                   | DESALOJO DE 8 FAMILIAS |
| 05/08/2009 | CERRO PALOMAS MZ18 INT. C, LT 25, COL. EL OCOTAL   | CAÍDA DE TALUD                            |                   |                        |
| 21/08/2009 | VÍA CHIQUITA # 56, IXTLAHUALTONGO                  | DESLAVE                                   |                   |                        |
| 21/08/2009 | JACARANDAS # 45, TIERRA COLORADA                   | DESLAVE                                   |                   |                        |
| 23/08/2009 | PENSAMIENTO # 2, COL. EL ERMITAÑO                  | DESGAJAMIENTO DE TALUD                    |                   |                        |
| 26/08/2009 | VÍA CHIQUITA, IXTLAHUALTONGO                       | DESLIZAMIENTO DE TALUD                    |                   |                        |
| 26/08/2009 | PROL. CARBONERA # 5                                | CAÍDA DE TALUD                            |                   |                        |
| 26/08/2009 | PROL. CARBONERA · 8                                | CAÍDA DE TALUD                            |                   |                        |
| 26/08/2009 | CERRO DEL PASO DEL GAVILÁN # 11 MZ 18, COL. OCOTAL | CAÍDA DE TALUD                            |                   |                        |
| 27/08/2009 | CUAUHTEMOC ENTRE AV. CONTRERAS Y FFCC              | BARDA EN RIESGO                           |                   |                        |
| 27/08/2009 | ERMITAÑO # 3, COL. HUAYATLA                        | DESGAJAMIENTO DE MURO                     |                   |                        |
| 27/08/2009 | CDA ESTACAS # 302 ENTRE MELÓN Y ACROS              | DESLAVE                                   |                   |                        |
| 27/08/2009 | 1RA CDA ÁLVARO OBREGÓN # 18                        | DESGAJAMIENTO DE TALUD                    | 2 VIVIENDAS       |                        |

|            |  |                         |                      |  |
|------------|--|-------------------------|----------------------|--|
| 27/08/2009 | CALLE DE PASO DEL GAVILÁN M18 L-9, COL. EL OCOTAL      | DESGAJAMIENTO DE TALUD  |                      |  |
| 27/08/2009 | ANDADOR CICLÓN # 7, COL. EL OCOTAL                     | BARDA EN RIESGO         |                      |  |
| 27/08/2009 | TEMAMATLA # 24, COL. EL OCOTAL                         | DESLAVE                 |                      |  |
| 27/08/2009 | 2DO ANDADOR JILGUERO L-18                              | BARDA CAÍDA             |                      |  |
| 27/08/2009 | AND. CAMELIA M2 L-3, PREDIO EL MEYAC                   | DESLAVE DE TALUD        | PATIO DE VIVIENDA    |  |
| 27/08/2009 | CALLE ERMITAÑO # 3, COL. HUAYATLA                      | DESLAVE DE TALUD        |                      |  |
| 27/08/2009 | AHUEHUETES # 3, COL. HUAYATLA                          | DESGAJAMIENTO DE MURO   |                      |  |
| 28/08/2009 | 3CDA AZTECAS 1ER ANDADOR M74 L-18 Y L-17               | DESLAVE                 | 1 CUARTO             |  |
| 29/08/2009 | PASO DEL GAVILÁN MZ18 L-16                             | DERRUMBE                | PATIO                |  |
| 29/08/2009 | 3RA CDA DE AZTECAS LOTE 18 MZ 74, COL. SAN BERNABÉ     | DESLIZAMIENTO DE TALUD  |                      |  |
| 30/08/2009 | CDA CIRUELOS # 467, COL. TIERRA COLORADA               | CAÍDA DE BARDA          |                      |  |
| 30/08/2009 | ÁLAMOS # 6, COL. SAN NICOLÁS                           | CAÍDA DE BARDA          |                      |  |
| 30/08/2009 | CICLÓN # 7, COL. EL OCOTAL                             | DESGAJAMIENTO           |                      |  |
| 31/08/2009 | CORREGIDORA # 11, COL. SAN JERÓNIMO LIDICE             | BARDA EN RIESGO         |                      |  |
| 01/09/2009 | CHABACANO # 174, COL. TIERRA COLORADA                  | BARDA EN RIESGO         |                      |  |
| 06/09/2009 | COCONETLA # 2, COL. EL OCOTAL                          | DESLIZAMIENTO DE TIERRA |                      |  |
| 08/09/2009 | CARLOS CHÁVEZ M-72 L-2, COL. SAN BERNABÉ OCOTEPEC      | CAÍDA DE TALUD          |                      |  |
| 08/09/2009 | AV. DE LAS FLORES MZ13, L.16, COL. EL OCOTAL           | CAÍDA DE BARDA          | 2 CUARTOS            |  |
| 09/09/2009 | AV. METROPOLITANA , COL. TIERRA COLORADA               | DESGAJAMIENTO DE TIERRA |                      |  |
| 10/09/2009 | PROLONGACIÓN JACARANDAS M.383 L.5131                   | DESLIZAMIENTO DE TIERRA |                      |  |
| 11/09/2009 | ANDADOR HUAYATLA # 4                                   | TALUD EN RIESGO         |                      |  |
| 12/09/2009 | CANAL Y CRUZ VERDE, COL. SAN NICOLÁS                   | BARDA COLAPSADA         |                      |  |
| 15/09/2009 | CALLE LIRIO, ESQUINA LAS FLORES                        | DESGAJAMIENTO           | 1 CUARTO             |  |
| 15/09/2009 | OYAMETLA # 128 3CDA AZTECAS, COL. SAN BERNABÉ OCOTEPEC | DESGAJAMIENTO           |                      |  |
| 15/09/2009 | CAMINO REAL A CHICHICASPA, COL. SAN NICOLÁS TOTOLAPAN  | DESLIZAMIENTO DE TALUD  | 1 VIVIENDA DERRIBADA |  |
| 15/09/2009 | 3RA CDA DE AZTECAS LOTE 11, COL. SAN BERNABÉ           | DESLIZAMIENTO DE TALUD  |                      |  |
| 15/09/2009 | PALLMILLAS, COL. EL ROSAL                              | DESLIZAMIENTO DE TALUD  |                      |  |
| 15/09/2009 | CAMINO OJO DE AGUA # 46, COL. IXTLAHUALTONGO           | DESLIZAMIENTO DE TALUD  |                      |  |
| 15/09/2009 | VÍA CHIQUITA   | DESBORDAMIENTO DE TALUD | 2 CUARTOS DE ADOBE   |  |
| 15/09/2009 | TIERRA COLORADA  | PIEDRA EN RIESGO        |                      |  |
| 15/09/2009 | IXTLAHUALTONGO # 54                                    | TALUD EN RIESGO         |                      |  |

|            |   |                         |                          |  |
|------------|---|-------------------------|--------------------------|--|
| 15/09/2009 | SAN JUAN # 6, COL. EL OCOTAL                                | DESLAVE DE TALUD        |                          |  |
| 15/09/2009 | CALLE MINA # 3, COL. SAN NICOLÁS                            | DESLAVE DE TALUD        | VÍA PUBLICA              |  |
| 16/09/2009 | PARAJE ZAYULA L-5, COL. LA CARBONERA                        | DESLAVE DE TALUD        | CASA HABITACIÓN          |  |
| 16/09/2009 | AND. FRESNOS # 20, COL. TIERRA COLORADA                     | DESLAVE DE TALUD        | 2 AUTOS ( TSURU Y UN WV) |  |
| 16/09/2009 | AILA # 1339, COL. PARAJE EL OCOTAL                          | DESLAVE DE TALUD        | PATIO DE VIVIENDA        |  |
| 16/09/2009 | ACRES # 386   | DESLAVE DE TALUD        |                          |  |
| 16/09/2009 | MINA # 6, SAN NICOLÁS TOTOLAPAN                             | CAÍDA DE BORDO          |                          |  |
| 16/09/2009 | PARAJE SAYULA, COL. LA CARBONERA                            | DESLAVE                 |                          |  |
| 16/09/2009 | CDA TENANGO LT.14 MZ 4, COL. AMPLIACIÓN LOMAS SAN BERNABÉ   | DESLAVE DE TALUD        |                          |  |
| 16/09/2009 | PRÓL.. BUENAVISTA Y RETANA 120                              | CAÍDA DE TALUD          |                          |  |
| 16/09/2009 | AV. METROPOLITANA , COL. TIERRA COLORADA                    | DESBORDE DE CERRO       | 1 CUARTO                 |  |
| 16/09/2009 | CERRO DEL PASO DEL GAVILÁN # 9 MZ 18, COL. OCOTAL           | DESLAVE DE TALUD        | 1 VIVIENDA DE CARTÓN     |  |
| 17/09/2009 | AV. METROPOLITANA # 331 , COL. TIERRA COLORADA              | DESLAVE                 |                          |  |
| 17/09/2009 | AMEYAC # 3, COL. EL OCOTAL                                  | DESLAVE                 |                          |  |
| 17/09/2009 | PALMILLA # 7, COL. EL ROSAL                                 | DESLAVE                 |                          |  |
| 17/09/2009 | CERRO LAS PALOMAS # 18, COL. EL OCOTAL                      | DESLAVE DE CERRO        | VIVIENDA                 |  |
| 17/09/2009 | MINAS DE CENTENO # 32, PARAJE EL OCOTAL                     | DESLAVE                 | BAÑO DE VIVIENDA         |  |
| 17/09/2009 | TEMAMATLA MZ51 L-27, COL. EL OCOTAL                         | DESLAVE                 |                          |  |
| 17/09/2009 | BENITO JUÁREZ Y MINA  | DESLIZAMIENTO DE TALUD  |                          |  |
| 17/09/2009 | AV. LAS FLORES MZ 10 L-2, COL EL ERMITAÑO                   | TALUD EN RIESGO         |                          |  |
| 18/09/2009 | ASTILLEROS L-4 MZ 339, COL. AMPLIACIÓN LOMAS DE SAN BERNABÉ | DESLAVE                 |                          |  |
| 18/09/2009 | AV. SAN BERNABÉ, COL. LAS CRUCES                            | TALUD EN RIESGO         |                          |  |
| 20/09/2009 | PRÓL.. BUENAVISTA # 49                                      | DESLIZAMIENTO DE TALUD  | VIALIDAD                 |  |
| 20/09/2009 | TANQUE MZ 150 LOTE 8, COL. PUEBLO NUEVO ALTO                | DESGAJAMIENTO DE TIERRA |                          |  |
| 21/09/2009 | CARLOS CHÁVEZ, COL. SAN BERNABÉ OCOTEPEC                    | DESLAVE                 |                          |  |
| 21/09/2009 | SAN PABLO # 25, COL. SAN BERNABÉ OCOTEPEC                   | DESLAVE DE TALUD        |                          |  |
| 21/09/2009 | PROLONGACIÓN BUENAVISTA # 71                                | DESLIZAMIENTO DE TALUD  |                          |  |
| 21/09/2009 | AV. SAN JERÓNIMO # 2016, COL. EL TORO                       | DESLAVE DE TALUD        |                          |  |
| 21/09/2009 | XOSCO   | DESLAVE DE TALUD        |                          |  |
| 21/09/2009 | AV. SAN JERÓNIMO # 88, COL. SAN BERNABÉ                     | CAÍDA DE TALUD          |                          |  |
| 21/09/2009 | BUENAVISTA # 49, COL. LA CARBONERA                          | CAÍDA DE TALUD          |                          |  |

|            |  |                         |                       |                             |
|------------|--|-------------------------|-----------------------|-----------------------------|
| 21/09/2009 | CDA PROGRESO # INT. 3, COL. SAN NICOLÁS TOTOLAPAN    | CAÍDA DE TALUD          | 1 CUARTO DE ADOBE     |                             |
| 21/09/2009 | LLANOS DE AILA # 23, COL. EL OCOTAL                  | COLAPSO DE 2 BORDOS     | 1 CUARTO DE ADOBE     |                             |
| 22/09/2009 | ANDADOR CLAVEL MZ 1C LT 1, COL. SAN BERNABÉ OCOTEPEC | DESLIZAMIENTO DE TALUD  |                       |                             |
| 22/09/2009 | DELICIAS # 5, COL. SAN BERNABÉ                       | DESLAVE DE TALUD        |                       |                             |
| 23/09/2009 | TENANGO L-7 M-4, COL. LOMAS DE SAN BERNABÉ           | DESLIZAMIENTO DE TALUD  |                       |                             |
| 23/09/2009 | ANDADOR ICALI # 3, COL. ATACAXCO                     | DESLAVE DE TALUD        |                       |                             |
| 24/09/2009 | CERRADA DE AYLE # 17, COL. LA CARBONERA              | DESLAVE DE TALUD        |                       |                             |
| 25/09/2009 | BARRANCA TEXCALATLACO                                | DESLAVE DE TALUD        |                       |                             |
| 25/09/2009 | CDA DELICIAS M-78 LT 43, COL. SAN BERNABÉ            | CAÍDA DE TALUD          | VÍA PUBLICA           |                             |
| 26/09/2009 | PARAJE OCOTAL ENTRE COCONETLA Y AMEYUCA              | TALUD EN RIESGO         |                       |                             |
| 27/09/2009 | VÍA CHIQUITA # 156, COL. IXTLAHUALTONGO              | DESLAVE DE TALUD        | 5 VIVIENDAS EN RIESGO |                             |
| 28/09/2009 | CERRO PASO DEL GAVILÁN # 4, COL. EL OCOTAL           | DESLAVE                 |                       |                             |
| 13/10/2009 | SAN PABLO # 8-BIS, COL. SAN BERNABÉ OCOTEPEC         | DESLAVE                 |                       |                             |
| 14/10/2009 | COYOL, COL. ROSAL                                    | BARDA EN RIESGO         |                       |                             |
| 15/10/2009 | CALLE PASEO DEL GAVILÁN                              | CASA EN RIESGO          |                       |                             |
| 27/10/2009 | AV. LAS FLORES MZ10 LT 2, COL. EL MEYAC              | DESLAVE DE TALUD        |                       |                             |
| 19/12/2009 | AJUILOTITLA RANCHO PACHITA, COL. EL OCOTAL           | DERRUMBE POR EXCAVACIÓN |                       | 2 FALLECIDOS Y 4 LESIONADOS |

## 2010

| FECHA      | LUGAR                                     | EMERGENCIA       | DAÑOS      |         |
|------------|---|------------------|------------|---------|
|            |   |                  | MATERIALES | HUMANOS |
|            |   |                  |            |         |
| 09/01/2010 | CERRO DEL PASO DEL GAVILÁN LT-3 MZ 18     | DESLAVE DE BORDO |            |         |
| 04/02/2010 | CERRADA MIRADOR # 95 COL. TIERRA COLORADA | BARDA CAÍDA      |            |         |
| 04/02/2010 | IXTLAHUALTONGO                            | DESLAVE          |            |         |
| 04/02/2010 | CAMINO REAL ENTRE JAZMÍN Y FRESNO         | DESLAVE          |            |         |
| 04/02/2010 | CALLEJÓN 11 COL. LOMAS QUEBRADAS          | CAÍDA DE BARDA   |            |         |

|            |   |                              |           |           |
|------------|---|------------------------------|-----------|-----------|
| 04/02/2010 | CALLE 1 COL. EL OCOTAL                                | TALUD EN RIESGO              |           |           |
| 16/02/2010 | RANCHO PACHITA Y AV. SAN JERÓNIMO COL. EL ERMITAÑO    | DERRUMBE DE BARDA            |           |           |
| 19/03/2010 | CALLE PROGRESO # 3 COL. CUAUHTEMOC                    | CAÍDA DE BARDA               |           | UN ADULTO |
| 16/04/2010 | PALOMA ZURITA COL. VISTA HERMOSA                      | DESGAJAMIENTO                |           |           |
| 06/06/2010 | PRIV. OJO DE AGUA # 7 COL. LOMAS DE SAN BERNABÉ       | CAÍDA DE BARDA               |           | UN MENOS  |
| 06/06/2010 | CALLE NOGAL Y COLINDA CON RÍO CHICO                   | BARDA EN RIESGO              |           |           |
| 05/07/2010 | MEMBRILLO # 9 ENTRE GRANADA COL. EL TANQUE            | BARDA EN RIESGO              |           |           |
| 05/07/2010 | CALLE MEMBRILLO COL. EL TANQUE                        | BARDA EN RIESGO              |           |           |
| 08/07/2010 | CDA. LAS PALOMAS 37 COL. CRECENCIO JUÁREZ CHAVARIA    | BARDA CAÍDA                  | CASA      |           |
| 10/07/2010 | ANDADOR DURAZNO Y METROPOLITANA COL. TIERRA COLORADA  | DESLIZAMIENTO DE TALUD       | DOS CASAS |           |
| 24/07/2010 | ANDADOR DURAZNO 253 COL. TIERRA COLORADA              | TALUD EN RIESGO              |           |           |
| 25/07/2010 | PROL.. CARBONERA Y Ayle # 12                          | COLAPSO DE COSTALERA DE 6MTS | 1 ROPERO  |           |
| 27/07/2010 | CAHUAZALA MZ.18 LT.44 ESQ. COCONETLA COL. EL OCOTAL   | DESLIZAMIENTO DE TALUD       | CASA      |           |
| 27/07/2010 | 3RA CDA DE AZTECAS , SAN BERNABÉ OCOTEPEC             | DESGAJAMIENTO DE TALUD       |           |           |
| 28/07/2010 | ANDADOR ANALCO # 4 COL. SAN BERNABÉ OCOTEPEC          | DESLIZAMIENTO DE TALUD       |           |           |
| 30/07/2010 | METROPOLITANA Y AND. MELÓN # 129                      | DESLIZAMIENTO DE TALUD       | CASA      |           |
| 02/08/2010 | NUBE # 97, COL. EL TORO                               | TALUD EN RIESGO              | BARDA     |           |
| 07/08/2010 | TEPETATES # 15 COL. SAN NICOLÁS TOTOLOAPAN            | DESLIZAMIENTO DE TALUD       |           |           |
| 13/08/2010 | CALVARIO MZ.157 LT.1 COL. PUEBLO NUEVO ALTO           | CAÍDA DE BARDA               | CASA      |           |
| 20/08/2010 | CALLE AZTECAS Y 3º CDA. AZTECAS                       | DESLIZAMIENTO DE TALÓN       |           |           |
| 21/08/2010 | NOGAL SILVESTRE # 27 COL. PUEBLO NUEVO ALTO           | BARDA EN RIESGO              |           |           |
| 26/08/2010 | TECOLOCALCO # 12 COL. SAN BERNABÉ OCOTEPEC            | TALUD EN RIESGO              | VEHICULO  |           |
| 28/08/2010 | ESCUELA SUPERIOR DE GUERRA SOBRE LUÍS CABRERA         | BARDA CAÍDA                  |           |           |
| 28/08/2010 | CARLOS CHÁVEZ # 4 Y AZTECAS COL. SAN BERNABÉ OCOTEPEC | DESGAJAMIENTO DE TALUD       |           |           |
| 29/08/2010 | CARLOS CHÁVEZ Y AZTECAS COL. SAN BERNABÉ OCOTEPEC     | DESGAJAMIENTO DE TALUD       |           |           |
| 31/08/2010 | CDA. NOCHE BUENA MZ.18 LT.17 COL. PARAJE AMEYAC       | DESLIZAMIENTO DE TALUD       |           |           |
| 01/09/2010 | AV. SAN JERÓNIMO MZ.55 LT.1 COL. EL OCOTAL            | DESLIZAMIENTO DE TALUD       |           |           |
| 01/09/2010 | AND. PIRULES # 390 COL. TIERRA COLORADA               | DESLIZAMIENTO DE TALUD       |           |           |

|            |   |                        |      |  |
|------------|---|------------------------|------|--|
| 01/09/2010 | CARLOS CHÁVEZ Y AZTECAS COL. SAN BERNABÉ OCOTEPEC       | DESLIZAMIENTO DE TALUD |      |  |
| 02/09/2010 | AV. HIDALGO # 91 ESQ. CAÑADA COL. EL TANQUE             | BARDA CAÍDA            |      |  |
| 06/09/2010 | CALLE BENITO JUÁREZ                                     | DESLIZAMIENTO DE TALUD |      |  |
| 07/09/2010 | AV. METROPOLITANA 370 ESQ. AZTECAS COL. TIERRA COLORADA | DESLIZAMIENTO DE TALUD | CASA |  |
| 07/09/2010 | 1º Y 2º DINAMO  | DESLIZAMIENTO DE TALUD |      |  |

## 2011

| FECHA      | LUGAR  | EMERGENCIA                | DAÑOS                    |         |
|------------|--|---------------------------|--------------------------|---------|
|            |  |                           | MATERIALES               | HUMANOS |
| 18/02/2011 | ANDADOR PRIMAVERA NO. 17                             | DERRUMBE                  | CASA DE LAMINA DE CARTÓN |         |
| 28/06/2011 | AV. MÉXICO NO. 106 COL. LA CRUZ                      | SOCAVACIÓN                |                          |         |
| 28/06/2011 | XOSCO NO. 3 COL. SAN BERNABÉ OCOTEPEC                | PROBABLE DESLAVE DE TALUD |                          |         |
| 30/06/2011 | CAPULINES Y DURAZNOS COL. TIERRA COLORADA            | DESLAVE DE TIERRA         | MURO DE CASA             |         |
| 30/06/2011 | CALLE PERA Y MANANTIAL COL. EL OCOTAL                | CAÍDA DE UN TALUD         | PATIO DE UNA CASA        |         |
| 03/07/2011 | MEMBRILLO Y CAÑADA MZ. 57 LTE. 4                     | DERRUMBE DE TALUD         |                          |         |
| 06/07/2011 | CEREZO NO. 6 COL. LAS CRUCES                         | DESLAVE                   |                          |         |
| 13/07/2011 | MIRADOR NO. 24 COL. EL ROSAL                         | DESLAVE DE TALUD          | MUROS DE MADERA          |         |
| 14/04/2011 | TEPETATES NO. 14 COL. SAN NICOLÁS TOTOLAPAN          | TALUD EN RIESGO           |                          |         |
| 15/07/2011 | ANDADOR JAZMÍN COL. TIERRA COLORADA                  | CAÍDA DE BARDA            | CASA                     |         |
| 15/07/2011 | 5 DE MAYO Y EMILIANO ZAPATA COL. POTRERILLO          | DERRUMBE DE BARDA         |                          |         |
| 15/07/2011 | 2 DE ABRIL # 18 COL. PUEBLO DE SAN NICOLAS TOTOLAPAN | DERRUMBE DE TIERRA        |                          |         |
| 16/07/2011 | EMILIO CARRANZA # 208 COL. LA MAGDALENA              | BARDA EN RIESGO           | PATIO GUARDERÍA          |         |
| 16/07/2011 | AV. SAN BERNABÉ # 2833 COL. LAS CRUCES               | TALUD EN RIESGO           |                          |         |

|            |   |                                 |                       |  |
|------------|---|---------------------------------|-----------------------|--|
| 16/07/2011 | CALLE 5 DE MALLO # 6B COL. PUNTE CUADRITOS        | CASA COLAPSADA                  | CASA                  |  |
| 16/07/2011 | EMILIANO ZAPATA LOTE.10 COL POTRERILLO            | MURO DE CONTENCIÓN COLAPSADO    | JARDINERA Y UN CUARTO |  |
| 04/08/2011 | MANGO # 8   | TALUD EN RIESGO                 | ACCESO EN RIESGO      |  |
| 04/08/2011 | PROL. JACARANDAS Y CALLE ALELI #181 COL. EL TORO  |                                 | ACCESO A CASA         |  |
| 04/08/2011 | AND. BRUMA Y AND. NUBE COL. EL OCOTAL             | TALUD EN RIESGO                 |                       |  |
| 30/08/2011 | PRIV. TEJOCOTE COL. LAS HUERTAS                   | CAÍDA DE BARDA                  |                       |  |
| 02/09/2011 | CALLE OYAMETLA                                    | DESLIZAMIENTO DE TALUD          |                       |  |
| 05/09/2011 | CALLE NOGAL # 38 COL IXTLAHUALTOGO                | DESLIZAMIENTO DE TALUD          | CASA                  |  |
| 05/09/2011 | AV. SAN BERNABÉ # 889 ESQ. MAGNOLIA               |                                 |                       |  |
| 16/09/2011 | NOGAL # 38 COL.IXTLAHUALTONGO                     | DESPRENDIMIENTO DE TALUD        |                       |  |
| 16/09/2011 | ZAYULA MZ.3 LOTE 76 COL.LA CARBONERA              | DESGAJAMIENTO DE TALUD          |                       |  |
| 17/09/2011 | JACARANDAS # 25 COL. TIERRA COLORADA              | TALUD EN RIESGO                 |                       |  |
| 23/09/2011 | PROL. JACARANDAS # 46 COL. TIERRA COLORADA        | DESLAVE DE TIERRA               |                       |  |
| 23/09/2011 | CALLE NOGAL # 38 COL.IXTLAHUALTONGO               | DESLAVE DE TIERRA               | CASA                  |  |
| 23/09/2011 | CALLE BUENAVISTA # 72 COL. SAN NICOLAS TOTOLOAPAN | TALUD EN RIESGO                 |                       |  |
| 23/09/2011 | 2º CERRADA DE AMEYUCA # 11 COL. ERMITAÑO          | TALUD EN RIESGO                 |                       |  |
| 23/09/2011 | HERREROS Y JACARANDAS COL. TIERRA COLORADA        | DESLAVE DE TIERRA               | ACCESO DE LA CASA     |  |
| 23/09/2011 | PASO DEL GAVILÁN # 11 COL. EL OCOTAL              | DESLIZAMIENTO DE TALUD          | PATIO DE CASA         |  |
| 23/09/2011 | 2º CDA DE AMEYUCA COL. EL ERMITAÑO                | DESLAVE DE TALUD                |                       |  |
| 25/09/2011 | CALLE GUERRERO # 43 COL. TIERRA COLORADA          | DESLAVE DE TALUD                |                       |  |
| 25/09/2011 | FRESNO # 425 COL. TIERRA COLORADA                 | DESGAJAMIENTO                   | AZOTEA DE UNA CASA    |  |
| 10/10/2011 | PACHUCA # 2 COL. FUENTES DEL PEDREGAL             | CAÍDA DE BARDA Y DESBORDAMIENTO |                       |  |

## 2012

| FECHA      | LUGAR  | EMERGENCIA                 | DAÑOS                                   |                               |
|------------|--|----------------------------|---|-------------------------------|
|            |  |                            | MATERIALES                              | HUMANOS                       |
| 24/03/2012 | PARQUE DEL RELOJ                                 | PROBABLE DERRUMBE DE BARRA |   |                               |
| 04/06/2012 | GLORIETA SAN JERÓNIMO                            | DESBORDE DE TALUD          |   |                               |
| 19/06/2012 | AV. METROPOLITANA, TIERRA COLORADA               | DERRUMBE DE TIERRA         | 16 CASAS( 5 PERDIDA TOTAL, 11 DAÑADAS ) | 9 LESIONADAS, 46 DAMNIFICADAS |
| 10/07/2012 | ESTACIONAMIENTO FORO CULTURAL, COL. LA GUADALUPE | DESLIZAMIENTO DE TALUD     | SOCAVACIÓN ESTACIONAMIENTO              |                               |
| 14/07/2012 | CAHUAZOLA LT 55, MZ 18, COL. OCOTAL              | TALUD CAÍDO                | PATIO DE LA CASA                        |                               |
| 17/07/2012 | AND 4 Y METROPOLITANA, TIERRA COLORADA           | DESLIZAMIENTO DE TALUD     |   |                               |
| 17/07/2012 | CAMINO AL OJO DE AGUA, COL. IXTLAHUALTONGO       | DESLIZAMIENTO              | 2 CASAS                                 |                               |
| 17/07/2012 | CDA MIRADOR S/N, COL. TIERRA COLORADA            | DESLIZAMIENTO DE TALUD     |   |                               |
| 19/07/2012 | COL. ERMITAÑO                                    | DESLAVE EN RIESGO          |   |                               |
| 19/07/2012 | JUAN ÁLVAREZ # 73, COL. LA CONCEPCIÓN            | BARRA CAÍDA                | CASA Y MUEBLES                          |                               |
| 21/07/2012 | ROSAL # 13, COL. PUEBLO NUEVO ALTO               | DERRUMBE BÓVEDA CATALANA   | CASA                                    |                               |
| 25/07/2012 | CALLE DE JOYA # 146, TIERRA COLORADA             | DESLAVE                    |   |                               |
| 07/08/2012 | JUAN ÁLVAREZ # 72, COL. LA CONCEPCIÓN            | BARRA COLAPSADA            |   |                               |
| 22/08/2012 | 3RA CD SUBESTACIÓN, PARAJE SUBESTACIÓN           | DESLIZAMIENTO DE TALUD     |   |                               |
| 23/08/2012 | MIRADOR, COL. TIERRA COLORADA                    | DESLAVE                    | PATIO DE CASA                           |                               |
| 24/08/2012 | GRANADA # 68, TIERRA COLORADA                    | DESLAVE                    | PREDIO                                  |                               |
| 24/08/2012 | 3RA CD SUBESTACIÓN, COL. GAVILLERO               | DESLIZAMIENTO DE TALUD     |   |                               |
| 26/08/2012 | CALLE DE CAHUAZOLA # 17, COL. OCOTAL             | DESLAVE EN RIESGO          |   |                               |
| 01/09/2012 | LAS FLORES MZ. 16 LOTE 2, COL. HUAYATLA          | DESLIZAMIENTO DE TALUD     | GARAJE                                  |                               |
| 02/09/2012 | 1ER DINAMO POR PLANTA POTABILIZADORA             | DERRUMBE DE BARRA          |   |                               |
| 16/09/2012 | CERRADA TABAQUERA S/N                            | BARRA CAÍDA                |   | UN LESIONADO                  |
| 26/09/2009 | MALINKI NO. 2 ESQ. POPOCALI, COL. ATACAXCO       | DERRUMBE DE BORDO          |   |                               |
| 28/09/2009 | PROLONGACIÓN SAN PABLO NO. 55                    | BARRA EN RIESGO            |   |                               |
| 28/09/2009 | PROL. SAN PABLO NO. 55 COL. SAN BERNABÉ OCOTEPEC | CAÍDA DE BARRA             |   | UN LESIONADO                  |
| 29/09/2009 | SAN JERÓNIMO Y 10 DE JUNIO                       | HUNDIMIENTO DE REJILLA     | UN AUTO                                 |                               |

|            |  |                 |      |  |
|------------|--|-----------------|------|--|
| 02/10/2012 | 10 DE JUNIO Y MAMEY # 8, PUEBLO NUEVO ALTO | DESLAVE         | CASA |  |
| 10/10/2012 | CALLE MAMEY, COL. AMPLIACIÓN POTRERILLO    | DESLIZAMIENTO   |      |  |
| 19/11/2012 | PRESA 131, COL. SAN JERÓNIMO LIDICE        | BARDA COLAPSADA |      |  |
| 07/12/2012 | ANDADOR PRINCIPAL                          |                 |      |  |

## 2013

| FECHA      | LUGAR  | EMERGENCIA                                   | DAÑOS                               |         |
|------------|--|--|-------------------------------------|---------|
|            |  |  | MATERIALES                          | HUMANOS |
| 03/07/2013 | DALIA # 8, SAN BERNABÉ                         | POSIBLE DESLAVE DE TALUD                     | NINGUNO                             | NINGUNO |
| 05/08/2013 | COL. CAZULCO                                   | DESLIZAMIENTO DE COSTALERA                   | NINGUNO                             | NINGUNO |
| 15/08/2013 | ANDADOR REFORMA # 4, COL SAN NICOLÁS TOTOLAPAN | POR LA LLUVIA SE ESTA DESGAJANDO EL TALUD    | NINGUNO                             | NINGUNO |
| 27/08/2013 | MINA # 6, COL. SAN NICOLÁS TOTOLAPAN           | DERRUMBE                                     | NINGUNO                             | NINGUNO |
| 03/09/2013 |  | RECORRIDO EN ZONA DE ALTO RIESGO POR DESLAVE | NINGUNO                             | NINGUNO |
| 03/09/2013 | MINA # 6, COL. SAN NICOLÁS TOTOLAPAN           | SEGUIMIENTO POR DESLAVE                      | NINGUNO                             | NINGUNO |
| 09/09/2013 | ACROS MZ 30, LOTE 381, COL. TIERRA COLORADA    | DESLIZAMIENTO DE TIERRA                      | SE DESHABITA POR EL MOMENTO LA CASA |         |
| 09/09/2013 | AV. LAS FLORES MZ13 LT 6, COL. ERMITAÑO        | DESLAVE DE VIVIENDA                          | UN CUARTO EN RIESGO                 |         |
| 09/09/2013 | PRADERA 42, COL. POTRERILLO                    | TALUD EN RIESGO                              |                                     |         |
| 10/09/2013 | MINA   | DESLAVE EN MINA                              |                                     |         |
| 10/09/2013 | AV. SAN BERNABÉ MAGNOLIA 779, SAN JERÓNIMO     | DERRUMBE HACIA LA BARRANCA                   | UN CUARTO                           |         |
| 11/09/2013 | AV. SAN BERNABÉ 779, SAN JERÓNIMO              | DESLAVE                                      | CASA EN RIESGO                      |         |
| 11/09/2013 | LLANOS DE AYLE                                 | DESLIZAMIENTO DE TALUD                       | CAMIONETA                           |         |
| 11/09/2013 | CERRADA DE AYLE # 17                           | DESLIZAMIENTO DE TALUD                       | PREDIO DESHABITADO                  |         |
| 11/09/2013 | OYAMETLA # 7, SAN BERNABÉ OCOTEPEC             | DESLIZAMIENTO DE TALUD                       | SI                                  |         |

|            |  |                                     |             |  |
|------------|--|-------------------------------------|-------------|--|
| 12/09/2013 | JACARANDAS 381, LAS PALMAS                               | DESPRENDIMIENTO DE TALUD            |             |  |
| 18/09/2013 | MALVA  | POSIBLE DESLAVE DE TALUD            |             |  |
| 20/09/2013 | ERMITAÑO # 22, COL. ERMITAÑO                             | DESLIZAMIENTO DE TALUD              |             |  |
| 20/09/2013 | SAN BERNABÉ OCOTEPEC                                     | DESLIZAMIENTO DE TALUD              |             |  |
| 20/09/2013 | ACATITLA, COL. OCOTAL                                    | DESLIZAMIENTO                       |             |  |
| 23/09/2013 | CAMINOS A LOS DINAMOS MZ54. LT 1, LA MAGDALENA           | DESLAVE                             |             |  |
| 23/09/2013 | CDA. LÓPEZ VELARDE # 21, AMPLIACIÓN LOMAS DE SAN BERNABÉ | DESLAVE DE BARRANCA                 | MURO CAÍDO  |  |
| 23/09/2013 | BENITO JUÁREZ Y EMILIANO CARRANZA                        | DESLAVE                             |             |  |
| 23/09/2013 | PROLONGACIÓN AYLE, COL. EL OCOTAL                        | DESLAVE                             | DOMICILIO   |  |
| 23/09/2013 | LOMAS DE SAN JUAN MZ.3 LT 10, OCOTAL                     | DESLAVE DE TALUD                    | MURO CAÍDO  |  |
| 23/09/2013 | IXTLAHUALTONGO   | REPARTEN PLÁSTICO PARA CUBRIR TALUD |             |  |
| 24/09/2013 | PALMILLA PINO, COL. POTRERILLO                           | RETIRO DE TIERRA POR DESLAVES       | VIALIDAD    |  |
| 24/09/2013 | TLACUPALPA, COL. LAS CRUCES                              | DESLAVE                             | TERRENO     |  |
| 24/09/2013 | CIRCUITO CANTERA # 5, LAS CRUCES                         | DESLAVE                             | DOMICILIO   |  |
| 24/09/2013 | CDA. SOLEDAD # 12, LOMAS DE SAN BERNABÉ                  | DESLAVE                             | BARDA       |  |
| 25/09/2013 | OYAMETLA # 3, SAN BERNABÉ OCOTEPEC                       | DESLAVE                             |             |  |
| 25/09/2013 | CORNEJAL, SAN BERNABÉ OCOTEPEC                           | DESLAVE                             | CUARTOS     |  |
| 25/09/2013 | OYAMETLA AND. 4, SAN BERNABÉ OCOTEPEC                    | TALUD EN RIESGO                     |             |  |
| 25/09/2013 | AND. MEMETLA LT 1, SAN BERNABÉ OCOTEPEC                  | DESLAVE                             |             |  |
| 25/09/2013 |  | DESLAVE                             |             |  |
| 25/09/2013 | CIRCUITO CANTERA # 5, LAS CRUCES                         | INUNDACIÓN Y DESLAVE                | CASA        |  |
| 25/09/2013 | 2CDA.CAPULÍN, PARAJE OCOTAL                              | DESGAJAMIENTO DE TALUD              |             |  |
| 26/09/2013 | AND. ALAMOS # 36, TIERRA COLORADA                        | DESLAVE                             |             |  |
| 26/09/2013 | CANAL # 8, LA CARBONERA                                  | TALUD EN RIESGO                     |             |  |
| 26/09/2013 | ANT. SUBIDA A SAN BERNABÉ MZ75, LT 6, EL ROSAL           | DESLAVE                             |             |  |
| 27/09/2013 | IXTLAHUALTONGO # 227, IXTLAHUALTONGO                     | DESLAVE                             |             |  |
| 30/09/2013 | ZURCO DE ENCINO  | DESLAVE                             |             |  |
| 10/10/2013 | SEGUNDO Y TERCER DINAMO                                  | DESLIZAMIENTO                       |             |  |
| 12/10/2013 | CAMINO A LOS DINAMOS                                     | DERRUMBE                            | VÍA PUBLICA |  |
| 24/10/2013 | PALMILLA PINO, COL. POTRERILLO                           | RETIRO DE TIERRA POR DESLAVES       | VIALIDAD    |  |
| 24/10/2013 | TLACUPALPA, COL LAS CRUCES                               | DESLAVE                             |             |  |

|            |   |               |           |  |
|------------|---|---------------|-----------|--|
| 24/10/2009 | CIRCUITO CANTERA # 5, LAS CRUCES                  | DESLAVE       | DOMICILIO |  |
| 14/11/2013 | ACOTITLA # 27, OCOTAL                             | DESLAVE       |           |  |
| 19/11/2013 | SAYULA S/N, COL. LA CARBONERA                     | DESLIZAMIENTO |           |  |
| 24/11/2013 | MINA, BUENAVISTA, SAN NICOLÁS TOTOLAPAN           | DESLAVE       |           |  |
| 27/11/2013 | ACATITLA # 27, EL OCOTAL                          | DESLIZAMIENTO |           |  |
| 20/12/2013 | PRIMERA CDA. ÁLVARO OBREGÓN, SAN BERNABÉ OCOTEPEC | DESLAVE       | JARDÍN    |  |
| 20/12/2013 | PRÓL.. LÓPEZ MATEOS # 48, SAN BARTOLA AMEYALCO    | DESLAVE       |           |  |

### ANEXO III. Encuestas

#### Anexo III.a. Encuestas para visitantes

|  |                      |             |
|--|----------------------|-------------|
| <b>Encuesta para Visitantes</b>  | <b>No. Encuesta:</b> | <b>Día:</b> |
| <b>Datos personales</b>  | <b>Respuestas</b>    |             |
| Edad:40  |                      |             |
| Quien lo acompaña:   |                      |             |
| De qué Delegación viene:   |                      |             |
| <b>Encuesta:</b>   | <b>Respuestas</b>    |             |
| ¿Ha venido antes?<br>¿En qué mes del año prefiere venir?   |                      |             |
| ¿Considera que se encuentra en una zona segura?<br>¿Qué tipo de inseguridad percibe?                             |                      |             |
| ¿Ha escuchado sobre accidentes por deslizamientos en esta Delegación?<br>¿Y en el parque?                        |                      |             |
| ¿Ha visto a alguna autoridad en el parque?<br>Especifique que tipo de autoridad ha visto                         |                      |             |
| En caso de una emergencia ¿Sabe a quién o a dónde acudir?  |                      |             |
| ¿Conoce algún protocolo de seguridad en caso de un deslizamiento o de cualquier fenómeno natural?<br>Especifique |                      |             |

### Anexo III. b. Encuestas para comerciantes

|   |                      |             |
|---|----------------------|-------------|
| <b>Encuesta para comerciantes</b>   | <b>No. Encuesta:</b> | <b>Día:</b> |
| <b>Datos personales</b>   |                      |             |
| Edad:60   |                      |             |
| ¿En qué consiste su trabajo? Puesto de comida   |                      |             |
| ¿Cuántas pernas trabajan con usted?<br>¿Son de su familia?  |                      |             |
| <b>Encuesta:</b>  | <b>Respuestas</b>    |             |
| ¿Se siente en una zona segura?  |                      |             |
| ¿Ha presenciado algún deslizamiento en el parque? ¿Y en la Delegación?                                    |                      |             |
| ¿Las autoridades locales les informan acerca de los fenómenos naturales que pueden ocurrir en el parque?  |                      |             |
| ¿Qué autoridades son las que están al pendiente de la seguridad en el parque?                             |                      |             |
| En caso de una emergencia, ¿Sabe a quién llamar o a dónde acudir?   |                      |             |
| ¿Conoce algún protocolo de seguridad en caso de un deslizamiento o de algún fenómeno natural? Especifique |                      |             |