



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO

DEPARTAMENTO DE SUELOS

**MAESTRÍA EN AGROFORESTERÍA PARA EL
DESARROLLO SOSTENIBLE**

**PARÁMETROS DE VALORACIÓN ECONÓMICA
DE LAS ESPECIES ARBÓREAS PREDOMINANTES
EN LAS ÁREAS VERDES URBANAS**

TESIS

**Que como requisito parcial para obtener el
grado de**

**Maestro en Ciencias en Agroforestería para el
Desarrollo Sostenible**

Presenta

JOHENA ITZEL URIBE BERNAL

www.martinaspina.com.ar



Chapingo, México, Junio de 2010

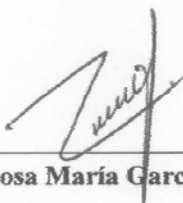


LA PRESENTE TESIS TITULADA “**PARÁMETROS DE VALORACIÓN ECONÓMICA DE LAS ESPECIES ARBÓREAS PREDOMINANTES EN LAS ÁREAS VERDES URBANAS**” FUE REALIZADA POR LA C. JOHENA ITZEL URIBE BERNAL, BAJO LA DIRECCIÓN DE LA DRA. ROSA MARÍA GARCÍA NÚÑEZ Y ASESORIA DEL DR. ALEJANDRO SÁNCHEZ VÉLEZ Y DR. JOSÉ LUIS ROMO LOZANO, HA SIDO ACEPTADA Y APROBADA POR EL JURADO EXAMINADOR, COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL GRADO DE:

MAESTRO EN CIENCIAS EN AGROFORESTERÍA PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE

H. JURADO EXAMINADOR

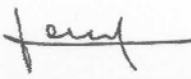
DIRECTOR: _____


Dra. Rosa María García Núñez

ASESOR: _____


Dr. Alejandro Sánchez Vélez

ASESOR: _____


Dr. José Luis Romo Lozano

AGRADECIMIENTOS

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), por el apoyo para la realización de mis estudios de maestría.

A la Universidad Autónoma Chapingo, mi alma mater, por recibirme después de algunos años de ausencia con la misma benevolencia de siempre.

A la Dra. Rosa María García Núñez, por su confianza, su entusiasmo, su interés, sus consejos... por dirigir este trabajo.

A mi comité asesor.

A mis maestros.

A Lolita, por su apoyo durante la Maestría.

A todas las personas que colaboraron en este trabajo, como expertos, como encuestados, como asesores sin crédito, como choferes y fotógrafos... a todos muchas gracias!!!

DEDICATORIA

**A Dios por las bendiciones con las que me llena, por las oportunidades
que me brinda, por su amor y enseñanzas... por todo.**

**A mi padre por su dedicación, esfuerzo y paciencia hacia mí, por sus
valores, sus consejos, su guía, su amor... por ser mi padre!!!**

**A la memoria de mi madre por quedarse en mí corazón, en mi vida y seguir
siendo mi fuerza.**

**A mi esposo por ser mi compañero de vida, por soñar conmigo, por
caminar a mi lado, por su apoyo, su amor, su mirada... por nuestra familia,
por que hace de mí una mejor mujer cada día.**

**A mis hijos por ser el motor de mi vida, mi esperanza, mi ilusión, mi
intención, mi razón, mi sonrisa, mi voz, mis ángeles...**

Johena Itzel Uribe Bernal

Nací en el Distrito Federal el 29 de diciembre de 1980, viví la mayor parte de mi vida en Tuxpan, Michoacán. Mi formación académica fue en la Universidad Autónoma Chapingo. Actualmente resido en Zapopan, Jalisco.



Información de contacto:

- E-mail: Johena.uribe@gmail.com, mnemasine@hotmail.com
- Teléfono: 36247240, 044 3315472150

Formación Académica

Maestría	Departamento de suelos. Programa de Maestría en Ciencias en Agroforestería para el Desarrollo Sostenible. Universidad Autónoma Chapingo.
Licenciatura	Departamento de Suelos. Universidad Autónoma Chapingo. De 1998 a 2002. Graduada con Mención Honorífica. Titulada. Promedio: 9.4
Preparatoria Agrícola	Universidad Autónoma Chapingo: Promedio: 9.3

Experiencia Profesional

- 1o. de octubre de 2000 a 30 de abril de 2001. "Programa de educación ambiental para la zona de influencia del parque estatal Sierra Patlachique, Estado de México".
- 4 de junio a 31 de agosto de 2001. Supervisión y realización del programa de reforestación 2001 en las subcuencas de los ríos San Juan Teotihuacan, San Francisco y La Compañía, Comisión Nacional de Agua, Gerencia Lago de Texcoco.
- Diciembre de 2002 a Abril de 2003. Evaluación de la granja orgánica experimental "Efraín Hernández X", en el Campo Agrícola Experimental de la Universidad Autónoma Chapingo.
- 10 de enero de 2001 a 30 de septiembre de 2003. Investigador colaborador en el centro de Agroforestería para el desarrollo sostenible de la Universidad Autónoma Chapingo.
- Octubre de 2003 a Junio de 2004 Asistente general en Better World Manufacturing. Fresno, California, EUA.
- Julio de 2004 a Enero de 2005. Participación en proyectos de investigación en colaboración con el Dr. Juan Antonio Leos Rodríguez, Universidad Autónoma Chapingo.
- Febrero de 2005 a Abril de 2005. Participación en proyectos de inversión y recuperación para la Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla, en colaboración con el Dr. Artemio Cruz León. Universidad Autónoma Chapingo.
- 16 de Mayo de 2005 – 15 de julio de 2005. FIRCO-SAGARPA. Sistemas de Información Geográfica.
- 15 de Octubre de 2005 a 28 de Febrero de 2006. CONAFOR. Enlace del programa de Compensación Ambiental por Cambio de Uso del Suelo en Terrenos Forestales.
- Marzo de 2006 a Diciembre de 2007. Elaboración de proyectos varios en plataforma Arc View.
- Enero de 2008 a Diciembre de 2009. Maestrante en el programa de Maestría en Ciencias en Agroforestería para el Desarrollo Sostenible. Universidad Autónoma Chapingo.
- Diciembre de 2008 a febrero de 2009: Unidad Gestora de Servicios Tecnológicos de la Universidad Autónoma Chapingo.
- Abril de 2009: Generación de cartografía digital e impresa para el proyecto "Transforming management of biodiversity rich community production forests through building national capacities for market based instruments", PNUD, GEF Y RA.
- Enero de 2009 a Abril de 2010: Enlace del Componente 1: Rehabilitación y Conservación de los Recursos Naturales del Proyecto de Desarrollo Sustentable para las Comunidades Rurales del Noreste Semiárido (PRODESNOS), Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola - Comisión Nacional Forestal(CONAFOR), SEMARNAT.

PARÁMETROS DE VALORACIÓN ECONÓMICA DE LAS ESPECIES ARBÓREAS PREDOMINANTES EN LAS ÁREAS VERDES URBANAS

ECONOMIC ASSESSMENT PARAMETERS OF THE PREDOMINANT TREE SPECIES IN GREEN URBAN AREAS

ING. JOHENA ITZEL URIBE BERNAL¹
DR. ROSA MARÍA GARCÍA NÚÑEZ²

RESUMEN

El objetivo principal de este trabajo es establecer parámetros generales de valoración económica considerando las principales especies arbóreas urbanas de México en los ecosistemas urbanos nacionales, debido a que, en México, no existen parámetros de valoración del arbolado que nos permita otorgar un valor a la vegetación urbana, y por tanto no podemos adjudicar los costos de la inexistencia de áreas verdes en las ciudades. Así, el fundamento principal de este trabajo es proporcionar parámetros generales que sirvan de sustento a la evaluación económica de las principales especies de árboles urbanos utilizadas en las principales ciudades de México. Los ecosistemas urbanos que se tomaron como base para la realización del trabajo fueron la Ciudad de México, Monterrey, Guadalajara, Colima, Querétaro y Puebla. A partir de recorridos, revisión bibliográfica, encuestas, comunicación con arboristas certificados y viveristas se obtuvo una serie de información al respecto de las especies urbanas, tal como: frecuencia, preferencia, origen y aptitud urbana, lo que llevó a la elección de 20 especies: *Taxodium mucronatum*, Ahuehuete; *Leucaena leucocephala*, Guaje; *Acacia farnesiana*, Aromo; *Zanthoxylum fagara*, Lima Silvestre; *Psidium guajaba*, Guayabo; *Erythrina americana*, Colorín; *Ceiba pentandra*, Ceiba; *Psidium sellowiana*, Guayabo Fresca; *Chorisia insignis*, Palo borracho; *Jacaranda mimosifolia*, Jacaranda; *Psidium Sartorianum*, Arrayán; *Tabebuia rosea*, Rosa Morada; *Fraxinus udhei*, Fresno; *Quercus rugosa*, Encino blanco; *Liquidambar styraciflua*, Liquidambar; *Cornus florida*, Corona de San Pedro; *Platanus occidentalis*, Sicomoro; *Cordia boissieri*, Anacahueta; *Citrus aurantium*, Naranja Agrio y *Ficus benjamina*, Ficus. De estas especies se obtuvieron los parámetros de aptitud urbana, costo, servicios ambientales y localización, con lo que se obtuvo el valor base estándar, la tabla de porcentajes estándar de clasificación y las tablas de porcentajes de localización. Lo anterior nos permite aplicar la fórmula del Método de Valoración Económica de Árboles Urbanos de la CTLA con parámetros adaptados a condiciones nacionales.

Palabras Clave: Aptitud urbana. CTLA, descripción de árboles, ecosistema urbano. intervienen dentro del sistema.

SUMMARY

The main objective of this work is to establish broad parameters of economic valuation for the main urban tree species in the national urban ecosystems of Mexico, because, in Mexico, there are no economic valuation parameters for trees that allows us to give a value to the urban vegetation; therefore, we cannot assess the costs of not having green areas in cities. Thus, the main basis of this work is to provide general parameters to underpin the economic evaluation of major urban tree species used in the main cities in Mexico.

The urban ecosystems selected for this study were Mexico City, Monterrey, Guadalajara, Colima, Queretaro and Puebla. From tours, a literature review, surveys, and communication with certified arborists and nurseries, information was obtained regarding urban species, including: frequency, preference, origin and urban aptitude, leading to the choice of 20 species: *Taxodium mucronatum*, Ahuehuete; *Leucaena leucocephala*, Guaje; *Acacia farnesiana*, Aromo; *Zanthoxylum fagara*, Wild lime; *Psidium guajaba*, Guava; *Erythrina americana*, Colorín; *Ceiba pentandra*, Ceiba; *Psidium sellowiana*, Strawberry guava; *Chorisia insignis*, Palo borracho; *Jacaranda mimosifolia*, Jacaranda; *Psidium Sartorianum*, Arrayán; *Tabebuia rosea*, Rosa Morada; *Fraxinus udhei*, Fresno; *Quercus rugosa*, Encino blanco; *Liquidambar styraciflua*, Liquidambar; *Cornus florida*, Corona de San Pedro; *Platanus occidentalis*, Sycamore; *Cordia boissieri*, Anacahueta; *Citrus aurantium*, Sour orange and *Ficus benjamina*, Ficus.

Parameters obtained from these species included those for urban aptitude, cost, environmental services and location. This data, in turn, was used to generate the standard base value, the standard classification percentages table and the localization percentages tables. This allows us to apply the formula of Economic Value Method of CTLA Urban Trees with parameters adapted to national conditions.

Key words: Urban aptitude. CTLA, tree description, urban ecosystem.

¹ Autor de la tesis presentada como requisito parcial para obtener el grado de Maestro en Ciencias en Agroforestería para el Desarrollo Sostenible. UACH.

² Director de la tesis de grado. Profesor investigador de la UACH.

¹Author of this thesis presented as partial requirement for the degree of Master in Science in Agroforestry for Sustainable Development. UACH.
²Director of the dissertation. Researcher Professor UACH.

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN	1
2	OBJETIVOS	5
2.1	OBJETIVO GENERAL	5
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	5
3	JUSTIFICACIÓN	6
4	MARCO TEÓRICO	7
4.1	ECOSISTEMA URBANO	7
4.1.1	Definición	7
4.1.2	Descripción de Componentes	8
4.2	BENEFICIOS PROPORCIONADOS POR LOS ÁRBOLES URBANOS	14
4.2.1	Modificaciones micro climáticas	15
4.2.2	Purificación del Aire	16
4.2.3	Beneficios hidrológicos	17
4.2.4	Reducción de Ruido	18
4.2.5	Control de la erosión	18
4.2.6	Estética del Paisaje	19
4.2.7	Ahorro de energía	19
4.2.8	Beneficios económicos	20
4.2.9	Beneficios sociales	21
4.2.10	Beneficios a la salud mental y física	22
4.2.11	Otros Beneficios	22
5	MÉTODO DE INVESTIGACIÓN	23
5.1	SELECCIÓN DE LA MUESTRA	23
5.1.1	Muestreo Preferencial (Mateucci 1982)	23
5.2	IDENTIFICACIÓN	24
5.3	ELECCIÓN DE ESPECIES	24
5.3.1	Origen	25
5.3.2	Aptitud Urbana	25
5.4	COSTOS DE PRODUCCIÓN Y MANEJO	26
5.4.1	Costos de producción	26

5.4.2	Costos de manejo.....	26
5.5	CARACTERIZACIÓN DE SERVICIOS AMBIENTALES.....	26
5.5.1	Beneficios ambientales.....	27
5.5.2	Beneficios a la salud mental y física.....	27
5.6	VALORACIÓN ECONÓMICA.....	28
5.6.1	Valor Máximo	29
5.6.2	Clasificación de las especies.....	30
5.6.3	Condición	30
5.6.4	Localización.....	30
6	RESULTADOS	31
6.1	MUESTRA.....	31
6.2	IDENTIFICACIÓN.....	32
6.3	ELECCIÓN	52
6.4	COSTOS DE PRODUCCIÓN Y MANEJO.....	56
6.5	CARACTERIZACIÓN DE SERVICIOS AMBIENTALES.....	58
6.5.1	Beneficios ambientales.....	59
6.5.2	Beneficios a la salud mental y física.....	59
6.6	VALORACIÓN ECONÓMICA.....	61
6.6.1	Valor Base Estándar:	61
6.6.2	Clasificación.....	62
7	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	70
8	BIBLIOGRAFÍA	74
9	ANEXOS	81

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1.	Especies Urbanas en seis Ciudades Mexicanas.	32
Cuadro 2.	Especies Urbanas Abundantes en seis Ciudades Mexicanas.....	40
Cuadro 3.	Preferencia de las Especies Urbanas Abundantes en seis Ciudades Mexicanas.....	46
Cuadro 4.	Aptitud Urbana de las 20 especies seleccionadas.	53
Cuadro 5.	Costos de producción y manejo de las 20 especies seleccionadas.	57
Cuadro 6.	Beneficios ambientales, físicos y arquitectónicos potenciales de las especies seleccionadas.	60
Cuadro 7.	Clasificación y valor base de las 20 especies seleccionadas.	63
Cuadro 8.	Localización por especie en espacios urbanos.....	66
Cuadro 9.	ocalización por tipo de área donde se encuentra el árbol.	68

PARÁMETROS DE VALORACIÓN ECONÓMICA DE LAS ESPECIES ARBÓREAS PREDOMINANTES EN LAS ÁREAS VERDES URBANAS

1 INTRODUCCIÓN

El hecho de encontrarnos envueltos en una economía de mercado, lleva a pensar lógicamente que de alguna forma las soluciones a los problemas ecológicos deban provenir de las estructuras de mercado, cuya base es la interacción entre la oferta y la demanda. Pero el libre mercado presenta serios problemas para la correcta valoración de los bienes ambientales (Ramos, 2000).

Algunas de las insuficiencias del mercado hacia el ambiente son, según Ramos (2000):

- Ausencia o escasa delimitación de los Derechos de Propiedad sobre los recursos: Una gran cantidad de bienes ambientales no poseen un propietario identificable, lo cual dificulta asignarle un precio en el mercado.
- Falta de representación de las generaciones futuras: Los precios deberían reflejar de alguna forma los intereses de las generaciones futuras, además de las actuales. Pero esto podría implicar una elevación en muchos de los precios de los bienes ambientales, que actualmente se encontrarían infravalorados al considerar únicamente la demanda presente.

- Presencia de externalidades: La idea básica parte de que si la demanda y la oferta no reflejan todos los beneficios y costos de consumir y producir un bien determinado, los precios resultantes no son correctos.
- Beneficios y costos sociales: Existen ciertos costos que siendo generados por una o más empresas son asumidos por otros grupos sociales, generando en estos una disminución de la calidad de vida, una reducción potencial de su desarrollo económico y una destrucción de su entorno natural. Esto pone de manifiesto una incapacidad del mecanismo de los precios para reflejar los verdaderos costos sociales de la producción.

Las opciones para solucionar estos problemas son diversas y dependen de las políticas. Por ejemplo una alternativa ensayada en algunos países es el principio “contaminador-pagador”, en el cual una empresa contaminante paga un impuesto por unidad de contaminación producida (Ramos, 2000). El problema es que es muy complicado medir éstas unidades de contaminación y saber que costo tienen los recursos destruidos.

Dentro de éste problema se encuentran las áreas verdes, que constituyen un bien público y son una parte fundamental del ambiente cotidiano de una gran parte de la población urbana. Poco a poco, estas áreas verdes se han reconocido por proporcionar una mejor calidad de vida y por tener un impacto significativo, ecológico y estético, importante sobre el medio que las rodea. Sin embargo, la explosión demográfica que se da en las ciudades amenaza con destruir éstas áreas, debido a la exigencia de nuevos espacios para la

satisfacción de las necesidades primarias de los habitantes (vivienda, lugar de trabajo, etc.). Un ejemplo de ello es la Ciudad de México, que solo cuenta con un 2.2% de áreas verdes, lo cual corresponde a 1.94 m²/habitante (Benavides, 1992). Cifra muy por debajo de los 9 m²/habitante que recomienda la Organización Mundial de la Salud (OMS).

Los árboles pueden mitigar muchos de los impactos ambientales del desarrollo urbano: modifican el clima; conservan la energía; regulan el bióxido de carbono y el agua; mejoran la calidad del aire; disminuyen la escorrentía pluvial y las inundaciones; reducen los niveles de ruido y suministran el hábitat para la fauna silvestre, además de los beneficios psicológicos que proporcionan a los habitantes ciudadanos. Sin embargo, en algunos casos, estos beneficios pueden ser parcialmente eliminados debido a los problemas provocados por los mismos árboles, tales como emisiones de compuestos orgánicos volátiles que contribuyen a la formación de ozono, generación de basura, y consumo de agua. Es a través de la adecuada elección, planeación, diseño y manejo de la vegetación, y del medio físico, que el área verde urbana puede alcanzar su máxima eficiencia y por tanto proporcionar los bienes y servicios ambientales esperados (Krishnamurthy y Rente, 1997).

Las ciudades de la mayor parte del planeta y sobre todo las de México y América Latina, sufren de diversos problemas que afectan directamente los recursos naturales tanto de las ciudades como de áreas perimetrales, y, con los nuevos sistemas globales de producción, el problema se presenta incluso a

grandes distancias de las mismas. La presión que las grandes ciudades ejercen sobre los recursos naturales es tan fuerte, que ponen en riesgo a sus habitantes y en general a todos los seres vivos con los que se relacionan de manera directa o indirecta.

Actualmente, en México, no existen parámetros de valoración económica del arbolado urbano que nos permita otorgarle un costo, y por tanto no podemos adjudicar los costos de la inexistencia o el mal manejo de éstas áreas en las ciudades. Por tal motivo es necesario iniciar con algunas estrategias que nos permitan, de manera general, establecer valores económicos a la vegetación urbana adecuadas a las condiciones climáticas, topográficas, fisiográficas, culturales, económicas y ecológicas de nuestro país.

El presente escrito pretende establecer los parámetros base para una estimación inicial de valoración económica de las principales especies arbóreas existentes en el ecosistema urbano mexicano, a partir del costo de establecimiento, mantenimiento, función, bienes y servicios que aportan. Lo anterior como un principio de integración de la forestería planeada, diseñada y bien manejada, en nuestras ciudades, que, aunado a muchas otras prácticas interdisciplinarias, permita alcanzar, en el largo plazo, un desarrollo sostenible de las ciudades.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Establecer parámetros generales de valoración económica considerando las principales especies arbóreas urbanas de México en los ecosistemas urbanos nacionales.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Reconocimiento de las principales especies utilizadas en las áreas verdes urbanas, para valorar especies de interés nacional.
- Estimar costos de producción y manejo de las especies arbóreas de interés en los lugares de producción.
- Caracterizar los servicios ambientales proporcionados por las especies arbóreas de interés.
- Establecer parámetros generales para la adecuación del Valor Base del Árbol, utilizando el método de CTLA, a condiciones nacionales.
- Obtener un porcentaje estándar de clasificación para las especies de interés a partir de la adecuación de este parámetro a condiciones nacionales.
- Adecuar el parámetro de localización a condiciones nacionales.

3 JUSTIFICACIÓN

El arbolado de las áreas verdes en México es, en general, un ámbito descuidado, tanto por las autoridades gubernamentales como por los usuarios, lo que provoca áreas riesgosas de poco valor estético. Si no conocemos el costo de las áreas verdes descuidadas y por tanto desconocemos el valor de las planificadas, diseñadas y atendidas, no podemos tomar decisiones importantes en cuanto a inversión en éstas áreas.

En México, no existen parámetros de valoración económica del arbolado urbano que nos permita otorgar un valor a la vegetación urbana, y por tanto no podemos adjudicar los costos de la inexistencia de áreas verdes en las ciudades. Por tal motivo es necesario proponer estrategias de valoración económica de la vegetación urbana adecuadas a las condiciones climáticas, topográficas, fisiográficas, culturales, económicas y ecológicas de nuestro país.

De esta forma, el fundamento principal de este trabajo es proporcionar parámetros generales que sirvan de sustento a la evaluación económica de las principales especies de árboles urbanos utilizadas en las principales ciudades de México. Diseñar metodología de valoración de recursos naturales urbanos propia de nuestros ecosistemas es un paso clave rumbo a la generación de herramientas para la toma de decisiones en la futura planificación de las ciudades Mexicanas. Sin embargo se requiere de mucha investigación en torno

a los ecosistemas urbanos para llegar a una propuesta de manejo sostenido de las urbes nacionales.

4 MARCO TEÓRICO

4.1 ECOSISTEMA URBANO

4.1.1 Definición

Un ecosistema es una compleja trama formada por la suma total de elementos físicos y seres vivos que actúan recíprocamente. Son unidades fundamentales cuyos elementos tienen entre sí una interacción constante, ocupan un área determinada y guardan una afinidad evidente. Es indudable que los organismos de un bosque y el medio físico en el que están asentados interactúan con especial intensidad, lo cual conduce a una suerte de independencia que le da la jerarquía de ecosistema (Arana, 1995).

Un ecosistema urbano es la unidad básica fundamental e independiente que incluye a todos los organismos vivientes de las zonas urbanas en interacción constante con el medio físico de las mismas, y sus relaciones. Es una mezcla de elementos ecológicos, biológicos y humanos. Consiste de vegetación urbana, agua, suelo y fauna dentro de asentamientos humanos y sus alrededores.

4.1.2 Descripción de Componentes

a. Áreas Grises

Son todas las estructuras de concreto, edificios, construcciones, puentes, calles, carreteras, banquetas, ciclo pistas, plazas, etc.

b. Áreas Verdes

Espacio natural, espacio abierto o área verde son términos que generalmente se emplean como sinónimos, sin embargo su significado no es el mismo.

El espacio natural es el origen del espacio abierto y de las áreas verdes, no tiene límites, es infinito, y hasta finales del siglo XIX se consideró que requería de planeación o cuidado alguno, ya que era la naturaleza misma, “el campo”. Por definición el espacio abierto es todo espacio no cubierto.

El área verde urbana es parte del espacio abierto, y el BBG (2002) lo define como el conjunto de especies leñosas y vegetación asociada en y alrededor de asentamientos humanos ya sea rurales o urbanos. Es la suma de vegetación en las calles, residencias, parques, cinturones verdes, camellones, áreas boscosas, árboles en escuelas, cementerios, centro de la ciudad, en carreteras, jardines, camellones, áreas de reserva ecológica, etc.

En la mayoría de los casos, las áreas verdes proporcionan una serie de funciones dentro del ecosistema urbano que permite la continuidad de ciclos

interrumpidos propios de la modificación del ambiente por las actividades humanas. Sin embargo, para que lo anterior suceda, se requiere de un mínimo de metros cuadrados de áreas verdes por habitante, además de un diseño, planificación y manejo del área apropiados para las condiciones y necesidades del lugar, para que ésta cumpla con las funciones para las que fue creada.

Las áreas verdes urbanas constan de árboles, arbustos, plantas, hierbas y fauna. En este trabajo el objeto de estudio es el Árbol Urbano, cuyas características son distintas a los árboles que crecen en espacios naturales.

Árbol Urbano

Los árboles urbanos son la columna vertebral de las áreas verdes, son los elementos más importantes en la configuración del paisaje urbano. Los árboles en un parque proporcionan el ambiente sombreado y refrescante que invita a realizar actividades recreativas en familia o de manera individual como descanso de la isla de calor que representa la ciudad; en general, el componente arbóreo es el que cumple con la mayor parte de las funciones de las áreas urbanas anteriormente mencionadas (BBG, 2002).

Por tal motivo, la elección del árbol urbano es decisiva para el éxito de un área verde urbana. Para elegir de manera correcta el árbol para un determinado lugar es necesario tener en cuenta las condiciones del sitio donde se va a plantar el árbol (suelo, agua, clima, luz, factores de estrés, espacio, estructuras aledañas, limitaciones, etc.); una vez caracterizado el sitio se buscan especies

que se adapten a dichas condiciones, y se seleccionan de acuerdo a su adaptabilidad, resistencia, rusticidad, tasa de crecimiento, valor funcional, altura en la madurez, forma de la copa, mantenimiento anual y su disponibilidad en el mercado (ISA, 1999).

Una vez que se ha elegido la especie, es necesario escoger, en vivero, plantas de calidad que estén provistas de las características por las que fue seleccionada la especie, esto depende del lugar, el diseño y la planeación del jardín, sin embargo, en general es importante buscar que las raíces estén húmedas y fibrosas, que tenga raíces de aproximadamente 10 - 12 pulgadas de longitud, es importante evitar los árboles largos con poco desarrollo radicular, debe ser lo más simétrico posible, contar con un solo líder desarrollado, las ramas deben tener una buena distribución alrededor del tronco y deben ser más pequeñas que el tronco, además de estar espaciadas entre sí y formar un ángulo de 45° con el tronco, la red que cubre la bola de raíces y tierra debe estar firme al tronco y ser adecuada a la altura del árbol, no debe haber raíces enroscadas ni unidas, es importante que el tronco sea recto y que la corteza esté libre de insectos, cortadas o cicatrices (Tree City USA, 1991).

Debido a las condiciones de contaminación, estrés, falta de agua, suelos pobres y el componente humano, los árboles urbanos requieren de mantenimiento para poder ofrecer los servicios que, de manera natural, dan sin necesidad de cuidados. Requieren de la aplicación de mulch en su plantación para evitar la compactación del suelo a su alrededor y aumentar la retención de humedad del

sustrato, de podas de crecimiento en los primeros cinco años de vida del árbol y de podas de saneamiento y seguridad en los años subsecuentes, de riego y fertilización.

c. Agua

En las zonas urbanas hay una fuerte presión sobre éste recurso debido al consumo humano. El ciclo del agua se ve interrumpido en todos sus niveles, un ejemplo de esta interrupción se explica a continuación: el agua que se extrae de los mantos acuíferos es entubada, contaminada al ser utilizada y desechada hacia cuerpos de agua, en estos se evapora y vuelve a zonas continentales mediante la lluvia, un porcentaje de ésta, al encontrarse con pavimento y no suelo se escurre hacia el sistema de drenaje o se evapora y por tanto no hay una adecuada recarga de acuíferos.

El agua contaminada sufre ciertos cambios en su naturaleza química, física y biológica que la transforman en no apta para el consumo humano ni para el desarrollo de los seres vivos que normalmente habitan en ella. La idea de que el mar y los lagos son grandes depósito de aguas negras y de que los ríos constituyen un medio rápido y barato para deshacerse de aguas residuales ha ocasionado la contaminación del agua en todo el planeta, aún la de los mantos acuíferos. El paso del agua por el subsuelo se consideraba un filtro para limpiarla y que así llegara limpia a los mantos acuíferos y pudiéramos extraer agua potable nuevamente de los pozos, sin embargo las aguas residuales de la industria, el uso de pesticidas en la agricultura y los detergentes contaminan de

manera severa el agua y las capas filtrantes del subsuelo no son capaces de retener algunos contaminantes (Arana, 1995).

La vegetación tiene un papel muy importante en el ciclo del agua, incrementa la precipitación, capta el agua de lluvia y favorece su flujo hacia los mantos acuíferos, retiene algunos de los elementos contaminantes del agua y mejora su calidad, sin embargo, para que éstos suceda se requiere de una serie de condiciones de equilibrio que no existen en los ecosistemas urbanos, por lo que es necesario inducirlos, para así tratar de restablecer la continuidad de los ciclos interrumpidos.

Las áreas verdes capaces de brindar los servicios antes mencionados deben estar en óptimas condiciones, y para ello demandan de una gran cantidad de agua, por lo que entran en competencia por este recurso. En algunas zonas urbanas se recupera el agua residual y se limpia para ser utilizada como agua de riego, y no utilizar agua potable para fines distintos al consumo humano. El agua de lluvia es una fuente importante de agua para las áreas verdes urbanas, pero no es suficiente, por lo que dentro de las labores de mantenimiento se debe considerar el riego, además de prácticas que permitan una mayor retención de humedad (ISA, 1999).

El manejo correcto del agua debe tomar en cuenta las necesidades de la especie plantada y su relación con el suelo; la frecuencia y horario de riego, así

como su duración, forma de aplicación y las técnicas adecuadas de drenaje (ISA, 1999).

d. Suelo

El suelo en el ecosistema urbano suele ser cubierto por concreto, compactado o traído de otro sitio. Suelen ser suelos muy delgados, pobres en nutrientes, en algunos casos mezclados con basura y/o material de construcción. No suelen ser adecuados para establecer vegetación (AMA, 2008).

e. Población Urbana

Está formada por el conjunto de personas que conforman asentamientos humanos, ya sea rurales o urbanos.

f. Interacciones

Son todas aquellas relaciones que se forman entre los componentes del ecosistema urbano. Existen relaciones establecidas con regularidad que pueden dividirse en unidireccionales, recíprocas y fortuitas (Arana, 1995).

Relaciones recíprocas

Es cuando dos que se relacionan obtienen un beneficio mutuo. Todas las poblaciones están sujetas a una o más modalidades de relaciones recíprocas, siendo las más frecuentes: depredación, mutualismo, esclavitud, usurpación y parasitismo (Arana, 1995).

Relaciones unidireccionales

Es cuando dos especies se relacionan de manera que solo una de ellas recibe algún beneficio, y la otra no recibe ningún perjuicio. La más frecuente es el comensalismo (Arana, 1995).

Relaciones fortuitas

Son aquellas que se establecen por el azar, no se buscan, no se esperan, duran poco tiempo y su desenlace es inesperado (Arana, 1995).

4.2 BENEFICIOS PROPORCIONADOS POR LOS ÁRBOLES URBANOS

Los árboles urbanos pueden mitigar muchos de los impactos ambientales del desarrollo urbano: atemperan el clima, conservan el agua, disminuyen la cantidad de CO₂ en el aire, ayudan a ahorrar energía, mejoran la calidad del aire, disminuyen la escorrentía pluvial y las inundaciones, reducen los niveles de ruido, y suministran el hábitat para la fauna silvestre. Sin embargo, en algunos casos, estos beneficios pueden ser parcialmente eliminados debido a los problemas provocados por los mismos árboles mal ubicados y sin mantenimiento, tales como la producción de polen, generación de basura, y consumo de agua y energía. Por lo que solo a través de la adecuada planeación, diseño y manejo de la vegetación, el medio físico urbano- y consecuentemente la salud y el bienestar de los habitantes de la zona- puede ser mejorado (Krishnamurthy *et al.*, 1998).

4.2.1 Modificaciones micro climáticas

Las plantas absorben calor conforme transpiran, proveen sombra que reduce la radiación solar y la reflexión, pueden reducir o incrementar la velocidad del viento, y pueden incrementar la formación de niebla y la eliminación de la nieve (Tree City USA, 1994). Además los árboles modifican el viento por obstrucción, dirección, desviación, y filtrando el flujo de aire (Krishnamurthy *et al.*, 1998).

La influencia más importante de los árboles al microclima es su control de la radiación tanto en invierno como en verano (Tree City USA, 1994).

Los árboles pueden reducir la radiación solar en un 90%. Debajo de los árboles individuales o pequeños grupos, la temperatura del aire a 1.5 m sobre el nivel del suelo, está usualmente dentro de un rango de variación de 1 °C, en relación con la temperatura del aire en un área abierta. Este efecto, junto con el enfriamiento por transpiración puede reducir la temperatura del aire hasta 5 °C (Krishnamurthy *et al.*, 1998).

Las bajas temperaturas del aire pueden mejorar su calidad porque la emisión de muchos contaminantes disminuye con la disminución de la temperatura del aire. Además de proporcionar enfriamiento por transpiración, la masa física y las propiedades térmico-radiactivas de los árboles, pueden afectar otros aspectos de la meteorología local y el microclima, tales como velocidad del viento, humedad relativa, turbulencia y las alturas de las capas térmicas

límites. Estos cambios también pueden alterar la concentración de contaminantes en áreas urbanas (Krishnamurthy *et al.*, 1998).

Los arbustos cercanos ayudan a proteger las construcciones del frío por reducción de la pérdida de radiación y previendo una zona de aislamiento de aire relativamente tranquilo. Una hilera de árboles con copas densas pueden crear un túnel de viento tranquilo entre el suelo y las ramas bajas (Tree City USA, 1994).

4.2.2 Purificación del Aire

Los contaminantes gaseosos son absorbidos dentro del tejido activo de la planta, primeramente sin hojas, y son absorbidos sobre la superficie de la planta. Sin embargo, a pesar de que las plantas absorben dióxido de carbono del aire y sueltan oxígeno, las plantas en la ciudad tienen un pequeño efecto sobre los niveles de dióxido de carbono y oxígeno. Las plantas realmente juegan un papel insignificante en el mantenimiento de las concentraciones de dióxido de carbono y oxígeno en la atmósfera, la fotosíntesis en el océano genera entre el 70% y el 90% del oxígeno total en el planeta. La principal función de la vegetación sobre la contaminación aérea es la de atrapar partículas suspendidas (Tree City USA, 1994).

Los árboles influyen la calidad del aire alterando el microclima, alterando el uso de energía en los edificios y, en consecuencia, las emisiones de las plantas

de luz, removiendo contaminación del aire y emitiendo compuestos orgánicos volátiles que pueden contribuir a la formación de ozono. El efecto acumulativo de estos cuatro factores determina el impacto global de los árboles urbanos sobre la contaminación del aire. Los árboles remueven la contaminación de gases del aire, primariamente tomados a través de los estomas de las hojas, aunque algunos gases son removidos por la superficie de la planta. La vegetación es, a menudo, solamente un sitio de retención temporal de partículas atmosféricas. A través de la región de Chicago, en los condados de Cook y DuPage, los árboles retuvieron una cantidad estimada de 5,575t de contaminantes. El valor estimado de la remoción de contaminación en 1991 fue de un millón de dólares por los árboles de la ciudad de 9.2 millones de dólares a través de la región de Chicago (Krishnamurthy *et al.*, 1998).

4.2.3 Beneficios hidrológicos

Al interceptar y retener o disminuir el flujo de la precipitación pluvial que llega al suelo, los árboles (conjuntamente con los suelos) pueden jugar una importante función en los procesos hidrológicos urbanos. En Dayton Ohio la cubierta arbórea (22%) redujo la escorrentía potencial 7% y un incremento modesto de cubierta arbórea (al 29%) reduciría la escorrentía en cerca de 12%. También hay costos hidrológicos asociados con la vegetación urbana, particularmente en ambientes áridos, donde el agua escasea crecientemente. En Tucson, Arizona, 16% de los requerimientos anuales de irrigación de árboles fue compensado

por el agua conservada en las plantas de luz, debido a los ahorros de energía proporcionados por los árboles (Sanders, 1986).

4.2.4 Reducción de Ruido

Las plantas no son muy efectivas en reducir el ruido. Sin embargo, para reducir los niveles de ruido apreciablemente, las plantaciones deben ser muy densas, altas y anchas. Sin embargo sí difunden el ruido y ocultan su fuente, haciendo el lugar más tranquilo. El movimiento de las hojas y ramas, crean una máscara de sonido bajando el nivel de otros ruidos, tal como hace la música en oficinas y tiendas con los sonidos externos (Tree City USA, 1994).

4.2.5 Control de la erosión

El suelo desnudo puede ser seriamente erosionado si es expuesto a lluvia, corrientes de agua, y viento. Las plantas interceptan lluvia y suavizan su impacto, las cuales podrían de otra manera capturar partículas de suelo y llevarlas por suspensión sobre la superficie. Las raíces fibrosas mantienen suelo y reducen la erosión. La erosión eólica puede ser minimizada por plantaciones que disminuyan el movimiento de los vientos (Tree City USA, 1994).

4.2.6 Estética del Paisaje

Las plantas proveen un contacto básico con la naturaleza y aumentan el disfrute del ambiente. Su valor estético es más difícil de cuantificar que los valores anteriores y son más difíciles de describir (Tree City USA, 1994).

Algunos de ellos son: que proveen de colores, formas, texturas y patrones en el paisaje; suavizan las líneas arquitectónicas y acentúan los detalles estructurales; pueden formar panoramas, cuadros visuales, proporcionan puntos focales, y definen espacios; rompen la monotonía del pavimento y la construcción; los árboles, hacen atractivas áreas de juego; crean la impresión de un lugar bien establecido en áreas residenciales nuevas y minimizan la sensación de que no están terminadas; unifican, dan coherencia a escenas visuales caóticas; pueden resaltar las estaciones; entre otras (Tree City USA, 1994).

4.2.7 Ahorro de energía

Los efectos de conservación de la energía por los árboles varían según el clima de la región y la ubicación de los árboles alrededor del edificio. El uso de energía en una casa con árboles, puede ser 20 o 25% más bajo que en una casa similar con espacios abiertos (Heisler, 1986). Se ha estimado que, estableciendo 100 millones de árboles maduros alrededor de las áreas residenciales en los EAU. , se podrían ahorrar dos billones de dólares, por la reducción en costos de energía. La ubicación apropiada del árbol cerca de los

edificios, es crítica para lograr los beneficios máximos de conservación de la energía. Una estrategia apropiada de manejo de árboles se convierte en cerca de un 4% promedio de ahorro anual (Krishnamurthy *et al.*, 1998).

4.2.8 Beneficios económicos

La presencia de árboles y bosques urbanos puede hacer del ambiente urbano un lugar más agradable para vivir, trabajar y utilizar el tiempo libre (Krishnamurthy *et al.*, 1998).

a. Valores de la propiedad

El valor de venta de las propiedades refleja el beneficio que los compradores asignan a los atributos de las mismas, incluyendo la vegetación en o cerca de la propiedad. La presencia de árboles en buen estado y bien ubicados aumenta en un 4.5% el valor de la propiedad (Anderson y Cordell, 1988). Sin embargo, si los árboles están deteriorados y su ubicación está deteriorando la construcción pueden disminuir su valor. Los parques y corredores verdes han estado asociados con el incremento en el valor de las propiedades residenciales cercanas (More *et al.*, 1998).

b. Desarrollo económico local

Los esfuerzos sustanciales que muchas comunidades hacen para desarrollar y aplicar ordenanzas locales sobre árboles, y manejar su recurso forestal urbano, dan prueba de los ingresos sustanciales que esperan de estas inversiones. Sin

embargo, los críticos de quienes hacen esfuerzos para plantar los árboles, sostienen que son una amenidad y que los fondos para su plantación podrían ser mejor utilizados para proyectos con un mayor impacto económico directo (Krishnamurthy *et al.*, 1998).

Un ejemplo de desarrollo económico mediante el establecimiento de áreas verdes es Dunedin, New Zeland, la plantación se realizó en la periferia de la ciudad en 1906 con el objetivo de captar agua. Para 1969 había un bosque viejo y desatendido, afortunadamente Japón y Corea del Sur comenzaron a demandar troncos, esto aunado al fácil acceso a Dunedin, además de la disponibilidad de la ciudad para aprovechar éstos bosques, condujo a un pronto manejo intensivo y para 1979 las ganancias habían sido de 1.6 millones de dólares, de los cuales dos terceras partes se invirtieron en el desarrollo de futuros bosques (Farhana, 2001).

4.2.9 Beneficios sociales

La participación activa en los programas de plantación de árboles, ha demostrado que enriquece el sentido comunitario de identidad social, autoestima y territorialidad; ello enseña a los residentes que pueden trabajar juntos para escoger y controlar la condición de su ambiente (Krishnamurthy *et al.*, 1998).

4.2.10 Beneficios a la salud mental y física

La disminución de la presión (estrés) y el mejoramiento de la salud física de los residentes urbanos han sido asociados con la presencia de árboles y bosques urbanos. Los ambientes de bosques urbanos proveen entornos estéticos, aumentan la satisfacción de la vida diaria y dan mayor sentido, de relación significativa, entre la gente y el medio natural. La sombra de los árboles reduce la radiación UV y reduce problemas de salud (Krishnamurthy *et al.*, 1998).

4.2.11 Otros Beneficios

Los arbustos pueden servir como barreras para detener vehículos fuera de control. Las plantas pueden reducir deslumbramientos molestos y reflexión del sol o luces artificiales, justo como lo hace con la radiación solar, irradiación y reflexión (Tree City USA, 1994).

Muchos beneficios adicionales están asociados a la vegetación urbana y contribuyen al funcionamiento de los ecosistemas urbanos a largo plazo y al bienestar de los residentes urbanos. Estos incluyen el hábitat de la fauna y la biodiversidad enriquecida. Aunque el hábitat de la fauna es visto a menudo como benéfico, bajo algunas circunstancias puede haber problemas y costos asociados. Debido al aumento de la conciencia ambiental y el interés por la calidad de vida, es posible que se incremente la significancia de los beneficios ecológicos con el tiempo (Krishnamurthy *et al.*, 1998).

5 MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

5.1 SELECCIÓN DE LA MUESTRA

Mediante el Método Preferencial de Mateucci (1982), se obtuvo una lista de ciudades consideradas como representativas de las zonas urbanas de México.

5.1.1 Muestreo Preferencial Mateucci (1982)

La muestra o unidades muestrales se sitúan en unidades consideradas típicas o representativas sobre la base de criterios subjetivos. Este tipo de muestreos se basa en suposiciones a priori acerca de las prioridades de la vegetación; requiere de investigadores con experiencia en el área de estudio y como el modelo no está claramente definido no es posible evaluar el intervalo de confianza de los datos obtenidos. Este muestreo es representativo. Se utiliza para muestras que no serán analizadas desde un punto de vista estadístico. Los Criterios a seguir son los siguientes:

- a. Intervalos fijos a lo largo de un gradiente vegetacional o ambiental reconocido subjetivamente.
- b. En paisajes intervenidos, las muestras se ubican en lugares representativos.
- c. En zonas de variación compleja, las muestras se toman a intervalos frecuentes pero no especificados a medida que el

investigador encuentra combinaciones específicas que considera representativas.

5.2 IDENTIFICACIÓN

Mediante revisiones bibliográficas; visitas a calles, camellones, bulevares, centros y parques de ciudades representativas (muestra) y/o encuestas a habitantes, arboristas certificados o encargados del mantenimiento de áreas verdes nacionales, se obtuvo una lista de especies identificadas como urbanas (Cuadro 1).

Una vez que se obtuvo ésta lista general se visitaron las ciudades anteriormente seleccionadas, se hicieron recorridos por calles, camellones, avenidas, plazas y parques y se registró la frecuencia de las especies (Cuadro 2).

Con ésta nueva lista por ciudad se hicieron recorridos por calles, camellones, avenidas, plazas y parques, se le mostró a determinado número de personas por ciudad y se les preguntó: De ésta lista, ¿Qué especies prefieres ver en la ciudad?, lo anterior con apoyo fotográfico (Anexo 1). De la encuesta anterior se obtuvo la preferencia de las especies por ciudad (Cuadro 3).

5.3 ELECCIÓN DE ESPECIES

Se retomaron solo aquellas especies preferidas en más de un 60%, se realizó una diferenciación de éstas, tomando en cuenta los siguientes parámetros:

5.3.1 Origen

Se tomó en cuenta el origen de la especie, se les dio prioridad a aquellas cuyo origen es México o alguna parte de América.

5.3.2 Aptitud Urbana

Se le dieron valores de media baja, media alta, alta y muy alta, lo anterior considerando los siguientes parámetros:

- a. Tolerancia a la poda
- b. Ubicación potencial
- c. Tolerancia a la contaminación ambiental
- d. Tolerancia a la sequía
- e. Tolerancia a heladas
- f. Tolerancia a suelos pobres
- g. Tolerancia a la sombra
- h. Tolerancia a los vientos
- i. Tipo de raíz

Lo anterior se obtuvo mediante revisiones bibliográficas, consulta a arboristas certificados, observación de diferentes especímenes de cada especie en diferentes ciudades y consulta a viveristas urbanos (Cuadro 4).

Se eligieron 20 especies urbanas clasificadas como nacionales, frecuentes y preferidas por los usuarios. Se elaboraron fichas técnicas de cada especie (Anexo 2).

5.4 COSTOS DE PRODUCCIÓN Y MANEJO

5.4.1 Costos de producción

Las 20 especies elegidas se cotizaron en diferentes viveros, y se obtuvo una media. Este se consideró como el costo de producción (Cuadro 5).

5.4.2 Costos de manejo

Es el costo que tiene mover la planta del lugar de producción al lugar de plantación y establecerla, se preguntó a jardineros y fleteros (Cuadro 5).

5.5 CARACTERIZACIÓN DE SERVICIOS AMBIENTALES

Los árboles, sin importar su especie, ofrecen servicios ambientales en su conjunto; sin embargo, los servicios ambientales individualizados varían de acuerdo a la especie. En éste apartado se caracterizaron los beneficios de las especies elegidas, considerando individuos modelo, es decir, los beneficios ambientales potenciales de la especie si estuvieran en el lugar correcto, con las condiciones adecuadas. Los servicios ambientales caracterizados fueron:

5.5.1 Beneficios ambientales

- a. Modificaciones micro climáticas
- b. Hidrología urbana
- c. Reducción de ruido
- d. Parte fundamental del ecosistema urbano

5.5.2 Beneficios Físicos y Arquitectónicos

- a. Proveen de colores, formas, texturas y patrones en el paisaje.
- b. Suavizan las líneas arquitectónicas y acentúan los detalles estructurales.
- c. Forman panoramas, cuadros visuales, proporcionan puntos focales, y definen espacios.
- d. Rompen la monotonía del pavimento y la construcción.
- e. Hacen atractivas las áreas de juego.
- f. Unifican, dan coherencia a escenas visuales caóticas.
- g. Resaltan las estaciones.

Los Servicios ambientales no se midieron, únicamente se indica su ausencia o presencia (Cuadro 6).

5.6 VALORACIÓN ECONÓMICA

La valoración de los árboles se centró en el método más utilizado para la evaluación de los árboles de sombra (Hojosas) en el paisaje urbano en Norte América, Método del Council of Tree and Landscape Appraisers.

El Council of tree and landscape appraisers (CTLA), es el sistema descrito por la *Guide for establishing Values of Trees and Other Plants*, publicado por la asociación Internacional de Arboricultura (ISA).

El método de valoración de la CTLA depende del uso de una fórmula para computar árboles y otras plantas de valor urbano.

Valor de la Planta = valor máximo x (% de clasificación de la especie) x (% de condición) x (% de localización).

En este trabajo se seleccionaron diferentes parámetros considerados de importancia nacional para la obtención del valor base que da origen al valor máximo, para el porcentaje de clasificación y para la localización, sin embargo la fórmula es prácticamente la misma.

Valor de la Planta = valor máximo x (% de clasificación de la especie) x (% de condición) x (Promedio de % de localización).

5.6.1 Valor Máximo

El valor base, necesario para la determinación del valor máximo, se determinó de acuerdo con la información recabada y generada en el desarrollo de éste trabajo, con los cuales se establecieron los parámetros generales de valoración para el cálculo del valor base para cualquier especie de valor urbano. En este trabajo se realizó el primer intento para la determinación del valor estándar para las hojosas de las áreas verdes urbanas de México (Cuadro 7).

A partir del valor base, el valor máximo se determina por dos métodos (CTLA):

a) Costo de reemplazo

Se utiliza para arbustos o árboles pequeños siempre verdes o árboles de menos de 30 centímetros de diámetro medido a 1.30 metros de la altura del suelo (Diámetro Normal), el costo de la planta y de su establecimiento se obtiene directamente en los viveros comerciales o áreas de compra o con las compañías dedicadas al cuidado del paisaje.

b) Por fórmula

$$AB = II \times r^2$$

Se calcula el área basal y se multiplicara por el valor base estándar determinado anteriormente.

5.6.2 Clasificación de las especies

A partir de los parámetros obtenidos hasta ahora, se obtuvo una tabla de valores porcentuales estándar para cada especie elegida como frecuente en las áreas verdes urbanas de México a partir del promedio ponderado de los parámetros de costo, aptitud y beneficios ambientales (Cuadro 7).

5.6.3 Condición

En el presente trabajo a éste parámetro no se le realizaron modificaciones, por lo que para realizar valoraciones económicas de individuos específicos se requerirá de la tabla de la CTLA para la obtención del valor numérico que se requiere para aplicar la fórmula de valoración.

5.6.4 Localización

Se generaron dos tablas, una tabla de porcentajes por especie seleccionada (Cuadro 8) y una por el tipo de área donde se ubica el árbol (Cuadro 9).

La tabla de porcentajes por especie seleccionada se obtuvo a partir de la ubicación potencial de las especies, el lugar ideal tiene el 100% y el 0% la ubicación más problemática (Cuadro 8).

Como una segunda parte de la encuesta donde se preguntó la preferencia por especie se preguntó también ¿Dónde prefieres ver árboles? (Anexo 1).

De acuerdo con ésta información, los rangos sugeridos en el método de la CTLA (1983), y revisiones bibliográficas al respecto del beneficio de áreas verdes urbanas en ciertos lugares, se obtuvieron los rangos de localización por tipo de área (Cuadro 9).

En consecuencia para sustituir el porcentaje de localización será necesario obtener un promedio entre los porcentajes de localización correspondientes.

6 RESULTADOS

6.1 MUESTRA

Mediante el Método Preferencial de Mateucci (1982), se obtuvo una lista de ciudades consideradas como representativas de las zonas urbanas de México:

- Cd. de México, D. F.
- Querétaro, Qro.
- Monterrey, N. L.
- Guadalajara, Jal.
- Colima, Col.
- Puebla, Pue.

6.2 IDENTIFICACIÓN

De acuerdo con lo señalado en la metodología se obtuvo una lista de especies consideradas como urbanas en éstas 6 ciudades mexicanas, en el Cuadro 1 se presenta una breve descripción de cada una de ellas.

Cuadro 1. Especies Urbanas en seis Ciudades Mexicanas.

Nombre	Descripción
<i>Aguacate</i> - <i>Persea Americana</i>	Tronco recto, corteza café y escamosa, hojas enteras, elípticas simples de color verde oscuro, con olor anís.
<i>Ahuehuete/Sabino</i> - <i>Taxodium mucronatum</i>	Tronco recto, corteza rojiza y escamosa, hojas alternas, lanceoladas, planas, delgadas y agudas de color verde claro tornándose amarillas rojizas al caer.
<i>Aile</i> - <i>Alnus acuminata</i>	Árbol monoico caducifolio, de 10 a 20m de altura. Copa redondeada a piramidal. Hojas simples, alternas, ovadas. Flores masculinas y femeninas en la misma rama. Corteza café grisácea ligeramente rugosa.
<i>Alamillo</i> - <i>Populus Tremula</i>	Tronco recto, vigoroso corteza color marrón al madurar con franjas, hojas alternas, de color verde claro, de forma triangular u ovals ligeramente dentadas.
<i>Álamo de río/Sicomoro</i> - <i>Platanus occidentalis</i>	Árbol de entre 14 y 40m, fuste recto cilíndrico, copa abierta de irregular a piramidal, corteza rugosa de color café rojizo, hojas simples verde claro.
<i>Álamo plateado</i> - <i>Populus alba</i>	Árbol caducifolio corpulento de forma redondeada y rápido crecimiento, de hasta 30 m de altura y 10 m de diámetro. Corteza lisa, blanquecina, gris, fisurada, más oscura en la base, con las cicatrices negruzcas de antiguas ramas.
<i>Álamo temblón</i> - <i>Populus tremuloides</i>	Árbol de hasta 30 m con copa cilíndrica y con follaje deciduo; hojas alternas; tronco recto; ramas y hojas colgantes, que tiemblan en el viento. Las flores tienen amentos y son producidas temprano en la primavera antes que las hojas; las flores masculinas y femeninas se encuentran en diferentes árboles. El fruto son cápsulas pendulares con un pedúnculo, cada cápsula contiene cerca de 10 diminutas semillas embebidas en pelusa algodonosa.
<i>Albizia/Bolillo</i> - <i>Albizia occidentalis</i>	Endémica de México, especie en peligro. Leguminosa. Árbol de corta vida. Flores diminutas con estambres más largor que el pétalo. Hojas verdes compuestas.
<i>Almendro</i> - <i>Terminalia Catapa</i>	Tronco erecto, corteza grisácea, delgada y lisa, ramaje horizontal, hojas alternas, forma de ramillete, 10-30 cm glabras, ápice abruptamente acuminado.
<i>Anacahuita</i> - <i>Cordia boissieri</i>	Árbol pequeño con un crecimiento de hasta 6 metros de altura. Corteza fina y ligeramente vulnerable. Hojas ovales. Las flores son en su mayoría blancas, con el interior de color amarillo. El fruto es redondo, de color amarillo-verde.
<i>Anacua</i> - <i>Ehretia anacua</i>	Árbol de entre 6 y 15 m de altura que en ocasiones puede encontrarse con múltiples troncos o como arbusto en zonas con escasa humedad. Sus hojas son grandes, ovaladas y ásperas. Flores blancas, pequeñas y aromáticas con cinco pétalos en

	forma de estrella.
<i>Araucaria</i> - <i>Araucaria Excelsa</i>	Tronco erecto, corteza gruesa y escamosa, ramificaciones dispuestas horizontalmente, verticiladas, hojas escamosas rígidas, verde claro al inicio y oscuro cuando maduras.
<i>Árbol Orquídea</i> - <i>Bauhinia variegata</i>	Árbol de pequeño a mediano que crece hasta los 10m de altura, es de hoja caduca en la estación seca. Hojas redondeadas y bilobuladas en la base y el ápice. Flores conspicuas, de color rosa brillante o blanco, perfumadas, con cinco pétalos. El fruto es una vaina de 15-30 cm de largo, conteniendo varias semillas.
<i>Arrayán</i> - <i>Psidium Sartorianum</i>	Tronco erecto, corteza rojiza grisácea con laminillas, hojas enteras, opuestas simples, coriáceas y aromáticas, color verde claro.
<i>Atmosférica</i> - <i>Lagerstroemia indica</i>	Tronco retorcido, corteza grisácea y las ramillas nuevas cuadrangulares, hojas simples, cortamente pecioladas, alternas, opuestas o verticilos de tres, son elípticas a oblongas 2-5 cm.
<i>Calistemo</i> - <i>Callistemon viminalis</i>	Tronco ramificado, ramas arqueadas y colgantes, corteza rugosa, oscura, fisurada, hojas alternas, simples, lineares o linear-lanceoladas, 7-8 cm. de longitud. Ápice y base agudos.
<i>Camichin</i> - <i>Ficus padifolia</i>	Tronco conformado en forma irregular uniéndose raíces aéreas, ramas con diámetros grandes, hojas coriáceas ovadas, verde oscuro, 8 cm. de longitud.
<i>Capulín</i> - <i>Prunus virginiana</i>	Árbol de hasta 6m, ramas quebradizas delgadas. Hojas delgadas afiladas pequeñas, verde oscuro rojizo en el Haz y más rojizo en el envés. Corteza rugosa café oscura rojiza. Fruto pequeño redondo negro rojizo, liso y brillante. La semilla y la corteza contienen un glucósido que al ser ingerido provoca dificultad para respirar, espasmos, coma y muerte repentina.
<i>Carboncillo/timbe/zarza de acacia.</i> - <i>Acacia angustissima</i>	Alcanza 1-4 metros de altura. Hojas angostas. Las flores se disponen en inflorescencias esféricas, blanquecinas, florece de junio a septiembre. Sus semillas tienen un alto contenido de proteínas.
<i>Casuarina</i> - <i>Casuarina equisetifolia</i>	Tronco recto, corteza áspera fisurada color marrón oscura, ramas erectas o algo péndulas, hojas pequeñas escamitas que cubren ramillas 7-8 escamas con nudo verticilo.
<i>Cedro Americano</i> - <i>Cupressus spp.</i>	Tronco erecto, corteza irregular, grisácea clara, ramificaciones horizontalmente, hojas escaliformes, color verde claro.
<i>Cedro Blanco</i> - <i>Cupressus lindleyi</i>	Tronco recto, corteza color café, agrietada con fisuras, ramas jóvenes poco colgantes, hoja escaliforme, color verde claro.
<i>Cedro Limón</i> - <i>Cupressus macrocarpa</i>	Tronco con ramificaciones desde casi la base del suelo, corteza delgada, hojas aromáticas, diminutas, con el ápice agudo, color amarillo dorado brillante.
<i>Cedro Tuja</i> - <i>Thuja occidentalis</i>	Tronco protegido por follaje, hojas cortas escamosas, en el haz verde brillante, en el envés amarillentas.
<i>Ceiba</i> - <i>Ceiba pentandra</i>	Tronco recto, espinoso cuando joven, las espinas están presentes en ramas gruesas, corteza de color gris, hojas compuestas palmeadas de color verde claro.
<i>Ceiba</i> - <i>Ceiba aesculifolia</i>	Árbol de 4 a 8m de alto, de copa irregular; tronco de 15 a 30cm de diámetro, con espinas fuertes, cónicas; hojas dispuestas en espiral; flores solitarias o dispuestas en pares; fruto cilíndrico-elipsoide, café-grisáceo, liso, glabro, cáliz persistente.
<i>Cerezo de Cayena o Eugenia</i> - <i>Acmena smithii</i>	Tronco recto, ramas delgadas y flexibles, hojas elípticas, opuestas, coriáceas brillantes de color verde oscuro.

<i>Ciprés - Cupressus sempervirens</i>	Tronco recto, cubierto de follaje, con los años pierde follaje en la parte inferior, corteza escamosa grisácea, hojas pequeñas romboidales, color verde oscuro.
<i>Ciruela - Prunus domestica</i>	Es un pequeño árbol que alcanza los 6 metros de altura, sin espinas. Hojas pequeñas, ovales, dentadas y con largos peciolo. Las flores son pedunculadas y blancas apareciendo antes que las hojas. El fruto es una drupa que varía de tamaño y color, aunque usualmente es de color morado.
<i>Clavo - Pittosporum tobira</i>	Tronco ramificado, hojas alternas, ovaladas, de puntas redondeadas, coriáceas, brillantes de color verde oscuro.
<i>Colorin - Erythrina americana</i>	Tronco sinuoso y color verde amarillento, agrietado, ramas espinosas, hojas compuestas con espinas en el pedúnculo, de color verde claro
<i>Colorín - Erythrina coralloides</i>	Tronco corto. Pequeña copa redonda. Puede alcanzar los 4,5 m de altura; en primavera toma una coloración roja. Estas plantas no siempre son verdes, pierden las hojas por algunos meses.
<i>Colorín/Frijolillo - Sophora secundiflora</i>	Árbol de hasta 10 m, con el tronco breve y delgado, hojas persistentes y flores perfumadas. Sus ramas ascendentes forman una copa densa de dos a cuatro metros de diámetro, ramillas jóvenes con densa pubescencia blanca sin espinas.
<i>Corona de San Pedro - Cornus florida</i>	Árbol caducifolio de hasta 12 m de altura, con hojas opuestas, ovadas, con la base redondeada o cuneada y el ápice con punta corta. Flores pequeñas agrupadas en un capítulo verdoso con manchas amarillas y rodeado por 4 brácteas blancas de forma acorazonada. Fruto carnoso de color escarlata.
<i>Chaya - Cicnodobulus chayamansa</i>	Tronco recto, grueso de color gris pálido, peciolo de 10 a 20 cm. de longitud., hojas de forma variada, lobuladas de 3 a 7 cm., cordada en la base, gruesas y carnosas.
<i>Durazno - Prunus pérsica</i>	Pequeño árbol caducifolio que puede alcanzar 6 m de altura, con la corteza lisa, cenicienta, que se desprende en láminas. Ramillas lisas, de color verde en el lado expuesto al sol. Hojas simples, lanceoladas, haz verde brillante, lampiñas por ambas caras. Flores por lo general solitarias, a veces en parejas, casi sentadas, de color rosa a rojo. Drupa de gran tamaño con una epidermis delgada, un mesocarpio carnoso y un endocarpio de hueso que contiene la semilla.
<i>Ébano - Ebenopsis ebano</i>	Árbol frondoso, hasta de 10m; con espinas en sus ramas y de tallos gruesos. Madera resistente, oscura. Flor aromática, raíz profunda.
<i>Encino blanco - Quercus rugosa</i>	Árbol de 3 a 8 m; 10 a 20 m (hasta 30 m) de altura, Copa amplia y redondeada que proporciona una sombra densa. Corteza con fisuras profundas color café oscuro.
<i>Encino Virginiana - Quercus virginiana</i>	Tronco recto, corteza café y escamosa, hojas alternas, lanceoladas, ligeramente dentadas, ápice acuminado, color verde oscuro.
<i>Encino roble - Quercus polymorpha</i>	Árbol que alcanza a medir 20 metros de altura, follaje café - dorado en invierno, la bellota es anual. Crecimiento moderado Prefiere suelos bien drenados y profundos, se adapta a zonas urbanas.
<i>Encino de asta - Quercus rysophylla</i>	Árbol perenne de aproximadamente 10m, de hojas brillantes de rojizas a púrpura, elípticas, de hasta 20 cm. Muy robusto. Es de crecimiento rápido.
<i>Encino rojo - Quercus affinis</i>	Especie de encino rojo, perennifolia. De 6 a 12 m o hasta de 20 a 30 m de alto; corteza escamosa de color café grisáceo oscuro. Las hojas son láminas simples, finas hacia la base y la punta, más

	ancha en la parte media, son hojas delgadas pero rígidas, brillantes en el haz; Frutos solitarios, colgantes. Florece de febrero a abril y fructifica de junio a noviembre; las bellotas son bianuales.
<i>Eucalipto - Eucalyptus globulus</i>	Tronco recto, corteza rojiza y se desprenden laminillas, hojas simples, lanceoladas, acuminadas.
<i>Escobilla - Fraxinus greggi</i>	Árbol de hasta 15 metros de alto, corteza gris. Las hojas formada por hojas secundarias en pares y una en la punta en número de 5 a 7; flores amarillo verdosas y frutos secos con un ala alrededor de la semilla.
<i>Ficus - Ficus benjamina</i>	Tronco recto, grisáceo acompañado con raíces aéreas, ramas flexibles, hojas alternas, persistentes, a veces coriáceas, otras herbáceas, con nervaduras, forma ovalada, ápice acuminado.
<i>Ficus de Hoja Ancha - Ficus lyrata</i>	Tronco recto, corteza grisácea con grietas, hojas obovadas, con bordes muy lobulados, resaltan 4-6 nerviaciones ramificadas claras.
<i>Fresno - Fraxinus udhei</i>	Tronco recto, corteza gris, hojas opuestas, de 20 a 25 cm. de largo, compuestas por 9-11 folíolos lanceolados, aserrados, color verde oscuro y pálido por el envés.
<i>Fresno de flor - Fraxinus cuspidata</i>	Árbol de porte mediano a grande, de hoja caduca. Las hojas son opuestas, generalmente pinnado compuestas. Las semillas están contenidas en una sámara. Alcanza 15 a 20 metros de altura, de tronco recto y cilíndrico, proyecta mucha sombra. Es de crecimiento relativamente rápido, y es muy sensible al ataque de las hormigas.
<i>Galeana - Spathodea campanulata</i>	Tronco recto, grisáceo, hojas pennadas, color verde oscuro en el haz y verde claro en el envés, de ápice obtuso.
<i>Granado - Punica granatum</i>	Tronco ramificado, hojas opuestas o alternas, simples, enteras, por lo general oblongas, color verde vivo.
<i>Grevilea - Grevillea robusta</i>	Tronco recto, corteza marrón oscura, agrietada, hojas persistentes, de 10 a 15 cm. Divididas doble en forma de helecho, color verde oscuro el haz y por el envés ceniciento.
<i>Guamúchil - Pithecellobium dulce</i>	Tronco erecto, corteza ligeramente fisurada, color gris, hojas bipinnadas, color verde opaco.
<i>Guayabo - Psidium guajaba</i>	Tronco generalmente torcido, ramas ascendentes y retorcidas, hojas simples de color verde y textura madia.
<i>Guayabo Fresa - Psidium sellowiana</i>	Tronco retorcido y ramifica cerca de su base, ramas cubiertas por corteza laminar, hojas lanceoladas, alternas, color verde brillante
<i>Higo - Ficus carica</i>	De porte bajo, (entre 3-10 m). La corteza es lisa y de color grisáceo. Las hojas son caducas, lobuladas.
<i>Hule - Ficus elastica</i>	Tronco erecto, bien ramificado, acompañado de raíces aéreas, hojas oblongas, ápice acuminado, color verde oscuro lustroso por el envés y opaco al envés.
<i>Jacaranda - Jacaranda mimosifolia</i>	Tronco recto, corteza rugosa, color verde grisácea, hojas opuestas bipinadas, hasta con 16 pares de pinnas, cada una sostiene 14 a 24 pares de folíolos ovales de 15 a 20 cm.
<i>Laurel de flor - Nerium oleander</i>	Follaje compacto, hojas persistentes opuestas o alternas, simples y enteras, lanceoladas y coriáceas, color verde oscuro por el haz y pálidas por el envés.
<i>Laurel de la India - Ficus nítida/retusa</i>	Tronco erecto, corteza color gris-claro, lisa, hojas pecioladas, brillantes, coriáceas, ovadas, con el ápice ovalado
<i>Leucaena/Guaje/Dormilón - Leucaena leucocephala</i>	Tronco usualmente torcido y se bifurca a diversas alturas, corteza lisa y ligeras fisurada, gris negruzca, hojas alternas, bipinnadas, de 9 a 25 cm. de largo, verde grisáceas y glabras.
<i>Tepeguaje - Leucaena pulverulenta</i>	Crece en suelos húmedos. Es extremadamente sensible al frío. Florece en primavera y verano con bolas densas de flores blancas

	perfumadas. Las hojas son compuestas bipinnadas y van de cuatro a diez pulgadas de largo. La madera es dura y pesada.
Lima Silvestre – <i>Zanthoxylum fagara</i>	Arbusto o árbol de 2 a 10m de altura. Las hojas están divididas en hojuelas que varían en cantidad de 7 a 9. Las flores son verdosas y tienen semillas negras.
Limonaria - <i>Murraya paniculata</i>	Tronco ramificado y torcido, corteza con fisuras, hojas pinnadas compuestas de textura fina y color verde.
Liquidámbar - <i>Liquidambar styraciflus</i>	Tronco recto, corteza grisácea, gruesa, hendida, hojas alternas, palmeadas de 5 a 7 lóbulos, de 10 a 18 cm. de ancho, pecíolo de 6-12 cm. Algo aserradas, verde oscuro, rojas en otoño.
Lluvia de oro - <i>Laburnum anagyroides</i>	Tronco recto, corteza lisa, hojas alternas de 10 a 12 cm. de largo, de color verde claro.
Madroño – <i>Arbutus unedo</i>	Árbol de hoja perenne de entre 5 a 15 m de alto. Tronco rojizo y agrietado, corto. Copa espesa y redondeada. Hojas grandes con pecíolo corto. Flores entre blanco y verdosas formando panículas colgantes.
Modroño – <i>Arbutus xalapensis</i>	Árbol de 12m, corteza canela con exfoliaciones. Hojas verde oscuro, flores blanco-rosado y frutos rojo intenso.
Magnolia - <i>Magnolia grandiflora</i>	Tronco recto, corteza lisa de color gris negruzco, hojas alternas, oblongas, de 12 a 20 cm. de largo, de corto pecíolo, duras nervadura central, verde oscuro el haz y marrón el envés.
Majagua - <i>Hibiscus esculentus</i>	Tronco recto, frecuentemente acanalado, corteza escamosa a ligeramente fisurada, gris, hojas dispuestas en espiral ovadas, con margen entero, ápice agudo, base cordada, verde oscuro.
Malbaste - <i>Cletra rosei</i>	Tronco recto, corteza agrietada, color café grisáceo oscuro, con ramas jóvenes rojizas, hojas coriáceas obovadas u ovales, pecioladas, agudas u obtusas verde opaco.
Mango - <i>Mangifera indica</i>	Tronco erecto, corteza negruzca con látex resinoso, hojas alternas, simples, coriáceas de lanceoladas a oblongas, de 15-30 cm. de log., de color verde oscuro.
Manto azul - <i>Lycianthes rantonii</i>	Tronco ramificado, hojas ovada, ápice cuspidado, color verde oscuro.
Maple de azúcar – <i>Acer saccharum</i>	Árbol ancho y columnar, con hojas palmatilobadas. Corteza pardo gris y lisa, agrietada y escamosa con la edad. Flores pequeñas y verde amarillo, colgantes. Fruto con alas paralelas.
Mezquite - <i>Prosopis laevigata</i>	Estos árboles caducifolios generalmente llegan a medir entre 6 a 9 m de altura, aunque es común encontrarlos como arbustos. Tienen hojas angostas, bipinnadas compuestas de 5 a 7,5 cm de largo, con puntas suaves y espinas en sus ramas.
Mezquite - <i>Acacia juliflora</i> / <i>Prosopis juliflora</i>	Árbol o arbusto espinoso, de 2 a 12 m, y hasta 15 m de altura con un diámetro normal de hasta 40 cm. Perennifolio. La floración tiene una duración de seis meses y se presenta en el periodo de noviembre a abril.
Mezquite - <i>Prosopis glandulosa</i>	Es un árbol de entre 5-9m con corona redondeada, ramas péndulas con follaje ligero, y pares de espinas rectas en ramitas. Florece de marzo a noviembre con espigas pálidas, amarillas, elongadas, y vainas de frutos amarillos.
Mimbre – <i>Salix viminalis</i>	Arbusto de entre 3-6 m de altura. Tronco erguido, ramas rectas, corteza gris verdoso. Hojas largas y delgadas, verde oscuras, con un gris sedoso pelo inferior.
Mimbre - <i>Chilopsis linearis</i>	Árbol caducifolio. De 1,5 a 8 metros de altura. Hojas curvadas.. Las flores ocupan una panícula terminal o racimo, tienen 2-4 flores que se abren al mismo tiempo. De color lavanda a rosado. El fruto contiene numerosas semillas.

<i>Mimosa/Aromo/Huizache</i> – <i>Acacia Farnesiana/Mimosa farnesiana</i>	Arbolito o arbusto muy ramificado desde la base que alcanza 3-5 m de altura. Tronco de corteza oscura y ramaje tortuoso en zigzag. Hojas bipinnada. Flores en glomérulos axilares dispuestos en grupos de 2-6 cabezuelas, de color amarillo dorado, fragantes. Legumbre indehiscente, cilíndrico-fusiforme, derecha o algo curvada, de color negruzco.
<i>Monaguillo</i> - <i>Hibiscus spp.</i>	Ramificado desde su base, corteza lisa, hojas simples alternas, pecioladas, dentadas, color verde oscuro.
<i>Mora negra</i> – <i>Morus nigra</i>	Árbol deciduo que alcanza 10-13 m de altura. El fruto comestible es negro púrpura dispuesto en racimos de varias drupas pequeñas.
<i>Naranja Agrio</i> - <i>Citrus aurantium</i>	Tronco recto y corto, corteza lisa color verde grisácea, ramas jóvenes color verde y con largas espinas, hojas ovalado-oblongas, acuminadas, de 7-10 cms.de log. Verde oscuro.
<i>Naranja Chino</i> - <i>Citrus sinensis</i>	Tronco recto, ramillas nuevas angulosas y espinosas , hojas simples, oblongas, ovadas o elípticas, de 6-15 cm. de log. y 2-9 cm. de ancho, ápice agudo, verde lustroso.
<i>Negundo/Fresno de huajuco</i> - <i>Acer negundo</i>	Tronco recto, a veces inclinado, corteza lisa o algo fisurada, color marrón claro, hojas compuestas con 3-7 folíolos de forma ovado oblonga con borde aserrado, haz verde envés pálido.
<i>Níspero</i> - <i>Eriobotrya japonica</i>	Tronco recto, corteza café rojiza, hojas alternas de 15-25 cm. de longitud, oblongo-elípticas, coriáceas, verde oscuro en el haz y aterciopeladas por el envés.
<i>Nogal de nuez lisa</i> - <i>Carya illionensis</i>	Árbol caducifolio. De 25 a 40 m de altura. La pacana es el fruto del árbol, es comestible de cáscara lisa, suave, de color café oscuro y de forma ovoide, su sabor es sutil, es aceitosa.
<i>Nogal encarcelado</i> - <i>Juglans mollis</i>	Árbol grande. Hojas verdes, grandes, anchas y puntiagudas. Flores como cadenas de color verde limón. Bellotas.
<i>Obelisco</i> - <i>Hibiscus rosa-sinensis</i>	Ramas erectas, hojas simples, alternas, pecioladas, dentadas, hasta 9 cm. de largo, lisas, con estípulas, color verde obscuro.
<i>Olivo</i> - <i>Olea europea</i>	Tronco corto, tortuoso, de corteza grisácea, muy fisurada, ramificación abundante, hojas coriáceas, elípticas, oblongas, o lanceoladas, de 3-9 cm de longitud. Color verde fuerte en el haz.
<i>Olmo</i> - <i>Ulmus crassifolia</i>	Crece rápidamente a mediano o gran tamaño en el sur de Estados Unidos y el noreste de México. Por lo general se encuentra en suelos de piedra caliza. La madera es muy fuerte. Sus semillas son consumidas por varias especies de aves. Tiene las hojas más pequeñas de cualquier olmo nativo y es uno de los dos que florecen en el otoño.
<i>Palma Abanico</i> - <i>Washingtonia filifera</i>	Con estípote cilíndrico, erecto, con fisuras y anillos muy juntos, hojas palmadas de 1.5-2 m. de longitud. divididas casi a la mitad, color verde oscuro, pecíolo de 1.5 m. Margen con dientes.
<i>Palma Cocus Plumosa</i> - <i>Arecastrum romanzoffianum</i>	Con estípote liso, grisáceo, a veces con ensanchamiento a diferentes alturas, hojas pinnadas, de 2-3.5 m de longitud. Numerosos folíolos estrechos, que se insertan en el raquis.
<i>Palma Datilera</i> - <i>Phoenix dactylifera</i>	Con estípote, recto, corteza rugosa, gris, hojas perennifolias compuestas de 4-5 m de longitud. Folíolos numerosos de color verde oscuro.
<i>Palma Kerpis</i> - <i>Roystonea oleraceae</i>	Con estípote recto ensanchado en su base, liso de color grisáceo, hojas pinnadas, de 4-6 m de longitud. Con folíolos dispuestos en diferentes planos respecto al raquis.
<i>Palo borracho</i> - <i>Chorisia insignis</i>	El tronco presenta un marcado engrosamiento en su parte central, ahusándose hacia los extremos superior e inferior; éste, que puede alcanzar los 2 m de diámetro, le sirve para almacenar agua, pudiendo así resistir meses de sequía de ser necesario. La

	corteza es lisa en los ejemplares juveniles, y de color verdoso por su elevado contenido en clorofila, que le permite realizar la fotosíntesis durante la estación seca, cuando pierde las hojas. Con la edad se endurece y torna grisácea. Está cubierta de espinas protectoras, que pueden alcanzar gran tamaño.
<i>Palo de azúcar - Acer grandidentatum</i>	Es un árbol de tamaño pequeño a mediano, caduco, que alcanza los 10-15 m de altura. Tronco de 20-35 cm de diámetro. La corteza es de color marrón oscuro a gris, con fisuras estrechas y crestas planas, es delgada y se daña fácilmente. Las hojas son opuestas, simples, 6-12 cm de largo y ancho. Las hojas se vuelven de color amarillo dorado hasta el rojo en el otoño (este rasgo es menos impresionante en las zonas más cálidas). Las flores son de color amarillo-verde, de unos 4-5 mm de diámetro, sin pétalos. El fruto es una sámara en pares (dos semillas aladas unidas en la base), verde a marrón, cada semilla es globosa, de 7-10 mm de diámetro, con una sola ala 2-3 cm de largo.
<i>Palo dulce - Eysenhardtia polystachya</i>	Caducifolio, de 3 a 6 m (hasta 9 m) de altura, hojas pinnadas, 3 a 5 cm de largo. Tallos ramificados color café oscuro. Corteza externa amarilla de textura ligeramente rugosa, corteza interna pardo rojiza. Inflorescencias dispuestas en racimos espigados.
<i>Palo verde - Cercidium macrum</i>	Árbol de 6 a 8 metros de altura, de crecimiento moderado, con bajos requerimientos de agua una vez establecido, requiere de una posición soleada, crece en cualquier tipo de suelo. Florece en verano, sus flores son amarillentas. De clima semiárido. Tallo verde poco uniforme. Follaje verde azul. Provee de sombra ligera que filtra el aire.
<i>Papelillo o Camaroncillo - Fouquieria splendens</i>	Tronco recto, corteza gris lisa y abundantes laminillas en el tronco como en sus ramas, hojas alternas o fasciculadas sin estípulas, de color verde.
<i>Pino Oocarpa - Pinus oocarpa</i>	Tronco recto, corteza agrietada oscura con placas delgadas y casi rectangulares, hojas en grupos de 5 de 17-35 cm de longitud. Anchamente triangulares, color verde claro, ásperas.
<i>Pino Piñonero - Pino cembroides</i>	Tronco recto, corto, la corteza es agrietada y dividida, delgada de color ceniciento, hojas el número de acículas es de 2-5, generalmente 3 por fascículo, de 2.5 a 10 cm. Verde oscuras.
<i>Pirul - Shinus mollis</i>	Tronco inclinado, nudoso, corteza rugosa, hojas de 25-30 cm. de longitud., compuestas de folíolos lanceolados de 3-6 cm de longitud, aserrados, de color verde claro; resinosas.
<i>Pirul Brasileño - Shinus terebinthifolius</i>	Tronco corto, muy fisurado, con la corteza que se desprende en placas, exuda resinas aromáticas, hojas paripinnadas, de 25-30 cms.de longitud. En ramillas colgantes, borde dentado lanceoladas
<i>Primavera Orquídea - Bauhinia americana</i>	Tronco inclinado, corto, corteza con fisuras leves, hojas pecioladas, bilobuladas, enteras, duras, color verde medio.
<i>Rosa Morada - Tabebuia rosea</i>	Tronco recto, corteza fisurada y suberificada, de aspecto compacto, color café grisáceo oscuro, hojas decusadas, compuestas, de 10-35 cm de longitud, folíolos 5, lanceolados.
<i>Sauce llorón - Salix babylonica</i>	Ramas finas y elásticas pobladas por numerosísimas hojas doradas y pequeñas. Es un árbol de talla media dentro de la familia de los sauces llegando este a medir entre 8 y 12 metros.
<i>Sauce negro - Salix nigra</i>	Árbol caducifolio. Sus raíces se derraman por decenas de metros. Durante verano toma una coloración blanco; los ejemplares adultos son de la talla grande y alcanzan los 18 m de grandeza . Su desarrollo es columnar, se yerguen hacia arriba con un escaso desarrollo lateral.

<i>Tabachin - Delonix regia</i>	Tronco recto, corto, corteza lisa, secreta una resina, hojas opuestas, bipinnadas con varios pares de pinnas, cada una sostiene varios pares de folíolos ovales, color verde medio.
<i>Tamarix – Tamarix galicia</i>	Arbusto de 3 ó 4 m de altura, ramas largas y flexibles, difíciles de romper de corteza pardo rojizo oscuro, las más jóvenes algo lustrosas y lampiñas. Hojas muy pequeñas, ensanchadas.. Flores blancas o rosa pálido, se agrupan por espigas gruesas y cilíndricas de 3 a 6 cm de largo. Brácteas florales triangulares, cápsula aovada. Florece en primavera, y en verano.
<i>Tejocote - Crataegus mexicana</i>	Arbusto o pequeño árbol (entre 5-10 m) que forma una densa copa. Las hojas son semiperennes, ovales o en forma de diamante de entre 4 a 8 cm de largo con margen serrado. Flores blanquecinas de 2 cm de diámetro. El fruto es pequeño, globoso y de forma oblonga, cuando madura las tonalidades varían de un amarillo-anaranjado al anaranjado-rojizo, es aromático y de buen sabor.
<i>Tepame – Acacia pennatula</i>	Arbusto o árbol pequeño de 2 a 6 m de altura, Las hojas están muy divididas, parecen plumas. Sus flores son amarillas, olorosas, y están agrupadas en forma esférica. Los frutos son vainas de 6 a 12cm de largo, secos y oscuros.
<i>Tepozán – Buddleia cordata</i>	Árbol fanerofito, dioico, que llega a medir hasta seis metros de altura. Despide un olor alcanforado. Hojas de forma ovado a ovado-lanceolar, el haz presenta pubescencias, el envés es lanudo tomentoso y el borde es aserrado. La flor es actinomorfa, de color blanco, forma cabezuelas pedunculares dispuestas en panículas terminales. Fruto en cápsula. Florece a partir de agosto hasta marzo y fructifica de octubre a mayo.
<i>Trueno - Ligustrum japonicum</i>	Tronco ramificado. Corteza lisa, grisácea, con lenticelas marcadas, hojas de ovadas a oval-lanceoladas, coriáceas, de 6-12 cm de longitud. Acuminadas, color verde lustroso,
<i>Xixote colorado – Bursera galeottiana</i>	Árbol pequeño. Posee hojas compuestas por 13 a 25 folíolos pequeños, de 4 a 4.7 cm de largo, lisas; corteza fácilmente desprendible en sus capas superiores al secarse, de coloración rojiza.
<i>Zacalazuchil - Plumeberia rubra</i>	Ramificado, corteza escamosa, hojas alternas en los extremos de las ramas, elíptico-oblongas a oblongo-lanceoladas, de 15-40 cm de longitud. Con pecíolos de 10 cm, carnosas verdes.

Existen muchas más especies urbanas. Sin embargo éstas fueron las consideradas de relevancia nacional.

De la lista anterior se retomaron sólo las especies abundantes por ciudad y se clasificaron en tres categorías: si estuvieron presentes en más de 5 lugares distintos con una presencia de más de 5 árboles por sitio se les consideró abundantes - alto (a); si estuvieron presentes en más de 5 lugares distintos con

una presencia de más de 3 árboles se les consideró abundantes- medio (b); y si estuvieron presentes en más de 3 lugares distintos con una presencia de más de 3 árboles se les consideró abundantes- bajo (c) (Cuadro 2).

Cuadro 2. Especies Urbanas Abundantes en seis Ciudades Mexicanas.

Ciudad	Nombre Científico	Nombre Común	Frecuencia
Ciudad de México	<i>Acacia farnesiana</i>	Mimosa	b
	<i>Alnus acuminata</i>	Aile	c
	<i>Arbutus unedo</i>	Madroño	c
	<i>Bauhinia variegata</i>	Árbol Orquídea	c
	<i>Buddleia cordata</i>	Tepozán	c
	<i>Callistemon viminalis</i>	Calistemo	c
	<i>Crataegus mexicana</i>	Tejocote	b
	<i>Eriobotrya japonica</i>	Níspero	b
	<i>Ficus benjamina</i>	Benjamina	a
	<i>Ficus carica</i>	Higo	b
	<i>Ficus retusa</i>	Laurel de la India	b
	<i>Fraxinus udhei</i>	Fresno	a
	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	Jacaranda	b
	<i>Ligustrum lucidum</i>	Trueno	a
	<i>Liquidambar styraciflua</i>	Liquidambar	a
	<i>Morus nigra</i>	Mora Negra	b
	<i>Persea americana</i>	Aguacate	b
	<i>Populus alba</i>	Álamo Plateado	a
	<i>Populus tremula</i>	Alamillo	c
	<i>Prunus doméstica</i>	Ciruela	b
	<i>Prunus pérsica</i>	Durazno	b

	<i>Prunus setorina</i>	Capulín	b
	<i>Quercus rugosa</i>	Encino blanco	c
	<i>Salix babilónica</i>	Sauce Llorón	c
	<i>Schinus terebentifolius</i>	Pirul de Brasil	a
	<i>Tamarix galicia</i>	Tamarix	c
	<i>Taxodium mucronatum</i>	Ahuehuate	a
Querétaro	<i>Acacia angustissima</i>	Carboncillo, timbre o zarza de acacia	c
	<i>Acacia farnesiana</i>	Aromo	b
	<i>Acacia pennatula</i>	Tepame	b
	<i>Albizia occidentalis</i>	Albizia, Bolillo	b
	<i>Bursera galeottiana</i>	Xixote Colorado	c
	<i>Ceiba aesculifolia</i>	Ceiba	b
	<i>Erythrina coralloides</i>	Colorín	b
	<i>Eysenhardtia polystachya</i>	Palo dulce	b
	<i>Leucaena leucocephala</i>	Guaje/Leucaena	c
	<i>Prosopis laevigata</i>	Mezquite	a
	<i>Quercus rugosa</i>	Encino blanco/rompe hacha	a
	<i>Zanthoxylum fagara</i>	Lima Silvestre	b
Monterrey	<i>Acacia farnesiana</i>	Huizache	a
	<i>Acer grandidentatum</i>	Palo de Azúcar	a
	<i>Acer negundo</i>	Arce o fresno de huajuco	b
	<i>Arbutus xalapensis</i>	Madroño	a

	<i>Carya illionensis</i>	Nogal de nuez lisa	b
	<i>Cercidium macrum</i>	Palo verde	a
	<i>Chilopsis linearis</i>	Mimbres	a
	<i>Cordia boissieri</i>	Anacahuita	a
	<i>Cornus florida</i>	Corona de San Pedro	a
	<i>Ehretia anacua</i>	Anacua	a
	<i>Fraxinus cuspidata</i>	Fresno de flor	c
	<i>Fraxinus greggi</i>	Escobilla o barreta china	b
	<i>Juglans mollis</i>	Nogal encarcelado	b
	<i>Leucaena leucocephala</i>	Dormilón o tepeguaje	c
	<i>Leucaena purverulenta</i>	Tepeguaje	c
	<i>Liquidambar styraciflua</i>	Liquidambar	b
	<i>Pithecellobium dulce</i>	Guamúchil	b
	<i>Ebenopsis ebano</i>	Ébano	b
	<i>Platanus occidentalis</i>	Álamo de río o Sicomoro	c
	<i>Populus tremuloides</i>	Álamo temblón	a
	<i>Prosopis glandulosa</i>	Mezquite	a
	<i>Quercus polymorpha</i>	Encino roble	b
	<i>Quercus rysophylla</i>	Encino de asta	b
	<i>Salix nigra</i>	Sauce Negro	a
	<i>Sophora secundiflora</i>	Colorín o frijolillo	a

	<i>Taxodium mucronatum</i>	Sabino o Ahuehuete	b
	<i>Ulmus crassifolia</i>	Olmo	b
Colima / Guadalajara	<i>Acacia juliflora</i>	Mezquite	c
	<i>Acer negundo</i>	Negundo	b
	<i>Acmena smithii</i>	Cerezo de Cayena o Eugenia	b
	<i>Bauhinia americana</i>	Primavera Orquídea	a
	<i>Callistemon viminalis</i>	Callistemo	b
	<i>Ceiba pentandra</i>	Ceiba	b
	<i>Chorisia insignis</i>	Palo borracho	a
	<i>Cicnodobulus chayamansa</i>	Chaya	b
	<i>Citrus aurantium</i>	Naranja Agrio	c
	<i>Citrus sinensis</i>	Naranja Chino	c
	<i>Delonix regia</i>	Tabachin	a
	<i>Eriobotrya japonica</i>	Níspero	c
	<i>Erythrina americana</i>	Colorin	a
	<i>Ficus benjamina</i>	Ficus	b
	<i>Ficus elastica</i>	Hule	c
	<i>Ficus lyrata</i>	Ficus de Hoja Ancha	b
	<i>Ficus nitida</i>	Laurel de la India	b
	<i>Ficus padifolia</i>	Camichin	b
	<i>Fraxinus udhei</i>	Fresno	b
	<i>Grevillea robusta</i>	Grevilea	b

	<i>Hibiscus spp.</i>	Monaguillo	b
	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	Jacaranda	a
	<i>Laburnum anagyroides</i>	Lluvia de oro	b
	<i>Lagerstroemia indica</i>	Atmosférica	c
	<i>Leucaena leucocephala</i>	Leucaena	b
	<i>Ligustrum japonicum</i>	Troeno	a
	<i>Liquidambar styraciflus</i>	Liquidámbar	b
	<i>Lycianthes rantoneii</i>	Manto azul	b
	<i>Magnolia grandiflora</i>	Magnolia	b
	<i>Murraya paniculata</i>	Limonaria	b
	<i>Nerium oleander</i>	Laurel de flor	b
	<i>Olea europea</i>	Olivo	c
	<i>Persea Americana</i>	Aguacate	a
	<i>Pithecellobium dulce</i>	Guamúchil	b
	<i>Pittosporum tobira</i>	Clavo	b
	<i>Plumeberia rubra</i>	Zacalazuchil	b
	<i>Populus Tremula</i>	Alamillo	b
	<i>Psidium guajaba</i>	Guayabo	b
	<i>Psidium Sartorianum</i>	Arrayán	a
	<i>Psidium sellowiana</i>	Guayabo Fresa	b
	<i>Quercus virginiana</i>	Encino Virginiana	b
	<i>Shinus mollis</i>	Pirul	b
	<i>Shinus terebinthifolius</i>	Pirul Brasileño	b
	<i>Spathodea campanulata</i>	Galeana	b
	<i>Tabeuia rosea</i>	Rosa Morada	b
	<i>Taxodium Mucronatum</i>	Ahuehuate	a
	<i>Terminalia Catapa</i>	Almendro	c

Puebla	<i>Acacia retinodes</i>	Acacia Plateada	b
	<i>Erythrina americana</i>	Colorin	b
	<i>Eysenhardtia polystachya</i>	Palo dulce	b
	<i>Ficus benjamina</i>	Ficus, benjamina	a
	<i>Ficus elástica</i>	Hule	c
	<i>Ficus retusa</i>	Laurel de la india	a
	<i>Fraxinus udhei</i>	Fresno	a
	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	Jacaranda	a
	<i>Leucaena leucocephala</i>	Guaje	c
	<i>Ligustrum japonicum</i>	Trueno	a
	<i>Quercus affinis</i>	Encino rojo	c
	<i>Quercus castanea</i>	Encino roble	c
	<i>Quercus laurina</i>	Encino blanco	c
	<i>Shinus mollis</i>	Pirul	a

Con éstas listas por ciudad se hicieron, en la Ciudad de México y Guadalajara 300 encuestas, en Monterrey 250, en Colima 200, en Puebla y Querétaro 100 (Anexo 1). La diferencia en el número de encuestas fue debido al tamaño y variabilidad de las premuestras de las ciudades.

Aquellas especies que fueron preferidas entre un 0-20% se les dio el número 3, aquellas elegidas entre un 21 – 60% se dio el número 2, y aquellas seleccionadas en más de un 60% se le dio el número 1 (Cuadro 3).

Cuadro 3. Preferencia de las Especies Urbanas Abundantes en seis Ciudades Mexicanas.

Ciudad	Nombre Científico	Nombre Común	Frecuencia	Preferencia
Ciudad de México	<i>Acacia farnesiana</i>	Mimosa	b	2
	<i>Alnus acuminata</i>	Aile	c	2
	<i>Arbutus unedo</i>	Madroño	c	3
	<i>Bauhinia variegata</i>	Árbol Orquídea	c	1
	<i>Buddleia cordata</i>	Tepozán	c	2
	<i>Callistemon viminalis</i>	Calistemo	c	3
	<i>Crataegus mexicana</i>	Tejocote	b	2
	<i>Eriobotrya japonica</i>	Níspero	b	2
	<i>Ficus benjamina</i>	Benjamina	a	2
	<i>Ficus carica</i>	Higo	b	3
	<i>Ficus retusa</i>	Laurel de la India	b	1
	<i>Fraxinus udhei</i>	Fresno	a	1
	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	Jacaranda	b	1
	<i>Ligustrum lucidum</i>	Trueno	a	2
	<i>Liquidambar styraciflua</i>	Liquidambar	a	1
	<i>Morus nigra</i>	Mora Negra	b	3
	<i>Persea americana</i>	Aguacate	b	2
	<i>Populus alba</i>	Álamo Plateado	a	1
	<i>Populus tremula</i>	Alamillo	c	3
	<i>Prunus doméstica</i>	Ciruela	b	1
	<i>Prunus pérsica</i>	Durazno	b	1
	<i>Prunus setorina</i>	Capulín	b	3

	<i>Quercus rugosa</i>	Encino blanco	c	2
	<i>Salix babilónica</i>	Sauce Llorón	c	1
	<i>Schinus terebentifolius</i>	Pirul de Brasil	a	3
	<i>Tamarix galicia</i>	Tamarix	c	3
	<i>Taxodium mucronatum</i>	Ahuehuate	a	1
Querétaro	<i>Acacia angustissima</i>	Carboncillo, timbre o zarza de acacia	c	2
	<i>Acacia farnesiana</i>	Aromo	b	1
	<i>Acacia pennatula</i>	Tepame	b	2
	<i>Albizia occidentalis</i>	Albizia, Bolillo	b	3
	<i>Bursera galeottiana</i>	Xixote Colorado	c	2
	<i>Ceiba aesculifolia</i>	Ceiba	b	1
	<i>Erythrina coralloides</i>	Colorín	b	1
	<i>Eysenhardtia polystachya</i>	Palo dulce	b	2
	<i>Leucaena leucocephala</i>	Guaje/Leucaena	c	2
	<i>Prosopis laevigata</i>	Mezquite	a	3
	<i>Quercus rugosa</i>	Encino blanco/rompe hacha	a	1
	<i>Zanthoxylum fagara</i>	Lima Silvestre	b	1
	<i>Zapoteca formosa</i>	Zapoteca	c	2
Monterrey	<i>Acacia farnesiana</i>	Huizache	a	3
	<i>Acer grandidentatum</i>	Palo de Azúcar	a	2

	<i>Acer negundo</i>	Arce o fresno de huajuco	b	2
	<i>Arbutus xalapensis</i>	Madroño	a	2
	<i>Carya illionensis</i>	Nogal de nuez lisa	b	2
	<i>Cercidium macrum</i>	Palo verde	a	3
	<i>Chilopsis linearis</i>	Mimbre	a	2
	<i>Cordia boissieri</i>	Anacahuita	a	1
	<i>Cornus florida</i>	Corona de San Pedro	a	1
	<i>Ehretia anacua</i>	Anacua	a	2
	<i>Fraxinus cuspidata</i>	Fresno de flor	c	2
	<i>Fraxinus greggi</i>	Escobilla o barreta china	b	2
	<i>Juglands mollis</i>	Nogal encarcelado	b	2
	<i>Leucaena leucocephala</i>	Dormilón o tepeguaje	c	2
	<i>Leucaena purverulenta</i>	Tepeguaje	c	2
	<i>Liquidambar styraciflua</i>	Liquidambar	b	1
	<i>Pithecellobium dulce</i>	Guamúchil	b	2
	<i>Ebenopsis ebano</i>	Ébano	b	1
	<i>Platanus occidentalis</i>	Álamo de río o Sicomoro	c	1
	<i>Populus tremuloides</i>	Álamo temblón	a	2
	<i>Prosopis glandulosa</i>	Mezquite	a	3
	<i>Quercus polymorpha</i>	Encino roble	b	2

	<i>Quercus rysophyla</i>	Encino de asta	b	2
	<i>Salix nigra</i>	Sauce Negro	a	1
	<i>Sophora secundiflora</i>	Colorín o frijolillo	a	1
	<i>Taxodium mucronatum</i>	Sabino o Ahuehuete	b	1
	<i>Ulmus crassifolia</i>	Olmo	b	2
Colima / Guadalajara	<i>Acacia juliflora</i>	Mezquite	c	3
	<i>Acer negundo</i>	Negundo	b	3
	<i>Acmena smithii</i>	Cerezo de Cayena o Eugenia	b	2
	<i>Bauhinia americana</i>	Primavera Orquídea	a	1
	<i>Callistemon viminalis</i>	Callistemo	b	2
	<i>Ceiba pentandra</i>	Ceiba	b	1
	<i>Chorisia insignis</i>	Palo borracho	a	1
	<i>Cicnodobulus chayamansa</i>	Chaya	b	3
	<i>Citrus aurantium</i>	Naranja Agrio	c	1
	<i>Citrus sinensis</i>	Naranja Chino	c	2
	<i>Delonix regia</i>	Tabachin	a	1
	<i>Eriobotrya japonica</i>	Níspero	c	3
	<i>Erythrina americana</i>	Colorin	a	1
	<i>Ficus benjamina</i>	Ficus	b	3
	<i>Ficus elastica</i>	Hule	c	3
	<i>Ficus lyrata</i>	Ficus de Hoja Ancha	b	3
	<i>Ficus nitida</i>	Laurel de la India	b	2

	<i>Ficus padifolia</i>	Camichin	b	3
	<i>Fraxinus udhei</i>	Fresno	b	1
	<i>Grevillea robusta</i>	Grevilea	b	3
	<i>Hisbiscus spp.</i>	Monaguillo	b	2
	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	Jacaranda	a	1
	<i>Laburnum anagyroides</i>	Lluvia de oro	b	2
	<i>Lagerstroemia indica</i>	Atmosférica	c	3
	<i>Leucaena leucocephala</i>	Leucaena	b	2
	<i>Ligustrum japonicum</i>	Troeno	a	3
	<i>Liquidambar styraciflus</i>	Liquidámbar	b	3
	<i>Lycianthes rantoneii</i>	Manto azul	b	1
	<i>Magnolia grandiflora</i>	Magnolia	b	1
	<i>Murraya paniculata</i>	Limonaria	b	3
	<i>Nerium oleander</i>	Laurel de flor	b	2
	<i>Olea europea</i>	Olivo	c	2
	<i>Persea Americana</i>	Aguacate	a	2
	<i>Pithecellobium dulce</i>	Guamúchil	b	2
	<i>Pittosporum tobira</i>	Clavo	b	2
	<i>Plumeberia rubra</i>	Zacalazuchil	b	2
	<i>Populus Tremula</i>	Alamillo	b	3
	<i>Psidium guajaba</i>	Guayabo	b	1
	<i>Psidium Sartorianum</i>	Arrayán	a	1
	<i>Psidium sellowiana</i>	Guayabo Fresa	b	1

	<i>Quercus virginiana</i>	Encino Virginiana	b	3
	<i>Shinus mollis</i>	Pirul	b	3
	<i>Shinus terebinthifolius</i>	Pirul Brasileño	b	3
	<i>Spathodea campanulata</i>	Galeana	b	2
	<i>Tabebuia rosea</i>	Rosa Morada	b	1
	<i>Taxodium Mucronatum</i>	Ahuehuate	a	2
	<i>Terminalia Catapa</i>	Almendro	c	2
Puebla	<i>Acacia retinodes</i>	Acacia Plateada	b	1
	<i>Erythrina americana</i>	Colorin	b	2
	<i>Eysenhardtia polystachya</i>	Palo dulce	b	2
	<i>Ficus benamina</i>	Ficus, benamina	a	1
	<i>Ficus elástica</i>	Hule	c	2
	<i>Ficus retusa</i>	Laurel de la india	a	2
	<i>Fraxinus udhei</i>	Fresno	a	1
	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	Jacaranda	a	1
	<i>Leucaena leucocephala</i>	Guaje	c	1
	<i>Ligustrum japonicum</i>	Trueno	a	3
	<i>Quercus affinis</i>	Encino rojo	c	3
	<i>Quercus castanea</i>	Encino roble	c	2
	<i>Quercus laurina</i>	Encino blanco	c	3
	<i>Shinus mollis</i>	Pirul	a	3

Entre las ciudades que presentaron una mayor diversidad de especies destaca la Ciudad de México, Guadalajara y Colima, Monterrey muestra una diversidad media y las que presentaron menor diversidad fueron la ciudad de Puebla y Querétaro. Lo anterior se debe, principalmente, a las características climáticas y la disponibilidad de agua de estas ciudades.

6.3 ELECCIÓN

De la lista anterior se retomaron solo aquellas especies preferidas en más de un 60% (1) y se clasificaron según su origen, ubicación potencial, sus características morfológicas y su aptitud urbana.

Una vez clasificadas se seleccionaron 20 especies cuyo origen fuera preferentemente México, Norte América o América, cuyas recomendaciones ofrecieran pocas limitantes y cuya aptitud fuera preferentemente de media alta a muy alta (Cuadro 3). Es decir, que fueran especies preferentemente tolerantes a la poda, a la contaminación ambiental, a la poca disponibilidad de agua y a suelos pobres.

Cuadro 4. Aptitud Urbana de las 20 especies seleccionadas.

N. Científico	N. Común	Origen	Tolerancia a la poda	Recomendación	Tolerancia a la contaminación ambiental	Tolerancia a la sequía	Tolerancia a heladas	Tolerancia a suelos pobres	Tolerancia a la sombra	Tolerancia a los vientos	Tipo de raíz	Aptitud Urbana	%
<i>Taxodium mucronatum</i>	Ahuehuate/Sabinero	América (SEMAD ES, 2001)	Poco tolerante	Parques, jardines y jardines con extensiones grandes de terreno	Tolerante	Susceptible	Poco Tolerante	Poco Tolerante	Susceptible, requiere exposición solar	Poco tolerante	Profunda	MEDIA BAJA	70
<i>Leucaena leucocephala</i>	Guaje	América (USDA, 1995)	Extremadamente tolerante	Camellones de 4m o más, parques y jardines	Muy Tolerante	Extremadamente Tolerante	Susceptible	Muy Tolerante	Poco tolerante	Extremadamente tolerante	Pivotante	MEDIA ALTA	80
<i>Acacia farnesiana</i>	Aromo	América (USDA, 2004)	Tolerante	Camellones +3m, parques y jardines	Medianamente Tolerante	Extremadamente tolerante	No tolera	Tolerante	Tolerante	Tolerante	Pivotante profunda	MEDIA ALTA	80
<i>Zanthoxylum fagara</i>	Lima Silvestre	América (USDA, 2007)	Tolerante	Camellones +3m, parques y jardines	Tolerante	Tolerante	Susceptible	Tolerante	Tolerante	ND	Pivotante profunda	ALTA	90
<i>Psidium guajava</i>	Guayabo	América Central (SEMAD ES, 2001)	Muy tolerante	Camellones de más de 4m, parques y jardines.	Medianamente tolerante	Tolerante	Medianamente Tolerante	Tolerante	Tolerante	Tolerante	Extendida, compacta, no superficial	MEDIA ALTA	80
<i>Erythrina americana</i>	Colorín	América del Sur (SEMAD ES, 2001)	Extremadamente tolerante	Camellones de más de 4m, parques y jardines.	Tolerante al smog, susceptible a Dióxido de Azufre y Plomo	Tolerante	Susceptible	Tolerante	Susceptible, requiere exposición solar	Muy tolerante	Extendida, mediana, superficial, agresiva	MEDIA ALTA	80
<i>Ceiba pentandra</i>	Ceiba	América Tropical (SEMAD ES, 2001)	Medianamente tolerante	Parque y jardines	Medianamente tolerante al smog	Tolerante	Susceptible	Tolerante	Medianamente tolerante	Susceptible	Extendida, algo superficial	MEDIA BAJA	70
<i>Psidium sellowiana</i>	Guayabo Fresca	América Tropical (SEMAD ES, 2001)	Muy Tolerante	Banquetas +1m, camellones +2m, glorietas,	Tolerante	Tolerante	Susceptible	Muy tolerante	Tolerante	Susceptible	Pivotante, compacta	MUY ALTA	100

				jardines, parques									
<i>Chorisia insignis</i>	Palo borracho	Brasil (Faucon, 1998)	Tolerante	Camellones +3m, parques y jardines	Muy Tolerante	Extremadamente Tolerante	Susceptible	Muy Tolerante	Tolerante	Medianamente tolerante	Pivotante	ALTA	90
<i>Jacaranda mimosifolia</i>	Jacaranda	Brasil (SEMAD ES, 2001)	Tolerante	Parques, jardines y jardines con extensiones grandes de terreno	Tolerante	Poco Tolerante	Medianamente tolerante	Medianamente Tolerante	Medianamente tolerante	Poco tolerante	Extendida, superficial, mediana	MEDIA BAJA	70
<i>Psidium Sartorianum</i>	Arrayán	México (SEMAD ES, 2001)	Muy tolerante	Banquetas de 2-5m, Camellones de más de 4m, parques y jardines	Medianamente tolerante al smog	Tolerante	Medianamente tolerante	Tolerante	Medianamente tolerante	ND	Pivotante profundo	ALTA	90
<i>Tabebuia rosea</i>	Rosa Morada	América Tropical (CONABIO, 2009)	No requiere	Camellones de más de 4m, parques y jardines.	Medianamente tolerante	ND	Susceptible	Tolerante	Muy tolerante	ND	Extendida y profunda	MEDIA ALTA	80
<i>Fraxinus udhei</i>	Fresno	México (SEMAD ES, 2001)	No requiere. Tolerante.	Parques, jardines y jardines con extensiones grandes de terreno	Tolerante al smog. Susceptible al ozono. Acumula polvo en su follaje	Tolerante	Tolerante	Tolerante	Tolerante	ND	Extendida, profunda, agresiva	MEDIA BAJA	70
<i>Quercus rugosa</i>	Encino blanco/rompe hacha	Norte América (CONAFOR, 2009)	Tolerante	Camellones +3m, parques y jardines	Tolerante al smog y a los fluoruros	Tolerante	Tolerante	Tolerante	Medianamente tolerante	Tolerante	Superficiales	ALTA	90
<i>Liquidambar styraciflua</i>	Liquidambar	Norte América (SEMAD ES, 2001)	Tolerante	Banquetas +1m, camellones +2m, glorietas, jardines, parques	Medianamente tolerante al smog, al Ozono y los fluoruros	Susceptible	Medianamente Tolerante	Susceptible	Susceptible, requiere de una exposición soleada	Medianamente tolerante	Extendidas, profunda, mediana	MUY ALTA	100
<i>Cornus florida</i>	Corona de San Pedro	Norte América (USDA, 1994)	Medianamente tolerante	Camellones de 4m o más, parques y jardines	Poco tolerante	Muy tolerante	Muy tolerante	Medianamente Tolerante	Medianamente tolerante	Tolerante		MEDIA ALTA	80
<i>Platanus occidentalis</i>	Álamo de río o Sicomoro	Norte América (USDA,	ND	Parque y jardines con extensiones	Tolerante	Tolerante	Tolerante	Tolerante	Tolerante	Tolerante		MEDIA BAJA	70

		1994)		grandes de terreno									
<i>Cordia boissieri</i>	Anacahuita	Norte América (USDA, 1994)	Muy tolerante	Banquetas +1m, camellones +2m, glorietas, jardines, parques	Tolerante	Tolerante	Tolerante	Tolerante	Poco tolerante	Tolerante		MUY ALTA	100
<i>Citrus aurantium</i>	Naranja Agrio	Asia Tropical (USDA, 1997)	Tolerante	Banquetas +1m, camellones +2m, glorietas, jardines, parques	Tolerante	Tolerante	Susceptible	Poco Tolerante	Tolerante	Medianamente tolerante	Extendida, profunda	MUY ALTA	100
<i>Ficus benjamina</i>	Ficus, benjamina	Trópico (SEMAD ES, 2001)	Tolerante	Camellones de más de 4m, parques y jardines y jardines	Tolerante al smog y acumula mucho polvo en su follaje	Tolerante	Medianamente Tolerante	Tolerante	Tolerante	Medianamente tolerante	Superficial, extendida	MEDIA ALTA	80

Las 20 especies seleccionadas presentan tolerancia a diferentes factores y en diferentes grados. Ya que la mayoría de las ciudades seleccionadas en este trabajo presentan suelos pobres y presencia de contaminación ambiental significativa es importante el reconocimiento de la tolerancia de las especies urbanas a estos factores.

También hay que tomar en cuenta para la selección de especies en espacios urbanos el tipo de raíz que presentan, ya que la mayoría de los espacios destinados para su crecimiento en las ciudades mexicanas son muy reducidos.

La información plasmada en el cuadro anterior marcó la pauta para determinar la aptitud urbana de las 20 especies seleccionadas, destacando el liquidámbur que presento una aptitud muy alta, lo que quiere decir que es una especie tolerante y que se adapta a diversos espacios. Hay otras especies como el palo borracho y el encino que mostraron aptitudes altas en contraste con la jacaranda, el ahuehuete, y el fresno, que presentaron aptitudes medias bajas. Aun cuando estas tres especies resultaron de las más elegidas por los encuestados hay que tomar en cuenta que las características de éstas las limitan a espacios determinados.

6.4 COSTOS DE PRODUCCIÓN Y MANEJO

De acuerdo con la visita a pequeños productores de éstos árboles y a viveros (Vivero La terraza, Guadalajara; Vivero GENFOR, Texcoco; Vivero El Encanto, Guadalajara; Instituto Mexicano de Ciencias Geográficas, Forestales y Ambientales, S.C., Ciudad de México; Vivero Valle Alto, Monterrey, Consulta a Héctor Godoy, productor de árboles, hegomi@live.com.mx) se obtuvieron los costos de producción y manejo presentados en el (Cuadro 4). El porcentaje se obtuvo a partir de la comparación del costo promedio de las 20 especies con el costo por árbol, lo anterior por que en el costo se refleja el precio por una u otra especie.

Cuadro 5. Costos de producción y manejo de las 20 especies seleccionadas.

Nombre Científico	N. Común	Tamaño (m)	Costos (\$)	Costos de manejo(\$)	Costo Total (\$)	%
<i>Taxodium mucronatum</i>	Ahuehuate/Sabino	1	350	100	450.0	100
<i>Leucaena leucocephala</i>	Guaje	1	100	100	200.0	89
<i>Acacia farnesiana</i>	Aromo	1	94	100	194.0	86
<i>Zanthoxylum fagara</i>	Lima Silvestre	1	50	100	150.0	67
<i>Psidium guajaba</i>	Guayabo	1	45.5	100	145.5	65
<i>Erythrina americana</i>	Colorín	1	170	100	270.0	100
<i>Ceiba pentandra</i>	Ceiba	1	116	100	216.0	96
<i>Psidium sellowiana</i>	Guayabo Fresa	1	30	100	130.0	58
<i>Chorisia insignis</i>	Palo borracho	1	250	100	350.0	100
<i>Jacaranda mimosifolia</i>	Jacaranda	1	90	100	190.0	85
<i>Psidium Sartorianum</i>	Arrayán	1	262	100	362.0	100
<i>Tabebuia rosea</i>	Rosa Morada	1	90	100	190.0	85
<i>Fraxinus udhei</i>	Fresno	1	90	100	190.0	85
<i>Quercus rugosa</i>	Encino blanco/rompe hacha	1	70	100	170.0	76
<i>Liquidambar styraciflua</i>	Liquidambar	1	98	100	198.0	88
<i>Cornus florida</i>	Corona de San Pedro	1	150	100	250.0	100
<i>Platanus occidentalis</i>	Álamo de río o Sicomoro	1	317	100	417.0	100
<i>Cordia boissieri</i>	Anacahuita	1	100	100	200.0	89
<i>Citrus aurantium</i>	Naranja Agrio	1	114	100	214.0	95
<i>Ficus benamina</i>	Ficus, benamina	1	90	100	190.0	85
Promedio		1	133.825	135	224.325	

Los costos de manejo hacen referencia a aquellos que se emplean en el transporte y el establecimiento del árbol, no se consideran los costos de manejo de las actividades posteriores a su plantación, tales como las podas, fertilizaciones y aireación de suelo, entre otras.

El costo promedio de las especies es de \$224.32, sin embargo se obtuvieron fluctuaciones entre \$130 para el guayabo fresa y de \$450 para el ahuehuete.

6.5 CARACTERIZACIÓN DE SERVICIOS AMBIENTALES

Se eligieron dos categorías de beneficios proporcionados por los árboles y se indicó su presencia o ausencia según sus características morfológicas, es decir, si el árbol es para establecerse en un jardín extenso, su copa densa, es grande y frondoso, llama la atención, su color es verde intenso y es de raíz profunda, entonces, en sus mejores condiciones, proporcionará modificaciones microclimáticas, favorecerá la retención de suelo y agua, favorecerá la reducción del ruido, se convertirá en parte fundamental de ese espacio urbano, proveerá de colores, formas y patrones al paisaje donde se encuentre, será un punto focal agradable, hará más atractivo el espacio de juego o descanso, resaltarán las estaciones, proporcionará un espacio de contraste con las áreas grises de su alrededor, etc.

De acuerdo a la cantidad de servicios proporcionados por las diferentes especies, se le asignó un porcentaje, de tal manera que si una especie proporciona 10 de 11 de los servicios seleccionados se le asigna un porcentaje de 91 y así sucesivamente (Cuadro 6).

A cada servicio ambiental se le proporcionó una letra, así como a los beneficios a la salud mental y física, en el cuadro 6 solo aparece la letra del servicio que el árbol proporciona.

Los beneficios seleccionados fueron:

6.5.1 Beneficios ambientales

- a. Modificaciones microclimáticas
- b. Hidrología urbana
- c. Reducción de ruido
- d. Parte fundamental del ecosistema urbano

6.5.2 Beneficios Físicos y Arquitectónicos

- h. Proveen de colores, formas, texturas y patrones en el paisaje.
- i. Suavizan las líneas arquitectónicas y acentúan los detalles estructurales.
- j. Forman panoramas, cuadros visuales, proporcionan puntos focales, y definen espacios.
- k. Rompen la monotonía del pavimento y la construcción.

- l. Hacen atractivas las áreas de juego.
- m. Unifican, dan coherencia a escenas visuales caóticas.
- n. Resaltan las estaciones.

Cuadro 6. Beneficios ambientales, físicos y arquitectónicos potenciales de las especies seleccionadas.

Nombre Científico	N. Común	Beneficios ambientales	Beneficios físicos y arquitectónicos	%
<i>Taxodium mucronatum</i>	Ahuehuate/Sabino	a, b, c, d	a, c, d, e, f, g	91
<i>Leucaena leucocephala</i>	Guaje	b	c, d, f	36
<i>Acacia farnesiana</i>	Aromo	a, c, d	b, c, d, f	64
<i>Zanthoxylum fagara</i>	Lima Silvestre	d	a, b, d	36
<i>Psidium guajaba</i>	Guayabo	a, b, c	a, c, e, g	64
<i>Erythrina americana</i>	Colorin	a, b, c	a, c, e, f, g	73
<i>Ceiba pentandra</i>	Ceiba	a, b, c, d	a, c, d, e, f, g	91
<i>Psidium sellowiana</i>	Guayabo Fresa	d	a, b, d, f, g	54.5
<i>Chorisia insignis</i>	Palo borracho	b, d	a, c, g	45.5
<i>Jacaranda mimosifolia</i>	Jacaranda	a, b, c, d	a, c, e, f, g	82
<i>Psidium Sartorianum</i>	Arrayán	a, b, c, d	b, d, e, f, g	82
<i>Tabebuia rosea</i>	Rosa Morada	a, b, c	a, c, e, g	64
<i>Fraxinus udhei</i>	Fresno	a, b, c, d	a, b, c, d, e, f, g	100
<i>Quercus rugosa</i>	Encino blanco/rompe hacha	b,c,d	a, c, d, f, g	73
<i>Liquidambar styraciflua</i>	Liquidambar	b, d	a, b, d, f, g	64
<i>Cornus florida</i>	Corona de San Pedro	a, b, c, d	a, c, d, e	73
<i>Platanus occidentalis</i>	Álamo de río o	d	b, d, f	36

	Sicomoro			
<i>Cordia boissieri</i>	Anacahuita	a, b, d	a, b, c, d, f	73
<i>Citrus aurantium</i>	Naranja Agrio	d	a, b, c, d, e, f, g	73
<i>Ficus benjamina</i>	Ficus, benjamina	b, d	b, d	34

De acuerdo a la metodología utilizada para este apartado el fresno fue la especie caracterizada que proporcionó el mayor porcentaje de servicios ambientales, esto es debido en gran medida al tamaño que dicha especie llega a alcanzar en su madurez y además a la estructura en sí de la especie, sin embargo especies como la ceiba, el ahuehuete, la jacaranda y el arrayán presentan porcentajes altos también.

Es importante tener presente que un árbol bien ubicado siempre nos va a proporcionar servicios ambientales.

6.6 VALORACIÓN ECONÓMICA

6.6.1 Valor Base Estándar:

Estableciendo una relación directa entre el costo de los árboles seleccionados y su porcentaje estándar se obtuvo un valor por especie, al obtener el promedio de los valores de las 20 especies seleccionadas se obtuvo el Valor Base Estándar.

Sin embargo éste valor base estándar no es para todas las hojas es solo una referencia para estas 20 especies, se requeriría del promedio de una muestra

mayor de especies urbanas para obtener una referencia estándar para hojosas mexicanas (Cuadro 7).

6.6.2 Clasificación

A partir de los resultados obtenidos hasta este momento de los parámetros considerados de relevancia para valorar las hojosas en México, se obtuvo una tabla de valores porcentuales estándar para cada especie elegida como frecuente en las áreas verdes urbanas de nuestro país. Este valor porcentual se obtuvo a partir de la ponderación de los porcentajes de costo de producción y manejo, servicios ambientales y aptitud urbana (Cuadro 7).

Por lo que la ponderación de los porcentajes que dieron origen a la clasificación de la especie, fue primero para la aptitud urbana de la especie dándole un peso del 60%, en segundo lugar el costo con un peso del 30% y finalmente los servicios ambientales con un peso del 10%. Según se aprecia en el siguiente cuadro.

Cuadro 7. Clasificación y valor base de las 20 especies seleccionadas.

Nombre Científico	Nombre Común	Costo					Servicios Ambientales		Aptitud Urbana		Porcentajes ponderados			% Clasificación	Valor Base \$
		Tamaño (m)	Costos (\$)	Costos de manejo(\$)	Costo Total (\$)	%	SA	%	A Urbana	%	Costos %	SA %	A Urbana %		
<i>Taxodium mucronatum</i>	Ahuehuete/Sabino	1	350	100	450.0	100	10	91	MEDIA BAJA	70	30	9	42	81	364.4
<i>Leucaena leucocephala</i>	Guaje	1	100	100	200.0	89	4	36	MEDIA ALTA	80	27	4	48	78	156.8
<i>Acacia farnesiana</i>	Aromo	1	94	100	194.0	86	7	64	MEDIA ALTA	80	26	6	48	80	155.8
<i>Zanthoxylum fagara</i>	Lima Silvestre	1	50	100	150.0	67	4	36	ALTA	90	20	4	54	78	116.5
<i>Psidium guajaba</i>	Guayabo	1	45.5	100	145.5	65	7	64	MEDIA ALTA	80	19	6	48	74	107.4
<i>Erythrina americana</i>	Colorín	1	170	100	270.0	100	8	73	MEDIA ALTA	80	30	7	48	85	230.5
<i>Ceiba pentandra</i>	Ceiba	1	116	100	216.0	96	10	91	MEDIA BAJA	70	29	9	42	80	172.8
<i>Psidium sellowiana</i>	Guayabo Fresa	1	30	100	130.0	58	6	55	MUY ALTA	100	17	5	60	83	107.7
<i>Chorisia insignis</i>	Palo borracho	1	250	100	350.0	100	5	45	ALTA	90	30	5	54	89	309.9
<i>Jacaranda mimosifolia</i>	Jacaranda	1	90	100	190.0	85	9	82	MEDIA BAJA	70	25	8	42	76	143.6
<i>Psidium Sartorianum</i>	Arrayán	1	262	100	362.0	100	9	82	ALTA	90	30	8	54	92	334.1
<i>Tabebuia rosea</i>	Rosa Morada	1	90	100	190.0	85	7	64	MEDIA ALTA	80	25	6	48	80	151.6
<i>Fraxinus udhei</i>	Fresno	1	90	100	190.0	85	11	100	MEDIA BAJA	70	25	10	42	77	147.1
<i>Quercus rugosa</i>	Encino blanco/rompe hacha	1	70	100	170.0	76	8	73	ALTA	90	23	7	54	84	142.8
<i>Liquidambar styraciflua</i>	Liquidambar	1	98	100	198.0	88	7	64	MUY ALTA	100	26	6	60	93	183.8
<i>Cornus florida</i>	Corona de San Pedro	1	150	100	250.0	100	8	73	MEDIA ALTA	80	30	7	48	85	213.5
<i>Platanus occidentalis</i>	Álamo de río o Sicomoro	1	317	100	417.0	100	4	36	MEDIA BAJA	70	30	4	42	76	315.3
<i>Cordia boissieri</i>	Anacahuíta	1	100	100	200.0	89	8	73	MUY ALTA	100	27	7	60	94	188.0
<i>Citrus aurantium</i>	Naranja Agrio	1	114	100	214.0	95	8	73	MUY ALTA	100	29	7	60	96	205.2
<i>Ficus benjamina</i>	Ficus, benjamina	1	90	100	190.0	85	4	36	MEDIA ALTA	80	25	4	48	77	146.4
Promedio		1	133.825	135	224.325						0			Valor base Estándar	195

En el cuadro anterior se presentan los porcentajes de clasificación de las especies seleccionadas, y el valor base correspondiente a cada una de ellas, obtenidas a partir de parámetros de valoración económica seleccionados para condiciones nacionales, lo cual representa una referencia numérica que puede sustituirse en la fórmula propuesta por la CTLA para la valoración de individuos de estas especies arbóreas.

Las especies que resultaron con el porcentaje de clasificación más alto fueron el naranjo agrio (96%) y la ananacahuita (94%), sin embargo hay otras especies como el liquidámbar (93%), y el arrayán (92%), que presentaron porcentajes altos también. El guayabo fresa (74%), fresno (77%) y el ficus benamina (77%) presentaron los porcentajes de clasificación más bajos, lo que significa que requieren de condiciones más favorables para que desarrollarse de forma aceptable en nuestras ciudades.

Los porcentajes de clasificación de las especies seleccionadas y el valor base correspondiente a cada una de ellas, obtenidas a partir de los parámetros de valoración económica propuestos en este trabajo para condiciones nacionales, son muy importantes ya que representan la primera referencia numérica, en nuestro país, para las 20 especies seleccionadas. Por lo que, ésta metodología puede ser utilizada como base para la valoración económica de especies mexicanas.

- Localización

Este es otro de los parámetros utilizados en la fórmula de la CTLA, para adaptar este parámetro a condiciones nacionales se generaron dos tablas, una tabla de porcentajes por especie seleccionada (Cuadro 8) y una por el tipo de área donde se ubica el árbol (Cuadro 9).

Los valores del cuadro 8 se obtuvieron a partir de la ubicación recomendada, si el árbol está en su ubicación recomendada tiene un valor de 100%, y conforme su ubicación sea menos apropiada con respecto a las características morfológicas de la especie el valor disminuye. Los valores van de 10 a 100%.

Cuadro 8. Localización por especie en espacios urbanos.

Nombre Científico	N. Común	Porcentaje Máximo Sugerido						
		Banqueta 0– 2 m	Banquetas 2– 5 m	Camellones 0 – 4 m	Camellones +4m	Glorietas Amplias	Jardines pequeños	Parques y jardines grandes
<i>Taxodium mucronatum</i>	Ahuehuete/ Sabino	10	10	10	30	80	100	100
<i>Leucaena leucocephala</i>	Guaje	10	10	10	60	60	80	100
<i>Acacia farnesiana</i>	Aromo	10	10	40	60	60	100	100
<i>Zanthoxylum fagara</i>	Lima Silvestre	10	10	40	60	60	100	100
<i>Psidium guajava</i>	Guayabo	10	10	10	60	60	100	100
<i>Erythrina americana</i>	Colorin	10	10	10	60	60	80	100
<i>Ceiba pentandra</i>	Ceiba	10	10	10	20	40	80	100
<i>Psidium sellowiana</i>	Guayabo Fresa	100	100	100	100	100	100	100
<i>Chorisia insignis</i>	Palo borracho	10	10	40	60	60	100	100
<i>Jacaranda mimosifolia</i>	Jacaranda	10	10	10	10	40	100	100
<i>Psidium Sartorianum</i>	Arrayán	10	50	10	60	60	100	100
<i>Tabebuia rosea</i>	Rosa Morada	10	10	10	60	60	100	100
<i>Fraxinus udhei</i>	Fresno	10	10	10	40	60	100	100
<i>Quercus rugosa</i>	Encino blanco/ rompe hacha	10	10	30	80	80	100	100
<i>Liquidambar styraciflua</i>	Liquidambar	60	100	100	100	100	100	100
<i>Cornus florida</i>	Corona de San Pedro	10	10	60	100	100	100	100
<i>Platanus occidentalis</i>	Álamo de río o Sicomoro	10	10	10	30	80	100	100
<i>Cordia boissieri</i>	Anacahuita	60	100	100	100	100	100	100
<i>Citrus aurantium</i>	Naranja Agrio	60	100	100	100	100	100	100

<i>Ficus benjamina</i>	Ficus, benjamina	10	10	60	100	100	100	100
----------------------------	---------------------	----	----	----	-----	-----	-----	-----

Para utilizar el Cuadro 8 debes ubicarte en la línea de la especie que estés valorando y cruzarla con la columna de la ubicación del árbol, es decir, si estás valorando un palo borracho que se encuentra en una banqueta de 1.5m el valor a sustituir en la fórmula será máximo de 10, dependiendo de la condición del árbol.

Como una segunda parte de la encuesta donde se preguntó la preferencia por especie se preguntó también ¿Dónde prefieres ver árboles? (Anexo 1).

De acuerdo con ésta información, el beneficio en sí que supone tener especies arbóreas en el tipo de área y los rangos sugeridos en el método de la CTLA (1983), se obtuvieron los rangos sugeridos de localización por tipo de área (Cuadro 9).

Cuadro 9. Localización por tipo de área donde se encuentra el árbol.

Área donde se ubica el árbol	CTLA	Encuestas	Beneficio	RANGO SUGERIDO
Área urbana (banquetas, camellones, glorietas, avenidas, callejones, edificios, balcones, estacionamientos, etc.)	30 - 100	100	70 - 100	30-100
Bosque urbanos, parque y jardín público	-	98.64	70 - 100	70 – 100
Carretera	30 - 60	49.76	40 - 70	30 – 70
Cementerio	60 - 80	96.72	70 - 100	60 – 90
Centro Comercial	60 - 90	60.16	40 - 70	50 – 90
Centro Histórico	-	69.36	40 - 70	50 – 80
Centro Turístico	50 - 70	75.6	70 - 100	60 – 80
Dependencia gubernamental		42.96	40 - 70	30 – 50
Escuela	60-90	88.32	70 - 100	70 – 90
Estadio	-	8.8	10 - 40	10 – 20
Jardín en área de trabajo	-	79.44	70 - 100	70 – 90
Museo	-	46.72	40 - 70	40 – 70
Zona Industrial	60 - 90	65.28	70 - 100	60 – 90
Zoológico	-	97.68	70 - 100	70 – 90

Para utilizar este cuadro debes ubicarte en la línea del lugar donde se el árbol que estés valorando y cruzarla con la columna de rango sugerido, es decir, si estás valorando un árbol que se encuentra en una escuela deberás asignarle un valor entre 70 y 90, dependiendo de la localización de la especie en el espacio urbano, y la condición del árbol.

Para obtener el valor de localización sustituible en la fórmula para valoración árboles de la CTLA debe obtenerse un valor de localización por especie y uno por tipo de área donde se encuentre el árbol, una vez que se tengan estos 2 valores (no rangos) se promediarán y se obtendrá dicho valor.

Tener estos dos parámetros dentro de la evaluación de localización del árbol permite que este sea valorado no solo por estar ubicado dentro de un área donde es apreciado o requerido, sino también por estar bien ubicado dentro de esta área. Lo anterior es importante para la valoración de árboles en México porque un alto porcentaje de árboles no está bien ubicado aun cuando sea apreciado o esté en un área donde sus servicios podrían ser indispensables de estar en óptimas condiciones.

7 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Este trabajo cumple con el objetivo general de establecer parámetros generales de valoración económica de especies arbóreas urbanas de México en los ecosistemas urbanos nacionales, sin embargo, el esfuerzo que se hizo en este trabajo es el principio de un amplio tema que debiera preocuparnos y ocuparnos más, ya que la valoración de árboles urbanos es el punto de partida del camino hacia ciudades sostenibles, donde una vez que valoremos los árboles y las áreas verdes urbanas podremos empezar a valorar los recursos naturales que no vemos pero destruimos y entonces encaminar nuestros esfuerzos hacia la eficiencia y suficiencia de nuestros centros urbanos.

Las aportaciones de este trabajo son los parámetros considerados para obtener el porcentaje de clasificación y su metodología, la metodología para la obtención del valor base, con lo que se pueden ampliar los cuadros generados aplicando el proceso propuesto a otras especies; además los cuadros generados de todos los parámetros y los datos generados para las 20 especies seleccionadas, con los cuales se pueden valorar individuos de estas especies solo con la utilización de las tablas y la sustitución de los valores obtenidos en la fórmula.

El resultado de la identificación de algunas especies urbanas representativas a nivel nacional nos da una idea de la amplitud de las opciones que se tienen

para arborizar nuestros centros urbanos y su breve descripción nos da una idea general de la pertinencia de seleccionarl as para tal o cual espacio.

El valor base estándar de \$195.00 encontrado en esta investigación es solo una referencia para el resto de las hojosas, ya que es un promedio de los valores base de las 20 especies seleccionadas en este trabajo y conlleva una variación que va desde los \$107.4 hasta los \$364.4; sin embargo, su relevancia está en el valor base por especie, ya que es el primer referente numérico de valor económico, a partir de éste y su combinación con el resto de los parámetros mediante la fórmula de valoración se obtendrá un valor económico de los individuos de estas especies.

La modificación hecha a la fórmula de la CTLA es el cambio de parámetros para la obtención del valor base y el porcentaje de clasificación, se retoman valores distintos y se consideran perspectivas distintas para la localización, y finalmente se modifica levemente la fórmula a la siguiente: Valor de la Planta = valor máximo x (% de clasificación de la especie) x (% de condición) x (Promedio de % de localización). Lo anterior para adaptar la fórmula original a condiciones nacionales con la finalidad de obtener resultados más cercanos al valor de los árboles en México.

Las áreas verdes urbanas constituyen una parte importante de las ciudades en México, sin embargo el diseño, el establecimiento y el mantenimiento de estas áreas, en general, no se hace de manera planificada ni sistematizada, por lo que muchos de los árboles están mal ubicados, maltratados, desmochados,

aislados y en muchos de los casos constituyen un problema más que un beneficio.

La falta de interés en algo más que el uso de las áreas verdes y la decisión colectiva de delegar su establecimiento y mantenimiento al gobierno representa uno de los obstáculos más importantes hacia una cultura de valoración de los árboles y las áreas verdes urbanas en México.

Generalmente, la mayoría de los mexicanos nos sentimos bien, rodeados de “verde”, sin embargo es común la falta de conocimiento al respecto de los árboles, no conocemos sus necesidades, sus ciclos, sus enfermedades, sus riesgos, sus beneficios, sus características e incluso no conocemos sus nombres. Lo anterior hace complicada la como se realiza en muchos otros países como Estados Unidos, España, Inglaterra y otros.

Lo presentado en este trabajo no es un modelo de valoración económica, es el principio hacia la búsqueda de parámetros nacionales que nos apoyen en la valoración de especies mexicanas, por lo que son necesarios otros trabajos al respecto, con el fin de definir los parámetros que nos llevarán hacia el modelo mexicano de valoración económica de árboles urbanos.

Existe una gran variedad de climas en las ciudades mexicanas, de hojosas que se adaptan a las zonas urbanas, grandes ciudades, servicios ambientales y una gran cantidad de parámetros de valoración que no se tratan en este trabajo y

que son relevantes en el esfuerzo hacia la valoración de árboles y de áreas verdes en México.

Existe un universo de árboles urbanos, por lo que se decidió reducir la población a aquellas especies abundantes en las zonas urbanas y preferidas por los usuarios, sin embargo estas 20 especies no son una recomendación para establecerlas, hay una gran variedad de árboles muy hermosos y poco conocidos que se adaptan muy bien a espacios urbanos.

Es importante que aprendamos a ver nuestros árboles urbanos como seres vivos que nos proporcionan una gran cantidad de beneficios, para los cuales hay que realizar inversiones y así obtener individuos de buena fisonomía desarrollándose en los lugares adecuados. Para lo cual es importante resaltar que no únicamente tenemos que plantar más árboles, hay que plantar seleccionando las especies para los lugares adecuados, por ello se recomienda revisar las fichas técnicas elaboradas en este trabajo, así como la descripción de las especies y la preferencia social de las mismas, así como todos aquellos documentos disponibles que nos ayuden a tomar una buena decisión al ubicar un árbol en cualquier espacio urbano.

8 BIBLIOGRAFÍA

ABDERSON, L. Y H. CORDELL. Influences on Trees on Residential property values in Athens, Georgia. USA. A survey based on actual prices. Lands. Urban Plan. 15:53-164.

ARANA, F. 1995. Ecología para principiantes. Ed. Trillas. México.

ASOCIACIÓN MEXICANA DE ARBORICULTURA. 2008. Curso de arboricultura. AMA-Universidad Autónoma Chapingo. México.

ASOCIACIÓN MEXICANA DE ARBORICULTURA. 2008. Curso de arboricultura. AMA-Universidad Autónoma Chapingo. México.

BOHM, P. 1971. An Approach to the Problem of Estimating Demand for Public Goods. Swedish Journal of Economics vol. 73, pp. 56-66.

BOHM, P. 1972. Estimating Demand for Public Goods: An Experiment.

BROOKLYN BOTANIC GARDEN (BBG). 2002. ÁRBOLES. Ed. Trillas. México.

BROWN, W. y F. Nawas. 1973. Impact of Aggregation on the Estimation of Outdoor Recreation Demand Functions. American Journal of Agricultural Economics vol. 55, pp. 246-249.

CIRIACY-WANTRUP, S. 1952 Resource Conservation: Economics and Policies.
Berkeley: University of California Press.

CLAWSON, M. 1959 Methods of Measuring the Demand for and Value of
Outdoor Recreation. Washington, D.C.: Resources for the Future.

CASTAÑOS, C. 1992. Arborización para carreteras y zonas urbanas.
Secretaría de comunicaciones y transportes. México.

CONABIO, 2009. www.conabio.gob.mx

FARHANA, H. 2001. Urban Forestry 13 City Profiles. Farhana Haque. USA.

FAUCON, P. 1998. Desert –Tropicals! Multimedia. USA. www.desert-tropicals.com

GARCÍA, A. 2006. Valoración Económica de los Recursos Ambientales de
Santa Catarina Ixtepeji, Distrito de Ixtlán, Oaxaca. Universidad Autónoma
Chapingo. México.

GRILICHES, Z. 1971. Price Indexes and Quality Change. Studies in New
Methods of Measurement. Cambridge, Massachusetts: Harvard
University Press.

GUM, L. y M. William. 1975. Problems and Solutions in Estimating the Demand for and Value of Rural Outdoor Recreation. Journal of Agricultural Economics vol. 57, pp. 558-566.

HOTELLING, H. 1947. The Economics of Public Recreation in The Prewitt Report. Washington, D.C.: Department of the Interior.

HEISLER, G. 1986. Energy Savings with Trees. J. Arboric: 12([5]:113-125.

HERRADOR, D. Y L. DIMAS. 2001. Aportes y Limitaciones de la valoración económica en la implementación de esquemas de pago por servicios ambientales. Programa Salvadoreño de Investigación sobre Desarrollo y Medio Ambiente. Boletín No. 41. El Salvador.

INTERNATIONAL SOCIETY OF ARBORICULTURE (ISA), 1995. Benefits Of Trees. USDA-FS.

INTERNATIONAL SOCIETY OF ARBORICULTURE (ISA), 1999. Manual de Arboricultura: guía de estudio para la certificación del arborista. ISA-UAM. México.

KRISHNAMURTHY L. Y J. RENTE NASCIMENTO, (EDS.).1997. Áreas verdes urbanas en Latinoamérica y el Caribe. Banco interamericano de desarrollo. México.

MATEUCCI, L.. 1982. Metodología para el estudio de la Vegetación. Universidad Nacional Experimental Francisco Miranda. Venezuela.

MITCHELL, R. and T. Carson (1989) Using Surveys to Value Public Goods: The Contingent Valuation Method. Washington, D.C.: Resources for the Future.

MORE, T.; T. STEVANS y P. Allen. 1988. Valuation of Urban Parks. Landscape and Urban Plann. 15:139:152.

PRESSER, S. 1984. The Use of Survey Data in Basic Research in the Social Sciences in Charles F. Turner y Elisabeth Martin (eds.) Surveying Subjective Phenomena, vol. 2. Nueva York: Russell Sage Foundation.

RAMOS, A. 2000. La Valoración Ambiental En La Economía De Mercado ¿Es Suficiente?. Boletín estrucplan online. Argentina 2008. Página web: www.estrucplan.org/articulos/verarticulo.asp?IDArticulo=153. Mayo 10 de 2008.

RANDALL, A., C. Ives y C. Eastman. 1974. Bidding Games for Valuation of Aesthetic Environmental Improvements. Journal of Environmental Economics and Management vol. 1, pp. 132-149.

- RIERA, P. 1992. Posibilidades y Limitaciones del Instrumental Utilizado en la Valoración de Externalidades. Revista ICE Otoño 1992. Universidad Autónoma de Barcelona y Universidad de California, Berkeley.
- ROMERO, C. 1994. Economía De Los Recursos Ambientales Y Naturales. Ed. Alianza. Universidad Politécnica de Madrid. España.
- ROMO, J. 2003. Economía y Servicios Ambientales. Artículo Inédito. Universidad Autónoma Chapingo. DICIPO. México.
- ROSEN, S. 1974. Hedonic Prices and Implicit Markets: Product Differentiation in Pure Competition. Journal of Political Economy vol. 82, pp. 34-55.
- SANDERS, R. 1986. Urban Vegetation Impacts On The Urban Hidrology of Dayton Ohio. Urban Ecol. 9:361-376.
- SAMUELSON, P. 1954 Pure Theory of Public Expenditure. The Review of Economics and Statistics vol. 36, pp. 387-389.
- SEMADES, 2001. Sistema Estatal de Información Ambiental-Catálogo de especies arbóreas. www.siga.jalisco.gob.mx Gobierno de Jalisco. México.

SMITH, V. K. 1988. Selection and Recreation Demand. American Journal of Agricultural Economics vol. 70, pp. 29-39.

TRICE, A. and S. Wood. 1958. Measurement of Recreation Benefits. Land Economics vol. 32, pp. 195-207.

TREE CITY USA BULLETIN. 1991. Bulletin No. 4: The Right Tree For The Right Place.. The National Arbor Day Foundation. Nebraska. USA.

TREE CITY USA BULLETIN. 1994. Bulletin No. 19: How To Select And Plant A Tree.. The National Arbor Day Foundation. Nebraska. USA.

TREE CITY USA BULLETIN. 1994. Bulletin No. 21: How Trees Can Save Energy... The National Arbor Day Foundation. Nebraska. USA.

USDA, 2007 - 1994. United States Department of Agriculture, National Genetic Resources Program. National Germplasm Resources Laboratory, Beltsville, Maryland. http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/tax_search.pl

VEGA, E. 1997. La Evaluación Económica de la Biodiversidad en México. SEMARNAP. México.

WATER RESOURCES COUNCIL. 1979. Procedures for Evaluation of National Economic Development (NED): Benefits and Costs in Water Resources Planning (Level C), Final Rule. Federal Register vol. 44 no. 242 (December 14), pp. 72892-72977.

Anexo 1. Formatos de entrevista

ludod: _____

<i>Área donde se ubica el árbol</i>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	T
<i>Área urbana (mercados, caseríos, plazas, escuelas, edificios, oficinas, hoteles, restaurantes, etc.)</i>																										
<i>Reserva urbana, parques y jardín público</i>																										
<i>Caserío</i>																										
<i>Comunidad</i>																										
<i>Centro Comercial</i>																										
<i>Centro Histórico</i>																										
<i>Centro Turístico</i>																										
<i>Dependencia gubernamental</i>																										
<i>Escuela</i>																										
<i>Estadio</i>																										
<i>Jardín en área de trabajo</i>																										
<i>Museo</i>																										
<i>Zona Industrial</i>																										
<i>Zoológico</i>																										

<i>Área donde se ubica el árbol</i>	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	T
<i>Área urbana (mercados, caseríos, plazas, escuelas, edificios, oficinas, hoteles, restaurantes, etc.)</i>																										
<i>Reserva urbana, parques y jardín público</i>																										
<i>Caserío</i>																										
<i>Comunidad</i>																										
<i>Centro Comercial</i>																										
<i>Centro Histórico</i>																										
<i>Centro Turístico</i>																										
<i>Dependencia gubernamental</i>																										
<i>Escuela</i>																										
<i>Estadio</i>																										
<i>Jardín en área de trabajo</i>																										
<i>Museo</i>																										
<i>Zona Industrial</i>																										
<i>Zoológico</i>																										

Ciudad de México

PREGUNTA: De ésta lista, ¿Qué especies prefieres ver en la ciudad?

No. _____

Especies	Nombre Común	F	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50		
<i>Liquidum lucidum</i>	Truano	a																																																				
<i>Liquidambar styraciflua</i>	Liquidambar	a																																																				
<i>Schinus molle</i>	Pirul de Brasil	a																																																				
<i>Fraxinus velutina</i>	Fraxino	a																																																				
<i>Taxodium mucronatum</i>	Alnushuato	a																																																				
<i>Ficus benjamina</i>	Benjamina	a																																																				
<i>Populus alba</i>	Alamo Platanillo	a																																																				
<i>Parosela americana</i>	Agavecillo	b																																																				
<i>Alnus nigra</i>	Mora Negra	b																																																				
<i>Prunus salicina</i>	Capulín	b																																																				
<i>Acacia farnesiana</i>	Mimosa	b																																																				
<i>Jacaranda mimosifolia</i>	Jacaranda	b																																																				
<i>Prunus pissin</i>	Durazno	b																																																				
<i>Prunus domestica</i>	Ciruela	b																																																				
<i>Ficus carica</i>	Higo	b																																																				
<i>Eriobotrya japonica</i>	Nispero	b																																																				
<i>Crataegus mexicana</i>	Tajocote	b																																																				
<i>Ficus religiosa</i>	Leurí de la India	b																																																				
<i>Arbutus unedo</i>	Madroño	a																																																				
<i>Buddleia cordata</i>	Tapacón	a																																																				
<i>Populus tremula</i>	Alamillo	a																																																				
<i>Callistemon viminalis</i>	Callistemo	a																																																				

[illegible]

PREGUNTA: De ésta lista, ¿Qué especies prefieres ver en la ciudad?

No. _____

[illegible]

PREGUNTA: De ésta lista, ¿Qué especies prefieres ver en la ciudad?

No. _____

Especies	Nombre Común	F
<i>Acer grandidentatum</i>	Palo de Azúcar	a
<i>Chilopsis linearis</i>	Mimbre	a
<i>Cordia alliodora</i>	Anacahuita	a
<i>Elaeagnus angustifolia</i>	Anacón	a
<i>Cornus florida</i>	Corona de San Pedro	a
<i>Arbutus menziesii</i>	Madroño	a
<i>Acacia greggii</i>	Huizache	a
<i>Cercidium macum</i>	Palo verde	a
<i>Prosopis juliflora</i>	Mezquite	a
<i>Siphonanthus secundiflorus</i>	Colorín o trijillo	a
<i>Populus tremuloides</i>	Álamo temblón	a
<i>Salix nigra</i>	Sauce Negro	a
<i>Acer negundo</i>	Aroe o freno de humeco	b
<i>Quercus agrifolia</i>	Encino roble	b
<i>Quercus macrocarpa</i>	Encino de cola	b
<i>Liquidambar styraciflua</i>	Liquidámbar	b
<i>Carya illinensis</i>	Nogal de nariz larga	b
<i>Juglans nigra</i>	Nogal encorvado	b
<i>Pithecellobium dulce</i>	Guanáchil	b
<i>Pithecellobium edule</i>	Ebano	b
<i>Fraxinus viridis</i>	Escobilla o barreta china	b
<i>Taxodium mucronatum</i>	Sabino o Ahuchate	b
<i>Ulmus crassifolia</i>	Olmo	b
<i>Leucaena leucocephala</i>	Damán o tapagueje	c
<i>Leucaena diversifolia</i>	Tapagueje	c

Puebla

PREGUNTA: De ésta lista, ¿Qué especies prefieres ver en la ciudad?

No. _____

[illegible]

Anexo 2. Fichas Técnicas

Ahuehuete/Sabino
Taxodium macronatum
 Origen: América



Fotos: Johana Uribe

Atributo	Características
Sistema Radicular	Pivotante extendido
Clima	Templado, no tolera bajas temperaturas por mucho tiempo.
Suelo	Medios francos y que retengan humedad.
Forma	Redonda a cónica.
Tronco	Tronco recto, corteza rojiza y escamosa, puede alcanzar varios metros de diámetro.
Altura	De 15 a 40m
Follaje	Hojas alternas, lanceoladas, planas, delgadas y agudas de color verde claro tornándose amarillas rojizas al caer.
Tipo Crecimiento	Lento
Floración y Fruto	Primavera, conos globosos de color púrpura y en racimos.
Respuesta a la poda	Mediana
Distancia entre árboles	20m
Propagación	Por semilla
Longevidad	De 200 a 300 años
Tolerancia a la contaminación ambiental	Mediana

Ubicación Recomendada

Jardineras	Camellones 0-1 mts	Glorietas grandes	
Banquetas 0-1 mts	Camellones 1-2 mts	Jardines Ext. grandes	X
Banquetas 1-2 mts	Camellones 2-4 mts	Parques	X
Banquetas 2-5 mts	Camellones 4-o más	Jardines	X

Guaje
Leucaena leucocephala
 Origen: América



Fotos: Fotopedia

Atributo	Características
Sistema Radicular	Profunda y extendida.
Clima	Tropical, no tolera bajas temperaturas por mucho tiempo.
Suelo	Se acondiciona a varios tipos de suelos, bien drenados.
Forma	Redondeada, ligeramente abierta.
Tronco	Tronco usualmente torcido y bifurcado a diversas alturas, corteza lisa gris negruzca. Hasta 0.25m de diámetro
Altura	Hasta 12 mts.
Follaje	hojas alternas, bipinnadas, de 9 a 25 cms. de largo, verde grisáceas y glabras. Perennifolio. Ralo.
Tipo Crecimiento	Rápido
Floración y Fruto	Flores blancas de 1 a 2.5 cms., fruto vaina oblonga.
Respuesta a la poda	Mediana
Distancia entre árboles	10 m
Propagación	Por semilla
Longevidad	50 años
Tolerancia a la contaminación ambiental	Buena

Ubicación Recomendada

Jardineras	Camellones 0-1 mts	Glorietas grandes	
Banquetas 0-1 mts	Camellones 1-2 mts	Jardines Ext. grandes	X
Banquetas 1-2 mts	Camellones 2-4 mts	Parques	X
Banquetas 2-5 mts	Camellones 4-o más	Jardines	X

Aromo/Huizache
Acacia farnesiana
 Origen: América



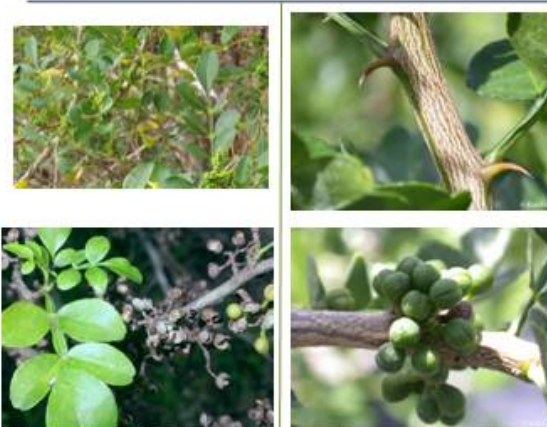
Fotos: Johana Uribe

Atributo	Características
Sistema Radicular	Pivotante, profunda
Clima	Cálido y semicálido, no tolera heladas.
Suelo	Prospera en una gran variedad de suelos, desde muy arcillosos hasta muy arenosos
Forma	Redondeada
Tronco	Tronco corto y delgado, ramificado desde la base. Ramas ascendentes provistas de espinas. Corteza gris oscuro, externa, lisa.
Altura	De 3 a 5 m
Follaje	Hojas plumosas, alternas, aglomeradas en las axilas de cada par de espinas, bipinnadas, de 2 a 8 cm de largo.
Tipo Crecimiento	Rápido
Floración y Fruto	Flores en cabezuelas de color amarillo brillante, muy perfumadas, de 5 mm de largo, apiñadas en bolas densas y mullidas. Fruto en vainas moreno rojizas, semiduras.
Respuesta a la poda	Buena
Distancia entre árboles	3m
Propagación	Por Semilla, esquejes
Tolerancia a la contaminación ambiental	Mediana

Ubicación Recomendada

Jardineras	Camellones 0-1 mts	Glorietas grandes	X
Banquetas 0-1 mts	Camellones 1-2 mts	Jardines Ext. grandes	X
Banquetas 1-2 mts	Camellones 2-4 mts	Parques	X
Banquetas 2-5 mts	Camellones 4-o más	Jardines	X

Lima Silvestre
Zanthoxylum fagara
 Origen: América



Atributo	Características
Sistema Radicular	Pivotante, profunda
Clima	Cálido y semicálido, no tolera heladas
Suelo	Se adapta bien en varios tipos de suelo
Forma	Redondeada
Tronco	Delgado, marrón, con espinas
Altura	2 a 10 m
Follaje	Hojas ovadas divididas en hojuelas que varían entre 7 y 9. Verde. Perennifolia.
Tipo Crecimiento	Rápido
Floración y Fruto	Las flores son amarillas verdosas y tienen semillas negras. Fruto redondo carnosos color negro.
Respuesta a la poda	Buena
Distancia entre árboles	2m
Propagación	Por semilla, esquejes
Tolerancia a la contaminación ambiental	Buena

Ubicación Recomendada

Jardineras	X	Camellones 0-1 mts		Glorietas grandes	X
Banquetas 0-1 mts		Camellones 1-2 mts		Jardines Ext. grandes	X
Banquetas 1-2 mts		Camellones 2-4 mts	X	Parques	X
Banquetas 2-5 mts	X	Camellones 4-o más	X	Jardines	X

Guayabo

Psidium guajaba

Origen: América Central



Fotos: Johana Uribe

Atributo	Características
Sistema Radicular	Extendido, compacto, no superficial.
Clima	Templado, no tolera bajas temperaturas por mucho tiempo.
Suelo	Progresar en suelos calizos, con problemas de drenaje.
Forma	Irregular
Tronco	Tronco generalmente torcido, ramas ascendentes y retorcidas. De hasta 0.40m de diámetro
Altura	De 3.5 a 8m
Follaje	Hojas simples de color verde y textura media. Perennifolio.
Tipo Crecimiento	Medio
Floración y Fruto	Flores blancas primarias, fruto esférico, elipsoidales, amarillento.
Respuesta a la poda	Buena, requiere poda de formación
Distancia entre árboles	6m
Propagación	Por semilla, esqueje
Longevidad	90 años
Tolerancia a la contaminación ambiental	Alta

Ubicación Recomendada

Jardineras	Camellones 0-1 mts	Glorietas grandes	
Banquetas 0-1 mts	Camellones 1-2 mts	Jardines Ext. grandes	X
Banquetas 1-2 mts	Camellones 2-4 mts	Parques	X
Banquetas 2-5 mts	Camellones 4-o más	Jardines	X

Colorín

Erythrina americana

Origen: América del Sur



Fotos: Johana Uribe

Atributo	Características
Sistema Radicular	Extendido, superficial.
Clima	Templado, no tolera bajas temperaturas
Suelo	Cualquier tipo de suelos
Forma	Irregular
Tronco	Tronco sinuoso y color verde amarillento, agrietado, ramas espinosas. De hasta 0.50m de diámetro
Altura	De 4 a 9 m
Follaje	hojas compuestas con espinas en el pedúnculo, de color verde claro. Cafucifolio. Denso
Tipo Crecimiento	Rápido
Floración y Fruto	Flor racimos de 2-3 color rojo, fruto vaina semilla roja.
Respuesta a la poda	Muy buena. No necesita.
Distancia entre árboles	5m
Propagación	Por semilla
Longevidad	90 años
Tolerancia a la contaminación ambiental	Tolerante al smog, susceptible a Dióxido de Azufre y Plomo

Ubicación Recomendada

Jardineras	Camellones 0-1 mts	Glorietas grandes	
Banquetas 0-1 mts	Camellones 1-2 mts	Jardines Ext. grandes	X
Banquetas 1-2 mts	Camellones 2-4 mts	Parques	X
Banquetas 2-5 mts	Camellones 4-o más	Jardines	X

Ceiba

Ceiba pentandra

Origen: América tropical



Fotos: SEMADES

Atributo	Características
Sistema Radicular	Extendido algo superficial
Clima	Tropical, no tolera bajas temperaturas.
Suelo	Suelos profundos, buen drenaje húmedos.
Forma	Semi-redondo
Tronco	Tronco recto, espinoso cuando joven, espinas presentes en ramas gruesas, corteza color gris. De hasta 2.5m de diámetro
Altura	Hasta 35m
Follaje	hojas compuestas palmeadas de color verde claro. Caducifolio. Mediano.
Tipo Crecimiento	Rápido
Floración y Fruto	Blancas en ramillete, fruto como vaina contiene fibras.
Respuesta a la poda	Media
Distancia entre árboles	20 m
Propagación	Por semilla
Longevidad	130 años
Tolerancia a la contaminación ambiental	Media

Ubicación Recomendada

Jardineras	Camellones 0-1 mts	Glorietas grandes	
Banquetas 0-1 mts	Camellones 1-2 mts	Jardines Ext. grandes	X
Banquetas 1-2 mts	Camellones 2-4 mts	Parques	X
Banquetas 2-5 mts	Camellones 4-o más	Jardines	X

Guayabo fresa
Psidium sellowiana
 Origen: América tropical



Fotos: Johana Uribe

Atributo	Características
Sistema Radicular	Pivotante, compacto.
Clima	Cálido y semicálido, no tolera bajas temperaturas.
Suelo	Excepto suelos salinos
Forma	Irregular columnar
Tronco	Tronco retorcido y ramifica cerca de su base, ramas cubiertas por corteza laminar. De hasta 0.20m de diámetro
Altura	Hasta 3.5m
Follaje	hojas lanceoladas, alternas, color verde brillante. Perennifolio. Mediano.
Tipo Crecimiento	Lento
Floración y Fruto	Primavera, color blancas, fruto rojo oblongo en verano.
Respuesta a la poda	Buena. No requiere
Distancia entre árboles	2m
Propagación	Por semilla, acodo aéreo
Longevidad	70 años
Tolerancia a la contaminación ambiental	Alta

Ubicación Recomendada

Jardineras	X	Camellones 0-1 mts	X	Glorietas grandes	X
Banquetas 0-1 mts	X	Camellones 1-2 mts	X	Jardines Ext. grandes	X
Banquetas 1-2 mts	X	Camellones 2-4 mts	X	Parques	X
Banquetas 2-5 mts	X	Camellones 4-o más	X	Jardines	X

Palo borracho

Chorisia insignis

Origen: Brasil



Fotos: Johana Uribe

Atributo	Características
Sistema Radicular	Pivotante
Clima	Cálido húmedo, no tolera bajas temperaturas
Suelo	Casi cualquier tipo de suelo
Forma	Oval
Tronco	Presenta un marcado engrosamiento en su parte central, ahusándose hacia los extremos superior e inferior; hasta de 2m de diámetro, le sirve para almacenar agua, pudiendo así resistir meses de sequía. La corteza es lisa en los jóvenes, y de color verdoso con la edad se endurece y torna grisácea. Cubierto de espinas
Altura	Hasta 15m
Follaje	Hojas con peciolo de 6-12 cm de longitud y 5 a 7 folíolos obovados, de margen aserrado, acuminados, glabros, con peciolo de unos 2 cm de longitud y limbo de 6-7 cm de longitud y 3.5-4 cm de anchura. Caducifolio.
Floración y Fruto	Floras aisladas sobre cortos pedicelos robustos. Pétalos blancos o crema, pelosos en la cara externa. Cápsulas oblongas verdosas y lisas, que se abren en 5 valvas. Semillas globosas envueltas en lana blanca.
Respuesta a la poda	Buena. No requiere.
Distancia entre árboles	4 m
Propagación	Por semillas
Tolerancia a la contaminación ambiental	Buena

Ubicación Recomendada

Jardineras	X	Camellones 0-1 mts		Glorietas grandes	X
Banquetas 0-1 mts		Camellones 1-2 mts		Jardines Ext. grandes	X
Banquetas 1-2 mts		Camellones 2-4 mts	X	Parques	X
Banquetas 2-5 mts		Camellones 4-o más	X	Jardines	X

Jacaranda

Jacaranda mimosifolia

Origen: Brasil



Fotos: Johana Uribe

Atributo	Características
Sistema Radicular	Extendido, superficial.
Clima	Tropical, no tolera heladas.
Suelo	Profundos, ricos en materia orgánica, lo afectan sales.
Forma	Extendida, semiesférica.
Tronco	Tronco recto, corteza rugosa, color verde grisácea. De hasta 0.70m de diámetro
Altura	Hasta 12m
Follaje	Hojas opuestas bipinadas, hasta con 16 pares de pinnas, cada una sostiene 14 a 24 pares de folíolos ovales de 15 a 20 cm. Caducifolio. Mediano
Tipo Crecimiento	Rápido
Floración y Fruto	Flor lila en primavera, fruto cápsula leñosa, planas.
Respuesta a la poda	Media
Distancia entre árboles	10 m
Propagación	Por semilla
Longevidad	80 años
Tolerancia a la contaminación ambiental	Buena

Ubicación Recomendada

Jardineras		Camellones 0-1 mts		Glorietas grandes	
Banquetas 0-1 mts		Camellones 1-2 mts		Jardines Ext. grandes	X
Banquetas 1-2 mts		Camellones 2-4 mts		Parques	X
Banquetas 2-5 mts		Camellones 4-o más	X	Jardines	X

Arrayán
Psidium sartorianum
 Origen: México



Fotos: SEMADES

Atributo	Características
Sistema Radicular	Pivotante, profundo
Clima	Semicálido, tolera bajas temperaturas
Suelo	Se acondiciona a varios tipos de suelos
Forma	Irregular
Tronco	Tronco erecto, corteza rojiza grisácea con laminillas. Hasta 0.5m de diámetro
Altura	Hasta 10m
Follaje	Hojas enteras, opuestas, simples, coriáceas y aromáticas, color verde claro. Perennifolio. Mediano.
Tipo Crecimiento	Mediano
Floración y Fruto	Primavera flores blancas, frutos baya redondo-oval.
Respuesta a la poda	Buena
Distancia entre árboles	10m
Propagación	Por semilla
Longevidad	60 años
Tolerancia a la contaminación ambiental	Media

Ubicación Recomendada

Jardineras		Camellones 0-1 mts		Glorietas grandes	
Banquetas 0-1 mts		Camellones 1-2 mts		Jardines Ext. grandes	X
Banquetas 1-2 mts		Camellones 2-4 mts		Parques	X
Banquetas 2-5 mts	X	Camellones 4-o más	X	Jardines	X

Rosa Morada
Tebeuia aurea
Origen: América Tropical



Fotos: Johana Uribe

Atributo	Características
Sistema Radicular	Extendido y profundo
Clima	Tropical, húmedo, no tolera bajas temperaturas
Suelo	Se acondiciona a varios tipos de suelos
Forma	Irregular
Tronco	Tronco recto, corteza fisurada y suberificada, de aspecto compacto, color café grisáceo oscuro. De hasta 0.80m de diámetro
Altura	Hasta 20 m
Follaje	Hojas decusadas, compuestas, de 10-35 cm de longitud, folíolos 5, lanceolados. Caducifolio. Mediano.
Tipo Crecimiento	Rápido
Floración y Fruto	Flores color rosado, primavera, fruto vaina de 22-38 cms.
Respuesta a la poda	No requiere
Distancia entre árboles	6m
Propagación	Por semilla
Longevidad	90 años
Tolerancia a la contaminación ambiental	Media

Ubicación Recomendada

Jardineras	Camellones 0-1 mts	Glorietas grandes	
Banquetas 0-1 mts	Camellones 1-2 mts	Jardines Ext. grandes	X
Banquetas 1-2 mts	Camellones 2-4 mts	Parques	X
Banquetas 2-5 mts	Camellones 4-o más	Jardines	X

Fresno

Fraxinus udhei

Origen: México



Fotos: Johana Uribe

Atributo	Características
Sistema Radicular	Extendido, profundo.
Clima	Templado, no tolera heladas.
Suelo	Se acondiciona a diversos tipos de suelos.
Forma	Redonda irregular.
Tronco	Tronco recto y cilíndrico, corteza gris fisurada. De hasta 1m de diámetro
Altura	Hasta 40m
Follaje	Hojas opuestas, de 20 a 25 cm de largo, compuestas por 9-11 folíolos lanceolados, aserrados, color verde oscuro y pálido por el envés. Caducifolio. Denso.
Tipo Crecimiento	Rápido
Floración y Fruto	Flores en racimos (amentos), fruto alado en verano.
Respuesta a la poda	Buena. No requiere
Distancia entre árboles	10 m
Propagación	Por semilla
Longevidad	Hasta 100 años
Tolerancia a la contaminación ambiental	Tolerante al smog. Susceptible al ozono. Acumula polvo en su follaje

Ubicación Recomendada

Jardineras	Camellones 0-1 mts	Glorietas grandes	
Banquetas 0-1 mts	Camellones 1-2 mts	Jardines Ext. grandes	X
Banquetas 1-2 mts	Camellones 2-4 mts	Parques	X
Banquetas 2-5 mts	Camellones 4-o más	Jardines	X

Encino blanco/Rompe hacha

Quercus rugosa

Origen: Norte América



Fotos: Árboles UNAM

Atributo	Características
Sistema Radicular	Superficial
Clima	Templado frío y semifrío. Tolera heladas.
Suelo	Se acondiciona a diversos tipos de suelos.
Forma	Amplia y redondeada
Tronco	Ramillas de 3 a 6 mm. de grueso, tomentulosas al principio, después casi glabras color café grisáceo. Corteza con fisuras profundas color café oscuro. De hasta 0.80m de diámetro
Altura	Hasta 20m
Follaje	Hoja ovada a elíptica, al madurar suavemente engrosadas y rígidas, notablemente cóncavas por el envés, muy rugosas; haz lustroso y glabro, envés de color ámbar o rojizo.
Tipo Crecimiento	Lento
Floración y Fruto	Amentos masculinos con muchas flores, flores femeninas distribuidas a lo largo de un pedúnculo largo, delgado y pubescente. Fruto anual, o la mitad de su largo incluida en la cúpula hemisférica y con escamas café-pubescentes.
Respuesta a la poda	Buena
Distancia entre árboles	5
Propagación	Por semilla, tocones
Longevidad	De 100 a 150 años
Tolerancia a la contaminación ambiental	Tolerante al smog y a los fluoruros

Ubicación Recomendada

Jardineras	Camellones 0-1 mts	Glorietas grandes	
Banquetas 0-1 mts	Camellones 1-2 mts	Jardines Ext. grandes	X
Banquetas 1-2 mts	Camellones 2-4 mts	Parques	X
Banquetas 2-5 mts	Camellones 4-o más	Jardines	X

Liquidambar

Liquidambar styraciflua

Origen: Norte América



Fotos: Johana Uribe

Atributo	Características
Sistema Radicular	Extendido, profundo.
Clima	Templado-frío, no tolera altas temperaturas.
Suelo	Arcillosos, húmedos, profundos.
Forma	Oval
Tronco	Tronco recto, corteza grisácea, gruesa, hendida.
Altura	Hasta 20m
Follaje	Hojas alternas, palmeadas de 5 a 7 lóbulos, de 10 a 18 cm de ancho, pecíolo de 6-12 cm. Un poco aserradas, verde oscuro, rojas en otoño. Caducifolio. Mediano
Tipo Crecimiento	Medio
Floración y Fruto	Flor blanca amento primavera, fruto espinoso redondo.
Respuesta a la poda	Media
Distancia entre árboles	5m
Propagación	Por semilla
Longevidad	70 años
Tolerancia a la contaminación ambiental	Medianamente tolerante al smog, al Ozono y los fluoruros

Ubicación Recomendada

Jardineras	X	Camellones 0-1 mts		Glorietas grandes	X
Banquetas 0-1 mts		Camellones 1-2 mts	X	Jardines Ext. grandes	X
Banquetas 1-2 mts	X	Camellones 2-4 mts	X	Parques	X
Banquetas 2-5 mts	X	Camellones 4-o más	X	Jardines	X

Corona de San Pedro

Cornus florida

Origen: Norte América



Fotos: Delaware Riverkeeper

Atributo	Características
Clima	Semiárido, tolera heladas
Suelo	Se adapta a varios tipos de suelo
Forma	Semiesférica
Tronco	Hasta 1m de diámetro
Altura	Hasta 14 m
Follaje	Hojas opuestas, ovadas, con la base redondeada y el ápice con punta corta. Pecíolo de 6-18 mm de longitud. Color verde oscuro en el haz y más pálido y glaucotomentoso en el envés. Caducifolio
Floración y Fruto	Flores pequeñas agrupadas en un capítulo verdoso con manchas amarillas y rodeado por 4 brácteas blancas o rosas de forma acorazonada. Fruto carnoso de color escarlata.
Respuesta a la poda	Media
Distancia entre árboles	5 m
Propagación	Por semilla
Tolerancia a la contaminación ambiental	Poco tolerante

Ubicación Recomendada

Jardineras		Camellones 0-1 mts		Glorietas grandes	
Banquetas 0-1 mts		Camellones 1-2 mts		Jardines Ext. grandes	X
Banquetas 1-2 mts		Camellones 2-4 mts	X	Parques	X
Banquetas 2-5 mts	X	Camellones 4-o más	X	Jardines	X

Álamo de Río o Sicomoro

Platanus occidentallis

Origen: Norte América



Atributo	Características
Sistema Radicular	Profundo
Clima	Templado. Tolera Heladas
Suelo	Aluviales. Profundos.
Forma	De irregular a piramidal
Tronco	Recto, cilíndrico, con ramas ascendentes, corteza rojiza.
Altura	18 a 40m
Follaje	Hojas simples, de 10 a 25cm de largo y de 8 a 18cm de ancho con tres a cinco lóbulos. Pecíolo de 3 a 5cm de largo. Haz verde claro y envés verde amarillento
Tipo Crecimiento	Rápido
Floración y Fruto	Flores masculinas en cabezuelas auxiliares de 3 a 8cm de largo, de 5 a 8mm de diámetro, color crema verdosas con numerosos estambres; inflorescencia femenina auxiliar con 1 a 4 cabezuelas de 1.5 a 2cm de diámetro. Frutos achenios pardo amarillentos, obovoides, de 6 a 8mm de largo, agregados en infrutescencias de 2 a 5cm de largo.
Respuesta a la poda	Buena
Distancia entre árboles	20 m
Propagación	Por semilla
Longevidad	250 años
Tolerancia a la contaminación ambiental	Tolerante

Ubicación Recomendada

Jardineras	Camellones 0-1 mts	Glorietas grandes	
Banquetas 0-1 mts	Camellones 1-2 mts	Jardines Ext. grandes	X
Banquetas 1-2 mts	Camellones 2-4 mts	Parques	X
Banquetas 2-5 mts	Camellones 4-o más	Jardines	X

Anacahuita
Cordia boissieri
 Origen: Norte América



Atributo	Características
Clima	Semiárido, tolera heladas
Suelo	Se adapta a varios tipos de suelo
Forma	Semiesférica
Tronco	Corteza fina, ligeramente vulnerable
Altura	Hasta 6m
Follaje	Hojas ovales de hasta 12cm de largo
Floración y Fruto	Primavera-verano. Flores blancas con interior amarillo. Fruto redondo, color amarillo-verde. La fruta es ligeramente tóxica, pero cocinados pueden ser ingeridos con seguridad. Los frutos son comidos por las aves
Respuesta a la poda	Muy buena
Distancia entre árboles	2m
Propagación	Por semilla
Tolerancia a la contaminación ambiental	Buena

Ubicación Recomendada

Jardineras	X	Camellones 0-1 mts		Glorietas grandes	X
Banquetas 0-1 mts		Camellones 1-2 mts	X	Jardines Ext. grandes	X
Banquetas 1-2 mts	X	Camellones 2-4 mts	X	Parques	X
Banquetas 2-5 mts	X	Camellones 4-o más	X	Jardines	X

Naranjo Agrio

Citrus aurantium

Origen: Asia Tropical



Fotos: Johana Uribe

Atributo	Características
Sistema Radicular	Extendido profundo.
Clima	Subtropical, no tolera heladas.
Suelo	Suelos profundos bien drenados, migajones arcillosos.
Forma	Redonda
Tronco	Tronco recto y corto, corteza lisa color verde grisáceo, ramas jóvenes color verde y con largas espinas. Des hasta 0.35m de diámetro
Altura	Hasta 6m
Follaje	hojas ovalado-oblongas, acuminadas, de 7-10 cms. de log. Verde oscuro. Perennifolio. Denso
Tipo Crecimiento	Rápido
Floración y Fruto	Blancas fragantes primavera, fruto globoso aplastado.
Respuesta a la poda	Buena
Distancia entre árboles	5m
Propagación	Por semilla
Longevidad	100 años
Tolerancia a la contaminación ambiental	Buena

Ubicación Recomendada

Jardineras	X	Camellones 0-1 mts		Glorietas grandes	X
Banquetas 0-1 mts		Camellones 1-2 mts	X	Jardines Ext. grandes	X
Banquetas 1-2 mts	X	Camellones 2-4 mts	X	Parques	X
Banquetas 2-5 mts	X	Camellones 4-o más	X	Jardines	X

Ficus/ benjamina

Ficus benjamina

Origen: Trópico



Fotos: Johena Uribe

Atributo	Características
Sistema Radicular	Superficial, extendida.
Clima	Tropical, no tolera las heladas.
Suelo	Se acondiciona a varios tipos de suelo
Forma	Redonda
Tronco	Tronco recto, grisáceo acompañado con raíces aéreas, ramas flexibles. Hasta 0.75m de diámetro
Altura	Hasta 15m
Follaje	hojas alternas, persistentes, a veces coriáceas, otras herbáceas, con nervaduras, forma ovalada, ápice acuminado. Perennifolio. Denso
Tipo Crecimiento	Rápido
Floración y Fruto	Los frutos son pequeños, redondos, rojo oscuro.
Respuesta a la poda	Buena
Distancia entre árboles	10m
Propagación	Acodo aéreo
Longevidad	60 años
Tolerancia a la contaminación ambiental	Buena

Ubicación Recomendada

Jardineras	Camellones 0-1 mts	Glorietas grandes	
Banquetas 0-1 mts	Camellones 1-2 mts	Jardines Ext. grandes	X
Banquetas 1-2 mts	Camellones 2-4 mts	Parques	X
Banquetas 2-5 mts	Camellones 4-o más	Jardines	X