

flexión en torno a las características de la edificación relacionadas con su altura, y a la descripción de los detalles más relevantes de cada sector.

La información gráfica obtenida supone una documentación suficiente que permite valorar e interpretar cuál fue el trazado original de la edificación, sirve de apoyo a los trabajos de restauración arquitectónica que se vayan a desarrollar en la misma en tiempo futuro.

De ahí que esta investigación se tenga en cuenta para establecer las bases para definir los estudios y trabajos de restauración a esta edificación extraordinaria y su posible recuperación y puesta en valor definitiva.

ANÁLISIS DE LAS CONDICIONES QUE IMPIDEN LA PLANTACIÓN DE ÁRBOLES SEGÚN LOS PRINCIPIOS DE LA SILVICULTURA URBANA EN EL NORORIENTE DE BARRANQUILLA¹

Lizeth Rodríguez Potes*

Resumen

La investigación "Caracterización de las variables que impiden la plantación de árboles bajo los principios de la silvicultura urbana presentes en el espacio público de los nuevos desarrollos urbanos de la ciudad de Barranquilla" se propone examinar el tema del espacio público articulado con el de la vegetación debido a que se considera esta última como un componente del sistema ecológico preexistente a la ciudad y no como un elemento más del mobiliario urbano. El desarrollo metodológico de esta investigación se fundamenta en el estudio de las características del espacio público de los nuevos desarrollos urbanos de la ciudad de Barranquilla, el análisis de la presencia de la vegetación arbórea en vías y la evaluación del impacto de esta en el microclima de la ciudad, todo esto con el propósito de generar alternativas de mejoramiento de las características del espacio público.

Palabras Clave: Espacio público, Árboles, Microclima

* Arquitecta Universidad del Atlántico, Maestría en Ciencias y Técnicas de Medios Ambientales Urbanos de la Escuela Central de Nantes, Francia.
E mail: licirodriguez@yahoo.com

Recepción: 9 de mayo de 2011
Aceptación: 26 de mayo de 2011

¹ Artículo producto de la investigación "Caracterización de las variables que impiden la plantación de árboles bajo los principios de la silvicultura urbana presentes en el espacio público de los nuevos desarrollos urbanos de la ciudad de Barranquilla".

ANALYSIS OF THE CONDITIONS THAT PREVENT THE PLANTING OF TREES UNDER THE URBAN FORESTRY PRINCIPLES IN THE NORTHEAST OF BARRANQUILLA

Abstract

This paper "Characterization of the variables that prevent the planting of trees under the urban forestry principles' in the public space of the new urban developments in the city of Barranquilla" examine the issue of public space articulated with vegetation because this is considered as a component of the ecological system that existed before the city and not as an element of street furniture. The methodological development of this research is based on the study of the characteristics of public space in new urban developments in the city of Barranquilla. The analysis of the presence of woody vegetation and its impact on the urban microclimate has the purpose of generate options for improving the characteristics of public space.

Key words: Public Space, Trees, Microclimate

1. CONTEXTO

La mineralización de las ciudades, al reemplazar la vegetación y las zonas húmedas por concreto y asfalto, contribuye a la paulatina degradación y destrucción del medio ambiente y del bienestar humano.

Las grandes ciudades en verano, desarrollan cada vez más problemas microclimáticos tales como el estrés térmico, el smog, los picos de polución y de consumo energético por la climatización, ligados al fenómeno de Isla de Calor Urbana².

Este fenómeno está caracterizado por numerosos procesos físicos, tales como la acumulación de calor en las construcciones, la alteración del ciclo del agua, la alteración del microclima local, la producción de gas de efecto invernadero, la reducción de la velocidad del viento, entre otros.

En razón del calor excesivo, aparecen necesidades más fuertes de climatización de los espacios, lo que conduce a un aumento de la demanda energética de aires acondicionados. Por cada 0,5°C de aumento de la temperatura, los picos de cargas de los aires acondicionados se elevan de 1,5 a 2%. De esta forma, con el aumento de la temperatura de 1 a 2°C durante las cuatro últimas décadas, se estima que el 3 al 8% de la demanda energética servirá para compensar el efecto de Isla de Calor³.

Esos fuertes picos de consumo energético en verano, inducen a la vez un aumento de emisiones de gas de efecto invernadero, acentuando el círculo vicioso del calentamiento global.

Una arborización urbana correctamente planificada atenúa los efectos de este fenómeno, como lo demuestran y comprueban diferentes investigaciones científicas la vegetación incide altamente sobre diversos fenómenos tales como la humedad, el viento o la temperatura.

² ROBITU, Mirela (2005). Etude de l'interaction entre le bâtiment et son environnement urbain: influence sur les conditions de confort en espaces extérieurs. Université de Nantes, Ecole polytechnique de l'Université de Nantes. Nantes. 249 p.

³ VINET, Jérôme (2000). Contribution à la modélisation thermo-aéraulique du microclimat urbain. Caractérisation de l'impact de l'eau et de la végétation sur les conditions de confort en espaces extérieurs. Université de Nantes, Ecole polytechnique de l'Université de Nantes. Nantes. 245 p.

La reducción del consumo energético así como la reducción de las emisiones de gas de efecto invernadero ligados al fenómeno de Isla de Calor Urbano, hacen del control de las condiciones microclimáticas con el uso de elementos naturales, un objetivo indispensable. Igualmente, en las discusiones sobre el calentamiento global, la contribución de los árboles y los bosques como captadores de carbono es frecuentemente mencionada.

De hecho, los árboles por medio de la fotosíntesis, capturan el gas carbónico (CO₂) para integrarlo a su biomasa: tallos, ramas, hojas y raíces. Además, utilizando los árboles como medios naturales de acondicionamiento microclimático, numerosos beneficios aparecen: sombra tan necesaria en nuestro clima, canalización de los vientos y enfriamiento pasivo de los ambientes.

En este contexto, la utilización de árboles para el enfriamiento pasivo se vuelve necesaria y su introducción masiva debe ser una prioridad.

De acuerdo a lo recomendado por la Organización Mundial de la Salud (OMS) en las ciudades deben existir como mínimo 9 m² de área verde por habitante. Sin embargo, el panorama en el Área Metropolitana de Barranquilla no es muy alentador: El porcentaje de m²/hab de zonas verdes del distrito de Barranquilla es de 0,93 m²/hab⁴. Este índice contrasta con los indicadores que recomienda la UNESCO de 10 m²/hab; y con el Decreto Reglamentario 1504 de 1998 de Colombia que es de 15 m²/hab.

Según la Organización para la Agricultura y la Alimentación (FAO), las actividades forestales urbanas contribuyen a contrarrestar los impactos ambientales, económicos y de salubridad de la acelerada urbanización. En este contexto urge la generación de lineamientos que contribuyan a direccionar y proyectar el manejo y conservación de la nueva arborización y espacios verdes aún existentes en el distrito de Barranquilla, permitiendo así una correcta silvicultura y mejoramiento ambiental de las áreas a intervenir.

El proceso de urbanización es una de las actividades que más ha contribuido a la pérdida y destrucción progresiva de la vegetación nativa, por tanto arquitectos y ur-

4 Plan de Ordenamiento Territorial POT.

banistas deben actuar pensando y creando espacios donde la vegetación sea factor importante en la etapa de diseño, planeación y construcción con el propósito de contribuir a la mejora de las condiciones de confort climático en una perspectiva de desarrollo sostenible.

2. DESARROLLO METODOLÓGICO

2.1 Zona de Estudio

Los casos de estudio se localizan en la ciudad de Barranquilla, Colombia, situada a

11°15' latitud Norte, 74° longitud oeste y 13 m de altitud. El clima de Barranquilla está clasificado como tropical caliente y húmedo. La temperatura promedio del aire es del orden de los 24 a los 33°C, con ligeras variaciones durante el día y la noche. Los vientos predominantes son los alisios con velocidades de 1.5 y 7 m/s en donde el 34% viene del noreste, el 28% del norte y el 38% restante de otros puntos cardinales. La humedad varía de 77 a 84% durante todo el año.

CASOS DE ESTUDIO

Esta investigación aborda la zona correspondiente a los nuevos desarrollos urbanos ubicados en el nororiente de la ciudad de Barranquilla. Se limitó la zona de estudio a los sectores ubicados en el nororiente de la ciudad de Barranquilla, por ser este "modelo" de las intervenciones urbanas que se están efectuando actualmente en la ciudad. Igualmente, se hizo una delimitación temporal, analizando las características de diseño urbano de las propuestas urbanas más recientes, llegando a la conclusión que el área estudiada incluiría aquellos sectores que por sus semejanzas en diseño del espacio público y plantación de la arborización parten desde el año 2000 hasta hoy. Esto último es considerado de importancia ya que parte del interés de analizar las últimas tendencias urbanas en la ciudad y que de alguna manera afectan la vivencia de la misma.

Debido a la extensión geográfica de la zona y la complejidad del trabajo de campo, se dividió esta zona en tres sectores, los que a su vez se dividieron en subsectores. Cada subsector está conformado por vías (calles y carreras) las cuales se han de-

nominado perfiles viales, por ser abordadas de acuerdo a las caras visibles desde la línea de construcción hasta el eje de la acera (Ver *Tabla 1* y *Plancha 01* en Anexo).

SECTORES/BARRIOS	ZONAS ESTUDIADAS	
	Nº DE SUBSECTORES	Nº DE PERFILES VIALES
SECTOR 1: Villa Carolina	4	63
SECTOR 2: Buenavista	2	29
SECTOR 3: Miramar	3	34

Tabla 1. Clasificación de la zona de estudio

Los perfiles viales son los escenarios de estudio llamados también “vías cañón”, entendiéndolos como una vía típica delimitada por edificaciones y con presencia de vegetación que enmarcan el espacio público en la mayoría de las ciudades (*Ilustración 1* en Anexo).



Ilustración 1. Perfil de una vía cañón tipo

2.2 Método y Procedimiento

En el transcurso de la investigación se desarrollaron las siguientes etapas:

Etapas 1. Identificación de la zona de estudio: Esta fase se inició con un reconocimiento de los diferentes sectores a estudiar mediante recorridos de identificación acompañados de registro fotográfico. Se analizaron los planos actuales de la ciudad y se realizó una sub-sectorización que dividió la zona en sectores y subsectores. Se seleccionó la información necesaria para el estudio y se elaboraron las fichas de trabajo de campo. Paralelamente se realizó la búsqueda bibliográfica necesaria para la conceptualización de la investigación así como antecedentes de la arborización de la ciudad y los planes que se han llevado a cabo hasta la fecha.

Etapas 2. Recolección de información sobre el estado actual del espacio público y las

características de la vegetación nativa existente a través de un trabajo de campo en los perfiles viales de las zonas seleccionadas. Los aspectos a estudiar en los perfiles viales se agruparon en una “Ficha de trabajo de campo” que contiene la siguiente información (Ver *fichas* en Anexo 1):

- Identificación del perfil: número del sector, del subsector y del perfil.
- Características de la vía: distancia del eje, de la acera al antejardín, ancho del antejardín y de la zona verde, distancia de la zona verde a la línea de construcción, altura promedio de las edificaciones, elementos sobresalientes (balcones, marquesinas, aleros).
- Elementos de infraestructura: distancia de los cables eléctricos y postes de alumbrado a la zona verde, distancia del piso a cables eléctricos, identificación de otras acometidas de servicios públicos, existencia de interferencia entre acometidas y árboles.
- Vegetación existente: distancia de la plantación del árbol a la línea de construcción, tipo de especie plantada, altura, radio y densidad del follaje, existencia de daño al andén por comportamiento radicular del árbol, temperatura de aire y humedad relativa bajo el follaje medida con un termohigrómetro a la altura del pecho y simultáneamente fuera del follaje del árbol (*Ilustración 2*).
- Muestreo fotográfico que evidencia gráficamente la información recopilada.

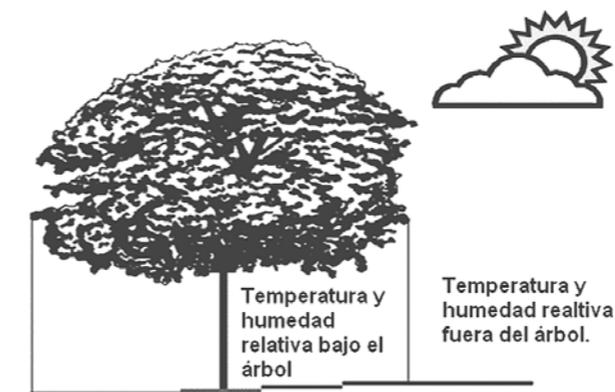


Ilustración 2. Método de medición de temperaturas y humedades relativas

Etapa 3: Análisis e interpretación de resultados. Previa a una sistematización y organización de datos recopilados en el trabajo de campo con un procesador de texto (Word) y de datos (Excel) se lleva a cabo el análisis de la información. Este análisis permite concluir cuáles son las variables que impiden la arborización o la obstaculizan y si la normatividad actual vigente sobre el espacio público incluida en el Estatuto Urbano de Barranquilla está concebida para la planificación de un espacio público con las características adecuadas para soportar la plantación de vegetación en gran escala dentro del marco de un plan de arborización urbana.

Etapa 4: Esquema propositivo. Esta etapa consistió en la concepción de soluciones alternativas y recomendaciones, de acuerdo a las conclusiones arrojadas por el análisis previo, susceptibles de ser convertidas en una herramienta de carácter normativo congruente con la calidad del espacio público y como herramienta primordial en un diseño urbano sostenible. Los resultados de esta etapa son aplicados en cinco propuestas alternativas que visualizan diversas soluciones para casos específicos y casos futuros.

3. RESULTADOS

3.1 Criterios de Análisis

Los criterios que se tuvieron en cuenta para el análisis de los resultados son los siguientes:

- **ESPACIO DISPONIBLE PARA EL CRECIMIENTO DEL ÁRBOL:** Se examinan los rangos de dimensiones más frecuentes de las zonas verdes, distancia del eje de la zona verde a la línea de construcción y las estadísticas de elementos más frecuentes que interfieren con el crecimiento normal del árbol para determinar cuál es el área real disponible para que el árbol desarrolle sanamente su estructura: raíces, tronco y follaje.
- **PORCENTAJES DE ARBORIZACIÓN POR SECTORES:** Se hace un conteo de los perfiles arborizados, los que no lo están y el estado de crecimiento de los árboles: adulto y en crecimiento. Se identifican las especies arbóreas más plantadas y

se determinan los porcentajes de aquellas que producen daño al andén por su comportamiento radicular.

- **IMPACTO DE LA ARBORIZACIÓN EN EL CONFORT:** Este análisis se justifica desde el punto de vista del beneficio que ofrecen los árboles al confort climático. Al obtener mediciones de temperatura del aire y humedad relativa del aire en los sectores estudiados se puede determinar el mejoramiento de las condiciones de confort climático debido a los árboles. En este sentido, los perfiles viales que son ampliamente arborizados tendrán mejores condiciones de confort que aquellos que no cuentan con arborización o que la vegetación existente no posee las características necesarias que garantice sombra y canalización u obstrucción al viento. Los resultados de las mediciones bajo cada árbol están en función de la morfología del árbol y las diferencias de temperatura y de humedad equivalen al efecto que produce la vegetación en el microclima. La abreviatura utilizada es la siguiente:

T BJO: Temperatura del aire en grados centígrados obtenida debajo del follaje del árbol.

H BJO: Humedad relativa del aire en porcentaje obtenida debajo del follaje del árbol.

T FRA: Temperatura del aire en grados centígrados obtenida fuera del follaje del árbol.

H FRA: Humedad relativa del aire en porcentaje obtenida fuera del follaje del árbol.

DIF T: Diferencia entre la temperatura bajo y la temperatura fuera. El resultado positivo equivale a los grados de temperatura que se reducen bajo el árbol.

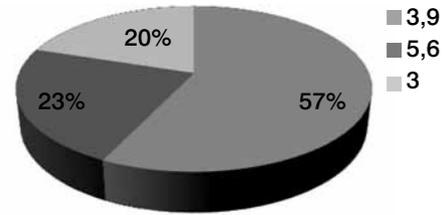
DIF H: Diferencia entre la humedad bajo y la humedad fuera. El resultado positivo equivale al porcentaje de humedad que aumenta bajo el árbol.

3.2 Sector 1.

ESPACIO DISPONIBLE PARA EL CRECIMIENTO DEL ÁRBOL

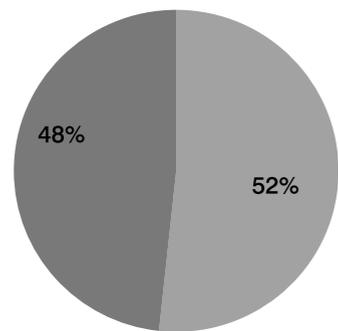
En el sector de Villa Carolina predominan los siguientes anchos de zonas verdes: 3,9, 5,6 y 3,0 ms. El ancho de zona verde más frecuente es el de 3,9 ms.

SECTOR 1. ANCHO DE LA ZONA VERDE (ms)



Ha sido muy frecuente encontrar conflictos entre el árbol y los postes y cables eléctricos, lo que evidencia que en dichos sectores el crecimiento natural del árbol se ve perjudicado y este a su vez también perjudica con sus ramas el cableado eléctrico o la ventilación de las viviendas.

SECTOR 1: INTERFERENCIA DE ELEMENTOS DE INFRAESTRUCTURA Y/O CONSTRUCTIVOS EN EL CRECIMIENTO DE LOS ARBOLES.

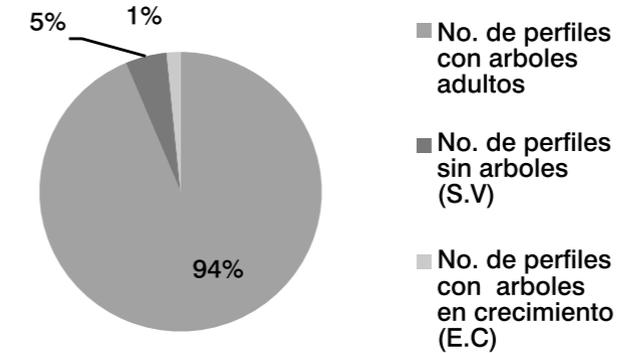


PORCENTAJE DE ARBORIZACIÓN

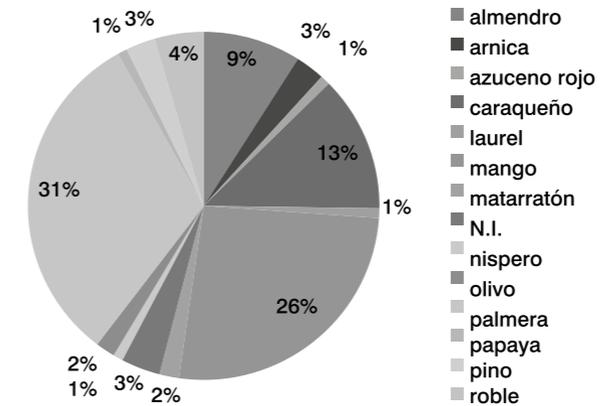
El sector 3 se caracteriza por la variedad de especies arbóreas plantadas y por tener

gran parte de sus vías arborizadas. Por ser un sector con mayor consolidación, las especies plantadas han alcanzado una edad adulta, de las cuales son en su mayoría palmeras, mangos y caraqueños.

SECTOR 1: PORCENTAJE DE ARBORIZACIÓN POR PERFILES VIALES



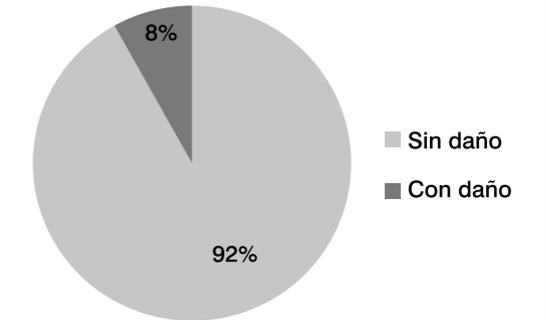
SECTOR 1: PORCENTAJES DE ESPECIES PLANTADAS MÁS COMUNES



La siembra de palmeras que representa el 31% de especies plantadas y cuyo comportamiento radicular no causa daño al andén puede explicar que esta situación sea poco frecuente en este sector y no ha sido requerida la construcción de alcorques.

Los árboles que presentaron daño al andén fueron roble, almendro y laurel.

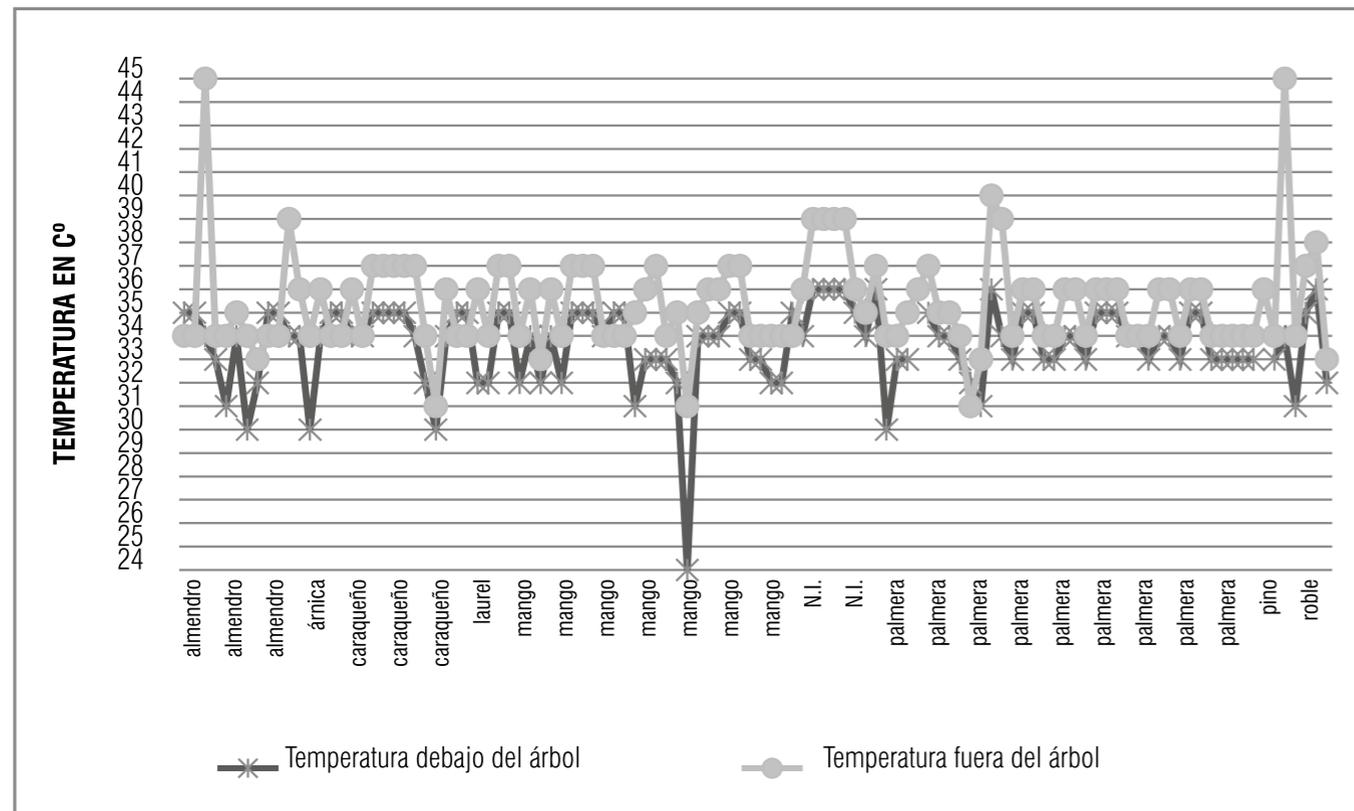
SECTOR 1: PORCENTAJES DE DAÑO AL ANDÉN



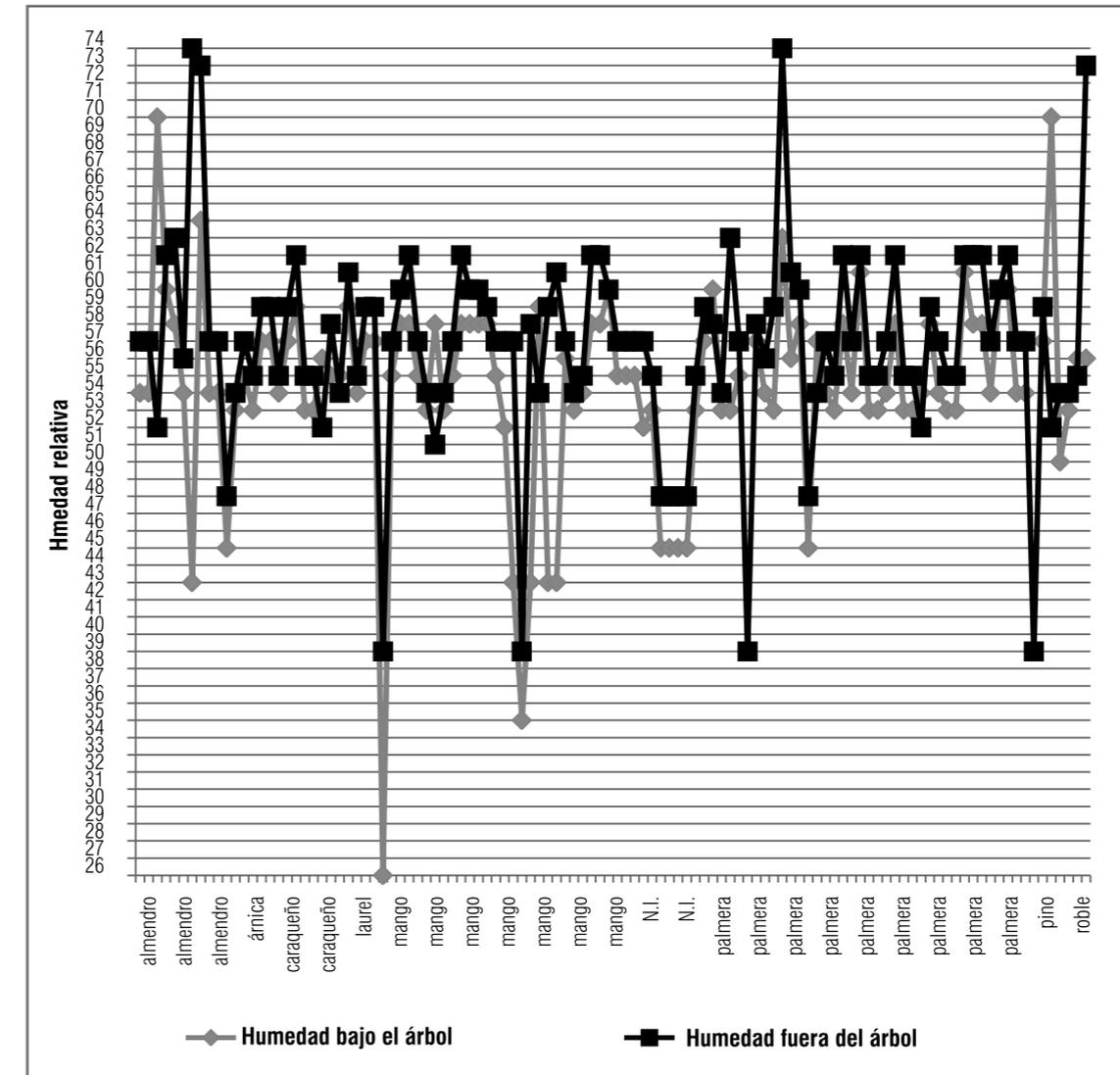
IMPACTO DE LA ARBORIZACIÓN EN EL CONFORT

Las mediciones de temperatura del aire y humedad relativa registraron una diferencia de temperatura promedio de 1,74°C y una diferencia de humedad relativa promedio de 2,8%, indicando el impacto de la siembra de árboles. Las mayores diferencias, es decir, las temperaturas más bajas debajo del árbol, fueron obtenidas bajo almendros y mangos. Las menores diferencias de temperatura y humedad se obtuvieron bajo las palmeras

SECTOR 1: TEMPERATURAS REGISTRADAS PARA CADA ÁRBOL



SECTOR 1: HUMEDADES REGISTRADAS PARA CADA ÁRBOL

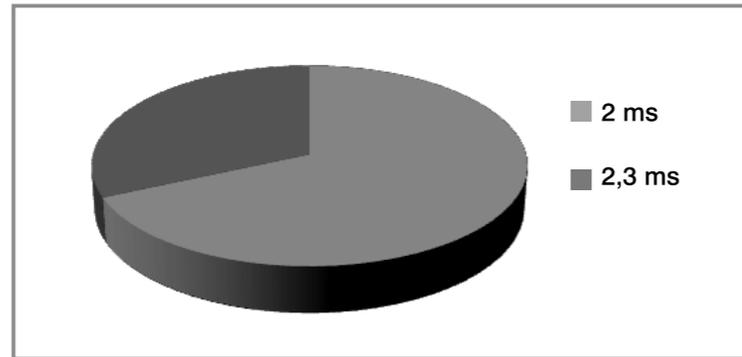




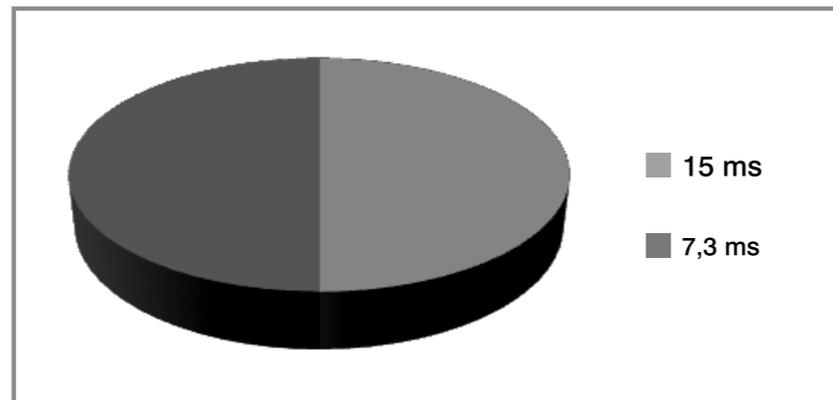
3.3 Sector 2 ESPACIO DISPONIBLE PARA EL CRECIMIENTO DEL ARBOL

Este sector está en plena consolidación, por lo tanto, la mayoría de sus zonas verdes se caracterizan por tener árboles en crecimiento. El perfil vial de la calle 98 (Buena-vista) se caracteriza por los amplios retiros de frente, y ciclovías, pero, predominan principalmente las zonas verdes de 2.0 ms de ancho.

Sector 2. Ancho de la zona verde

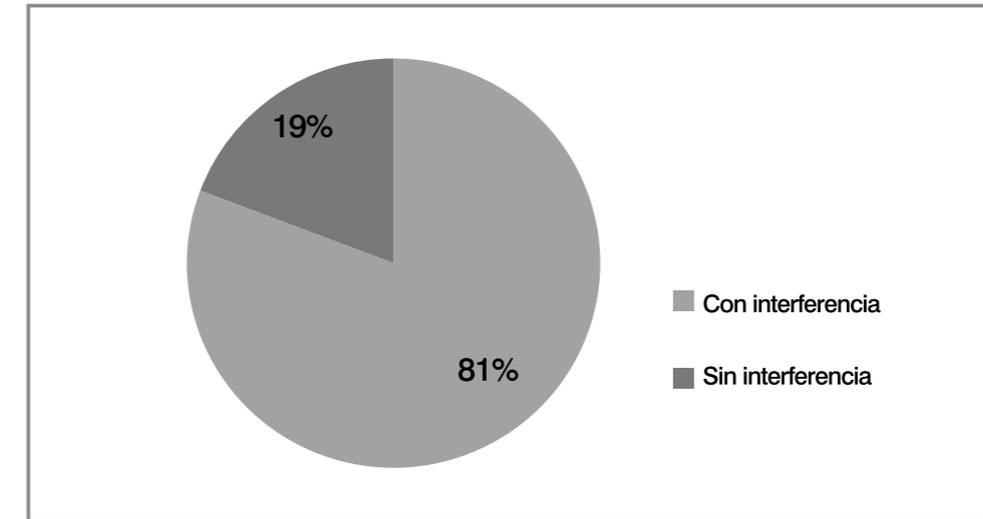


Sector 2. Distancia del eje de la zona verde a la línea de construcción



A pesar de las dimensiones de andenes y retiros, se presentan también interferencias de cables y postes con árboles, pues es frecuente la existencia de postes distribuidores de líneas de alta tensión.

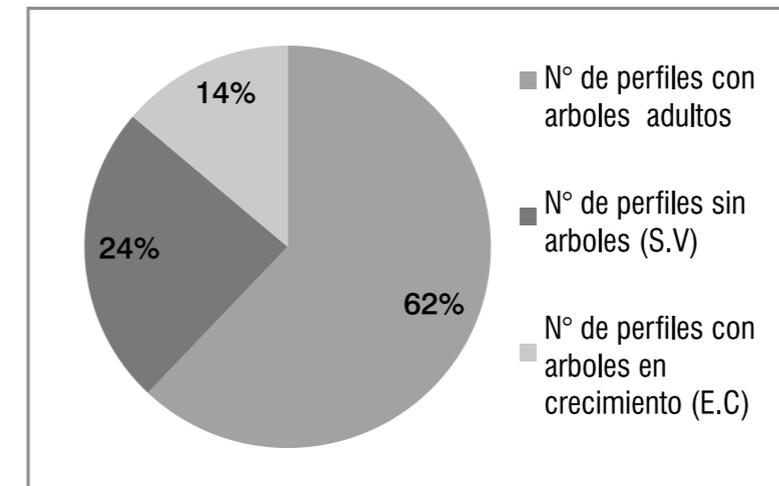
SECTOR 2: INTERFERENCIA DE ELEMENTOS DE INFRAESTRUCTURA Y/O CONSTRUCTIVOS EN EL CRECIMIENTO DE LOS ARBOLES



PORCENTAJE DE ARBORIZACIÓN

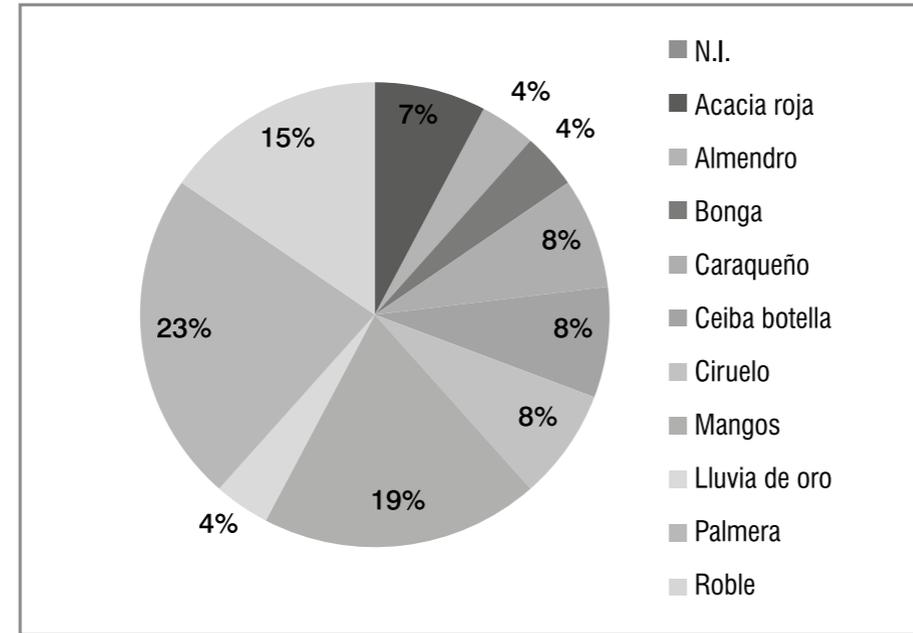
La mayoría de los sectores se encuentran arborizados, especialmente con palmeras. Otras especies más frecuentes son el mango y el roble. También se observó la presencia de árboles de bonga cerca de la carrera 53.

SECTOR 2: PORCENTAJE DE ARBORIZACIÓN POR PERFILES VIALES



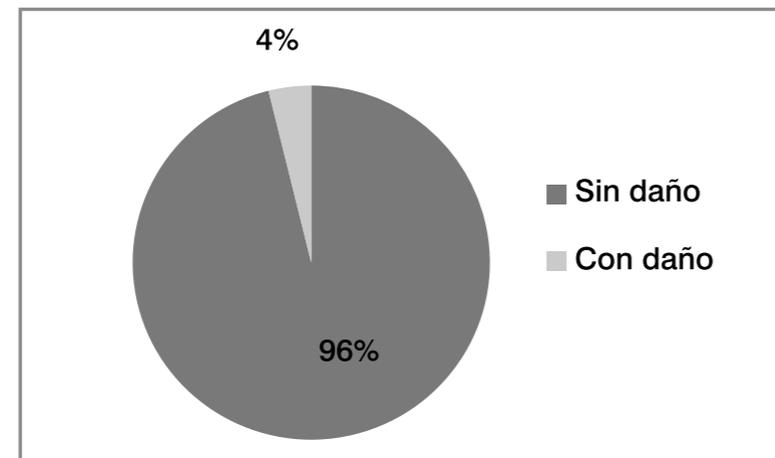


SECTOR 2: PORCENTAJES DE ESPECIES PLANTADAS MÁS COMUNES



La siembra de palmeras no representa daños a los andenes y a pesar de la existencia de otras especies de gran porte, el daño al andén sigue siendo mínimo. Esto se puede explicar por las grandes áreas donde se encuentran plantados.

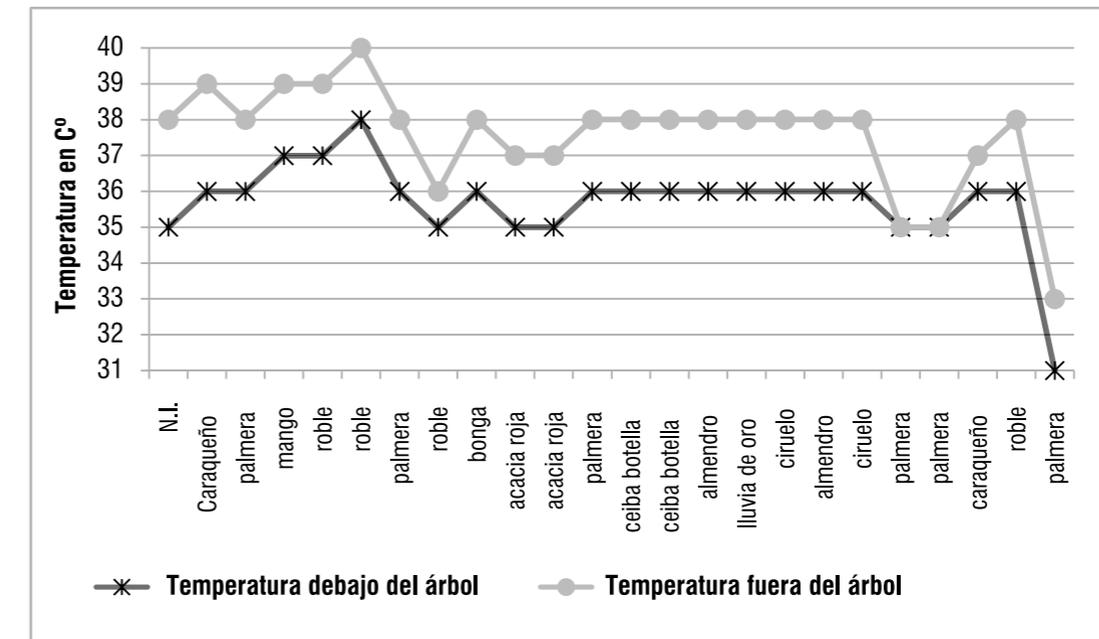
SECTOR 2: PORCENTAJES DE DAÑO



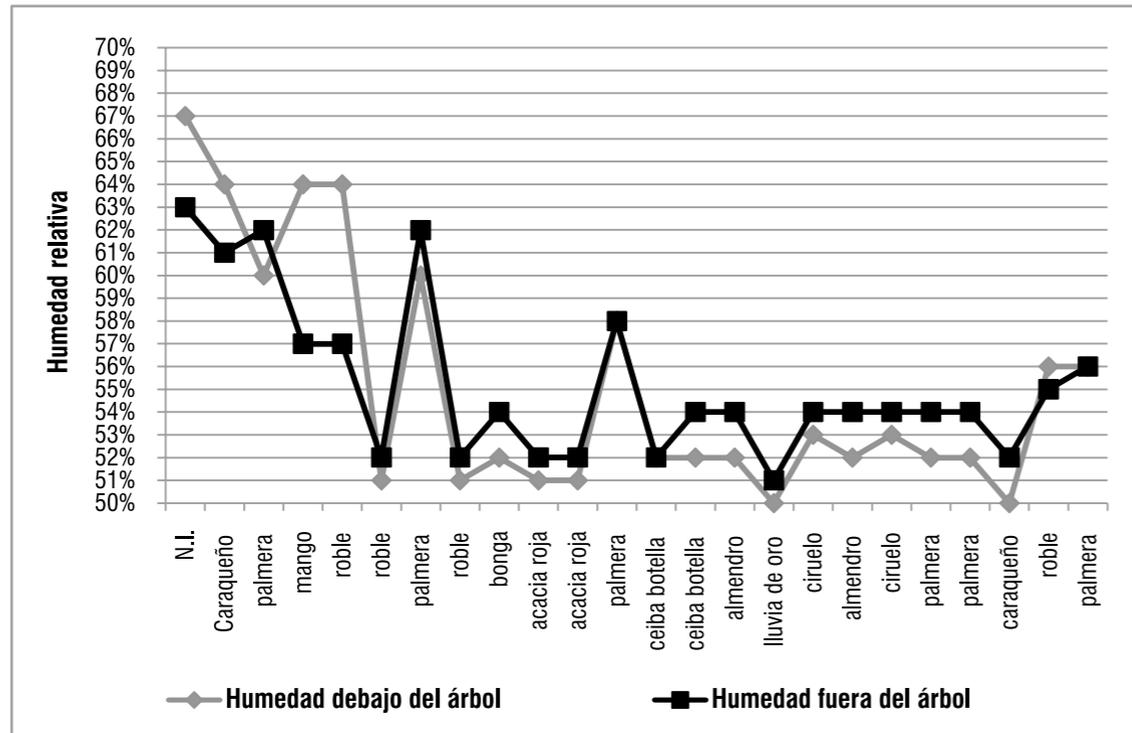
IMPACTO DE LA ARBORIZACIÓN EN EL CONFORT

Las diferencias de temperatura promedio están alrededor de 1,63°C y las humedades relativas promedios 1,5, lo que indica que con la siembra de árboles en las calles, las temperaturas pueden reducirse en casi 2°C producto del aumento de la humedad y la intersección de la radiación solar por el follaje. La máxima diferencia de temperatura registrada fue de 3°C bajo un árbol caraqueño de 3,4 ms de altura y la mayor diferencia de humedad registrada fue 7% bajo un roble de 7 ms de altura. Por el contrario, se presentaron diferencias nulas bajo palmeras, debido a no haber sombra proyectada bajo ellas.

SECTOR 2: TEMPERATURAS REGISTRADAS PARA CADA ÁRBOL



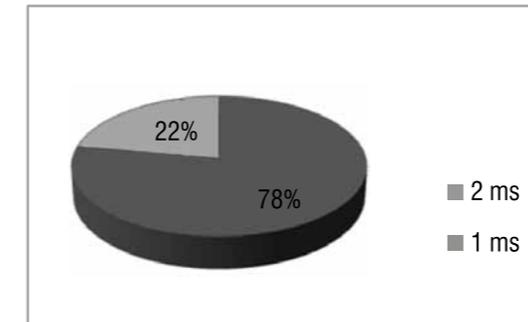
SECTOR 2: HUMEDADES REGISTRADAS PARA CADA ÁRBOL



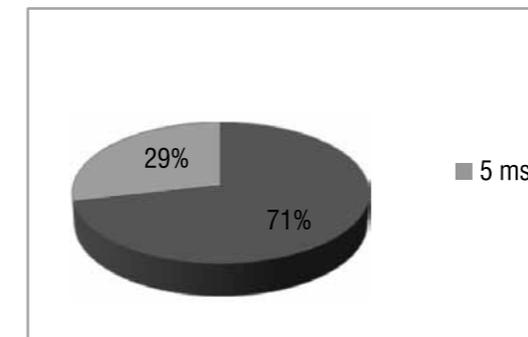
3.4 Sector 3
ESPACIO DISPONIBLE PARA EL CRECIMIENTO DEL ÁRBOL

El sector de Miramar se caracteriza por anchos de zonas verdes mínimos de los cuáles los más frecuentes son de 2 ms (78%) y 1m (22%). Asimismo, el espacio libre que tienen los follajes de los árboles para desarrollarse es mínimo que junto con la presencia de cables y postes de alumbrado hacen que este sector sea el que mayores conflictos presenta en la siembra de árboles, considerando igualmente las especies más plantadas que por lo general son de gran porte.

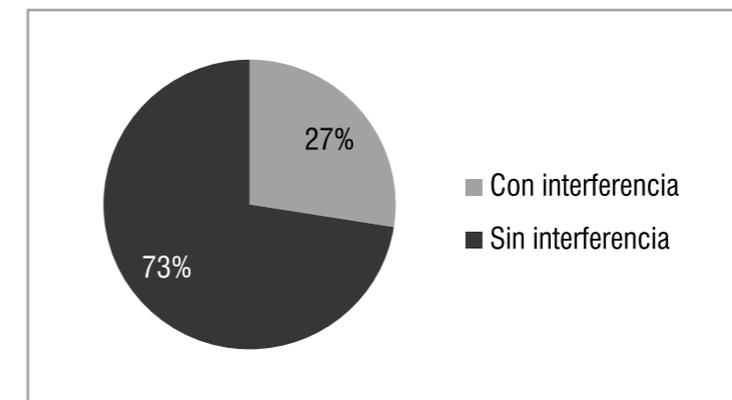
Sector 3. Ancho de la zona verde



Sector 3. Distancia del eje de la zona verde a la línea de construcción



SECTOR 3: INTERFERENCIA DE ELEMENTOS DE INFRAESTRUCTURA Y/O CONSTRUCTIVOS EN EL CRECIMIENTO DE LOS ÁRBOLES

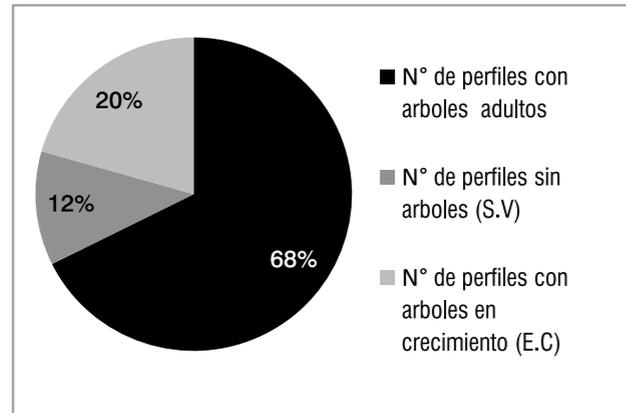


El subsector 1 cuenta con mayor cantidad de árboles adultos y es el que mayores conflictos posee por interferencias con postes y cables y por la reducida área para el crecimiento del árbol. Los subsectores de construcción más reciente, 2 y 3, presentan poca vegetación sembrada y otra en crecimiento y no tienen actualmente conflictos de interferencia con los árboles, sin embargo de ser plantados, árboles de bajo a medio porte, inevitablemente se presentarán en un futuro.

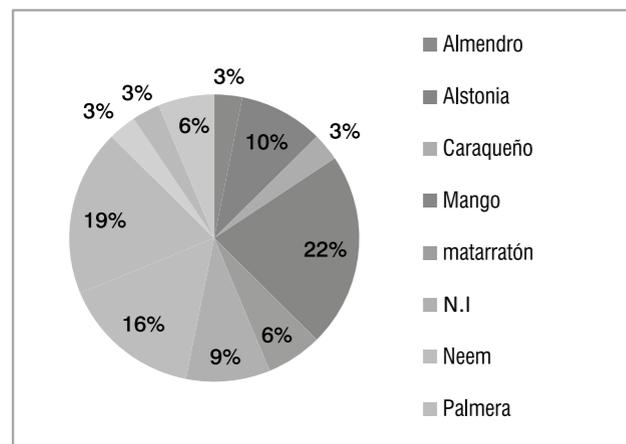
PORCENTAJE DE ARBORIZACIÓN

El sector de Miramar está en pleno desarrollo por tal razón algunas de sus calles aún tienen árboles recién plantados, a pesar de esto el área consolidada se encuentra arborizada un poco más de la mitad, representando un 68%. Las especies encontradas que más predominan en calles, boulevares y parques son mangos, palmeras, Alstonias y Neems. Las cifras de daño al andén no son importantes, pero por tratarse de calles que tienen plantados árboles de comportamientos radiculares agresivos como el Neem y Alstonia, pueden aparecer daños a pisos en un futuro.

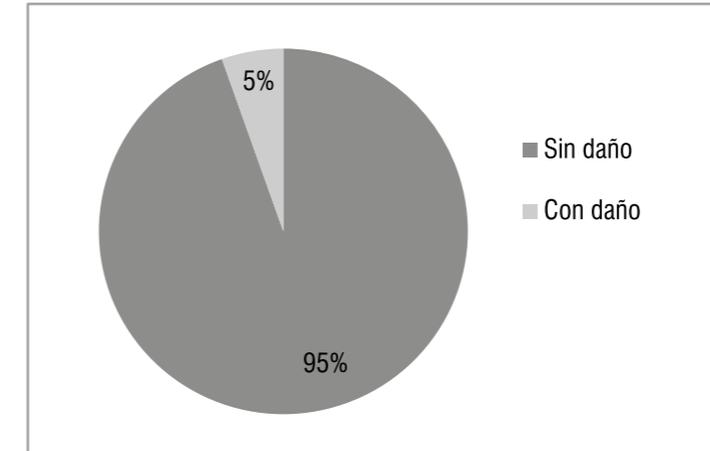
SECTOR 3: PORCENTAJE DE ARBORIZACIÓN POR PERFILES VIALES



SECTOR 3: PORCENTAJE DE ESPECIES PLANTADAS MÁS COMUNES



SECTOR 3: PORCENTAJES DE DAÑO AL ANDÉN



4. CONCLUSIÓN

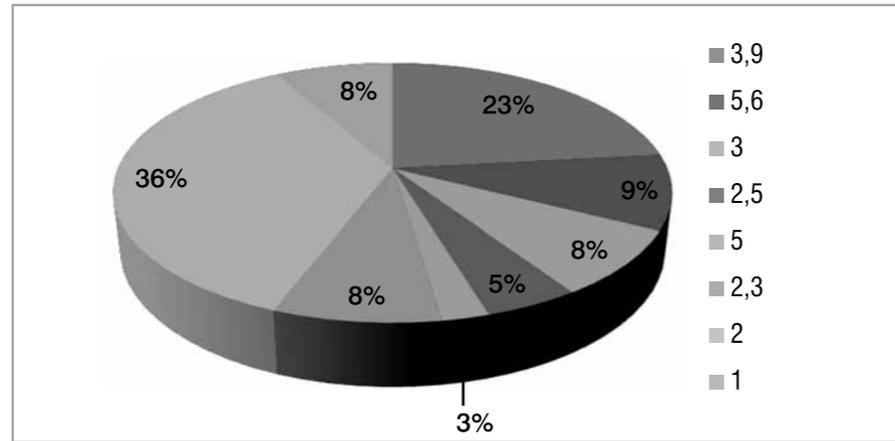
Los sectores estudiados poseen variedad de anchos de zonas verdes, desde 1 m hasta 5,6 ms y distancias del eje del árbol a la línea de construcción que varían de 2,5 ms hasta los 15 ms de ancho. Estas dimensiones corresponden a vías de carácter colector, vías arterias y semi-arterias (Tabla 2).

ANCHO DE LA ZONA VERDE (ms)		DISTANCIA DE LA ZONA VERDE A LA LÍNEA DE CONSTRUCCIÓN (ms)	
Distancia	Número de perfiles	Distancia	Número de perfiles
3,9	20	3,9	24
5,6	8	4	11
3	7	4,5	5
2,5	4	2,5	7
5	2	15	6
2,3	7	7,3	5
2	31	5	13
1	7	5,7	4

Tabla 2. Dimensiones de los perfiles viales en todos los sectores

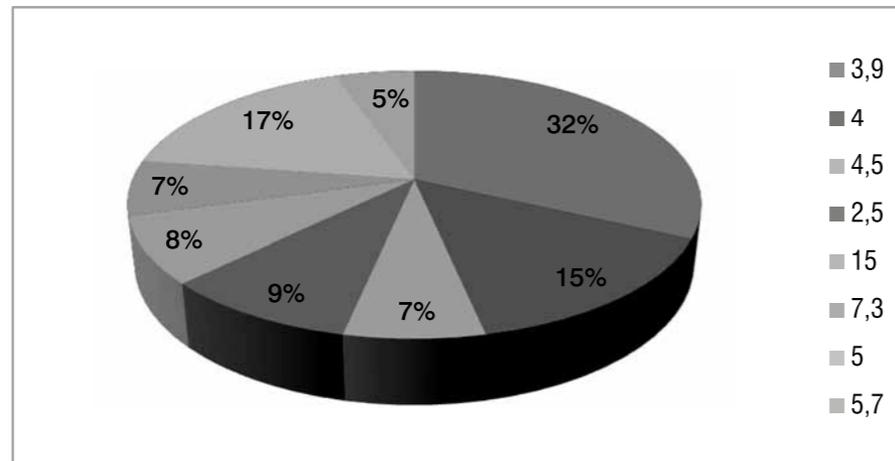
Al comparar los anchos de zonas verdes de estos nuevos desarrollos urbanos encontramos que el más frecuente es 2 ms, que está dentro de los rangos recomendados por el P.O.T.

ANCHO DE LA ZONA VERDE (ms)



Las distancias que hay entre el eje de la zona verde y la línea de construcción, es decir, el área libre para el crecimiento del follaje del árbol, varían entre 2,5-15 ms, siendo las más frecuente 3,9 (32%) ms, seguida de 5,0 ms (17%).

DISTANCIA DEL EJE DE LA ZONA VERDE A LA LÍNEA DE CONSTRUCCIÓN (ms)

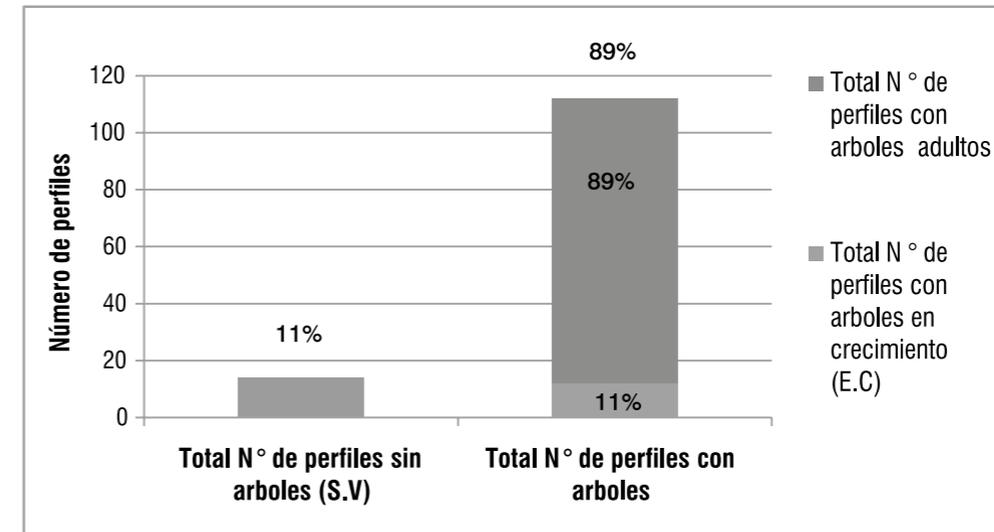


De los perfiles estudiados, el 89% está arborizado y un 11% aún no lo está, estos son aquellos que están recién construidos o están en proceso de construcción (Tabla 3).

Total N° de perfiles sin árboles (S.V)	14
Total N° de perfiles con árboles en crecimiento (E.C)	12
Total N° de perfiles con árboles adultos	100
Total N° de perfiles con árboles	112
Total N° de perfiles	126

Tabla 3. Arborización en los perfiles de todos los sectores

Porcentajes de arborización en los sectores 1, 2 y 3

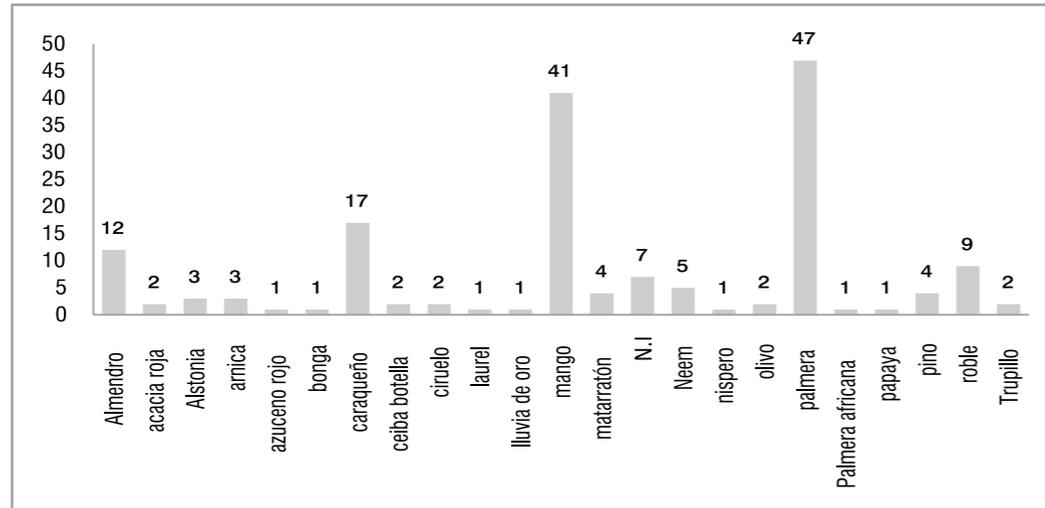


En la zona de estudio se identificaron 22 especies arbóreas en diferentes estados de crecimiento. Las especies que seleccionaron para arborizar estos perfiles pueden estar relacionadas con aspectos estéticos, reducción de daños al jardín y control de mosquitos, por esta razón los porcentajes mayores obedecen a palmeras (27%), mango (16%), caraqueño (10%) y almendro y mango con el 7% cada uno.

ESPECIES IDENTIFICADAS

- | | | | |
|-----------------|----------------------|-------------------|------------------|
| 1. Almendro | 2. Acacia roja | 3. Alstonia | 4. Árnica |
| 5. Azuceno rojo | 6. Bonga | 7. Caraqueño | 8. Ceiba botella |
| 9. Ciruelo | 10. Laurel | 11. Lluvia de oro | 12. Mango |
| 13. Mataratón | 14. Neem | 15. Níspero | 16. Olivo |
| 17. Palmera | 18. Palmera africana | 19. Papaya | 20. Pino |
| 21. Roble | 22. Trupillo | | |

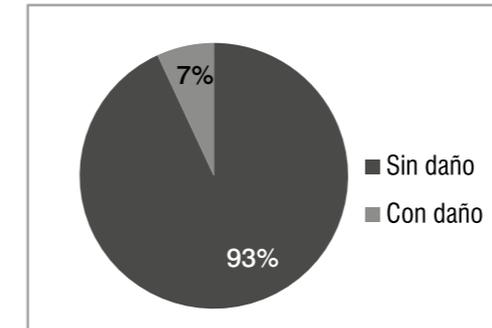
Especies más plantadas en los sectores estudiados



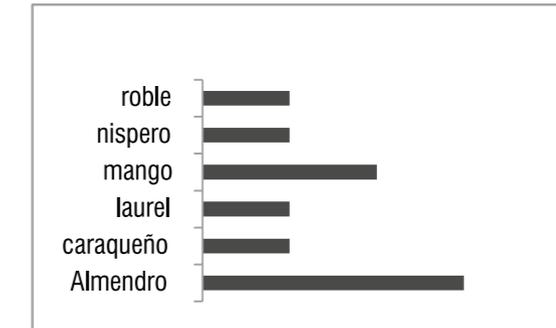
Contrariamente a lo que se puede creer, que los árboles destruyen pavimentos en aceras y andenes, los sectores estudiados no sufrían gravemente de esta situación, de hecho árboles de porte mayor tales como el mango y el roble no mostraban producir daños a las estructuras. De las 22 especies identificadas, solo seis habían causado daño al andén, lo que equivale al 7%, de las cuales se destacó el almendro (Tabla 4).

ESPECIE	Daño al andén
1. Almendro	sí
2. Acacia roja	no
3. Alstonia	no
4. Arnica	no
5. Azuceno rojo	no
6. Bonga	no
7. Caraqueño	sí
8. Ceiba botella	no
9. Ciruelo	no
10. Laurel	sí
11. Lluvia de oro	no
12. Mango	sí
13. Matarratón	no
14. Neem	no
15. Nispero	sí
16. Olivo	no
17. Palmera	no
18. Palmera africana	no
19. Papaya	no
20. Pino	no
21. Roble	sí
22. Trupillo	no

Tabla 4. Especies que presentaron daño al andén



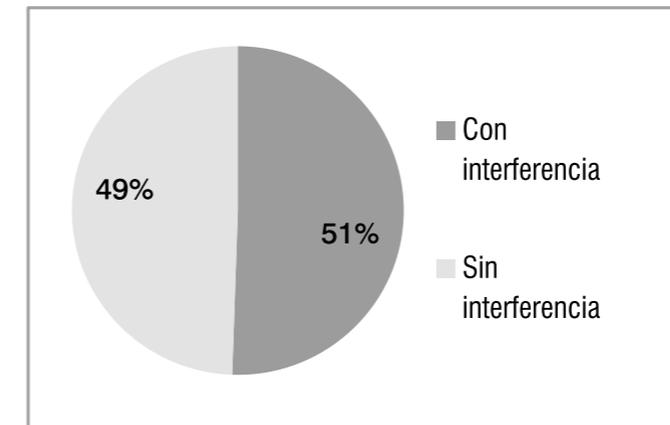
Daño en los andenes por causa del árbol



Daño al andén observado según especie

Los problemas generados por la siembra de árboles se centran en la dificultad para que estos crezcan adecuadamente debido a la reducida área para expandir su follaje y a la presencia de los cables eléctricos, que crean la necesidad de realizar podas de sus ramas, que en algunos casos no son adecuadas para la salud del árbol y generando costos de mantenimiento que pudieran reducirse si la plantación de estos obedeciera a un proceso planificado.

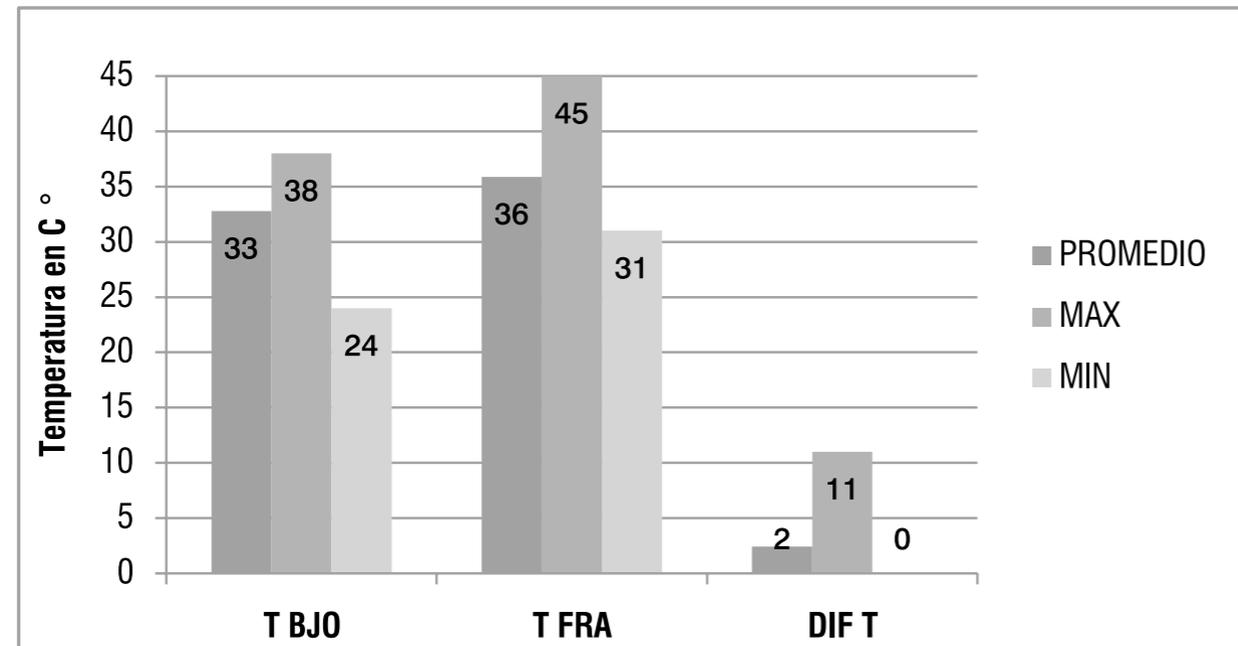
Interferencia en el crecimiento de los árboles



Esta interferencia se ve evidenciada en el hecho de que la normatividad impone la ubicación de la línea de mobiliario (líneas eléctricas, postes, acometidas de agua, teléfono, gas, sanitarias) en la misma franja de arborización.

En cuanto al impacto en el confort térmico debido a la introducción de árboles en las calles, el promedio de temperatura del aire se redujo en 2°C. Se registraron reducciones de temperaturas de hasta 11 grados, en momentos de altas temperaturas (45°C). Especies con follaje de densidad baja no representaron diferencias de temperatura (palmeras).

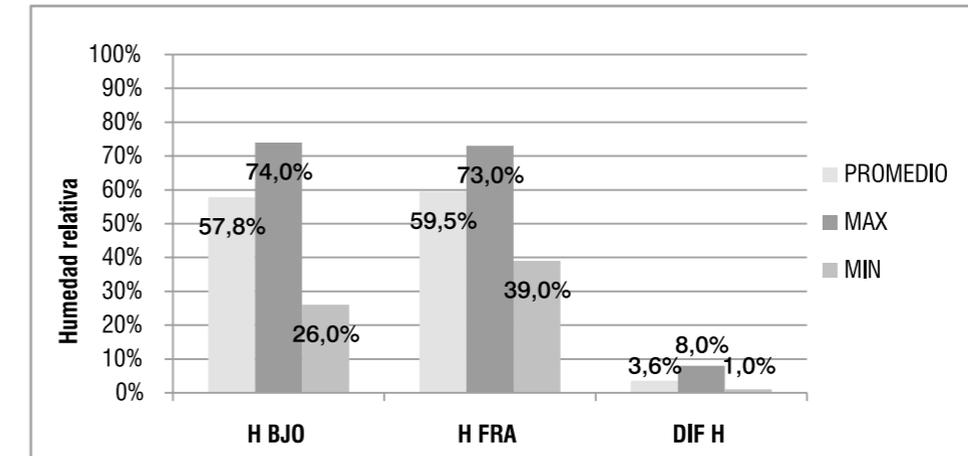
Totales de temperaturas registradas



Por el contrario, la humedad bajo los árboles aumenta, esto se explica por el proceso de evaporación en el cual interviene la vegetación. El aumento de la humedad relativa promedio se encuentra alrededor de 3,6%.

Se registraron aumentos de la humedad relativa del aire de hasta 8% para especies de amplio y denso follaje. La humedad mínima registrada es de 1%.

Totales de humedades registradas



De este análisis se puede concluir que los problemas evidenciados que interfieren con la plantación y crecimiento de la arborización son los siguientes:

- La línea de mobiliario coincide con la zona de arborización, produciendo interferencia con postes y cables de electricidad, tuberías de agua potable y cables de teléfono.
- Insuficiente área libre para que el árbol desarrolle adecuadamente sus ramas y follaje.
- Inexistencia de un documento normativo que apoye al P.O.T en lo relativo al espacio público que exponga las características y usos de las especies más adecuadas para la arborización y una metodología de selección de especies según diversos criterios.

1.1 RECOMENDACIONES:

- Diseñar e implementar un **plan maestro de silvicultura urbana**, para la ciudad de Barranquilla, que integre los proyectos de arborización urbana y manejo del entorno natural de la ciudad con plena autonomía por parte de la autoridad ambiental.
- Establecer acuerdos político-administrativos, por parte de la Alcaldía y Concejo de la ciudad, que favorezcan y den prioridad legal al manejo ambiental como

elemento preponderante del desarrollo sustentable de la ciudad.

- Promover la participación ciudadana por el cuidado del medio ambiente y el incremento en la inversión en aspectos de saneamiento, arborización y educación ambiental.
- Poner en marcha un plan piloto para el estudio, manejo y ubicación de la arborización urbana en sectores críticos de la ciudad.
- Iniciar campañas de sensibilización a la población sobre el adecuado manejo de la vegetación urbana.
- Implementar campañas educativas y de sensibilización en colegios, escuelas, universidades y juntas de acción comunal liderados por la autoridad ambiental, enfocados al manejo adecuado del árbol urbano y el conocimiento de las especies nativas.

BIBLIOGRAFÍA

- Documento de Arborización Urbana. Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. Departamento Técnico Administrativo de Medio Ambiente.
- El espacio público y lo colectivo. Empresa de Desarrollo Urbano Municipio de Medellín. Consultado el 07/12/2009 en la página web: <http://arteenelasfalto.wordpress.com/category/historia/>
- G. Kuchelmeister y S. Braatz. La silvicultura urbana y periurbana. Una nueva visión de la silvicultura urbana. Revista *Unasyva* N° 173. Disponible en <http://www.fao.org/docrep/u9300s/u9300s03.htm#TopOfPage>
- GILLIG, Charles-Materne; BOURGERY, Corinne y AMANN, Nicolas (2008). L'ARBRE EN MILIEU URBAIN *Conception et réalisation de plantations*. Editorial: INFOLIO. Joseph (1988). Citado en el artículo: "Conceptualización del espacio público". Universidad Nacional de Colombia sede Medellín. Consultado el 07/12/2009 en la página web: <http://www.unalmed.edu.co/~paisaje/doc4/concep.htm>
- Manual de Espacio Público de Barranquilla (MEPBQ). Plan de Ordenamiento Territorial de Barranquilla (P.O.T.)
- Programme «Villes Durables» Edition 2009. Agence Nationale de la Recherche. France.
- Reglamento de Instalaciones Eléctricas RETIE.
- Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público, RETILAP.

ROBITU, Mirela (2005). Etude de l'interaction entre le bâtiment et son environnement urbain: influence sur les conditions de confort en espaces extérieurs. Université de Nantes, Ecole Polytechnique de l'Université de Nantes. Nantes. 249 p.

SALMONA, Rogelio. La Poética del Espacio I. En: Pensar la Ciudad.

SÁNCHEZ DE LORENZO, José Manuel. "El árbol en el diseño urbano". Consultado el 07/12/2009 en la página web: <http://www.arrakis.es/~jmanuel/EI%20arbol%20en%20el%20diseno%20urbano.pdf>

Santa Fe de Bogotá. Decreto Número 984.

VILLALÓN DONOSO, J. (2000). *Historia de Barranquilla*. Barranquilla: Ediciones Uninorte. p. 26.

VINET, Jérôme (2000). Contribution à la modélisation thermo-aéroulrique du microclimat urbain. Caractérisation de l'impact de l'eau et de la végétation sur les conditions de confort en espaces extérieurs. Université de Nantes et Ecole Polytechnique.

SITIOS WEB CONSULTADOS

- <http://www.agroforestry.net> Página web de Agroforestales Net, Inc. organización dedicada a proveer recursos educativos sobre la agrosilvicultura, los árboles, y la gestión sostenible de la tierra y el agua.
- <http://www.arbolesornamentales.es> Página web de José Manuel Sánchez de Lorenzo-Cáceres
- <http://www.conabio.gob.mx> Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México
- <http://plants.usda.gov> United States Department of Agriculture <http://lee.ifas.ufl.edu/> University of Florida. IFAS Extension.