

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y
AGROPECUARIAS

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS DE LA SALUD

MAESTRÍA EN CIENCIAS DE LA SALUD AMBIENTAL



Evaluación del Riesgo por la caída de árboles, de acuerdo a su condición, en las principales avenidas de Guadalajara

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRO EN CIENCIAS DE LA SALUD AMBIENTAL
P R E S E N T A
MARCOS SERGIO FREGOSO ANGUIANO
DIRECTOR DR. ARTURO CURIEL BALLESTEROS
ASESOR DRA. GUADALUPE GARIBAY CHAVEZ
GUADALAJARA, JALISCO, MAYO 2002

AGRADECIMIENTOS

A DIOS.

Con toda gratitud, por darme fe, fuerza y paciencia para poder superar las contrariedades de la vida.

A MIS PADRES.

Por brindarme solidez, confianza, amor, su ejemplo, estímulo en todo momento y él haberme sabido guiar; y han sido la base para el logro de mis metas y objetivos, con eterno agradecimiento a sus grandes esfuerzos. Alfredo Fregoso Ortíz y Olivia Anguiano Cardozo.

A MI ESPOSA E HIJOS.

Por el amor, cariño, comprensión, su estímulo y apoyo que siempre he recibido de ellos para seguir superando los obstáculos de la vida, a Sandra Angélica, Marcos Alfredo, Irving Yael y Kevin.

A MIS HERMANOS.

Por su apoyo y ayuda en todo, siempre y en todo momento, y gracias por ser mis hermanos, además de su estímulo para seguir superándome.

A LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA.

Con agradecimiento a mi Alma Mater, por darme la oportunidad de adquirir los conocimientos que son la base para un futuro profesional.

AL AYUNTAMIENTO DE GUADALAJARA.

A la institución que me brindo la oportunidad de mi desarrollo profesional y llevar a la práctica los conocimientos adquiridos en la Maestría.

A MIS MAESTROS.

Por su sabiduría, enseñanza, dedicación a lo largo de mi maestría, y mi agradecimiento muy especial al Dr. Arturo Curiel Ballesteros, Director de Tesis, quien me supo guiar adecuadamente, con su experiencia y sus conocimientos durante el transcurso de la maestría y la terminación de este trabajo.

INDICE

	Página
Resumen	10
I. Introducción	11
II. Justificación	15
III. Objetivos	18
IV Hipótesis	19
V. Marco teórico conceptual	20
a) Conceptualización del Riesgo.	20
Riesgo, amenaza y vulnerabilidad	
b) Salud Ambiental.	23
c) Riesgo en Zonas Urbanas.	24
d) Vulnerabilidad	29
e) Riesgo	30
VII. Árboles Urbanos	33
a) Antecedentes	33
b) Especies de árboles	34
c) Funciones y beneficios de los árboles	38
d) Elementos que condicionan la salud de los árboles urbanos	40
VIII. Antecedentes del Municipio de Guadalajara	44
a) Censos de árboles	44
b) Localización	44
c) Orografía	47
d) Diagnóstico	48
e) Clima	48
f) Áreas Verdes	50
g) Vialidad	51
IX. Marco Jurídico	53
a) Legislación en el Ámbito Federal	53
b) Legislación en el Ámbito Estatal	57
c) Legislación en el Ámbito Municipal	60
d) Legislación comparada	62
X. Metodología	64
XI. Resultados	70

XII. Propuesta	82
XIII. Conclusiones	94
XV. Bibliografía	97
XVI. Anexos	100

INDICE DE CUADROS, FIGURAS Y ANEXOS

	Página
Cuadro I. Amenazas más comunes.	25
Cuadro II. Consecuencias catastróficas en Jalisco.	27
Cuadro III. Riesgo de Muerte Accidental en Guadalajara.	28
Cuadro IV. Tipología sobre desastres y protección civil	30
Cuadro V. Árboles caídos.	48
Cuadro VI. Áreas verdes 1982.	50
Cuadro VII. Valoración de la condición de los árboles.	66
Cuadro VIII. Matriz de evaluación del riesgo.	68
Cuadro IX. Definición para el análisis de la Matriz de evaluación del riesgo	68
Cuadro X. Factores de valoración de la condición de los árboles.	74
Cuadro XI. Condición de los Árboles.	76
Cuadro XII. Matriz de Evaluación del Riesgo.	80
Cuadro XIII. Estrategias para la Evaluación.	85
Cuadro XIV. Funciones y Responsabilidades por Participante.	87
Cuadro XV. Consecuencias por la caída de árboles.	88
Cuadro XVI. Acciones de Comunicación para la Población.	92
Cuadro XVII. Acciones a realizar en las consecuencias.	92
Cuadro XVIII. Resultados globales de 54 avenidas	110
Cuadro XIX. Resultado general de la valoración de la condición de los árboles.	110
Cuadro XX. Resultado General de la Cantidad de árboles por especie.	110
Cuadro XXI. Resultados de la Avenida Hidalgo	111
Cuadro XXII. Resultados de la Avenida la Paz	111
Cuadro XXIII. Resultados de la Avenida Chapultepec.	112
Cuadro XXIV. Resultados de la Avenida Vallarta.	112
Cuadro XXV. Resultados de la Avenida Justo Sierra	113
Cuadro XXVI. Resultados de la Avenida Morelos.	113

Cuadro XXVII. Resultados de la Avenida Manuel Acuña.	114
Cuadro XXVIII. Resultados de la Avenida Eulogio Parra	114
Cuadro XXIX. Resultados de la Avenida Montevideo.	115
Cuadro XXX. Resultados de la Avenida Acueducto.	115
Cuadro XXXI. Resultados de la Avenida José María Vigil.	116
Cuadro XXXII. Resultados de la Avenida Pablo Neruda.	116
Cuadro XXXIII. Resultado de la Avenida Patria.	117
Cuadro XXXIV. Resultados de la Avenida Colón.	117
Cuadro XXXV Resultados de la Avenida R. Michel.	118
Cuadro XXXVI. Resultados de la Avenida Niños Héroes.	118
Cuadro XXXVII. Resultados de la Avenida Paseo Arboleda.	119
Cuadro XXXVIII. Resultados de la Avenida Paseo Bohemio.	119
Cuadro XXXIX. Resultados de la Avenida Olímpica.	120
Cuadro XL Resultados de la Calzada Independencia.	120
Cuadro XLI. Resultados de la Avenida Isla Raza.	121
Cuadro XLII. Resultados de la Avenida Rosario Castellanos.	121
Cuadro XLIII. Resultados de la Avenida López de Legaspi.	122
Cuadro XLIV. Resultados de la Avenida Andrés de Urdaneta.	122
Cuadro XLV. Resultados de la Avenida Isla Cozumel.	123
Cuadro XLVI. Resultados de la Avenida Isla Pantenaria.	123
Cuadro XLVII. Resultados de la Calzada del Obrero.	124
Cuadro XLVIII. Resultados de la Avenida Plutarco Elías Calles.	124
Cuadro XLIX. Resultados de la Avenida Cruz del Sur.	125
Cuadro L. Resultados de la Avenida Belisario Domínguez	125
Cuadro LI. Resultados de la Avenida Escultura.	126
Cuadro LII. Resultados de la Avenida Arquitectura.	126
Cuadro LIII. Resultados de la Avenida Gobernador Curiel.	127
Cuadro LIV. Resultados de la Avenida Artes Plásticas.	127
Cuadro LV. Resultados de la Avenida Circunvalación.	128
Cuadro LVI. Resultados de la Avenida Juan Palomar y Arias.	128
Cuadro LVII. Resultados de la Avenida Ejército	129
Cuadro LVIII. Resultados de la Avenida Agustín Yañez	129
Cuadro LIX. Resultados de la Avenida González Gallo.	130
Cuadro LX. Resultados de la Avenida Salvador López Chávez.	130

Cuadro LXI. Resultados de la Avenida Rio Nilo.	131
Cuadro LXII. Resultados de la Avenida Revolución.	131
Cuadro LXIII. Resultados del Periférico Norte.	132
Cuadro LXIV. Resultados de la Avenida México.	132
Cuadro LXV. Resultados de la Avenida Federalismo.	133
Cuadro LXVI. Resultados de la Avenida Patria.	133
Cuadro LXVII. Resultados de la Avenida Unión – Américas.	134
Cuadro LXVIII. Resultados de la Avenida Mariano Otero.	134
Cuadro LXVIX. Resultados de la Avenida Ávila Camacho.	135
Cuadro LXX. Resultados de la Avenida Golfo de Cortés.	135
Cuadro LXXI. Resultados de la Avenida Normalistas.	136
Cuadro LXXII. Resultados de la Avenida 16 de Septiembre.	136
Cuadro LXXIII. Resultados de la Avenida López Mateos.	137
Cuadro LXXIV. Resultados de la Avenida Maestro.	137
Figura 1. Árboles caídos por especie en temporal de lluvias 1997-1998	14
Figura 2. Mapa de Jalisco	47
Figura 3. Porcentajes por especie.	73
Figura 4. Condiciones del arbolado.	73
Figura 5. Total de árboles por especie.	79
Figura 6. Condiciones del arbolado (total)	79
Figura 7. Resultados globales de 54 avenidas	110
Figura 8. Resultados de la Avenida Hidalgo	111
Figura 9. Resultados de la Avenida la Paz	111
Figura 10. Resultados de la Avenida Chapultepec.	112
Figura 11. Resultados de la Avenida Vallarta.	112
Figura 12. Resultados de la Avenida Justo Sierra	113
Figura 13. Resultados de la Avenida Morelos.	113
Figura 14. Resultados de la Avenida Manuel Acuña	114
Figura 15. Resultados de la Avenida Eulogio Parra	114
Figura 16. Resultados de la Avenida Montevideo.	115

Figura 17. Resultados de la Avenida Acueducto.	115
Figura 18. Resultados de la Avenida José María Vigil.	116
Figura 19. Resultados de la Avenida Pablo Neruda.	116
Figura 20. Resultados de la Avenida Patria.	117
Figura 21. Resultados de la Avenida Colón.	117
Figura 22. Resultados de la Avenida R. Michel.	118
Figura 23. Resultados de la Avenida Niños Héroes.	118
Figura 24. Resultados de la Avenida Paseo Arboleda.	119
Figura 25. Resultados de la Avenida Paseo Bohemio.	119
Figura 26. Resultados de la Avenida Olímpica.	120
Figura 27. Resultados de la Calzada Independencia.	120
Figura 28. Resultados de la Avenida Isla Raza.	121
Figura 29. Resultados de la Avenida Rosario Castellanos.	121
Figura 30. Resultados de la Avenida López de Legaspi.	122
Figura 31. Resultados de la Avenida Andrés de Urdaneta.	122
Figura 32. Resultados de la Avenida Isla Cozumel.	123
Figura 33. Resultados de la Avenida Isla Pantenaria.	123
Figura 34. Resultados de la Calzada del Obrero.	124
Figura 35. Resultados de la Avenida Plutarco Elías Calles.	124
Figura 36. Resultados de la Avenida Cruz del Sur.	125
Figura 37. Resultados de la Avenida Belisario Domínguez	125
Figura 38. Resultados de la Avenida Escultura.	126
Figura 39. Resultados de la Avenida Arquitectura.	126
Figura 40. Resultados de la Avenida Gobernador Curiel.	127
Figura 41. Resultados de la Avenida Artes Plásticas.	127
Figura 42. Resultados de la Avenida Circunvalación.	128
Figura 43. Resultados de la Avenida Juan Palomar y Arias.	128
Figura 44. Resultados de la Avenida Ejército	129
Figura 45. Resultados de la Avenida Agustín Yañez	129
Figura 46. Resultados de la Avenida González Gallo.	130
Figura 47. Resultados de la Avenida Salvador López Chávez.	130
Figura 48. Resultados de la Avenida Rio Nilo.	131
Figura 49. Resultados de la Avenida Revolución.	131
Figura 50. Resultados del Periférico Norte.	132

Figura 51. Resultados de la Avenida México.	132
Figura 52. Resultados de la Avenida Federalismo.	133
Figura 53. Resultados de la Avenida Patria Sur	133
Figura 54. Resultados de la Avenida Unión – Américas.	134
Figura 55. Resultados de la Avenida Mariano Otero.	134
Figura 56. Resultados de la Avenida Ávila Camacho.	135
Figura 57. Resultados de la Avenida Golfo de Cortés.	135
Figura 58. Resultados de la Avenida Normalistas.	136
Figura 59. Resultados de la Avenida 16 de Septiembre.	136
Figura 60. Resultados de la Avenida López Mateos.	137
Figura 61. Resultados de la Avenida Maestro.	137
Anexo 1. Glosario	100
Anexo 2. Valoración de la condición de árbol	104
Anexo 3. Fotografía de eucalipto en la Avenida López Mateos	106
Anexo 4. Resultado de la valoración por avenida (54 avenidas principales).	109

RESUMEN

El estudio que se realizó, se utilizó los siguientes métodos de investigación: tipo Observacional, Descriptivo, Analítico y Transversal, en las principales avenidas de Guadalajara, de Septiembre de 1998 a Agosto de 1999, arrojaron que en el mes se caen un promedio de 50 árboles y en temporal de lluvias hasta en un 350 % más; su caída esta en función de su especie, estado del fuste, velocidad de crecimiento, estructura, plagas, enfermedades y el desarrollo de la copa; la mayoría están en banquetas y camellones, situación que provoca una mayor incidencia en accidentes en dichas avenidas, afectándose la Salud, el Ambiente y el Patrimonio de los ciudadanos. En el proceso de evaluación de la caída de árboles se utilizó la Mecánica establecida por (Webster,1978), de valoración de la condición de los árboles. Y el reporte técnico 12, sobre la Identificación y Evaluación de Amenazas en Comunidades Locales del Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente, que permite referenciar a parámetros internacionales sobre, la medición e identificación de las amenazas, vulnerabilidad y el riesgo.

A partir de ello se definió la Hipótesis que enuncia que, “A partir de su condición los árboles que se encuentran en las principales avenidas de la ciudad, representan un riesgo de caída para la población”.

Se evaluaron las condiciones del arbolado de las especies de: Alamillo, Fresno, Eucalipto, Casuarina y Jacaranda en 25 Avenidas con un total de 1,470 árboles, resultando: el 43 % del total eran Fresnos; el 17 % Eucaliptos; el 15 % Casuarinas; el 14 % Alamillos; y el 11 % eran Jacarandas, de los cuales: el 20 % su estado fue muy pobre, el 33% pobre, el 30 % regular, el 12% bueno y 5% excelente, concluyendo que:

La falta de planeación gubernamental en áreas verdes ha generado diversos tipos de riesgo; el 53 % de los árboles plantados se encuentran en condición pobre y muy pobre, determinando que existe un nivel riesgo muy probable de caída y que puede presentarse más de una vez por año, y con consecuencias limitadas a la economía; no se cuenta con un Atlas de Riesgo para los aspectos operacionales y un programa de mantenimiento preventivo, y fitosanitario para los árboles y su sustitución para disminuir el riesgo para la población; los Ayuntamientos deben implementar la valoración de la condición de los árboles, y sus niveles de amenaza, vulnerabilidad y riesgo fomentando una nueva Cultura ambiental que integre la prevención con la participación ciudadana.

I. INTRODUCCIÓN

Los árboles no sólo son una calamidad o Amenaza, sino que también son seres vivos que tienen funciones y beneficios que afectan directamente al hombre y su medio ambiente, toda vez que contribuyen a la limpieza del aire, cada hectárea produce oxígeno para 50 personas; reducen la velocidad del viento en un 50 %; filtran hasta una tonelada de polvo en un año; dividen las Emanaciones Radiactivas del aire y el sonido, reduciendo éste en 15 decibeles por cada 100 metros que se interne en el bosque; protegen a los humanos de los rayos ultravioletas emitidos por el Sol; pueden consumir 2,350 kgs de bióxido molecular en una hora; por cada árbol adulto se producen 1.7 kgs de oxígeno en un día, que equivale al consumo del mismo por 64 personas en el mismo tiempo; aumentan la humedad relativa del aire hasta en un 10% bajo su sombra; bajo un árbol disminuye la temperatura ambiental hasta en dos grados centígrados y por la tarde hasta en cinco; su tono verde estimula la tranquilidad en las personas; en ocasiones sirven como tratamiento alterno en las enfermedades; son fuente permanente de agua limpia; arraigan insectos, aves y otros seres vivos que estimulan el equilibrio de las especies en la naturaleza; sus hojas mejoran las condiciones orgánicas del suelo; evitan la erosión del suelo en lugares de pendiente prolongada y entre otras la cantidad de vapor de agua, cedida por una planta es del orden de 350 a 800 litros.

La experiencia laboral en el H. Ayuntamiento de Guadalajara dio sentido y motivación a la realización de este estudio, por que no obstante que es una acción social que debe de intensificarse con mayores participaciones de todo tipo, si es que realmente se quiere que prevalezca un equilibrio ecológico, a la fecha existe gente que comparte estos ideales y se denotan con publicaciones y documentos donde se vislumbra una enorme preocupación por los riesgos y las secuelas que estos dejan a la sociedad.

Factores como la contaminación en sus distintas formas: el flujo vehicular en la Zona Metropolitana de Guadalajara, la alta densidad poblacional, las actitudes vandálicas y la poda inmoderada de árboles, aunado a la deforestación urbana, han provocado que los árboles en la Zona Metropolitana de Guadalajara se encuentren en condiciones que afectan su desarrollo natural y su ecosistema. En la actualidad existen árboles estresados, enfermos y hasta muertos, ubicados en espacios reducidos, como banquetas y camellones, lo que provoca la caída de los mismos, de acuerdo a la

campaña universitaria por la salud del arbolado urbano que realizó la Universidad de Guadalajara, a través del Sistema de Educación Media Superior y el Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, en coordinación con el H. Ayuntamiento de Guadalajara.

La caída de árboles es un hecho cotidiano que se registra en Guadalajara, mensualmente se detecta en promedio la caída de 50 árboles, sin embargo durante el temporal de lluvias las cifras se disparan un 350%, provocando por lo tanto una mayor incidencia en accidentes y afectaciones en la salud y la economía de la población y el medio ambiente. Los lugares de mayor incidencia de caída son las principales avenidas de la ciudad (Dirección de Parques y Jardines del H. Ayuntamiento de Guadalajara 1996, 1997, 1998).

El nivel de que un árbol se caiga depende de su especie, su condición (estado del fuste, velocidad de crecimiento, estructura, plagas y enfermedades, desarrollo de la copa y expectativa de vida), su ubicación, la velocidad de los vientos y la cantidad de precipitación pluvial.

Las consecuencias en la salud son: lesiones e incluso la muerte, como ejemplo está el hecho ocurrido en Junio de 1996, donde producto del temporal de lluvias se cayeron 289 árboles, y uno de ellos un Eucalipto de aproximadamente de 50 años y con una altura de 18 metros y un tronco con dos metros de diámetro cayó en un vehículo donde viajaban 4 personas, de las cuales una murió y las otras tres tuvieron serias lesiones que las expusieron a la muerte y daño económico de \$20,000, (Diario Siglo XXI, 25/06/96). En la Economía son: daños a la infraestructura (concreto hidráulico, pavimento, banquetas, camellones etc.). postes y cables (Telmex, CFE, Alumbrado público, Sistecozome), vehículos (automóviles, camiones, motos, etc), y el patrimonio privado (casas, bardas, etc). Tomando como referencia los datos proporcionados por la Unidad Estatal de Protección Civil y/o Bomberos de Guadalajara.

En el medio ambiente las afectaciones se presentan a nivel: arquitectónico, estético, climático, de ingeniería, valores que tiene un árbol¹, sin embargo todos estos daños se pueden mitigar si se toman medidas necesarias a partir de la detección de lugares de riesgo, mantenimiento necesario, lo que implica un trabajo de planeación por parte de las autoridades municipales, encargadas de la forestación de la ciudad.

¹ González Vicente Carlos Enrique. Conferencia "El valor de los árboles urbanos", 1982.

Los criterios para la evaluación fueron tomados de la Metodología establecida por (Webster, 1978), en la cual se presentan una serie de valores, para evaluar la condición del árbol, determinando la probabilidad de caída de cada árbol, para que de acuerdo con la información, y sobre la base de los parámetros internacionales evaluar e identificar la amenaza, la vulnerabilidad y el riesgo.

Se desarrolla la conceptualización de la amenaza, vulnerabilidad y riesgo, y los factores potenciales que se presentan en la ciudad de Guadalajara, mismos que se determinan en función de salud ambiental y los riesgos de las zonas urbanas.

Se habla sobre los antecedentes de los árboles urbanos, sus beneficios y funciones en las urbes, los elementos que condicionan la salud de los árboles, cuales son las especies mas abundantes y cuales fueron las que consideraron como análisis para este estudio.

Se analizó el marco jurídico en los tres ámbitos de gobierno, así como la comparación con legislaciones de otras urbes internacionales.

Se hace una reseña sobre los antecedentes de la Ciudad de Guadalajara, en cuanto a clima, orografía, localización y precipitación pluvial, censos de árboles, áreas verdes y vialidad, para contar con los elementos necesarios para diagnosticar la situación de los árboles en el Municipio.

Se presenta la metodología para evaluar la condición de los árboles y la evaluación del riesgo, se presentan los resultados obtenidos y la propuesta para reducir la vulnerabilidad de los árboles en las principales avenidas de la ciudad.

Concluyendo que el 50% de los árboles estudiados se encuentran con un alto riesgo de caída, ya que su condición es pobre y muy pobre, con afecciones a la población, en la salud, la economía y el medio ambiente.

Creemos y estamos plenamente convencidos de que en la vida académica de cualquier persona se debe tener muy claro de que el hecho de estudiar y forjarse en las aulas, y aplicar los conocimientos adquiridos tanto del material didáctico como de las experiencias vividas por los personajes que interactúan en el proceso, debe ser un compromiso consigo mismo de dejar un testimonio de su vida universitaria ofreciendo a los ciudadanos mejoras que contribuyan a una mejor calidad de vida, este razonamiento me motivo a orientar mis esfuerzos en el sentido de proponer una

estructura que diera pie a poner atención por los diferentes niveles de la sociedad, incluye los de gobierno, en las enormes consecuencias y secuelas que dejan los riesgos derivados de actividades antropogénicas en la población. Hasta la fecha pareciera que no se hace nada o que no ha sido suficiente lo que hasta ahora se ha realizado en materia de la caída de árboles en la Zona Metropolitana de Guadalajara.

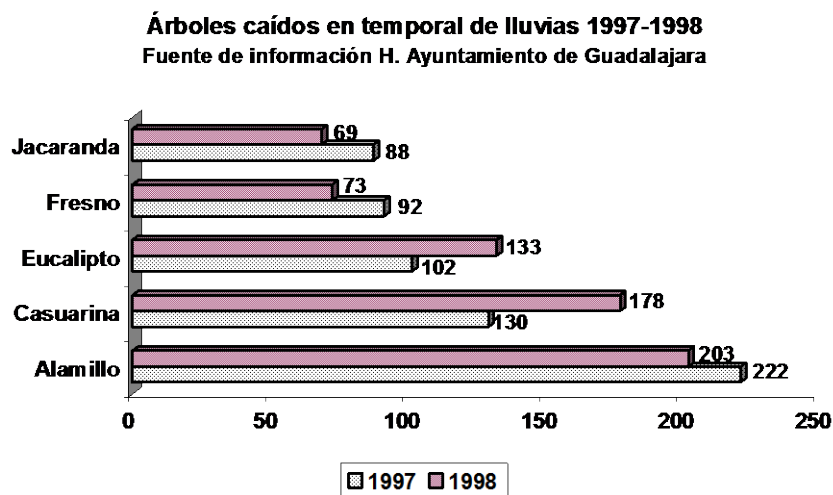
Se presentaron limitaciones de diferente índole, unas que pesan mucho como son la falta de recursos económicos, hasta otras que van en el orden de restricciones de tiempo para desarrollar las propuestas por parte de la Institución para quien laboré, otra fue la falta de recursos humanos para realizar la valoración en 54 avenidas, de las cuales se estudiaron 5 especies con un total de 1,470 árboles.

II. JUSTIFICACIÓN

Factores como la contaminación en sus distintas formas, el flujo vehicular en la Zona Metropolitana de Guadalajara, la alta densidad poblacional, las actitudes vandálicas y la poda inmoderada de árboles, aunado a la deforestación urbana, han provocado que los árboles en la Zona Metropolitana de Guadalajara se encuentran en condiciones que afectan su desarrollo natural y su ecosistema. En la actualidad existen árboles estresados, enfermos y hasta muertos, ubicados en espacios reducidos, por mencionar algunos como banquetas y camellones, lo que provoca la caída de los mismos².

Guadalajara enfrenta otros problemas con su arbolado urbano que obedece, principalmente, a la mala planeación por parte de las autoridades municipales. Se trata de la existencia de árboles inadecuados para permanecer en espacios reducidos, como lo son banquetas, camellones, glorietas y parques y jardines, en fin lugares al aire libre.

Figura 1. Árboles caídos por especie en temporal de lluvias 1997-1998



La mala planeación puede ir desde el desconocimiento de las especies, su uso y manejo, así como la desinformación sobre las especificaciones en la forestación urbana, hasta el desinterés por parte de las autoridades; sin embargo no existen

² De acuerdo a la campaña universitaria por la salud del arbolado urbano que realizó la Universidad de Guadalajara, a través del Sistema de Educación Media Superior y el Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, en coordinación con el H. Ayuntamiento de Guadalajara, 1998.

hechos concretos que puedan asegurar cual o cuáles de estas razones son las causantes de que en Guadalajara se presente la caída de árboles.

Lo que es un hecho, es que no se planeó sobre las especies ni el espacio en que se plantaron árboles como el Alamillo, Casuarina, Eucalipto, Fresno y Jacaranda, entre otras, sin tomar en cuenta su condición (estado del fuste, velocidad de crecimiento, estructura, plagas y enfermedades, desarrollo de la copa y expectativa de vida).

Sin embargo, el problema no queda ahí; todos estos conflictos que provocan la estancia de un árbol en un lugar inadecuado y la condición del mismo, combinados con otros factores naturales como la precipitación pluvial y los fuertes vientos los convierte en un riesgo para la población; con daños a la salud, a través de lesiones, e incluso la muerte; a la economía de la población por la afectación de la infraestructura (postes, cables, banquetas, concreto hidráulico, pavimento) y el patrimonio como lo son fincas, autos y otros. Siendo el aspecto económico el más afectado; y el medio ambiente, por la pérdida de un hábitat de la fauna urbana y la salud por cambio climático y purificación del aire.

En Guadalajara, el mayor índice de árboles caídos se registra en las principales avenidas de la ciudad, siendo la parte poniente la más afectada. El tema de la caída de árboles cobra una especial envergadura por las afecciones antes mencionadas, por lo que resulta necesario que las autoridades municipales encargadas de la forestación urbana, cuenten con criterios bien establecidos para la toma de decisiones al momento de forestar la ciudad y dar el mantenimiento a los árboles.

El presente trabajo es una contribución al Atlas de Riesgo de la Zona Metropolitana que tiene como fin incluir este fenómeno para su identificación como un riesgo más en el área conurbada.

El presente trabajo tiene como fin convertirse en un documento de consulta para la toma de decisiones al momento de realizar de manera permanente o a través de campañas, la forestación de la ciudad y demostrar que existe un alto riesgo para los habitantes de la ciudad, durante el temporal de lluvias, así como determinar los principales sitios de riesgo.

Es necesario resaltar que en la literatura sobre riesgos sociorganizacionales no se considera comúnmente el riesgo de caída de árboles, por ello, el presente trabajo

tendrá el valor adicional de contribuir con una propuesta metodológica para evaluar el riesgo de caída de árboles urbanos en cualquier localidad.

El tema de los árboles se puede abordar desde distintas ópticas, la mayoría de ellas favorables, presentando todos los beneficios que desde el punto de vista ecológico y social puede brindar a los habitantes de la zona metropolitana; sin embargo existe otro apartado que se ha convertido en parte cotidiana de nuestra vida, que deja pérdidas económicas, incluso humanas, que es la caída de árboles durante el temporal de lluvias, cuya precipitación fluvial es de aproximadamente 1,000 mm en promedio anual.

Si bien los fenómenos meteorológicos son factores que están más allá del manejo humano, sí es posible prever acciones por parte de las autoridades, en coparticipación con los ciudadanos para evitar consecuencias mayores.

La caída de árboles se incrementa de manera considerable en el temporal de lluvias, como lo demuestran las estadísticas de 1997 (Dirección de Parques y Jardines del H. Ayuntamiento de Guadalajara). En Guadalajara, la caída por este tipo de fenómenos, en temporal regular, es decir fuera del temporal de lluvias es de 50 árboles en promedio cada mes, lo que representa una cifra anual que asciende a 350 árboles, mientras que en el período considerado como temporal de lluvias, de mayo a septiembre el promedio de caída de árboles mensual aumenta a 177 árboles.

Como se observa la cantidad de árboles caídos durante el temporal de lluvias se dispara en un 350%, lo que implica un aumento en cuanto a las consecuencias que puede generar este hecho, sobre todo en avenidas consideradas de alto riesgo. Ante esta realidad, la población que transita de manera cotidiana por estas avenidas se encuentra amenazadas por la posible caída de árboles, que se dispara en el porcentaje antes mencionado, durante el temporal de lluvias. Cabe mencionar que la Dirección de Protección Civil del Municipio de Guadalajara, cuenta con registros de múltiples personas que han sido afectadas en su salud (lesiones) por este tipo de eventualidades; además de los múltiples daños económicos que año con año se registran.

III. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

- Evaluar el riesgo por caída de árboles de acuerdo a su condición en las principales avenidas de Guadalajara.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Valorar la condición del arbolado urbano en las principales avenidas de Guadalajara.
- Identificar las especies de mayor riesgo de caída en el Municipio.
- Determinar el nivel de riesgo que existe en las principales avenidas de la Ciudad por la caída de árboles.
- Identificar los puntos de riesgo en las principales avenidas de la ciudad de Guadalajara.
- Realizar una propuesta metodológica, para la valoración y el manejo de riesgos; y reducir la vulnerabilidad de las avenidas donde se presenta el fenómeno de la caída de árboles.
- Proporcionar información básica para la toma de decisiones en cuanto a la planeación, en futuras plantaciones, así como el mantenimiento preventivo.

IV. HIPÓTESIS

- A partir de su condición los árboles que se encuentran en las principales avenidas de la ciudad, representan un riesgo de caída para la población.

VI. MARCO TEORICO CONCEPTUAL.

En el ámbito internacional existe una vasta bibliografía que hace referencia a los diferentes estudios sobre vulnerabilidad y riesgo. Uno de los más comunes y útiles es el editado por United Nations Environment Programme (UNEP1992), titulado Identificación y Evaluación de la Amenaza en una Comunidad Local. En el mismo se presentan los parámetros internacionales para otorgarle distintas calidades a un hecho: incidente, desastre, evento inicial, etc., además de establecer el tipo de riesgo, el peligro cuantificado, el objeto amenazado y las consecuencias. Esta tipología para la identificación y evaluación de una amenaza se aplica para temblores, inundaciones, incendios, erupciones volcánicas, caída de árboles, industrias peligrosas, etc.

Estudios dedicados exclusivamente a la caída de árboles difícilmente se encuentran, la mayoría son estudios más genéricos sobre las distintas amenazas y los diferentes riesgos, sin embargo estos sirven de guía para la identificación y evaluación de riesgos. En el ámbito nacional existe el Atlas de riesgos, elaborado por la Secretaría de Gobernación (1994), sin embargo, no se hace referencia en específico a la caída de árboles. En el ámbito estatal, existe un estudio elaborado por la Universidad de Guadalajara que se titula Riesgos en la Zona Metropolitana de Guadalajara (1994), donde también se hace referencia a la vulnerabilidad, amenaza, riesgo y su tipo de evaluación en diferentes sucesos. Por ser un problema más local, la bibliografía existente se centra en los diferentes estudios, a manera de tesis, se han realizado en los últimos diez años, en la Zona Metropolitana de Guadalajara y que se encuentran en el Centro Universitarios de Ciencias Biológicas y Agropecuarias (COVARRUBIAS ; 1991. RUVALCABA Salazar, 1988) Es preciso aclarar que es muy amplia la bibliografía sobre los árboles en sí, sin embargo, poco hay en torno al riesgo de la caída de los mismos.

a) Conceptualización del Riesgo.

Riesgo, amenaza y vulnerabilidad.

De acuerdo a Koren (1991), el riesgo es definido como la posibilidad de pérdida o daño a la salud, al ambiente y al patrimonio y la presencia de consecuencias potenciales no deseables. Riesgo es una resultante de la presencia de una amenaza, la dosis de respuesta de la persona y la situación en la cual la gente esta expuesta.

Existen otras definiciones del riesgo: pérdidas esperadas relacionadas a vidas humanas, personas heridas, propiedad dañada, interrupción de actividades económicas, debidas a una particular amenaza para un área y período determinado. Con base en el cálculo matemático, el riesgo es producto de la amenaza y la vulnerabilidad.

Por lo tanto, la amenaza será el evento amenazante o probabilidad de que ocurra un fenómeno potencialmente dañino dentro de un área y período de tiempo dado; mientras que la vulnerabilidad es el grado de pérdida resultante de un fenómeno potencialmente dañino.

La amenaza está presente por alteraciones en la atmósfera, litosfera, hidrosfera, biosfera, sociósfera y tecnósfera que se manifiesta en forma de contaminación, degradación, agotamiento, extinción, sismos, vulcanismo, hundimientos, temperaturas extremas, ciclones, inundaciones, epidemias y accidentes³. En tanto, la vulnerabilidad esta relacionada con la alta densidad poblacional, aislamiento, pobreza, desunión, desorden en el uso del territorio, ingobernabilidad, grado incipiente de desarrollo, preparación e infraestructura para responder en emergencias.

Todo esto se presenta de la siguiente forma: crecimiento sin planificación, analfabetismo, autoconstrucción de vivienda, robos, clases sociales contrastantes, desempleo, desnutrición y pérdida de la identidad⁴⁵.

En resumen, la vulnerabilidad considera factores naturales, físicos, económicos, sociales, políticos, técnicos, ideológicos, culturales, educativos, ecológicos e institucionales. Tanto la amenaza así como la vulnerabilidad pueden causar trastornos a la salud y muertes masivas, originando desastres y catástrofes, con consecuencia a la salud, al medio ambiente y a la economía (infraestructura), que son los tres puntos que se evalúan en el presente trabajo.

Existen niveles en la amenaza que permiten establecer el grado de consecuencias; éstos se han establecido de la siguiente manera: imperceptibles, moderado, alto, desastre y catástrofe. Las amenazas que originan desastres o

³ Curiel Ballesteros, Arturo. "Evaluación de Riesgo", Garibay G. en "La Salud Ambiental, Retos y Perspectivas hacia el Siglo XXI"; Guadalajara, 1997. Ed. U. De G.

⁴ Ibid,pp.45

catástrofes generalmente son clasificadas en antropogénicas y naturales, sin embargo no es posible establecer límites precisos para determinar cuándo es originada por la acción del hombre o puramente natural, ya que en todos los desastres las actividades humanas guardan cierta relación con el hecho⁶.

Los factores que afectan el riesgo son la densidad poblacional, las estructuras de construcción, duración del evento, que tan repentino o sorpresivo sea el evento, así como la frecuencia y el número de incidentes por los que es precedido. Para reducir al mínimo los riesgos y mantener el medio ambiente en un nivel que no afecte ni se ponga en peligro la salud y la seguridad humana, se debe poner la atención en las siguientes áreas, de acuerdo a lo establecido por la Agenda 21, de la Organización Mundial de la Salud:

- Contaminación del aire de las zonas urbanas.
- Contaminación del aire en locales cerrados.
- Contaminación del agua
- Plaguicidas
- Desechos sólidos
- Asentamientos humanos
- Ruido
- Radiación ionizante y no ionizante
- Efectos a la radiación ultravioleta
- Industria y producción de energía
- Vigilancia y evaluación
- Vigilancia y reducción de lesiones
- Promoción de la investigación y desarrollo de metodologías racionales en los sectores de la industria y energía.

Para el estudio realizado el árbol en sí mismo no representa ningún tipo de amenaza, sin embargo, combinado con otros factores, el árbol se convierte en una fuente de riesgo. Para estos efectos, es necesario reconocer que el árbol juega dos

⁶ UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA, "Riesgos en la Zona Metropolitana de Guadalajara"1994.

papeles: En un primer tiempo, éste se ve amenazado por factores meteorológicos como el viento y la precipitación fluvial y su vulnerabilidad dependerán de su especie, condición, estrés y ubicación. Posteriormente, el árbol pasa a ser el objeto amenazante para la población y los bienes patrimoniales. Por lo tanto, los árboles en el presente estudio sería la amenaza.

La vulnerabilidad del árbol en el momento de ser el objeto amenazado, está en función como ya se mencionó de la especie, condición y ubicación del mismo. En el primer caso, las especies de árboles urbanos tienen diferente valor debido a sus características individuales. Existen diferencias entre las especies por su nivel de resistencia a bajas temperaturas, plagas y enfermedades, estructura, estética, valores ambientales, expectativa de vida y limpieza.

El fenómeno de la caída de árboles trae consecuencias en distintos rubros:

- 1) **Social.** Los daños que se presentan en la salud y que pueden ser directos a través de lesiones o incluso la muerte; o indirectos, en los cuales se puede generar una serie de afecciones a la salud, además del déficit de áreas verdes.
- 2) **Económicos.** Los daños se concentran en la infraestructura, postes y cables, vehículos y fincas, que son los que más se ven afectados por la caída de árboles.
- 3) **Medio ambiente.** Los daños son de tipo climático, estético, arquitectónico y de ingeniería.

b) Salud Ambiental.

Es un campo emergente del conocimiento que estudia la salud de las comunidades humanas y silvestres que interactúan en un territorio, entendidos estos como sistemas complejos y dinámicos en donde coinciden aspectos económicos, políticos, científicos, tecnológicos, jurídicos, culturales, salud pública y desarrollo humanos. Analiza las interacciones de las comunidades, reconoce factores del estrés, y degradación como mecanismos desequilibrantes de los ecosistemas y paisajes, calidad de vida y desarrollo sustentable. Genera propuestas para desacelerar la tendencia de la degradación, prevenir y controlar las amenazas a la salud humana y restaurar las condiciones que mantienen el

equilibrio y dan certidumbre a las comunidades y territorios, para hacerlos habitables y sostenibles⁷.

En tanto, G. Corey (1988), entiende a la salud ambiental como el concepto general que incorpora aquellos planteamientos o actividades que tienen que ver con los problemas de salud asociados con el ambiente, teniendo en cuenta que el ambiente humano abarca un complejo contexto de factores y elementos de variada naturaleza que actúa favorable o desfavorablemente sobre el individuo. Además de la calidad ambiental que condicionará el mayor o menor riesgo de enfermar, la calidad del medio se refiere también al tipo de factores sociales, culturales, económicos y políticos prevalecientes y a la naturaleza de otros numerosos factores ambientales.

Partiendo de la definición, de la OMS (1990), la caída de árboles es un factor ambiental que afecta directamente a la salud de la población, a la economía y al medio ambiente en general, por lo tanto, las áreas verdes mal planeadas se convierten en un riesgo para la población; y en toda megalópolis, los árboles se pueden convertir en un riesgo para la población, afectando las condiciones antes mencionadas.

c) Riesgo en Zonas Urbanas.

El planteamiento actual de concebir un desarrollo sustentable como estrategia para el mañana, solo será posible, si somos capaces de reducir los riesgos a desastres, y revertir la tendencia actual de incremento de accidentes sorpresivos originados por una mala toma de decisiones en el uso de los recursos, la planeación de espacios habitacionales y en el manejo de las actividades peligrosas.

La formulación de una nueva cultura ambiental, que integre y relacione a la sociedad urbana con una cultura de prevención y una cultura de la vida, se constituye en un principio prioritario y universal.

Existen conceptos claves para entender el riesgo a desastres y para ello se realiza la evaluación del riesgo a desastres en una ciudad con base en el análisis

⁷ Fuente: Comité Consultivo de la Maestría de Salud Ambiental de la UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA, 2002.

de la vulnerabilidad de su población y las características ambientales del sitio ante la presencia de amenazas.

La Vulnerabilidad es considerada como la susceptibilidad o predisposición intrínseca de la sociedad y/o del ambiente a sufrir un daño o pérdida. Está generalmente expresada en términos de daños o pérdidas potenciales que se espera se presenten de acuerdo con el grado de severidad del fenómeno ante el cual se está expuesto.

El concepto de Amenaza es la fuente de peligro asociada a un fenómeno que puede manifestarse, produciendo efectos adversos sobre la salud humana, sus bienes y al medio ambiente.

Las amenazas pueden tener diferente nivel de consecuencias:

1.- Imperceptible. Pueden ser mitigadas por el medio (físico, biológico y/o socioeconómico) y su manifestación no produce ningún tipo de consecuencias medibles. Es un suceso considerado como parte de los acontecimientos que se presentan cotidianamente al nivel de alteraciones e impactos negativos, pero que son amortiguados por las condiciones del medio ambiente.

2.- Moderado. No se detectan efectos de manera inmediata, pero se presentan efectos crónicos, o a largo plazo, en base a su acumulación o aumento de intensidad.

3.- Alto. Se manifiestan con daño a la salud, al ambiente o a la propiedad. Sus niveles de impacto son aislados y no afectan las funciones de la sociedad.

4.- Desastre. Su manifestación provoca una interrupción seria de las funciones de la sociedad. Causa pérdidas humanas, materiales o ambientales extensas que exceden la capacidad de la sociedad afectada para recuperarse, usando sólo sus propios recursos. En un desastre no se afecta la totalidad de una comunidad de manera directa, pero sí de manera indirecta. Las personas pierden algo de su independencia y libertad de acción.

5.- Catástrofe. Se trata de sucesos desafortunados que alteran gravemente el orden regular de la sociedad y su entorno, por su magnitud generan un alto número de víctimas y daños severos. En una catástrofe, la mayoría o el total de la población es impactada con una interrupción simultánea de las actividades cotidianas.

Las amenazas que originan desastres y/o catástrofes, generalmente son clasificadas en antropogénicas y naturales, sin embargo, no es posible establecer límites precisos para determinar cuando es originado por la acción del hombre o puramente natural, ya que en todos los desastres, las actividades humanas guardan cierta relación.

En un análisis de riesgos actuales que afectan la vida y la salud del hombre, se consideran como los tipos de amenaza más comunes, los siguientes:

Cuadro I. Amenazas más comunes.

AMENAZA	AGUDA	CRÓNICA
Geológica	-Terremoto. -Tsunami. -Erupción volcánica. -Deslizamientos.	-Erosión. -Hundimiento. -Sedimentación.
Hidrometeorológica	-Ciclón (Huracán, tifón) -Tornado. -Inundación. -Sequía. -Temperaturas extremas.	-Adelgazamiento de la capa de ozono -Desertificación. -Calentamiento de la tierra.
Socio-organizativa	-Violencia. -Accidentes Vehiculares.	-Pobreza. -Explosión demográfica.
Sanitaria	-Epidemias	-Contaminación del aire. -contaminación del agua. Disposición de residuos sólidos.
Química	-Incendios -Liberación y exposición a sustancias peligrosas.	Acumulación de tóxicos.

Continuación

Radioactiva	-Exposición a la radiación.	Exposición a campos magnéticos.
Biológica	-Piquetes y mordeduras de animales	-Alteraciones de hábitat, ecosistemas y extinción de especies. -Deforestación. -Desnutrición.

Fuente: Riesgos en la Zona Metropolitana de Guadalajara, 1994.

Los Riesgos a desastres en Jalisco sus consecuencias en el tiempo han sido del siguiente orden:

Cuadro II. Consecuencias catastróficas en Jalisco.

Consecuencias Catastróficas	Lugar	Fecha	Afectación
Huracán	Jalisco y Colima	1959/10/27	960 muertes
Inundaciones	Guadalajara	1973/07/08	30 muertes
Fuga y explosiones de sustancias peligrosas	Guadalajara	1992/04/22	206 muertes

Fuente: Riesgos en la Zona Metropolitana de Guadalajara, 1994.

La presencia de estas situaciones de riesgo, y en el caso de Jalisco, especialmente las de origen natural, se relacionan con su particular ubicación geográfica. Esta le otorga una diversidad de características ambientales donde interactúan fuerzas geológicas y fenómenos meteorológicos, que aunados al creciente grado de urbanización e industrialización, originan una amplia gama de riesgos.

Los accidentes considerados como primera causa de muerte, son los relacionados con el tráfico de vehículos de motor y los homicidios, de los cuales ocurren 1, 338 y 774 muertes anuales respectivamente.

En accidentes, Jalisco presenta una tasa arriba de la media nacional, y con relación a muertes por homicidio y accidentes vehiculares, un valor arriba del promedio mundial.

Producto de los Riesgos en la Zona Metropolitana de Guadalajara, deriva en aproximadamente en que el 20 % de las personas que mueren, pierde la vida en forma accidental.

Un análisis inicial de la tasa de riesgos en Guadalajara, basados en los reportes de la prensa para los fenómenos naturales, desde el inicio del siglo, y para los accidentes tecnológicos, desde la última década, indica que las tasas de muerte más altas son para: accidentes automovilísticos, incendios, fugas, derrames y explosiones, piquetes de animales, inundaciones y derrumbes; esto permite que, en forma general, sean considerados como frecuentes. En cambio, los hundimientos, accidentes aéreos y terremotos, son catalogados como de frecuencia media, y las erupciones volcánicas, pertenecen a los eventos considerados de probabilidad muy baja. Ver cuadro.

Cuadro III. Riesgo de Muerte Accidental en Guadalajara.

TIPO DE RIESGO	RIESGO DE MUERTE/PERSONA/AÑO
Accidentes automovilísticos.	1 en 20,800
Incendios	1 en 1.5 millones
Fugas derrames y explosiones	1 en 2.8 millones
Piquetes de insectos y/o arácnidos.	1 en 50 millones
Inundaciones	1 en 8.4 millones
Derrumbes	1 en 11.5 millones
Hundimientos	1 en 50.0 millones
Accidentes aéreos	1 en 50.0 millones
Terremotos	1 en 100 millones
Erupción volcánica.	1 en 30,000.0 millones.

Fuente: Riesgos en la Zona Metropolitana de Guadalajara, 1994.

Como se puede observar en el cuadro anterior, el riesgo predominante de muerte accidental en Guadalajara es accidentes automovilísticos, los cuales son del orden de 1 por cada 20,800, y en algunos casos están asociados con la caída de árboles

d) Vulnerabilidad.

Para evaluar la vulnerabilidad de una área, se consideran dos aspectos fundamentales: a) La demanda de servicios de salud a partir del análisis de las características de la población y su infraestructura, y b) La oferta, entendiéndose como el resultado de analizar la capacidad de los servicios de salud, tomando en cuenta la amenaza como factor condicionante de la demanda potencial en caso de ocurrencia de un desastre.

La evaluación de la vulnerabilidad es el producto de relacionar la demanda con la oferta: [vulnerabilidad = demanda / oferta].

Análisis de Demanda

Para definir las necesidades de servicios por la población en una situación de desastre, se toman en cuenta las características específicas de los grupos de población con respecto a parámetros demográficos y de infraestructura existente en la zona. Los aspectos considerados para este análisis son:

Características de la Población:

- a) Estructura según edad.
- b) Ingreso económico familiar.
- c) Densidad de la Población.

Infraestructura de la Población:

- d) Concentración de viviendas.
- e) Vías de Comunicación.

Análisis de Oferta.

La existencia de servicios de salud, así como su capacidad de atención, accesibilidad y costo, son factores condicionantes de una rápida respuesta en una situación de emergencia.

La oferta se analiza según la organización de los servicios de salud bajo los siguientes aspectos:

- a) Número de unidades de salud.
- b) Número de camas.

- c) Número de ambulancias operativas.
- d) Recursos Humanos.
 - Médicos.
 - Enfermeras.
- e) Niveles de Atención.
- f) Planes de emergencia hospitalarios.
- g) Programas de vigilancia epidemiológica.

e) Riesgo

En el proceso de los estudios de riesgo ambiental es necesario calcular la probabilidad de que una cierta amenaza se manifieste y cuyas consecuencias dependerán de la susceptibilidad que presente la comunidad como elemento de riesgo.

Con base en los datos obtenidos, se ampliará la tipología sobre desastres que realizó Muravhick Ovsei Gelman, 1996, en el siguiente cuadro titulado “Desastres y Protección Civil”, editado por la UNAM.

Cuadro IV. Tipología sobre desastres y protección civil

DESASTRES Y PROTECCIÓN CIVIL											
IMPACTOS	PRIMARIOS					AGREGADOS					
	MECÁNICOS	TÉMICOS	ELECTRICOS	RADIOLÓGICOS	QUÍMICOS	BACTERIOLÓGICO	PSICOLÓGICOS	BIOECOLOGICOS	PRODUCTIVOS	SOCIALES	POLÍTICOS
CALAMIDADES-AMENAZAS											
1. - Accidente Mayor	X	X	X	X	X	X	X	-	X	X	X
2. - Acto de Locura.	X	X	-	-	X	-	X	-	X	X	X
3. - Acto delictivo y sabotaje.	X	X	-	X	X	X	X	-	X	X	X
4. - Agrietamiento.	X	-	-	-	-	-	X	-	-	X	X
5. - Avalancha de nieva.	X	X	-	-	-	-	X	-	X	X	X

Cuadro No. 7. Tipología sobre desastres y protección civil.								Continuación.			
6. - Colapso de suelos	X	-	-	-	-	-	X	-	X	X	X
7. - Contaminación.	X	-	-	X	X	X	X	X	X	X	X
8. - Crecimiento Explosivo de la población.	-	-	-	-	-	X	X	X	-	X	X
9. - Deforestación y desertificación.	-	-	-	-	-	-	-	X	X	X	X
10. - Deslave y deslizamiento	X	-	-	-	-	-	X	-	X	-	X
11. – Disturbios Sociales	X	-	-	-	-	X	X	-	X	X	X
12. - drogadicción y alcoholismo.	X	X	-	-	X	-	X	-	X	X	X
13. - Efecto negativo por operar servicios	X	X	-	X	X	X	X	X	X	X	X
14. - Envenamamiento.	-	-	-	-	X	X	X	X	X	X	x
15. – Epidemia	-	-	-	-	X	X	X	X	X	X	X
16. – Erosión	X	-	-	-	-	-	X	-	X	-	-
17. - Explosión.	X	X	-	-	-	-	X	-	X	X	X
18. - Falla o error humano.	-	-	-	-	-	-	X	-	X	X	X
19. - Flujo de lodo	X	-	-	-	-	-	X	-	X	X	X
20. - Fuga y derrame de sustancias peligrosas.	-	X	-	-	X	-	X	X	X	X	X
21. - Hundimiento regional.	X	-	-	-	-	-	X	-	-	X	X
22. - Huracán	X	-	-	-	-	-	X	X	X	X	X
23. - Incendio.	-	X	-	-	-	-	X	X	X	X	X
24. - Interrupción de servicios.	X	X	X	X	X	X	X	-	X	X	X
25. - Inundación.	X	-	-	-	-	X	X	X	X	X	X
26. - Lluvia.	X	-	-	-	-	-	X	X	X	X	X
27. - Maremoto (Tsunami)	X	-	-	-	-	-	X	X	X	X	X
28. - Nevada.	X	X	-	-	-	-	X	X	X	X	X
29. - Plaga.	X	-	-	-	-	X	X	X	X	X	X
30. - Radiación.	-	X	-	X	X	-	X	X	-	X	X
31. - Sequía.	-	-	-	-	-	-	X	X	X	X	X
32. - Sismo o terremoto.	X	-	-	-	-	-	X	-	X	X	X

Cuadro No. 7. Tipología sobre desastres y protección civil.										Continuación.	
33. - Temperaturas extremas.	-	X	-	-	-	-	X	X	X	X	-
34. - Terrorismo y acción bélica.	X	X	-	X	X	X	X	X	X	X	X
35. - Tormenta de granizo.	X	X	-	-	-	-	X	X	X	X	X
36. - Tormenta eléctrica	X	X	X	-	-	-	X	-	-	-	-
37. - Viento.	X	-	-	-	-	X	X	-	-	-	-
38. - Vulcanismo.	X	X	-	-	-		X	X	X	X	X
39. - Caída de árboles	X	-	X	X	-	-	X	X	X	X	X

Fuente: Desastres y Protección Civil, 1996.

VII. ÁRBOLES URBANOS.

a) Precedentes de Árboles.

Con frecuencia confundimos o limitamos algunos términos, como cuando hablamos de los recursos forestales, inmediatamente imaginamos que un bosque de coníferas y nos referimos sólo a la producción de madera, erramos al pensar que los bosques sólo están constituidos por factores bióticos (que tienen vida), como son los árboles, hongos, animales, etc. ya que también se constituyen por factores abióticos (que no tienen vida) como el suelo, el agua, la temperatura, etc., componentes que están en interacción continua, por lo que se constituye un ecosistema, así mismo de los bosques no solo obtenemos “servicios directos”, como la madera y sus productos derivados (papel, carbón, laca, resinas, etc) también obtenemos “servicios indirectos” con la aportación de oxígeno, absorción de la radiación solar, asimilación de partículas contaminantes, regulación del clima, prevención de la erosión, filtración de agua de lluvia, etc. (Pieter 1983)Ahora bien, precisamente a la ciencia que trata de obtener de una forma sostenida el máximo de éstos “servicios” se llama dasonomía.

La investigación en el área de la dasonomía urbana, constituye una apremiante necesidad si se desea realmente afrontar los problemas inherentes a la sobrepoblación, el urbanismo y la contaminación urbana, así como la falta de espacios arbolados.

La composición del arbolado urbano es generalmente reflejo de la popularidad de especies; Por todos los rumbos de la ciudad, prácticamente, podemos detectar fresnos, jacarandas, casuarinas, eucalipto, etc., que lo confirman. Su popularidad no radica solamente en sus características físicas, pues la mayor parte de ellas, generalmente son plantadas siguiendo la tradición de los mismos elementos en el paisaje urbano, y por la disposición y promoción de los viveros locales. Además de otros medios. Desafortunadamente, esta popularidad conduce a equivocaciones en la elección de especies, por la razón de que un árbol se elige solamente por el color de la hoja o por cualquier otra característica que puede ser inadecuada para el sitio de plantación.

Para seleccionar con orden y planear adecuadamente la forestación en la ciudad se deben considerar las principales características y técnicas de combinación y diseño de los árboles. Características como forma, tamaño, textura, y color, aunados a

términos de diseño como secuencia, repetición, ritmo, unidad, énfasis y escala deben ser entendidos por los proyectistas en la plantación de árboles.

b) Especies de Árboles.

Son muchos los factores que se deben de contemplar a la hora de la selección de una especie para su utilización en el paisaje urbano, pues es necesario tomar en cuenta si es banqueta, camellón, glorieta, parque, etc; De igual forma resulta importante reconocer de la existencia de cables de electricidad, tuberías subterráneas, etc. Los factores que influyen para la plantación de una especie son: sistema radicular, altura y diámetro de los árboles, respuestas a la poda, tolerancia a los aspectos del suelo, tipo de follaje, tolerancia al frío, tolerancia al sombreado y forma del árbol.

El sistema radicular se refiere al tipo de raíz y es importante conocerlo para cada especie. Los diferentes tipos de raíces en las plantas son pivotantes y extendido, en ambos casos pueden ser profundo o superficial.

En la actualidad existen 80 especies distintas de árboles, sin contar las exóticas, que se encuentran dentro de las fincas de particulares; las más abundantes son la casuarina, fresno, eucalipto, alamillo y Jacaranda.

Antes de establecer las características de cada especie, es necesario definir el concepto desde la perspectiva de la teoría de la especiación: Desde el punto de vista formal en el sistema linneano de categorías taxonómicas, la especie se situaba en la base, por ello, desde entonces ha sido considerada como la categoría unidad de la taxonomía. Se define especie en sus dos acepciones: la taxonómica y la nomenclatorial, como: la categoría básica de la clasificación zoológica, inmediatamente por debajo de un grupo-género; un taxón del rango especie. El grupo-especie incluye todos los taxones de las categorías especie y subespecie.

La diversificación de todas las especies de seres vivos es el resultado de una especiación progresiva, desde las formas iniciales de los primeros organismos (hace quizá unos 3,000 millones de años atrás) Ese inmenso despliegue evolutivo no sería otra cosa que la proyección en el tiempo de los fenómenos de especiación en las especies en sus orígenes y en su evolución, se encierra, pues, la esencia de lo que ha sido y son los organismos vivientes y su devenir.

Las especies de árboles que se han venido introduciendo, presentan características generalmente adaptables a las condiciones climáticas y edáficas de la

región, estos factores físicos resultan propicios para el establecimiento tanto de algunas especies de clima templado como de clima subtropical. Pero pueden ser limitantes a otras especies que requieren condiciones especiales para su desarrollo.

Las 5 especies que se estudiaron, presentan ciertas características que a continuación se describen:

Alamillo:

Nombre científico: *Pópulos tremuloides*.

Familia: *Salicáceas*.

Habitad: Región del Río Bavispe, Noreste de Sonora.

Descripción: Arbolillo que llega a medir 10 metro de altura; de corteza delgada, hojas alternas de 5 a 10 centímetros, ovadas u ovado-oblongas, agudas en la base, dentadas; flores en amentos; fruto: conillo, de 1 a 1.5 centímetros.

Casuarina:

Nombre científico: *Casuarina equisetifolia*.

Familia: *Casuarináceas*.

Etimología: El nombre fue introducido por Linné, en 1759, con relación al casuano, la famosa ave australiana y en particular con respecto a su plumaje, que guarda una cierta semejanza a las ramas desprovistas de hojas de esta especie. Habitad: Australia, Borneo y Sumatra, hasta el extremo meridional de la península India y Madagascar.

Descripción: Se trata de un árbol que mide de 25 a 30 metros de altura, provisto de una corteza que se divide en bandas longitudinales. Desde lejos, sus delgadas ramas de color verde lo confunden con las acículas de los pinos, sin embargo, al analizarlo debidamente se descubre que las ramificaciones son articuladas y acanaladas en sentido longitudinal, y que son portadoras de pequeñísimas hojas escuamiformes, dispuesta de modo verticilado en los nudos. Las flores son unisexuales, las masculinas reunidas en largas espigas, las femeninas son más fácilmente individualizables al disponerse en glomérulos de casi 1 centímetro de diámetro. Después de la fecundación, las brácteas que acompañan a las flores femeninas se sueldan hasta formar una envoltura leñosa a las semillas; la formación espiralaza que las encierra se mantienen sobre el árbol, donde destaca por su color

marronáceo. En este momento su aspecto recuerda al de una piña, por lo que la especie ha merecido también el nombre de Pino Australiano.

Eucalipto:

Nombre científico: *Eucalyptus globulus*.

Familia: *Mirtáceas*.

Etimología: El nombre deriva del griego éu, bueno, y kalyptós, cubierto, en efecto, el botón floral está cubierto por un opérculo de consistencia leñosa.

Habitad: Especie originaria de Australia, pero naturalizada en Europa, donde fue introducida con el nombre de *E. rostrata*, a principios del siglo XIX.

Descripción: Este árbol es de gran tamaño, que los anglosajones denominan red gum a causa del color de la savia resinosa que trasuda a través del tronco, puede alcanzar más de 60 metros de altura en las regiones de origen, pero lo más común es que oscile entre 30 y 40 metros. La corteza de los troncos adultos es grisáceo; al ser persistente se cuarteja en una serie de delgadas estrías, la corteza de los ejemplares jóvenes es rojiza. Las hojas jóvenes son ovaladas, pero luego se transforman en hojas largas, lanceoladas y acuminadas. El cáliz, leñoso, es semiesférico mientras que el opérculo es cónico; los estambres son de color blanco, la madera es resistente de color rojizo, a pesar de que no es muy dura, es difícil trabajarla una vez seca. Las flores son muy visitadas por las abejas y por tanto, muy melíferas. (Anexo 3).

Fresno común:

Nombre científico: *Flaxinus uhdei*.

Familia: *Oleáceas*.

Etimología: El nombre específico significa literalmente, en latín, más alto, con relación probablemente a la especie *Fornus*, especie común en los bosques de la península y que también era conocida de los romanos.

Habitad: Planta ampliamente distribuida en el hemisferio boreal; el fresno vive también en estado espontáneo en buena parte de Europa, hasta alturas de 1,500 metros, pero raras veces forma parte de bosques puros.

Descripción: Es un árbol que alcanza 40 metros de altura, provisto de corteza marrón rojiza que sé agneta al envejecer. El follaje es denso e irregular, las hojas

compuestas están formadas por 9-15 folíolo ovalolanceolados con márgenes endentados. Las flores poco aparente ya que carecen de cáliz y corola. Se reúnen en espigas primero erectas y después, colgantes; aparecen antes que las hojas con el fin de favorecer la polinización, que es anemófila. Los frutos son sámaras, es decir, formaciones en las que la parte más externa se ensancha en una expansión alar, que facilita la diseminación, confiada también al viento.

Jaracanda:

Nombre científico: *Jacaranda mimosaefolia*.

Familia: *Bignoniáceas*.

Etimología: El nombre es latinización del brasileño.

Habitad: Brasil.

Descripción: En el género existen unas 50 especies y su área de distribución se extiende desde el Sur de México hasta Argentina, todas son muy semejantes entre sí y los sinónimos suelen por esta razón, emplearse erróneamente. Esta especie que alcanza incluso, 10 metros en su ambiente natural, es de menor talla al ser cultivada y se conoce en horticultura también con el nombre de *J. ovalifolia*. Las hojas son opuestas, bipennadas, con aproximadamente 16 pares de pinnas, cada una de las cuales sostienen de 14 a 24 pares de folíolos ovales, con un aspecto ligero y plumoso.

Las flores se reúnen en espiras piramidales y laxas. Formadas por más de 50 flores con cáliz pequeño y corola tubulosa, ensanchada y curvada con el limbo bilabiado, con tres lóbulos más grandes y dos ligeramente más pequeños de color azul violáceo. El fruto es una cápsula oblonga. La madera que se obtiene del árbol es apreciada y se emplea en carpintería y ebanistería, se conoce también con el nombre de falso palisandro.⁸

El árbol en sí mismo no representa ningún tipo de amenaza, sin embargo combinado con otros factores, el árbol se convierte en una fuente de riesgo. Para efectos del presente estudio, es necesario reconocer que el árbol juega dos papeles: En un primer tiempo, éste se ve amenazado por factores meteorológicos, como el viento y la precipitación pluvial, y su vulnerabilidad dependerá de su especie, condición

⁸ RAMOS ANGEL, "Diccionario de la Naturaleza", Madrid, 1974.

y ubicación. Posteriormente, el árbol para a ser el objeto amenazante para la población y los bienes patrimoniales.

La vulnerabilidad del árbol, en el momento de ser el objeto amenazado, está en función como ya se mencionó, de la especie condición y ubicación del mismo. En el primer caso, las especies de árboles urbanos tienen diferente valor debido a sus características individuales. Existen diferencias entre las especies por su nivel de resistencia a bajas temperaturas; plagas y enfermedades, estructura, estética, valores ambientales, expectativa de vida y limpieza.

c) Funciones y beneficios de los árboles.

El aspecto biológico de los árboles es aquel en el que se considera las interrelaciones de los seres vivos que, en su desequilibrio los puede llevar a la total desaparición, por tal motivo el ambiente debe ser tratado con respeto y sabiduría.

Las plantas son organismos primarios en todas las cadenas alimentarias de un ecosistema. Son seres que proporcionan el alimento a otros seres vivos, ya que son los únicos capaces de elaborar sus propios alimentos gracias al proceso fotosintético. Este consiste en una serie de reacciones químicas complejas en cadenas, que fabrican sustancias orgánicas y liberan un elemento importantísimo para la respiración de la mayoría de los seres vivos: el oxígeno. Estas sustancias no podrían ser obtenidas si la planta no tuviera elementos naturales que desencadenan tales reacciones como son el agua, el bióxido de carbono, los nutrientes que se obtienen del suelo, la luz y la clorofila⁹.

La vegetación en zonas urbanas proporciona, no solo belleza en los lugares en los que se cultivan, sino sombras, aireación, absorción de ruidos, oxígeno y una gran variedad de alimentos. Con estas zonas verdes la imagen de la ciudad cambia, ya que se rompe la monótona fisonomía urbana de concreto y asfalto.

Las áreas verdes en las ciudades ayudan al control de los problemas del medio ambiente urbano, como son la disminución de ruido; contribuyen a una menor erosión tanto por el agua como por el viento; la vellosidad de las hojas detiene la pérdida de humedad; el follaje bloquea la luz y el follaje poco denso filtra la luz. Sin embargo es

⁹ COVARRUBIAS Tovar, Natividad; "Análisis dasonómico del árbol urbano en las áreas verdes en la cabecera de Zapopan", 1991.

necesario también resaltar los grandes beneficios del arbolado urbano, que afectan directamente al hombre y su medio ambiente¹⁰:

1. Contribuyen a la limpieza del aire, al mitigar los efectos del carbono (se ha demostrado que cada hectárea arbolada produce diariamente oxígeno para 50 personas).
2. Reduce la velocidad del viento en un 50%.
3. Filtra hasta una tonelada de polvo en un año (plomo mezclado con otras partículas, gases, bacterias, virus, etc).
4. Divide las emisiones radioactivas del aire y el sonido por medio de entremezclas con el mismo aire.
5. Tiene la facultad de reducir en 15 decibeles el sonido, por cada 100 metros que se interne en el bosque (parques).
6. Protege al hombre de los rayos ultravioletas, emitidos por el sol.
7. Puede consumir 2,350 kgs. de bióxido de carbono en una hora.
8. Un árbol adulto puede producir 1.7 kgs. de oxígeno molecular en una hora, lo cual representa en un día, el oxígeno necesario para 64 personas en el mismo lapso.
9. Aumenta la humedad relativa del aire hasta en un 10% (bajo su sombra).
10. Bajo un árbol se produce una disminución sobre la temperatura ambiental hasta 2 grados centígrados y por la tarde hasta en 5.
11. Los tonos verdes producen tranquilidad a las personas.
12. Muchos árboles y pequeñas plantas proporcionan esencias medicinales o curativas.
13. Es fuente permanente de agua limpia.

¹⁰ COVARRUBIAS Tovar, Natividad; " Análisis dasonómico del árbol urbano en las áreas verdes en la cabecera de Zapopan", 1991.

14. Favorece el arraigo de numerosos insectos, aves y otros seres vivos.
15. Evita la erosión en lugares con pendiente pronunciada.
16. Mejora el suelo al enriquecerlo con material orgánico (hojarasca)
17. La cantidad de vapor de agua, cedida por una planta a la atmósfera es significativa, valorándose en el orden de 350 a 800 litros, la requerida y de vuelta por un árbol para formarse un kilo de madera.

d) Elementos que Condicionan la Salud de los Árboles Urbanos.

La calidad ambiental esta relacionada fundamentalmente con la proporción de su superficie cubierta por copas de árboles y con el volumen de los espacios delimitados bajo ellas, de esto depende la densidad de plantación de la especie del tamaño y del estado de conservación de los plantíos.

El mal estado en que se encuentra la mayor parte de los árboles que subsisten en nuestra ciudad también se debe en gran medida al mantenimiento deficiente y al abandono de plantíos.

Los defectos que presentan los plantíos con mas frecuencias agrupados según sus causas por cambios de espacios arbolados, por abusos de particulares y por mantenimiento deficiente y abandono¹¹.

Si se compara la situación actual de muchos espacios abiertos y las representaciones que se hace de ellos en planos y fotografías de hace treinta años se comprueba que un buen número de arboledas han desaparecido o han sido reducidas y en muchas avenidas y calles han sido eliminadas.

En efecto las destrucciones más importantes de arboledas han entrañado la degradación de la calidad ambiental de las arboledas que subsisten por su exposición a la contaminación sea por fuentes fijas o móviles.

La inexistencia de muchos árboles en avenidas puede estar causada por acciones de los vecinos, que han modificado sus espacios públicos, talando, provocando el desecamiento o reduciendo las copas de los árboles que les molestaban (por que ocultaba la fachada de su vivienda)etc.

¹¹ MINISTERIO De Obras Públicas y Transportes, "Árboles en la ciudad", España, 1992.

Para desecar un árbol se recurre normalmente al envenenamiento, vertiendo productos tóxicos, derivados del petróleo, ácidos, etc. al corte del sistema vascular mediante incisiones que afectan a todo el perímetro de la corteza del tronco o a descortezados anulares que interrumpen la circulación de la savia entre hojas y raíces.

El mal estado de los árboles urbanos también se debe a cinco causas adicionales defectos de plantación que comprometen su futuro: mala calidad del suelo, falta de riego, provisor de la humedad necesaria en tiempos calurosos que limitan el crecimiento del árbol y causa su debilitamiento, acrecientan su vulnerabilidad por ataques de agente patógenos y provocan el despuntado de sus ramas altas; compactación del suelo de áreas plantadas; podas excesivas e incorrectas de ramas que deforman copas y originan lesiones reproductoras del vigor de los árboles y causantes de la descomposición, podredumbre y ahuecamiento de la madera y de su muerte prematura; falta de cuidados fitosanitarios él ataque de enfermedades endémicas¹².

Algunas especies dañan instalaciones, como el “Hule” (*Ficus elastica*) por las características propias del desarrollo de sus raíces que buscan espacio en el suelo ocasionan el levantamiento de banquetas y asfalto, el sistema radicular también llega a afectar instalaciones subterráneas como son los cimientos, pozos, tuberías, aljibes, cableado subterráneo etc.; otras por su altura como el Eucalipto (*Eucalyptus globulus*) ocasiona perturbaciones en las instalaciones áreas como el cableado de corriente eléctrica y telefónica, transformadores, y postes; además el follaje entorpece la visibilidad de los señalamientos de tránsito, lámparas y el tráfico automovilístico y el peatonal, ya que incluso existen especímenes plantados bajo el nivel de la banqueta que representan un serio problema.

Aporte de “desperdicios”, el desecho de los árboles como las hojas, semillas, flores, frutos, ramas y troncos, al caer al suelo constituyen material de desecho y el viento y las corrientes de agua lo conducen a las alcantarillas ocasionando su congestión y en algunos casos inundación en las calles. Otros árboles de flores, frutos o destilamientos, debe de prevenirse de no plantarlos en patios, cercanos a coladeras, fuentes, albercas, así como en áreas de estacionamiento de vehículos y zonas de descanso¹³.

¹² MINISTERIO de Obras Públicas y Transportes; “Árboles en la ciudad”, España, 1992.

¹³ GÍO-ARGÁES V; “Ecología Urbana”, México 1992.

La presencia de árboles muertos y deformados que presenta riesgo de caída de los mismos o ramas secas, el sistema de riego inoperante y la persistencia indefinida de huecos en alineaciones son las manifestaciones más aparentes del abandono de plantíos.

La repetición sistemática de podas excesivas e incorrectas se pone de manifiesto por la presencia en las avenidas de un gran número de árboles descabezados que da lugar a copas reducidas, deformadas, desproporcionadas con el tronco, compuestas por haces densos de chupones de longitud semejante que arrancan de los cortes la estructura radial de dichas copas contrasta con la estructura ramificada gradual de las copas naturales desarrolladas al viento.

Los troncos y ramas de una parte de los árboles que se encuentran en las avenidas de la ciudad, están llenos de lesiones producidas por cortes de ramas de gran tamaño, chancros, madera descortezada, descompuesta, podrida y ahuecada, sobre esta madera crecen los chupones especialmente en extremos de muñones que pueden dar lugar a ramas peligrosas debido a la fragilidad de su inserción en tejidos debilitados por la podredumbre.

La poda exagerada e incorrecta de árboles de sombra resulta incongruente con los principales fines para los que fueron plantadas, es decir proporcionar sombra y embellecer, además, teniendo en cuenta que la capacidad reguladora ambiental de los árboles, está relacionada con la superficie de sus hojas y por tanto con el tamaño de sus copas, carece de sentido cualquier intervención que la suprima o reduzca, aunque sea temporalmente, sobre todo si además afea y debilita a los árboles y consume recursos tan necesarios para fines más útiles¹⁴.

La poda para rebajar copa de árboles da lugar a una incongruencia adicional al favorecer la formación de ramas bajas con hojas densas que crean copas impermeables a la vista y a la luz, ocultando semáforos y señales e interfiriendo en la circulación de vehículos altos.

El mantenimiento deficiente del árbol urbano también se pone de manifiesto por el abandono de éstos, encontrándose árboles muertos, con troncos inclinados y ramas secas que pueden poner en riesgo su caída, árboles enfermos que presentan

¹⁴ MINISTERIO de Obras Públicas y Transportes; "Árboles en la ciudad", España, 1992.

deformaciones grotescas y favorecen la propagación de otras infecciones a otros árboles próximos.

VIII. ANTECEDENTES DEL MUNICIPIO DE GUADALAJARA.

a) Censos de Árboles.

En lo que respecta a la ciudad de Guadalajara, hacia 1880, Don Mariano Bárcena ordenó el “Censo de Plazas y Plazuelas de la ciudad”. También hay datos, aunque incompletos, de la segunda mitad del siglo XIX acerca de “la compra, introducción de especies, producción de plantas, aumento de áreas arboladas adquiriendo o confiscando fincas de propietarios diversos”; Además datos de promoción de fechas especiales para “El día del Árbol” y periódicas campañas de reforestación (Quintero, 1988). Se cuentan además con el trabajo de tesis denominado “Perspectivas para una Forestación Planificada en la Zona Urbana de Guadalajara” (Villaseñor, 1983), donde se insiste en la necesidad de una política planificadora para la forestación urbana. A mediados de 1985 algunas instituciones como la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología y el Ayuntamiento de Guadalajara, efectúan campañas de reforestación así como el levantamiento de inventarios de las áreas verdes.

Además, se han realizado algunos estudios y trabajos realizados con la Dasonomía, como son el estudio de Dasonomía Urbana del Dip. Agustín Gallegos Rodríguez, 1982, el Manual de Plantaciones Forestales y Urbanas de la Universidad de Guadalajara por el M.C. Jesús Hernández Alonso y el Ing. Raymundo Villagrán G. 1986, el Estudio de Dasonomía Urbana. Ing. Juan Espinoza Aréchiga, 1990, El Manual El Árbol y la Ciudad por el Dr. Enrique Estrada Faudón 1992 y la tesis de Dasonomía Urbana del Ing. Jesús Villaseñor, 1983, etc. Más no sé a documentado sobre trabajos de riesgo relacionados con árboles urbanos.

El último trabajo que se reporta en el área metropolitana de Guadalajara, es el “Primer Censo de los Árboles urbanos de Guadalajara” levantado por el H. Ayuntamiento. (Quintero, 1988)

b) Localización.

La ciudad de Guadalajara se localiza a 103 grados 20' longitud Oeste y 20 grados 40' latitud Norte, con una extensión territorial de 187.91 Km², aproximadamente equivalente al 23% de la superficie Estatal, que es de 80,137 Km²; la altitud de la cabecera municipal está enclavada a una altura de 1,583 msnm aunque como la topografía es de forma irregular, existe parte, como el costado Norte, en donde la altura

sobre el nivel del mar es de 1,400 metros; además hay lugares en la zona Este y Sur, que tienen alturas de 1,600 metros sobre el nivel del mar; esta situación en el Valle de Atemajac que limita al Noroeste por el Cerro del Río Blanco; al Norte, por la ceja de la Barranca del Río Grande o Santiago; al Este y al Sureste, por las lomas basálticas que van desde el cerro de La Reina de Tonalá hasta Las Juntas; al Sur, por los cerros del Cuatro, Santa María y del Gachupín, y al Suroeste por la sierra de La Venta. (Bernard 1992.)

Es importante considerar que se trata de una urbe en constante transformación, descartando criterios homogéneos y definitivos. A partir de ello, es necesario concebirla, de entrada, en una metrópoli, al ser capital del Estado de Jalisco, centro distribuidor de transacciones financieras y comerciales de regiones estatales, nacionales e internacionales; y como megaciudad o megalópolis, por fusionar varias ciudades como El Salto, San Pedro Tlaquepaque, Tonalá, Tlajomulco de Zúñiga y Zapopan.

El término megalópolis, que por sus raíces griegas (mega y polis) significa “gran ciudad”; en tanto que el término megaciudad fue acuñado por Meter M. Wardy y equivale a megalópolis. Una de sus características es la concentración espacial de personal y múltiples actividades. Desde el punto de vista ecológico-demográfico, el proceso de urbanización se define como la confluencia de población y actividades que transforman el hábitat natural.

Desde la perspectiva ecológica, el hábitat es referido a un territorio como un medio ambiente que reúne determinadas condiciones físico-naturales que permiten el desarrollo de la vida de ciertas plantas y animales. El hábitat urbano debe entenderse como la totalidad de las relaciones entre circunstancias físicas, los recursos naturales y las características socioculturales de la población, todo lo cual constituye el medioambiente en el cual se reproduce la vida social urbana.

La ciudad es precisamente otro hábitat del arbolado urbano. De hecho, los árboles son el elemento natural más significativo que en ella existe. Sin embargo, no cualquier especie es recomendable para instalarse en los espacios públicos al aire libre.

La moda y las condiciones ambientales son quizá los dos factores que más han condicionado la existencia de un tipo u otro de arbolado. El crecimiento de la ciudad ha traído consigo la escasez de áreas verdes, mientras que la mala planeación de parte

de las autoridades municipales, plantando especies inadecuadas en lugares inadecuados, han originado en gran medida los problemas que ahora vivimos. Existen una serie de condiciones que deben de tomarse en cuenta para la planeación, por parte de las autoridades encargadas de la misma, en este caso, es el Municipio.

El crecimiento de la mancha urbana es un punto esencial para abordar la problemática del arbolado. La transformación en el uso del suelo urbano por el crecimiento y el desarrollo de los asentamientos que surgieron por los cuatro puntos cardinales. Estos fenómenos se debieron a la apertura del mercado del suelo urbano, así como factores históricos, sociales y políticos.

Desde el punto de vista del desarrollo urbano, la zona metropolitana de Guadalajara, comprende además, las cabeceras de los municipios de Zapopan, Tlaquepaque y Tonalá, que se han fusionado en lo que se denomina área conurbada Metropolitana, que se extiende sobre una superficie de 350 Km². Esto ha provocado generalmente profundas alteraciones sobre la flora y la fauna nativas y como resultado, gran parte de este material genético se pierde o bien es reemplazado por especies introducidas. Y es precisamente en el temporal de lluvias cuando se hace más patente la falta de una planeación, ya que una especie inadecuada en un espacio no apto, combinados con fenómenos naturales, aumenta la caída de los mismos en un 350 por ciento, como lo demuestran las estadísticas, ya que el árbol se convierte en un ente vulnerable y amenazado en primera instancia, para convertirse luego en un objeto de riesgo.

La presencia de situaciones de riesgo en Jalisco, especialmente las de origen natural, se relacionan con su particular ubicación geográfica. Ésta le otorga una diversidad de características donde interactúan fuerzas geológicas y fenómenos meteorológicos, que aunados al creciente grado de urbanización e industrialización, originan una amplia gama de riesgos (Curiel, 1994)

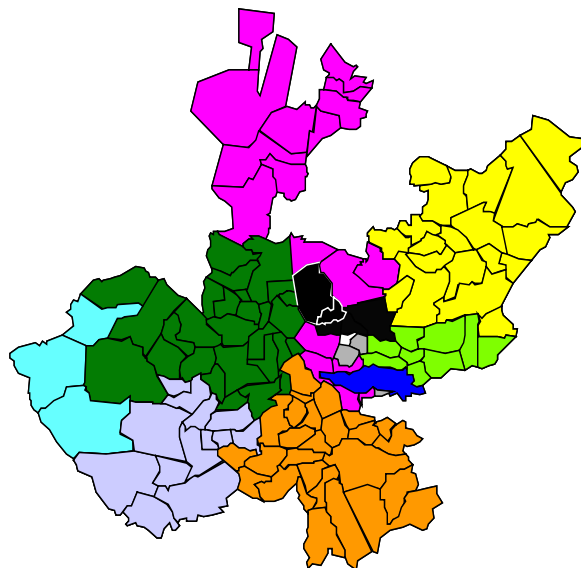
Según Yves Bernard Medina, el Manual para la Planeación, Diseño y Manejo de las áreas verdes de Guadalajara y su Zona Metropolitana; nuestros primeros pobladores tuvieron el privilegio de habitar terrenos cubiertos de una extensa y espesa vegetación natural, que durante muchos años se conservó en buen estado. En los últimos años que la explosión demográfica ha hecho necesario la reducción de áreas verdes para dar paso a la construcción de esta ciudad, con lo que el ambiente natural se ha destruido.

c) Orografía.

La Orografía en sí, no tiene marcada influencia proteccionista en cuanto a vientos ni como cuenca que canalizara caudales de agua de lluvia; por el contrario, la falla geológica del Norte y Noreste (barranca de Oblatos) no permite que hacia la superficie de Guadalajara se canalicen corrientes de agua de esos rubros. (Ruvalcaba 1988)

Por sus características de suelo frágil y arenoso, el valle de Atemajac, sobre el cual se asienta Guadalajara, es un espacio en el cual resulta difícil que árboles de gran tamaño puedan mantener estabilidad en el período en el que caen las lluvias y soplan fuertes vientos. El material parental que domina en el suelo es de origen volcánico y se llama "Jal" (nombre del cual deriva el vocablo Jalisco), formado parte del sustrato que predomina sobre este gran valle. Este jal (o piedra pómez) es un silicato incapaz de guardar sustancias nutritivas de las cuales se pueden nutrir las raíces de los árboles que topan con esta capa, por ello la mayoría de las especies tienden a establecer un sistema radicular superficial, frágil y poco estable. Esto, aunado a la falta de espacio para que el árbol desarrolle sus raíces, es otro factor que origina el desplome de los árboles. Además, las copas de las especies de gran porte se cargan excesivamente de agua, no soportando el peso, los árboles se desgajan y dejan caer sus ramas, lo que combinado con la acción del viento y la relación de la parte de biomasa área (tronco, ramas y hojas) no es proporcional con el sistema de raíces.

Figura 2. Mapa de Jalisco.



d) Diagnóstico.

La caída de árboles es un acontecimiento que se ha convertido en parte de nuestra vida y al cual se le ha dejado de otorgar la importancia que requiere. Las estadísticas demuestran que anualmente la caída de árboles se incrementa en 350 por ciento (Dirección de Parques y Jardines del H. Ayuntamiento de Guadalajara) 1995 durante el temporal de lluvias, dejando como saldo daños principalmente a la economía, en medio ambiente y la salud.

Las copas de las especies de gran porte se cargan excesivamente de agua, no soportando el peso, los árboles se desgajan y dejan caer sus ramas, esto aunado con la acción del viento, y a que la relación entre la parte de biomasa aérea (tronco, ramas y hojas) no es proporcional con el tamaño del sistema de raíces.

De acuerdo a la Dirección de Parques y Jardines del H. Ayuntamiento de Guadalajara, de Mayo a Septiembre reportan la siguiente caída de árboles:

Cuadro V. Árboles caídos.

Mayo-Septiembre	Árboles Caídos.
1995	1302
1996	984
1997	884
1998	939

Fuente: H. Ayuntamiento de Guadalajara, 1995-1998.

e) Clima.

El clima de la región se considera tropical de altura y se representa mediante el sistema internacional de Copen con la siguiente fórmula:

(A) C (W1) (W) a (e)

Significando:

(A) Clima cálido con temperaturas promedio en el valle de Atemajac de 18.6oC.

C Temperatura del mes más frío, menor de 18oC, (promedio de 14.7 para Enero)

(W1) Lluvia en verano con un cociente de pp/Temp. entre 43.5 y 55.0 (media anual (P) es de 985.9 mm y la temperatura media anual (T) es de 20.0oC $P/T = 49.2$).

(W) Lluvia en invierno menor que el 5% de la anual (se tiene durante el invierno 4.5% de la PP anual.)

a Verano cálido. Temperatura media del mes más cálido mayor de 22oC (en mayo se tiene una temperatura media de 23.5oC)

(e) Oscilación Térmica considerada muy extremosa por encima de 14oC (se tiene una oscilación térmica media de 14.2oC)

De lo anterior se infiere que en la zona Metropolitana de Guadalajara, el mes más frío es Enero, el más caluroso es mayo y el más lluvioso es Julio; Por lo tanto, este es el mes, en el que se presentan más árboles caídos en la ciudad de Guadalajara.

El Clima, de acuerdo a la clasificación de C.W.Tronthwaite es semiseco y semicálido. Con régimen de lluvias en los meses de Julio a Octubre, que representan el 91% del total anual.

Los meses más calurosos se presentan en mayo y junio, con temperaturas medias de 22.2°C y 23°C respectivamente¹⁵.

La dirección de los vientos, en general es de Este a Oeste con una velocidad media de 3kms. por hora.

Además los aspectos climáticos presentan las siguientes características; la precipitación media anual es de 867 mm. La lluvia del año más abundante representa el 150% de la media anual y se presentó en el año de 1958; el más escaso significa el 66% y ocurrió en 1897. La lluvia máxima promedio en 24 horas es de 47.2mm, sin embargo, se han presentado máxima de 105.5 y 69.7 mm respectivamente en los meses de julio y junio.

La temperatura media anual es de 18.8 °C, la temperatura extrema máxima de 39.9 °C y se presentó en julio de 1903, la mínima fue de 5.5 °C y ocurrió en enero de 1955.

¹⁵ RUVALCABA Salazar, Gerardo, "Inventario de árboles Públicos de Guadalajara", 1988

f) Áreas Verdes.

Las áreas verdes de la ciudad se encuentran manifestadas por: parques, jardines, plazas, glorietas, avenidas con camellón y triángulos, según la Dirección de Parques y Jardines del H. Ayuntamiento de Guadalajara, 1982.

La superficie de áreas verdes por sectores se presenta en el siguiente cuadro:

Cuadro VI. Áreas verdes 1982.

Sector Juárez	690.573 m ²
Sector Reforma	912.400 m ²
Sector Hidalgo	956.274 m ²
Sector Libertad	1,570.529 m ²
Total	4,129.776 m²

A estas cifras hay que añadir la superficie de las siguientes áreas verdes, que no fueron contempladas por la Dirección de Parques y Jardines.

1. Derechos de vía de las calles.
2. Instituciones públicas y privadas.
3. Hospitales y clínicas.
4. Escuelas
5. Unidades y clubes deportivos.
6. Industrias y comercios.
7. Cementerios
8. Jardines particulares
9. Áreas verdes públicas de los municipios conurbados.
10. Áreas verdes suburbanas.

Estas superficies incrementan considerablemente la cantidad señalada anteriormente, no obstante es evidente la irregular distribución de las áreas verdes, siendo muy notables de un sector a otro, y aún en el mismo sector. Por lo tanto hay áreas verdes que se distribuyen tan solo en manchones aislados, resultando que muchos habitantes no disfruten por igual de estos beneficios sociales.

g) Vialidad.

El ingreso diario de 98,500 vehículos por los siete principales accesos a la zona Metropolitana de Guadalajara, distribuidos de la siguiente manera; 36,983 entran por el lado oriente, que representan el 37 % del total que entran por la carretera libre y de cuota a Zapotlanejo; 24,200 vehículos lo hacen por la carretera a Chapala, que representan el 24 %; por el Sur de la Avenida López Mateos entran 18,500 que representan del total el 19%; por el poniente de la Avenida Vallarta ingresan 12,600, que representan el 13% del total; por el Norte de Av. Los Laureles lo hacen 4,495, que representan el 5% del total y por el lado norte de Av. Alcalde también lo hacen 1,712, que representan el 2% del total¹⁶ más la circulación de 784,340¹⁷, cantidad que da una densidad de habitantes por vehículo del orden de: 4.9 en Zapopan, 11.8 en Tonalá, 12.2 en Tlaquepaque, 3.1 en Guadalajara¹⁸ que por 131 vialidades de tipo primario y secundario construidas sobre una topografía plana y de alta densidad en cuanto a infraestructura urbana; la escasez marcada de la falta de estacionamientos, toda vez que solamente se tienen una capacidad instalada en cajones de 21,370¹⁹, Los 44 pasos a desnivel de los cuales un número importante tienen falta de capacidad, presentan un estado crítico en la movilidad urbana; La instalación de 134 puentes peatonales instalados; los 401 cruceos con mayor incidencia de accidentes vehiculares, aspectos que estimulan la invasión de áreas no destinadas para estacionamiento, como lo son camellones y zonas de áreas verdes y altos índices de contaminación y desequilibrio ambiental, por consiguiente constituyen un factor de riesgo importante y permanente para la seguridad de conductores y peatones.

Por otra parte, es importante considerar como parte del diagnóstico en el rubro de vialidad el pronóstico del crecimiento Demográfico y el Desarrollo Urbano así como el del parque vehicular en las propuestas de fortalecimiento del equilibrio ecológico como una acción de condiciones seguras para los habitantes de la Zona Metropolitana, ya que en la actualidad, tan solo por citar una variable, según el inventario de emisiones indica que el sector transporte genera actualmente 1'020,550 toneladas de contaminantes, y nosotros sabemos que en el medio urbano el arbolado tiene una

¹⁶ SEDEUR con datos de SCT, 2000.

¹⁷ Cifras de la Secretaría de Finanzas 1997.

¹⁸ Secretaría de Vialidad y Transporte, 2001.

¹⁹ PARE de Occidente, 2001

importancia que va desde lo estético a lo funcional como es la reducción del ruido y los destellos luminosos, barreras visuales y controladores de tráfico.

IX. MARCO JURÍDICO

Si entendemos por Derecho Ambiental, al conjunto de normas jurídicas que regulan las conductas humanas que pueden influir de una manera relevante en los procesos de interacción que tienen lugar entre los sistemas de los organismos vivos y sus sistemas de ambiente, mediante la generación de efectos de los que se espera una modificación significativa de las condiciones de existencia de dichos organismos.

Podremos visualizar los siguientes puntos esenciales:

- I. La expresión de derecho ambiental se refiere a un conjunto de normas jurídicas que regulan ciertas conductas humanas que pueden considerarse de interés ambiental.
- II. Las conductas humanas con interés ambiental son aquellas que pueden influir en los procesos de interacción del medio ambiente y que tienen lugar entre los sistemas de los organismos vivos y sus sistemas.
- III. Dichas conductas humanas interesan al derecho ambiental sólo en la medida en que ellas, al influir sobre tales procesos, pueden modificar de una manera importante las condiciones de existencia de los organismos vivos.

a) Legislación en el Ámbito Federal.

Constitución General de la Republica, 2001.

Artículo 115 Constitucional.

Titulo quinto de los estados de la federación y del distrito federal

Fracción III.- los municipios tendrán a su cargo las funciones y servicios públicos siguientes:

Inciso g).- calles, parques y jardines y su equipamiento.

En este apartado se fundamentan y se precisan que los municipios tienen bajo su atribución la creación y el mantenimiento de parques, áreas verdes y jardines, que como tal responsabilidad deben de participar activamente en la reforestación, la instrumentación de medidas de protección para dichas áreas, en camellones y banquetas para evitar los accidentes a vehículos y personas.

Ley General de Protección Civil, 2001.

Capitulo II del Sistema Nacional

Articulo 9 El sistema Nacional de Protección Civil es un conjunto orgánico y articulado de estructuras, relaciones funcionales, métodos y procedimientos que establecen las dependencias y entidades del sector público entre sí, con las organizaciones de los diversos grupos voluntarios, sociales, privados y con las autoridades de los estados, el Distrito Federal y los Municipios, a fin de efectuar acciones coordinadas, destinadas a la protección de la población, contra los peligros y riesgos que se presentan en la eventualidad de un desastre.

Articulo 10 Es propósito primordial de Sistema Nacional promover la educación para la autoprotección que convoque y sume le interés de la población en general, así como su participación individual y colectiva.

Articulo 12 La coordinación ejecutiva del sistema nacional de recaerá en la Secretaria de Gobernación, la cual tiene las atribuciones siguientes en materia de protección civil.

IV. Investigar, estudiar y evaluar riesgos y daños provenientes de elementos, agentes naturales o humanos que puedan dar lugar a desastres, integrando y ampliando los conocimientos de tales acontecimientos en coordinación con las dependencias responsables.

XVII. Desarrollar y actualizar el Atlas Nacional de Riesgo.

Capitulo V Del Programa Nacional

Articulo 28 Se podrán elaborar programas especiales de protección civil cuando:

I. Se identifiquen riesgos específicos que puedan afectar de manera grave a la población.

Capitulo VII De las Medidas de Seguridad

Articulo 39. Las unidades Estatales o Municipales de Protección Civil, así como las del Distrito Federal, podrán aplicar las siguientes medidas de seguridad.

I. Identificar y delimitación de lugares o Zonas de riesgo.

En este apartado se fundamentan y se precisan que las Unidades Estatales o Municipales de manera coordinada podrán aplicar las medidas de seguridad, identificar y delimitar los lugares o zonas de riesgo, investigar, estudiar y evaluar riesgos y daños provenientes de elementos, agentes naturales o humanos que puedan dar lugar a desastres, y actualizar permanentemente el Atlas Nacional de Riesgo y sobre todo algo que es trascendental y que se refiere a la educación para la autoprotección que convoque y sume el interés de la población en general, así como su participación individual y colectiva en la definición de medidas preventivas para disminuir los riesgos potenciales.

Ley General de Salud, 2001.

Titulo primero Disposiciones Generales

Capitulo único

Articulo 2. El derecho a la Protección de la salud, tiene las siguientes finalidades:

I. El bienestar físico y mental del hombre, para contribuir al ejercicio pleno de sus capacidades;

II. La prolongación y mejoramiento de la calidad de la vida humana.

Titulo Séptimo Promoción de la Salud

Capitulo IV Efectos del Ambiente en la Salud

Articulo 116. Las autoridades sanitarias establecerán las normas, tomaran las medidas y realizaran las actividades a que se refiere esta ley tendientes a la protección de la salud humana ante los riesgos y daños dependientes de las condiciones del ambiente.

Articulo 118. Corresponde a la Secretaria de Salud:

VII. En general, ejercer actividades similares a las anteriores ante situaciones que causen o puedan causar riesgos o daños a la salud de las personas.

Titulo Octavo Prevención y Control de Enfermedades y Accidentes

Capitulo IV Accidentes

Artículo 162. Para los efectos de esta ley, se entiende por accidente el hecho súbito que ocasione daños a la salud, y que se produzca por la concurrencia de condiciones potencialmente prevenibles.

Artículo 163. La acción en materia de prevención y control de accidentes comprende:

- I. El conocimiento de las causas más usuales que generan accidentes;
- II. La adopción de medidas para prevenir accidentes;
- III. El desarrollo de investigación para la prevención de los mismos;
- IV. El fomento, dentro de los programas de educación para la salud, de la orientación a la población para la prevención de accidentes;
- V. La atención de los padecimientos que se produzcan como consecuencia de ellos, y
- VI. La promoción de la participación de la comunidad en la prevención de accidentes.

Para la mayor eficacia de las acciones a las que se refiere este artículo, se creará el consejo nacional para la prevención de accidentes de los que formaran parte representantes de los sectores público, social y privado.

Artículo 164. La Secretaría de Salud coordinará sus actividades con la Secretaría del Trabajo y Previsión Social y, en general, con las dependencias y entidades públicas y con los gobiernos de las entidades federativas, para la investigación, prevención y control de los accidentes.

Esta ley procura delimitar la protección de la salud humana de los efectos nocivos del ambiente, circunscribiéndola a ciertos temas específicos de generación de efectos ambientales que causaren o pudieran causar riesgo o daños a la salud de las personas, esto es, el riesgo por caída de árboles con consecuencias a la salud como la muerte o lesiones, que son perjudiciales para el ser humano.

La legislación sanitaria se ocupa de la protección de la salud humana frente a los efectos ambientales nocivos, teniendo en cuenta, exclusivamente, la salud de las personas.

En México no se cuenta, con un sistema de información específicamente orientado al problema de la salud ambiental, ni en sus componentes de exposiciones a factores de riesgo presentes en el ambiente, ni en lo concerniente a la identificación de las consecuencias sobre la salud derivadas de los peligros ambientales.

b) Legislación en el Ámbito Estatal

Constitución Política del Estado de Jalisco, 2001.

Capítulo I

Del gobierno municipal

Artículo 79.- Los municipios, a través de sus ayuntamientos, tendrán a su cargo las siguientes funciones y servicios públicos

VIII: Calles, parques y jardines, y su equipamiento.

La Constitución Política del Estado de Jalisco en este apartado faculta el cargo a los municipios para se realicen los servicios públicos de calles, parques y jardines, Incluyendo su equipamiento y esto incluye entre otros el arbolado.

Ley de Protección Civil del Estado de Jalisco, 2000.

Capítulo I

Disposiciones generales.

Artículo 2. La materia de Protección Civil comprende el conjunto de acciones encaminadas a salvaguardar la vida de las personas, sus bienes y su entorno, así como el funcionamiento de los servicios públicos y equipamiento estratégicos, ante cualquier evento destructivo de origen natural o generado por la actividad humana, a través de la prevención, el auxilio, la recuperación y el apoyo para el restablecimiento de los servicios públicos vitales; en el marco de los objetivos nacionales y de acuerdo al interés general del Estado y sus municipios, por lo que se establecen como atribuciones legales en el ámbito de competencia a la Unidad de Protección Civil todo lo que implique riesgos generales a la población en la materia.

Capítulo IV

Del Consejo Estatal de Protección Civil

Artículo 24. El Consejo Estatal como órgano de planeación, coordinación y concertación del Sistema Estatal de Protección Civil, tendrá las siguientes atribuciones:

X. Promover la investigación científica, para identificar los problemas y riesgos, así como proponer acciones para su solución y control

Capitulo V

De la Unidad Estatal de Protección Civil

Artículo 38. Compete a la Unidad Estatal de Protección Civil, ejecutar las acciones de prevención, auxilio y recuperación o restablecimiento, desarrollando las siguientes funciones:

III. Identificar los riesgos que se presentan en la entidad integrando el Atlas de Riesgos;

Capitulo IX

De los Programas de Protección Civil

Artículo 58. El Programa Estatal y los programas municipales, se desarrollarán en los siguientes subprogramas:

III. IV. Los subprogramas de la fracción I, II y III deberán contemplar los fenómenos destructivos en el siguiente orden: grupo geológico, grupo hidrometeorológicos, grupo químicos, grupo sanitarios y grupo socio-organizativos.

Artículo 59. El Subprograma de Prevención agrupará las acciones de protección civil tendientes a evitar o mitigar los efectos o disminuir la ocurrencia de hechos de alto riesgo, siniestro o desastre; y promover el desarrollo de la cultura de protección civil en la comunidad.

Capitulo X

De la coordinación del Sistema Estatal con los Sistemas Nacional y Municipales

Artículo 67. La coordinación que establezca el Sistema Estatal, el Sistema Nacional y los sistemas municipales, tendrá por objeto precisar:

I. Las acciones que correspondan a cada sistema para atender los riesgos específicos que se presenten en la entidad, relacionados con sus bienes y actividades;

La Ley de Protección Civil del Estado contempla un conjunto de acciones encaminadas a salvaguardar la vida de las personas, sus bienes y su entorno, así como el funcionamiento de los servicios públicos y equipamiento estratégicos, y el arbolado es un aspecto prioritario y estratégico del Equilibrio Ecológico y considera que ante cualquier evento destructivo de origen natural o generado por la actividad humana, instrumentará la prevención, el auxilio, la recuperación y el apoyo para el restablecimiento de los servicios públicos vitales, y los árboles que se caen por desastres naturales deben ser parte de las acciones preventivas.

Ley del Gobierno y la Administración Pública Municipal del Estado de Jalisco, 2001.

Titulo Sexto.

De los Servicios Públicos Municipales.

Capitulo I

Modalidades en su Prestación.

Artículo 94. Se consideran servicios públicos municipales los siguientes:

VIII. Calles, parques y jardines y su equipamiento.

En este apartado Jurídico se precisan las Modalidades de la legislación de los Servicios Públicos Legislación de las cuales se consideran las Calles, Parques, Jardines y el arbolado tiene que ver con el equipamiento Ecológico.

Ley de Ingresos del Municipio de Guadalajara, Jalisco para el ejercicio fiscal del año 2002.

Articulo 65. Las personas físicas o jurídicas que requieran de la dirección de Parques y Jardines, Pagarán los derechos correspondientes conforme a lo siguiente:

	Tarifa:
I. Poda de árboles hasta de 13 metros de altura, por cada una.	\$346.00
II. Poda de árboles mayores de 13 metros de altura, por cada una.	\$545.00
III. Derribo de árboles hasta de 10 metros de altura, por cada uno.	\$557.00

IV. Derribo de árboles mayores de 10 metros de altura, por cada uno \$968.00

Tratándose de podas y derribos de árboles en la vía pública que representan un riesgo para los ciudadanos en su persona o bienes, así como para la infraestructura de los servicios públicos, previo dictamen forestal de la Dirección General de Medio Ambiente y Ecología, el servicio será gratuito.

V. Retiro de tocones de árboles derribados, previo dictamen de la Dirección General de Medio Ambiente y Ecología, por cada tocón. \$557.00

Como podemos observar, en esta Ley de Ingresos, se estipula lo que el municipio debe de recaudar por conceptos diversos, tratándose de árboles; además menciona que la poda o derribo de los árboles, en estado riesgoso, el municipio lo realizará sin costo alguno para el ciudadano, previo dictamen forestal, pero los ciudadanos desconocen cuáles son las características o factores para determinar el peligro, que representa un árbol en estado de riesgo.

c) Legislación en el Ámbito Municipal.

Reglamento de Parques y Jardines y Recursos Forestales para el Municipio de Guadalajara, 2000.

Artículo 1. Es obligación del municipio la restauración y cuidado de las áreas verdes del municipio en beneficio y seguridad de la ciudadanía.

Artículo 24. las plantaciones de árboles deberán procurar adecuar las especies que puedan adaptarse a los espacios físicos existentes y armonizar con el entorno visual del lugar.

Artículo 25. las especies adecuadas para los diferentes anchos de franjas de tierra se enlistan en los siguientes artículos y están sujetas a las modalidades, variaciones y ampliaciones que consideren la dirección de parques y jardines.

Artículo 33. El derribo o poda de árboles en áreas de propiedad municipal o particular solo procederá mediante dictamen forestal emitido por la dirección de Parques y Jardines que determinará:

I. Cuando concluya su ciclo biológico

- II. Cuando se considere peligroso para la integridad física de personas y bienes
- III. Cuando las raíces o ramas amenacen destruir las construcciones o deterioren las instalaciones o el ornato y no tenga otra solución, y
- IV. Por otras circunstancias graves a juicio de la autoridad municipal correspondiente.

Cabe hacer mencionar que con la última reforma del 17 de diciembre de 2000, ahora se menciona, el espacio en donde se deben realizar las plantaciones de los árboles, también señala el riesgo de cada uno de ellos pero no manifiesta de donde se determina o basándose en qué se presenta. Además en este reglamento se precisan los derechos, obligaciones y responsabilidades de los municipios en la prevención, restauración y cuidado de las áreas verdes de la localidad en beneficio y seguridad de la ciudadanía.

Reglamento de Protección Civil para el Municipio de Guadalajara, 2000.

Artículo 1. el presente reglamento tiene por objeto organizar y regular la protección civil en el municipio, con la finalidad de salvaguardar la vida de las personas y sus bienes, a través de la prevención el auxilio y la recuperación de acuerdo al interés general del municipio.

Artículo 17. son Atribuciones del Consejo Municipal de Protección Civil:

Identificar en un atlas de riesgo municipal, sitios que por sus características específicas puedan ser escenarios de situaciones de alto riesgo.

- I. Formular en coordinación con las autoridades estatales de protección civil planes operativos para prevenir riesgos.

Artículo 22. La Unidad Municipal de Protección Civil, le compete ejecutar las acciones de prevención auxilio y recuperación o restablecimiento, programas y acuerdo que autorice el Consejo de Protección Civil.

Artículo 24. Compete a la Unidad Municipal de Protección Civil:

- III. Identificar los riesgos que se presenten en el Municipio, integrando el atlas de riesgo.

Artículo 47. La Coordinación que establezcan los Sistemas Nacional, Estatal y Municipal, tendrá por objeto precisar:

I. Las acciones correspondientes a cada sistema para atender los riesgos específicos que se presenten en la entidad, relacionados con sus bienes y actividades.

Artículo 50. El Consejo Municipal de Protección Civil, está obligado a realizar campañas permanentes de capacitación en coordinación con las entidades educativas con el objeto de dar cumplimiento al programa nacional de seguridad y emergencia escolar en planteles de educación: preescolar, primaria y secundaria; así como de programas similares en los planteles de educación superior.

De acuerdo a las condiciones de alto riesgo que se presenten en la localidad, se realicen simulacros para capacitar operativamente a los educandos, apropiados a los diferentes niveles escolares.

En este reglamento se precisan las atribuciones, derechos, obligaciones y responsabilidades del Consejo Municipal de Protección Civil y de la Unidad de Protección Civil en la identificación de escenarios de situaciones de alto riesgo que representan las caídas de árboles, en la realización de campañas permanentes de capacitación en coordinación con las entidades educativas sobre las medidas preventivas en casos de desastres naturales que tengan que ver en el rubro de parques, jardines y el arbolado. Además de la elaboración del atlas de riesgo de Guadalajara el cual no existe.

Conclusión. Como podemos observar el municipio tiene amplias competencias en asuntos de naturaleza ambiental, el precepto Constitucional pone de manifiesto que los municipios participan en la gestión ambiental no sólo a través de la ejecución de actos materiales, sino también del establecimiento de normas jurídicas de carácter general y abstracto sobre la materia. Estas normas son una de las fuentes de la legislación ambiental.

d) Legislación Comparada.

De acuerdo al análisis de legislaciones en otros países, las siguientes consideraciones son relevantes por la propuesta de este trabajo y que no han sido tomadas en cuenta en nuestra legislación:

1. Son consideradas como indicadores de calidad ambiental de una ciudad.

2. El proceso urbanizador, están determinados por las exigencias de las plantas.
3. Mantenimiento periódico y adecuado para evitar pérdidas patrimoniales.
4. Las especies para su plantación deben de ser autóctonas, en caso contrario, experimentar sobre la adecuación al medio ambiente de otras especies.
5. Las podas deben considerarse basándose en estudios científicos y profesionales.
6. Se les debe dar tratamientos fitosanitarios, en los momentos propicios y adecuados al tipo de plantas.
7. La protección de plantas en contra de actos vandálicos u otros daños por parte de la sociedad.

X. METODOLOGÍA

El objeto de estudio:

Son los árboles urbanos del municipio de Guadalajara, que se encuentran en las principales avenidas y las especies de mayor índice de caída, estas son: el Alamillo, la Casuarina, el Eucalipto, el Fresno y la Jacaranda.

Tipo de Estudio:

- Observacional. En una primera fase, que incluirá visitas de campo a los sitios de estudio, para detectar las principales cinco especies, que son las más numerosas, con mayor incidencia de caída y menos aptas para la forestación urbana; además el espacio en el que se encuentran y su condición general.
- Descriptivo. En su segunda fase, pues se describe el estado que presentaron las especies, de acuerdo a su condición para evaluar el grado de riesgo, por caída.
- Analítico. Durante el proceso se analizaron los factores determinantes del riesgo por la caída de árboles en la ciudad de Guadalajara.
- Transversal. Abarca un período de tiempo que comprende de septiembre de 1998 a agosto de 1999.

Los criterios de inclusión considerados fueron:

- Estudiar únicamente los árboles adultos (de 5 años en adelante), ya que son los que representan mayor riesgo para los habitantes por su dimensión y su índice de caída.
- Valorar las especies: Alamillo, Casuarina, Eucalipto, Fresno y Jacaranda, puesto que son las más abundantes con mayor índice de caída, y las menos aptas para estar en lugares reducidos como camellones y banquetas.
- Se trabajaron las principales avenidas de acuerdo a la información de la Dirección de Parques y Jardines del Ayuntamiento de Guadalajara, donde se presentaron el mayor derribo de árboles.
- Se trabajó únicamente en el municipio de Guadalajara, debido al esfuerzo que implica realizar un censo con su respectiva valoración.

Las Variables que se consideraron para este trabajo son:

Especie; Velocidad de vientos; Cantidad de precipitación pluvial; y Condición del árbol.

Población, Lugar y Tiempo:

El estudio se llevó a cabo en las principales avenidas de Guadalajara y se tomaron como referencia el temporal de lluvias (mayo-septiembre) de 1999, teniendo como soporte los registros de caída de árboles de 1997 y 1998, con los que cuenta la Dirección de Parques y Jardines del H. Ayuntamiento de Guadalajara.

Plan de la recolección de la información:

La investigación se realizó en las 54 principales avenidas que se encuentran dentro de el Municipio de Guadalajara, a través de la visita de campo correspondiente para detectar los lugares en los cuales existe riesgo de caída de árboles.

Se estableció un período de cuatro meses para la captación de la información mediante instrumentos previamente diseñados (censo de valoración de la condición del árbol) y que aportó información en el esquema de estructura, proceso y resultado. Los elementos que se consideraron para el diagnóstico se tomaron en función de la velocidad del viento, la dirección y la condición del árbol.

Se recolectó información de las siguientes dependencias:

H. Ayuntamiento de Guadalajara

H. Ayuntamiento de Zapopan

Comisión Estatal de Ecología.

Secretaría General de Gobierno del Estado de Jalisco

Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca.

Universidad de Guadalajara.

La observación fue el elemento metodológico principal, el cual se apoyó por los balances generales con los que cuenta la Dirección de Parques y Jardines del H. Ayuntamiento de Guadalajara. En lo que se refiere al capital humano se contó con seis personas, quienes fueron previamente capacitadas para realizar el trabajo de campo correspondiente, referente al censo y valoración de la condición del arbolado urbano.

Condición del árbol. Los criterios de valoración de la condición del árbol fueron los siguientes:

Primeramente se diseñó un formato para la recolección de la información en el cual se establecen un valor básico del árbol, en el cual se consideraron los factores de Especie, Condición y Ubicación, los cuales a su vez integran un valor considerando las siguientes variables.

En el factor **Especie**, se consideró al: Alimillo, Eucalipto, Fresno, Casuarina y Jacaranda; en el factor **Ubicación**, se consideró: Banqueta y Camellon, y por lo que se refiere a **Condición**, la calificación se integró bajo los siguientes parámetros:

Cuadro VII. Valoración de la condición de los árboles.

FACTORES	VALORES		
Condición del Tronco.	1 punto si estaba dañado	3 puntos si estaba regular	5 puntos si estaba bueno
Velocidad de Crecimiento.	1 punto si es lento	3 puntos si es acelerado	
Estructura	1 punto si estaba dañada	3 puntos si estaba regular	5 puntos si estaba buena
Plagas y Enfermedades	1 punto si se detectaba una o dos plagas	2 puntos si se detectaba una plaga	3 puntos si no tenía ninguna plaga.
Desarrollo de la Copa	1 punto si la poda era moderada	3 puntos si la poda era regular	5 puntos si la poda era equilibrada
Expectativa de Vida	1 punto si era menor de cinco años	3 puntos si la expectativa era entre los cinco y quince años	5 puntos si la expectativa de vida era de más de 30 años.

Fuente: Asociación Internacional de Arboricultura, 1983.

Plan para el análisis de la información:

De tal manera que en función de la información recopilada en campo se tabulo bajo los siguientes criterios:

- **Excelente**, para todos aquellos árboles que obtuvieran un valor de 23 a 26 puntos;
- **Bueno**, para todos los árboles que obtuvieran un valor de 19 a 26 puntos;
- **Regular**, para todos los árboles que obtuvieran un valor de 14 a 18 puntos;
- **Pobre**, para todos los árboles que obtuvieron un valor de 10 a 13 puntos; y
- **Muy Pobre**, para todos los árboles que obtuvieron un valor de 6 a 9 puntos.

En función de estos dos últimos criterios técnicos se determina si los árboles están en riesgo de caerse o no.

Para llevar a cabo el análisis de la información se tomará como base los Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA 1992), con el fin de evaluar e identificar la amenaza: objeto, peligro cuantificado, tipo de riesgo, objeto amenazado, consecuencias a la vida, medio ambiente, bienes patrimoniales, probabilidad, velocidad y prioridad.

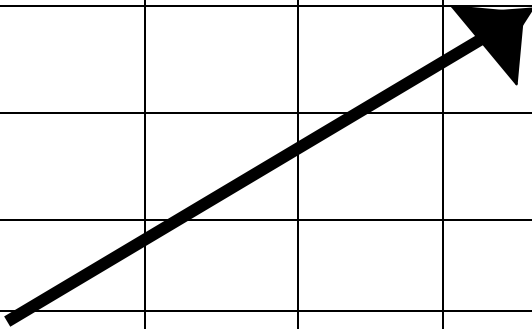
Existe una matriz de evaluación de riesgo establecida por el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA 1992), en donde se determina la probabilidad de ocurrencia del evento y las consecuencias que puede presentar el mismo. La matriz se presenta a manera de gráfica y la intersección tanto de la probabilidad, así como de las consecuencias determinan el nivel de riesgo que presenta la caída de árboles. Los posibles niveles que un evento puede presentar van del 1 al 5.

La caracterización de las consecuencias son: Sin importancia, limitadas, serias, muy serias y catastróficas, en tanto que la ocurrencia se determinan de la siguiente forma: Improbable, si el evento ocurre menos de una vez cada 1000 años, Poco probable, si es una vez entre 100 y 1000 años, Probable, si se presenta una vez cada

10 y 100 años o una vez entre 1 o 10 años, Probable si de presenta de 1 y 10 años; y muy Probable si el evento se presente mas de una vez por año.

Cuadro VIII. Matriz de evaluación del riesgo.

Muy Probable , más de una vez por año					Riesgo Muy Alto
Probable , Una vez por 1-10 años					
Poco Probable , Una vez por 100-1000 años					
Improbable , menos de una vez por 1000 años					
CONSECUENCIAS	Sin Importancia	Limitada	Seria	Muy seria	Catastrófica



Fuente: Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente, 1992.

Cada casillero representa un valor, del 1 al 5, donde se determina el grado de impacto que tiene el accidente en la vida, el medio ambiente, los bienes patrimoniales, la velocidad y la probabilidad con que ocurre.

Cuadro IX. Definición para el análisis de la Matriz de evaluación del riesgo.

CONSECUENCIAS PARA LA SALUD	CONSECUENCIAS PARA EL MEDIO AMBIENTE	CONSECUENCIAS PARA LOS BIENES PATRINOMIALES	VELOCIDAD DE DESARROLLO	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA
1. Sin importancia. Problemas leves temporales	1. Sin importancia. No hay contaminación efectos localizados.	1. Sin importancia. Menos de 500 dólares	1. Sin importancia. Efectos localizados sin daños.	1. Improbable. Menos de una vez cada mil años.
2. Limitadas. Pocas heridas	2. Limitadas. Contaminación ligera, efectos localizados.	2. Limitadas. De 500 a 1000 dólares	2	2. Una vez entre 100 y mil años.
3. Serias. No hay muertes, se presentan lesiones serias pero en baja cantidad	3. Serias. Contaminación ligera con efectos dispersos.	3. Serias. De 1000 a 5000 dólares	3. Medio. Pequeños daños.	3. Algo probable. Una vez entre 10 y 100 años.
4. Muy serias. Más de 5 muertes, cientos de heridos (mas de 20), 500 evacuados	4. Muy serias. Fuerte contaminación, efectos localizados.	4. Muy serias. De 5 a 20 mil dólares	4	4. Una vez entre 1 y 10 años.

Continuación

CONSECUENCIAS PARA LA SALUD	CONSECUENCIAS PARA ÉL MEDIO AMBIENTE	CONSECUENCIAS PARA LOS BIENES PATRINOMIALES	VELOCIDAD DE DESARROLLO	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA
5. Catastrófico. Más de 20 muertes, cientos de heridos, más de 500 evacuados.	5. Catastrófico. Contaminación muy fuerte con efectos dispersos.	5. Catastrófico. Más de 20 mil dólares.	5. Sin advertencia. Escondido hasta que los efectos están completamente desarrollados/efectos inmediatos (explosión).	5. Muy probable. Más de una vez por año.

Fuente: Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente, 1992.

Para prevenir el riesgo, el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente, publica como parte del programa APELL, el Reporte Técnico XII de 1992, sobre la identificación y Evaluación de Amenazas en Comunidades Locales, donde se remarca los aspectos que deben considerarse en el análisis de riesgo.

XI. RESULTADOS

Sin embargo, una de las características más apreciadas de las especies es su resistencia o rusticidad a algún factor climático. De acuerdo a los registros de la Dirección de Parques y Jardines del H. Ayuntamiento de Guadalajara, 1997,1998,1999 las especies más abundantes y con mayor incidencia de caída son el alamillo, el fresno, la casuarina, el eucalipto y la jacaranda, que fueron objeto de estudio en el presente trabajo.

Las características que se tomaron en cuenta para el estudio de la condición del árbol y su relación con la vulnerabilidad del mismo, son las siguientes: conforme los árboles se desarrollan, producen estructuras que pueden ser frágiles o quebradizas, además de otros defectos físicos. Para determinar el factor condición se requiere un diagnóstico del estado físico del árbol, en el que se detecte su crecimiento, los factores de decaimientos, debilidad de la estructura, insectos, enfermedades, expectativas de vida y condiciones de supervivencia.

En el diagnóstico de la condición, es necesario considerar el estado del fuste, la velocidad de crecimiento, la estructura, las plagas y enfermedades, el desarrollo de la copa y las expectativas de vida.

Para la valoración del estado del fuste, se toma en cuenta la condición del tronco al que se le determinan valores que van de 1 a 5, parámetros en los que se establece si estaba dañado o si era fuerte y sólido. En tanto, la velocidad de crecimiento se determina a partir de los siguientes criterios: lento, medio y acelerado, a los cuales se les otorga valores que van del 1 al 3. El estudio de la estructura depende del estado de sus ramas, si estaban completas se les otorgó una calificación de 5; si una rama principal o varias secundarias se encuentran muertas, se le dio un valor de 3; y si hay dos o más ramas principales muertas, se valoró con 1.

El desarrollo de la copa se midió de la siguiente manera: si se encontraba completa y balanceada se asignaba una calificación de 5; en tanto si se encontraba completa y desbalanceada, con 3; y si se encontraba desbalanceada y defectuosa, con 1.

La expectativa de vida se midió de la siguiente forma: si el árbol tenía más de 30 años, se le otorgaba un valor de 5; si oscilaba entre los 15 y 20 años, se le otorgaba un 3; y si era menor de 5 años, se le daba un valor de 1.

La evaluación del árbol con relación a las plagas y enfermedades se determinó de la siguiente forma: sin plagas, se le dio un valor de 3; si se encontraba una plaga presente, el valor era de 2; y si se presentaban dos o más plagas, el valor era de 1.

Las plagas y enfermedades se dan por causas abióticas y bióticas. Las primeras se refieren a las siguientes condiciones:

1. Condición del Suelo.

- a) Humedad, en donde se valora la deficiencia y el exceso o provisión fluctuante;
- b) Estructura física que afecta la penetración radical, la capacidad de almacenar agua y la aireación;
- c) Provisión de oxígeno;
- d) Composición química, que se refiere a la reacción del suelo (PH) y sales nocivas.

2. Condiciones Meteorológicas.

- a) Luz: deficiencia o exceso;
- b) Temperatura: marcas extremas del calor y frío, fluctuaciones;
- c) Humedad relativa: sequedad, exceso ocasional;
- d) Viento: daño mecánico, efectos de resequedad, arrastre de polvo;
- e) Lluvia torrencial, nieve o granizo: daño mecánico, especialmente combinado con el viento;
- f) Rayos.

3. Residuos industriales.

- a) Humos de fundición.
- b) Smog.
- c) Gases.
- d) Polvo de la industria del cemento.

4. Productos tóxicos especialmente en tránsito y depósito.

5. Fuego.

En tanto, las causas bióticas hacen referencia a los siguientes factores:

1. Animales:

- a) Insectos.
- b) Nemátodos.
- c) Acaros.
- d) Animales superiores.

2.- Maltrato y vandalismo.

3. Plantas.

- a) Protistas.
- b) Hongos.
- c) Algas.
- d) Bacterias
- e) Micoplasmas.

4. Virus.

Las enfermedades que producen las causas bióticas y abióticas son:

- Necróticas (amarillamiento, marchitamiento, plateado, hidrósisis, cáncer)
- Hipoplásticas (tamaño anormal de las hojas, ramas, tallos y enanismo)
- Hiperplásticas (tumoraciones).

Para llevar a cabo la valoración de la ubicación, fue necesario reconocer el espacio en el que se encontraba el árbol, ya fuera en banqueta o camellón, la presencia de tuberías, así como cables aéreos y terrestres en general; y el estrés del mismo.

En las principales avenidas de la ciudad, se procedió a delimitar las zonas de trabajo, estableciendo como área piloto la avenida López Mateos, entre los cruces Av. Américas y calle 12 de Diciembre, ya que se detectaron las 5 especies en estudio en esa arteria vehicular.

Señalándose los árboles de las especies de interés para el estudio; de acuerdo a estas identificaciones de las especies se realizaron las valoraciones correspondientes.

Reflejándose los siguientes resultados, del total de las especies y árboles valorados fueron el 59% fresno, el 23% casuarinas, el 8% eucaliptos, el 6% alamillos y el 4% jacarandas, de los cuales el 7% muestra una condición muy pobre; el 24%, pobre; el 24% regular, el 21% buena y el 24%, excelente, como se muestra en las siguientes gráficas:

Figura 3. Porcentajes por especie.

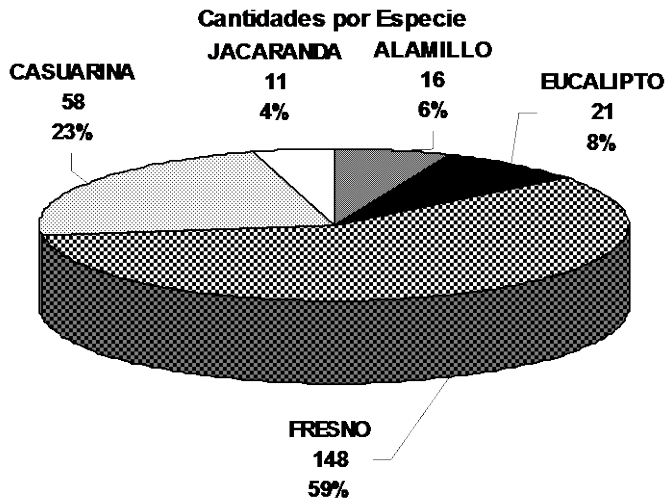
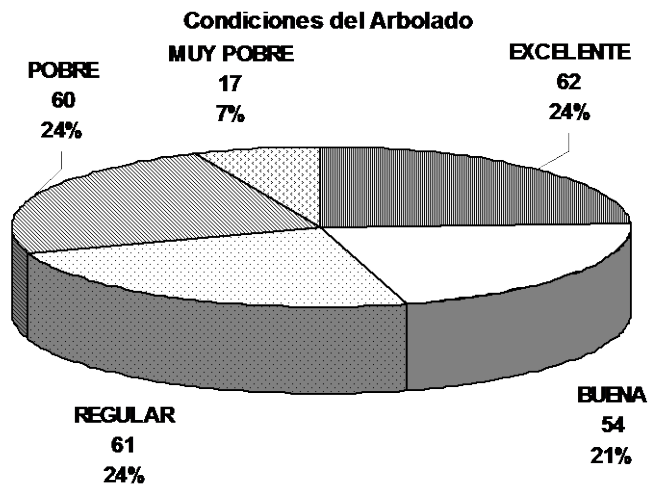


Figura 4. Condiciones del arbolado.



Se consideró valorar las principales avenidas de la ciudad, mencionándolas a continuación en el cuadro de valoración de la condición de los árboles en las principales avenidas de la ciudad de Guadalajara.

Los factores que se estudiaron, para establecer los valores mínimos y máximos del estudio correspondiente se señalan en el cuadro 10:

Cuadro X. Factores de valoración de la condición de los árboles.

Factores	Valor mínimo	Valor máximo
Condición del fuste (tronco)	1 (dañado)	5 (fuerte, sólido).
Velocidad de crecimiento	1 lento	3 (acelerado)
Estructura	1 dañada	5 (sana)
Plagas y enfermedades	1 (dos o más)	3 (sana)
Desarrollo de la copa	1 (poda inmoderada)	5 (equilibrio en ramas)
Expectativa de vida	1 (menos de 5 años)	5 (más de 30 años).

De acuerdo a la valoración de los riesgos, realizado en el formato según Anexo 2, "Valoración de la Condición del árbol", se generaron los siguientes resultados, señalando las avenidas de mayor a menor riesgo.

Cuadro XI. Condición de los Árboles.

N°	Avenidas	Número de árboles valorados	Número de árboles con Condición Pobre y Muy pobre
1	Av. López Mateos, de Av. Américas a 12 de Diciembre.	254	77 árboles.
2	Av. Belisario Domínguez entre Periférico Sur y Revolución.	66	40 árboles.
3	Av. Vallarta entre Enrique Díaz de León y Límite Municipal.	59	39 árboles.
4	Calzada Independencia entre Washington y Parque Mirador.	60	38 árboles.
5	Av. 16 de Septiembre-Av. Alcalde, de Washington a Límite Municipal.	48	36 árboles.
6	Av. Hidalgo entre López Mateos y Calz. Independencia.	46	32 árboles.
7	Av. Montevideo entre Américas y Límite Municipal.	52	28 árboles.
8	Av. Plutarco Elías Calles entre Medrano y Calzada del Obrero.	35	24 árboles.
9	Av. Circunvalación entre Glorieta Colón y Normalistas.	35	24 árboles.
10	Calzada del Obrero entre Belisario Domínguez y Plutarco Elías Calles.	37	24 árboles.
11	Av. Río Nilo entre Mercedes Celis y Olimpia.	28	21 árboles.
12	Av. Patria Sur entre Límite Municipal y Colón.	21	19 árboles.
13	Av. Pablo Neruda entre Américas y Límite Municipal.	23	16 árboles.
14	Av. Colon Entre 2 de Abril y Límite Municipal.	26	16 árboles.
15	Av. Justo Sierra entre Américas y Arcos.	24	16 árboles.
16	Av. Normalistas, de Alcalde a Lisboa.	34	16 árboles.
17	Calzada del Federalismo, de Washington al Límite Municipal.	43	15 árboles.
18	Av. Gobernador Curiel, Washington y Límite Municipal.	24	15 árboles.
19	Av. Isla Pantenaria entre Av. Colón y Cruz del Sur.	22	15 árboles.

Fuente: Fregoso, 1999

Cuadro No. XI. Condición de los Árboles.

Continuación.

N°	Avenidas	Número de árboles valorados	Número de árboles con Condición Pobre y Muy pobre
20	Av. La Paz entre López Mateos y Calz. Independencia.	24	14 árboles.
21	Av. Chapultepec entre Av. México y Washington.	26	14 árboles.
22	González Gallo entre limite Municipal y Calz. Independencia.	21	14 árboles.
23	Av. López de Legaspí entre Límite Municipal y Gobernador Curiel.	23	13 árboles.
24	Calzada Olímpica entre González Gallo y Revolución.	22	13 árboles.
25	Av. Paseo Arboleda entre Niños Héroeos y Cruz del Sur.	20	13 árboles.
26	Av. Revolución entre Calzada Independencia y Límite Municipal.	22	11 árboles.
27	Av. Morelos entre Américas y Arcos.	19	10 árboles.
28	Av. Arquitectura entre Dragas y Límite Municipal.	11	10 árboles.
29	Av. Rosario Castellanos entre Colón y Cruz del Sur.	19	3 árboles.
30	Av. José Maria Vigil entre López Mateos y Acueducto.	18	9 árboles.
31	Av. Ávila Camacho, de Av. Alcalde a Av. Patria.	24	9 árboles.
32	Av. México, Chapultepec y Límite Municipal.	20	9 árboles.
33	Av. Patria entre Acueducto y Federalismo.	13	9 árboles.
34	Av. Acueducto entre Manuel Acuña y Límite Municipal.	15	8 árboles.
35	Av. Maestros, entre Alcalde y Calzada Independencia.	16	8 árboles.
36	Av. Manuel Acuña entre Américas y Rincón del Nardo.	17	8 árboles.
37	Av. Mariano Otero, de Niños Héroeos al Límite Municipal	20	8 árboles.
38	Av. Niños Héroeos entre Enrique Díaz de León y López Mateos.	19	8 árboles.

Fuente: Fregoso, 1999

Cuadro No. XI. Condición de los Árboles.

Continuación.

N°	Avenidas	Número de árboles valorados	Número de árboles con Condición Pobre y Muy pobre
39	Av. Unión-Américas de Washington a Av. Patria	18	7 árboles.
40	Periférico Norte de Límite Municipal a Límite Municipal.	9	7 árboles.
41	Av. Paseo Bohemio entre Calz. Independencia y Belisario Domínguez.	7	7 árboles.
42	Av. Golfo de Cortes, de Av. López Mateos y Yaquis.	12	7 árboles.
43	Av. Agustín Yáñez entre Héroe Ferrocarrileros y López Mateos.	20	7 árboles.
44	Av. Andrés de Urdaneta entre Francisco de Orellana y Cruz del Sur.	15	6 árboles.
45	Av. Isla Cozumel entre Andrés Urdaneta e Isla Raza.	12	6 árboles.
46	Av. R. Michel entre González Gallo y Límite Municipal.	8	6 árboles.
47	Av. Artes Plásticas entre Gobernador Curiel y Música.	5	4 árboles.
48	Av. Cruz del Sur entre Lázaro Cárdenas e Isla Raza.	6	4 árboles.
49	Av. Ejercito entre Marcelino Barragán y Salvador López Chávez.	6	4 árboles.
50	Av. Esculturas, entre Gobernador Curiel y J. González Camarena.	9	4 árboles.
51	Av. Eulogio Parra entre López Mateos y Yaquis.	8	2 árboles.
52	Av. Isla Raza entre Cruz del Sur y Colón.	7	2 árboles.
53	Av. Salvador López Chávez entre R. Michel y Marcelino García Paniagua.	10	1 árbol.
54	Av. Juan Palomar y Arias, Vallarta y Acueducto.	12	1 árbol.

Fuente: Fregoso, 1999

En el plano de la ciudad de Guadalajara, Figura 1, se trazan las principales avenidas en las cuales se llevo a cabo el proceso de levantamiento de información para desarrollar la metodología descrita en el presente trabajo, en donde independientemente de la recopilación de la información en que se encontraba el

arbolado, se pudo determinar que las Zonas de Mayor riesgo, considerando el enfoque del estudio fueron las siguientes:

- Av. López Mateos, de Av. Américas a 12 de Diciembre
- Av. Belisario Domínguez entre Periférico Sur y Revolución.
- Av. Vallarta entre Enrique Díaz de León y Límite Municipal.
- Calzada Independencia entre Washington y Parque Mirador.
- Av. 16 de Septiembre-Av. Alcalde, de Washington a Límite Municipal.
- Av. Hidalgo entre López Mateos y Calz. Independencia.
- Av. Montevideo entre Américas y Límite Municipal.
- Av. Plutarco Elías Calles entre Medrano y Calzada del Obrero.
- Av. Circunvalación entre Glorieta Colón y Normalistas.
- Calzada del Obrero entre Belisario Domínguez y Plutarco Elías Calles.
- Av. Río Nilo entre Mercedes Celis y Olimpia.

De los resultados obtenidos por la valoración a las diferentes avenidas, mencionadas anteriormente, se pudo determinar que las cifras reales son y deben ser unos motivos de preocupación para las autoridades municipales ya que de no tomar las medidas preventivas conducentes al caso seguramente en el tiempo tendremos colapsos ambientales por el deterioro del arbolado urbano en la zona Metropolitana de Guadalajara, la situación es la siguiente:

La población de árboles valorada fue de 1470, por especie el 43% fresno, que fueron 622, el 17% eucaliptos, que fueron 255, el 15% casuarina, que fueron 225, el 14% alamillos que fueron 206 y el 11% jacarandas que fueron 162, ver Gráfica No 4.

Figura 5. Total de árboles por especie.

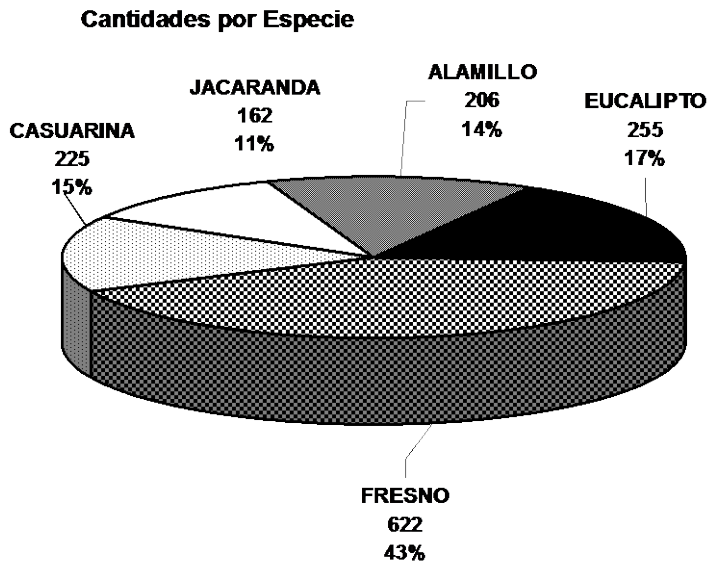
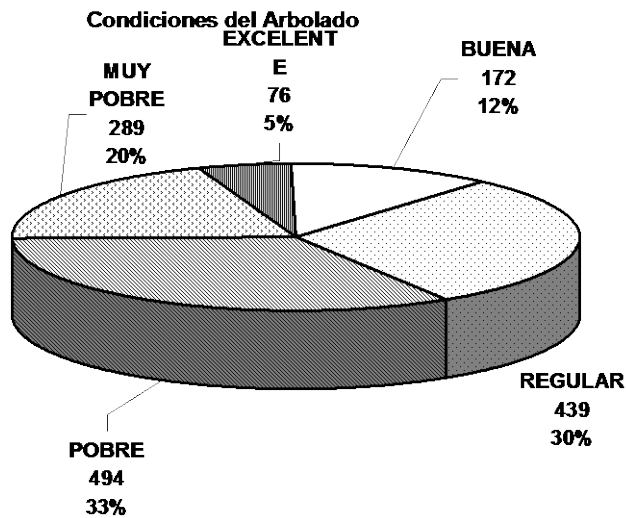


Figura 6. Condiciones del arbolado (total)



En cuanto a su condición los resultados fueron: 20% en estado muy pobre, que fueron del orden de los 289 árboles, 33% en estado pobre, que fueron del orden de los 494 árboles, el 30% en estado regular, que fueron del orden de los 439 árboles, el 12% en estado bueno, que fueron del orden de los 172 y el 5% excelente, que fueron 76 árboles, como se muestra en las siguientes gráficas.

Se elaboró la matriz de evaluación de riesgo en la que es posible determinar la probabilidad de que un accidente ocurra dentro de un tiempo determinado y las consecuencias para las personas, su propiedad y el ambiente.

Basándose en la elaboración de la matriz de evaluación de riesgo, el tipo de riesgo es socio-organizativo, la probabilidad esta valorada como **muy probable** las consecuencias **limitadas**,

Cuadro XII. Matriz de Evaluación del Riesgo.

Muy Probable , más de una vez por año		X			Riesgo Muy Alto
Probable , Una vez por 1-10 años					
Poco Probable , Una vez por 100-1000 años					
Improbable , menos de una vez por 1000 años					
CONSECUENCIAS	Sin Importancia	Limitada	Seria	Muy serio	Catastrófica

Fuente: Fregoso, 1999.

Como podemos observar en la matriz, se concluye que los eventos de caída de árboles, son muy probables y se presentan más de una vez por año, producto del temporal de lluvias; y las consecuencias serían limitadas toda vez que sobre pasan los 500,000 dólares, según los registros proporcionados telefónicamente por la Dirección de Protección Civil de Guadalajara. .

De los resultados obtenidos podemos observar que de las especies que se estudiaron, la que tiene mayor vulnerabilidad es el alamillo, por su sistema radicular superficial de raíces; le sigue la casuarina, eucalipto, fresno y por último la jacaranda.

Los factores de mayor riesgo son el viento con velocidades superiores a 90 millas por hora²⁰, precipitación pluvial de un promedio de 62.44 metros cúbicos²¹ y la condición del árbol, que de acuerdo a la valoración de este estudio es de pobre y muy pobre.

De acuerdo a los daños que ocasiona la caída de los árboles se considera de mayor a menor: infraestructura, postes y cables, vehículos, finca y otros.

Los factores de daño a la salud, se encuentran las lesiones en primer término y hasta la muerte en algunos casos.

Los factores de año al medio ambiente se consideran en primer término los daños arquitectónicos, daño estético, daño climático y de ingeniería.

²⁰ Red de Monitoreo Ambiental en Jalisco, 1998.

²¹ Instituto de Astronomía y Meteorología de la U. De G, 1999.

XII. PROPUESTA

PLANEACIÓN ESTRATÉGICA, COORDINACIÓN Y PARTICIPACIÓN CIUDADANA.

PLANEACIÓN ESTRATÉGICA.

Con la finalidad de reducir el riesgo por la caída de árboles, es necesario definir programas de mantenimiento y de salud fitosanitaria, la capacitación al personal sobre técnicas de poda, que de acuerdo a la legislación faculta a la Dirección de Parques y Jardines del H. Ayuntamiento de Guadalajara emprender campañas para promover la valoración social de los árboles urbanos.

En los programas preventivos se deberá instrumentar acciones para valorar la condición de los árboles, definir el mantenimiento correspondiente de los árboles en las avenidas de la ciudad y el retiro de aquellos cuya condición sea muy pobre y pobre; de esta forma se mitiga el riesgo de caída de los mismos.

Además adecuar los marcos jurídicos en la elaboración y ejecución de programas de valoración y prevención de riesgo por caída de árboles.

La Dirección de Parques y Jardines del H. Ayuntamiento de Guadalajara, deberá de notificar quince días antes de que inicie formalmente el temporal de lluvias (15 de Mayo), sobre el estado que guardan los árboles de las avenidas principales, señalando los principales sitios de riesgo. De esta manera, las instancias involucradas tendrán conocimiento previo de las áreas más críticas.

La Dirección General de Medio Ambiente y Ecología del H. Ayuntamiento de Guadalajara, deberá diseñar operativos especiales para responder a las contingencias que se pudiesen presentar, involucrando a sus distintas direcciones: Parques y Jardines, Mejoramiento Urbano, Control y Verificación Ambiental; de tal forma que existan guardias permanentes que respondan a cualquier evento en la zona.

La información deberá entregarse también a la Secretaría de Vialidad y Transporte, para el diseño de operativos especiales durante el temporal. La realización y puesta en marcha de estos operativos, corren a cargo de la propia dependencia Estatal.

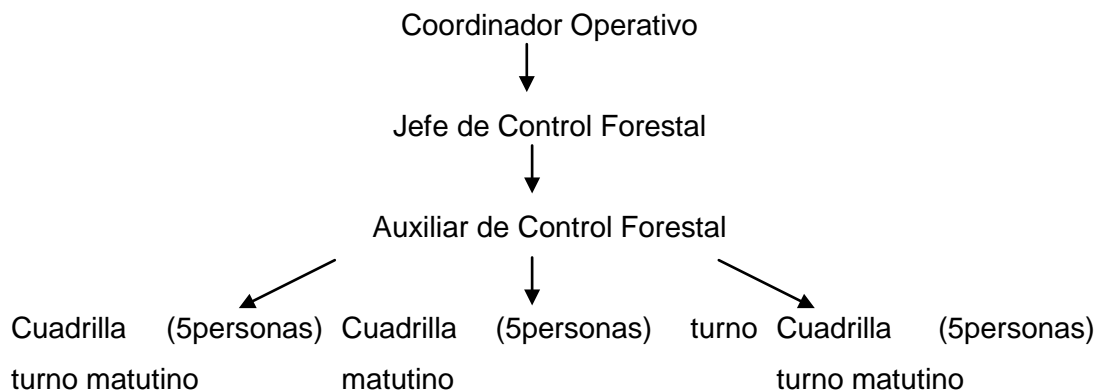
Incrementar la capacidad de evaluación del riesgo corresponde a la Dirección de Parques y Jardines quien destinará una cuadrilla, en los tres turnos: matutino,

vespertino y nocturno, a la atención del arbolado antes, durante y después del temporal de lluvias que inicia oficialmente el 15 de Mayo de cada año.

Cada cuadrilla deberá de contar con 5 personas del área operativa en cada uno de los turnos. Para realizar sus funciones, es necesario suministrar el equipo y material necesario.

Habrà tres responsables de la cuadrilla, en sus tres turnos, y recaerà en los siguientes mandos: el Coordinador Operativo, el Jefe de Control Forestal y el Auxiliar de Control Forestal, quienes contaràn con equipo de radio comunicaciòn, para mantener contacto permanente con la cuadrilla.

Responsables:



La direcciòn de Parques y Jardines del H. Ayuntamiento de Guadalajara deberà realizar una serie de acciones previas al temporal de lluvias, entre las que se encuentran el retiro total de aquellos àrboles cuya condiciòn sea muy pobre y pobre; el mantenimiento a los àrboles que tengan una condiciòn de regular; la imparticiòn de cursos de capacitaciòn sobre tècnicas de poda; y la elaboraciòn de reportes sobre el estado en que se encuentra el arbolado del lugar.

El H. Ayuntamiento deberà de celebrar un convenio permanente con el Centro Universitario de Ciencias Biològicas y Agropecuarias de la Universidad de Guadalajara, u empresas privadas, con el fin de brindar capacitaciòn sobre tècnicas de poda a los empleados municipales y a los concesionarios que contrata la Comisiòn Federal de Electricidad y Telèfonos de Mèxico para desarrollar esta actividad.

La Secretaría de Vialidad y Transporte, en coordinación con el H. Ayuntamiento de Guadalajara, deberá establecer quince días antes del inicio formal de lluvias, señalamientos en los que alerte a la población sobre la posible caída de árboles.

Estos señalamientos se deberán de colocarse en todos aquellos sitios donde se den grandes concentraciones vehiculares y sus respectivos cruces. Los señalamientos deberán sugerir vías alternas, para prevenir daños o disminuir impactos, una vez que sucede la caída, en la salud, en el medio ambiente y en el patrimonio.

Las acciones posteriores, debe realizarlas la Dirección de Parques y Jardines del H. Ayuntamiento de Guadalajara procederá a la restitución de los árboles caídos a partir de los lineamientos de las políticas de forestación municipal, tomando en cuenta los siguientes factores:

- Especies apropiadas para áreas urbanas, en las que se tome en cuenta el sistema radicular, que no afecte banquetas, camellones y fincas; estructura, para que su altura y diámetro sean aptos para zonas urbanas; expectativa de vida, con el fin de que su periodo de vida sea largo.
- Lugar en el que se ubicará, tomando en cuenta si se trata de camellones o banqueta y el espacio que se le destinará al mismo.
- Campo magnético con el fin de conocer las radiaciones a las que estará expuesto el árbol y determinación de las especies más resistentes.
- Contaminación del lugar, tomando en cuenta fuentes de contaminación fijas o móviles que afecten el aire y el agua. (flujo vehicular, la existencia de fabricas en el entorno); y del suelo.

Todos estos factores deben ser tomados en cuenta en el momento de la planeación de la forestación urbana, con el fin de reducir la vulnerabilidad del lugar.

Los entrenamientos y simulacros. El H. Ayuntamiento de Guadalajara deberá de brindar capacitación permanente al personal de Parques y Jardines. La Capacitación tendrá que ver con el entrenamiento, para responder a casos de emergencia durante el evento, y a aspectos que tienen que ver con la fase previa del mismo, para reducir la vulnerabilidad; entre ellos se encuentra las técnicas de poda.

El personal de la Dirección de Parques y Jardines recibirá entrenamiento de parte de Protección Civil y Bomberos municipales dos veces al año: en la segunda semana del mes de enero y en la primera semana del mes de mayo. Durante el entrenamiento se deberán de realizar simulacros con el fin de prever los distintos escenarios que pudieran presentarse.

Los entrenamientos y simulacros serán obligatorios y deberán ser realizados por todo el personal de la Dirección de Parques y Jardines involucrado en el área operativa.

La evaluación y actualización del programa. El presente programa se evaluará dos veces al año: febrero y septiembre, con la finalidad de hacer un balance de los objetivos planteados y las metas alcanzadas. A partir de los resultados que se presenten, se deberán de hacer las modificaciones pertinentes y se actualizarán los datos sobre la condición del arbolado en las principales Avenidas de la zona metropolitana de Guadalajara y sobre todo en los sitios de riesgo que existan.

Cada una de las dependencias involucradas presentará un informe final, con sus respectivas observaciones y sugerencias. El informe se presentará bajo un formato previamente diseñado, con el objetivo de que exista uniformidad en cuanto a los criterios de evaluación.

En la evaluación participará la Presidencia Municipal, la Dirección General de Medio Ambiente y Ecología, La Dirección de Alumbrado Público. La Dirección General de Obras Públicas, Protección Civil, Bomberos y la Dirección de Comunicación Social.

Cuadro XIII. Estrategias para la Evaluación.

Aspectos a Evaluar	Periodicidad	Estrategias para la evaluación
Objetivos y metas planteadas en el presente programa: eficientización de tiempos, eficacia en la respuesta, restablecimiento de servicios, reducción de la vulnerabilidad por caída de árboles, mejorar la coordinación entre las dependencias involucradas, notificación interna e información a la sociedad en general	Dos veces al año: Febrero y Mayo.	Dirección General de Medio Ambiente y Ecología, Dirección de Alumbrado Público, Dirección General de Obras Públicas, Protección Civil y Bomberos, Dirección de Comunicación Social y la Presidencia Municipal son las instancias que participarán en la evaluación. Cada una de las dependencias presentará un informe final con sus respectivas observaciones y sugerencias. El informe se presentará bajo un formato previamente diseñado para que exista uniformidad en los criterios de la evaluación. En la evaluación final se establecerán las metas alcanzadas y se realizarán las modificaciones correspondientes al programa con la finalidad de que éste se actualice, y contemple las distintas necesidades de cada una de las dependencias que participan en el operativo especial durante el temporal de lluvias. Las sesiones de evaluación serán dirigidas por el Presidente Municipal.

Fuente: Fregoso, 2000

Restituir los árboles que se encuentran con una condición muy pobre, por especies adecuadas al medio ambiente del lugar.

Definir programas de mantenimiento por el personal de la Dirección de Parques y Jardines del H. Ayuntamiento de Guadalajara para reducir los riesgos.

Capacitación al personal que labora en la Dirección de Parques y Jardines del H. Ayuntamiento de Guadalajara, instituciones que realizan podas a los árboles sobre técnicas de poda.

Entrenamiento al personal de la Dirección de Parques y Jardines del H. Ayuntamiento de Guadalajara en protección civil.

COORDINACIÓN INSTITUCIONAL.

En este apartado se debe identificar a las instituciones que puedan apoyar en la mitigación de los riegos, definir sus funciones y responsabilidades, en la fase preventiva, durante el fenómeno y posterior al mismo.

A continuación se presentan las instancias involucradas con funciones y responsabilidades:

Cuadro XIV. Funciones y Responsabilidades por Participante.

Participantes	Funciones y Responsabilidades
(H. Ayuntamiento de Guadalajara)	
Dirección de Parques y Jardines	Encargada de la Forestación urbana, del mantenimiento y retiro de árboles de la vía Pública. Responsables de la Planeación para una adecuada forestación.
Dirección de Obras Públicas	Encargados de determinar y valorar los daños económicos en las fincas por la caída de árboles. Brindan asesoría a los propietarios de los inmuebles dañados e intervienen en la solución inmediata al problema.
Dirección de Alumbrado Público	Encargada de la reparación inmediata de la iluminación y reemplazar, en su caso, el poste caído.
Protección Civil y Bomberos	Encargados de realizar las labores de rescate de la población en general, ya sea dentro de una finca o en un vehículo. Realizan el informe de daños y lo transfieren al área de comunicación.
Servicios Médicos Municipales	Intervienen en los primeros auxilios, cuando hay lesionados.
Comunicación social	Responsable de la difusión del número de árboles caídos y las afecciones provocadas a la población los bienes patrimoniales y el medio ambiente.
(Otras Instancias)	
Servicio Médico Forense	Encargado del Levantamiento y traslado de muertos.
Telmex, CFE, Sistecozome, Televisión por cable.	Encargados de la reparación y/o sustitución de las líneas o postes que se vieron afectados y que interrumpieron el Servicio.

Fuente: Fregoso, 2001

Instancias que intervienen en la fase posterior al fenómeno:

Después de presentada la caída de árboles, es necesario que las siguientes dependencias municipales, estatales e iniciativa privada, entren para restablecer los Servicios. Del H. Ayuntamiento de Guadalajara intervienen la Dirección de Obras Públicas, Dirección de Alumbrado Público, Dirección de Parques y Jardines y Comunicación Social. Del Gobierno Estatal, el Servicio Médico Forense, en caso de que se reporten fallecidos; del ámbito Federal, la comisión Federal de Electricidad.

La reparación de los servicios que se vean afectados y que presta la iniciativa privada como Teléfonos de México y los Sistemas de Cable por Televisión, corren a cargo de la propia empresa y el tiempo de reparación lo determinan ellos mismos, a partir de su capacidad de respuesta.

Cuadro XV. Consecuencias por la caída de árboles.

SALUD	ECONOMÍA
Dirección de Parques y Jardines	Dirección de Parques y Jardines
Encargada del mantenimiento y retiro de árboles de la vía pública. Es la Dependencia encargada de notificar a la Central sobre los daños que se registran, para que a su vez informe al resto de las dependencias involucradas para que realicen sus acciones correspondientes.	Encargada del mantenimiento y retiro de árboles de la vía pública. Es la dependencia encargada de notificar a la Central sobre los daños que se registran, para que a su vez informe al resto de las dependencias involucradas para que realicen sus acciones correspondientes.
Bomberos y Protección Civil	Dirección General de Obras Públicas
Encargada de realizar las labores de rescate de la población en general, ya sea dentro de una finca o en un vehículo. Realizan el informe de daños y lo transfieren al área de comunicación	Encargada de determinar y valorar los daños en casas o fincas por la caída de árboles. Brindan asesoría a los propietarios de los inmuebles dañados e intervienen en la solución inmediata al problema.
Servicios Médicos Municipales	Dirección de Alumbrado Público
Encargada de intervenir en los primeros auxilios médicos, cuando hay lesionados	Encargada de la reparación inmediata de la iluminación y reemplazar, en su caso, el poste caído.
Servicio Médico Forense	Telmex, CFE, Sitecozome.
Instancia Estatal, encargada del levantamiento y traslado de muertos en caso de que se registren fallecidos	Instancias privadas y paraestatales, encargadas de la reparación y/o sustitución de las líneas o postes afectados. Reestablecen el servicio interrumpido.
Comunicación Social	Comunicación Social
Responsable de la Difusión del número de árboles caídos y las afecciones provocadas a la población, los bienes patrimoniales y el medio ambiente.	Responsable de la difusión del número de árboles caídos y las afecciones provocadas a la población, los bienes patrimoniales y el medio ambiente.

Fuente: Fregoso, 2001

Los procedimientos de notificación y sistemas de comunicación durante el evento serían a través del Servicio de Emergencia 080 y la Oficina Central del H. Ayuntamiento de Guadalajara notificarán a las seis bases municipales sobre los puntos en los que se registren caída de árboles. Generalmente, estas notificaciones parten de los reportes de la población.

Las dependencias involucradas (Dirección de Parques y Jardines, Protección Civil y Bomberos), a través de sus guardias, deberán mantener comunicación permanente mediante el sistema troncal con las bases centrales, a fin de informar sobre la magnitud del problema y pedir la ayuda necesaria al resto de las dependencias Municipales de ser necesario.

La notificación posterior al evento deberá ser a través de la Dirección de Parques y Jardines, encargada del mantenimiento y retiro de árboles de la vía pública; Bomberos y Servicios Médicos Municipales, deberán entrar en caso de existir daños a la salud, como lesiones y, si existiese muerte, entraría en funciones el Servicio Médico Forense.

En caso de existir daños a la economía como afectaciones a casa y/o fincas, deberá de intervenir la Dirección de Obras Públicas que evaluará los daños y brindará asesoría a los propietarios; de existir postes o líneas derrumbadas, será la Dirección de Alumbrado Público y las empresas que se vieron afectadas: CFE, Telmex, Sistecozome, televisión por cable, las encargadas de restituir los servicios correspondientes.

Dichas dependencias, a través de sus guardias, deberán de presentar al final del evento, un reporte del mismo en el que se establezca el número de árboles caídos, los daños ocasionados y las dependencias que intervinieron durante el fenómeno.

Los reportes de cada dependencia se enviarán a la Presidencia para que ésta, a través de la Dirección de Comunicación Social, informe a la Población en General sobre el evento y en torno a las medidas de protección a la población, como evitar transitar por la zona, buscar vías alternas y respetar los señalamientos.

La Dirección de Parques y Jardines, la primera instancia que llega a los hechos, notificarán a través de la central y dependiendo de los daños que se registren, al resto de las dependencias que deberán de involucrarse: si hay lesiones, entrarán Bomberos y Protección Civil, así como Servicios Médicos Municipales; si hay daños a la

propiedad privada, se le notificará a Obras Públicas, a través del inspector encargado de la zona; si hay daños a alumbrado y al resto de líneas, la central se encargará de realizar la notificación a alumbrado Público, a CFE, Telmex, Sistecozome y televisión por cable.

En cuanto a los equipos e instalaciones para ofrecer una respuesta oportuna a la caída de árboles, es necesario contar con el equipo humano y material que facilite las labores a realizar por parte de la Dirección de Parques y Jardines

El uso de grúas y pelícanos, equipos de radiocomunicación y personal especializado son particularmente útiles en cualquier contingencia, dada la condición hidráulica de los equipos y su aplicación en lo que a árboles se refiere

A continuación se enlistan los recursos materiales indispensables para realizar las distintas labores por la caída de árboles, durante el temporal de lluvias.

a) Materiales y Herramientas.

37	Motosierras.
15	Hachas.
20	Machetes.
700 mts.	Sogas de diferentes calibres

b) Parque Vehicular.

04	Pick-up
05	Pelícanos
04	Grúas.
01	Camión

c) Equipos de Radiocomunicación.

08	Radios Portátiles.
03	Radios móviles.

El material antes señalado servirá para realizar las labores previas al temporal de lluvias, referentes a la poda, mantenimiento del arbolado y retiro de aquellos cuya condición sea muy pobre. De igual forma, es el equipo con el que se deberá contar durante el temporal de lluvias, con el fin de dar respuesta oportuna a la caída de árboles.

El equipo será destinado a una cuadrilla que estará asignada a las actividades relacionadas con el arbolado antes, durante y después del temporal.

INFORMACIÓN, COMUNICACIÓN Y PARTICIPACIÓN CIUDADANA:

Las siguientes dependencias municipales deberán de presentarse durante el evento, realizando las funciones que previamente se establecieron: Dirección de Parques y Jardines, Protección Civil y Bomberos y Servicios Médicos Municipales.

La información y educación a la comunidad es un hecho importante que debe ofrecer el H. Ayuntamiento de Guadalajara deberá de brindar la capacitación permanente al personal de Parques y Jardines para contar con las técnicas necesarias de poda, seccionamiento del árbol y mantenimiento de los mismos. Para ello deberá celebrar convenios con Instituciones de Educación Superior, instancias que ofrecerán la capacitación correspondiente.

El H. Ayuntamiento da Guadalajara diseñara, a través de la dirección de Comunicación Social, campañas informativas en las que alerte a la población sobre los sitios de riesgo, durante el temporal de lluvias (caída de árboles, inundaciones), mismas que se deberán de difundir diariamente en medios electrónicos (radio y televisión) y prensa, que para tal efecto, se celebrará un convenio con los medios de comunicación para pedir tiempo y espacio para la difusión, de lo contrario se tomara como parte de las actividades que difunde el propio municipio a través de las pautas respectivas.

De igual forma, se elaborarán trípticos informativos que se repartirán a los transeúntes y conductores que circulen por las principales avenidas de la ciudad.

La campaña informativa y el reparto de trípticos, iniciará quince días antes del inicio del temporal de lluvias. (15 de mayo de cada año.)

Independientemente de los diferentes esquemas de carácter preventivo, se debe de promover permanentemente acciones sistémicas de valoración y mantenimiento al arbolado urbano a efecto de mantener actualizado un inventario del mismo, para no darle ventaja al acelerado proceso natural de deforestación en la zona Metropolitana de Guadalajara, tomando acciones que lo contrarresten.

La Secretaria de Vialidad y Transporte establecerá señalamientos para alertar a la población, en caso de lluvias y presentara rutas alternas para él transito vehicular.

Cuadro XVI. Acciones de Comunicación para la Población

ACCIONES	MEDIO	DESTINATARIO
Realización de campañas informativas sobre los sitios de riesgo por la caída de árboles en las avenidas de la ciudad de Guadalajara, durante el temporal de lluvias	Radio Televisión Prensa	Población en general.
Elaboración de trípticos informativos sobre los sitios de riesgo por caída de árboles en la zona metropolitana de Guadalajara, en sus diferentes rutas alternas durante el temporal de lluvias	Distribución de trípticos en los sitios de alta concentración por parte de la Secretaría de Vialidad y Transporte.	Transeúntes y conductores que circulan por las avenidas de la zona metropolitana de Guadalajara

Fuente: Fregoso, 2001

Los procedimientos de acción posteriores a la emergencia luego de la caída del árbol, se requiere la intervención de las distintas dependencias y empresas con el fin de resolver los problemas generados por el fenómeno. Para ello es necesario determinar el tipo de consecuencias que provocó la caída del árbol y, por lo tanto, las instancias que se involucrarán en la solución del mismo.

Cuadro XVII. Acciones a realizar en las consecuencias.

Consecuencias	Intervención	Acciones
Lesiones y/o muertes	Bomberos. Servicios Médicos Municipales. Semefo Parques y Jardines	Atención a personas atrapadas en autos o fincas. Atención a lesionados. Levantamiento de fallecidos. Retiro de árboles y reposición de los mismos.
Daños materiales	Parques y Jardines Obras Públicas	Retiro de árboles y reposición de los mismos. Evaluación de daños y asesoría a propietarios de fincas
Daños al cableado y/o postes	Parques y Jardines Alumbrado Público Telmex CFE Sistecozome	Retiro de árboles y reposición de los mismos. Retiro de postes y restitución del servicio. Retiro de postes y restitución del servicio. Retiro y restitución del servicio. Restitución del servicio.

Fuente: Fregoso, 2001

Campañas de información a la ciudadanía para alertarla sobre los riesgos que se presentan en temporal de lluvias.

XIII. CONCLUSIONES.

1. La falta de planeación gubernamental en áreas verdes ha generado diversos tipos de riesgo, entre ellos la caída de árboles, un ejemplo son las especies que fueron estudiadas, no son las adecuadas para las avenidas, ya que el espacio es reducido para su pleno desarrollo y no apta para las condiciones de la ciudad.
2. De acuerdo a los resultados obtenidos de su condición, los árboles plantados, se encuentran en un 53% en condición pobre y muy pobre, lo cual determina que existe un nivel de riesgo muy alto de caída.
3. El nivel de riesgo de acuerdo al análisis realizado señala que es muy probable, que se presente caída de árboles más de una vez por año, y con consecuencias limitadas a la economía.
4. La legislación actual, ya contiene como parte fundamental de las funciones del ayuntamiento la planeación de forestación y reforestación, más no existen antecedentes de operatividad de estas funciones, ya que hasta el momento no se cuenta con un Atlas de Riesgos de la ciudad de Guadalajara, por parte del Ayuntamiento, como lo establece el Reglamento de Protección Civil, en su artículo 17; así como un programa de mantenimiento preventivo, y fitosanitario para los árboles.
5. Si no se considera la prevención en los árboles y su sustitución oportuna, será un factor de riesgo para la población en accidentes y cada vez con mayores consecuencias en el medio ambiente.
6. Los Ayuntamientos deben implementar una metodología para la valoración de la condición de los árboles, así como analizar los niveles de amenaza, vulnerabilidad y riesgo, instituyendo un programa preventivo de monitoreo para beneficio de la población que transita por sus calles y avenidas, información que puede darse a conocer al Ayuntamiento por las diferentes instancias que participan en esta tarea.
7. Un aspecto a considerarse para la prevención, y detección de riesgo por caída de árboles, debe ser la participación ciudadana, con una adecuada información, por parte de las autoridades.
8. Falta que en las avenidas con alta concentración de árboles, se habiliten señalamientos preventivos que indiquen que son zonas de alta siniestralidad y

que las personas deben de tomar las precauciones necesarias a efecto de evitar accidentes.

9. Las siguientes zonas son consideradas como las más críticas y vulnerables a los accidentes, por lo tanto deberán de ser sujetas a una vigilancia más estrecha y señalización permanente:

- Av. López Mateos, de Av. Américas a 12 de Diciembre
- Av. Belisario Domínguez entre Periférico Sur y Revolución.
- Av. Vallarta entre Enrique Díaz de León y Límite Municipal.
- Calzada Independencia entre Washington y Parque Mirador.
- Av. 16 de Septiembre-Av. Alcalde, de Washington a Límite Municipal.
- Av. Hidalgo entre López Mateos y Calz. Independencia.
- Av. Montevideo entre Américas y Límite Municipal.
- Av. Plutarco Elías Calles entre Medrano y Calzada del Obrero.
- Av. Circunvalación entre Glorieta Colón y Normalistas.
- Calzada del Obrero entre Belisario Domínguez y Plutarco Elías Calles.
- Av. Río Nilo entre Mercedes Celis y Olimpia.

10. Se recomienda que en los procesos de forestación subsecuentes en la zona Metropolitana de Guadalajara, se consideren especies nativas de la región, así como aquellas que sean más resistentes a los índices de contaminación de la región, mismas que surgirán de los campos de experimentación en los viveros correspondientes.

11. La capacitación a la sociedad deber ser un factor fundamental si queremos promover una Cultura Ambiental y de prevención de riesgos en áreas circundantes al objeto de riesgo que puede verse afectada por un accidente, y para ello deberá de darse una coordinación estrecha entre todas las dependencias involucradas en el proceso y la participación ciudadana.

12. Los factores como son la precipitación pluvial, la velocidad de los vientos son de origen natural, por lo tanto no podemos tomar acciones preventivas para modificar estos hechos como tales, más sin embargo, pero las autoridades deben contribuir a disminuir el riesgo por caída de árboles considerando la especie u el espacio, que sean los adecuados, implementar programas de

mantenimiento y poda, y medidas profilácticas para evitar plagas y enfermedades.

13. En la propuesta diseñada se establece que la planeación estratégica, la coordinación interinstitucional y la participación ciudadana son los puntos que debemos considerar para mitigar el riesgo por caída de árboles.

XIV. BIBLIOGRAFIA

Asante-Duah, D. Kofi, "Hazardous waste, risk assessment"; Florida, EUA; Ed. Lewis Publishers. 1993.

Bernad Medina, Yves; "Manual para la planeación, diseño y manejo de las áreas verdes de Guadalajara y su zona metropolitana"; Guadalajara Jalisco; Ed. Gobierno del Estado de Jalisco, 1992.

Brañes, Raúl; "Manual de Derecho Ambiental Mexicano", México D.F., Ed. Fondo de Cultura Económica, 1994.

Clauzure, J.; "Ordenación de los Espacios Verdes Urbanos y Forestales, el ejemplo de la región Parisina", Paris, Francia, Ed. Plasin, 1976.

Comisión Estatal de Ecología; "Estadísticas sobre fenómenos meteorológicos", Guadalajara, Jal, Red de Monitoreo Ambiental, 1996, 1997, 1998.

Covarrubias Tovar, Natividad; "Análisis dasonómico del arbolado urbano en las áreas verdes, correspondiente al área metropolitana de la cabecera municipal de Zapopan Jalisco"; Tesis para obtener el título de Licenciado en Biología por la Universidad de Guadalajara, 1991.

Curiel Ballesteros, Arturo; "Riesgos en la Zona Metropolitana de Guadalajara", 1994, Guadalajara; Ed. Universidad de Guadalajara, 1994.

Chávez Calderón, Rodolfo; "Una mujer muerta y tres lesionados dejó un árbol que cayó en un coche" Siglo 21, Guadalajara, 25 de Junio de 1996.

España, Madrid; "Ordenanza de Uso y Protección de Zonas Ajardinadas, H. Ayuntamiento de Granada España; 16 de Enero de 1996.

Estrada Faudón, Enrique, "El árbol y la ciudad, adecuaciones de los espacios verdes en las áreas metropolitanas de México"; Guadalajara; Ed. Ágata; 1992.

Garibay Chávez, Guadalupe, "La salud ambiental, retos y perspectivas hacia el siglo XXI"; Guadalajara, Ed. Universidad de Guadalajara; 1997.

Gío-Argáez V.; "Ecología Urbana", Ed. Secretaria General de Desarrollo Social de Departamento de Distrito Federal y CONACYT, México, D.F. 1992.

H. Ayuntamiento Constitucional de Guadalajara; "Boletines de prensa sobre el temporal de lluvias", Guadalajara, Jal., Dirección de Comunicación Social, 1997.

H. Ayuntamiento Constitucional de Guadalajara; “Estadísticas sobre operativos de rescate por caída de árboles”, Guadalajara, Jal., Departamento de Bomberos, 1995, 1996, 1997.

H. Ayuntamiento Constitucional de Guadalajara; “Primer censo de árboles de Guadalajara, Jal., Parques y Jardines, 1986-1988.

H. Ayuntamiento Constitucional de Guadalajara; “Reportes de árboles caídos” (oficios), Guadalajara, Jal., Archivo Municipal, 1995,1996,1997.

H. Ayuntamiento Constitucional de Zapopan; “Dictámenes médico-legal”, Zapopan, Jal., Servicios Médicos Municipales, 1996.

Lanzara, Paola; Pizzeti, Mariela; “Guía de Árboles”; México, D.F.; Ed. Grijalbo; 1979.

Martínez, Maximino; “Catálogo de Nombres Vulgares y Científicos de Plantas Mexicanas”, México D.F.; De. Fondo de Cultura Económica;1987.

Martínez Maximino; “Los Pinos Mexicanos”, México, D.F.; Ed. Botas, 1992.

México, D.F.; “Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos”, 14 de Agosto 2001.

México, Jalisco; “Constitución Política del Estado de Jalisco”; 17 Julio 2001.

México, D.F.; “Ley General de Protección Civil” ; 29 de Diciembre 2001.

México, D.F.; “Ley General de Salud” , 5 de Enero de 2001.

México, Jalisco; “Ley del Gobierno y la Administración Pública Municipal del Estado de Jalisco” 22 de Mayo de 2001.

México, Jalisco; “Ley de Protección Civil del Estado de Jalisco”, 5 de Octubre de 2000.

México, Jalisco; “Ley de Ingresos del Municipio de Guadalajara, Jalisco para el ejercicio fiscal del año 2002”, 15 de Diciembre 2001.

México, Jalisco, “Reglamento de Parques y Jardines y Recursos Forestales para el Municipio de Guadalajara”, 17 de Diciembre 2000.

MÉXICO, Jalisco, “Reglamento de Protección Civil para el Municipio de Guadalajara”, ;17 de Diciembre de 2000.

Ministerio de Obras Públicas y Transportes; “Árboles en la ciudad”; España, Madrid; Ed. M.O.P.T

Núñez Miranda, Beatriz; "Guadalajara, una visión del siglo XX", Zapopan, Jalisco; Ed. Colegio de Jalisco, 1999.

Osevei Gelman, Muravchik; "Desastres y Protección Civil", Ed. UNAM, 1996.

Parra, Fernando; "El Naturalista en la ciudad", Madrid; Ed. Tecnos, 1985.

Pesson, P.; "Ecología Forestal", Bordas; Ed. Mundi- Prensa, 1985.

Ramos, Ángel; "Diccionario de la naturaleza, hombre-ecología y paisaje"; Madrid Esapasa-Calpe, 1974.

Ruvalcaba Salazar, Gerardo; "Inventario de los árboles públicos de Guadalajara, 1988.

United Nations Environment Programme, "Hazard identification and evaluation in a local community", Francia, Ed. EP, 1992.

Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotcalco; "El arbolador urbano en la Zona Metropolitana de la Cd. De México", México, DF, Ed. UAM, 1991.

Universidad de Guadalajara; "Campaña universitaria por la salud del arbolado urbano", Zona Metropolitana de Guadalajara, SEMS y CUCBA, 1997.

Universidad de Guadalajara; "Estadísticas sobre fenómenos meteorológicos, Guadalajara, Jal., Instituto Mexicano de Astronomía y Meteorología, 1995, 1996, 1997.

Villaseñor Ibarra, Jesús; "Perspectivas para una forestación planificada en la Zona Urbana de Guadalajara", Tesis para obtener el título de Ingeniero Agrónomo por la Universidad de Guadalajara, 1983.

Anexo I

GLOSARIO

Ambiente: Conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinado.

Amenaza: Evento amenazante o probabilidad de que ocurra un fenómeno potencialmente dañino dentro de un área y periodo de tiempo dado.

Análisis de Riesgo: Es la identificación sistemática y la evaluación de los objetos de riesgo y los peligros.

Árbol: Ser vivo, también denominado sujeto forestal cuyos beneficios al entorno urbano son la producción de oxígeno, el mejoramiento al clima, su aportación a la imagen urbana y al paisaje, el ser hábitat de fauna complementaria y el ser parte del ciclo ecológico del entorno urbano.

Árbol en Estado Riesgoso: Sujeto forestal que presenta condiciones desfavorables para mantenerse equilibrado y por razones inherentes a su desarrollo natural o provocado, tiene riesgo de caída.

Auxilio: Conjunto de acciones destinadas primordialmente a rescatar y salvaguardar la integridad física de las personas, sus bienes y el medio ambiente.

Contingencia Ambiental: Situación de riesgo ambiental derivada de actividades humanas o fenómenos naturales, que pueden poner en peligro la integridad de uno o varios ecosistemas.

Daño Ambiental: Se refiere a la alteración negativa que sufre cualquier área, que en su estado normal y de forma activa o potencial, genera un beneficio ambiental para los seres vivos de su entorno.

Desastre: Determina muertes y decenas de sobrevivientes severamente heridos; daños a la propiedad (que se evalúan en varios millones de dólares) y/o el ambiente.

Emergencia: Situación derivada de actividades humanas o fenómenos naturales que al afectar severamente a sus elementos ponen en peligro a uno o más ecosistemas.

Estado Fitosanitario: estado de salud que guarda el árbol en lo que a afectación de plagas, enfermedades o daños provocados por el hombre se refiere.

Evento Inicial: Es el primer paso de una cadena de eventos que conducen a un accidente.

Flora Urbana: Los árboles, arbustos, setos, vegetación leñosa y sarmentosa. También conocida como área verde.

Forestación: Plantación de árboles, en cualquier espacio de nueva creación, destinado para área verde.

Impacto Ambiental: Modificación del ambiente ocasionado por la acción del hombre o la naturaleza.

Incidente: Es el resultado de una cadena de eventos que pudo haber conducido a un accidente, si no se detiene.

Objeto Amenazado: Personas, objetos ambientales o bienes patrimoniales que están en riesgo de un accidente.

Objeto de Riesgo: Objetos que albergan un peligro o una fuente de riesgo.

Peligro: Se trata de una amenaza que puede causar un accidente (fuente de riesgo.)

Prevención: Las acciones tendientes a identificar y controlar riesgos, así como el conjunto de medidas destinadas a evitar o mitigar el impacto destructivo de los siniestros o desastres sobre la población, sus bienes, los servicios públicos, la planta productiva y el medio ambiente.

Poda: Acción de retiro de ramas o follaje de las plantas.

Poda de Balanceo: Retiro de ramas o partes del árbol que se desarrollaron fuera de contexto típico de su forma y que están en riesgo de desgajarse o provocar la caída del árbol.

Probabilidad: Escala esperada de eventos dentro de un cierto periodo de tiempo.

Reforestación: repoblación de árboles, en áreas donde ya existía o se presupone su existencia.

Riesgo: Determina la probabilidad de un accidente que ocurre dentro de un periodo de tiempo, los bienes patrimoniales y el medio ambiente.

Siniestro: Evento determinado en el tiempo y en el espacio, en el cual uno o varios miembros de la población sufren algún daño violento en su integridad física o patrimonial, de tal forma que afecte su vida personal.

Vulnerabilidad: Grado de pérdida resultante de un fenómeno potencialmente dañino.

Zona de Riesgo: Se trata del área circundante al objeto de riesgo que puede verse afectada por un accidente.

Anexo II

VALORACIÓN DE LA CONDICIÓN DEL ÁRBOL

Avenida: _____

Entre las calles _____ y _____

Camellón _____ Banqueta _____

ESPECIE:

Alamillo _____ Eucalipto _____ Fresno _____

Casuarina _____ Jacaranda _____

FACTORES

VALORES

Condición del Tronco	1 (dañado) _____	3 (regular) _____	5 (bueno) _____
Velocidad de Crecimiento	1 (lento) _____	3 (acelerado) _____	
Estructura	1 (dañada) _____	3 (regular) _____	5 (bueno) _____
Plagas y Enfermedades	1 (dos o más) _____	2 (una plaga) _____	3 (sano) _____
Desarrollo de la Copa	1 (poda moderada) _____	3 (regular) _____	5 (equilibrio) _____
Expectativa de Vida	1 (menos de 5 años) _____	3 (entre 5-15 años) _____	5 (más de 30 años) _____

TOTAL _____

Excelente	23-26 puntos
Bueno	19-22 puntos
Regular	14-18 puntos
Pobre	10-13 puntos
Muy Pobre	06-09 puntos

CONDICIÓN _____

Anexo III



Eucaliptos en la Avenida López Mateos





Cepellón ubicado en Avenida López Mateos esquina calle la Calma
(Causante de la muerte de una persona y tres lesionados el 24 de Junio de 1996).

Anexo IV