

---

# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

---

FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS



Biblioteca de la Facultad  
de Ciencias.

ANÁLISIS DASENOMICO DEL ARBOLADO URBANO EN LAS AREAS VERDES  
(BANQUETAS, CAMELLONES, PARQUES Y JARDINES) CORRESPONDIENTES  
AL AREA METROPOLITANA DE LA CABECERA  
MUNICIPAL DE ZAPOPAN, JALISCO

TESIS PROFESIONAL  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
LICENCIADO EN BIOLOGIA  
P R E S E N T A  
NATIVIDAD COVARRUBIAS TOVAR

GUADALAJARA, JALISCO.

JUNIO 1991



**UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA**  
**Facultad de Ciencias**

Expediente .....

Número 933/86 .....



**Biblioteca de la Facultad  
de Ciencias.**

Srita. Natividad Covarrubias Tovar  
Presente. -

Manifiesto a usted que con esta fecha ha sido aprobado el tema de Tesis "Análisis dasonómico del arbolado urbano en las áreas verdes (banquetas, camellones, parques y jardines) correspondientes al --- Area Metropolitana de la Cabecera Municipal de Zapopan, Jalisco" para obtener la Licenciatura en Biología con Orientación Biomédica.

Al mismo tiempo informo a usted que ha sido aceptado como Directora de dicha Tesis a la Bióloga Gala Katthain Duchateau.

Al contestar este oficio sírvase citar fecha y número



ATENTAMENTE  
"PIENSA Y TRABAJA"  
Guadalajara, Jal., Septiembre 27 de 1986

El Director

Dr. Carlos Astengo Osuna

FACULTAD DE CIENCIAS

El Secretario

Dr. José Manuel Copeland Gurdíel.

c.c.p. La Bióloga Gala Katthain Duchateau, Director de Tesis.-Pte.,  
c.c.p. El expediente de la alumna.

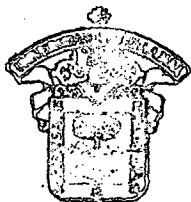
'mjsd

Guadalajara, Jal. a 25 de febrero de 1991

MC. CARLOS BEAS ZARATE  
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE CIENCIAS  
DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA  
P R E S E N T E.

De acuerdo al reglamento, estoy solicitando a usted tenga a bien dirigir sus apreciables órdenes para que se realicen los trámites correspondientes a la autorización de la impresión del documento de tesis titulado: "Análisis dasonómico del arbolado urbano en las áreas verdes (banquetas camellones parques y jardines) correspondientes al área metropolitana de la cabecera municipal de Zapopan, Jalisco.", que anexo en triplicado a la presente.

Sin otro particular quedo de usted como su S.S.



A T E N T A M E N T E

Una firma manuscrita en tinta que parece ser "Natividad Covarrubias Tovar".

Natividad Covarrubias Tovar

Biblioteca de la Facultad  
de Ciencias.

Una vez revisado el documento antes mencionado y en mi calidad de director de la misma de acuerdo al oficio No., 0591/90, no tengo ningún inconveniente en dar mi visto bueno.

Una firma manuscrita en tinta que parece ser "Enrique Estrada Faudon".  
DR. ENRIQUE ESTRADA FAUDON  
MAESTRO EMERITO DE LA UDG.

61  
309  
1000

## A G R A D E C I M I E N T O S

Mi eterno agradecimiento a todas aquellas personas que me obsequiaron su tiempo y facilitaron mi trabajo y quienes con su apoyo me dieron el impulso para lograrlo.

Biol. Victor Bedoy Velázquez  
M.C. Arturo Curiel Ballesteros  
Dr. Enrique Estrada Faudón  
Lic. Manuel Falcón Morales  
Biol. Amin Fallad Chávez  
Ing. Fernando Guillen Ibarra  
Biol. Rocio Hernández Plascencia

## D E D I C A T O R I A

Dedico el presente trabajo al Ing. Samuel Morales Morales quien aunque no tiene nada que ver con la forestación urbana, hizo posible la realización de éste trabajo gracias a su comprensión, colaboración y prudencia, y quien, además tuvo la ocurrencia de casarse conmigo.

## RESUMEN

Este trabajo se elaboró con la finalidad de hacer un diagnóstico que revele las condiciones actuales del arbolado urbano de la zona metropolitana de la cabecera municipal de Zapopan, Jalisco, con el propósito de dar las bases para la planificación de la forestación urbana, mediante la recopilación de información bibliográfica, de una inspección ocular y del levantamiento de un inventario de los árboles de las áreas públicas de la mencionada zona de estudio.

En el inventario participaron 250 alumnos del Centro Vocacional para el Desarrollo de la Comunidad Los Belenes, quienes lo llevaron a cabo durante un período de 4 meses (marzo a junio de 1985).

Esta experiencia aunque limitada dada la magnitud del trabajo y la brevedad del tiempo, revela las bases para una futura planificación. La tesis consta de una parte introductoria que comprende los antecedentes tanto del municipio como de la dasonomía urbana, además de 3 capítulos. El primero aduce todos los antecedentes para la planificación, contemplando los factores ambientales, características del medio y del árbol, hasta llegar a la plantación de la especie, dando pie al segundo capítulo en el que para el análisis y evaluación del estado del arbolado, se toca el tema del Inventario como instrumento de trabajo requerido para determinar sus

necesidades como son el mantenimiento, la poda, la forestación y la tala, así como el incremento de áreas verdes.

Finalmente el capítulo tercero aborda el tema de la eliminación de las especies como último recurso, así como la causa y los usos que se puede dar a sus desechos.

Como marco a lo anterior los resultados se expresan en varios cuadros y relaciones anexas en la parte final.

La realización de estos estudios ha permitido hacer diagnósticos del importante recurso del arbolado, Así el inventario forestal urbano es una excelente herramienta para la planeación y el diseño de áreas verdes municipales y constituye el primer paso hacia la realización del manejo integrado de los árboles públicos

# I N D I C E

	página
<b>RESUMEN</b>	
<b>I INTRODUCCION</b>	1
<b>II OBJETIVOS</b>	2
<b>III ANTECEDENTES</b>	3
<b>A) <u>GENERALIDADES DEL MUNICIPIO</u></b>	3
SIGNIFICADO ETIMOLOGICO	3
SINTESIS HISTORICA	3
LOCALIZACION	4
LIMITES	5
EXTENSION TERRITORIAL	5
HIDROGRAFIA	6
OROGRAFIA	6
CLIMATLOGIA	7
SUELOS	7
<b>B) <u>ANTECEDENTES DASONOMICOS</u></b>	8
<b>C) <u>PUNTOS BENEFICOS DEL ARBOLADO</u></b>	10
C.I BENEFICIOS DIRECTOS	11
C.2 BENEFICIOS INDIRECTOS	11
C.2.1. PRODUCCION	12
C.2.2. PROTECCION	12
C.2.2.1. Protección del suelo	12
C.2.2.2. Protección al ambiente	12
C.2.2.3. Protección a otras plantas y animales.	16
C.2.3. REGULACION	16
C.2.3.1. Temperatura	16
C.2.3.2. Humedad	17
C.2.3.3. Viento	17
C.2.3.4. Precipitación	18
C.2.3.5. Evaporación	19
<b>D) <u>PUNTOS DESFAVORABLES DEL ARBOLADO</u></b>	19
D.1. DAÑOS A INSTALACIONES	20
D.2. APOORTE DE DESPERDICIOS	20
D.3. TOXICIDAD	21

1	PLANTACION	22
1.1.	<u>PRECEDENTES</u>	23
1.1.1.	FACTOR SOCIOECONOMICO Y CULTURAL	24
1.1.2.	FACTOR AMBIENTE URBANO	25
1.1.3.	CARACTERISTICAS DEL SUELO	27
1.1.3.1.	Propiedades físicas del suelo	28
1.1.3.2.	Propiedades químicas del suelo	29
	POTENCIAL HIDROGENO (pH)	31
	CONDUCTIVIDAD ELECTRICA: (CE)	31
	CAPACIDAD DE INTERCAMBIO	
	CATIONICO (CIC)	31
1.1.4.	CARACTERISTICAS ANATOMICAS DEL ARBOL	31
1.1.4.1.	Raíz	32
1.1.4.2.	Tallo	32
1.1.4.3.	Hoja	33
1.1.4.4.	Flor, Fruto y Semilla	33
1.1.5.	HABITOS DE CRECIMIENTO	33
1.1.5.1.	Altura (dominancia)	33
1.1.5.2.	Diámetro	35
1.1.5.3.	Trasparencia	36
1.1.5.4.	Color	36
1.1.5.5.	Foliación	36
1.1.5.6.	Raíz y Tronco	36
1.1.5.7.	Floración y Fructificación	37
1.1.5.8.	Forma	37
1.1.6.	CARACTERISTICAS FISIOLÓGICAS	38
1.1.6.1.	Cantidad de agua necesaria	38
1.1.6.2.	Producción de Oxígeno	38
1.1.6.3.	Adaptabilidad	38
1.1.6.4.	Antierosividad	38
1.1.6.5.	Crecimiento	38
1.1.6.6.	Compatibilidad	40
1.2.	<u>PLANIFICACION</u>	40
1.2.1.	CLASIFICACION DE LOS USOS DE LOS ARBOLES	40
1.2.2.	EL VALOR DE LOS ARBOLES URBANOS	41
1.2.2.1.	método de reemplazo	42
1.2.2.2.	Método de la fórmula básica	43
1.2.3.	VIVEROS	45
1.3.	<u>PLANTACION</u>	46
1.3.1.	PROCESO DE PLANTACION	49
1.3.2.	OTROS METODOS	50
1.3.2.1.	Plantación en trópicos	50
1.3.2.2.	Plantación en zona templada	51
1.3.2.3.	Plantación en tierras semiáridas	51
1.3.3.	RECOMENDACIONES GENERALES EN LA PLANTACION	52



## CAPITULO II

	página
<b>2. CONSERVACION</b>	<b>54</b>
ANTECEDENTES	54
2.1. <u>EVALUACION Y ANALISIS (INVENTARIO)</u>	55
2.2. <u>EFFECTOS AMBIENTALES</u>	56
2.3. <u>CONTROL DE CRECIMIENTO</u>	57
2.3.1. RIEGO	57
2.3.2. PODA	59
2.3.2.1. Poda Natural	59
2.3.2.2. Poda Artificial	59
2.3.2.3. Técnicas de la poda	62
2.3.2.4. Recomendaciones en la Poda	66
2.3.2.5. Equipo	67
2.3.3. FERTILIZACION	68
2.3.3.1. Fertilizantes orgánicos	69
2.3.3.2. Fertilizantes inorgánicos	69
2.3.3.3. Aplicación	70
2.3.3.4. Indicadores generales para fertilización	72
2.3.3.5. Síntomas de deficiencia	72
2.4. <u>CONTROL SANITARIO</u>	74
2.4.1. FUMIGACION	75
2.4.2. LABORES DE LIMPIEZA	75
2.5. <u>REFORESTACION</u>	76
2.6. <u>LINEAMIENTOS TECNICOS</u>	76
2.7. <u>PROGRAMA DE TRABAJO</u>	77

## CAPITULO III

<b>3. ELIMINACION</b>	<b>79</b>
3.1. <u>FACTORES</u>	80
3.2. <u>AGENTES</u>	82
3.2.1. PLAGAS	84
3.2.1.1. CONTROL MECANICO	85
3.2.1.2. CONTROL QUIMICO	86
3.2.1.3. CONTROL BIOLOGICO	86
3.2.2. PATOLOGIAS COMUNES	87
3.3. <u>DESECHOS Y APROVECHAMIENTO</u>	88

	página
<b>IV METODO</b>	<b>89</b>
PROCEDIMIENTO	89
FORMATO PARA INVENTARIO DE ARBOLES URBANOS	95
DISEÑO DEL FORMATO	96
<b>V RESULTADOS</b>	<b>100</b>
ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS POR COLONIA	101
INTERPRETACION DEL CUADRO DE ANALISIS POR COLONIA	103
REPORTE DEL CENSO (PARTE I)	105
RELACION DE ESPECIES CENSADAS	106
RELACION DE SINONIMIAS	107
ESPECIES MAS COMUNES	108
FAMILIAS MAS REPRESENTADAS	109
REPORTE DEL CENSO (PARTE II)	110
UBICACION DEL ARBOLADO	110
ESTADO FITOSANITARIO	111
REPORTE DEL CENSO (PARTE III)	112
REPORTE DEL CENSO DE ARBOLES DE LA ZONA URBANA DEL AREA METROPOLITANA DEL MUNICIPIO DE ZAPOPAN.	114
<b>VI CONCLUSIONES</b>	<b>117</b>
CORRELACION DE LAS AREAS Y LOS USOS	121
ESPECIES COMUNES	122
EFECTOS AMBIENTALES	122
<b>VII RECOMENDACIONES</b>	<b>123</b>
LINEAMIENTOS TECNICOS A SEGUIR	125
ESTRATEGIAS	127
<b>VIII BIBLIOGRAFIA</b>	<b>130</b>
<b>IX ANEXOS</b>	
1 RELACION DE CALLES CENSADAS	
2 RELACION DE ESPECIES POR CANTIDAD DE INCIDENCIA	
3 RELACION DE FAMILIAS CON SUS ESPECIES QUE LA REPRESENTAN	
4 RELACION DE NUMERO DE ARBOLES POR FAMILIA.	

## RELACION DE FIGURAS

	página
FIG. 1. Ubicación del estado de Jalisco.	4
FIG. 2. Colindancia de Zapopan con otros municipios.	5
FIG. 3. Protección al suelo.	13
FIG. 4. El arbolado en el medio urbano.	14
FIG. 5. Inconvenientes de la presencia del arbolado.	19
FIG. 6. Anatomía externa del árbol	32
FIG. 7. Agrupación de los árboles por su tamaño.	34
FIG. 8. Medición de la altura de los árboles.	34
FIG. 9. Agrupación de los árboles.	35
FIG. 10 Formas naturales del árbol.	37
FIG. 11 Curvas de crecimiento.	39
FIG. 12 Material de plantación.	47
FIG. 13 Plantación en trópico	50
FIG. 14 Plantación en zona templada	51
FIG. 15 Uso de estacas en la plantación.	52
FIG. 16 Variaciones en la plantación.	53
FIG. 17 Sistemas de riego.	57
FIG. 18 Figuras que se da al árbol mediante la poda.	60
FIG. 19 Distribución de las ramas.	62
FIG. 20 Términos de las ramas, usados en las podas.	63
FIG. 21 Efectos del despunte en las ramas.	64
FIG. 22 Poda.	65
FIG. 23 Remoción de ramas grandes en tres cortes.	65
FIG. 24 Establecimiento de la altura eventual de la rama mas baja.	66
FIG. 25 Herramienta de uso frecuente.	67
FIG. 26 Plano de la zona metropolitana de Guadalajara.	89
FIG. 27-29 Planos de las 6 zonas de trabajo.	91

## RELACION DE GRAFICAS

Gráfica I (porcentaje de especies mas comunes)	109
Gráfica II (Familias mas representadas)	109
Gráfica III (porcentajes de ubicación)	111
Gráfica IV (estado fitosanitario)	111
Grafica V (Observaciones)	112

## RELACION DE CUADROS:

cuadro 1 Usos de la tierra en el municipio de Zapopan	6
cuadro 2 Clasificación de las áreas urbanas	22
cuadro 3 Factores urbanos que afectan al arbolado	26
cuadro 4 Clasificación de los nutrientes del suelo	30
cuadro 5 Usos del arbolado en los niveles rural, industrial y urbano	41
cuadro 6 Costo promedio de reposición de árboles	43
cuadro 7 Síntomas de deficiencia de nutrientes	73
cuadro 8 Calendario teórico de actividades	78
cuadro 9 Formato del censo	95
cuadro 10 Análisis global de requerimientos por colonia de la zona metropolitana del municipio de Zapopan	101
cuadro 11 Relación de especies censadas	106
cuadro 12 Relación de sinonimias	107
cuadro 13 relación de especies comunes	108
cuadro 14 Ubicación del arbolado	110
Cuadro 15 Correlación de las áreas y los usos del arbolado	121

## INTRODUCCION

En nuestra metrópoli, desde el punto de vista ecológico, ya nadie se encuentra ignorante o ajeno al acelerado proceso de destrucción y contaminación, el que día a día crece a la par con el incremento de la población, sobre todo en la zona donde se localiza la cabecera municipal de Zapopan, que en su proceso de desarrollo tiende a expandir la mancha urbana, alejándonos de la naturaleza y acelerando la degradación biofísica del ambiente, generada por los actos de la especie humana, sobre todo cuando tales actos están fuera de control.

Es común escuchar las quejas de los ciudadanos respecto a la contaminación, al clima, que año tras año se vuelve más hostil, pero hacemos poco por conservar o preservar las áreas verdes que tienen gran influencia al conservar la humedad del ambiente y absorber el calor de la radiación solar, escasamente respetamos el arbolado de las banquetas, glorietas, camellones, parques y jardines, que aparentemente representan áreas mínimas pero que conjuntamente componen un "Bosque Urbano".

La vegetación es el elemento natural de mayor importancia ya que influye en las condiciones microclimáticas de la ciudad proporcionando confort al contrarrestar los efectos adversos originados por el urbanismo.

A pesar de todo el deterioro ecológico, innegable resultado del desarrollo en donde la indiferencia y la falta de planeación conjuntas con la ignorancia han llevado a nuestros recursos naturales a una problemática cuyos efectos irreversibles son considerados livianamente, en el municipio de Zapopan, todavía se pueden tomar medidas previsoras que contrarresten los efectos del deterioro, sobre todo en futuros proyectos urbanistas, ya que la falta de una apropiada urbanización con áreas verdes proporcionales, limita los recursos para el equilibrio ecológico urbano. El reto que se nos presenta no se reduce al incremento de áreas verdes o "Bosques Urbanos", sino que abarca la preservación, conservación y administración de las áreas ya existentes y por ende de las áreas por incrementar.

## II OBJETIVOS

- Obtener el registro individual de cada árbol de la zona de estudio que en conjunto revelen las condiciones actuales del arbolado urbano y suministren información para actividades de programación y presupuestación de los recursos económicos y humanos, así como proporcionar las bases para establecer un plan de manejo de los árboles urbanos, además mediante la recopilación de información bibliográfica (Cap. I, II, III) permitir a la sociedad en general tomar conciencia respecto a la vegetación que los rodea, los beneficios que de ella obtienen y la importancia de preservarla.

### III ANTECEDENTES.

#### A) GENERALIDADES DEL MUNICIPIO

SIGNIFICADO ETIMOLOGICO: La toponimia nahuatl de "Zapopan" tiene sus raíces en los vocablos Tzapol (zapote), y Pantl (sobre), que significa " Lugar sobre zapotes".

SINTESIS HISTORICA: No se ha podido precisar donde fueron los primeros asentamientos humanos, pero existen indicios que datan del año 1500 A.C., en el municipio de Zapopan, donde se localizan las ruinas de una pirámide o centro ceremonial llamado " Ixtepete", localizado a 300 metros del cruce de la avenida Mariano Otero y el Anillo Periférico, en donde según Martínez Reding, se adoró al Dios Colli. Respecto a la Villa de Zapopan, se considera que ya existía cuando se verificó el paso de los aztecas. Algunos historiadores establecen su asiento original hacia el Sur de la actual localidad, posiblemente al pie de la barranca denominada " El Profundo" (Martínez, 1983). La región que ocupa hoy el municipio de Zapopan, fue habitada antes de la conquista española por grupos tributarios del cacicazgo de Atemajac, después del sojuzgamiento de estos pueblos se procedió el 8 de diciembre de 1542 a la fundación del caserío de Zapopan, por el encomendero Dr. Francisco Bobadilla, con indios de Jalostotitlán; y el 20 de agosto de 1824 fue elevada a la categoría de Villa y por decreto a Cabecera de población, el 13 de marzo de 1831 (Soto, 1983)

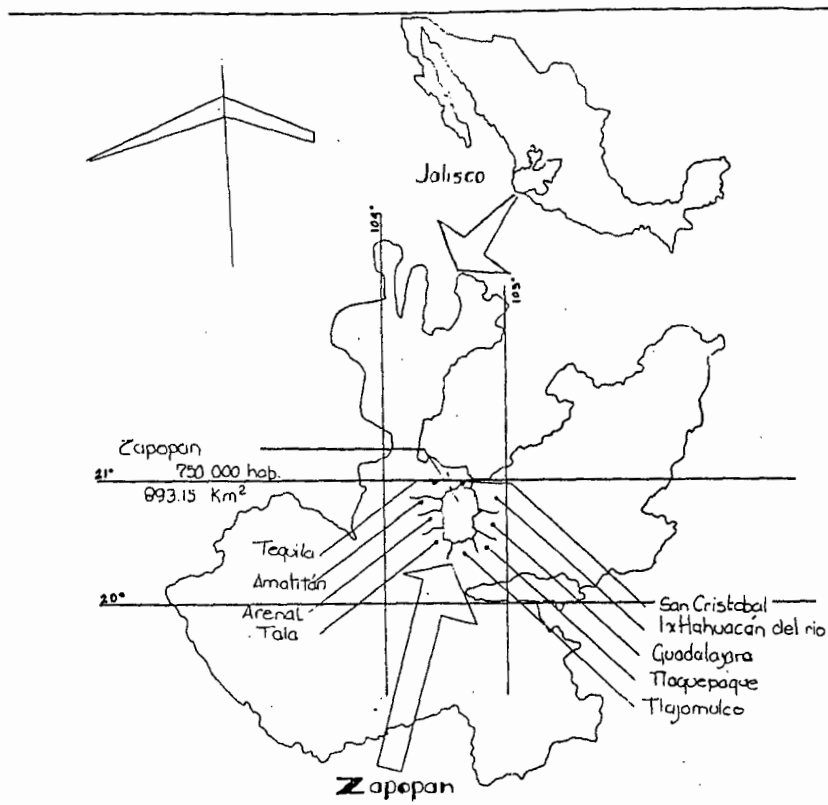


FIG. 1.- Ubicación del estado de Jalisco en la República Mexicana y Localización del municipio de Zapopan en el estado.

**LOCALIZACION:** El Municipio de Zapopan, se localiza en la región central del estado de Jalisco, (FIG. 1). El área metropolitana de la cabecera municipal, (fusionada con el área metropolitana del municipio de Guadalajara), se localiza al Suroeste del municipio, a una altitud entre 1520 y 1650 m.s.n.m., con una latitud Norte entre los  $20^{\circ} 43'$  y  $20^{\circ} 35'$  y longitud Oeste entre  $103^{\circ} 18'$  y  $103^{\circ} 23'$  (INEGI).



LIMITES: El Municipio de Zapopan limita (FIG. 2) al Norte con los municipios de Tequila y San Cristóbal de la Barranca; al Este con Ixtlahuacán del Río y Guadalajara; al Sur con Tlajomulco de Zúñiga y Tlaquepaque y al Oeste con Amatitán, Arenal y Tala. (CTALS, 1978).

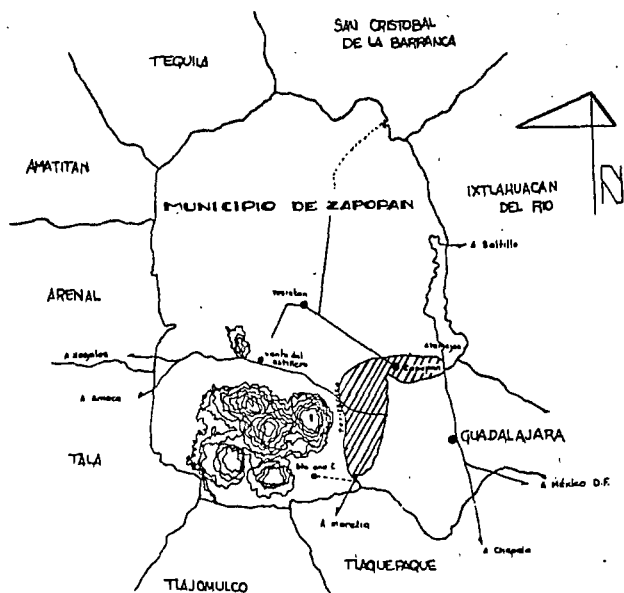


FIG. 2.- Colindancia de Zapopan con otros municipios. La zona sombreada es el área de estudio, se marca solo la serranía del bosque La Primavera por su influencia directa con el área urbana.

EXTENSION TERRITORIAL: El municipio cuenta con una superficie de un total de 89,315 hectáreas de las cuales por su uso se clasifican en cultivables, pastizales, silvestres y eriales (cuadro 1) (Soto, 1983).

CUADRO No.1  
USOS DE LA TIERRA EN EL MUNICIPIO DE ZAPOPAN

No. Ha.	%	U S O S
44,685	50.03	CULTIVO O USO AGRICOLA
23,730	26.57	PASTIZALES O AGOSTADEROS
11,400	12.76	VIDA SILVESTRE Y BOSQUES
9,500	10.64	ERIALES O IMPRODUCTIVAS
		AGRICOLAMETE (ZONAS
		URBANAS, BANCOS DE
		MATERIAL, ETC.)

HIDROGRAFIA: En el municipio existen ríos y arroyos de importancia para el suministro de agua. Al Noroeste, en el límite del municipio de Ixtlahuacán del Río, pasa el Río Grande o Santiago, que corre hacia el Norte uniéndosele en su trayecto el Río Blanco y el San Isidro, así como el arroyo La Soledad; al Suroeste, el Río Atemajac, que forma la presa de Zoquipan y sus afluentes La Prieta, Ocotlán y la Campana, localizados al Suroeste del municipio; al Noroeste nuevamente el Río Santiago que sirve de límite con Tequila; los arroyos de Los Verdines, El Grande y San Antonio. Además el Río Blanco, nace y se localiza en la parte central del municipio formando la presa Copalita (Soto, 1983).

OROGRAFIA: El área municipal se localiza en la altiplanicie jalisciense, predominando en casi toda su extensión altitudes entre los 1000 y 2100 m.s.n.m., con excepción de una porción de su límite en el Este y el Noroeste que coinciden con el profundo cauce del río Santiago (con altitudes entre los 600

y 1000 m.s.n.m.). La mayor parte de su territorio es orográficamente muy accidentado ya que está ocupado por estribaciones de la Sierra Madre Occidental y eje Neovolcánico entre cuyas elevaciones destaca al Sur del municipio, la Sierra La Primavera (FIG. 2) (con elevaciones hasta de 2100 m.s.n.m.) y al Norte otros macizos. Al Sureste del municipio se ubican las tierras planas que ocupan aproximadamente una quinta parte de su área, con elevaciones entre los 1500 y 1700 m.s.n.m. (CTALS, 1978).

**CLIMATOLOGIA:** El clima en este municipio es semiseco, con inviernos y primaveras secos-semicalidos, y una temperatura anual promedio de 22°C.. Los meses con mayor precipitación pluvial son junio, julio y agosto, y la precipitación promedio anual es de 831 mm. El número de días soleados 200. Temperatura promedio: máxima 30°C y mínima 8°C (Soto, 1983).

**SUELOS:** Los suelos (de acuerdo con las unidades de clasificación del sistema FAO-UNESCO, la información derivada de la Carta Edafológica de INEGI y la interpretación cartográfica del PLAT) pertenecen a los grupos de Regosol eútrico, Faeosem háplico, Litosol, Luvisol crómico y Luvisol eútrico, con asociaciones entre ellos. Además del Cambisol crómico, Cambisol eútrico y Andosol ócrico. Las texturas dominantes son las gruesas y medias y el pH generalmente varía ligeramente de ácido a neutro. (CTALS, 1978).

## B) ANTECEDENTES DASONOMICOS

Con frecuencia confundimos o limitamos algunos términos, como cuando hablamos de los recursos forestales, inmediatamente imaginamos 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 una interacción continua, por lo que se constituye un ecosistema, así mismo de los bosques no sólo obtenemos "servicios directos", como la madera y sus productos derivados (papel, carbón, laca, resinas, etc.), también obtenemos los "servicios indirectos", como 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 le llama DASONOMIA (Pieter, 1983).

Desde las civilizaciones antiguas los árboles han tenido una importancia estética siendo en muchas objeto de veneración usados en jardines y lugares sagrados. Existen antecedentes

que relatan el desarrollo de los parques y jardines desde la época prehispánica genialmente contruídos por tarascos, aztecas y chinampanecas, en sitios como Texcoco, Iztapalapa, Chapultepec, Coyoacán. (González, 1984). Además algunos trabajos como el "Censo de los ahuehuetes, en el Bosque el Contador"; "Estudio Fitosanitario del Bosque de Chapultepec", "Catálogo de Arboles y Arbustos de la Ciudad de Hermosillo y Canada". (Quintero, 1988).

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 área arboladas adquiriendo o confiscando fincas de propietarios diversos"; además datos de promoción de fechas especiales para "El día del Arbol", y periódicas campañas de reforestación (Quintero, 1988). Se cuenta 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. El último trabajo que se reporta en el área metropolitana de

Guadalajara, es el "Primer Censo de los Arboles urbanos de Guadalajara" levantado por el H. Ayuntamiento (Quintero, 1988).

Por lo que respecta en particular al Municipio de Zapopan a principios de 1985 con el apoyo de su H. Ayuntamiento y en colaboración con el Centro Vocacional de Actividades para el Desarrollo de la Comunidad Los Belenes, de la Universidad de Guadalajara, se efectúa el levantamiento del inventario de árboles urbanos de las áreas verdes correspondientes al área metropolitana de la cabecera municipal de Zapopan, Jalisco. (base de la presente tesis).

Por otra parte, en la década de los 70s en los Estados Unidos de Norteamérica se dió inicio a la aplicación de la dasonomía urbana, disciplina considerada como método de comunicación de las zonas forestales del dominio público; administración que por consecuencia ha reducido los costos de mantenimiento y pérdidas tanto económicas como de las mismas especies. (Hitchings. 1981)

### C) PUNTOS BENEFICOS DEL ARBOLADO

Si consideramos a los bosques como el conjunto de árboles agrupados en grandes extensiones de terreno, podemos considerar de acuerdo a este término que el conjunto de árboles de las áreas verdes urbanas, constituye un "Bosque Urbano" y de igual manera podemos obtener sus "servicios", y

por lo tanto es importante considerar los factores que en el medio urbano modifica el árbol y por consecuencia las variaciones o alteraciones en las condiciones ambientales que afectan al árbol.

El árbol tiene múltiples funciones y generalmente es un aportador de beneficios. Los beneficios de los árboles en el ambiente urbano son mayores sobre todo cuando se usa un buen juicio en su uso. (ubicación, tipo de especie, características del medio y de la especie, etc.).

#### C.1. BENEFICIOS DIRECTOS.

Son todos aquellos bienes materiales que de los árboles obtiene el hombre, como es la madera y sus derivados, sustancias farmacéuticas y alimenticias, frutos, (la mayoría comestibles del consumo humano y la fauna silvestre). También puede considerarse como un servicio directo, el refugio que ofrece a la fauna (pájaros, insectos, roedores, etc.) además hay que incluir sus funciones de ornato.

#### C.2 BENEFICIOS INDIRECTOS.

Son aquellos beneficios ambientales, ya que el árbol como parte del ecosistema tiene gran intervención en su medio, no sólo en los aspectos del paisaje sino por su influencia en el suelo, agua y clima, que lo convierte en modificador del ambiente. Así en términos ecológicos, el árbol tiene 3 funciones: producción, protección y regulación.

### C.2.1 PRODUCCION

Además de una amplia gama de materia prima, para la creciente demanda del hombre, el principal aporte es el oxígeno imprescindible para los seres vivos. Una hectárea de coníferas mediante la fotosíntesis (la cual fabrica la glucosa ( $C_6H_{12}O_6$ ), obtenida a partir de  $CO_2$  y el  $H_2O$  liberando el  $O_2$  que se difunde en la atmósfera), toma 10 toneladas de  $CO_2$  y revierte 7 toneladas de  $O_2$  al aire, durante un año, suficiente para la respiración de 10 personas (Holdridge, 1961)

### C.2.2. PROTECCION

C.2.2.1. Protección del suelo: (FIG. 3) lo protege de la radiación, precipitación pluvial y del viento, que ocasionan la erosión y lixiviación del mismo, ya que el follaje desvía o absorbe la radiación solar evitando que llegue al suelo. El follaje también actúa como captador de la precipitación pluvial, por su anatomía foliar las coníferas son mejores captadoras. La expansión de las raíces retiene los efectos de la erosión, además la hoja retiene en su superficie el polvo que por acción pluvial o precipitación se deposita en el suelo. (Rapoport, 1983). 1 hectárea de bosque de coníferas detiene hasta 35 toneladas de polvos atmosféricos al año.

C.2.2.2. Protección al ambiente: Los aerosoles, las partículas contaminantes y sustancias tóxicas son absorbidas mediante los



estomas que se localizan en las hojas y se encargan del intercambio gaseoso, siendo variable la tolerancia a dichas sustancias según la concentración de éstas, la especie y a las condiciones, ya que algunos individuos pueden llegar a morir.

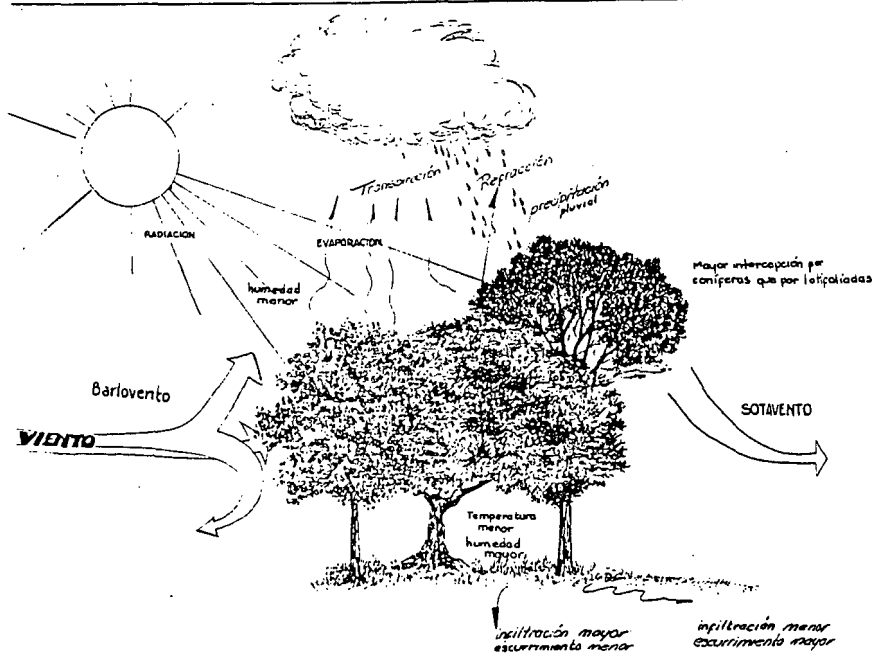


FIG. 3.- Entre los servicios indirectos que proporciona el arbolado existen múltiples funciones que actúan en el ambiente, como es proteger al suelo de la radiación, precipitación y del viento.

Algunos contaminantes se resisten a la degradación y otros a cierta concentración afecta la fotosíntesis debilitando los árboles que luego hongos e insectos terminan por destruir, por ejemplo el gas  $SO_2$  (que proviene de los escapes de los

vehículos) a concentraciones mayores de 0.3 ppm daña el colénquima de las plantas, e inhibe drásticamente la fotosíntesis a una distancia hasta de 35 Km. de la fuente de emisión según se comprobó en el Parque Nacional de San Bernardino California, (Smith, 1981). Por otro lado el  $\text{SO}_2$  en presencia de luz ultravioleta se convierte en ozono ( $\text{O}_3$ , (Holdridge, 1961).

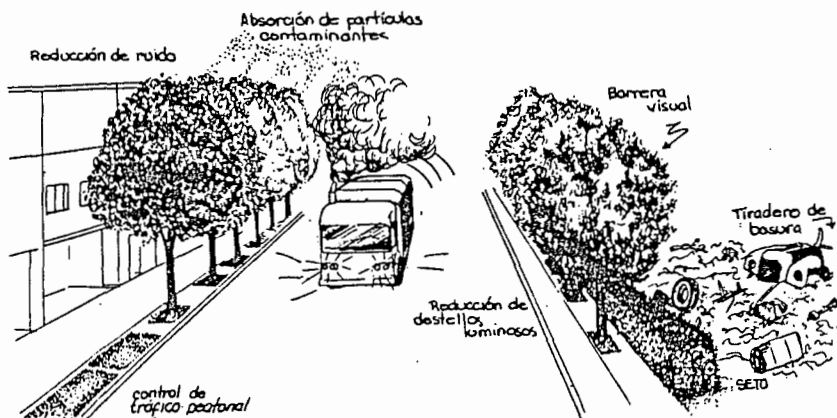


FIG . 4.- En el medio urbano el arbolado tiene una importancia que va desde lo estético a lo funcional como es la reducción del ruido y de los destellos luminosos, barreras visuales y controladores de tráfico.

Las especies de follajes e inflorescencias fragantes disimulan o disminuyen olores y emanaciones malolientes, el follaje también permite disimular la contaminación visual, sirviendo como barreras en tiraderos o áreas de mal aspecto, además

reduce los destellos o reflejos luminosos y sirve como barreras al tráfico peatonal y al ruido, pues según Grey y Deneke, las hojas carnosas y las ramas que tienen movilidad y vibran, absorben los sonidos ya que éstos se propagan por medio de ondas. (FIG. 4).

Por lo que respecta a la reducción de la contaminación del aire, no está bien comprobada su efectividad, ya que se afirma que es en base a la oxigenación de la atmósfera, mediante el proceso fotosintético y de la dilución (mezcla de aires contaminados con aire limpio); y un purificador de aire debe ser capaz de reducir la concentración de contaminantes.

Algunas especies pueden absorber ciertos contaminantes como el fluoruro de hidrógeno, dióxido de nitrógeno, como es el caso del "alamillo" (*Populus tremuloides*); sin embargo, el más abundante contaminante emitido en las urbes es el monóxido de carbono y es el menos absorbido; el "liquidámbar" (*Liquidambar styraciflua*) y el "Abedul amarillo" (*Betula pubescens*), absorben fácilmente dióxido de carbono, pero son dañados por otros gases. así pues, la oxigenación y la dilución no son suficientes en la disminución de la contaminación, no obstante los árboles si son eficaces en la reducción de gases contaminantes por medio de la absorción, siendo mas eficaces las especies latifoliadas y caducifolias, debido a que poseen proporcionalmente más superficie y la renovación de sus hojas

es más provechosa. Algunas partículas contaminantes se depositan en las hojas facilitándose más en hojas aceradas o pubescentes (Shubert, 1985) y estas son lavadas por la acción de la lluvia.

C.2.2.3. Protección a otras plantas y animales: El árbol así como da refugio a la fauna, proporciona sombra, humedad y condiciones favorables a otros vegetales, amortigua la absorción de la energía solar en los mantos acuíferos y reduce la sedimentación.

### C.2.3. REGULACION

El clima es un conjunto de condiciones atmosféricas tales como la temperatura, la humedad, el viento, la precipitación pluvial y la evaporación determinados por sus promedios en periodos largos de tiempo, y precisamente a éstos factores son los que modifica localmente el árbol, esta intervención en el clima, es muy importante en el medio urbano.

C.2.3.1. Temperatura: en áreas urbanas el calor es más intenso, debido al asfalto, vidrio, concreto, acero, etc. que absorben la radiación solar, además el uso de vehículos motorizados domésticos y de transporte que generan calor (Hitchings 1981). El árbol actúa como una cobija resguardando el suelo de los rayos solares, filtrado que disminuye el calor debido a la actividad de las hojas que interceptan, reflejan,

absorben y transmiten la radiación solar. Durante el verano en el bosque la temperatura es más baja y en el invierno y en las noches es más alta con relación a la temperatura urbana, diferencia que puede variar de 1 a 14°C. De ahí que la temperatura del suelo también esté influenciada por tal acción y la evapotranspiración del árbol.

C.2.3.2. Humedad: Las hojas y las raíces retienen la humedad por periodos más largos que el suelo desnudo. La humedad relativa está en relación inversa a la temperatura: a menor temperatura mayor humedad y ésta depende de la transpiración de los árboles. La evapotranspiración es máxima durante la época de crecimiento, un solo árbol puede llegar a transpirar 400 litros de agua por día (Grey, 1978) y en la ciudad con buen riego hasta 380 litros de agua por día (Shubert, 1985).

C.2.3.3. Viento: La capacidad de los árboles para reducir el viento es bien conocida, ya que obstruye, canaliza, desvía y filtra el viento (FIG. 3) lo cual disminuye la pérdida de humedad por la reducción de la evapotranspiración. Esta capacidad, dependerá de la densidad de la copa (hojas y ramas), de su altura, y del esparcimiento y extensión de la masa arbórea. La reducción de la velocidad del viento puede variar entre 60 y 80% (Pieter, 1983), en el medio urbano es aplicable en las zonas periféricas, fraccionamientos aislados, y en grandes espacios abiertos.

C.2.3.4. Precipitación: Mediante sus hojas los árboles interceptan la precipitación pluvial disminuyendo sus efectos erosivos. La captación depende de la intensidad de la precipitación de la lluvia, del relieve del suelo, de la presencia de árboles, del esparcimiento de estos, y la variabilidad de los mismos, ya que las especies aciculadas, las de hojas pubescentes, las de ramas horizontales y las de corteza áspera como los pinos, retardan y retienen más el escurrimiento del agua. En un fuerte aguacero la captación es de 15%, pero si la lluvia es ligera puede interceptarse hasta el 100% (Pieter, 1983).

En el valle de Zapopan, se registran un promedio de 63 eventos pluviales al año (de los cuales un 73% son lluvias erosivas), el mes de junio se registra como el más sobresaliente y por los efectos de la lluvia, el período de julio-agosto como el de mayor erosividad. (Curiel, 1989).

Generalmente las coníferas son las que interceptan mayor cantidad de agua, la condensación del rocío sobre las hojas también incrementa la captación de agua. Por lo tanto, la captación de la precipitación es un factor determinante, sobre todo considerando la importancia de los mantos acuíferos de los valles de Atemajac y Tesistán como fuentes de abastecimiento para el municipio.

C.2.3.5. Evaporación: parte de la precipitación vuelve a la atmósfera como vapor debido a que el agua del suelo se evapora mediante el calor generado por el sol, así como por la transpiración de las plantas, fenómeno que depende de la lluvia interceptada, de la velocidad del viento, la temperatura, la humedad del ambiente y la presión atmosférica. El efecto de los árboles influye sobre los tres primeros, dando como resultado la reducción de la evaporación.

#### D) PUNTOS DESFAVORABLES DEL ARBOLADO

Los árboles tienen sus puntos desfavorables que en comparación, resultan ser menores y con trascendencia sólo en el ambiente urbano y por lo general se puede prevenir o remediar.

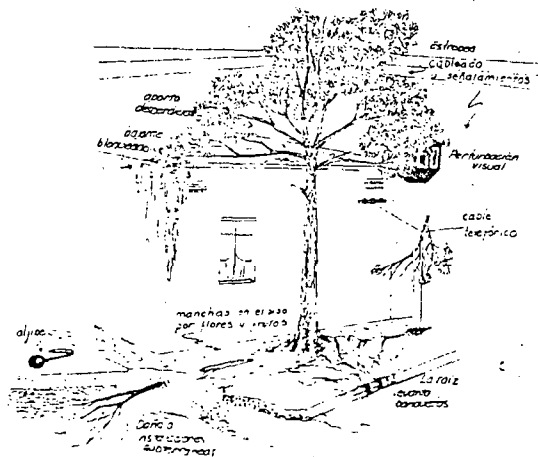


FIG. 5.- En el medio urbano los daños a instalaciones y el aporte de desperdicios son los inconvenientes de la presencia del arbolado.

#### D.1. DAÑOS A INSTALACIONES

Algunas especies 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 cimientos, pozos, tuberías, aljibes, cableado subterráneo etc.; otras por su altura como el "Eucalipto" (*Eucalyptus globulus*) ocasiona perturbaciones en instalaciones aéreas como en el cableado de corriente eléctrica y telefónica, transformadores, y postes; además el follaje entorpece la visibilidad de señalamientos de tránsito, lámparas y el tráfico automovilístico y peatonal (FIG. 5) ya que incluso existen especímenes plantados bajo el nivel de la banqueta que representan un serio peligro.

#### D.2. APOORTE 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 congestionamiento y en algunos casos inundación en las calles. Otros árboles de flores, frutos o destilamientos, debe prevenirse de no plantarlos en patios, cercanos a coladeras, fuentes, albercas así como áreas de estacionamiento de vehículos y zonas de descanso.



### D.3. TOXICIDAD

Algunas especies tienen espinas o savia irritantes, otras frutos, hojas ó flores tóxicas, como son los casos del "Yoyote" (*Thevetia peruviana*), y el "Piracanto" (*Piracantha coccinea*) de flor y fruto venenoso respectivamente.

## CAPITULO I

### 1. PLANTACION

En las actuales concentraciones urbanas, la forestación es la acción de plantar árboles en centros de población y áreas adyacentes, que tiene como objetivo el mejoramiento estético y crear un ambiente confortable además de la formación de áreas de recreo y esparcimiento. Para ésto las áreas urbanas pueden ser de uso público, privado o suburbano (cuadro 2).

CUADRO NO. 2  
CLASIFICACION DE LAS AREAS URBANAS

AREA	
PUBLICA	Jardín Glorieta Parque Plaza Estacionamiento (área abierta) Edificios Públicos (Hospitales, Iglesias Mercados, Escuelas, Cementerios, Bibliote cas y Oficinas de Gobierno)
PRIVADA	Residencial Comercial Industrial Clubs
SUBURBANA	Terrenos en la periferia Macizos forestales Barrancos Bancos de arena o material Depósitos de material de desecho

### 1.1. PRECEDENTES

El municipio de Zapopan para la administración urbana de su zona metropolitana se separa en dos zonas la norte y la sur divididas por la avenida Vallarta. Las plantaciones en ambas zonas se hacen en base a inspecciones de la Oficina de Parques, Jardines y Forestación o bien según peticiones por escrito del interesado quien además de obtener la planta del propio Ayuntamiento es asesorado por un técnico para planificar la plantación. (Enriquez, 1990 com. pers)

Una ejecución correcta de la plantación implica conocer varios factores importantes que la preceden, factores que se refieren tanto a las características propias de la especie (sobre todo en su estado maduro) como a las del medio. Los árboles urbanos deben soportar suelos compactados y contaminación; ser "compatibles" con la gente, animales y vehículos; poseer cierto grado de adaptación tanto climática como edáfica, sobre todo en zonas difíciles, de alta contaminación o tráfico continuo, poseer forma y tamaño apropiado para el espacio disponible (aunque puede ser regulado con la poda), así como tener un sistema radicular compatible con el espacio del suelo limitado por el concreto, asfalto o instalaciones subterráneas; además considerar la delimitación de espacios por los árboles adyacentes y estructuras urbanas (señalamientos de tránsito, postes, puentes, etc).

### 1.1.1. FACTOR SOCIOECONOMICO Y CULTURAL

En la zona metropolitana de la cabecera del municipio de Zapopan, existe una serie de contrastes en lo que al punto de vista socioeconómico y cultural se refiere. Por una parte la vivienda tiene marcadas diferencias, existen zonas de bajos, medianos y altos recursos económicos que marcan por consecuencia las diferencias culturales, Se pueden observar las tres clases en una misma colonia, de una vivienda a otra, como en la colonia Seattle, donde existen humildes fincas de adobe anexas a residencias con alberca, canchas de tenis, grandes cocheras y jardines interiores. Todo ello determina la forestación de una forma directamente proporcional: la clase alta posee especies de árboles de mejor apariencia, bien cuidadas y en algunos casos exóticas, con buen mantenimiento y en mejores áreas, mientras que en las colonias mas populares de bajos recursos como son la Constitución, Santa Margarita, etc., se registra una exuberancia de especies tanto arboreas como arbustivas, así como plantas de ornato en pequeños jardines y alambrados, con frecuencia polvorientos y mal cuidados algunas veces consecuencia de los precarios servicios públicos como son la pavimentación, agua y drenaje.

Por otra parte Zapopan cuenta con innumerables servicios y actividades, desde bibliotecas públicas, zoológico, auditorios, monumentos, restos arquitectónicos y una gran variedad que lo enmarcan como un foro para actividades culturales.

### 1.1.2.FACTOR AMBIENTE URBANO

Según Schmid (1975), las ciudades constituyen el más artificial de los ambientes y paisajes. El mesoclima urbano como lo describe Lansberg, (1970) es un claro índice del grado de modificación al que puede llegar un habitat creado por el hombre, pues comparado con el ambiente rural circundante, en el ambiente urbano la temperatura, la nubosidad, precipitación pluvial y contaminantes son mayores mientras que la velocidad del viento, la humedad relativa y la radiación solar disminuyen.

Hay que considerar que los edificios pueden reirradiar hasta un 90% de la energía calorífica que reciben del sol, (Rapoport, 1983) lo contrario de lo que sucede en los bosques, donde un 60% a un 70% de la radiación es capturada. Así mismo en la atmósfera urbana existen alteraciones microclimáticas dadas por efectos de la combustión (Industrial, Automovilística y doméstica) que aumentan la temperatura. formando el exceso de calor una "isla" alrededor de los edificios, esto dependerá de las actividades y concentración urbana (Rapoport, 1983). Esta isla de calor requiere de fuertes vientos para ser desplazada de lo contrario por efectos atmosféricos se provoca una inversión térmica, esto es que el calor junto con la contaminación atmosférica quedan atrapados. Este fenómeno tiene efectos sobre las plantas, el aumento de temperatura anticipa y prolonga la duración del

crecimiento de las mismas, mientras que la concentración de contaminantes aéreos es suficiente para contrarrestar cualquier beneficio (Schmid, 1975).

Algunas especies requieren de condiciones especializadas que a veces pueden modificarse administrando fertilizantes, agua adicional, poda, etc.. Por las condiciones adversas que prevalecen en el medio urbano, la vegetación esta sometida a continuos stress lo que puede disminuir su crecimiento o incluso provocar su muerte.

Por todo lo anterior es importante considerar la influencia del ambiente urbano en la vegetación que queda expuesta a varios factores (cuadro 3).

CUADRO 3  
FACTORES URBANOS QUE AFECTAN AL ARBOLADO

---

- Contaminación atmosférica
  - Disminución de provisión de agua por el pavimento
  - Disminución de la radiación solar y tiempo de insolación
  - Disminución del espacio para desarrollo de raíz y follaje
  - Corte intermitente de raíces y ramas por remodelaciones a construcciones
  - Podas irracionales
  - Destrucción voluntaria e involuntaria de partes aéreas (vandalismo, accidente automovilístico, hundimientos ....)
  - Compuestos químicos nocivos (detergentes, aceites ...)
  - Disminución de la provisión de materia orgánica
  - Cambios en el Régimen de evapotranspiración
  - Proceso de nivelación de terrenos y pisoteo continuo
  - Cosmopolitismo (erradicación de plantas silvestres por plantas cultivadas)
  - Falta de mantenimiento
  - Falta de Planificación
-

### 1.1.3. CARACTERISTICAS DEL SUELO

Las características de un suelo urbano generalmente son alteradas por las actividades de la construcción, han sido superficialmente removidos o rellenos de desperdicio o residuos fuertemente compactados. Tales son los problemas más comunes en los suelo urbanos, además los contaminantes como el aceite, gasolina, y detergentes, son tóxicos para los tejidos de las plantas ya que penetran a través de las raíces y obstruyen la entrada de oxígeno por lo tanto interrumpen el intercambio químico.

En Zapopan por el manejo que se le ha dado a los suelos así como por su propia génesis, no es de esperarse que se acumulen sales en exceso, más bien el problema común es la lixiviación de bases. Esta condición a su vez, proporciona un incremento en la acidez y la presencia de algunos elementos en niveles tóxicos para las plantas, como son los casos del aluminio y el magnesio (Curiel, 1989).

Según Ortiz Monasterio, de acuerdo al daño sufrido de pérdida del suelo, en base al tipo y cantidad de vegetación existente, a Zapopan le corresponde la zona D con las características siguientes:

Perfiles fácilmente erosionables que presentan intensa erosión laminar y zanjas poco profundas, también reporta un contenido de materia orgánica menor del 2% y un pH ligeramente ácido del rango de 6.0 a 6.4, (Curiel, 1989).

Jalisco en general es uno de los 5 estados que presentan mayor porcentaje de erosión severa en el país y el segundo con mayor superficie afectada, siendo Zapopan la zona de mayor dominancia en cuanto a la erosión moderada, donde se considera como proceso de degradación principal a la agresividad de la lluvia y su erosividad promedio es 300 Mj.mm/ha.hr.año. Ya que el desarrollo del árbol depende de las propiedades tanto físicas como químicas del suelo, es importante hacer correcciones mediante ciertos tratamientos como el reemplazo total o parcial del suelo, o incorporación de mejoradores como arena, fertilizantes, materia orgánica, según sean los casos, siendo también importantes la corrección del drenaje, de la fertilidad y acidez del suelo.

1.1.3.1. Propiedades físicas del suelo: El suelo está formado por partículas sólidas, gaseosas, y líquidas. Las partículas sólidas constituyen de un 40% a 50% del suelo y están formados por minerales (rocas fragmentadas) y materia orgánica.

**MATERIA ORGÁNICA:** Componente del suelo que tiene tres relaciones con la fertilidad, primera, es un aportador de nutrientes cuando ésta se mineraliza; segunda, ayuda a la formación de una nueva estructura por lo que aumenta la permeabilidad del suelo y tercera, al igual que la arcilla tiene la propiedad de generar capacidad de intercambio catiónico.



**PARTICULAS:** Estas partículas se clasifican en 4 grupos: arena gruesa ( 2.0 a .2 mm.); arena fina (.2 a .02 mm); limo (.02 a .002) y arcilla (.002 o menos) la textura por lo tanto se refiere a la proporción relativa de las clases del tamaño de las partículas. Los suelos de arcilla que tiene un mal drenaje, inhiben la regeneración de especies (Pieter, 1983). Se considera como buen drenaje al filtrado de 4 pulgadas de lámina de agua en 3 o 4 horas.

**PERFIL DEL SUELO;** El levantamiento edafológico se basa en la evaluación del desarrollo o génesis del suelo, y se estructura en el tipo de horizontes que presenta un lugar. Un suelo puede presentar, cuando no ha sido alterado, hasta 8 tipos de horizontes, cada uno con sus propiedades y características específicas. Algunas especies presentan limitaciones de crecimiento, problema que se presenta por ejemplo cuando el nivel freático es alto, sin embargo existen especies que se han adaptado a éstas condiciones edáficas. Las propiedades físicas del suelo determinan los fenómenos de infiltración y percolación, entendiendo a la infiltración como el movimiento de agua por la superficie terrestre hacia abajo, y como percolación, al movimiento del agua a través del subsuelo hacia niveles inferiores (Pieter, 1983).

1.1.3.2. Propiedades químicas del suelo: La composición química del suelo también tiene gran influencia en el desarrollo de los árboles, esta composición dependerá de la roca madre, del clima, de la actividad biológica, del tiempo

y de la topografía. La relación que existe entre el factor climático y la fertilidad del suelo provoca que los nutrientes que están en forma intercambiable (en forma hidrosoluble), sean absorbidos por las raíces, por lo tanto, entre mayor sea la precipitación, mayor será la cantidad de elementos nutritivos disponibles (Curiel 1983). En el suelo existen elementos, (cuadro 4) como algunos nutrientes que son requeridos por las plantas para su desarrollo.

**CUADRO 4**  
**ELEMENTOS DEL SUELO REQUERIDOS POR LAS PLANTAS**

---

**PRINCIPALES:** Requeridos por las plantas en un 91%, su función principal es formación de moléculas y componentes de células.

Carbono (C) Hidrógeno (H) y Oxígeno (O).

---

**MACRONUTRIENTES:** Requeridos en cantidades sustanciales 8%

- a) Nutrientes Primarios:  
Nitrógeno (N), Fósforo (P), Potasio (K).
  - b) Nutrientes Secundarios:  
Calcio (Ca), Magnesio (Mg) y Azufre (S).
- 

**MICRONUTRIENTES:** Requeridos en cantidades pequeñas, 1% se pueden suministrar como fertilizantes

Microelementos o elementos menores:  
Cobre (Cu), Boro (B), Hierro (Fe), Molibdeno (Mo), Cinc (Zn), Cloro (Cl), Manganeseo (Mn)

---

**ELEMENTOS TRAZA:** Requeridos en cantidades mínimas

Cobalto (Co), (estos minerales pueden ser devueltos al suelo mediante la caída de las hojas, ramas y del mismo árbol que al biodegradarse restituye los componentes al suelo.

---

POTENCIAL HIDROGENO (pH) : característica química indicadora de la presencia de nutrimentos disponibles, siendo baja la disponibilidad en suelos altamente ácido o alcalinos aunque exista abundancia de nutrientes. Los valores entre 6.5 y 7 marcan un equilibrio entre los elementos químicos que evita que exista fijación, antagonismo y sinergismo en la solución nutritiva natural del suelo.

CONDUCTIVIDAD ELECTRICA: (CE) : Factor indicador de la cantidad de sales presentes en solución, además de señalar el valor de presión osmótica. Dado que la planta toma los nutrientes por vía osmótica es importante conocer la CE del sustrato, ya que el valor más alto al que tiene internamente la planta, impide la incorporación del nutriente.

CAPACIDAD DE INTERCAMBIO CATIONICO (CIC): Característica que representa la capacidad potencial que tiene el suelo de retener e intercambiar algunos nutrientes que necesita una planta para su desarrollo, por lo tanto, a mayor CIC del suelo, mayor fertilidad.

#### 1.1.4. CARACTERISTICAS ANATOMICAS DEL ARBOL

El árbol es un organismo viviente, vegetal perenne que está constituido por raíz tallo y hoja.

El árbol se diferencia de los arbustos porque su tallo también leñoso y simple llamado tronco se empieza a ramificar a cierta

altura del suelo (2 o 3 metros) y su tamaño es mayor a los 4 metros, mientras que en los arbustos el tallo se ramifica a partir del nivel del suelo y tienen un menor tamaño a los 4 metros. (FIG. 6).

1.1.4.1. Raíz: Parte subterránea que tiene como funciones la fijación del árbol al suelo, la absorción y el almacenamiento de nutrientes y agua.

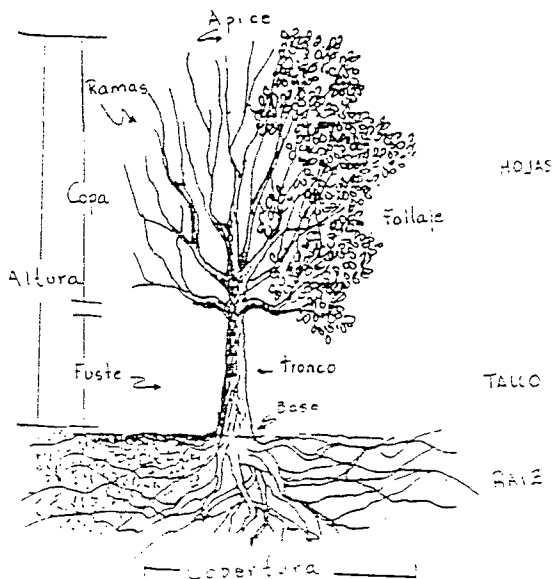


FIG. 6.- Anatomía externa del árbol

1.1.4.2. Tallo o tronco: tiene la función de sostén y conducción de nutrientes que viajan de la raíz a la hoja. Se diferencia el fuste que es la parte comprendida entre el nivel del suelo hasta la primera ramificación.

1.1.4.3. Hoja: En la hoja se lleva a cabo el fenómeno de la fotosíntesis mediante la cual se libera el  $O_2$  que requerimos los seres vivos, el conjunto de las hojas compone el follaje y por su posición entre el fuste y el ápice las ramas y hojas constituyen la copa.

1.1.4.4. Flor, Fruto y Semilla: Son componentes del árbol que están en relación con su reproducción y que llegan a darle anatómicamente una característica para el uso ornamental.

#### 1.1.5. HABITOS DE CRECIMIENTO

Las diferentes especies de árboles tienen características propias en sus hábitos de crecimiento, que en parte determinan la característica anatómica a la que se le da un uso, ellas son:

1.1.5.1. Altura: se refiere a su tamaño del árbol desde su base hasta el ápice de su copa que en edad adulta puede alcanzar desde 4 hasta 120 m. aprox., como sería el caso de las "Secoyas" (*Sequoia sempervirens*).

Señalando que el medio y las condiciones en que se desarrollan pueden alterar su tamaño final. De acuerdo a sus tamaños se agrupan en tres categorías Chicos (hasta 8 m.) medianos (de 8 a 15 m.) y Grandes (mayores de 15 m.) (FIG. 7)

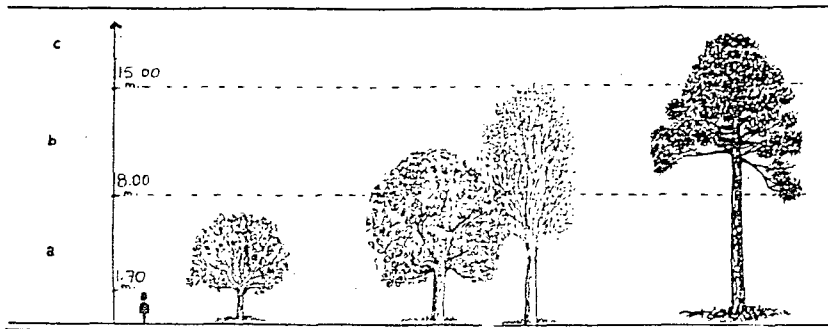


FIG. 7.- Agrupación de los árboles por su tamaño a) Chicos b) Medianos y - c) Grandes.

La altura se puede obtener con la ayuda de varios aparatos especializados algunos muy costosos como el Relascopio de Bitterlich, otros como el Clisímetro, el Clinómetro o Pistola Haga, con los cuales podemos obtener medidas estimadas, o bien se puede obtener la altura aproximada con un sistema rudimentario: con una vara graduada (FIG. 8) ó en el último de los casos con la comparación una medida conocida multiplicada por el tamaño del árbol.

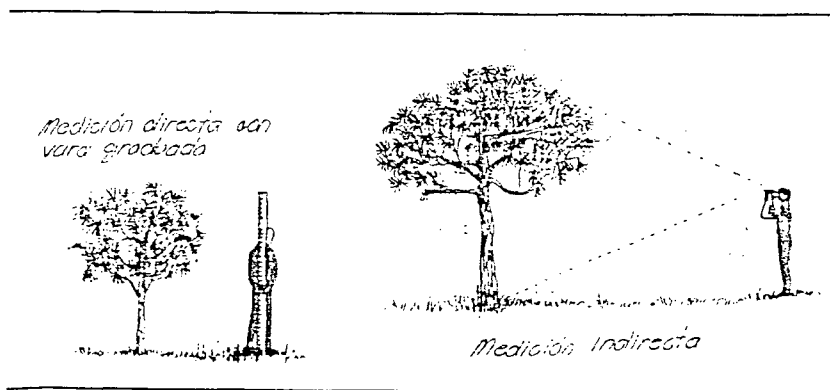


FIG. 8.- Medición de la altura de los árboles

DOMINANCIA: Agrupación de los especímenes por su altura siendo los dominantes, aquellos mas desarrollados, cuya altura se extiende por encima de los demás y constituyen el nivel del dosel general de altura; codominantes: son aquellos cuya copa esta inmediatamente abajo del dosel general; Oprimidos: aquellos árboles de menor talla y por debajo del nivel de los intermedios. (FIG. 9)

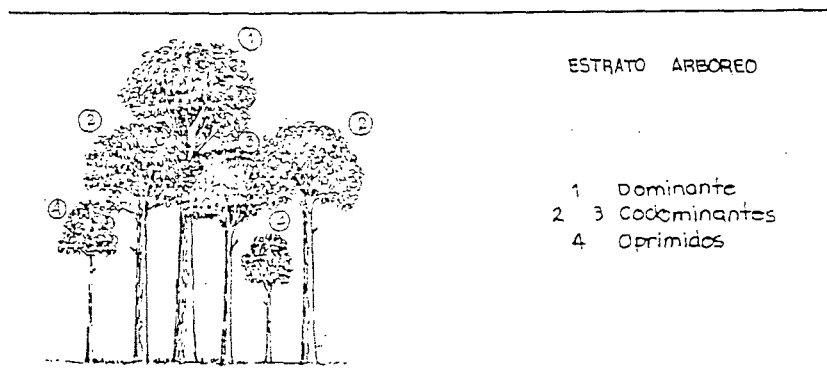


FIG. 9.- Agrupación de los árboles por su estrato o dominancia

1.1.5.2. Diámetro: es el ancho del tronco del árbol que al igual que la altura, ayude a calcular la edad aproximada de éste; el diámetro se puede obtener directamente mediante la ayuda de forcímulas, cinta diamétrica o indirectamente mediante cinta métrica y la fórmula  $D=C/\pi$  donde D es igual al diámetro, C igual a circunferencia y  $\pi$  igual a 3.14

1.1.5.3. **Trasparencia:** Los árboles se clasifican en dos grupos: coníferas (de hojas aciculares) y latifoliadas (de hojas anchas). Esta particularidad influye en la densidad de la sombra o la "trasparencia" del follaje y puede ser:

**Ligera:** cuando el follaje es ralo y los rayos solares lo atraviesan. ("Primavera" *Tabebuia donell-smithii*). **Mediana:** El follaje es más abundante y proyecta poca luz. ("Pirul" *Schinus molle*). **Densa:** El follaje es tan espeso que no permite que la luz atraviese ("Laurel de la India" *Ficus retusa*)

1.1.5.4. **Color:** es la impresión que hace la luz reflejada, variación física de los rayos luminosos en el vegetal, siendo el verde el color predominante pero este presenta diferentes tonalidades pudiendo presentar variaciones que van del amarillo al rojo según la especie y la época del año.

1.1.5.5. **Foliación:** se refiere a la conservación de las hojas, llamándosele perennifolias a las especies que conservan sus hojas por más de un año, o sea, que no les afecta el cambio estacional, presentando regularmente su follaje verde ("Trueno" *Ligustrum japonicum*) por lo que también se les conoce con el nombre de siempreverdes. El otro grupo es el de las caducifolias, aquellas especies que pierden el total de sus hojas en determinadas épocas del año generalmente en otoño o invierno ("Tabachin" *Delonix regia*).

1.1.5.6. **Raíz y Tronco:** Característica que presenta poca



variación ya que por lo general, el tronco es recto y su corteza varía de lisa a rugosa y de color café a grisácea. Una variante que puede presentar es en la base del tronco que presenta ensanchamientos o prominencias llamadas contrafuertes, las raíces por lo general son fasciculadas, esto es que no presentan eje preponderante.

1.1.5.7. Floración y Fructificación: La presencia de flores, frutos y semillas marca una gama en el colorido del árbol, la temporada, el color el tipo de especie, determinan su uso ornamental son preferidas las especies de flores de colores llamativos y fragantes y por su fruto los cítricos.

1.1.5.8. Forma: Está dada por su contorno y según su hábito de crecimiento, la copa adquiere determinada forma natural, (FIG. 10) cuando hay formas caprichosas en las que intervino la mano del hombre se le llama forma artificial o manipulada (FIG. 18)

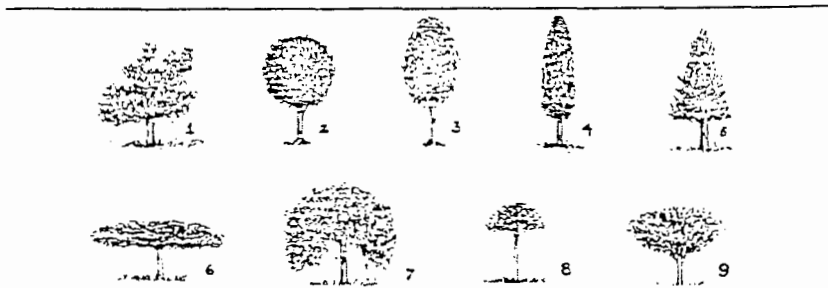


FIG. 10.- Las formas naturales del árbol están dadas por su copa, las más comunes son: 1).- Irregular, 2).- Esférica, 3).- Ovoidal, 4).- Columnar, 5).- Cónica' 6) Extendida, 7).- Pendular, 8).- Aparaguada y 9).- Abanico o flavelada (Chanes, 1979).

#### 1.1.6. CARACTERISTICAS FISIOLOGICAS

1.1.6.1. Cantidad de agua necesaria: es la demanda de agua para el desarrollo del árbol. Algunas especies son más resistentes a las sequías y su requerimiento es mínimo mientras que otras llegan a requerir grandes cantidades de agua.

1.1.6.2. Producción de Oxígeno: depende de la capacidad fotosintética del árbol la cual se determina por la cantidad de área productiva de superficie foliar y la abundancia de éste.

1.1.6.3. Adaptabilidad: capacidad de resistencia o tolerancia a inclemencias o variaciones climáticas y ambientales (contaminación, compuestos químicos, cambios bruscos de temperatura, suelos pobres, etc.), una especie intolerante puede ser aquella a la que la afecta el medio manifestándose esto en un desarrollo es más lento.

1.1.6.4. Antierosividad: debido a las propiedades anatómicas de su raíz y follaje, el árbol actúa como una malla que amortigua la acción erosiva de la lluvia y viento.

1.1.6.5. Crecimiento: Proceso del desarrollo en el que el árbol adquiere cierta altura, espesor del tronco, fructificación y floración.

El crecimiento en los árboles no es constante, el crecimiento se acelera en primavera y disminuye en invierno. Su desarrollo dependerá de los factores externos, por lo que las especies no crecen a la misma velocidad (FIG. 11).

Ese crecimiento está calculado aproximadamente por su velocidad al desarrollar su altura.

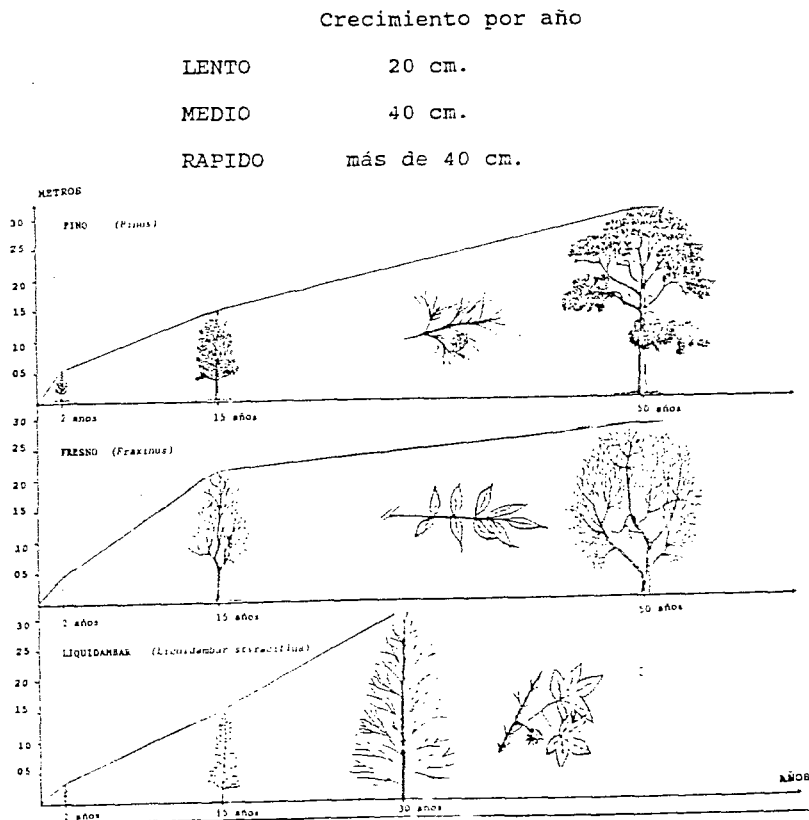


FIG. 11.- Curvas de crecimiento de diferentes especie

1.1.6.6. Compatibilidad: Por los requerimientos específicos de cada árbol y las características que adquieren según su hábito de crecimiento, algunas especies no son compatibles con otras ya que por ejemplo algunas requieren mayor cantidad de agua, mientras que otras en estas condiciones mueren, o bien algunas de raíces "estranguladoras" no son compatibles con otras especies.

## 1.2. PLANIFICACION

En la dasonomía urbana, la planificación es la etapa más determinante ya que de un buen inicio depende la futura calidad del ambiente y la reducción de los gastos de mantenimiento o remodelación. Si se estudia bien el medio, las características de la especie y las necesidades a satisfacer se evitarán cambios posteriores que ocasionarían gastos. Por lo tanto, una vez analizados los precedentes se analiza el uso que se pretende dar a la especie, el estudio o clasificación del medio y sus zonas de influencia, así como el análisis de la cercanía de viveros, apoyos institucionales, etc.

### 1.2.1. CLASIFICACION DE LOS USOS DE LOS ARBOLES

Tanto las características anatómicas como fisiológicas, así como las necesidades a satisfacer nos ayudan a determinar el tipo de uso que se puede hacer del árbol (CUADRO 5). Es fácil entender que por ejemplo para extracción de madera no se plantarían *Ficus spp.*, sino *Pinus spp.* igualmente para un pequeño jardín de banqueta no se deberían plantar eucaliptos ó hules

dado su altura y el tamaño de su copa respectivamente. En el medio urbano el uso ornamental o arquitectónico es el más frecuente, por lo que es común observar especímenes de abundante follaje ó de especies preferidas por su floración de color llamativo o abundante.

La aportación de la sombra en paradas de autobuses, como cercos de privacia o controladores de tráfico peatonal como se observa en camellones o glorietas son otras aplicaciones urbanas del arbolado.

CUADRO 5  
USOS DEL ARBOLADO EN LOS NIVELES RURAL, INDUSTRIAL Y URBANO

NIVEL	U S O
RURAL	Control de erosión, Combustible, Forraje, Comercial (frutal, maderable, medicinal.)
INDUSTRIAL	Artesanía, Aserrio, Frutal, Farmacéutico Resinas y Derivados.
URBANO	Ornamental, Sombra, Recreación, Frutal, control (tráfico peatonal y erosión), Cercos y cortinas (rompevientos, privacia, protección, visual, contra ruidos).

#### 1.2.2. EL VALOR DE LOS ARBOLES URBANOS

En éste campo la tecnología generada es escasa y poco disponible por lo que destacan los resultados obtenidos por la Asociación Internacional de Arboricultura (I.S.A.) estudio que

habría que ajustar a nuestras condiciones económicas y tecnológicas y deberían ser aplicadas por un profesional conocedor del tema quien, como evaluador, debe tener la capacidad para hacer el diagnóstico preciso, por lo que debe estar familiarizado con la arquitectura del paisaje y aspectos funcionales de los árboles urbanos (González, s.f.).

Para determinar el valor de los árboles urbanos se requiere sumar su costo de producción transporte y plantación que nos determinaría su valor base, éste sumado al valor funcional, costo de reposición, expectativa de vida, factor condición, factor ubicación, factor especie; nos da el valor real que es el que se requiere saber para la planeación y desarrollo de programas de reforestación urbana, así como para el cálculo del daño o la pérdida ocasionada por siniestros ambientales (inundaciones, temblores, sequias, heladas, etc.).

Dado que el árbol es un ser cambiante empleado para múltiples propósitos que satisface diferentes necesidades los métodos o sistemas para asignarle su valor son flexibles. Para el cálculo del valor la I.S.A. ha desarrollado dos métodos:(GONZALEZ, s.f.)

#### 1.2.2.1. Método de reemplazo

Considerando que la mayoría de los árboles de hasta 30 cm. de diámetro de fuste pueden ser trasplantados con éxito (González, s.f.), el método de reemplazo es recomendable para árboles de esta categoría diamétrica.

El trasplante o reposición del árbol tiene un costo que, estudios de mercadotecnia en los E. U. A. (1981-1982), en relación al diámetro del fuste medido a 15 y 30 cm. del nivel del suelo estiman de la siguiente manera:

CUADRO 6  
COSTO PROMEDIO DE REPOSICION DE ARBOLES

DIAMETRO	NIVEL	COSTO	DIAMETRO	NIVEL	* COSTO
5	15	34-44	20	30	262-302
8	15	58-72	22	30	316-356
10	15	86-106	26	30	386-436
13	30	120-144	28	30	466-516
15	30	158-188	30	30	546-596

\*costo calculado en dólares \$ USA

Para determinar éste costo de reemplazo se requiere del valor intrínseco actualizado de la planta además de otros factores como disponibilidad en los viveros, costo de operación y problemas específicos del área para reponerla. Para árboles de diámetro superior a 30 cm. es preferible aplicar el siguiente método.

#### 1.2.2.2 Método de la fórmula básica

Para obtener su valor básico se requiere establecer el tamaño del árbol expresado mediante su área basal medida a 1.4 m. del nivel del suelo ( $D_2 \times .7854$ ), multiplicada por el valor monetario, predeterminado por la unidad de superficie por

ejemplo en E.U.A. mediante una investigación industrial y los índices de precios de consumo establecidos por el Departamento de Trabajo de los Estados Unidos se determinó que el valor monetario por pulgada cuadrada de área basal es de 22 dólares (1982), por lo tanto un árbol de 12 cm. de diámetro tendría un valor de \$ 249.70 dólares.

A cualquiera de ambos métodos se debe agregar un valor porcentual en rangos de 5 a 10 puntos determinado por los tres factores siguientes:

#### Factor especie

Los árboles urbanos tienen un valor estimativo que varía según las características diferenciales individuales como son: su resistencia a bajas temperaturas, a plagas y a enfermedades, por su estructura estética, valor ambiental, expectativa de vida y limpieza, así como su resistencia o rusticidad a algún factor climático.

#### Factor condición

Diagnóstico completo y detallado del estado físico del árbol en el que se detecte su desarrollo anual (factor de decaimiento, debilidad de la estructura, presencia de insectos o enfermedades) expectativa de vida y condición de supervivencia, toda esta apreciación debe ser estimada por un profesional especializado quien debe reconocer y cuantificar como está prosperando un especie en relación a un ejemplar "perfecto" (estos son muy pocos en el ambiente urbano),



algunos pueden tener el valor negativo y su retiro mejoraría la estética del paisaje y la calidad ambiental. Para el diagnóstico de la condición de un árbol se requiere considerar su follaje, brotes, ramas principales, tronco, raíces, suelo, tratamientos previos y aspectos generales como la condición de otros árboles en el área, presencia de instalaciones y el origen del árbol si éste es nativo o exótico.

#### Factor ubicación

Factor en el que se deben tomar en cuenta la ubicación (parque, camellón ... ) plantación, aspectos estéticos (color del follaje, corteza, frutos, flores . . .) uso arquitectónico (definición de espacios separación de andadores...), funcionalidad y beneficios climáticos y ambientales ejemplificados por la filtración de aire, control de erosión, y disminución de ruido.

#### 1.2.3. VIVEROS

Los viveros son la fuente que provee de especies vegetales y es donde se hará la elección de éstas. La zona metropolitana de Zapopan cuenta con 52 viveros de ellos 49 pertenecen a la iniciativa privada y los otros 3 son municipales corresponden al Ayuntamiento de Zapopan.

De los 3 viveros municipales de Zapopan el más importante es el que se encuentra anexo a las Oficinas Administrativas de Parques, Jardines y Forestación (Av. Tesistán 801) ya que en

él se administra lo correspondiente a la zona norte del municipio que esta dividida de la zona sur por la avenida Vallarta, además de llevar a cabo la reproducción de especímenes y suministrar a los otros dos viveros que funcionan como almacenes de crecimiento. Las especies que reproduce son Eucalipto, Casuarina, Tabachín, Jacaranda, Fresno, Alamillo, algunos cítricos y frutales como Níspero, Guayabo y Arrayán. (Enriquez, 1990).

Por su duración los viveros pueden ser Temporales: que se establecen en áreas de difícil acceso y cerca de la zona de plantación, más común en los bosques, su duración es de 2 a 4 años cuando sus operaciones coinciden con el temporal de lluvias requieren de poca inversión, pero si requieren de riego artificial resultan poco prácticos. Los viveros Permanentes: son aquellos de duración indefinida y requieren de mayor inversión en equipo, terreno y mano de obra.

### 1.3. PLANTACION

La decisión de plantar un árbol debe ser considerada con mucho cuidado, ya que generalmente se hace en forma improvisada y sin ningún criterio técnico. Para tal efecto la plantación tanto en proyectos individuales como masivos, deberá considerar previamente

a) Necesidades a satisfacer.- determinar cual es la finalidad de plantar uno o varios árboles de acuerdo con los usos que se espera hacer.

b) Condiciones del medio.- se refiere tanto al análisis del suelo como a las condiciones ambientales. Algunas veces dichas condiciones son hostiles, pero se pueden remediar mediante abonos, riego, o protección.

c) Selección de especies.- se hace de acuerdo con las necesidades particulares y las características tanto fisiológicas como anatómicas del árbol, debiendo ser preferentemente especies nativas de la misma zona o de una de similares condiciones. Algunas veces se manejan plantas introducidas, cuyo uso ya es popular debido a la propagación en los viveros.

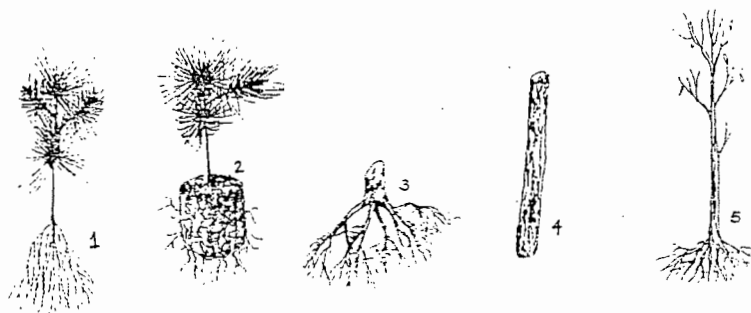


FIG. 12.- Material de plantación 1).- Planta con raíz desnuda, 2).- Planta con terrón, 3).- Tocón, 4).- Estaca 5).- Arbolillo.

Por otra parte las especies deberán ser sanas y vigorosas, sin bifurcaciones, con buena densidad radicular, considerando el tamaño y las condiciones para su traslado; (FIG. 12) se preferirán de un diámetro mayor a los 5 cm. y altura de mas de 2.5 m. cuando el caso sea de árboles menores, no deberá ser

menor de 3 cm. de diámetro y un metro de altura, estos últimos son de menor precio, pero en los primeros se ahorraría tiempo de crecimiento y hay menor susceptibilidad al daño, también es preferible obtenerlas de viveros cercanos lo que evitará largos traslados con riesgo de que se dañe la planta.

d) Época de plantación.- Para árboles de hoja caduca, se recomienda plantarlos a finales de octubre, o de marzo, cuando han perdido las hojas y pueden aclimatarse mejor. Por el contrario para los árboles de hoja perenne la mejor época para plantarlos es de fines de mayo a principios de septiembre, durante el temporal de lluvias que les facilitan la sobrevivencia. Las plantas con terrón, o sea, con sus raíces bien protegidas y en tierra, pueden plantarse casi todo el año, y en tiempos desfavorables la planta deberá ser previamente deshojada.

e) Espacio disponible.- Analizar el espacio con que debe contar no solo para la raíz, también hay que considerar los hábitos de crecimiento del árbol y su tamaño final al madurar, tomando en cuenta que en el ambiente urbano el espacio del que se dispone generalmente es en las banquetas y éstas pueden ser angostas (promedio de 1.5 m ) o anchas (mayores a los 2.0 m.). Analizar también el número de árboles que se desee plantar para determinar la densidad, esto es la distancia entre uno y otro, siendo una medida estándar de 2 X 2 m. y un mínimo de .90 m., siempre y cuando el diámetro de los troncos no vaya a

exceder de los .30 m. en edad adulta, aunque se da el caso de que se puede controlar mediante podas. En resumen el espacio disponible estará dado por el área o dimensión de la calle, banqueta, terreno, etc. así como por el tipo de construcción y la cercanía o lejanía de ésta.

f) Localización y orientación.- tomando en cuenta el espacio con que se dispone se dará la orientación y localización, siendo preferente el Sur y Oeste de cada edificio, dadas las características de soleado y vientos.

Una vez planificada y elegida la técnica la plantación dependerá de las condiciones, el clima predominante y las características del suelo y material de plantación, así como la preparación del terreno; todo ello con la finalidad de acelerar el crecimiento inicial de la planta y asegurar su sobrevivencia.

#### 1.3.1. PROCESO DE PLANTACION

La plantación puede efectuarse mediante diversos procesos  
Siembra Directa.- sembrar la semilla directamente no siendo muy recomendable para terrenos rurales y urbanos debido a la depredación y tránsito continuo. y por requerir muchos cuidados.

Siembra Provisional.- plantar especímenes provisionalmente en una fosa con profundidad suficiente para cubrir las raíces, en

forma ladeada con un ángulo de 45° para que descansen, cubriendo luego con tierra fina, conservándolos para ser utilizados posteriormente.

### 1.3.2. OTROS METODOS

De acuerdo con las zonas climáticas, la variación en la plantación se incluye en tres modos (K. Tolba).

1.3.2.1. Plantación en trópicos (FIG. 13). Se efectúa en época de lluvias y humedad en el aire (evitar estación seca o calurosa).

- Hacer un hoyo o cepa provisional, que dependiendo de la dimensión de la raíz, puede ser de (.20 X .20 X .20 m.) a (1 X 1 X 1 m.) - Previa preparación del árbol con la raíz bien protegida.

Vaciar la tierra mezclada con una proporción de un tercio de estiércol o abono animal y hacer un riego para afirmar el suelo dejando el espacio suficiente para la raíz.

-Plantar el árbol con una capa de arena en su fondo y tapar con tierra fina apretando firmemente.

- deprimir la zona alrededor del tallo para mantener el agua.

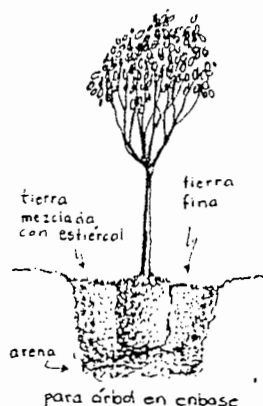
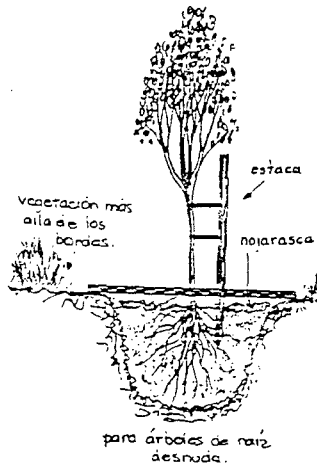


FIG. 13.- Plantación en trópico

1.3.2.2. Plantación en zona templada (FIG. 14).



- hacer una cepa para la raíz
- insertar estaca
- cubrir con tierra
- mover suavemente el árbol
- apretar la tierra suavemente
- amarrar el árbol a la estaca
- aplicar superficialmente abono, (paja mojada, hojas secas, etc.)

FIG. 14.- Plantación en zona templada

1.3.2.3. Plantación en tierras semiáridas o aquellas zonas apartadas en las que no se puede contar con riego periódico o fuera de la temporada de lluvias, consiste en la siembra directa de la semilla con la variante de colocar una botella por un lado de la semilla (no por encima), de cuello estrecho (para reducir la transpiración) con un pequeño agujero en el embase que permita que el agua gotee, así el suelo quedará húmedo y no empapado, revisando periódicamente que la botella contenga agua, por lo menos hasta que brote el arbolito y al brote de este instalar estacas a su alrededor para su protección.

### 1.3.3. RECOMENDACIONES GENERALES EN LA PLANTACION

En el Municipio de Zapopan por las condiciones climáticas tan favorables se puede aplicar cualquiera de los tipos anteriores de plantación, además se recomienda: - Preferir material en buenas condiciones - Preferir temporada de lluvias sobre todo cuando éstas empiezan para que se asegure la provisión de agua. - Evitar el anegamiento, ocasiona pudrición de raíces. - Tener precaución en periodos de viento seco, por la pérdida de humedad del suelo. - En el caso de zonas de mucho viento asegurar el espécimen con estaca (FIG. 15)

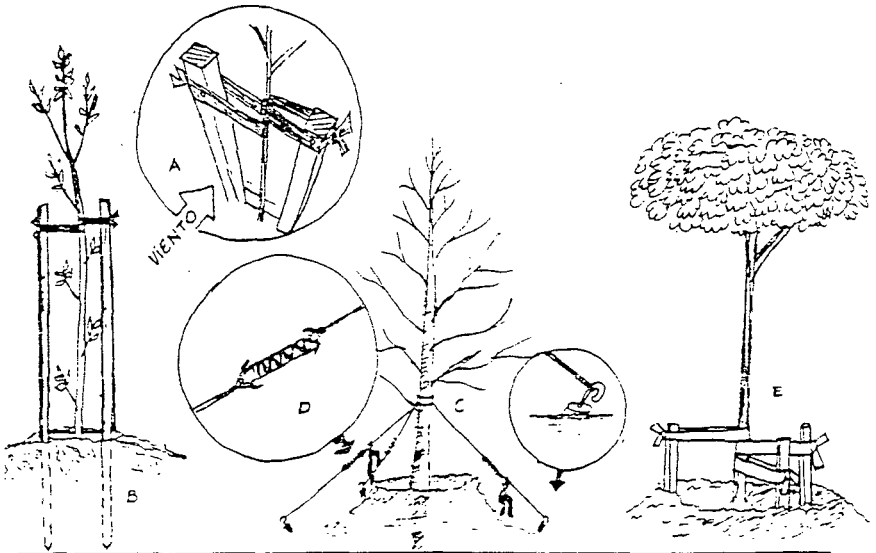


FIG. 15.- Uso de estacas en la plantación, A) dos estacas reducen mejor el movimiento que una B) cuidar que la estaca no maltrate la raíz, C) usar collares o bandas plásticas para las ataduras al rededor del tronco D) el uso de tensores deberá ser con resortes de compresión que permita la flexibilidad E) el reemplante de árboles algunas veces requiere de un tiempo de estabilidad a la raíz por lo que se usan las estacas cortas.



- No plantar en época de heladas ni sequías (los retoños mueren) - Una pequeña depresión alrededor del tronco sobre la zona radicular asegura que el agua de lluvia llegue a ella -Donde el agua escasea es recomendable la introducción de tubos que aseguren la irrigación de raíces - Para zonas muy húmedas o de altos niveles de precipitación, sembrar en montículo y en zonas muy secas sembrar en cubeta. - dejar un círculo alrededor de la base del tronco, recubierto por algún material que conserve la humedad y evite la proliferación de hierbas (ladrillos, piedras, grava, etc. (FIG. 16)

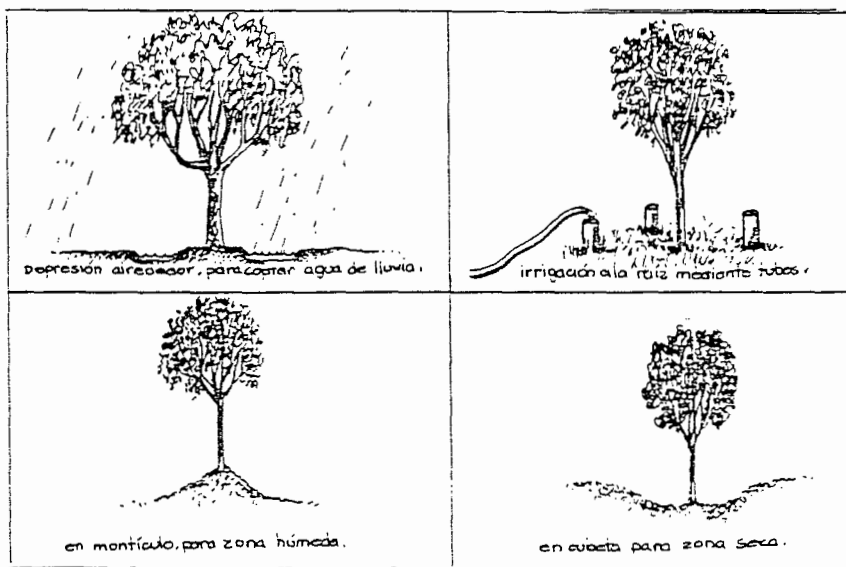


FIG. 16.- Variaciones en la plantación.

## CAPITULO II

### 2. CONSERVACION

El objetivo de la dasonomia no es exclusivamente incrementar las áreas verdes, sino también conservar las ya existentes. Esta conservación dependerá tanto del mantenimiento que proporcionara los árboles las condiciones y el espacio apropiado que requiere cualquier organismo vivo, como del manejo, que tiene como finalidad considerar al arbolado como un valioso recurso urbano que tiene repercusiones económicas proporcionar a los árboles las condiciones y el espacio apropiado que requieren como organismos vivos.

El mantenimiento se puede definir como la aplicación constante de prácticas artificiales que modifican al árbol y su medio, como es la poda (control de crecimiento), el riego, fertilización (control de desarrollo) y el control de competidores, plagas y enfermedades mediante la fumigación y remoción de restos vegetales. Para tal efecto, se requiere de la supervisión de la zona en forma periódica, con la finalidad de obtener antecedentes que determinen los requerimientos y así elaborar los programas de trabajo apegados a los lineamientos técnicos.

A) ANTECEDENTES: Es necesario recurrir al análisis de los antecedentes quienes revelan las condiciones y por

consecuencia, los requerimientos de la vegetación de cada localidad, estos antecedentes se comprendieron en tres etapas.

- 1.- EVALUACION Inspección visual y censo de especies
- 2.- EFECTOS AMBIENTALES: Análisis del medio urbano
- 3.- CONDICIONES: condiciones del árbol y del medio

#### 2.1. EVALUACION Y ANALISIS

La evaluación del arbolado urbano y el análisis de las condiciones de su medio ambiente tiene por objetivo conocer su extensión, así como las condiciones, calidad y características particulares de cada individuo, por consecuencia secundaria determinar el trabajo de mantenimiento que se requiere y el récord individual o colectivo del arbolado de cualquier localidad. Esta evaluación varía de acuerdo con las condiciones locales y la información con que se cuenta, por lo que de manera exclusiva para la localidad se elaboró el formato de inventario (ver anexos hoja de inventario)

INVENTARIO.- método de muestreo para obtener la información que requiere la administración forestal y que nos determinará las características de los árboles ya existentes de cada localidad obteniendo su récord individual. El inventario puede efectuarse superficialmente mediante una inspección o evaluación visual generalizando las condiciones. O bien, el inventario puede ser:

a) Complecontinuo: inventario que se auxilia de un sistema computarizado, se analiza cada árbol y se mantiene un récord durante el curso de vida (a la fecha empleado solamente en algunos estados de Norteamérica).

b) Compleperiódico: es un inventario también computarizado para su análisis, pero no se actualiza constantemente.

El presente trabajo se diseñó un sistema computarizado de inventario por calles (ver IV Método)

c) Street side curb survet: Método por sistema de muestra utiliza un análisis estadístico, si la población de árboles es homogénea, se emplea en áreas grandes y puede tener un margen de error de 5% a 10% (Hitchings. s.f.).

## 2.2. EFFECTOS AMBIENTALES

El ambiente urbano presenta condiciones que afectan directamente al árbol, las zonas urbanas marcan diferencias ambientales por la intervención del hombre, existen zonas de alta contaminación, con paso peatonal continuo, de espacios mas abiertos. En fin, un sinnúmero de factores importantes que son indicadores del mantenimiento que el arbolado requerira.

B) REQUERIMIENTOS: Una vez analizados los antecedentes dados por el inventario que además nos permite valorar los efectos y las condiciones ambientales, se establecen entonces los requerimientos específicos de la zona y de cada árbol.

### 2.3 CONTROL DE CRECIMIENTO

El crecimiento de las especies vegetales estará determinado por el medio en el que se desarrollen (el factor ambiental puede estar alterado por el hombre) y por la naturaleza de la especie. Consecuentemente el hombre puede alterar el crecimiento de la planta mediante el control del riego y la poda. Además, con la fumigación evita las plagas que entorpecen su desarrollo y con la fertilización mejora las condiciones del terreno acelerando el desarrollo y crecimiento.

#### 2.3.1. RIEGO

Existen varias formas de riego, (FIG. 17) desde las más simples como es con una cubeta, manguera o pipa de agua, hasta las más sofisticadas que pueden ser sistemas por goteo, aspersión o riego profundo con instalaciones de tuberías subterráneas.

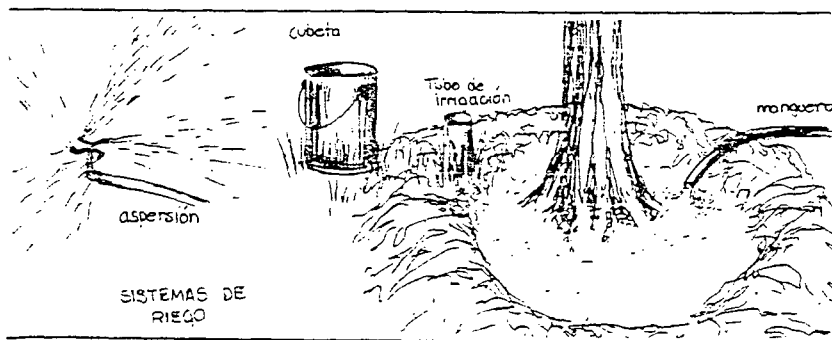


FIG. 17.- Algunos formas de riego.

La resistencia a las sequías varia de acuerdo con la naturaleza del árbol, y no hay regla fija respecto a la periodicidad ni a la dosis de riego dadas las cambiantes condiciones atmosféricas, pero en términos generales es recomendable considerar los siguientes puntos ;

- Todas las plantas necesitan más agua en el período de crecimiento alrededor de los primeros seis meses de vida.
- El riego es mejor al atardecer o al amanecer.
- Nunca ha de regarse a pleno sol, para evitar la evaporación y el cambio brusco de temperatura que pueden afectar al árbol.
- El riego deberá ser suficiente, pero no abundante ya que el encharcamiento asfixia las raíces y el riego muy ligero o rocío sólo humedece la superficie y no las raíces que es lo importante .
- En el estado adulto de la planta se puede disminuir el riego que variará según la especie: de 1 a 2 veces por semana o inclusive 1 vez cada quince días.
- En temporada de lluvia se puede prescindir del riego
- Es preferente no regar el follaje, basta con mantener húmeda la tierra
- Hacer una depresión (cajete) alrededor del tronco para depositar el agua de riego y evitar su derrame.
- se puede usar para el riego las aguas negras pero evitar las jabonosas como las de la lavadora.

### 2.3.2. PODA

La poda es una práctica especializada que requiere de conocimiento técnicos y mediante la cual es posible controlar el crecimiento del árbol. Generalmente consiste en retirar del tronco las ramas por medios naturales o artificiales. Ninguna planta en su hábitat natural requiere de ésta última. La poda por lo general es una exigencia de cultivo para su mejoramiento estético, incremento de la floración follaje o fructificación.

2.3.2.1. Poda Natural.- Es la separación o eliminación de las ramas por muerte natural que puede ser causada por la falta de iluminación, podredumbre, exceso de humedad o por las inclemencias del clima: tormentas, rayos, inundaciones, derrumbes, etc. Este tipo de poda es más común en las coníferas.

2.3.2.2. Poda Artificial: Es la eliminación de follaje o ramas vivas, muertas o dañadas mediante el uso de herramientas en la que interviene la mano del hombre para dar alguna forma (FIG. 18) para estimular el desarrollo de ramas secundarias, y abundar el follaje o para controlar el tamaño del espécimen, no todas las podas son benéficas, pues una poda incorrecta puede dañar permanentemente la apariencia y salud del árbol, si se le quiere dar una forma caprichosa o diferente a su naturaleza; dependerá del hábito de crecimiento, edad, fortaleza y el tamaño, sobre todo si éste último se requiere

permanentemente igual, aunque en sus primeras etapas de vida el árbol no requiere de la poda ésta puede tener su inicio en éste periodo.

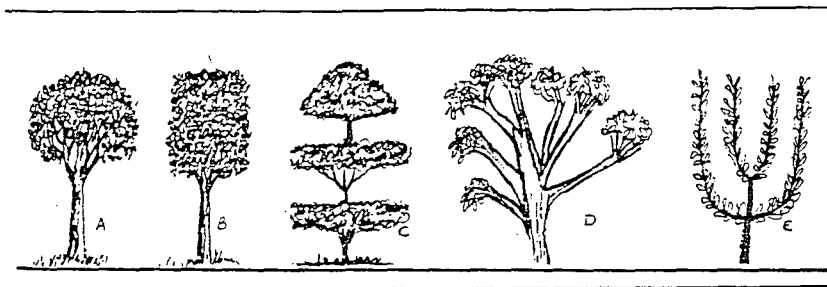


FIG. 18.- Figuras que se da al árbol mediante la poda. A) esférica B) cúbica C) topiary (USA) D) polarizada E) candelabriforme. (Chevron, 1977).

Esta práctica es común y muy importante en el ambiente urbano, ya que por lo general los espacios no son lo suficientemente amplios para permitir el desarrollo natural del árbol, originando vistas antiestéticas por lo que por razones prácticas y de seguridad es necesaria la poda ya que esta tiene por objetivos:

- 1).- El mejoramiento estético y funcional del ambiente
- 2).- Facilitar la visibilidad, el paso y el acceso
- 3).- Prevención de interferencias en: señalamientos e instalaciones aéreas (de alumbrado, telefónicas, semaforización, etc. ),



- 4).- Reducir la posibilidad de plagas y enfermedades al eliminar ramas muertas o dañadas
- 5).- Vigorización de ramificaciones jóvenes
- 6).- Evitar el desarrollo de "Chupones" (brotes vigorosos de ramas que se desarrollan en manojos densos verticales)
- 7).- Lograr el equilibrio del porte
- 8).- Aumentar la floración y fructificación

No es correcto "descabezar" al árbol con el fin de controlar su altura, ya que sólomente quedaría obligado a un desarrollo apical espeso perdiendo su forma. Si se requiere de una reducción mayor, es preferible hacerlo en dos temporadas de crecimiento. Jamás se deberá podar el árbol mas de un 25% de su follaje. La reducción de su follaje interior permite el ingreso de los rayos solares y del aire reduciendo la posibilidad de infección y daños.

La poda gradual permite que el árbol conserve proporcionalmente su follaje. Cuando haya remoción de ramas internas procurar hacerlo hasta las horquetas o bifurcaciones, o por lo menos 10 cm. más abajo de cualquier signo de infección, preservando orquetas de ángulo abierto y eliminando las ramas laterales demasiado largas, debiendo cuidar su distribución, sobre todo, de aquellas ramas que determinan su desarrollo y establecen dominancia, fuerza y buena apariencia.

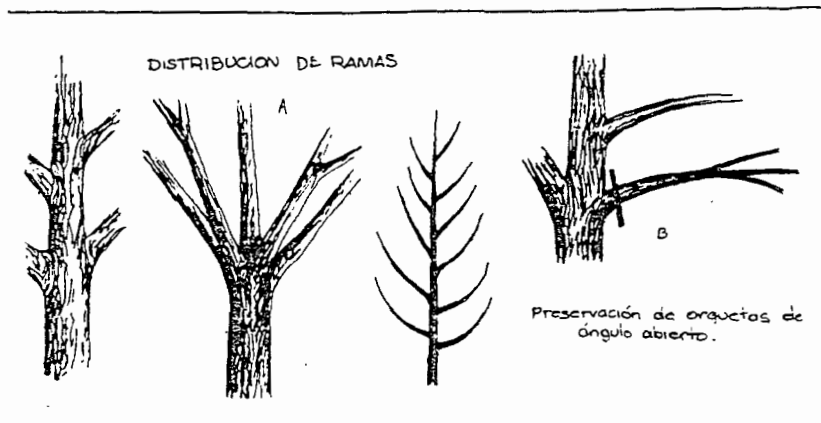
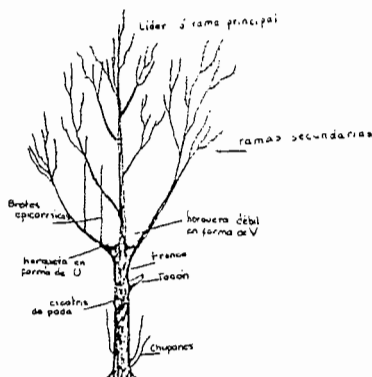


FIG. 19.- A) Distribución de las ramas para establecer dominancia, B) eliminar ramas laterales demasiado abiertas

La poda temprana en la vida de un árbol elimina crecimientos indeseables, dejando pequeñas heridas que sanarán más fácil y rápidamente. Esta poda oportuna y correcta ayudará a establecer una estructura o andamio apropiado (FIG. 19). El andamio cargará el peso y suministrará la forma estructural. Durante la primera y segunda temporada de crecimiento de un árbol, esto es en los dos primeros años de vida, se debe restringir la poda y posteriormente cortar las ramas indeseables (Hitchings, 1981).

2.3.2.3. Técnicas de la poda: El árbol por lo general presenta una estructura común aunque algunas veces su tipo de desarrollo da origen a algunos tipos de crecimientos indeseables como los chupones, brotes, epicornios, tocones en



---

FIG. 20.- Términos de las ramas, usados en las podas.

Aunque la exposición repentina de la corteza al sol puede ocasionarle quemaduras, el árbol por lo general presenta una cicatrización muy rápida formando un callo que le sirve de sello, pero también se recomienda, sobre todo si la rama excede de los 5 cm. de diámetro, usar pintura cicatrizante, para protegerlo contra las infecciones, o usar también ceras, asfalto soluble en agua (acocil) o sellador, alquitrán, etc. pero no usar pintura orgánica.

Un árbol que ha recibido una buena poda durante su vida no requiere de atención durante varios años pero en algunos casos no obstante, es necesario una poda debido a la presencia de

ramas muertas, o ramas débiles infestadas con plaga.

Si se desea obtener un árbol muy alto y vertical, se deberá mantener la dominancia de los brotes que se extienden hacia arriba, previendo la dominancia de los brotes laterales; a veces no es necesario cortar toda la rama por lo que se puede efectuar un despunte, aunque el despunte requiera ser severo. Algunas especies no forman ramaje por lo que se puede despuntar una rama dominante donde se desee el crecimiento lateral, bajo éste los retoños se desarrollan a diferentes velocidades.

El despunte de las ramas laterales permite que las ramas superiores no resulten sofocadas. En ocasiones las ramas principales pueden ejercer su dominio porque las ramas laterales son más vigorosas, en éste caso, es preferible cortar la principal, cerca de la lateral o a veces se originan varias principales o brotes y entonces preservar la rama más fuerte (FIG. 21).

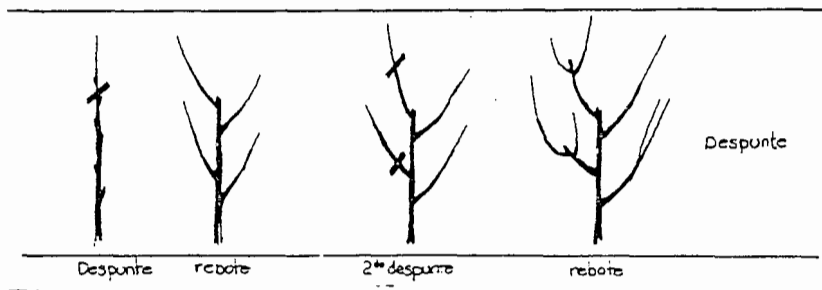


FIG. 21.- Efectos del despunte en las ramas.

La poda debe efectuarse hacia el lado opuesto de la yema y cerca de ella, debiendo tener la menor superficie posible, los cortes deben ser inclinados para evitar la acumulación de agua, y dependiendo de la posición de la rama, deben ser lo más cercano posible al tronco para evitar la formación de nudos sueltos o tocones. (FIG. 22)

PODAS



FIG. 22.- Poda: 1).- Forma Correcta 2).- Forma incorrecta

Los brazos grandes o ramas gruesas, pueden removerse en tres pasos o cortes, sobre todos en especies de corteza delgada.

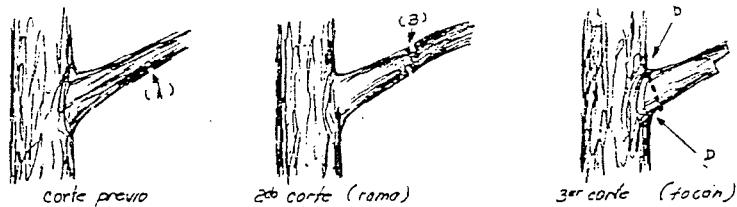


FIG. 23.- Remoción de ramas grandes en tres cortes.

El establecimiento de la altura eventual deseada de la rama más baja, debe ser cuando ésta todavía es joven, ya que la rama permanece esencialmente a la misma altura durante la vida del árbol y solo aumenta su diámetro. (FIG. 24)

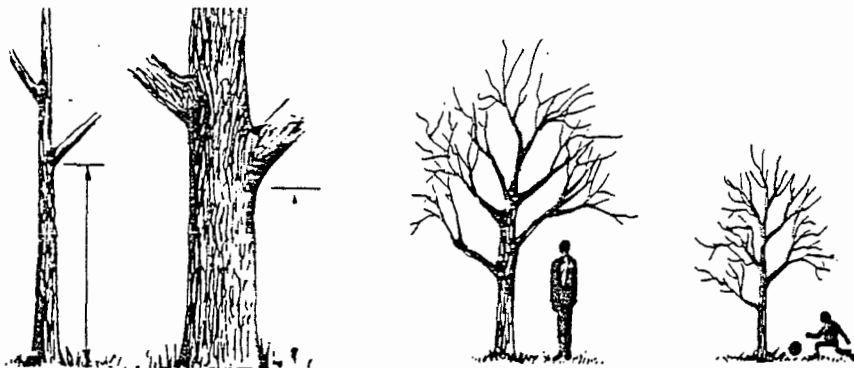


FIG. 24.- Establecimiento de la altura eventual de la rama mas baja.

2.3.2.4. Recomendaciones en la poda: la mejor temporada para la poda de árboles deciduos o caducifolios es durante el periodo latente o de reposo (diciembre a febrero), cuando el derrame de la sabia es minimo y no se reduce el crecimiento, ya que en este periodo el árbol se encuentra en estado de baja energía. Si la poda se efectúa poco antes de terminar la época de dormancia se acelera el proceso de saneamiento de las heridas provocadas. Los árboles de rápido crecimiento o de crecimiento continuo se podan durante su época de crecimiento. solo cuando la poda se efectúa a una altura mayor de la mitad del tamaño se ocasiona una pérdida en el crecimiento tanto de

su altura como del diámetro. Si la poda ocurre antes de que broten las hojas, los brotes posteriores resultarán más sanos y más grandes; no obstante una ligera reducción mediante el despunte o eliminación de ramas muertas, rotas o enfermas, puede lograrse sin perjudicar el árbol, después del brote de las hojas.

2.3.2.5. Equipo: son todos aquellos instrumentos que facilitan las labores de la poda, y deben estar en buenas condiciones de uso, tener buen filo, para evitar el machacamiento de tejidos y ser previamente desinfectados en una solución de 1 parte de cloro por 9 de agua o alcohol diluido al 70%. El equipo es muy variado y va desde unas tijeras de mano, pequeñas, hasta sierras de cadena para troncos o ramas gruesas. (FIG. 25)

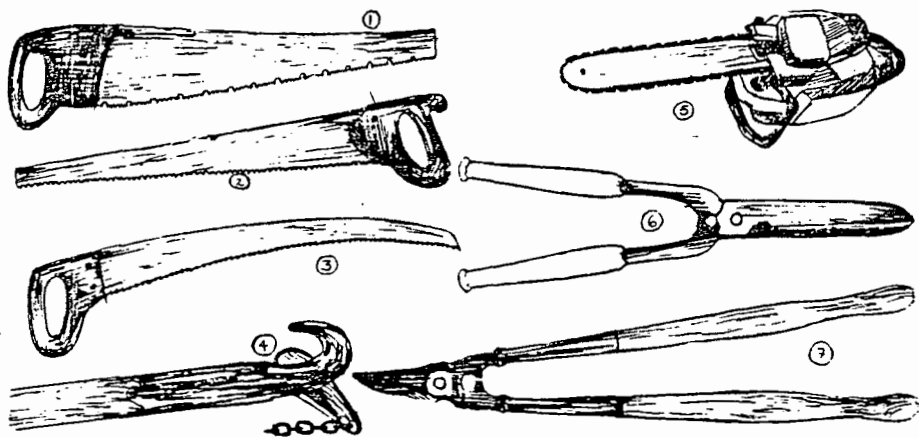


FIG. 25.- Herramienta de uso frecuente. 1.- Sierra 2.- serrucho 3.- serrucho curvo 4.-Podadera de cadena 5.- Sierra de cadena 6.- tijera de podar para ramas cortas 7.- tijeras de poda de mango largo.

### 2.3.3. FERTILIZACION

El suelo posee una serie de sustancias que las plantas utilizan como alimento, y la capacidad que tiene un suelo para suministrar a las plantas esas sustancias, necesarias para su crecimiento y desarrollo se llama fertilidad.

La fertilización por lo tanto, consiste en reponer tales sustancias o elementos químicos que han sido agotados por las raíces o por la lixiviación de los suelos. En el área urbana los suelos sufren una compactación como resultado normal del uso urbano, añadiendo la restricción en el desarrollo de las raíces debido a la pavimentación, por lo que éstos factores afectan al árbol de tal manera que, quedan propensos a la muerte prematura. de ahí que deban aplicarse fertilizantes y acondicionadores de suelo mediante técnicas relativamente sencillas. Los nutrientes que se requieren están clasificados en Macro y Micronutrientes (ver Propiedades químicas del suelo).

Los fertilizantes son aquellas sustancias que contienen uno o más elementos nutritivos que pueden aplicarse al suelo para incrementar su fertilidad y eliminar algunas deficiencias.

Dado su origen, los fertilizantes pueden ser orgánicos (sustancias de origen natural) e inorgánicos (sintéticos, que se obtienen mediante un proceso químico).



2.3.3.1. Fertilizantes orgánicos: son aquellos fertilizantes naturales de origen animal o vegetal como son:

1.- Estiércol: Excremento de animales ( caballo: de acción pronta y corta, vaca: acción lenta y larga, paloma: rica en nitrógeno, gallina: menos fuerte que la de la paloma). 2.- Sangre: de cualquier tipo de animal 3.- Cenizas: aporta potasio y mantiene la tierra suelta conservando la humedad. 4.- Residuos vegetales: incorporados al suelo o descompuestos previamente, revolviéndolos con tierra y cal, son ricos en nitrógeno y mejoran la textura del suelo.

2.3.3.2. Fertilizantes químicos o inorgánicos

Existe una gran diversidad de compuestos y presentaciones por lo que deberá seleccionarse el más apropiado y tener cuidado para definir la compatibilidad física entre uno y otro dependiendo del tamaño y la forma de las partículas.

Un fertilizante comercial puede presentarse, granulado, en cristales y en polvo, las presentaciones en cristal y en polvo son compatibles pero no en polvo y granular, debido a la homogeneidad de la mezcla. Por otra parte los fertilizantes, al ser compuestos químicos, tienen la capacidad de reaccionar con otros elementos, inclusive, con otros fertilizantes, provocando algún tipo de antagonismo. Generalmente los fertilizantes con los que hay que tener cuidado son dos, el primero la Urea, que es compatible con los fertilizantes fosforados y potásicos. La razón es que la urea reacciona

fácilmente en condiciones ambientales, liberando nitrógeno en forma rápida y como este elemento es antagónico al fósforo y al potasio su aprovechamiento se ve reducido; el segundo es la Cal Agrícola la cual nunca se debe mezclar con los fertilizantes fosfatados, por hacerlos insolubles.

En el caso de los micronutrientes, cuando se requiera mezclarlos, hay que procurar que el orden de incorporación sea: primero el Fe, después el Mn, B, Cu y por último el Zn, de no seguir ésta secuencia se tendrán problemas de solubilidad, sobre todo tratándose de fertilizantes líquidos (Curiel, 1983).

2.3.3.3. Aplicación : Rocíar el fertilizante ligera y uniformemente sobre el suelo a 30 cm. del tronco, extendiéndose hacia afuera hasta el borde de la cobertura de la copa, enseguida hacer un riego suficiente para que se disuelva el fertilizante. También se puede aplicar mediante alimentación profunda, que consiste en hacer una perforación del suelo hasta el nivel de las raíces, lo que afloja e incrementa la penetración de aire y agua, al aumento de agua se mejora el drenaje y las sales acumuladas se lixivian, mientras que la ventilación permite la respiración de las raíces, aún cuando los hoyos se llenen de arena.

La excavación de hoyos deberá hacerse preferentemente con barrena y no con pata de cabra porque compactaría la tierra.

Los hoyos deberán medir de 2.5 a 5 cm. de diámetro entre uno y otro y de 25 a 35 cm. de profundidad, se mezcla el fertilizante con cualquier cantidad de tierra o arena suficiente para rellenar los hoyos. Las cantidades pueden ser excedidas sólo cuando un análisis del suelo lo justifica.

Recomendaciones para la aplicación de fertilizantes inorgánicos.

- No aplicar inmediatamente después del uso de estiércol.
- No aplicar en épocas de reposo de la planta.
- Usar en pequeñas cantidades.
- No aplicar en sequías, épocas de calor, ni a pleno sol.
- Regar con abundante agua después de cada aplicación.
- No fertilizar con frecuencia.

La proporción estándar de aplicación de fertilizante es la siguiente: para árboles de .15 m a 1.4 m. de diámetro, aplicar .75 Kg. de fertilizante en una proporción de 15-10-5 (nitrógeno, fósforo, potasio). Para árboles de diámetro mayor a 1.4 m., aplicar .15 gramos por cada 2.5 cm., para árboles frutales o florales (preferir los fertilizantes foliares) aplicar la mitad cada 6 meses haciendo una aplicación al principio de la época de floración

2.3.3.4. Indicadores generales para fertilización: Algunas características obvias de la planta que nos indican se requiere de la aplicación de fertilizantes son:

1.-Ramas muertas, 2.- Ramas que brotan de yemas latentes en el tronco principal, 3.- hojas más pequeñas de lo normal 4.-falta de crecimiento vigoroso, 5.- menor crecimiento en primavera, 6.- árbol que ha sufrido daño físico, en época de crecimiento (primavera) 7.- defoliación por insecto, granizo, viento. etc.

CONTRAINDICACIONES: no aplicar fertilizantes después de una defoliación o daño por causa de herbicidas o por riego incontrolado de defoliantes.

La mezcla de nitrato, yeso, azufre, arena y materia orgánica resuelve la mayoría de las deficiencias del suelo. Un fertilizante balanceado con nitrógeno orgánico proporciona potasio y fósforo y reduce la rapidez de lixiviación del nitrógeno, éste fomenta el crecimiento, el yeso incrementa la permeabilidad y disminución del contenido de sales y azufre para reducir el pH del suelo.

2.3.3.5. Síntomas de deficiencia: Los nutrientes son necesarios en ciertas cantidades para el desarrollo del árbol. Algunos se encuentran en cantidades suficientes pero no en forma aprovechable por la planta, por lo que la fertilización se deberá determinar preferentemente por el análisis del suelo o por los síntomas de la planta (cuadro 7).

CUADRO 7  
SINTOMAS DE DEFICIENCIA DE NUTRIENTES

NUTRIENTE	S I N T O M A S
Nitrógeno	Color amarillento de la hoja en toda la planta, las hojas caen pronto, y el crecimiento es limitado.
Fósforo	Hojas ramas y tallos color rojizo en banda, madurez y desarrollo lento, poco amacollo en algunas plantas y desarrollo escaso de semillas y frutos.
Potasio	Amarillez de las hojas interiores, aparecen manchas de tejido muerto en ápice y bordes en general, acamado del tallo.
Magnesio	Amarillez de las hojas inferiores y entre las nervaduras, aparecen manchas en los bordes de tejido muerto, las hojas anormalmente delgadas se tuercen hacia arriba a lo largo de los bordes.
Boro	Amarillez de las hojas superiores y de sus nervaduras, yemas jóvenes pequeñas y deformes, pecíolo y nervaduras, quebradizos.
Calcio	Amarillez de las hojas superiores, la yema terminal muere.
Hierro	Afecta las hojas más jóvenes. La parte principal de la hoja toma color amarillo intenso, aun cuando las yemas y nervaduras retienen su color. En caso extremo la yema entera toma un color amarillo claro casi blanco. como ejemplos <i>Callistemon viminalis</i> , <i>Eucaliptus camaldulensis</i> y <i>Grevillea robusta</i> , son especies que llegan a sufrir clorosis de hierro llamada "roseta", "hoja moteada" u "Hoja pequeña", que también se puede presentar en los cítricos.
Zinc	Las hojas jóvenes reducen su crecimiento (microfilia) y permanecen agrupadas en ramas cortas o rosetas.
Cobre	Amarillo pálido uniforme en toda la hoja, ápice muerto, frutos de cítricos con costras necróticas.
Azufre	Amarillamiento uniforme de hojas superiores e inferiores; tallos delgados y leñosos anormalmente alargados

#### 2.4. CONTROL SANITARIO

La presencia de algunos insectos o síntomas en las plantas, puede considerarse como parte natural del medio ambiente a menos de que se vea disminuida la salud, el vigor o las funciones vitales del árbol, por lo que el control debería ser preferentemente "preventivo" y no curativo. Para lo cual se debe conocer la etapa más perjudicial del ciclo biológico de las plagas.

La prevención se inicia evitando daños a los troncos y raíces, manteniéndolos libres de despojos que facilitan el medio para el desarrollo de plagas. Además, evaluar si realmente se requiere del fumigante ya que algunas veces los ataques tienen poca duración y hacen estragos mínimos. El control de éstas en algunos casos depende del volumen del árbol (altura y follaje), así como de la magnitud de la invasión de la plaga, en algunos casos se puede retirar manualmente, o incluso con el chorro de la manguera, o agua jabonosa. Lo que si es importante, una vez retirada la plaga es eliminarla, lo cual se puede hacer ahogándola en kerosina o bien quemando algunas ramas infestadas, para todo ello es imprescindible la constante vigilancia ya que una vez establecida la plaga generalmente es difícil detenerla, y dada su rapidez de reproducción el único recurso que nos queda es la aplicación de plaguicidas. Estos no deberán ser residuales o insecticidas clorados como el DDT o el parathion, deben ser de preferencia

fosforados o carbonados, como el actidion. Afortunadamente, la mayoría de las plagas son específicas o infestan a ciertas especies o variedades de árboles.

#### 2.4.1. FUMIGACION

Tómese en cuenta que los pesticidas de espectro amplio matan no solamente al organismo objeto del ataque, también acaban con otros organismos benéficos y el resultado a largo plazo puede ser un problema más severo, o incluso se puede haber eliminado los enemigos naturales que habían mantenido a raya a la plaga, por lo que los pesticidas son solamente alteradores del sistema y deben usarse únicamente cuando no haya otra alternativa.

#### 2.4.2. LABORES DE LIMPIEZA.

Estas labores de limpieza por lo general son manuales y consisten en eliminar todos los desechos perjudiciales, que pudieron originarse por el viento, algún vehículo, herramienta, paso de peatones, etc.. Sea cual fuere su origen, normalmente quedan huellas del daño tales como roturas, heridas, agujeros, ramas quebradas etc. y todo eso es lo que hay que eliminar, pues las ramas rotas, hojarasca, y objetos que obstruyen, proporcionan focos de infección, Para ello usar soportes, hules, plásticos, cercas, piedras, etc.

## 2.5. REFORESTACION

Es el proceso en el que la masa forestal se sustituye por una nueva por medio de la regeneración natural o artificial. La regeneración natural es mediante semillas o retoños, mientras que la regeneración artificial interviene la mano del hombre con la plantación o siembra directa. En el medio urbano es más común la regeneración artificial, y puede substituirse desde un individuo hasta el arbolado de áreas extensas.

## 2.6. LINEAMIENTOS TECNICOS

Estos lineamientos tienen por objetivo delimitar los usos estéticos y de control de tráfico. Los árboles y la arquitectura siempre han mantenido una relación que define el panorama urbano, ya que los árboles son el material básico para el diseño del aspecto general de la población, para lo cual se debe tomar en cuenta su comportamiento forma y textura. A su vez los árboles están influenciados por el medio ambiente que los rodea, su forma con el carácter del paisaje y su armonía con el clima, así como con las condiciones del suelo. En estas áreas la distribución de los árboles puede ser en forma aislada, cuando los especímenes se encuentran más o menos distantes uno del otro, en arboledas, aquellas agrupaciones de árboles generalmente sin orden, común de las áreas públicas; y en hileras formación de árboles en línea con



finalidades de cortina o barreras y su uso es común en áreas periféricas, camellones, y áreas de depósito de material de desecho (huesarios, plantas de basura, tiraderos de escombros, etc.).

Los árboles más abiertos y con mayor carácter deben estar en primer plano, con el cuidado de que cuando se usa el efecto contrastante si se usa la misma proporción de dos especies, se da un efecto confuso, se lograría mejor efecto si se utiliza el doble o más de una especie.

También es conveniente considerar la silueta, el ramaje y el follaje, por ejemplo, los cítricos generalmente de hojas aceradas producen un efecto brillante mientras que las leguminosas de hojas pequeñas y opacas absorben luz; y tomar en cuenta que la vegetación contribuye a definir comunidades, por lo que las especies deben escogerse cuidadosa y proporcionalmente con sus alrededores.

#### 2.7. PROGRAMA DE TRABAJO

Se establece, con base en los antecedentes y requerimientos que fueron determinados por el inventario, (cuadro 8) el análisis de los efectos ambientales, las condiciones del árbol de acuerdo con el carácter de la población, la propuesta de cierto número de acciones a corto y largo plazo que no sólo se refieren a programas de arborización, sino también a planes

colaterales, como dotación de servicios que están íntimamente relacionados con la vegetación (agua, alcantarillado, recolección de basura, aseo público, etc.).

CUADRO 8  
CALENDARIO TEORICO DE ACTIVIDADES

ACTIVIDAD	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
REFORESTACION						0	0	0	0			
TALA	0	0	0									
PODA											0	0
FERTILIZACION							0					
FUMIGACION										0		
RIEGO	0	0	0	0	0					0	0	0
MANTENIMIENTO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

REFORESTACION: si se cuenta con material de plantación y se tiene la capacidad de riego puede efectuarse todo el año, de no ser así se prefiere el temporal de lluvias. TALA: efectuarla antes de la época de lluvias, ya que algunas tormentas derriban especies viejas o en malas condiciones ocasionando serios daños. PODA: Se prefieren periodos de latencia de las plantas para lo cual el invierno es el más oportuno. FERTILIZACION: Es más conveniente efectuarla en tiempo de lluvias para su mejor asimilación. FUMIGACION: Al término de la temporada de lluvias ya que ésta deja como secuela la generación de plagas. RIEGO: hacerlo mas intenso en época de calor y disminuirlo o prescindir de él en época de lluvias. MANTENIMIENTO: Mediante la revisión periódica y chequeo de las necesidades, efectuarlo todo el año.

### CAPITULO III

#### ELIMINACION

La eliminación ó deforestación es la acción de desproveer un bosque de sus árboles, algunas veces ésta puede ser de forma racional o llegar a su destrucción total. Esta deforestación, puede ser justificada o injustificada pero lo importante en cualquiera de los casos, es procurar enseguida la regeneración o reforestación.

La tala immoderada ocasiona un peligro ecológico sobre todo en zonas boscosas donde se amenaza con la desertización, proceso de degradación por medio del cual la naturaleza productiva de la tierra se torna árida por la falta de la cubierta vegetal que mantiene la humedad en el suelo, por lo que éste se reseca y resquebraja. Frecuentemente los bosques crecen en terrenos con suelos de poca profundidad y su fertilidad se mantiene gracias a la rápida recirculación de nutrientes. Con la tala se rompe éste sistema y se pierden la materia orgánica y los minerales, que componen el material que se retira por lo que extensas áreas son abandonadas después de cultivarse algunos años.

En el medio urbano la deforestación masiva también ocasionaría trastornos ambientales tales como el incremento de la temperatura, la disminución de la infiltración de agua de lluvia, etc.; aunque también es cierto que en algunas ocasiones, por el estado físico del árbol (agrietado, hueco,

desbalanceado, desgajado, inclinado, enfermo o severamente afectado) o por los perjuicios daños que causa (levantamiento de banqueta, daños a instalaciones aéreas y subterráneas), amerita su eliminación; y generalmente la edad avanzada implica el riesgo de caída natural, o bien un golpe por vehículo, fuerte viento, temblor, etc. pero sea cual fuere la causa, el derribo debe ser el último recurso y solo efectuarlo cuando ya no exista otro remedio o la presencia del árbol represente un peligro.

#### CAUSAS DE LA ELIMINACION

Como todos los organismos vivientes, los árboles son atacados por enemigos que les causan daño o deterioro e incluso la muerte, por lo que hay que eliminar los árboles, a menos de que ellos se eliminen por muerte natural. La necesidad de la eliminación puede ser causada por varios factores o agentes.

##### 3.1. FACTORES

Las factores que determinan la necesidad de eliminar el árbol, son:

- 1.- Exceso de especímenes: lo que implica una mayor densidad de materia orgánica disponible, lo que hace al árbol más atractivo a plagas y enfermedades. O bien, por la competencia que se origina tanto por espacio y agua, como por nutrientes.
- 2.- Especímenes en edad avanzada: que por el riesgo de caigan

es preferible su derribarlos, sin dejar de sustituirle por otro.

3.- Mal estado fitosanitario: la presencia de plagas, como agentes patógenos de difícil destierro, algunas veces ocasionan patologías o severos daños, por lo que es preferible eliminar el árbol incluso por la posibilidad de que contagie a otros.

4.- Susceptibilidad a la contaminación: algunos individuos no soportan medios desfavorables y mueren.

5.- Factores ambientales: como son la mala calidad del suelo y desfavorables condiciones climáticas. sobre todo ante situaciones anormales como heladas o sequías, debilitan la resistencia del árbol contra enfermedades e insectos. Es determinante para especies introducidas, por la variación del suelo y clima donde se originan, que se disponga condiciones similares a las de su origen y tiempo para su adaptación.

6.- Anegamiento o inundaciones: que ahoga las raíces del árbol provocando su muerte.

7.- Sequías o irrigación insuficiente: que ocasiona la muerte del árbol.

8.- Perturbación: Algunas especies, sobre todo en el ambiente

urbano, causan trastornos a las construcciones, instalaciones, vías de paso, etc. por lo que perturban las funciones normales y se hace necesario su derribo.

Otros factores no comunes en el ambiente urbano, pero a los que no se debe restar importancia son:

9.- El sobrepastoreo: que destruye la regeneración eliminando los renuevos.

10.- Tala: que sólo está justificada en la explotación maderable y cuando se reforesta la zona. No así la tala inmoderada irracional e injustificada.

11.- Fuego: considerado como el mayor agente destructivo en el medio rural.

### 3.2. AGENTES

Los agentes son los vehículos causantes del daño, por lo que deben considerarse para decidir la eliminación del árbol. Pueden ser naturales, patógenos, humanos y animales.

Los agentes naturales.- aunque no son muy comunes en el medio urbano, pero sí probables, tenemos el caso de las fuertes tormentas o ventiscas, rayos, inundaciones, ciclones, temblores, y hundimientos

Los agentes patógenos .- son los virus, los hongos y bacterias comunmente trasmitidos por lo insectos(éstos pueden llegar a constituir enormes plagas que con su sólo presencia, por sus requerimientos alimenticios dañan severamente al árbol).

Los agentes humanos.- el hombre suele ser el agente más destructivo, los accidentes automovilísticos, los incendios provocados, el cinchamiento (descortezar forma de anillo el tronco del árbol que le causa una muerte lenta), el vandalismo y la tala inmoderada, que siempre tienen que ver con la mano del hombre deterioran considerablemente el estado del árbol.

Los agentes animales.- Por último, son otros agentes causales de la necesidad de eliminación aunque en el medio urbano en menor escala, ya que en el medio urbano no es muy común pero si posible que destruyan los renuevos o estropeen lo árboles pequeños.

La destrucción del árbol por lo tanto, puede ser física, como la quema, tala, traumatismo, cinchado, rayo, etc. y fisiológica, muerte paulatina, ocasionada por la intoxicación del árbol que puede ser originada por la contaminación (como las lluvias ácidas, produçidas por industrias que utilizan combustibles fósiles, por refineries de petróleo y combustión de motores) exceso de fertilizantes o fumigantes y falta de nutrientes en el suelo.

### 3.2.1. PLAGAS

En los bosque vírgenes existe un equilibrio biológico. El alcance de los agentes destructivos rara vez causa daño en grandes proporciones y por lo general, el daño se limita a árboles sobremaduros o débiles. No obstante, los insectos son los principales interventores cómo agentes de eliminación. La presencia de los insectos algunas veces es solitaria, pero ésto también puede ser el inicio de la invasión de una gran plaga por lo que frecuentemente pasa desapercibida. Algunos insectos incluso, viven escondidos en los árboles y pasan ahí la mayor parte de su vida, y su ataque no causa la muerte súbita de los árboles, pero sí, da como resultado pérdidas de crecimiento, forma y calidad. Entre los insectos que atacan a los árboles, los más comunes son:

Defoliadores: como la hormiga defoliadora (*Acta mexicana*) que utiliza las hojas en su nido para cultivar hongos para su alimento, deshoja los árboles ocasionándole grandes daños en poco tiempo.

Enrolladores plegadores y minadores.- como las orugas y arañas que enrollan las hoja recubriéndola de pelusa.

Chupadores: como los afidios (pulgones) y coccinélidos (mariquitas) y como los grillos saltamontes, aunque ocasionales, también pueden causar daños, succionando la savia de las hojas y de los tallos para alimentarse debilitando a la



planta, disminuyendo su crecimiento.

Rizófagos: las raíces pueden ser atacadas por larvas de escarabajos quienes se alimentan con las raicillas y hasta la raíz principal y la corteza del suelo del tronco.

En todos los casos es más conveniente prevenir que remediar.,

Algunas medidas de prevención son:

- El estricto control sanitario en puertos de entrada al país
- Estación de cuarentena para especies introducidas.
- Adecuada práctica forestal
- Eliminar focos de propagación como hojarasca, tocones, árboles y ramas débiles, charcas, etc.
- Evitar la homogeneidad de árboles ya que produciría abundancia de alimento y ésta susceptibilidad, a plagas y enfermedades, por consecuencia.
- Intercalar árboles latifoliados ya que son preferidos por los pájaros y éstos se alimentan de insectos.
- Evitar sombreados ya que algunos insectos parásitos se desarrollan mejor en condiciones de mayor humedad.

Al ignorar cualquiera de los puntos anteriores, se puede incurrir en la causa del origen de la presencia de la plaga.

#### CONTROL DE PLAGAS

3.2.1.1 Control mecánico: consiste en eliminar los árboles o

sus partes afectadas o exclusivamente al insecto en el caso de que su presencia sea mínima, y después apilar y quemar el material. Otras maneras dependiendo de la magnitud y del tamaño de la especie son el lavado de la planta con chorro de agua fría, o bien tumbar los insectos con cepillo de fibra suave.

3.2.1.2. Control químico: mediante el uso de insecticidas, o por asfixia con sustancias que impiden la respiración, como el silicato de sodio o potasio, o la espuma de jabón. Los insecticidas pueden ser aplicados con bombas de aspersión (máquina de mochila de motor, nebulizadores o aspersores de presión), éste tipo de control no es muy aconsejable, ya que afecta también a los parásitos y depredadores de los insectos, algunas veces más que a los insectos plaga.

3.2.1.3. Control Biológico: es el más aconsejable consiste en perturbar el desarrollo normal de los insectos o sus poblaciones mediante la aplicación de hormonas o liberación de machos estériles, o bien mediante la cría y liberación masiva de parásitos específicos del insecto dañino, así como por el uso de virus y bacterias patógenas a la especie problema. Por ejemplo, la hormona es producida por el insecto para regular su desarrollo en sus distintos estados metamórficos. Al ser perturbado su desarrollo debido a la hormona produce pupas y mariposas deformes y huevos estériles.

También se puede incluir: el uso de atrayentes sexuales que causarían una concentración masiva, ya que estos atrayentes son producidos por las hembras y los machos cuando encuentran alimento, por lo que se utilizan como trampas

- el uso de insectos depredadores que se alimentan de otros insectos, pero que no se les considera enemigos por lo menos de la especie que se desea desemplagar.
- Pájaros silvestres que se alimentan de insectos.
- Simulación de condiciones de clima desagradables al insecto.

La presencia de las plagas pueden dar origen a enfermedades ya que los insectos actúan como vehículos transmisores de microorganismos patógenos.

### 3.2.2. PATOLOGIAS COMUNES

Como se dijo anteriormente, las enfermedades son causadas por daños de microorganismos patógenos cuya detección es tardía. sólo algunos hongos pueden observarse a simple vista. Los árboles son más susceptibles a enfermedades durante su fase juvenil y en la vejez, siendo en ésta última más común la presencia de hongos. Por lo tanto las enfermedades pueden ser causadas por la acción de los insectos como transmisores, por hongos, virus y bacterias. aunque algunas anormalidades pueden originarse por la falta de nutrientes y que hace al árbol todavía más sensible al daño patológico.

### 3.3. DESECHOS Y APROVECHAMIENTO

Existen miles de árboles en las calles, parques y jardines que son podados periódicamente y eventualmente mueren y son eliminados, la remoción de estos desperdicios se convierte en problema de transporte, mano de obra y depósito; y por consecuencia en problema económico, por lo que para la recuperación de la inversión, actualmente (1985) estos "desechos" se venden como leña o madera a un costo de 20 a 200 mil pesos la tonelada, dependiendo del tipo y la calidad de la madera. El uso actual que se le da a los desechos es como leña para hornos de ladrilleras, y como materia prima en la manufactura de tacones para calzado.

Otros posibles usos que se pudieran dar son: las ramas pueden ser procesadas por una astilladora y ser utilizadas para usos de arquitectura, como paja decorativa, para proteger el suelo de la erosión y combatir la hierba o como cubierta de senderos en parque de recreación. Al descomponerse, agregan compuestos orgánicos y minerales al suelo mejorando el proceso mediante el agregado de sedimento neutralizado derivado de plantas de tratamiento de aguas negras o el uso de compost. Estos productos combinados permiten la aeración más completa y eliminan los olores fuertes, al descomponerse las astillas con el lodo enriquecen el suelo y mejoran su estructura. Así mismo se pueden combinar las astillas con la hojarasca para prevenir la compactación y acelerar el proceso de descomposición. También se puede cortar pequeños troncos para ornato de jardines, e incluso para usos artesanales.

#### IV METODO

##### PROCEDIMIENTO

Para el presente trabajo se implementó un "Sistema de Inventario por Calles", para lo cual se utilizó el plano del área metropolitana de Guadalajara (FIG. 26) (Lazcano 1984).

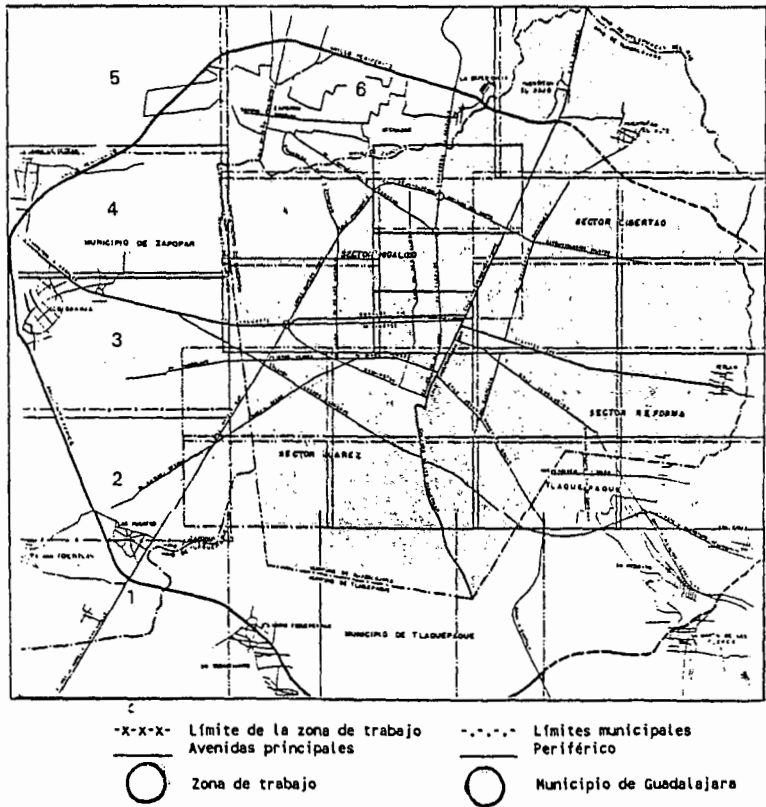


FIG. 26.- Plano de la zona metropolitana de Guadalajara y sus límites (1,2,3,4,5,6: zonas de trabajo correspondientes a la zona metropolitana de la cabecera municipal de Zapopan).

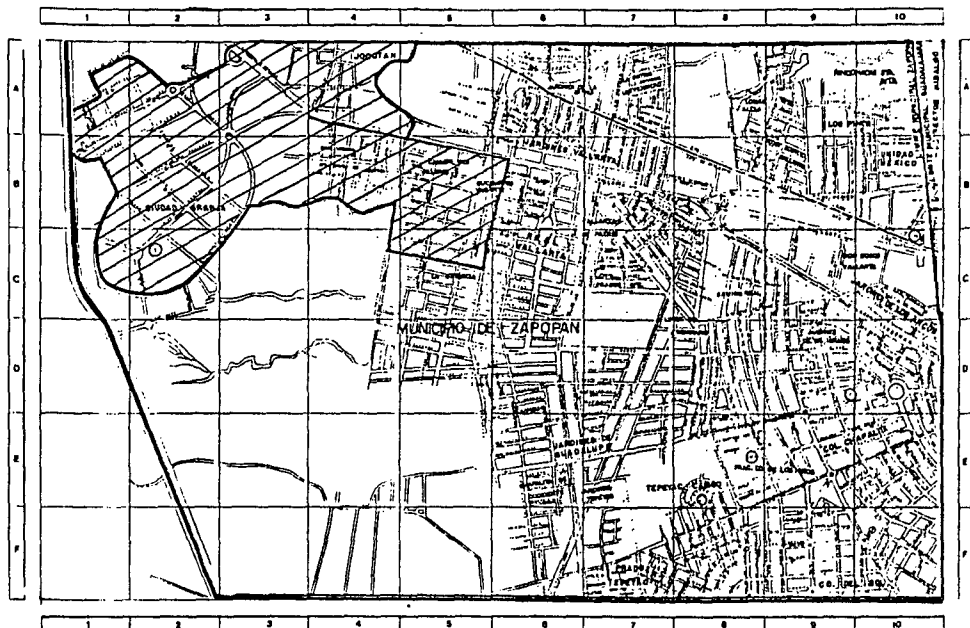
Se determinó el área de trabajo que comprendió exclusivamente al área metropolitana de la cabecera municipal de Zapopan, desde sus límites con el municipio de Guadalajara hasta el periférico.

El área de estudio se subdividió en 6 zonas de trabajo (ver planos del 1 al 6 Fig. 27 al 29) más o menos proporcionales en cuanto al número de manzanas. Subdividiendo a su vez las zonas en cuadrantes para localizar rápidamente la manzana o colonia evaluada.



Se capacitó previamente durante 2 meses (35 horas) a 250 censadores, éstos, alumnos del "Centro Vocacional de Actividades para el Desarrollo de la Comunidad Los Belenes" a quienes se les hicieron indicaciones pertinentes para el levantamiento del censo y se familiarizaron con los términos y nombres comunes de los árboles, así como con el manejo del formato (ver cuadro 9 y DISEÑO DEL FORMATO), para la captura de los datos.

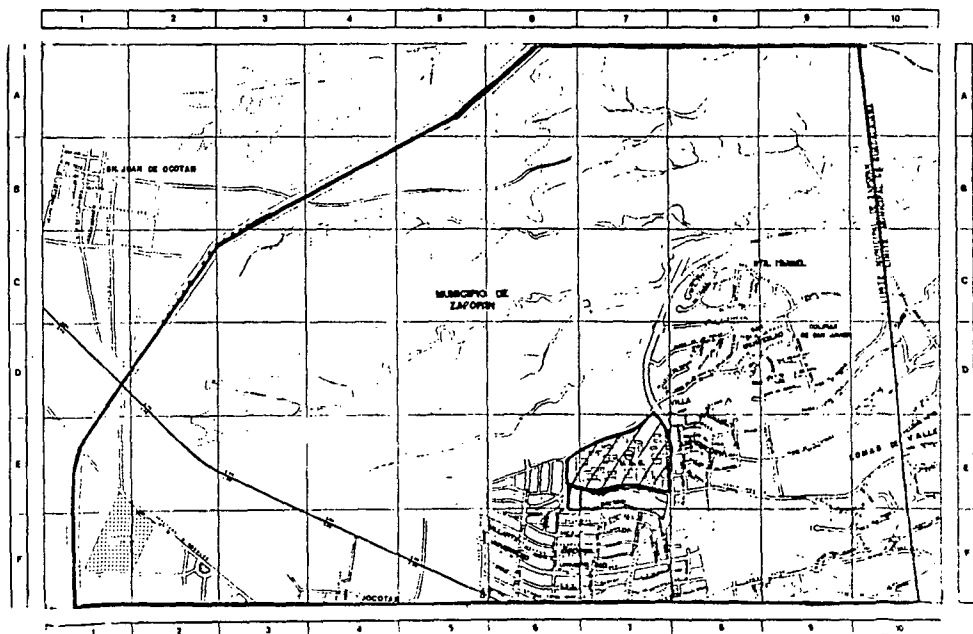
Posterior a la capacitación se hizo el levantamiento, durante un período de los cuatro meses siguientes, en jornadas de 5 horas diarias de lunes a sábado, interrumpidas por la lluvia o la noche. Se formaron 6 grupos de 35 a 45 individuos, asignando un plano a cada grupo, como su área de trabajo. Ubicados en la zona de trabajo se asignaba por parejas, la calle que debía ser censada de principio a fin en forma lineal





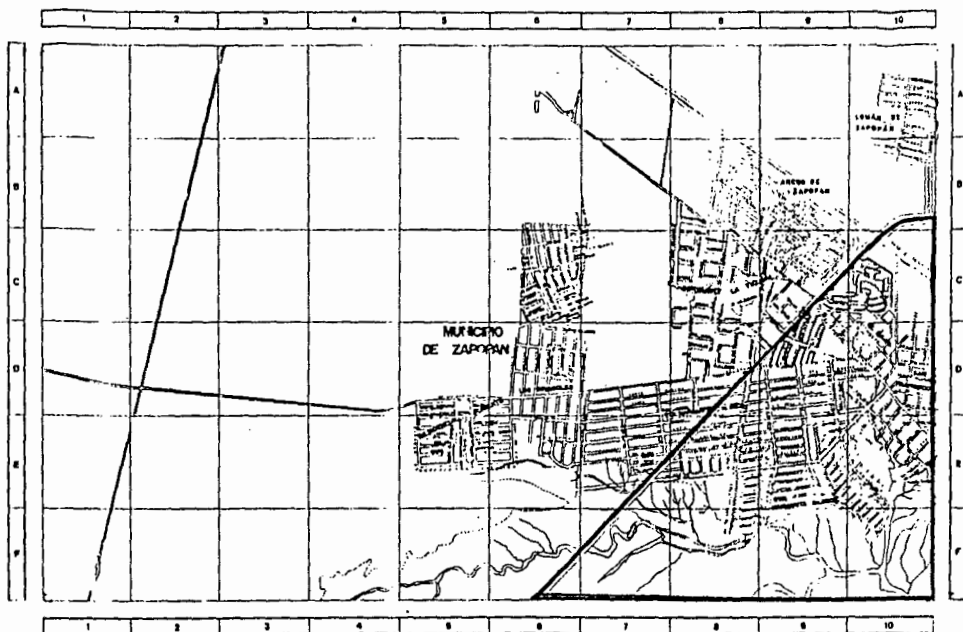
PLANO 3

-  AREA DE TRABAJO
-  ZONA NO CENSADA



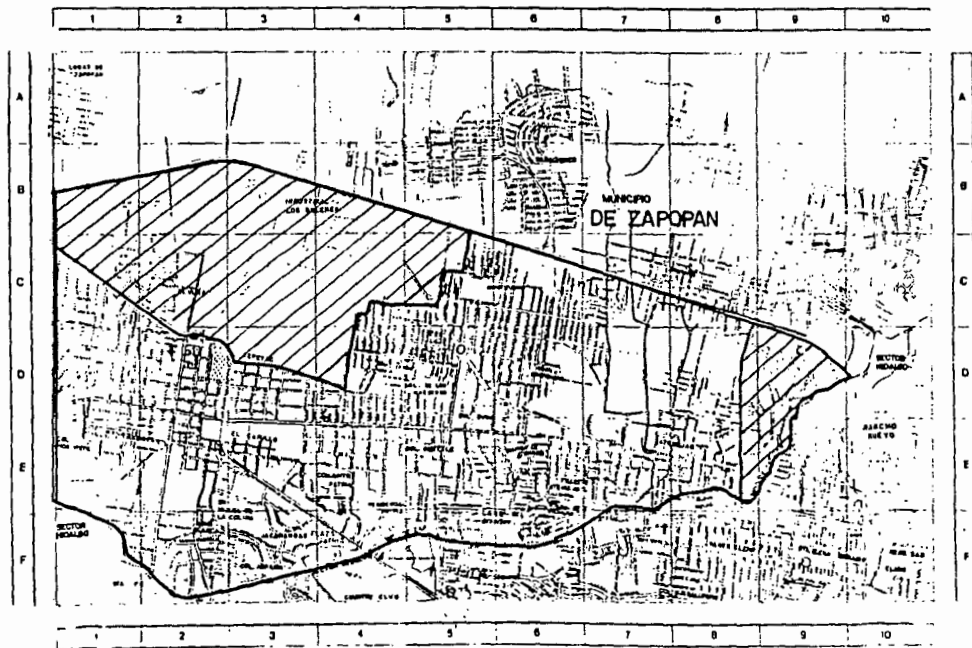
PLANO 4





PLANO 5

- AREA DE TRABAJO
- ZONA NO CENSADA



PLANO 6

o alternada cada lado de la acera. Al terminar el trabajo en su zona respectiva se reubicaba al grupo en otra zona que llevara poco avance.

Al finalizar cada jornada se recopilaban las hojas se aclaraban dudas y se identificaban las muestras adquiridas de no ser posible se colectaban en una prensa se tomaban datos y la ubicación de ésta para su identificación posterior.

Finalmente se hizo la recopilación de toda la información, formando 6 tomos, de aproximadamente 300 hojas de cada uno, se revisó se aclaró con cada censador las dudas u omisiones, y posteriormente se completó la identificación de la mayoría de los especímenes muestreados.

Con el auxilio de un especialista se elaboró un programa de computación para la captura e interpretación de los datos obtenidos.

La elaboración del programa y la captura requirió un período de 8 meses, y finalmente se requirió del programa el análisis de los datos para el reporte de resultados como se marca en el capítulo correspondiente.



## DISEÑO DEL FORMATO

De acuerdo con las finalidades de este inventario para obtener información individual de cada espécimen urbano así como su localización, su identificación y sus características, se elaboró un formato (ver cuadro 9), que para su explicación y uso se divide en tres secciones:

### I SECCION

#### LOCALIZACION

Que comprende la parte superior derecha y las dos primeras columnas del lado izquierdo del formato:

**ZONA DE MUESTREO:** número correspondiente (del 1 al 6) según el plano en que se localizaba la zona y dado que comprendía varias colonias se especificaba el nombre de ésta.

**CUADRANTE:** Para facilitar la localización de la colonia en que se trabajaba, se daba su ubicación dentro del plano, en cuadrantes con el eje vertical de la "A" a la "F" y el eje horizontal del 1 al 10, por lo que al correlacionarlos, se daba con una literal y un número.

**MANZANA:** número arbitrario según el día y el área de trabajo, era solo un número para control momentáneo.

**CALLE:** dado que el levantamiento se elaboró por calles se anotaba el nombre de la misma.

**ELABORO:** nombre del operador para aclaraciones.

FECHA: para establecer la época en que el espécimen manifestaba las características observadas.

NUMERO: columna en que se anotaba el número del domicilio en el que se encontraba el árbol. Cuando se carecía de él, se le daba el más próximo o se ubicaba entre los dos adyacentes .

UBICACION: lugar en que se localizaba el espécimen anotando la clave, correspondiente: B=banqueta; C=camellón; G=Glorieta; P=parque; J=Jardín; O=Otro tipo, éste último con su especificación en la columna de observaciones y podía ser (bajo la banqueta, en arrollo, borde de carretera, etc.)

## II SECCION

### IDENTIFICACION

Datos referentes al espécimen censado para su identificación inmediata en el caso de no conocerse se tomaba muestra y datos para identificación posterior.

NOMBRE COMUN: nombre del árbol, conocido en la zona, aunque algunas veces variable, se anotaba el más común.

TIPO: determinando A1=árbol (que tiene tronco leñoso, que se ramifica a distancia del suelo y alcanza tallas de más de 4 metros) y Ao= arbusto (de tallo mas delgado generalmente ramificado desde el nivel del suelo, y de talla pequeña menor a los 4 metros).

### III SECCION

#### CARACTERISTICAS

Datos que se refieren a las características particulares de cada árbol según la estación o hábitos de crecimiento, puede manifestar ciertas características peculiares ( sin hoja, sólo con flores, frutos, etc.) pero algunas veces su estado enfermo altera éstas características, de ahí que se anotó:

**FORMA DEL FOLLAJE:** se refiere a la forma geométrica de la copa, se consideraron 9 formas. (Irregular, esférica, ovoidal, cónica, columnar, extendida, pendular, aparaguada, abanico). Tomando en cuenta que algunas veces se presentaban formas perfectas o caprichosas debido a la poda.

**DENSIDAD O SOMBRA:** apreciación de la permeabilidad de luz a través del follaje dado por el espesor o abundancia del follaje: Ligera (Li), mediana (Me) y Densa (De).

**LUZ NECESARIA:** refiriéndonos con la compatibilidad con otras especies aledañas, esto es, qué tan dominantes u oprimidas se encuentran en relación a otras, siendo de sol pleno ○ para las dominantes o solitarias; Medio sol ⊙ y de sombras ⊙. Las tres columnas siguientes son datos dendrométricos (mediciones estáticas de los árboles).

**INDICE BASAL:** el perímetro del tronco del árbol a la altura del nivel del pecho (D.A.P. 1.30 m.). multiplicado por  $\pi$  (3.14).

INDICE DE COBERTURA: se obtuvo midiendo la distancia horizontal que hay desde el tronco a la punta de la rama más distante y multiplicado por dos.

ALTURA: registro de altura total (distancia vertical entre el suelo y la yema terminal o apical del árbol)

ESTADO FITOSANITARIO: de acuerdo con las características que presentó el árbol, se clasificó en tres estados : sano (S), cuando la apariencia era lozana o sea limpio y su desarrollo normal, tronco sin lesiones físicas como la presencia de clavos, descortezado, etc.; regular (R), cuando mostraba resequedad, hojas marchitas, enroscadas, presencia de insectos o arácnidos, el fuste lesionado raíz descubierta, etc.; y malo (M), cuando el estado era deplorable y definitivamente se recomendara su derribo.

OBSERVACIONES Por último, en el formato se integró esta columna en la que se anotaba todas aquellas indicaciones que nos revelaban alguna necesidad o requerimiento del espécimen, así como su interferencia con el medio: presencia de instalaciones aéreas o subterráneas que lo afectaban o a quienes afectaba, señalamientos o letreros en el tronco, requerimientos de poda, fumigación o riego, raíces levantando banqueta, ramas sobre vivienda o construcción cercana, mala ubicación, árbol podado etc.

## V RESULTADOS

Se censaron un total de 339 calles (ver Anexo 2) comprendidas actualmente (1985) en 103 colonias correspondientes al área metropolitana de la cabecera municipal de Zapopan, 61 colonias fueron censadas en su totalidad, 4 parcialmente y 8 no se localizaron con su nombre específico pero probablemente se censaron tomándolas como parte de otra colonia. Las 30 restantes no fueron censadas 15 colonias por encontrarse fuera del límite establecido, en ese caso, el periférico y las otras 15 por falta de tiempo ya que el censo se levantó en un periodo limitado de cuatro meses, se calcula haber cubierto el 80% del área de estudio.

### ANALISIS DE REQUERIMIENTOS POR COLONIA

Se registraron una serie de observaciones correspondientes a cada colonia enfocadas a los requerimientos de cada una con respecto a su infraestructura y la conveniencia de contar con ésta para crear un mejor ambiente al arbolado (cuadro 10).

Estas necesidades específicas a cada colonia basadas en su situación forestal y la relación del arbolado con el ambiente se registraron con base en una inspección ocular y observaciones registradas en el censo, que como se esperaba las colonias de mayores recursos tienen menos o ningún requerimiento que las colonias marginadas, haciendo hincapié que de hecho el mantenimiento es requerido en cualquier circunstancia y durante todo el año.



CUADRO 10

ANALISIS GLOBAL DE REQUERIMIENTOS POR COLONIA DE LA ZONA METROPOLITANA DEL MUNICIPIO DE ZAPOPAN.

No.	COLONIA	PLANO	% TRABAJO	FORESTACION				Areas verdes		Reparación infraestructura	Guarnición Bancos	Reparación
				calles	Urbanización	Áreas Públicas	Parques	Plantas	Incremento			
1	AGRARIA	5	0									
2	ALTAMIRA	5	0									
3	ALTAGRACIA	5	-									
4	ARCOS DE ZAPOPAN	5	-									
5	ARBOLEDAS INFONAVIT	5	100	X			X	X	X			
6	ATEMAJAC FRACCIONAMIENTO	5	100	X		X	X	X	X		X	X
7	ATEMAJAC PUEBLO	5	100	X	X	X	X	X	X		X	X
8	BEHITO JUAREZ AUDITORIO	5	-									
9	BUSAMBILIAS	1	-									
10	CAMICHIN VALLARTA	3	?									
11	CAMINO REAL	3	100					X				
12	CAMPESTRE LOS PINOS	1	-									
13	CAMPO POLO	2	?									
14	CENTRO	5	100	X		X	X	X	X			
15	CD. DE LOS NIÑOS FCTO.	2	?					X				
16	CIUDAD DEL SOL	3	100						X			
17	CIUDAD GRANJA	3	0									
18	COLONIAS	5	?									
19	COLINAS DE SAN JAVIER	4	100				X					
20	COLINAS DE ATEMAJAC	5	100	X			X	X	X	X	X	X
21	CONSTITUCION	5	50	X	X	X	X	X	X	X	X	X
22	CONJUNTO PATRIA	5	100					X				
23	CHAPALITA DE OCCIDENTE	2	100					X				
24	CHAPALITA DE ORIENTE	3	0									
25	CIH. INFONAVIT	2	0									
26	DE LAS FLORES	2	?									
27	DE LOS MAESTROS	5	100	X			X	X	X			
28	DON BOSCO VALLARTA	3	100					X				
29	EJIDAL	5	100	X		X	X	X	X			X
30	EL BAJIO	5	100	X		X	X	X	X	X	X	X
31	EL CAPULLO	5	100	X		X	X	X	X			X
32	EL COLTI (ZONA)	2	100	X	X	X	X	X	X	X	X	X
33	EL VIGIA	5	100	X	X	X	X	X	X	X	X	X
34	EL ZAPOTE	3	0									
35	EUCALIPTO VALLARTA	3	100					X				
36	GURSA	5	100	X	X	X	X	X	X		X	X
37	INFONAVIT (TUZANIA)	5	-									
38	INDUSTRIAL LOS BELENES	5	100	X				X				
39	JACARANDAS	5	0									
40	JARDINES DE GUADALUPE	3	100					X				
41	JARDINES DE LA PATRIA	3	100					X				
42	JARDINES DE LOS ARCOS	3	100					X				
43	JARDINES DEL SOL	2	100					X				
44	JARDINES DE SAN IGNACIO	3	100					X				
45	JARDINES TEPEYAC	3	100	X	X			X				
46	JARDINES UNIVERSIDAD	1	100					X				
47	JARDINES VALLARTA	3	100					X	X			
48	JOCOTAN	3	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X
49	JUAN MANUEL VALLARTA	2	100					X				
50	LA CALMA	2	100					X				
51	LA ESTANCIA	3	100					X				
52	LA EXPERIENCIA	5	-	X		X	X	X	X			X

ANALISIS GLOBAL DE REQUERIMIENTOS POR COLONIA DE LA ZONA METROPOLITANA DEL MUNICIPIO DE ZAPOPAN.

continuación . . . . .

No.	COLONIA	PLANO	% TRABAJO	FORESTACION				Áreas verdes		Egua- liza- ción	Nivari- ción	Reser- va
				calle	Arroyos Camellón	Áreas Públicas	Parques	Área - miento	Inere- miento			
52	LA PRIMAVERA	2	0									
54	LAS AGUILAS	1	20			X	X	X	X			
55	LAS ARBOLEDAS	1	100	X			Y	X				
56	LAS FUENTES	1	100				X	X				X
57	LA TIJANIA	5	*									
58	LINDA VISTA	6	100	X			X	X	X		X	X
59	LAGOS DEL COUNTRY	6	100					Y	Y			
60	LOMA BLANCA	6	100	X	X	X	X	X	X		X	
61	LOMA BONITA	2	0									
62	LOMAS DEL SEMINARIO	3	100	X				X				
63	LOMAS ALTAS	3	100					Y				
64	LOMAS DE ATEMAJAC	6	100	X	X	X	Y	Y	X			
65	LOMAS DEL VALLE	4	50					Y				
66	LOMAS DE ZAPOPAN	3	*									
67	LOS JIRASOLES	5	*									
68	LOS PINOS	3	100					X				
69	PAITEON COLONIAS	4	*									
70	PASEOS DEL SOL	2	100					X				
71	PENSIONES MILITARES	2	100					X				
72	PINAR DE LA CALMA	2	?									
73	PRADOS DE GUADALUPE	3	100					X				
74	PRADOS TEPEYAC	3	100					X				
75	PRADOS VALLARTA	3	100					X				
76	REAL VALLARTA	3	100					X				
77	RESIDENCIAL LOMA BONITA	2	0									
78	RESIDENCIAL PONIENTE	5	*									
79	RESIDENCIAL VICTORIA	2	0									
80	RESIDENCIAL PATRIA	6	100				X	X				
81	RINCONADA DEL SOL	3	?									
82	RINCONADA SANTA RITA	3	100					X				
83	SAN FRANCISCO	5	100	X		X	X		Y	Y	Y	
84	SAN JUAN DE OCCOJAN	4	?									
85	SAN MIGUEL DE LA COLINA	6	0					X				
86	SANTA ANA TEPEITILAN	1	*									
87	SANTA ISABEL	1	100		X							
88	SANTA MARGARITA	5	30	X		X	X	Y	X			
89	STA. MARGARITA 2a. SEC.	5	100	X		X						
90	SANTA RITA	3	100					X				
91	SAN MENESLAD	4	100				Y	X				
92	SEATTLE	6	100	X			X	X				X
93	TABACHINES	5	*									
94	TEPEYAC	5	100	X		X	X		Y		X	X
95	TEPEYAC CASINO	3	0									
96	UNIDAD MEXICO	3	100			X		Y	X			
97	VALLARTA LA PATRIA	3	100					Y	X			
98	VALLARTA UNIVERSIDAD	4	100					Y	X			
99	VALLE VERDE	2	0									
100	CONDOMINIO DE SEPTIEMBRE	6	100	X	X	X	X		Y	Y	X	X
101	DOMINIO UNIVERSITARIA	1	100					X				
102	DOMINIO ZAPOPAN	6	100	X		X	X	Y	X			Y
103	DOMINIO OCCOJAN	5	0									

## INTERPRETACION DEL CUADRO ANALISIS GLOBAL DE REQUERIMIENTOS POR COLONIA

- No.            número progresivo para cada colonia
- COLONIA:    Nombre de la colonia
- PLANO:       Número del plano en el que se localiza la colonia
- TRABAJO:    Porcentaje (%) o proporción del trabajo efectuado  
?            = colonia no localizada con dicho nombre  
\*            = colonia no censada por estar fuera del limite  
50-80       = colonia censada parcialmente por tiempo o fuera del limite  
100         = colonia censada en su totalidad

### FORESTACION

CALLES:     considerando previamente si la banqueta es ancha o angosta, y la amplitud de la calle. Se recomienda la forestación ya sea por la iniciativa privada o por las autoridades públicas. Efectuarla en ambas banquetas de forma alternada y con distancias proporcionales según la especie por ejemplo: en una cuadra de 60 metros aproximadamente, donde la calle sea amplia y la banqueta no muy angosta, donde se desean plantar varias especies de Laurel de la India (*Ficus recusa*) por una lado en la parte central se ubicaría un espécimen y por la acera de enfrente dos especímenes uno en cada esquina. Mientras que en una calle estrecha de banquetas angostas, plantar 8 árboles de naranjo agrio (*Citrus aurantium*) a cada 6 metros; estos ejemplos para observar la adecuación por el espacio que ocuparían los árboles maduros, pero es mas recomendable aún utilizar diferentes especies que den diferente colorido del follaje, variedad de florido etc.

GLORIETAS Y CAMELLONES: sean reforestadas por autoridades exclusivamente y se utilicen especies o muy altas como algunas palmeras o de pequeño estrato con la finalidad de no entorpecer la visibilidad que requiere en tráfico.

AREAS PUBLICAS: la reforestación de estas áreas es posible aunque fuera mediante macetones con especies pequeñas o adaptables como el Ficus (*Ficus benjamina*), o el incremento de especímenes en algunas para crear mayor confort, sobre todo en las unidades deportivas y escuelas aunada la finalidad de concientizar de la importancia del área verde, sobre todo por el lado norte de la zona de estudio desde "Zapopan centro" hasta "El Auditorio".

PARADAS DE CAMION: la reforestación de estas áreas es específica sobre todo para colonias populares que hacen uso del transporte urbano y que coincidentemente son las menos forestadas.

#### AREAS VERDES

MANTENIMIENTO: se requiere del mantenimiento donde existen y aquellas áreas con buena cantidad y calidad de vegetación, de hecho el mantenimiento debe ser general y constante, tanto por la ciudadanía como por parte de las autoridades. En algunas colonias residenciales o de clase media alta, las áreas verdes tienen un buen estado, ya sea por la capacidad económica o por otros recursos como es el agua, pavimentación, drenaje y se recomienda solo por mencionarlo. De manera general el estado es medianamente aceptable aunque no óptimo. Además se debe considerar el mantener y preservar zonas de influencia como el área de los Colomos y el Bosque La Primavera, que aunque a distancia tienen gran influencia en el ambiente.

INCREMENTO: sería ideal en todas las colonias incrementar las áreas verdes pero esto implicaría una serie de modificaciones y problemas por lo que se puede a limitar en aprovechar los espacios existentes forestando o incrementando su capacidad, o bien aprovechando aquellos espacios como terrenos baldíos para la reproducción de plantas para la misma colonia. El municipio de Zapopan esta a tiempo de programar en sus futuros proyectos urbanistas, la adecuada proporción de espacios verdes incluso proyectar grandes rodales, parques etc.

#### REGULARIZAR INFRAESTRUCTURA

Requerimientos de aquellas colonias que carecen de los servicios como agua potable, alcantarillado, fraccionamiento, pavimentación, etc., servicios que se requieren para la preservación y existencia de las áreas verdes.

#### GUARNICION O BANQUETAS

Algunas colonias a pesar de tener regular su infraestructura, carecen o están en muy mal estado sus banquetas, y el buen estado de éstas es necesario, para establecer una adecuada ambientación para la forestación.

#### REFORESTACION

Requerimiento específico de aquellas colonias que poseen especímenes viejos o en muy mal estado que requieren ser retiradas y obviamente sustituidos por árboles nuevos.

**REPORTE DEL CENSO DE ARBOLES DE LA ZONA URBANA DEL AREA METROPOLITANA DE LA CABECERA MUNICIPAL DE ZAPOPAN:**

Dada la magnitud de los datos capturados en el censo, el reporte se divide en 3 partes: (anexo final de éste capítulo)

**PARTE I**

Comprende el número de individuos localizados de cada especie, su altura máxima, mínima y promedio así como área basal e índice de cobertura cabe mencionar que éste último se anotó solamente la distancia entre los extremos distales al tronco de las ramas más extendidas, debido a que se requiere de habilidad y especialización la toma precisa, y por la falta de tiempo y experiencia, la toma de este dato es solo para tener una idea de su extensión o cobertura de la copa.

Del total de las 30,461 especímenes de árboles, el inventario reveló que en la zona urbana de Zapopan, existe una gran diversidad de especies de las cuales se identificaron 118 (cuadro 11) con registro en censo 110, y 8 con registros en ceros por ser identificadas posteriormente; sin contar con que no se registraron variedades, como de pinos, fresnos, cedros, etc. además de algunas otras especies exóticas que existen en jardines interiores por lo que se puede afirmar que en la zona metropolitana de Zapopan existen más de 118 especies diferentes. Además de una diversidad de arbustos (reportados 44 especies además de sus variabilidades) como los obeliscos (*Hibiscus sp.*) y Laureles (*Nerium oleander*) que

CUADRO 11

RELACION DE ESPECIES CENSADAS

NO.	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	NO.	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA
1	ABETO	ABIES ALBA	PIRACEAE	61	LLUVIA DE ORO	LABURNUM ANAGYROIDES	LEGUMINOSAE
2	ACACIA	GLEDITSIA INTRACANTHUS	LEGUMINOSAE	62	MAGNOLIA	MAGNOLIA GRANDIFLORA	MAGNOLIACEAE
3	ACER	ACER NEGUNDO	ACTINACEAE	63	MANDARINO	CITRUS NODOSUS	RUTACEAE
4	ADONIS	ADONIS VIBICUS	VERBENACEAE	64	MANGO	MANGIFERA INDICA	ANACARDIACEAE
5	AGUACATE	PERSEA AMERICANA	LAURACEAE	65	MANZANO	PYRUS MALUS	ROSACEAE
6	ARBUJITO	TAXODIUM MUCRONATUM	TAXODIACEAE	66	MEZQUITE	PROSOPIS JULIFLORA	LEGUMINOSAE
7	ARHILLO	POPULUS TREMBLOIDES	SALICACEAE	67	MIRTO ARRAYAN	MYRTUS COMMUNIS	MYRTACEAE
8	ALAMO PLATEADO	POPULUS ALBA NIVAL	SALICACEAE	68	MIRTO O MONERA	MYRTUS ALBA	MYRTACEAE
9	ALMENDRO	TERMINALIA CATALPA	CORBIACEAE	69	HAINCE	DYSONHIA CRASSIFOLIA	MALVACEAE
10	ARAIA	BRASSICA ACINORHYLLA	ARABIDACEAE	70	HARAJALINA	CYTRUS AURANTIUM	RUTACEAE
11	ARAUCARIA	ARAUCARIA EXCELSA	ARABIDACEAE	71	HARAJLO AGRIDO	CYTRUS SINENSIS	RUTACEAE
12	ARAU DE JORDAS	CEPIS SILIQUASTRUM	LEGUMINOSAE	72	HARAJLO DULCE	ERIOODOTRYA JAPONICUM	ROSACEAE
13	ARRAYAN	PELLENI SARICOTANUM	MYRTACEAE	73	NISPERO	CARYA ILLIIONENSIS	JUNGLADACEAE
14	CAMICUIN	FICUS PADIFOLIA	MORACEAE	74	NOGAL	OLEA EUROPEA	OLEACEAE
15	CAPULIN	FRUNUS CAPULLI	ROSACEAE	75	OLIVO	ULMUS CAMPSTRIS	OLEACEAE
16	CARISA	CARISSA GRANDIFLORA	APOCYNACEAE	76	OLMO	IPHOEA MURUCOIDES	CONVOLVULACEAE
17	CASUARINA	CASUARINA CUNNINGHAMIANA	CASUARINACEAE	77	PALMA ABANICO	WASHINGTONIA ROBUSTA	PALMACEAE
18	CATALPA	CATALPA BIGNONIODES	BIGNONIACEAE	79	PALMA CANARIA	PHOENIX CANARIENSIS	PALMACEAE
19	CEBRO	CUPRESSUS SPP.	PIRACEAE	80	PALMA CHINA	PHOENIX ALEGANS	PALMACEAE
20	CEBRO BLANCO	CUPRESSUS LINDLEYI	PIRACEAE	81	PALMA DATILERA	PHOENIX DACTYLIFERA	PALMACEAE
21	CEBRO CHINO	CUPRESSOCYPARIS LEYLANDII	PIRACEAE	82	PALMA DE LA SUERTE	TRACHICARPUS EXCELSA	PALMACEAE
22	CEJBA	CEJBA PARIANDRA	BOMBACACEAE	83	PALMA DE VIAJERO	REVENATA MADAGASCARENIS	MUSACEAE
23	CEJILLO	CALLISTEMON CITRINUS	MYRTACEAE	84	PALMA REAL	ROSTKOENIA BORINUENA	PALMACEAE
24	CERIZO	EUGENIA UHIFLOHA	MYRTACEAE	85	PALMA WASHINGTONIA	WASHINGTONIA FILIFERA	PALMACEAE
25	CHACACANO	FRUNUS ARNETICA	ROSACEAE	86	PALMITA O CYCA	CYCA REVOLUTA	CYCADACEAE
26	CIPRES	CUPRESSUS SEMPERVIRENS	PIRACEAE	87	PALMO VERDE	PARKINSONIA ACULEATA	ROSACEAE
27	CIRUELO	PRUNUS DOMESTICA	ROSACEAE	88	PAPAYO	CARICA PAPAYA	CARICACEAE
28	CLAYFLINA	BOMBAX ELLIPTICUM	BOMBACACEAE	89	PARAISO	MELIA AZEDARACH	MELIACEAE
29	COJO DE FAYLE	THEVETIA TRICHELIOIDES	APOCYNACEAE	90	PARDIA	ENTEROLOBIUM CYCLOCARPUM	LEGUMINOSAE
30	COLOMBI	LYTHRINA AMERICANA	LEGUMINOSAE	91	PAJA DE RES	BAHUIA VARIEGATA	LEGUMINOSAE
31	DAMBELLA	DOMBEYA WALICHI	STERCULACEAE	92	PICO DE PAJARO	FORESTIERRA TOMENTOSA	OLEACEAE
32	DOLLAR	EUCALYPTUS GUNII	MYRTACEAE	93	PINO	PINUS OCCARPA	PIRACEAE
33	DURAZNO	PRUNUS PERSICA	ROSACEAE	94	PIRACANTO	PYRACANTHA COCCINEA	ROSACEAE
34	ENEBO	JUNIPERUS SPP.	PIRACEAE	95	PIRUL	SCHIMUS MOLLE	ANACARDIACEAE
35	ENCALIFTO	EUCALYPTUS TETETICORNIS	MYRTACEAE	96	PIRUL BRASILEIRO	APHLANCHIER ALNIFOLIA	ANACARDIACEAE
36	EUCALIPTO ROJO	EUCALYPTUS FICTIFOLIA	MYRTACEAE	97	PIRUL CHINO	SCHIMUS BRASILIENSIS	ANACARDIACEAE
37	FALSO CIPRES	CHAMAECYPARIS	PIRACEAE	98	PIRUL TEREDINIO	SCHIMUS TEREDINIFOLIUS	ANACARDIACEAE
38	FICUS BURRO	FICUS BENJAMINA	MORACEAE	99	PLATAHO	MUSA SAPIENTUM	MUSACEAE
39	FICUS LIRATA	FICUS LYRATA	MORACEAE	100	PRIMAVERA	TABEBUIA DONELL-SMITHII	BIGNONIACEAE
40	FLOR DE MAYO	PLUMERIA RUBRA	APOCYNACEAE	101	ROBLE	QUERCUS RESINIFERA	FAGACEAE
41	FLORIPONDIO	DATURA ARBOREA	SOLANACEAE	102	ROSA MORADA	TAREBUIA ROSEA	BIGNONIACEAE
42	FRESNO	FRAXINUS QUERCII	OLEACEAE	103	SAUCE	SALIX CHINENSIS	SALICACEAE
43	GALEGA	SPATHODEA CAMPANULATA	BIGNONIACEAE	104	SAUCO FLOR	SAMBOCUS NIGRA MEXICANA	CAPRIFOLIACEAE
44	GRANADO	PUNICA GRANATUM	MYRTACEAE	105	SICOMORO	FICUS SYCOMORUS	MORACEAE
45	GREVILIA	GREVILLEA ROBUSTA	PROTEACEAE	106	SIDA	CITRUS MEDICA	RUTACEAE
46	GRUJE	LEUCAEA GLAUCA	LEGUMINOSAE	107	TABACHIN	DELOIX REGIA	LEGUMINOSAE
47	GUAYACHIL	PTHECELLOBIUM DULCE	LEGUMINOSAE	108	TABEBUIA	TABEBUIA SERRATIFOLIA	BIGNONIACEAE
48	GUAYABO	PSIDUM GUAYAVA	MYRTACEAE	109	TABERIBO	TAMARINDUS INDICUS	LEGUMINOSAE
49	GUAYABO FRESA	FEIJOA SELLOWIANA	MYRTACEAE	110	TEJOCOTE	CRATAEGUS MEXICANA	ROSACEAE
50	HIBUJA	FICUS CARICA	MORACEAE	111	TRONCHO	CYTRUS MAXIMA	RUTACEAE
51	HUJACHE	ACACIA FAHESIANA	LEGUMINOSAE	112	TRONADORA	TEGOMA STANS	BIGNONIACEAE
52	HUIE	FICUS ELASTICA	MORACEAE	113	TRUENO	LEGUSTRUM JAPONICUM	OLEACEAE
53	JABONCILLO	SAPINDUS SAPONARIA	MORACEAE	114	TUYA DORADA	THUJA OCCIDENTALIS	PIRACEAE
54	JACARANDA	JACARANDA MINUSIFOLIA	BIGNONIACEAE	115	TUYA O CEDRO	THUJA ORIENTALIS	PIRACEAE
55	JUNIPERO	JUNIPERUS SPP.	PIRACEAE	116	YUCA	YUCCA FILIFERA	LILIACEAE
56	KUYUAI	FORTUNELLA MARGHATA	RUTACEAE	117	ZALATE	FICUS MICROCHLAMIS	MORACEAE
57	LAUREL DE LA INDIA	FICUS REUSA	MORACEAE	118	ZAPOTE	CASIMIROA EUOLIS	RUTACEAE
58	LIMA	CYTRUS LINETTA RISSO	RUTACEAE	119	-ARBOL SECO		
59	LIMON	CYTRUS AURANTIIFOLIA	RUTACEAE				
60	LIMONABAR	LIMONABAR STYRACTFLUA	HAMAMELIDACEAE				

CUADRO 12  
RELACION DE SINONIMIAS

Adonis	<i>Duranta repens</i> , L.	<i>D. erecta</i> L.; <i>D. plumeri</i> Jacq; <i>D. xalapensis</i> HBK. <i>macrocarpa</i> HBK
Aguate	<i>Persea americana</i> Mill.	<i>Persea gratissima</i> Gaertn.
Ahuehete	<i>Taxodium mucronatum</i> Tenore.	<i>T. montesumae</i> Decaisne; <i>C. aurea</i> Tidestr.
Aiamillo	<i>Populus tremuloides</i> Michx.	<i>P. cersidiphylla</i> Britton; <i>C. aurea</i> Tidestr.
Aralia	<i>Brassaia actinophylla</i>	<i>Sheflera actinophylla</i>
Araucaria	<i>Araucaria excelsa</i> R. Brown.	<i>Araucaria heterophylla</i> (Salisb) Franco.
Capulin	<i>Prunus capuli</i> Cav.	<i>P. salicifolia</i> HBK; <i>Cerasus amygdolina</i> Tr.; <i>Cerasus cabullin</i> DC.
Casuarina	<i>Casuarina cunninghamiana</i> , Miq.	<i>Casuarina equisetifolia</i> L.
Ceiba	<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	<i>Bombax pentandrum</i> L.; <i>Ceiba casearina</i> Medic.; <i>Eriodendron antractuosum</i> DC.; <i>E. occidentale</i> Don.
Codo de frayle	<i>Thevetia thevetioides</i> HBK.	<i>T. yocotli</i> A. DC.; <i>Cervera thevetioides</i> , HBK.
Colorin	<i>Erythrina americana</i> Mill.	<i>E. coralloides</i> DC.
Ficus lirata	<i>Ficus lirata</i> Warb.	<i>F. pandurata</i>
Flor de mayo	<i>Plumeria rubra</i> L.	<i>P. tricolor</i> Ruiz y pav.; <i>P. acutifolia</i> Poir.
Fresno	<i>Fraxinus excelsior</i>	<i>F. americana</i> var. <i>udhei</i> , Wenzing.
Gaieana	<i>Spathodea campanulata</i> Beauv.	<i>S. nilotica</i> Seem.
Guaje	<i>Leucaena glauca</i> (L) Benth.	<i>L. Teucocephala</i> (Lam) de wit.; <i>Mimosa glauca</i> L.
Guayabo	<i>Psidium Guayaba</i> L.	<i>P. pyriferum</i> L.; <i>Pomiferum</i> L.
Guayabo fresa	<i>Feijoa sellowiana</i> Berg.	<i>Orthostemon sellowianus</i> Berg.
Huisache	<i>Acacia farnesiana</i>	<i>Mimosa farnesiana</i> L.; <i>Vachellia farnesiana</i> (L) Wight y Arn.
Japoncillo	<i>Sapindus saponaria</i> L.	<i>S. marginatus</i> Willd.; <i>S. inaequalis</i> DC.; <i>S. Hook. y Arn</i> ; <i>S. amolli</i> Sessé y Moc.
Jacaranda	<i>Jacaranda mimosifolia</i> D. Don	<i>J. ovalifolia</i> R. BR.; <i>J. chelonina</i> Griseb.; <i>J. acutifolia</i> Humb Bompl.
Laurel de la india.	<i>Ficus retusa</i> L.	<i>Ficus nitida</i> Thunb; <i>F. microcarpa</i> .
Limon	<i>Citrus aurantifolia</i> (L).	<i>Citrus lima</i> Lunan.
Liquidambar	<i>Liquidambar styraciflua</i>	<i>L. macrophylla</i> Derestead.
Manzano	<i>Pirus malus</i>	<i>Malus sylvestris</i> Mill.
Mezquite	<i>Prosopis juliflora</i> (SW) DC.	<i>Mimosa Juliflora</i> SW.; <i>M. rotundata</i> Sessé y Moc.
Nance (Nanche)	<i>Byrsonomia crassifolia</i> (L) HBK	<i>Malpighia crassifolia</i> L.
Naranja agrio	<i>Citrus aurantium</i> L	<i>Citrus vulgaris</i> risso
Nispero	<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb)	<i>Mespilus japonica</i> Thunb; <i>Thotinia japonica</i> Gray.
Nogai	<i>Carya illinoensis</i> (Koch)	<i>Juglans illinoensis</i> Wangenh; <i>C. trectactera</i> Lebm; <i>C. pecan</i> (Marshall) Engl y Graebner.
Olmo	<i>Ulmus campestris</i> L.	<i>Ulmus pumila</i> L.
Orauidia ó pata de res.	<i>Bahúnia variegata</i> .	<i>B. grandiflora</i> ; <i>B. purpurea</i>
Palo verde	<i>Parkinsonia aculeata</i> L.	<i>P. thornberi</i> Jones.
Papayo	<i>Carica papaya</i> L.	<i>Papaya carica</i> Gaertn; <i>P. vulgaris</i> DC.
Paraíso	<i>Melia azedarach</i> L.	<i>M. sempervirens</i> SW.; <i>M. japonica</i> Don.
Parota	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	<i>Mimosa cyclocarpa</i> Jacq; <i>M. parota</i> Sessé y Moc.
Primavera	<i>Tabebuia donnell-smithii</i>	<i>Roseodendron donnell-smithii</i> (Rose) Miranac. (Rose) Seibert.
Rosa morada	<i>Tabebuia rosea</i> (Bertol) DC.	<i>Tecoma rosea</i> Bertol.; <i>T. evenia</i> Donn-Smith.; <i>T. punctatissima</i> Krantz.; <i>Tabebuia mexicana</i> Mart. ex DC.; <i>T. pentaphylla</i> (L) Hemsley; <i>T. Punctatissima</i> (Krantz) Stand.; <i>Couralía rosea</i> (Bertol) Donn-smith; <i>Sparatosperma rosea</i> (Bertol) Miers.
Tapachin	<i>Delonix regia</i> (Bojer) Raf.	<i>Poinciana regia</i> Bojer.
Tejocote	<i>Crataegus mexicana</i> Sessé y M.	<i>C. pubescens</i> (HBK)
Tronadora	<i>Tecoma stans</i> L.	<i>Bignonia stans</i> L.; <i>B. frutescens</i> , Miller ex DC.; <i>Tecoma incisa</i> Sweet.; <i>Stenolobium stans</i> (L) seem; <i>Stenolobium incisum</i> Rose Stand.

constituyen un número a considerar.

La relación del cuadro 11 presenta las 118 especies, donde se puede observar las de más frecuencia (cuadro 13). Se enlistan en orden alfabético por su nombre común al que se le anexa el nombre científico y el nombre de la familia a que pertenece, para evitar posibles confusiones en el cuadro 12 se relacionan las sinonimias de éstas.

CUADRO 13  
ESPECIES MAS COMUNES

E S P E C I E	CANTIDAD
Casuarina ( <i>Casuarina equisetifolia</i> )	4415
Jacaranda, ( <i>Jacaranda mimosifolia</i> )	2485
Fresno, ( <i>Fraxinus excelsior</i> )	2464
Tabachín, ( <i>Delonix regia</i> )	2108
Galeana, ( <i>Spathodea campanulata</i> )	1810
Tuya o Cedro ( <i>Thuja orientalis</i> )	1609
Laurel de la India, ( <i>Ficus retusa</i> )	1378
Eucalipto, ( <i>Eucalyptus globulus</i> )	1363
Orquídia Primavera o Pata de vaca, ( <i>Bahua variegata</i> )	808
Truenc, ( <i>Ligustrum japonicum</i> )	780
Ficus, ( <i>Ficus benjamina</i> )	747
Grevilia ( <i>Grevillea robusta</i> )	730

(por incluir sus variedades no se consideró el cedro)





De todas las especies adultas se observó que en el ambiente urbano registran una menor altura que en su hábitat original y generalmente están comprendidas en un rango entre los 4 y 25 metros (Los registros de menor tamaño corresponden a especies de corta edad).

## PARTE II

Datos de la ubicación del árbol esto es, en que lugar se localiza, banqueta, camellon, glorieta, parque, jardín, y otros (cuadro 14).

Cuadro 14  
UBICACION DEL ARBOLADO

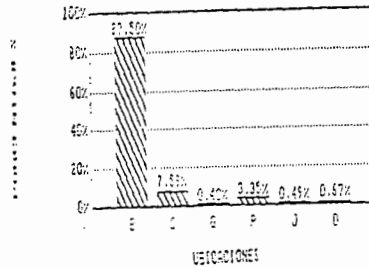
Ubicación	Cantidad
BANQUETA	26 654
CAMELLON	2 313
GLORIETA	121
PARQUE	1 020
JARDIN	149
* OTROS	<u>204</u>
Total	30,461

\* bajo la banqueta, ausencia de banqueta, baldío, sembradío etc.

De donde se desprende que el mayor porcentaje se ubica en la banqueta (ver gráfica siguiente) que se le suele llamar "área verde" y esto es de poner en tela de juicio ya que podemos observar en la verdadera área verde (parques y jardines) la magnitud y representatividad, el arbolado deja mucho que desear, además de tenerse por costumbre llamar área verde hasta a las macetas.

GRAFICA III

UBICACION  
PORCENTAJE CON RESPECTO AL TOTAL



Otro dato capturado en la parte II, respecta al estado fitosanitario, que determinó del total de la muestra 23,896 especímenes sanos, 5047 regulares y 1516 en mal estado, lo que determina un 79% sanos, algunas especies al 100%. Por lo que de manera general se considera aceptable y a excepción de una minoría de plantas infestadas como alamillos, ficus y palmas datileras por la presencia de plagas o algunos otros agentes patógenos. (ver gráfica siguiente).

GRAFICA IV

GRAFICA DE ESTADO FITOSANITARIO  
PORCENTAJE CON RESPECTO AL TOTAL



### PARTE III

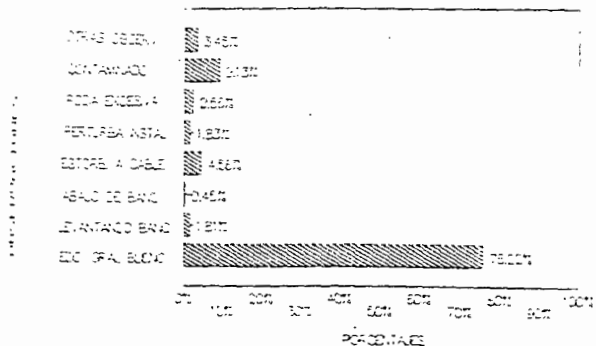
Por último se reporta el dato capturado referente a las observaciones más particulares agrupadas estas en 8 tipos:

- 1.- ESTADO GENERALMENTE BUENO no se refiere al fitosanitario sino a las condiciones del medio en que se localiza.
- 2.- LEVANTANDO BANQUETA: esto es que modifica las guarniciones empedrado y/o pavimento.
- 3.- ABAJO DE LA BANQUETA: árboles ubicados bajo la banqueta o bien que su raíz levanta el suelo a nivel del arroyo y representa peligro para en tránsito vehicular
- 4.-ESTORBANDO CABLE, que sus ramas o tronco interfieren en el cableado telefónico o de luz.
- 5.-PERTURBANDO INSTALACION que obstruye instalaciones eléctricas y/o señalamientos.
- 6.-PODA EXCESIVA, el árbol ha sido demasiado podado
- 7.-CONTAMINADO: Presencia de cualquier sustancia o cuerpos ajenos a su naturaleza, (smog, aceites, alambres, plagas etc.)
- 8.- OBSERVACIONES VARIAS: Cualquier otra observaciones, como, presencia de señalamientos, placas, clavos, atados de puestos daños físicos en su corteza, etc. ).

#### GRAFICA V

#### OBSERVACIONES

PORCENTAJES CON RESPECTO AL TOTAL



Se reporta 91 individuos muertos con altura entre los 90 cm. y los 15.00 metros lo que nos indica que tanto individuos jóvenes como adultos se pierden, las principales causas de la muerte detectadas son provocadas por el hombre mediante el cinchado, el vandalismo y en el último de los casos por la remoción de la especie debido a remodelaciones, son poco los casos en que la muerte fué natural por el término del ciclo.

NOTA: como se dijo anteriormente el área de trabajo no se censo al 100%, por lo que es muy probable que en el área faltante se reporten nuevas especies y obviamente las cifras se incrementen pero de manera general la muestra tomada es bien representativa. y de este trabajo se pueden desglosar o profundizar algunos temas, sobre todo para la planificación.

# REPORTE DEL CENSO DE ARBOLES DE LA ZONA URBANA DEL AREA METROPOLITANA DEL MUNICIPIO DE ZAPOPAN

## PARTE I

No.	NOMBRE COMUN	ALTURAS			IND. BASAL			IND. DE COBERTURA PROMEDIO	No.	NOMBRE COMUN	ALTURAS			IND. BASAL			IND. DE COBERTURA PROMEDIO		
		MAYOR	MEJOR	PROM.	MAYOR	MEJOR	PROM.				MAYOR	MEJOR	PROM.						
1	ACACIA	127	12.00	0.40	4.49	1.00	0.01	0.16	3.25	61	LLUVIA DE ORO	37	6.00	0.80	2.50	0.23	0.01	0.06	2.32
2	ACACIA	17	10.00	1.00	2.76	0.80	0.11	0.75	3.28	62	MAGNOLIA	61	10.00	0.85	3.21	1.01	0.01	0.17	2.94
3	ACRIF	19	6.00	2.30	2.90	0.36	0.06	0.17	2.01	63	MANDARINO	49	8.00	0.60	2.59	0.50	0.01	0.12	2.60
4	ACRIF	8	6.20	1.00	2.02	0.34	0.06	0.15	4.25	64	MANGO	263	8.00	3.50	3.00	1.33	0.01	0.19	2.51
5	ACRYAL	465	15.00	0.50	4.66	0.95	0.01	0.15	3.71	65	MANZANO	4	8.00	1.55	4.09	0.25	0.04	0.13	2.41
6	ACRYAL	15	9.00	1.00	2.12	1.00	0.24	0.04	2.67	66	MI ZOUTE	5	11.00	0.50	8.03	0.46	0.10	0.36	8.20
7	ALAMO	110	10.00	0.80	4.51	0.20	0.01	0.15	1.70	67	MIRTA ARRAYAN	1	1.15	1.15	1.15	0.17	0.17	1.50	
8	ALAMO PLANTADO	103	8.00	0.60	3.90	0.50	0.01	0.17	4.07	68	MORA O MONTE	56	5.00	0.52	1.91	0.44	0.03	0.18	6.46
9	ALHAMBRA	5	2.00	1.15	1.92	0.40	0.05	0.29	2.57	69	NANCE	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10	ALAI	45	5.00	0.10	2.26	0.54	0.01	0.13	2.28	70	HARANAJALMA	46	3.50	0.55	1.48	0.51	0.01	0.14	2.85
11	ARAUCHARIA	120	20.00	0.13	4.70	1.20	0.01	0.21	2.62	71	HARANJO AGRIO	263	3.50	0.50	1.56	0.58	0.01	0.10	1.68
12	ARIEL DE JUDAS	2	2.00	0.90	3.95	0.72	0.15	0.18	6.20	72	HARANJO DULCE	603	3.50	0.20	1.23	0.60	0.01	0.02	1.48
13	ARAYAN	10	7.50	1.50	3.08	0.15	0.02	0.05	1.47	73	HISPIRO	154	5.00	0.55	2.62	0.72	0.01	0.11	2.61
14	CARICHIH	51	10.90	1.10	3.74	1.91	0.06	0.59	8.30	74	NOGAL	49	11.25	1.00	5.59	0.94	0.01	0.27	3.74
15	CAPULIN	196	15.00	0.60	4.89	0.78	0.01	0.18	3.95	75	OLIVO	1	4.00	4.00	4.00	0.14	0.14	0.24	3.00
16	CAPULIN	9	5.30	1.50	2.80	0.20	0.01	0.11	1.70	76	OLIVO	75	12.00	5.50	5.05	1.08	0.01	0.26	5.50
17	CASQUERINA	4615	30.00	0.05	9.95	2.00	0.01	0.28	5.70	77	ORZOTE	4	5.00	5.00	5.00	0.27	0.27	0.27	8.00
18	CATALPA	4	8.00	0.87	3.17	0.05	0.02	0.02	1.64	78	PALMA ABANICO	87	7.00	0.70	2.42	1.57	0.01	0.29	1.56
19	CEBOL	1475	22.00	0.20	4.77	0.41	0.01	0.18	3.34	79	PALMA CAHARIA	40	22.50	3.00	18.52	0.43	0.03	0.36	3.05
20	CEBRO BLANCO	1	4.00	4.00	4.00	0.11	0.11	0.11	3.00	80	PALMA CHINA	30	11.00	1.00	6.35	0.77	0.02	0.25	1.21
21	CEBRO CHINO	70	12.50	0.35	3.10	0.45	0.09	0.19	2.64	81	PALMA DATILERA	22	21.00	1.30	6.77	1.10	0.08	0.42	4.19
22	CEIBA	1	2.00	2.00	2.00	0.78	0.08	0.10	0.50	82	PALMA DE LA SUERTE	4	5.00	4.00	4.38	1.05	0.18	0.51	2.70
23	CEPILLO	106	8.00	0.80	2.21	0.90	0.01	0.14	1.76	83	PALMA DE VIAJERO	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
24	CEPEZO	1	6.00	6.00	6.00	0.08	0.08	0.08	3.00	84	PALMA REAL	81	12.00	0.45	3.37	1.81	0.01	0.34	2.81
25	CHAMACANO	4	5.60	0.50	1.77	0.04	0.01	0.02	1.30	85	PALMA WASHINGTONIA	25	28.00	2.60	7.64	0.63	0.09	0.40	3.02
26	CHIBRES	538	11.00	0.04	3.22	1.05	0.01	0.16	1.34	86	PALMITA O CYCA	1	2.65	2.65	2.65	0.09	0.09	0.09	1.00
27	CHIRILO	5	8.00	1.13	4.43	0.55	0.20	0.50	5.19	87	PALMO VERDE	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
28	CLAVELINA	40	8.00	0.68	3.33	1.46	0.03	0.46	2.65	88	PAPAYO	10	6.00	0.85	3.58	0.28	0.05	0.11	1.07
29	COLO DE FRASE	1	0.95	0.95	0.95	0.19	0.19	0.19	2.50	89	PARISO	267	15.00	0.40	5.49	1.46	0.01	0.21	4.40
30	COLOM	25	8.60	1.00	3.62	0.38	0.02	0.14	2.26	90	PARGIA	2	1.00	1.00	1.00	0.05	0.05	0.05	1.00
31	DARRILIA	1	1.70	1.70	1.70	0.00	0.99	0.00	0.80	91	PATA DE RES	808	6.00	0.04	2.76	1.01	0.01	0.25	5.00
32	DELAN	3	8.40	1.24	5.05	0.25	0.02	0.12	7.25	92	PICO DE PAJARO	2	5.00	1.40	3.20	0.20	0.04	0.12	2.60
33	DIRAZANO	107	4.40	0.45	1.98	0.50	0.01	0.13	2.21	93	PINO	605	16.00	0.30	6.93	1.04	0.01	0.23	5.02
34	DIRAZANO	35	7.00	1.00	4.11	0.90	0.02	0.26	2.78	94	PIRACANTO	17	3.50	0.57	1.62	0.92	0.02	0.19	2.68
35	DIRAZANO	1363	30.00	0.12	9.79	1.83	0.01	0.26	5.44	95	PINHE	348	14.00	1.10	6.81	1.05	0.01	0.36	4.22
36	DIRAZANO	3	4.00	1.50	2.73	0.15	0.03	0.07	1.67	96	PINHE BRASILEIRO	5	3.00	0.60	1.84	0.35	0.03	0.16	3.12
37	DIRAZANO	2	2.60	0.00	0.00	0.13	0.05	0.13	0.61	97	PINHE CHINO	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
38	FICUS FRANO	747	5.00	0.31	1.63	0.55	0.01	0.00	1.75	98	PINHE FREBINTO	10	4.45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
39	FICUS LIBATA	72	5.00	0.32	1.67	0.50	0.01	0.13	1.73	99	PLATANO	53	4.00	0.45	1.45	0.45	0.01	0.10	2.18
40	FLOD DE MAYO	61	8.00	0.40	3.65	0.82	0.01	0.14	2.13	100	PRIMAVERA	172	25.00	0.50	3.99	1.17	0.01	0.16	2.51
41	FLORIDONDO	15	5.20	0.78	2.35	0.13	0.02	0.10	1.89	101	ROBLE	22	16.00	1.20	7.90	0.90	0.05	0.27	7.72
42	FRESNO	2464	30.00	0.02	6.09	1.97	0.01	0.26	4.60	102	ROSA MORADA	35	11.00	0.30	1.97	0.98	0.01	0.24	1.86
43	GALLANA	1810	5.00	0.04	2.04	1.87	0.01	0.24	3.99	103	SAUCE	51	12.00	0.60	3.85	0.84	0.01	0.20	3.29
44	GARABO	47	9.94	0.40	3.16	0.70	0.01	0.14	2.95	104	SAUCO FLOR	49	5.00	0.56	3.13	0.72	0.01	0.09	1.88
45	GARABO	240	28.10	0.30	6.90	1.17	0.01	0.22	4.58	105	SICOMORO	1	3.00	3.00	3.00	0.22	0.22	0.22	0.40
46	GAVILIA	10	10.50	2.90	5.40	0.47	0.06	0.17	4.04	106	SIDRA	13	7.00	1.00	3.47	0.56	0.17	0.28	4.54
47	GUAJAVE	192	8.00	0.50	3.92	1.72	0.01	0.25	5.71	107	TABACHIN	2108	5.00	0.20	4.91	0.97	0.01	0.21	4.45
48	GUYABO	304	5.00	0.02	2.60	0.57	0.01	0.11	3.06	108	TABEJUIA	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
49	GUYABO FRESA	1	1.00	1.00	1.00	0.02	0.02	0.02	0.80	109	TAMARINDO	4	5.50	1.50	3.58	0.20	0.03	0.08	0.00
50	HIGUERA	13	7.00	0.83	3.85	0.60	0.05	0.16	4.01	110	TEJOCOTE	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
51	HUIZACHE	17	8.00	1.40	4.72	0.92	0.03	0.26	4.11	111	TOPONJO	151	9.00	0.55	2.88	0.76	0.01	0.25	2.76
52	HULE	308	8.00	0.56	4.25	0.91	0.01	0.27	5.30	112	TORAJODORA	1	13.05	13.05	13.05	0.43	0.43	0.43	9.00
53	JABONCILLO	11	7.00	3.10	5.66	0.71	0.10	0.17	2.50	113	TRUENO	780	8.00	0.20	2.30	0.80	0.01	0.21	2.00
54	JACAHANDA	2485	27.00	0.04	6.69	1.40	0.01	0.29	5.80	114	TUYA DORADA	259	7.00	0.40	2.27	0.41	0.01	0.12	1.52
55	JUNIPERO	20	10.00	1.10	7.53	0.57	0.09	0.27	6.93	115	TUYA O CEDRO	1609	8.00	0.03	2.45	0.59	0.01	0.20	1.72
56	KURUBA	1	2.00	2.00	2.00	0.14	0.14	0.14	2.00	116	YUCA	194	9.15	0.50	2.45	0.45	0.01	0.14	1.34
57	LARIL DE LA INDIA	1378	21.00	0.01	7.63	2.00	0.01	0.17	2.18	117	ZALATE	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
58	LIMA	316	3.50	2.00	1.70	0.67	0.01	0.12	2.42	118	ZAROTE	21	10.00	1.60	5.06	0.40	0.04	0.17	3.50
59	LIMON	630	3.50	0.09	1.61	0.62	0.01	0.12	1.92	119	ARBOL SECO	91	15.00	0.90	1.48	0.90	0.01	0.09	0.87
60	LICHIDAMBAR	9	5.20	1.60	3.34	0.60	0.02	0.17	1.49										

\*\*\* TOTAL \*\*\*



**REPORTE DEL CENSO DE ARBOLES DE LA ZONA URBANA DEL AREA  
METROPOLITANA DEL MUNICIPIO DE ZAPOPAN  
PARTE III**

NO. NOMBRE COMUN	ESTAD. GRAL. BUENO	LEVAN-TANDO BANDA QUEJTA	ABAJO DE BANDA QUEJTA	ESTOR-BO BANDO CABLE	PERTUR-BANDO A INSTA-LACION	PODA EXCE-SIVA	CONTA-MINADO	OBSER. VARIAS	No. NOMBRE COMUN	ESTAD. GRAL. BUENO	LEVAN-TANDO BANDA QUEJTA	ABAJO DE BANDA QUEJTA	ESTOR-BO BANDO CABLE	PERTUR-BANDO A INSTA-LACION	PODA EXCE-SIVA	CONTA-MINADO	OBSER. VARIAS
1 ABUELO	117	0	0	0	0	1	7	2	61 LLUVIA DE ORO	25	0	0	0	0	1	6	0
2 ACACIA	14	0	0	0	0	0	3	0	62 MAGNOLIA	56	0	0	0	0	0	4	1
3 ACER	18	0	0	0	0	0	0	0	63 MANHARIHO	37	0	0	0	0	0	10	2
4 AMONIS	7	0	0	1	0	0	0	0	64 MANZO	199	1	0	3	2	8	40	10
5 AMALATE	54	6	3	26	0	4	72	15	65 MANZANO	3	0	1	0	1	0	0	0
6 AMULBUELE	15	0	0	0	0	0	0	0	66 MEZQUITE	4	0	0	0	0	0	1	0
7 ALAMILLO	96	1	0	5	2	0	5	1	67 MIRTO ARRAYAN	1	0	0	0	0	0	0	0
8 ALARZO PLATEADO	66	1	0	12	1	4	15	4	68 MORA O MORERA	40	0	0	11	0	0	2	1
9 ALBINO	2	0	0	0	0	0	0	1	69 HANCE	0	0	0	0	0	0	0	0
10 ALBIA	35	0	0	1	0	2	5	2	70 NARANJALIMA	34	1	1	0	0	0	6	4
11 ALBUFARIA	9	0	0	3	0	1	6	16	71 NARANJO AGRIO	278	0	0	2	0	1	28	4
12 ARBOL DE JUDAS	1	0	0	0	0	0	0	0	72 NARANJO DULCE	513	2	1	6	2	2	39	38
13 ARRAYAN	6	0	0	1	0	0	4	4	73 OSIFERO	113	1	0	1	0	0	35	4
14 CAMICHIN	15	0	0	0	3	0	4	31	74 HOGAL	47	0	0	1	0	0	0	1
15 CAMPULIN	132	1	17	1	0	1	13	1	75 OLIVO	1	0	0	0	0	0	0	0
16 CARISA	5	0	0	0	0	0	0	0	76 OLMO	63	0	0	0	1	0	5	4
17 CASUARINA	308	115	6	555	246	164	178	103	77 OZOTE	4	0	0	0	0	0	0	0
18 CATALPA	5	0	0	0	0	0	1	0	78 PALMA ABANICO	78	0	1	0	0	0	8	0
19 CEDRO	1141	7	1	79	45	16	154	32	79 PALMA CAHARIA	8	0	1	0	0	0	31	0
20 CEDRO BIACHEO	1	0	0	0	0	0	0	0	80 PALMA CHINA	11	0	0	16	0	0	3	0
21 CEDRO CHINO	68	0	0	0	0	2	0	0	81 PALMA DATILERA	16	0	0	3	0	0	0	3
22 CEJGA	0	0	0	0	0	0	0	0	82 PALMA DE LA SUERTE	4	0	0	0	0	0	4	0
23 CEPILLO	82	0	0	3	8	0	8	5	83 PALMA DE VIAJERO	0	0	0	0	0	0	0	0
24 CERESO	1	0	0	0	0	0	0	0	84 PALMA REAL	51	0	0	0	0	0	8	22
25 CHALCABO	4	0	0	0	0	0	0	0	85 PALMA WASHINGTONIA	16	0	0	0	1	0	7	1
26 CHIHES	290	2	0	2	9	3	15	17	86 PALMITA O CYCA	1	0	0	0	0	0	0	0
27 CHIHUIO	3	0	0	0	0	0	2	0	87 PALO VERDE	0	0	0	0	0	0	0	0
28 CIVILILINA	79	0	0	1	1	3	1	5	88 PAPAYO	8	0	0	1	0	0	1	0
29 COCO DEL FRAYLE	1	0	0	0	0	0	0	0	89 PARISO	225	4	6	10	2	0	15	5
30 COYORIN	22	0	0	0	2	0	1	0	90 PARDIA	2	0	0	0	0	0	0	0
31 DAMIELTA	0	0	0	0	0	0	0	0	91 PATA DE RES	597	14	3	32	15	22	97	78
32 DOLAR	2	0	0	1	0	0	0	0	92 PICO DE PAJARO	0	0	1	0	0	0	0	0
33 DURAZO	82	0	0	2	1	3	14	5	93 PINO	516	7	1	19	13	7	25	17
34 ENEBRO	35	0	0	0	0	0	0	0	94 PIRACANTO	11	0	0	0	0	0	2	4
35 EUCALIPTO	1142	22	7	22	7	53	91	19	95 PIRUL	235	11	2	17	18	8	20	37
36 EUCALIPTO ROJO	3	0	0	0	0	0	0	0	96 PIRUL BRASILENO	4	0	0	0	0	0	1	0
37 FALSO CIPRES	3	0	0	0	0	0	0	0	97 PIRUL CHINO	0	0	0	0	0	0	0	0
38 FICUS CARAGO	621	3	1	1	3	28	66	24	98 PIRUL TEREBINTO	0	0	0	0	0	0	0	0
39 FICUS LIRATA	65	0	0	0	0	0	1	2	99 PLATANO	22	0	0	0	0	0	13	18
40 FLOE DE PIANO	40	0	0	0	0	1	16	4	100 PRINAVERA	160	0	0	0	2	0	10	0
41 FLOE DE OMBIA	7	0	0	10	0	0	7	1	101 ROBLE	7	0	0	0	0	0	15	0
42 FLOE	1619	46	12	119	57	91	451	84	102 ROSA MORADA	32	0	0	0	0	0	1	2
43 GALIAGA	1580	30	2	65	14	65	151	93	103 SAUCE	21	3	0	0	0	1	6	0
44 GANADO	35	0	0	1	0	0	6	0	104 SAIICO FLOE	40	0	0	0	1	0	7	0
45 GELIVITA	531	28	2	53	4	9	72	31	105 SICOMORO	0	0	0	0	1	0	1	0
46 GUAJE	9	0	1	0	0	0	0	0	106 SIDRA	0	0	0	5	4	0	2	2
47 GUAYUCHI	171	10	0	12	7	0	43	5	107 TABACHIN	1759	31	14	106	35	24	71	68
48 GUAYABO	262	2	3	3	0	0	29	5	108 TABEJUIA	0	0	0	0	0	0	0	0
49 GUAYABO FRESA	1	0	0	0	0	0	0	0	109 TAMARINDO	4	0	0	0	0	0	0	0
50 HIGUERA	10	0	0	0	0	0	3	0	110 TEJOCOTE	0	0	0	0	0	0	0	0
51 HUIZACHE	15	0	0	0	0	0	2	0	111 TORONJO	130	2	1	0	1	2	14	1
52 HUILE	211	18	0	21	5	18	18	10	112 TROBADERA	1	0	0	0	0	0	0	0
53 JABONILLO	0	11	0	0	0	0	0	0	113 TRUENO	654	2	0	25	5	18	65	11
54 JACARANDA	1722	166	5	145	52	83	153	109	114 TUYA DORADA	234	0	0	1	0	6	17	1
55 JORUPERO	18	0	0	0	0	0	2	0	115 TUYA O CEDRO	1412	1	1	14	6	6	119	50
56 JUYUJAI	1	0	0	0	0	0	0	0	116 YUCA	156	1	6	0	1	0	28	2
57 LAUREL DE LA INDIA	1035	5	12	26	2	51	217	30	117 ZAIAIE	0	0	0	0	0	1	0	0
58 LINA	249	0	2	5	1	1	54	4	118 ZAPOTE	10	2	2	2	0	2	3	0
59 LIPON	452	4	12	7	1	7	127	20	119 -ARBOL SECO	0	16	2	0	0	58	2	13
60 LICHUARRAR	5	0	0	2	2	0	0	0	*** TOTAL ***	23202	566	136	1309	557	780	2780	1051



## VI CONCLUSIONES

A nivel urbano podemos definir al árbol como una entidad "viva" plantada y preservada por el hombre, con un propósito: ornamental, recreativo, comercial o por su influencia en el clima; para servir a tales propósitos los árboles deben sobrevivir y alcanzar la madurez llegando a cumplir su ciclo de vida completo. Por las condiciones adversas que prevalecen en la zona urbana, para su sobrevivencia, estas entidades vivas, requieren de ayuda. Actualmente en la metrópoli, en lo que a la administración del arbolado urbano se refiere, se carece de equipo, material y presupuesto suficiente aunado a la falta de personal capacitado y a la falta de coordinación interinstitucional que facilite las labores.

En la administración, sobre todo en la poda del arbolado urbano hay intervención de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH), la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE), Teléfonos de México (TELMEX), la Comisión Federal de Electricidad (CFE), Obras Públicas (OP) y del H. Ayuntamiento de Zapopan.

Dada la actual administración pública, en sus niveles federal, estatal y municipal, que ha implantado una austeridad que suprime todos aquellos factores que lejos de impulsar el desarrollo económico lo frenan o desequilibran; y la falta de coordinación entre las instituciones origina deficiencia de

atención al arbolado, o duplicidad de trabajo, podas continuas y a veces mal efectuadas, o bien plantaciones que posteriormente ocasionan perturbaciones en instalaciones eléctricas o señalamiento de tránsito.

Se concluye que en forma directamente proporcional, en la cabecera municipal del Municipio de Zapopan el nivel económico es factor determinante del estado general del arbolado. La superficie arbolada y la calidad de la población vegetal es mayor en las zonas con nivel socioeconómico alto, mientras que en las colonias de bajos recursos a pesar de ser mas abundante y variable el número de especímenes, por lo general están en pequeños espacios y con pocos cuidados, es común observar incluso en botes y macetas especímenes arbóreos y arbustivos o pequeñas plantas de uso medicinal o gastronómico, por lo que el incremento y mantenimiento, aunados a la concientización de la importancia de las áreas verdes es imprescindible.

Aún así se puede mejorar y preservar la calidad y condiciones ambientales, por lo que el fomento y promoción de áreas verdes dada la influencia que ejerce en el clima y en la arquitectura, constituye una acción fundamental para cualquier proyecto de indole urbanista y ecológica.

Es común que las concentraciones urbanas se construyan sobre áreas a las que hacen perder casi en su totalidad sus rasgos ambientales originales debido a que la flora nativa no se toma

en cuenta e incluso se elimina para el desarrollo de infraestructura urbana, como es el caso del fraccionamiento Los Robles donde se pretende establecer el fraccionamiento en un bosque y por lo tanto los árboles son talados pretendiendo justificar los medios por el fin que se pretende.

Según la Administración de Parques y Jardines y Foretación del ayuntamiento de Zapopan se cuenta con técnicos asesores para la planificación de la plantación pero, incongruentemente se reproducen algunas especies proscritas o inadecuadas para el medio urbano como eucaliptos, fresnos etc.

Es posible justificar un Programa de Dasonomía Urbana ya que se reducirían los costos y gastos de mantenimiento y por consecuencia las pérdidas mediante la apropiada selección de especies, un patrón de distribución por edades, un programa organizado de trabajo, etc.

Por acuerdo de la Organización Mundial de la Salud (OMS), bajo el criterio de los expertos urbanistas y expertos en sanidad ambiental se establece que se requiere contar con un mínimo de 10 a 12 metros cuadrados de áreas verdes por habitante, o bien, de un 20% a 30% del total de la superficie urbana (Briseño, 1985). En el área metropolitana de Guadalajara que incluye el área de estudio (área metropolitana de la cabecera municipal de Zapopan) se cuenta con 1.5 m. de área verde por habitante (Michel, 1980), resultados desoladores producto de

la mala planificación del desarrollo urbano, y lo que deja mucho que desear, dado el criterio basado tanto en las necesidades de recreo y esparcimiento como de la obtención de los servicios indirectos que de los bosques se obtienen.

En los bosques sobre todo en el urbano, la administración del recurso es imprescindible y necesaria su planificación, para lo cual se requiere considerar varios aspectos como son:

- 1.- Determinar el factor ambiental.
- 2.- Antecedentes de las necesidades (uso del arbolado).
- 3.- Determinar variabilidad, distribución por edades, frecuencia y densidad.
- 4.- Establecimiento de Programa de trabajo (Plantación, Mantenimiento y eliminación).

Una vez realizada la planificación, de hecho entonces se podrá hacer la adecuación del medio en el que se use determinada especie o bien aprovechar las características de la especie para adecuarse al medio, la planificación también permitirá estudiar las áreas ya urbanizadas y crear nuevas áreas verdes. Es importante la administración permanente y constante del arbolado mediante un adecuado programa de trabajo ya que un buen y constante mantenimiento evita los gastos infructuosos e innecesarios .

Cada especie registra sus características en condiciones normales y en su hábitat de origen, pero el medio urbano llega a modificarlas por lo que el uso para el que se recomienda dependerá del espacio, la finalidad, el uso, el gusto personal etcétera, y son estos puntos los que determinan si por sus características se debe usar o no cierta especie.

Por otra parte y bajo las observaciones y criterios de esta investigación, la relación entre el uso específico y el área que se puede hacer del árbol se pueden correlacionar en el cuadro siguiente.

CUADRO NO. 15

CORRELACION DE LAS AREAS Y LOS USOS DEL ARBOLADO

U S O	ORNAMENTAL	SOMBRA	RECREACION	CONTROL		FRUTAL	C O R T I N A S			
				EROSION	TRANSITO PEATONAL		ROMPIMIENTO	PRIVACIA	RUIDO	VISUAL
BANQUETA ANGOSTA	+	+				+				
BANQUETA ANCHA	+	+			+	+				
ESPACIOS ABIERTOS (plazas, parques - jardines, unidades)	+	+	+		+		+			
PARADAS DE CAMION	+	+			+					+
BORDES DE ASENTAMIENTO	+						+	+		
BORDE DE AGUA				+						+
AREA CONTAMINANTE (zona industrial, tiraderos, areas centri- cas de mayor tránsito)							+		+	+
RESIDENCIAL (vivienda)	+	+			+	+			+	
ESTACIONAMIENTOS ABIERTOS O PLAZAS COMERCIALES.	+	+			+				+	
CANALES DE AGUAS MEORAS, BARRANCOS.				+					+	+

## ESPECIES COMUNES

En el ambiente urbano se da un fenómeno común que es "La moda de especies" en esta tiene una gran influencia los viveros que son los proveedores del material de plantación y los funcionarios o técnicos que lo manejan ya que algunas especies son de fácil reproducción y menor costo, por lo que les da por reproducirlas en grandes cantidades y por lo tanto en las campañas de reforestación e inclusive en las campañas políticas hacen uso del material que abunda.

En el municipio se registraron algunas especies que por estar de moda abundaron como son los fresnos, hules, y actualmente el alamillo y el ficus, en el caso del alamillo su abundancia y el medio ambiente propiciaron su emplagamiento y ahora el mismo árbol es una "plaga" y se recomienda su remoción.

## EFFECTOS AMBIENTALES

El ambiente urbano presenta condiciones que afectan al árbol, que se deben tomar en cuenta, los efectos ambientales más comunes que no permite el buen desarrollo del del árbol son:

- Instalaciones aéreas: cableado, postes, transformadores, señalamientos, y semáforos.
- Instalaciones subterráneas: pozos, aljibes, drenajes, instalaciones telefónicas.
- Asentamientos humanos irregulares: falta de agua potable, alcantarillado y drenaje.
- Vandalismo.

## VII RECOMENDACIONES

Las acciones a seguir no sólo consisten en el fomento de áreas verdes, sino también la mejora de las ya existentes, así como la planificación conjunta con la infraestructura urbana (dotación de agua potable, drenaje, alcantarillado,...) y la creación de parques y jardines. Por principio de cuentas deberá considerarse el mantenimiento de las áreas verdes existentes, que incluiría la reforestación de áreas escolares, deportivas y recreativas, sobre todo en colonias marginadas (Constitución, El Vigía, Auditorio, Sta. Margarita,) en donde también es recomendable la sustitución gradual de especies inconvenientes (seniles, mal ubicadas, con daños severos).

Cabe mencionar como punto interesante, la condición favorable del clima en la zona recurso que se debe aprovechar ya que facilita la adaptabilidad de las especies

Tomando en cuenta la tendencia de crecimiento de la zona urbana deberá considerarse en futuras planificaciones de unidades habitacionales, la proporción de área verde por persona que se requiere, estableciendo por lo menos un mínimo de 10 m<sup>2</sup> por habitante, sobre todo hoy que está tan de moda la creación de multifamiliares y conjuntos habitacionales verticales que obviamente no cumplen ni con el promedio de 1.5 m. actual.

A este respecto existen otras recomendaciones en lo que al aspecto del diseño urbano se refiere como puede ser

\*\*\*

- Respetar áreas con rodales o especies originales existentes (zapote, camichin, roble).
- Determinar en las calles angostas la ubicación de los árboles de acuerdo a su circulación y establecer la ubicación del arbolado que puede efectuarse de preferencia unilateralmente o de ser bilateral en forma alternada.
- Crear en calles secundarias, islas de vegetación sobre todo en las calles cerradas al tránsito vehicular.
- En las calles anchas se recomienda forestar en ambas aceras, ya sea de manera individual o con la creación también de islas de vegetación.
- De preferencia deben usarse especies diferentes, para evitar abundancia de alimento para plagas y en el caso de uso de ejemplares de la misma especie, usarlos en números impares y asimétricos para evitar efectos de monotonía
- Preferir el uso de árboles que den carácter al paisaje, no es congruente observar pinos en la costa y palmeras en zonas heladas o la combinación de estas especies en una misma área, además para facilitar su adaptación.
- En ambientes de alta contaminación preferir el uso de árboles caducifolios, ya que la renovación de su follaje tiene mayor efecto en la captación de partículas contaminantes.



- Es conveniente la creación de paseos o caminos arbolados que unan los principales centros de actividades, de modo que no queden a más de 10 minutos y las zonas verdes públicas a menos de 3 minutos, bastaría con pequeños jardines de una manzana.
- Las paradas de autobuses deberán ser confortables y sombreadas de preferencia con vegetación.
- Considerar la reforestación de glorietas, camellones, parques, jardines, banquetas, etc., y sobre todo de límites urbanos: como zonas industriales, zonas céntricas, zonas escolares y el anillo periférico que es puerta de entrada o cruce y desde donde el turismo aprecia la imagen de la metrópoli.

#### LINEAMIENTOS TECNICOS

Para el aminoramiento y prevención del efecto nocivo del medio urbano por las intalaciones ambientales se sugieren los siguientes lineamientos:

- prever las medidas necesarias para su mantenimiento, sobre todo lo que se refiere al riego de las primeras etapas de vida.
- protección de árboles contra la violencia relacionada con la circulación humana y animal, mediante cercas, jardineras elevadas, arbustos, etc.
- resguardo de especies pequeñas, contra el viento

mediante estacas o soportes.

- escoger especímenes con edad y dimensiones adecuadas para su sobrevivencia.

- concientización de habitantes de la importancia de conservar las áreas verdes.

- proporcionar asesoramiento técnico a toda persona interesada

- Promoción de folletos y algunos otros medios informativos que expliquen al público en general los cuidados elementales que los árboles requieren, como evitar el riego a pleno sol, uso de estacas en especies de corta edad, vigilar y evitar el vandalismo, etc.).

- Análisis previo de inconvenientes que pueda provocar el árbol o el medio en que se determine plantar.

- reproducir en los viveros la cantidad de especies necesaria con la calidad y características que se requieran, analizando primero la zona a reforestar para determinar la planta necesaria.

## ESTRATEGIAS

Todo lo anterior es difícil de realizarse, sobre todo a corto plazo y por un pequeño grupo de personas, además del riesgo que implica la solución a un problema tan complejo y sobre todo de tipo ambiental en el que los resultados son tan impredecibles, por lo que se sugieren algunas estrategias a seguir como son:

CREACIÓN DE COMPROMISOS específicos a cada una de las dependencias y organismos así como autoridades involucradas, ya que el traslape de responsabilidades origina una deficiencia en el servicio, sobre todo el mantenimiento y retiro de especímenes, por lo que en algunos casos la ciudadanía se da a la tarea de efectuar podas o derribos, que tienen un elevado costo económico, y a lo que las autoridades responden con multas o infracciones que distan mucho de estimular a la ciudadanía sobre la conveniencia de la reforestación y mantenimiento de los árboles.

REGLAMENTACIÓN DE LA FORESTACIÓN URBANA, donde se tome al árbol como una entidad viva que requiere de cuidados y respeto (que no se le coloquen ningún tipo de señalamiento, carteles o anuncios).

REGLAMENTAR EL USO DE LOS LOTES BALDÍOS, en los que deberían plantarse árboles o bien fungir como viveros temporales para la reforestación de la misma colonia.

MEJORAR LA CALIDAD DEL AMBIENTE en zonas criticas.

REUBICACIÓN DE ZONAS INDUSTRIALES Y CONTAMINANTES como las cementeras ya que los vientos predominantes acarrean hacia la zona metropolitana las particulas contaminantes.

CONCIENTIZACION DE LA CIUDADANÍA en el uso y la necesidad de los árboles asi como en el fomento de la flora nativa, la remoción gradual de especies inconvenientes, para que coopere con su plantación, cuide su desarrollo y evite su muerte temprana.

FOMENTAR LA PARTICIPACIÓN CIUDADANA mediante:

- Desarrollo de campañas en medios de comunicación (prensa, radio. televisión)
- Formación de brigadas forestales en las escuelas o barrios y hacerlos responsables del mantenimiento y cuidados de áreas cercanas, mediante estímulos de aumento de calificaciones o reducciones de impuestos, etc.
- Establecer concursos por calles o barrios, para estimular a los vecinos para que se esfuercen en el mejoramiento ambiental, limpieza, forestación etc., otorgando alicientes como preferencias en programas de obras públicas.

PROMOVEER LA ARBORIZACIÓN URBANA para aumentar y preservar la flora, además de mejorar el microclima e imagen urbana.

ESTABLECIMIENTO DE RESPONSABILIDADES INSTITUCIONALES. por ejemplo:

- El ayuntamiento a través de su Departamento de Parques y Jardines, deberá contar con un grupo de profesionistas y técnicos, que conformen un Comité Técnico Asesor encargado de la administración general de las áreas públicas como son parques, jardines, unidades deportivas, camellones, glorietas, correspondientes al Municipio, quien coordine por principio de cuentas y en base al estudio dasonómico la aplicación de las actividades requirentes.

Para lo cual el personal funcionara independientemente bajo diferentes puntos de vista y niveles de capacitación y conocimiento, además de que las otras instituciones (Comisión Federal de Electricidad, Departamento de Tránsito, y Teléfonos de México) sólo deberán estar en posición de reportar sus requerimientos y coordinaran sus actividades a las labores forestales con el Comité.

Otra opción sería por ejemplo:

CREACIÓN DE ALGÚN DEPARTAMENTO DE DASONOMÍA URBANA, por llamarlo de alguna manera, que consolidará la información, reglamentación, normas, plan de trabajo, inspecciones periódicas, así como constante actualización de la información y que de manera general se encargue de toda la administración aunque de preferencia de manera exclusiva y autónoma, sin interferencias de otras dependencias.

## VIII BIBLIOGRAFIA

- BRISEÑO, M.J., 1985, Giros, Revista mensual de Divulgación, Cultura, Política Científica, de la Federación de Profesores de la Universidad de Guadalajara, El Transporte y la contaminación en Guadalajara, Año II, número 10 Febrero de 1985. México.
- BURTON, J.A., 1978, Naturaleza y vida urbana, Enciclopedia Tomo XV., Barcelona España.
- CIBA-GEIGY, Catálogo de Fumigantes CIBA-GEIGY Mexicana, Información de Productos Ciba-Geigy Mexicana, S. A. de C.V.
- COMITE TECNICO ASESOR CUENCA LERMA CHAPALA SANTIAGO (CTALS), 1978, Información básica para la planeación agropecuaria y forestal a nivel municipal, Zapopan. México.
- CURIEL, B.A., 1983, Manejo de suelos y aplicación de fertilizantes Orientado a Jalisco Colima y Aguascalientes, Inca rural, 61 Pp. México.
- CURIEL, B.A., 1989, Degradación actual y potencial de los suelos agrícolas de Zapopan, Jalisco. Tesis, Escuela de Graduados, Universidad de Guadalajara, México. 90 Pp.
- CHADENET. S., Guy Le Flour, Jean Pomery, Annie Chauvet, Anne Marie Pajot, 1979, El jardín, CEAC, S. A. 267 Pp. Barcelona, España.
- CHANES R., 1979, Deodendron, Arboles y arbustos de jardín en clima templado. Ed. Blume. 547 Pp. España
- CHEVRON CHEMICAL COMPANY, 1977, The word of trees, Ortho books, 111 Pp. Sn. Fco. Cal. USA.
- D.D.F. (DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL)., 1975, Memorias de las obras del sistema de drenaje profundo del D.D.F. Cap. Flora, Talleres Gráficos de la Nación tomo I, México.
- DAW, A. 1973, Estrategia de desarrollo subregional y municipal de Guadalajara. Unidad Administrativa Estatal, Gobierno del Estado, 2a. edición, Departamento de Economía, Jalisco.
- DEAN, H.L., 1978, Biology of Plants. University of Iowa. WCB. 384 Pp. U.S.A.
- DEFFIS, C.A., 1989, La basura es la solución, CONCEPTO, 274 Pp. México.
- ESTRADA, F.E., 1986, El árbol y la ciudad, UNED, 36 Pp. México.

- ESTRADA, F.E., 1986, Cultura forestal, (Adecuación de los espacios verdes del área metropolitana,) Revista de la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística del Estado de Jalisco. p 29-40. Guadalajara Jal., México.
- GONZALEZ, V.C.E., El valor de los árboles urbanos. Sub-Dirección General del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales.
- GONZALEZ, V.C.E. 1984, Los inventarios en la dasonomía urbana. Mem. Encuentro Nal. sobre inventarios foretales. Instituto Nacional de investigaciones forestales-SARH. México. 20 p.
- GREY, F. and G. DENEKE, 1978, Urban forestry, John Wiley and Sona Inc., 280 Pp. U.S.A.
- HESSAYON, D.G., 1985, Arboles y arbustos de jardín, Manual de cultivo y conservación, Blume, Barcelona España.
- HITCHINGS, R.D., 1981, Prontuario de dasonomía urbana, Universidad de Arizona, Landscape Resource Division, Tucson Arizona. 31 Pp. U.S.A.
- HOLDRIDGE, L. R. 1961, Curso de ecología vegetal. Primera Parte, Ministerio de Agricultura y Cría, Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, San José de Costa Rica.
- HUG, J., 1984, Encyclopedia of trees, Gallery books, 336 Pp. España.
- I.S.A (International society of Arboriculture), 1983, Guide for establishing values of trees and other plants. Council of tree and landscape appraisers. U.S.A.
- INEGI, 1975, Carta topográfica, escala 1:50000, Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática . México.
- JUNCAFRESCA, B., 1971, La lucha contra los enemigos de jardín, Cedel, 240 Pp. Barcelona, España.
- KINDERSLEY LIMITED DORLING, 1983, Un jardín dentro de casa, Selecciones de Reader's Digest 480 Pp. México.
- LANDSBERG, H.E., 1970, Climates in urban planning. "Urban climates word meteorological organización geneva, Swuitz. Technical. Note 108, 364-374.
- LANZARA, P. y MARIELLA, P., 1979, Guía de árboles, Grijalvo, 55 Pp. y 300 fichas. España.
- LAZCANO, E.J.L., 1984, Plano de Guadalajara, Lazmex. Guadalajara, Jal. México.
- Manejo y Control de plagas de Insectos, control de plagas de plantas y animales, 1980, Vol. 3 Limusa, México.

- MARTIN, E., 1979, Los árboles, Fontalba, 124 Pp. Barcelona, España
- MARTINEZ, R.F., 1983-1985, Zapopan tierra de amistad y respeto. H. Ayuntamiento.
- MARTINEZ, m., 1979, Catálogo de nombres vulgares y científicos de plantas mexicanas, Fondo de Cultura Económica, 1220 Pp. México.
- MICHEL, J.E., 1980, La contaminación y la salud, La relación que existe entre la contaminación atmosférica de Guadalajara, y la salud de su población. Instituto de Geografía y Estadística, 79 Pp. México.
- MILLAR, G.S., 1977, The dictionary of schurbs y color, Gustavo Gili, S.A., 213 Pp. Barcelona, España.
- MORENO, P. N. 1984, Glosario botánico ilustrado, CECSA., Instituto Nacional de Investigación sobre Recursos Bióticos. 300 Pp. Veracruz, México.
- NIEMBROS, R.A., 1986, Arboles y arbustos útiles de México. LIMUSA, México.
- PADILLA, G.H., 1981, Glosario práctico de términos forestales, Cuadernos Universitarios, U.A.CH. 86 Pp. México.
- PANELLA, B. J., 1972, Arboles de jardín, Oikos-Tau, S.A. Barcelona España.
- PEREZ, B.D., 1984, Metodología para la elaboración de programas de forestación urbana. XI Congreso Bienal, VIII medio ambiente y ecología, 19 Pp. México.
- PHILBRICK HELEN y JOHN, 1974, el libro de los insectos, CECSA, 119 Pp. México.
- PHILLIPS, R., 1978, Los árboles (Trees in Britain, Europe and North America), Blume, S. A. 222 Pp. Barcelona, España.
- PIETER, G.I., 1983, Producción forestal, SEP-Trillas, 134 Pp. México. Plantas Medicinales, virtudes insospechadas de plantas conocidas, 1987, Selecciones de Reader's Digest. 430Pp. 1987, México.
- Plan Municipal de Desarrollo Urbano, 1978, Departamento de Planeación y Urbanización del Estado de Jalisco. Guadalajara, México.
- PRESTON, J. RICHARD, North american trees, E. Pres/ames, Tercera edición. Iowa.



- QUINTERO, B.P., 1988, La educación Ambiental en Guadalajara, Ayuntamiento de Guadalajara, México.
- RAPOPORT, H.E., 1983, Aspectos de la ecología urbana, de la ciudad de México, E. Limusa, S. A. México.
- RAPOPORT, H.E., 1987, Aportes a la ecología urbana de la ciudad de México, Limusa, S. A. México.
- RZEDOWSKI, J., 1978, Vegetación de México, Limusa, México.
- SAHOP.- Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas.- Estrategia de desarrollo urbano, Programa Sub-regional y Municipal Guadalajara, y zona conurbada, Gobierno del Estado de Jalisco, comisión para el Desarrollo urbano regional de Guadalajara. México.
- SANTILLAN, P.J., 1986, Elementos de dasonomía, Universidad Autónoma de Chapingo, División de Ciencias Forestales. Chapingo, México, 346 Pp.
- SCAGEL, R.F., El reyno vegetal, Omega, 659 Pp. Barcelona, España.
- SCHMID, J.A., 1975, Urban vegetation, A review and Chicago case study. Univ. Chicago, Dept. Geography P. paper No. 161, 266 Pp. U.S.A. .
- SELBERG, I., 1979, La senda de la naturaleza, árboles, árboles y hojas. Plesa, 39 Pp. España.
- SHUBERT, H.T., 1985, Arboles para uso urbano en puerto Rico e Islas Virgenes. General Technical Report. Departmen of Agriculture, Forest Service Southern fore Experiment Station. 87 Pp. New Orleans.
- SMITH, W. H. 1981, Air Pollution and Forests. Interactions between Air contaminants and forest ecosystems, Springer Verlag. New York 380,Pp
- SOTO, M. R., 1983, Perfil turístico de Zapopan, Ayuntamiento de Zapopan, México.
- STCCMB, 1983, Lineamientos y políticas para arborizar los centros de población, Gobierno de Colima-Jalisco y Comisión de conurbación de Manzanillo-Barra de Navidad. STCCMB. México.
- TOLBA, K.M., Los árboles guía ecológica. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente P.N.U.M.A. Estocolmo.
- TORRES, M.A. y R.L. CASTELLO, Manual de laboratorio para botánica en general, Cap. Introducción a la identificación de árboles. UTHEA. Universidad de Wisconsin, Milwaukee.

VILLASEÑOR, I.J., Perspectivas para una forestación planificada en la Zona Urbana de Guadalajara, Tesis 913. Facultad de Agronomía Universidad de Guadalajara. 107 Pp. México.

WILLIAMSON, F. J., 1979, New Western garden book, Sunset Books, David E. Clarck, 512 Pp. U.S.A.

#### ENTREVISTAS

ENRIQUEZ, R. M. 1990, Encargada de Control Forestal de Parques, Jardines y Forestación del Ayuntamiento de Zapopan, Jalisco. Av. Tesistan 801. Zapopan, Jal.

ESPINOZA, A. J. 1987 Investigador del CIFAP (Centro de Investigación Forestal y Agropecuaria) Campo experimental Zapopan. SARH.

ZAMORANO, C. R. 1990, Jefe de la Oficina de Analisis y Evaluación de Parques y Jardines del Ayuntamiento de Guadalajara. Paseo del Zoológico. Guadalajara, Jal.

ANEXOS

## ANEXO 1

RELACION DE CALLES CENSADAS

RELACION DE CALLES CENSADAS

No.	NOMBRE DE LA CALLE	PLANO	CUADRANTE
103	CHAUNTEREC	3	B-9
104	CITILABRAC	2	A-9
105	DANTE ALIGHIERI	4	E-5
106	DAVID H. LAURENCE	4	F-6
107	DE LAS CIMAS	3	C-7
108	DIAGONAL SAN JORGE	3	B10
109	DORVILLE	3	D-6
110	DORNIELO ESCOBALTI	3	C-7
111	DOSTOJEWSKI	3	A-7
112	DURAZNO	5	D-9
113	DURERO	3	C-6
114	E. HERINWAY	3	A-7
115	ECONOMAS	3	D-6
116	EDGAR ALAN POE	3	B-7
117	EDMUNDO DE AMICIS	3	B-7
118	EJE CENTRAL	3	F-6
119	EJIDO	5	D-1
120	EMILIO CARRANZA	5	C-1
121	EMPRESARIAS	3	D-7
122	EUROPE COMEZ C.	3	A-6
123	ESCORPIÓN	2	D-8
124	ESCUUDO NACIONAL	6	F-4
125	ESTADO	5	D10
126	ESTRELLA POLAR	2	C-8
127	FEDERICO CHOPAN	3	C-5
128	FELIPE RIVALCADA	3	C-6
129	FRANCISCO MORA	6	E-4
130	FRANCISCO SARABIA	5	D-1
131	FRANZ LISIZ	3	C-5
132	FRANZ SCHUBERT	3	D-5
133	FRAY B. COUSSIN	5	---
134	FRAY FCO. LORENZO	5	D10
135	FRAY M. DE BOLOÑA	5	D10
136	G. S. CHESTERTON	3	A-6
137	G. VENI	3	D-5
138	GABRIELE DANBONZIO	3	B-8
139	GALTANA	6	E-3
140	GALILIO GALILEY	2	F-6
141	GEMINIS	3	A-9
142	GEORGE F. HANDEL	3	C-7
143	GEORGES BIZET	3	C-6
144	GIOVANNI PAPINI	3	A-6
145	GIADIVAS	3	F-8
146	GOYA	3	C-6
147	GREGO	3	B-6
148	GRAYANOS	5	D-9
149	GUILLEPPO SEPULVEA	3	C-5
150	HECTOR BURLIOZ	3	C-6
151	HIMNO PATRIO	6	E-6
152	HORACIO QUIROGA	6	E-5
153	HORONATO BALZAC	3	B-7

RELACION DE CALLES CENSADAS

No.	NOMBRE DE LA CALLE	PLANO	CUADRANTE
154	INDUSTRIA	6	D-3
155	INDUSTRIALES	3	D-7
156	INGLATERRA Y G. P.	3	A-7
157	INSURGENTES	6	E-7
158	ISAAC NEWTON	2	F-6
159	IZACOURATI	2	A10
160	JAVIER RINA	6	F-7
161	JESUS DE ROJAS	3	H10
162	JOHANEL BRAHONS	3	D-5
163	JORGE BRAVO	3	C-5
164	JOSE MA. YERMO P.	6	E-5
165	JOSEPH HYDEN	3	C-7
166	JUAN DE DIOS	3	C-5
167	JUAN DIEGO	6	E-3
168	JUAN MANUEL	6	D-3
169	LADARO PATRIA	6	E-3
170	LAGO ALVARADO	6	F-5
171	LAGO CAMECUARO	6	F-5
172	LAGO SUPERIOR	6	C-5
173	LAGO TEXCOCO	6	F-5
174	LAGUNA DE PESCADOR	6	E-5
175	LEON TOLSTOI	3	D-8
176	LEONARDO DA VINCI	3	B-6
177	LIBERTAD	5	D-1
178	LIRA	2	E-6
179	LOMAS ALTAS	4	F-9
180	LOMAS DE ZOQUIPAN	6	E-6
181	LOMAS DEL INFANTE	6	F-6
182	LOMAS DEL MAR	6	E-6
183	LOMAS DEL VARADERO	6	F-6
184	LOMAS VERDES	6	E-6
185	LOURDES	6	D-3
186	M. H. A. LA TORRE	6	D-3
187	MANUEL ACUNA	3	B-9
188	MANUEL ESPARZA	6	E-4
189	MANUEL TORTOLERO	6	D-4
190	MANZANOS	5	D-9
191	MARINA CRUZ	3	D-6
192	MARK TWAN	3	A-7
193	MAURICE BARING	3	B-7
194	MAZAMILLA	2	E-8
195	MENDELSON	3	D-5
196	MEX. INDEPENDIENTE	6	E-4
197	MIGUEL ANGEL	3	D-6
198	MIGUEL LOZANO	3	A-7
199	MILLET	3	B-6
200	MOTEZUMA	3	F-9
201	MOSQUEIROS	4	B-8
202	MOZART	3	C-6
203	N. NAVARRO	6	F-6
204	NETZAHUALCOYOTL	3	B-9

RELACION DE CALLES CENSADAS

No.	NOMBRE DE LA CALLE	PLANO	CUADRANTE
105	CHAUILLI MOE	3	B-9
104	CITTI ABRIAC	2	A-9
105	DANTE ALIGHIERI	4	E-5
106	DAVID H. LAURENCE	4	F-6
107	DE LAS CIMAS	3	C-7
108	DIAGONAL SAN JORGE	5	B10
109	DIAGONAL	5	D-6
110	DOMENICO ESCOPALTI	3	C-7
111	DOSTOJEVSKI	3	A-7
112	DURAZNO	5	D-9
113	DURRO	5	C-6
114	E. HEATHWAY	3	A-7
115	ECOROMAS	3	D-6
116	EDGAR ALAN POE	3	B-7
117	EDMUNDO DE AMICIS	3	B-7
118	EJE CENTRAL	3	F-6
119	EUJIDO	5	U-1
120	EMILIO CARRANZA	5	C-1
121	EMPRESARIAS	3	D-7
122	ENRIQUE GOMEZ C.	3	A-6
123	ESCOMPTON	2	D-8
124	ESCUDO NACIONAL	6	F-4
125	ESTARO	5	D10
126	ESTRELLA POLAR	2	C-8
127	FEDERICO CHOPAN	3	C-5
128	FELIPE RIVALCABA	3	C-6
129	FRANCISCO MORA	6	E-4
130	FRANCISCO SARABIA	5	D-1
131	FRANZ LISTZ	3	C-5
132	FRANZ SCHUBERT	3	D-5
133	FRAY B. COUSSIN	5	---
134	FRAY FCO. LORENZO	5	D10
135	FRAY M. DE BOLONTA	5	D10
136	G. S. CHESTERTON	3	A-6
137	G. VENI	3	D-5
138	GABRIELE D'ANNUNZIO	3	D-8
139	GALIANA	6	F-3
140	GALILEO GALILEI	2	F-6
141	GEMINIS	3	A-9
142	GEORGE F. HANDEL	3	C-7
143	GEORGE S. HIZEL	3	C-6
144	GIOVANNI PAPINI	3	A-6
145	GLADIAS	3	F-8
146	GOYA	3	C-6
147	GREGO	3	D-6
148	GRIAYADOS	5	D-8
149	GUILIERMO SEPULVEA	3	C-5
150	HECTOR BERLIOZ	3	C-6
151	HIMNO PATRIO	6	E-6
152	HORACIO QUIROGA	6	E-5
153	HORONATO BALZAC	3	B-7

RELACION DE CALLES CENSADAS

No.	NOMBRE DE LA CALLE	PLANO	CUADRANTE
154	INDUSTRIA	6	D-3
155	INDUSTRIALES	3	D-7
156	INGLATERRA Y G. P.	3	A-7
157	INSURGENTES	6	I-7
158	ISAAC NEWTON	2	F-6
159	IZIACCHIRATI	2	A10
160	JAVIER MINA	6	F-7
161	JESUS DE ROJAS	3	B10
162	JOHANEL BRAHMS	3	D-5
163	JORGE BRAVO	3	C-5
164	JOSE MA. YERMO P.	6	E-5
165	JOSEPH HYDEN	3	C-7
166	JUAN DE DIOS	3	C-5
167	JUAN DIEGO	6	E-3
168	JUAN MANUEL	6	D-3
169	LABARO PATRIA	6	E-3
170	LAGO ALVARADO	6	F-5
171	LAGO CAMECUARO	6	F-5
172	LAGO SUPERIOR	6	E-5
173	LAGO TEXCOCO	6	F-5
174	LAGUNA DE PESCADOR	6	E-5
175	LEON TOLSTOT	3	D-8
176	LEONARDO DA VINCI	3	B-6
177	LIBERTAD	5	U-1
178	LIRA	2	E-6
179	LOMAS ALTAS	4	F-9
180	LOMAS DE ZOQUIPAN	6	E-6
181	LOMAS DEL INFANTE	6	F-6
182	LOMAS DEL MAR	6	F-6
183	LOMAS DEL VARADERO	6	F-6
184	LOMAS VERDES	6	E-6
185	LOURDES	6	D-3
186	M. H A LA TORRE	6	D-3
187	MANUEL ACUSA	3	B-9
188	MANUEL ESPARZA	6	E-4
189	MANUEL TORTOLERO	6	D-4
190	MANZANOS	5	O-9
191	MARINA CRUZ	3	D-6
192	MARK TWAN	3	A-7
193	MAURICE BARING	3	B-7
194	MAZAMI TLA	2	E-8
195	MENDELSON	3	D-5
196	MEX. INDEPENDIENTE	6	E-4
197	MIGUEL ANGEL	3	D-6
198	MIGUEL LOZANO	3	A-7
199	MILLET	3	B-6
200	MOTEZUMA	3	F-9
201	MOSQUETEROS	4	B-8
202	MOZART	3	C-6
203	N. NAVARRO	6	F-6
204	NETZAHUALCOYOTL	3	B-9

## RELACION DE CALLES CENSADAS

No.	NOMBRE DE LA CALLE	PLANO	CUADRANTE
205	NICOLAS BRAVO	6	E-7
206	NICOLAS COMPTON	2	E-6
207	NIBO OBREGON	3	D-9
208	NIBO MEXICO	5	O-1
209	OTOMI	2	D-8
210	OTOMI	5	---
211	OSCA MAYOR	2	D-8
212	PABLO HEREDIA	4	E-8
213	PASO DE LOS ABO.	5	D-9
214	PASO DEL BOSQUE	4	D-9
215	PASO DEL PARQUE	4	E-9
216	PASO LA BARRERA	4	D-8
217	PASO LOMA LARGA	4	D-9
218	PASEO LOS BOULETS	4	D-8
219	PASEO LOS VERREYES	4	B-8
220	PELAGO ALARCON	3	B-7
221	PELAGO	5	D-8
222	PELAGO	2	E-8
223	PETEN	1	B-5
224	PINAVELES	5	D-4
225	PINTORES	3	D-7
226	PIROLES	5	D-9
227	PISELES	3	B-9
228	PIATA	5	D10
229	PIEYALES	2	C-8
230	PILOMO	5	D10
231	PILOMO	6	O-1
232	POPOCATEPETL	2	C-5
233	PRADO CEDROS	2	A-9
234	PRADO LOS ALAMOS	2	A-7
235	PRADO LOS LAURELES	3	V-8
236	PRINERA NORTE	3	E-6
237	PRINERA SUR	3	F-6
238	PS LA PLACE	2	E-7
239	QUEZALCOATL	3	B-9
240	QUIMICOS	3	D-7
241	R. D' VALLE INCLAN	4	F-6
242	RADIO	5	D-9
243	RAFAEL SANZIO	3	C-5
244	RICARDO GUERRA DE	4	F-6
245	RICARDO SADA	3	A-7
246	RINC. DE ACAPULCAS	3	A-9
247	RINC. DE CAMELIAS	3	A-9
248	RINC. DEL GIRASOL	3	A-9
249	RINC. LAS BRISAS	3	A-9
250	RINC. LOS GERANIOS	3	A-9
251	RIO COLOTLAN	3	F-8
252	RIO TERMA	2	E-8
253	RIO SAN JAGO	2	F-7
254	RIO TUXCACUESCO	2	F-8
255	ROBERT SCHUMAN	3	O-5

## RELACION DE CALLES CENSADAS

No.	NOMBRE DE LA CALLE	PLANO	CUADRANTE
256	ROSSINI	3	D-5
257	RUBENS	3	B-6
258	RUDYEAR KIPLING	3	A-7
259	S. GOMEZ PALAFOX	2	B-5
260	SACRAMENTE	2	A-3
261	SANTIBARRIO	7	D-8
262	SALVADOR MADRAGA	4	F-9
263	SALVADOR REYES	3	D-6
264	SAN ANTONIO	2	F-6
265	SAN CRISTOBAL	6	E-5
266	SAN ELISCO	4	C-8
267	SAN JUAN	6	D-3
268	SAN TELMO	3	C-8
269	SANTA ANA	2	F-6
270	SANTA ELENA	6	E-6
271	SANTA LUCRECIA	5	D-5
272	SANTA MARGARITA	5	D-9
273	SANTA MARIA	6	D-3
274	SANTA MARTHA	5	D-9
275	SANTA RITA	5	E-9
276	SANTA ROSA DE LIMA	5	D-9
277	SANTA TERESA	5	D-9
278	SARA BERTHA TORRES	3	D-6
279	SEBASTIAN BACH	3	C-7
280	SEGUNDA NORTE	3	E-6
281	SEGUNDA SUR	3	F-6
282	SERPENTARIO	2	E-7
283	SIRIO	2	E-8
284	SN FCO DE SALES	5	D10
285	SN MARTIN DE PORRIS	3	C-8
286	SN. LUIS GONZAGA	3	E-6
287	SN. NICOLAS BARI	3	C-8
288	SN. RAMON NONATO	3	C-9
289	STA ALICIA	5	E-8
290	STA CATALINA	5	E-9
291	STA CECILIA	5	E-9
292	STA ESTELA	5	A-9
293	STA ESTHER	5	S-8
294	STA FILIPINA	5	D-9
295	STA LAURA	5	---
296	STA LUISA	5	F-9
297	STA. CLARA	5	E-4
298	STO. SANTIAGO	3	C10
299	STO. TOMAS	3	D-7
300	STO. DOMINGO D' G.	3	C-8
301	TAURO	3	B-8
302	TCHAIKOVSKI	3	C-4
303	TEATRO DE LA REP.	3	B-1
304	TENOCHTITLAN	3	B-9
305	TERCERA NORTE	3	E-6
306	TERCERA SUR	3	F-6

## RELACION DE CALLES CENSADAS

No.	NOMBRE DE LA CALLE	PLANO	CUADRANTE
307	TEXCOCO	3	P-4
308	TEZOZOMOC	2	A10
309	TIKAL	2	B-6
310	TIZOC	3	F10
311	TLAHUA	2	A-8
312	TONALIÁN	3	F-9
313	TONALIÁN	3	F-9
314	TOREROS	3	E-5
315	TORRELI	3	C-7
316	TULUM	2	A-8
317	TULUM (PARQUE)	2	A-8
318	UAXACTUM	2	B-7
319	UNICORNIO	2	F-6
320	UNIDAD NACIONAL	6	E-3
321	VALLE DE ATEMAJAC	2	F-7
322	VAN-BOGH	3	B-6
323	VEGA	2	E-6
324	VELAZQUEZ	3	C-6
325	VERGEL	6	E-7
326	VICENTE DE PAUL	3	D-9
327	VICENTE GUERRERO	6	E-6
328	VICTOR HUGO	3	A-6
329	VIRGEN	2	D-8
330	VISTA HERMOSA	6	D-3
331	VOLC. CITLALTEPETL	3	F-9
332	VOLCAN DEL AJUSCO	2	B-4
333	VOLCAN ETNA	3	C-7
334	VOLCAN MADHOMALOA	3	C-7
335	VOLCAN PARICUTIN	3	C-7
336	W. SHAKESPEARE	3	B-7
337	WAGNER	3	C-6
338	XOCHITL	3	F-9
339	YONI MILTON	3	A-7
340	ZOO VILLA FANTASIA	6	---



**ANEXO 2**  
**RELACION DE ESPECIES POR CANTIDAD DE INCIDENCIA**

## RELACION DE ESPECIES POR CANTIDAD DE INCIDENCIA

No.	NOMBRE DE LA ESPECIE	INCIDENCIA	No.	NOMBRE DE LA ESPECIE	INCIDENCIA
1	CASUARINA	4415	61	SAUCE	31
2	JACARANDA	2485	62	PALMA CHINA	30
3	FRESNO	2464	63	COLORIN	25
4	TABACHIH	2108	64	PALMA WASHINGTONIA	25
5	GALEANA	1810	65	PALMA DATILERA	22
6	TUYA O CEDRO	1609	66	ROBLE	22
7	CEDRO	1425	67	ZAPOTE	21
8	LAUREL DE LA INDIA	1378	68	JUNIPERO	20
9	EUCALIPTO	1363	69	ACER	19
10	PATA DE RES	809	70	ACACIA	17
11	TROJENO	780	71	HUIZACHE	17
12	FICUS CNANO	747	72	PIRACANTO	17
13	GREVILLEA	730	73	ANUEHUETE	15
14	LITON	630	74	FLORIPONCIO	15
15	PIHO	605	75	HIGUERA	13
16	NARANJO DULCE	603	76	SIDRA	13
17	AGUACATE	463	77	JABONCILLO	11
18	PIRUL	348	78	ARRAYAN	10
19	CIPRES	338	79	GUAJE	10
20	LIMA	316	80	PAPAYO	10
21	HULE	308	81	LIGUIDAMBAR	9
22	GUAYABO	304	82	AGONIS	8
23	PARAISO	267	83	CARISA	5
24	MANGO	263	84	CIRUELO	5
25	NARANJO AGRIO	263	85	MEZQUITE	5
26	TUYA DORADA	259	86	PIRUL BRASILENO	5
27	YUCA	194	87	CATALPA	4
28	GUAMUCHIL	192	88	CHABACANO	4
29	PRIMAVERA	172	89	MANZANO	4
30	CAPULIN	166	90	OOZOTE	4
31	WISPERO	154	91	PALMA DE LA SUERTE	4
32	TORONJO	151	92	TAMARINDO	4
33	ABETO	127	93	ALMENDRO	3
34	ARAUCARIA	120	94	DOLLAR	3
35	ALAMILLO	110	95	EUCALIPTO ROJO	3
36	DURAZHO	107	96	FALSO CIPRES	3
37	CEPILLO	106	97	ARDOL DE JUDAS	2
38	ALAMO PLATEADO	103	98	PAROTA	2
39	ARROL SECO	91	99	PICO DE PAJARO	2
40	PALMA ABANTICO	87	100	CEORO BLANCO	1
41	PALMA REAL	81	101	CEIBA	1
42	OLMO	75	102	CEREZO	1
43	FICUS LIRATA	72	103	COOQ DE FRAYLE	1
44	CEDRO CHINO	70	104	DAMBELLA	1
45	FLOR DE MAYO	61	105	GUAYABO FRESA	1
46	MAGNOLIA	61	106	KUMOUAT	1
47	MORA O MORERA	54	107	MIRTO ARRAYAN	1
48	PLATANO	53	108	OLIVO	1
49	CAMICHIN	51	109	PALMITA O CYCA	1
50	INDIARINO	49	110	SICOMORO	1
51	NOGAL	49	111	TRONADORA	1
52	SAUCO FLOR	49	112	NANCE	0
53	NARANJALIMA	46	113	PALMA DE VIAJERO	0
54	ARALIA	45	114	PALO VERDE	0
55	GRANADO	42	115	PIRUL CHINO	0
56	CLAVELLINA	40	116	PIRUL TEREINTO	0
57	PALMA CAKARIA	40	117	TABEBUIA	0
58	ENEORO	35	118	TEJOCOTE	0
59	ROSA MORADA	35	119	ZALATE	0
60	LLUVIA DE ORO	32			

\*\*\* TOTAL \*\*\*

## **ANEXO 3**

**RELACION DE FAMILIAS Y ESPECIES QUE LAS REPRESENTAN**

## RELACION DE FAMILIAS Y ESPECIES QUE LA S REPRESENTAN

No.	FAMILIA	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	No.	FAMILIA	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
1	ACEKACEAE	ACER	ACER NEGUNDO	26	MYRTACEAE	ARRAYAN	PSIDIUM SARTORIANUM
2	ANACARDIACEAE	MANGO	MANGUIFERA INDICA			CEPILLO	CALLISTEMON CITRINUS
		PIRUL	SCHINUS MOLLE			CEREZO	EUGENIA UNIFLORA
		PIRUL BRASILENO	AMELANCHIER ALNIFOLIA			DOLLAR	EUCALYPTUS GUNII
		PIRUL CHINO	SCHINUS BRASILENSIS			EUCALPTO	EUCALYPTUS TEREITICORNIS
		PIRUL TEREBINTO	SCHINUS TEREBINTHIFOLIUS			EUCALPTO ROJO	EUCALYPTUS FICIFOLIA
3	APUCYNACEAE	CARISSA	CARISSA GRANDIFLORA			GUAYABO	PSIDIUM GUAJAVA
		CODO DE FRAYLE	THEVETIA THEVETIOIDES			GUAYABO FRESA	FEIJOA SELLOWIANA
		FLOR DE MAYO	PLUMERIA RUBRA			MIRTO ARRAYAN	MYRTUS COMMUNIS
4	ANALEACEAE	ANALIA	BRASSAIA ACTINOPHYLLA	27	OLEACEAE	FRESNO	FRAXINUS UDIETII
5	ANACARDIACEAE	ANAUCHARIA	ARACAURIA EXCELSA			OLIVO	OLEA EUROPEA
6	DIGNONIACEAE	CATALPA	CATALPPA DIGNONIOIDES			PICO DE PAJARO	FORESTIERRA TOMENTOSA
		GALEANA	SPATHODEA CAMPANULATA			TRUENO	LIGUSTRUM JAPONICUM
		JACARANDA	JACAHANDA PIMOSIFOLIA			OLMO	ULMUS CAMPESTRIS
		PRIMVERA	TABEUIA DONELL-SMITHII	28	OLMACEAE	PALMA ABANICO	WASHINGTONIA ROBUSTA
		ROSA MORADA	TABEUIA ROSEA	29	PALMACEAE	PALMA CANARIA	PHOENIX CANARIENSIS
		TABEUIA	TABEUIA SERRATIFOLIA			PALMA CHINA	CHAMEODOREA ELEGANS
		IRONADORA	IECOMA SIANS			PALMA DATILERA	PHOENIX DACTYLIFERA
7	BOMBACACEAE	CEIBA	BOMBAX ELIPTICUM			PALMA DE LA SUERTE	TRACHICARPUS EXCELSA
		CLAVELLINA	SAMBUCUS NIGRA MEXICANA			PALMA REAL	ROSTOENA BORINOUENA
		SAUCO FLOR	CARICA PAPAYA	30	PINACEAE	PALMA WASHINGTONIA	WASHINGTONIA FILIFERA
8	CAPRIFOLIACEAE	CASUARINA	CASUARINA CUNNINGHAMIANA			ABETO	ABIES ALBA
9	CARICACEAE	PAPAYO	SAPINDUS SAPONARIA			CEDRO	CUPRESSUS SPP.
10	CASUARINACEAE	JABONCILLO	TERMINALIA CATAPPA			CEDRO BLANCO	CUPRESSUS LINOLEYI
11	CLETHACEAE	ALMENDRO	IPOMOEA HURCOTIDES			CEDRO CHINO	CUPRESSOCYPARIS LEYLANDII
12	COMBRETACEAE	OGZOTE	CARYA ILLINOENSIS			CIPRES	CUPRESSUS SEMPERVIRENS
13	CONVOLVULACEAE	PALMITA O CYCA	PERSEA AMERICANA			ENEBRO	JUNIPERUS SPP.
14	CYCADACEAE	ROBLE	PEDICITSCHIA TRIACANTHUS			FALSO CIPRES	CHAMAZCYPARIS
15	FAGACEAE	LIQUIDAMBAR	CERCIS SILLIQUASTRUM			JUNIPERO	JUNIPERUS SPP.
16	HAMAMELOIDACEAE	NOGAL	ERYTHRINA AMERICANA			PINO	PINUS OCCARPA
17	JUNGLADACEAE	AGUACATE	LEUCAENA GLAUCA			TUYA DORADA	PINUS OCCIDENTALIS
18	LAURACEAE	ACACIA	PITHECELOBIUM OULCE	31	PROTEACEAE	TUYA O CEDRO	THUJA ORIENTALIS
19	LEGUMINOSAE	ARJOL DE JUDAS	ACACIA FARNESIANA	32	PUNICACEAE	GREVILIA	GREVILLEA ROBUSTA
		COLORIN	LABURNUM ANAGRYOIDES	33	ROSACEAE	GRANADO	PUNICA GRANATUM
		GUAJE	PROSOPIS JULIFLORA			CAPULIN	PRUNUS CAPULLI
		GUAMUCHIL	PARKINSONIA ACULEATA			CIABACANO	PRUNUS ARMENIACA
		HUIZACHE	ENTEROLOBIUM CYCLOCARPUM			CIRUELO	PRUNUS DOMESTICA
		LLUVIA DE ORO	DAHURINIA VARIEGATA			DURAZNO	PRUNUS PERSICA
		MEQUITE	DELOXIS REGIA			MANZANO	PYRUS MALUS
		PAJO VERDE	TAMARINDUS INDICUS			NISPERO	ERIOBOTRYA JAPONICUM
		PAROTA	YUCCA FILIFERA	34	RUTACEAE	PIRACANTO	PYRACANTIA COCCINCA
		PATA DE RES	MAGNOLIA GRANDIFLORA			TEJOCOTE	CRATAEGUS MEXICANA
		TABACHIN	BYRSONIMA CRASSIFOLIA			KUMUAT	FORTUNELLA MARGHATA
		TAMARINDO	MELIA AZEDARACH			LIMA	CYTHUS LIMETTA RISSO
20	LILIACEAE	YUCA	FICUS PADIFOLIA			LJMON	CYTRUS AURANTIFOLIA
21	MAGNOLIACEAE	MAGNOLIA	FICUS BENJAMINA			MANDARINO	CYTRUS NOBILIS
22	MALVIGLIACEAE	NANCE	FICUS LYRATA			NARANJALIMA	CYTRUS SPP.
23	MELIACEAE	PARAISO	FICUS GARCIA			NARANJO AGRIO	CYTRUS AURANTIUM
24	MORACEAE	CAMICHIN	FICUS ELASTICA			NARANJO DULCE	CYTRUS SICHENSIS
		FICUS EHANO	FICUS RETUSA			SIDRA	CYTRUS MEDICA
		FICUS LIRATA	MORUS ALBA			TORONJO	CYTRUS MAXIMA
		HIGUERA	FICUS SYCOMORUS	35	SALICACEAE	ZAPOTE	CASIMIROA EOU LIS
		HUILERA	FICUS MICROCHLAMIS			ALAMILLO	POPULUS TREMULOIDES
		LAUREL DE LA INDIA	REVENATA MADAGASCARENHENSIS			ALAMO PLATEADO	POPULUS ALBA NIVEA
		MORA O MORERA	MUSA SAPIENTUM			SAUCE	SALIX CHINENSIS
		SICOMORO		36	SOLANACEAE	FLORIPONDIO	DATURA ARBOREA
		ZALATE		37	SYRINGACEAE	DARBELLA	DOHNEYA WALLICHII
25	MUSACEAE	PALMA DE VIAJERO		38	TAXODIACEAE	ALHUEBETE	TAXODIUM MUCRONIUM
		PLATANO		39	VERBENACEAE	ADONIS	DURANTA HUMPHREYS

**ANEXO 4**  
**RELACION DE NUMERO DE ARBOLES POR FAMILIA**

## RELACION DE NUMERO DE ARBOLES POR FAMILIA

NUM.	FAMILIA	CANTIDAD
1	BIGNONIACEAE	4507
2	PINACEAE	4492
3	CASUARINACEAE	4415
4	OLEACEAE	3247
5	LEGUMINOSAE	3222
6	MORACEAE	2624
7	RUTACEAE	2093
8	MYRTACEAE	1792
9	PROTEACEAE	730
10	ANACARDIACEAE	616
11	LAURACEAE	463
12	ROSACEAE	457
13	PALMACEAE	289
14	MELIACEAE	267
15	SALICACEAE	244
16	LILIACEAE	194
17	ARAUCARIACEAE	120
18	OLMACEAE	73
19	APOCYNACEAE	67
20	MAGNOLIACEAE	61
21	MUSACEAE	53
22	JUNGLADACEAE	49
23	CAPRIFOLIACEAE	49
24	ARALEACEAE	45
25	PUNICACEAE	42
26	BOMBACACEAE	41
27	FAGACEAE	22
28	ACERACEAE	19
29	TAXODIACEAE	15
30	SOLANACEAE	15
31	CLETHRACEAE	11
32	CARICACEAE	10
33	HAMAMELIDACEAE	9
34	VERBENACEAE	8
35	CONVOLVULACEAE	4
36	COMBRETACEAE	3
37	CYCADACEAE	1
38	STERCULACEAE	1
39	MALPIGHIACEAE	0
***	TOTAL ***	30370