

**EMISION DE GASES EFECTO INVERNADERO Y LA OFERTA
FORESTAL EN LA ZONA URBANA DE BUCARAMANGA**

**SANDRA MILENA CASTELLANOS CACERES
GILBERTO ESPINEL GIRALDO**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD INSTITUTO DE PROYECCION REGIONAL Y EDUCACION A
DISTANCIA IPRED
ESCUELA DE INGENIERIA FORESTAL
MÁLAGA
2011**

**EMISION DE GASES EFECTO INVERNADERO Y LA OFERTA
FORESTAL EN LA ZONA URBANA DE BUCARAMANGA**

**SANDRA MILENA CASTELLANOS CACERES
GILBERTO ESPINEL GIRALDO**

Proyecto de grado presentado para optar al título de Ingeniero Forestal de la
Universidad Industrial de Santander.

DIRECTOR:

**Luis Hernando Cordero Pérez
Ingeniero Forestal M.Sc. D.S.S.A**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD INSTITUTO DE PROYECCION REGIONAL Y EDUCACION A
DISTANCIA IPRED
ESCUELA DE INGENIERIA FORESTAL
MÁLAGA
2011**

AGRADECIMIENTOS

A Dios que gracias a sus inmensas bendiciones nos da la oportunidad de llegar a culminar esta etapa de nuestras vidas que nos harán ser cada día mejores en el desempeño de nuestra profesión.

A nuestras familias que con su paciencia y dedicación contribuyeron en este proceso que significó el título profesional y que, de forma incondicional, entendieron las ausencias y los malos momentos. A nuestros padres y madres, que a pesar de la distancia siempre estuvieron atentos para saber cómo se cumplía esta meta.

Al Sub Secretario de Medio Ambiente de Bucaramanga Ing. Forestal Abraham Fernández Ávila, Metrolínea y Metropavimentos, por el apoyo constante, motivo por el cual hacemos llegar un especial agradecimiento ya que fueron personas que dedicaron su tiempo y contactos para culminar con éxito este proyecto.

Especial agradecimiento al Ingeniero Forestal Luis Bernardo Torres Peña quien con sus conocimientos contribuyó al arduo trabajo de guiarnos en momentos de dificultad en este tema tan poco conocido, pero quien con mucho interés logro que hoy fuera una realidad.

A mi universidad, profesores y demás, quienes durante toda la carrera estuvieron aportando conocimientos y ánimo para que hoy yo logre mi sueño de ser profesional “en Ingeniería Forestal”.

Sandra M. Castellanos Cáceres.
Gilberto Espinel Giraldo

DEDICATORIA

El presente trabajo está especialmente dedicado a:

A ti Dios que me diste la oportunidad de vivir y regalarme una familia maravillosa.

A mis padres Clemente Castellanos y Cecilia Cáceres, quienes con todo su apoyo, esfuerzo y amor, me han acompañado y animado durante este proceso de aprendizaje a lo largo de mi vida y de mi carrera la cual es hoy una realidad.

A mis Hermanos Cristian, Ludy y José, a mi esposo Nelson Cáceres y mi Hija Valerie Alejandra quienes con su amor y apoyo en los momentos de arduo trabajo me ayudaron a salir adelante y me dieron ánimo para seguir.

Sandra M. Castellanos Cáceres.

DEDICATORIA

Mi tesis de Grado la dedico con todo mi amor y cariño:

Con mucho cariño principalmente mi madre Carmen Giraldo y a mi padre Gilberto Espinel, que me dieron la vida y han estado conmigo en todo momento. Gracias por todo papá y mamá por darme una carrera para mi futuro y por creer en mí, aunque hemos pasado momentos difíciles siempre han estado apoyándome y brindándome todo su amor por todo esto les agradezco de corazón que estén a mi lado.

A mis Hermanos y Sobrinos muchas gracias por estar conmigo en todo momento y brindarme apoyo en cada una de las metas propuestas.

Gilberto Espinel Giraldo

TABLA DE CONTENIDO

	Pag.
INTRODUCCION	19
OBJETIVOS	
OBJETIVO GENERAL	21
OBJETIVOS ESPECIFICOS	21
MARCO REFERENCIAL	
1.1 MARCO TEORICO	24
1.1.1 GENERALIDADES DEL MUNICIPIO	
1.1.1.1 LOCALIZACION	25
1.1.1.2 ASPECTOS HISTORICOS	24
1.1.1.3 SISTEMA FISICO NATURAL	25
1.1.1.3.1 GEOLOGIA, GEOMORFOLIGIA, SUELOS	25
1.1.1.3.2 ZONAS DE VIDA Y FORMACION VEGETAL	26
1.1.1.4 HIDROLOGIA	27
1.1.1.5 AIRE	28
1.1.1.6 ESPACIO PUBLICO , PARQUES Y ZONAS VERDES	37
 1.2 GENERALIDADES DE LAS ESPECIES A TRABAJAR	 39
1.2.1 GUAYACAN ROSADO	38
1.2.2 OITI	41
 1.2.3 TULIPAN AFRICANO	 43
1.2.4 ALMENDRO	44
1.2.5 GALLINERO	45
 1.3 LOS BOSQUES Y EL CALENTAMIENTO CLIMATICO	 52
1.3.1 BIOMASA FORESTAL	53

1.3.2 METODOS PARA LA ESTIMACION DE LA BIOMASA DE ARBOLES SOBRE EL SUELO.	56
1.3.2.1 METODO TRADICIONAL	56
1.3.2.2 METODO DESTRUCTIVO	57
1.3.2.3 CARACTERIZACION DEL AREA DE MUESTREO	58
1.3.2.4 ESTIMACION DE BIOMASA A TRAVES DE SENSORES REMOTOS	61
1.3.2.5 MODELOS ALOMETRICOS PARA LA ESTIMACION DE BIOMASA	62
1.4 MARCO LEGAL	64
1.5 MARCO CONCEPTUAL	71
2 METODOLOGIA	76
3 2.1 CALCULO DE BIOMASA	77
3.1.1 DETERMINACION DEL PESO DE LA BIOMASA VERDE POR INDIVIDUOS.	77
3.1.2 SELECCIÓN DE INDIVIDUOS	78
3.1.3 APEO, COSECHA Y PESAJE DE INDIVIDUOS.	79
3.1.4 DETERMINACION DEL PESO TOTAL DE LA RAIZ.	80
3.1.5 DETERMINACION DE BIOMASA Y DETERMINACION DEL VOLUMEN DEL CARBONO.	81
3.1.6 DETERMINACION DEL PESO DE LA BIOMASA SECA.	83
3.2 CALCULO DE CARBONO	84
3.2.1 DETERMINACION DEL CARBONO PRESENTE EN LA BIOMASA SECA.	85
3.2.2 CALCULO DE CARBONO POR ESPECIE.	85
3.2.3 DETERMINACIÓN DEL CO2 CAPTURADO.	86

3.2.4	RECONOCIMIENTO Y DIAGNOSTICO DE LAS AREAS VERDES.	87
3.3	DETERMINACION DEL AREA DE COBERTURA BOSCOSA EN EL CASCO URBANO DE BUCARAMANGA.	88
3.3.1	PROCESAMIENTO DE LA INFORMACION.	89
3.4	DATOS DE EMISIONES.	90
3.5	RECOMENDACIÓN DE ESPECIES.	92
4	ANALISIS Y DISCUSION DE RESULTADOS.	93
4.1	DETERMINACION DE BIOMASA SECA.	93
4.2	CALCULO DEL CARBONO DE LA BIOMASA PRESENTE EN LAS ESPECIES.	99
4.3	CALCULO DE COBERTURA VEGETAL.	113
4.4	CALCULO TOTAL DEL CARBONO SECUESTRADO EN LOS PRINCIPALES CORREDORES VIALES DEL CASCO URBANO DE BUCARAMANGA.	114
4.5	RECOMENDACIÓN DE ESPECIES.	116
5	CONCLUSIONES	117
6	RECOMENDACIONES	119
7	BIBLIOGRAFIA	121
8	ANEXOS	126

LISTA DE TABLAS

	PAG.
TABLA 1	Pisos Térmicos de Bucaramanga. 12
TABLA 2	Normas Locales de Calidad del Aire utilizadas en el cálculo del IBUCA 23
TABLA 3	Concentración y tiempo de exposición de los contaminantes Para los niveles de prevención, alerta y emergencia 23
TABLA 4	Niveles de clasificación Epidemiológica utilizados Por el IBUCA 24
TABLA 5	Ubicación y parámetros medidos por cada Estación 25
TABLA 6	Parques representativos del Municipio de Bucaramanga 27
TABLA 7	Peso inicial (verde) y peso final (seco) de Rodajas Por Especie 80
TABLA 8	Peso inicial (verde) y peso final (seco) de Rodajas Por Especie 81
TABLA 9	Peso inicial (verde) y peso final (seco) 81
10	De hojas y ramas por especie 81
TABLA 11	Peso inicial (verde) y peso final (seco) De Raíz por Especie 82
TABLA 12	Volumen de Copa 82
TABLA 13	Volumen del árbol por especie 83
TABLA 14	Calculo de volumen por Sub Muestras. 84
TABLA 15	Biomasa seca en el árbol total 85
TABLA 16	Biomasa seca en el árbol total. 86
TABLA 17	Cálculo del volumen de Carbono por Especie 87
TABLA 18	Cálculo de Volumen de Carbono por especie. 88
TABLA 19	Carbono capturado por especie en toneladas por año 91
TABLA 20	Carbono capturado por especie en toneladas por año 92
TABLA 21	Contenidos de carbono capturado por especie 93
TABLA 22	Biomasa vs. DAP 95

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
FIGURA 1 Estaciones de monitoreo de Bucaramanga	22
FIGURA 2 Estado de la Calidad del Aire enero – septiembre 2010	23
FIGURA 3 Anatomía del árbol.	35
FIGURA 4 Ciclo bioquímico del carbono	40
FIGURA 5 Términos porcentuales de carbono que secuestra un árbol.	43
FIGURA 6 La biomasa en función del DAP y la altura sin transformación y con transformación logarítmica.	50
FIGURA 7 Corte de imagen jpg. Sector estadio; Bucaramanga.	77
FIGURA 8 Corte de imagen jpg. Sector centro; Bucaramanga	78
FIGURA 9 Modelo Ajustado de Biomasa y Carbono empleando StatGraphics.	89
FIGURA 10 Modelo Ajustado de Biomasa y DAP empleando StatGraphics	92
FIGURA 11 Captura de imagen trabajada en ArcGis.	94
FIGURA 12 Convenciones de las imágenes	95
FIGURA 13 Grafica IBUCA en el AMB entre Enero – Septiembre 2010	97
FIGURA 14 Comportamiento PM10 entre enero – septiembre 2010	97
FIGURA 15 Comportamiento O3 entre enero – septiembre 2010	98
FIGURA 16 Comportamiento CO entre enero – septiembre 2010	99
FIGURA 17 Comportamiento CO entre enero –septiembre 2010	100

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Inventario Carrera 33	125
Inventario Carrera 27	157
Inventario Carrera Novena	166

RESUMEN

TITULO

EMISION DE GASES EFECTO INVERNADERO Y LA OFERTA FORESTAL EN LA ZONA URBANA DE BUCARAMANGA*

AUTORES

SANDRA MILENA CASTELLANOS CACERES**

GILBERTO ESPINEL GIRALDO**

PALABRAS CLAVES

Contaminación atmosférica, Gases efecto invernadero, Método Destructivo, Secuestro de Carbono, Dióxido de Carbono (CO₂), Volumen de Carbono, Estaciones de Monitoreo.

CONTENIDO

La contaminación atmosférica es un problema ambiental de nuestras ciudades y no es un tema nuevo para los investigadores y para la población en general; la contaminación que presenta el casco urbano de Bucaramanga es estimada por estaciones de monitoreo ubicadas estratégicamente en la ciudad, que arrojan valores elevados de gases efectos invernadero dados en toneladas/ año/ área; estos valores son soportados por el gran número de agentes contaminantes como vehículos, industrias y la población que emanan un considerable porcentaje de gases efecto invernadero, por consecuencia la Ciudad en sectores se denominan como islas de calor.

En este estudio se calcula el volumen de carbono que secuestran cinco (5) especies forestales representativas en frecuencia y abundancia del casco urbano de Bucaramanga; estas especies son: Almendro (*terminalia catappa*); Oiti (*Licania tomentosa*); Gallinero (*Pithecellobium dulce*) Guayacán rosado (*Tabebuia rosea*) y tulipán africano (*spathodea capanulata*).

Para ello se talan 10 individuos, 2 de cada especie, se procede al método destructivo el cual consiste en cortar y pesar la biomasa del fuste, ramas, hojas y raíz directamente, determinando posteriormente su peso seco.

Este método se emplea para el cálculo de Biomasa y con sus resultados se llega a la cantidad de Carbono que la especie puede secuestrar.

Los rendimientos obtenidos de las cinco especies, se encontraron diferencias significativas del contenido de Carbono secuestrado en el oiti (*Licania tomentosa*), con un valor mayor de captura de carbono de 0,578154 Ton/año y tulipán (*Spathodea capanulata*), con un valor menor de captura de carbono de 0,08914 Ton/año.

* Trabajo de Grado.

** Programa de Ingeniería Forestal. Director Ing. M.Sc. D.S.S.A Luis Hernando Cordero Pérez.

ABSTRACT

TITLE:

Emission of greenhouse gases and the forest offers in the urban zone of Bucaramanga.

AUTORS:

SANDRA MILENA CASTELLANOS CACERES**

GILBERTO ESPINEL GIRALDO**

KEYWORDS:

Air pollution, greenhouse gases, destructiv methods, carbon abduction, carbon dioxide (CO₂), carbon volume, monitoring stations

CONTENTS

Air pollution is an environmental problem of our cities and is not a new issue for researchers and the general population. Pollution that presents in the urban area of Bucaramanga is estimated by monitoring stations located strategically in the city. The monitoring stations show values of greenhouse gases in tonnes/year/area, these values are supported by the large number of pollutants coming from vehicles, industries and population. As a result there are sectors in the city known as heat islands.

This study estimated the amount of carbon. abducted by five(5)representative tree species that are frequent andabundant in the city of Bucaramanga. These species are: Almendro (*terminalia catappa*); Oiti (*Licania tomentosa*); Gallinero (*Pithecellobium dulce*) Guayacán rosado (*Tabebuia rosea*) y tulipán africano (*spathodea capanulata*).

There were cut down10 individual trees, 2 of each species. A destructive method was used, which involved cutting and weighing the biomass of stem, branches, leaves and roots and by that determining its dry weight. This method is used to calculate biomass and their results will show the amount of carbon hat the species can capture.

Yields from the five species, found significant differences in the abducted carbon content in the Oiti(*Licania tomentosa*) with a greater captured carbon value of 0.578154 tons/year and Tulip(*Spathodea capanulata*,) with lower captured carbon content of 0.08914tons/year.

* Grade thesis.

** Program of Forestry Engineering. Director Ing. M.Sc. D.S.S.A Luis Hernando Cordero Pérez.

INTRODUCCION

El incremento en la concentración de dióxido de carbono (CO₂) de la atmósfera desde el inicio de la era industrial ha provocado un aumento en la temperatura media del orden del 0,6 °C, lo que ha inducido cambios en los procesos climáticos, con consecuencias negativas tanto biológicas como económicas y sociales (PNUMA, 2003). Se acepta que casi un 20% de las emisiones de CO₂ provienen de la eliminación y degradación de los ecosistemas forestales, de manera que la interrupción de la deforestación y el restablecimiento de la cobertura forestal a través de la reforestación y manejo sostenible del bosque natural, implica recapturar el CO₂ atmosférico y mitigar el calentamiento global.

Para este trabajo se tomara haciendo referencia a la constituida por las hojas, ramas, troncos y raíces de los árboles en un sistema forestal urbano, los que transforman la energía radiante del sol en energía química a través del proceso de la fotosíntesis, y fijan CO₂ de la atmósfera en forma de hidratos de carbono en su biomasa.

La contaminación atmosférica que se presenta en el casco urbano de Bucaramanga es estimada por estaciones ubicadas en la zona urbana del municipio y arrojan valores elevados dados en toneladas/ año/ área; estos valores son soportados gracias al gran número de agentes contaminantes como vehículos particulares y de servicio público, industrias y la población que emanan un considerable porcentaje de gases efecto invernadero.

Según Jairo Puentes Bruges¹, La calidad del aire en el municipio de Bucaramanga durante los últimos años ha presentando un bajo índice de calidad representado

¹ PUENTES, Bruges Jairo. Bucaramanga se raja en calidad de aire. En: VANGUARDIA LIBERAL. Bucaramanga Sder. 18, Noviembre, 2009 . sec. 3. p 28. Col 3 - 5.

por 153.206, taxis legales, vehículos particulares y motocicletas que ruedan por la capital Santandereana los cuales son responsables de un 86% de la contaminación en la ciudad; ellos son los generadores numero uno de monóxido de carbono, material particulado (smog) y ozono troposférico las cuales son las partículas contaminantes más comunes.

La importancia del estudio silvicultural urbano radica en su capacidad de mitigar el efecto provocado por la liberación de gases a la atmosfera a consecuencia de la contaminación de autos e industrias., al captar enormes cantidades de carbono, que es almacenado en depósitos o sumideros los bosques.² Gracias al proceso fotosintético, por volumen de biomasa producida en el follaje de cada especie forestal y arbustiva.

En el casco urbano de Bucaramanga, existen puntos que generan un mayor deterioro ambiental los cuales son: El centro de la ciudad, la Ciudadela Real de Minas, Quebrada seca, Chimita; así lo revelan los continuos monitoreos y estudios que han realizado durante los últimos años tanto la Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga, CDMB, entre otros.

Los contaminantes aumentan el riesgo para la salud cuando el tiempo de exposición es prolongado. Pueden generar enfermedades dermatológicas y respiratorias crónicas en la población según expertos en dermatología de la ciudad. Un factor que agrava este problema es que la ciudad acabó sus zonas verdes y ha empezado a construir muy aceleradamente hacia los cerros orientales, los cuales ayudan bastante a limpiar la atmósfera.

²BRUNNO Loccatelly. Y SYLVAIN Leonard: Un método para medir la captura de carbono. Un proceso Vital para la Mantención de la vida.; Santiago de Chile. 2006. Pág. 37

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Calcular el volumen de carbono que secuestran cinco (5) especies forestales representativas del casco urbano del municipio de Bucaramanga; basadas en un muestreo destructivo.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

Calcular la biomasa de las especies representativas Almendro (*terminalia catappa*); Oiti (*Licania tomentosa*); Gallinero (*Pithecellobium dulce*) Guayacán rosado (*Tabebuia rosea*) y tulipán africano (*spathodea capanulata*), en el casco urbano de Bucaramanga mediante pesaje de ramas, hojas y demás componentes del árbol.

Emplear el método destructivo para calcular el Carbono secuestrado por la biomasa presente en las especies representativas del casco urbano de Bucaramanga. Estas especies son: Almendro (*terminalia catappa*); Oiti (*Licania tomentosa*); Gallinero (*Pithecellobium dulce*) Guayacán rosado (*Tabebuia rosea*) y tulipán africano (*spathodea capanulata*).

Calcular el área de cobertura de los arboles presentes en el casco urbano de Bucaramanga empleando imágenes satelitales, fotografías aéreas, y visitas personalizadas al área de estudio.

Confrontar los datos de las emisiones obtenidos por la oficina ambiental de Bucaramanga y los resultados arrojados en el estudio de las especies arbóreas y arbustivas, para cuantificar el área necesaria a plantar como sumidero de gases efecto invernadero.

Recomendar especies arbustivas y arbóreas de mejor potencial en la captura de carbono, en caso de que sean necesarias para mitigar el impacto generado por los gases efecto invernadero.

1. MARCO REFERENCIAL

1.1 MARCO TEORICO

1.1.1 GENERALIDADES

El municipio de Bucaramanga tiene una superficie total de 15,169.48 Ha (hectáreas), distribuidas así: suelo urbano 5,018.31 Ha, suelo rural 9,686.47 Ha y suelo de expansión urbana 464.70 Ha (POT Bucaramanga, 2000). Presenta un sistema climático³ muy complejo porque hay una mezcla de climas locales formados por el relieve y de climas urbanos debido a las distintas estructuras de la edificación. El clima se caracteriza por presentar una precipitación de 1.138 milímetros en promedio al año, distribuido en dos períodos secos y dos lluviosos. Los períodos secos comprenden los meses de diciembre, enero, febrero, marzo, junio, julio y agosto; los períodos lluviosos se distribuyen en los meses de abril, mayo, septiembre, octubre y noviembre. Hay que anotar que es más acentuado el período lluvioso de la segunda parte del año. La velocidad del viento frecuentemente está en el rango de 2 a 7 metros por segundo y la máxima de 22.5 m/seg en agosto, la cual se clasifica como brisa moderada. Bucaramanga se encuentra a una altura promedio de 959 metros sobre el nivel del mar y sus pisos térmicos se distribuyen como puede apreciarse en la Tabla 1.

TABLA 1. Pisos térmicos del Municipio de Bucaramanga

PISO TERMICO	LIMITE INFERIOR (m)	LIMITE SUPERIOR (m)
CALIDO	0	800
TEMPLADO	800	1950
FRIO	1950	2150

Fuente: Plan de Ordenamiento Territorial de Bucaramanga Santander.

³LAZAR, R. y EDER, J. Estudio sobre el clima urbano en la ciudad de Bucaramanga. 2009. Pág. 10

1.1.1.1 LOCALIZACIÓN

La localización de la zona en el costado occidental de la Cordillera Oriental a los 7° 08' de latitud norte con respecto al meridiano de Bogotá y 73° 08' de longitud al Oeste de Greenwich, determina una influencia de la circulación general del Valle del Magdalena Medio, afectada por la acción del relieve sobre la temperatura, vientos y precipitación, que determina la presencia de una serie de microclimas en la cuenca; como tiene orientación N - S, no recibe insolación uniforme en las dos vertientes durante todo el día, lo cual influye en la evaporación, transpiración, etc. En el contexto departamental Bucaramanga pertenece a la provincia de Soto, y es capital del Departamento de Santander.

1.1.1.2 ASPECTOS HISTÓRICOS

El 22 de diciembre de 1622, el presbítero de Trujillo y el juez poblador, Andrés Páez de Sotomayor, por comisión del Oidor, levantaron un acta dando por terminada la iglesia y sacristía del lugar al que dieron el nombre de Real de Minas de Bucaramanga. Si bien su intención no era erigir una ciudad, pasado el tiempo la ranchería inicial progresó con la llegada y arraigo de acomodados señores de Girón y sus familias, quienes, ya fuera por la búsqueda de unos aires más refrescantes o por el deseo de expandir sus actividades agrícolas y pecuarias, venían a la meseta a construir en una u otra parte (POT Bucaramanga, 1998). Bucaramanga fue reconocida como municipio según lo dispuesto en la Ordenanza 33 de 1968.

Del poblado original de principios de siglo ubicado en el actual centro de la ciudad, Bucaramanga tuvo un rápido crecimiento urbano durante la primera mitad de este siglo. Para la segunda mitad la ciudad, además de haber ocupado la zona de San Francisco y la Cabecera del Llano, se pudo extender posteriormente en la década de los 70 hacia la zona dejada libre por el traslado del aeropuerto, para dar paso al importante proyecto urbanístico de Ciudadela Real de Minas.

Si bien antes de la década de los 70 los vecinos municipios de Bucaramanga habían presentado algún crecimiento, éste nunca fue tan alto como en el momento en que la ciudad ocupó casi en su totalidad su área político administrativa, dando lugar a uno de los procesos de conurbación y metropolización más importantes e interesantes del país, como es el que actualmente se observa. Por poner un ejemplo, la ciudad de Floridablanca ha sido en la década de los 80 uno de los municipios con más altas tasas de crecimiento poblacional en el país cercana al 5% anual, muy parecida a la de Soacha, situación que evidencia que la ciudad núcleo se expande sobre sus áreas conurbadas. Igualmente en el mismo período el municipio de Girón registra altas tasas cercanas al 4%.

1.1.1.3 SISTEMA FÍSICO NATURAL

1.1.1.3.1 Geología y geomorfología, suelos.

La meseta de Bucaramanga queda localizada dentro del valle del Río de Oro y forma un ancho saliente adosado a la vertiente oriental del mismo. Está formada por una sucesión de mantos de edad probablemente pleistocena, que buzan ligeramente hacia el oeste. Estos mantos constituyen una serie de sedimentos semi consolidados, que han sido presa de los procesos erosivos desde poco después de ser depositadas sus capas superiores.

El casco urbano de la ciudad ocupa hoy día casi la totalidad de la meseta, que se inicia por el este al pie del “Macizo de Bucaramanga” (o macizo ígneo de Santander), y queda limitada por el oeste por una escarpa vertical, en cuya base comienza una topografía altamente disectada por cursos de agua intermitentes que le dan una morfología dendrítica. Estos contrafuertes avanzan hasta las vegas del Río de Oro, cubiertas hoy por el material aluvial de este curso de aguas. Más allá de la banda occidental del río aparecen también restos de los materiales que

forman la meseta, adosados a las rocas más antiguas (Jura-Triásico) de la formación Girón.

Esta descripción corresponde a la denominada “Formación Bucaramanga”, que agrupa la sucesión de mantos casi horizontales que varían litológicamente entre conglomerados, limolitas, arcillas, areniscas y gravas; y que forman la mesa sobre la cual se funda la ciudad.

En cuanto a la tectónica, el sector ocupado por la meseta de Bucaramanga (Julivert, 1963) es un bloque hundido entre las Fallas de Bucaramanga al oriente, que la limita las rocas del Macizo de Santander, y la Falla del Suárez, que la limita las rocas de la formación Girón. Estas dos fallas convergen hacia el Norte⁴.

1.1.1.3.2 Zonas de vida y formación vegetal

Bosque Seco Tropical, bs T

Temperatura de 24°C con precipitación de 1.000 mm a 2.000 mm, altitud inferior a los 850 m.s.n.m. Vegetación de tipo boscosa ya casi no existente, debido a las condiciones climáticas y ecológicas condicionan estas áreas para actividades agropecuarias por lo cual el bosque ha sido talado. Las maderas que crecen en estas áreas constituyen especies valiosas.

Bosque Húmedo Premontano, bh – PM

Temperatura entre 18°C y 24°C, con precipitación entre 1.000 mm y 2.000 mm. Altitudes entre 850 y 1.800 m.s.n.m. La vegetación natural ha sido modificada y remplazada por cultivos de café, plátano, maíz y frutales. En la zona se encuentran restos del bosque original en su mayoría muy alterado por el hombre, aún existe bosque secundario y gran parte del área está cubierta por pastos.

⁴SIGAM. Trabajo de campo realizado para el Plan de Ordenamiento Territorial de Bucaramanga. 2006. pág. 34

Bosque Húmedo Montano Bajo, bh – MB

Temperatura menor de 18°C, con precipitación entre 1.000 mm y 2.000mm. Altitudes entre 1.800 y 2.800 m.s.n.m. La vegetación primaria ha sido talada para dedicar las tierras a labores agropecuarias. La asociación más frecuente en esta zona de vida es la que se encuentra en laderas pendientes, aún cuando se encuentran asociaciones en laderas muy pendientes, vegas, coluviones y terrazas. En esta zona de vida hay importantes extensiones de bosque natural secundario y de bosque con intervención del hombre, adicionalmente abundan el bosque secundario y el rastrojo. También hay extensiones considerables de pastos para ganadería de leche y de cultivos de papa, cebolla, maíz y hortalizas⁵.

1.1.1.4 Hidrología

El Río de Oro contempla un amplio recorrido por zonas pobladas recibiendo descargas directas de los alcantarillados de los municipios de Bucaramanga, Piedecuesta y Girón e indirectas del municipio de Floridablanca, también recibe vertimientos de la zona industrial del Palenque – Café Madrid, y descargas no puntuales de las áreas agroindustriales.

Aguas abajo del área urbana del municipio de Piedecuesta, el Río de Oro recibe a la Quebrada Grande, la Quebrada Suratá y el Río Lato y en Lazona del Municipio de Girón los afluentes son el Río Frío, La Quebrada La Iglesia, La Quebrada Chimitá y las corrientes de la escarpa de la Meseta de Bucaramanga. La Quebrada La Iglesia es receptora de vertimientos de aguas residuales domésticas e industriales del municipio de Bucaramanga, por lo cual presenta pésima calidad. La Quebrada Chimitá recibe vertimientos principalmente del alcantarillado del municipio de Bucaramanga y debido a esto también presenta pésima calidad. La

⁵ Estudio Técnico para la declaración del Distrito de Manejo Integrado de los Recursos Naturales Renovables (DMI) de Bucaramanga. 2008. pág. 12.

Quebrada Aranzoque es afluente del Río Frío, también llamada Quebrada Mensulí, y recibe descargas producidas por las industrias localizadas en la zona.

1.1.1.5 Aire

Las tendencias de comportamiento de los contaminantes en el aire están asociados directamente con las actividades propias de cada zona monitoreada, viéndose altamente influenciado por el aporte de contaminantes generados por las fuentes móviles, en especial el Centro del municipio de Bucaramanga.

Los valores promedios de dióxido de Nitrógeno, dióxido de Azufre y material particulado, se presentan en mayor concentración en la zona del centro del municipio de Bucaramanga; sin embargo, es el material particulado el que representa mayor importancia en el problema de contaminación del aire dado que los promedios diarios superan valores de concentración aceptables. Estos resultados se correlacionan positivamente con las intensidades y velocidades de tráfico, dado que la circulación en esta zona es la más elevada del conjunto de vías del AMB. Por tanto, existe una correspondencia lógica entre el flujo de tráfico que transita por la zona centro y las emisiones generadas por los vehículos de transporte público que funcionan con combustible Diesel.

En Bucaramanga, cada día el recurso aire está siendo deteriorado básicamente por el incremento del parque automotor, los procesos de industrialización, el crecimiento urbanístico y la pérdida de espacios públicos en el Área. El ritmo de contaminación y degradación del recurso, a la fecha controlable y mitigable, hace pensar que los efectos de cambios climáticos han sido generados por las emisiones de fuentes fijas y móviles y el endurecimiento de la ciudad.

En este territorio se concentran contaminantes como material particulado (polvo en suspensión y sedimentables) gases (dióxido de Azufre, monóxido de Carbono,

óxidos de Nitrógeno y Oxidantes fotoquímicos) y ruido, provenientes de diversas fuentes de contaminación como:

- ✚ Fuentes fijas: El aporte de la industria a la contaminación atmosférica se concentra principalmente en emisiones de material particulado, dióxido de azufre (SO₂), óxidos de Nitrógeno (NO_x), olores ofensivos y ruido, provenientes de procesos de combustión, trituración, fundición, manejo de materiales, plantas procesadoras de alimentos y molinos de arroz.

El problema de contaminación atmosférica originado por el sector de la micro y pequeña industria genera impacto directo sobre comunidades sensibles del AMB, y se concentra principalmente en el procesamiento de la madera, diversas actividades que emiten olores ofensivos, restaurantes, molinos de arroz, metalmecánica, ornamentación, manufactura del cuero, trabajos con madera, refinación y fundición de material aurífero.

En sectores suburbanos de los municipios de Girón, Piedecuesta y Bucaramanga, como ya se dijo debido a la presencia de reservas de minerales ferrosos, silicoaluminosos y calizas, se ha establecido la producción artesanal de ladrillo de arcilla y cal, aportando material particulado, óxidos de Nitrógeno, gases intermedios de combustión, dióxido de Carbono y vapor de agua.

De especial importancia se configura el problema de contaminación por ruido, el cual ocupa en cuarenta por ciento (40%) las acciones de control y seguimiento de la contaminación atmosférica en el AMB⁶.

- ✚ Parque automotor: El parque automotor que circula en el AMB contribuye a un incremento en la concentración de gases en el aire como material particulado, óxidos de nitrógeno (NO_x), monóxido de carbono (CO),

⁶ COLOMBIA. MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE. Bases ambientales para el ordenamiento territorial municipal. 2006. Pag. 78.

Oxidantes fotoquímicos (O₃), y ruido, extremando condiciones de contaminación y estrés en algunas zonas del área.


- ✚ Otras actividades contaminantes: Existen otras prácticas que contribuyen al problema de contaminación atmosférica como son las quemas con fines agrícolas en los alrededores del AMB, principalmente en época de baja precipitación, quemas de basuras a campo abierto, demoliciones y construcciones, originando material particulado y ruido.


Transporte público: En Bucaramanga el transporte público moviliza aproximadamente al 90% de la población, sin embargo su acceso y funcionamiento a mejorado en el ultimo año con el sistema masivo de transporte público Metrolinea, no obstante a la masa vehicular que transitaba por la carrera 15 fue disminuida en un 50% y trasladada hacia las carreras 14 ,13 y 9 respectivamente. lo cual genera dificultades y congestionamientos viales con velocidades de desplazamiento inferiores a 5 km por hora en horas pico.

SISTEMA DE VIGILANCIA DE LA CALIDAD DE AIRE DEL AREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA

El tercer informe del presente año tiene como principal objetivo informar a la comunidad interesada el estado actual de la calidad del aire que respiramos, obtenido por la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de la CDMB durante el tercer Trimestre del año 2010. El informe presenta en forma sencilla la concentración de los principales contaminantes que podrían afectar en mayor medida la salud de la población, la comparación con las normas nacionales (resolución 601 y decreto 979), el análisis del Índice de Calidad del Aire IBUCA para el Área Metropolitana de Bucaramanga (AMB) y el estado de las condiciones meteorológicas regionales.

La Red de Monitoreo de Calidad del aire del AMB está conformada por cinco (5) estaciones automáticas y tres (3) manuales ubicadas en los municipios de Bucaramanga y Floridablanca. Cada estación automática está conformada por equipos electrónicos que poseen la característica de medir en tiempo real y hora a hora el estado de la calidad del Aire en su área de influencia. Por otra parte, las estaciones manuales están conformadas por equipos muestreadores de material particulado, los cuales entregan información acumulada de 24 horas de monitoreo continuas cada tercer día. En total, se monitorearon los cinco (5) contaminantes criterio exigidos por la Norma Colombiana, la resolución 601 de abril de 2006 expedida por el Ministerio de Ambiente, vivienda y Desarrollo Territorial, los cuales se describen a continuación:

 **Monóxido de Carbono⁷(CO):** Es un gas incoloro, inodoro y muy tóxico, que se produce por la combustión incompleta de sustancias que contienen carbono, como la gasolina y el diesel. Una de las principales fuentes de contaminación del aire por este gas la constituyen los vehículos con motores a gasolina.

 **Dióxidos de nitrógeno⁸(NO₂):** Es el principal contaminante entre varios óxidos de nitrógeno ya que se forma como subproducto en todas las combustiones llevadas a cabo a altas temperaturas. El dióxido de nitrógeno es de color marrón amarillento. Se forma de los procesos de combustión a altas temperaturas, como en los vehículos motorizados. También es un gas tóxico, irritante y precursor de la formación de partículas de nitrato. Estas llevan a la producción de ácido y elevados niveles de PM_{2.5} en el ambiente.

La reacción del dióxido del nitrógeno con el vapor de agua de la atmósfera conduce a la formación del ácido nítrico (HNO₃), que es un componente importante de la

⁷ www.envtox.ucdavis.edu/cehs/TOXINS/SPANISH/carbonmonoxide.htm. Sin paginacion.

⁸ Air quality Index. Aguide air quality and your health. www.epa.gov/airnow/aqi_bw.pdf. 2007. Pag.26.

lluvia ácida. El dióxido del nitrógeno (NO_2) también reacciona con la luz del sol, que conduce a la formación del ozono y de nieblas de humo en el aire que respiramos.

Ozono y otros oxidantes fotoquímicos (O_3): El oxidante que se encuentra en mayor concentración en la atmósfera contaminada es el ozono y su presencia persiste durante una parte considerable del día. El 90% del ozono total existente en la atmósfera, se encuentra y se forma en la estratosfera, a una altura entre los 12 a 40 Km sobre la superficie terrestre, siendo este el que protege a la Tierra de las radiaciones ultravioletas del sol. El resto del ozono que existe en la atmósfera se encuentra y se forma en la troposfera y se considera un contaminante atmosférico secundario, es decir, que no es emitido directamente a la atmósfera, sino que se forma a través de reacciones activadas por la luz solar (fotoquímicas) entre otros contaminantes primarios. Los principales precursores del ozono son los óxidos de nitrógeno y compuestos orgánicos volátiles, que se emiten de forma natural o a consecuencia de las actividades humanas. Estas especies químicas, al reaccionar en unas condiciones meteorológicas determinadas de altas temperaturas y radiación solar intensa, producen el consiguiente aumento de concentración de ozono. El tráfico son las principales fuentes de emisión de óxidos de nitrógeno; precursores del ozono.

Material Particulado: Es el término utilizado para definir una mezcla de partículas sólidas y líquidas encontradas en el aire. Algunas de estas partículas son grandes y oscuras que pueden ser vistas, tales como el hollín y el humo. Otras son tan pequeñas que solamente pueden ser detectadas mediante la utilización de un microscopio electrónico. Estas partículas, que se producen en una gran variedad de tamaños (“finas” cuando son menores a 2,5 micras en diámetro y de mayor tamaño cuando son mayores a 2,5 micras), son originadas por diferentes fuentes móviles y estacionarias, así como por fuentes naturales. Las partículas de mayor tamaño (PM_{10}) son generalmente emitidas por fuentes tales como vehículos que

se desplazan en carreteras, manipulación de materiales, operaciones de compactación y trituración, así como del polvo levantado por el viento. Algunas partículas son emitidas directamente por sus fuentes, como chimeneas industriales y exostos de vehículos. En otros casos, gases como el SO₂, el NO_x y los VOC's interactúan con otros compuestos en el aire para formar partículas finas, cuya composición varía dependiendo de la localización geográfica, época del año y clima.

Dióxidos de Azufre⁹(SO₂): Es el principal causante de la lluvia ácida ya que en la atmósfera es transformado en ácido sulfúrico. Es liberado en muchos procesos de combustión ya que los combustibles como el carbón, el petróleo, el diesel o el gas natural contienen ciertas cantidades de compuestos azufrados.

La exposición a contaminantes del aire puede causar efectos agudos (ocurre a lo largo de un periodo corto de exposición, por lo general minutos u horas) y crónicos (que ocurre por un periodo de tiempo largo de exposición, es decir, un año o más) en la salud. Usualmente, los efectos agudos son inmediatos e irreversibles cuando cesa la exposición al contaminante. A veces los efectos crónicos tardan en manifestarse, duran indefinidamente y tienden a ser irreversibles¹⁰.

Normas de Calidad del Aire

El 4 de Abril de 2006 el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial expidió la Norma de referencia de Calidad del Aire para todo el territorio Nacional, en la cual se establece el máximo nivel permisible de concentración en el aire de cinco (5) contaminantes criterio que podrían afectar significativamente la salud de la población en general. Adicionalmente, en el anexo 1 de la resolución se presenta la fórmula para el cálculo de la Norma Local de calidad del aire con base en la

⁹ Asociación Española de Toxicología (AET). Medición de los impactos causados al medio ambiente con la emisión de gases efecto invernadero. 2009. pág. 45.

¹⁰ Agencia para Sustancias Tóxicas y Registro de Enfermedades (ATSDR). Glosario de términos.

presión y temperatura de cada región en donde se realice el monitoreo de contaminación atmosférica. Resultado de este cálculo se obtienen las normas para el Área Metropolitana de Bucaramanga que se muestran en la Tabla No 2:

Tabla 2. Normas Locales de Calidad del Aire utilizadas en el cálculo del IBUCA

CONTAMINANTE	PERIODO	NORMA	UNIDAD
Partículas Suspendidas PM_{10}	24 horas	134	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
Óxidos de Azufre, SO_x	24 horas	86	ppb
Óxidos de Nitrógeno, NO_x	1 hora	95	ppb
Monóxido de Carbono, CO	1 hora	31	ppm
Oxidante Fotoquímico O_3	1 hora	54	ppb

FUENTE: Informe Red de Monitoreo del Aire 2010 - CDMB

Así mismo, el Decreto 979 del mismo año establece los niveles de prevención, alerta y emergencia por contaminación del aire, con base en las mediciones de calidad del aire obtenidas diariamente y de esta forma tomar las medidas de control que sean necesarias para proteger la salud de la Población. En la Tabla No 3, se establecen los niveles de concentración de cada contaminante para determinar el nivel respectivo:

Tabla 3. Concentración y tiempo de exposición de los contaminantes para los niveles de prevención, alerta y emergencia

Contaminante	Tiempo de Exposición	Unidades	Prevención	Alerta	Emergencia
PSI	24 horas	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	375 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	625 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	875 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
PM10	24 horas	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	300 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
SO2	24 horas	ppm ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0.191 (500)	0.382 (1000)	0.612 (1600)
NO2	1 hora	ppm ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0.212 (400)	0.425 (800)	1.064 (2000)
O3	1 hora	ppm ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0.178 (350)	0.356 (700)	0.509 (1000)
CO	8 horas	ppm (mg/m ³)	14.9 (17)	29.7 (34)	40.2 (46)

FUENTE: Informe Red de Monitoreo del Aire 2010 - CDMB

El IBUCA o Índice de Calidad del Aire del Área Metropolitana de Bucaramanga, es un indicador que permite establecer cómo se encuentra la calidad del aire en nuestra ciudad

con respecto a los límites locales (ver tabla 4). El comportamiento de la calidad del aire representado por el IBUCA está asociado directamente con el grado de afectación de la salud humana.

El indicador es a dimensional y posee una escala de 0 a 10 que depende del grado de contaminación del aire. Este indicador está relacionado con la afectación que tiene la contaminación del aire sobre la salud humana. A continuación se presenta la categorización de los valores de IBUCA:

Tabla 4. Niveles de clasificación Epidemiológica utilizados por el IBUCA

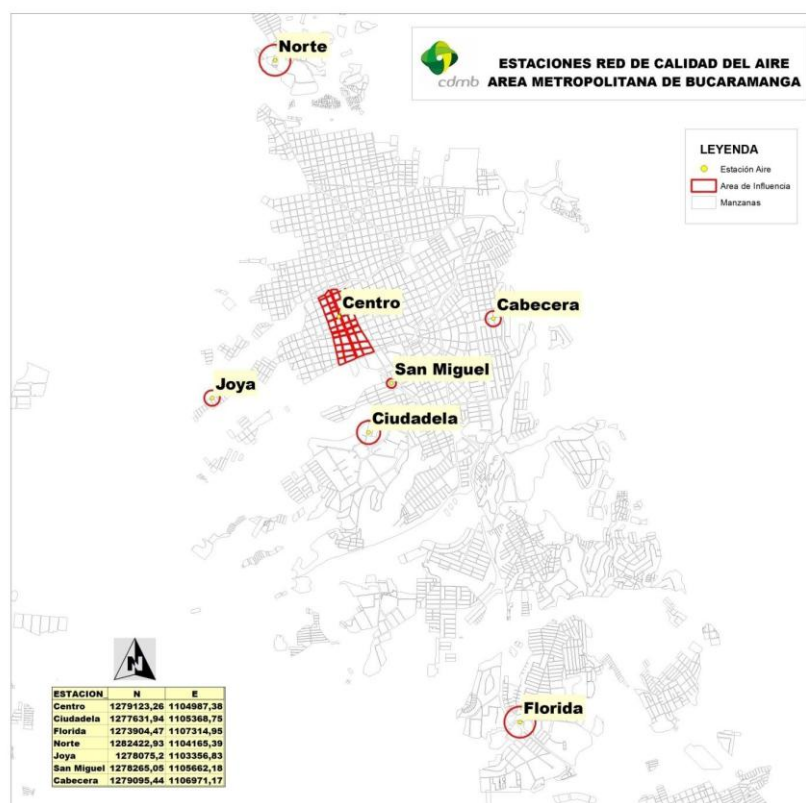
IBUCA	DESCRIPTOR	CLASIFICACION EPIDEMIOLOGICA	COLOR
0 – 1.25	Bueno	La calidad de aire es considerada como satisfactoria y la afectación en la contaminación del aire es pequeña y no evidencia ningún efecto en la salud humana.	Verde
1.26 – 2.5	Moderado	La calidad de aire es aceptable y no tiene ningún efecto sobre la población en general.	Amarillo
2.51 – 7.5	Regular	Aumento de molestias en personas con padecimientos respiratorios y cardiovasculares; aparición de ligeras molestias en la población en general.	Naranja
7.51 – 10	Malo	Agravamiento significativo de la salud en personas con enfermedades cardíacas o respiratorias. Afectación de la población sana.	Rojo
> 10	Peligroso	Alto riesgo para la salud de la población. Aparición de efectos al nivel de daño.	Violeta

FUENTE: Informe Red de Monitoreo del Aire 2010 - CDMB

Ubicación de las Estaciones

En el siguiente mapa se encuentra la ubicación de las estaciones de monitoreo de calidad del aire del Área Metropolitana de Bucaramanga.

Figura1. Estaciones de red de monitoreo



FUENTE: Informe Red de Monitoreo del Aire 2010 - CDMB

Tabla 5. Ubicación y parámetros medidos por cada Estación

No	NOMBRE	LOCALIZACION	MIDE:
1	CENTRO	CARRERA 15 CON CALLE 34 Terraza Cafetería B Faro	NOX, SO ₂ , CO, O ₃ , PM ₁₀ , Meteorología
2	CIUDADELA	CALLE DE LOS ESTUDIANTES, Terraza Colegio Aurelio Martínez Mutis	NOX, CO, O ₃ , PM ₁₀ , TEMP
3	FLORIDA	Terraza edificio Telebucaramanga Sede Sur de Cañaveral (frente al Exito)	PM ₁₀ y O ₃
4	CABECERA	Carrera 36 con Calle 45. Parque San Pio	NOX, SO ₂ , CO, O ₃ , PM ₁₀
5	NORTE	Terraza del HOSPITAL LOCAL DEL NORTE	PM ₁₀ y O ₃ , Meteorología
6	SAN MIGUEL	Oficinas de la DTB: Diagonal 15 con Carrera 17	PM ₁₀
7	LA CONCORDIA	Carrera 21 # 50-21	PM ₁₀
8	LA JOYA	Carrera 11 occ No 36-04	PM ₁₀

FUENTE: Informe Red de Monitoreo del Aire 2010 - CDMB

Similar al comportamiento del Monóxido de Carbono (CO), el Dióxido de Azufre (SO₂) se

ha constituido como otro de los contaminantes de menor impacto a la calidad del aire del AMB con una concentración estable que varía entre 5 y 13 partes por billón (ppb). Lo anterior significa que la totalidad de los datos (90 días) se ubicaron por debajo del 12 % de la norma, indicando una calidad del aire “buena” debido al SO₂.

En el siguiente mapa se presenta un resumen geográfico del Estado de la calidad del Aire en términos del IBUCA por zona de Monitoreo en los municipios de Bucaramanga, Floridablanca y Piedecuesta.

1.1.1.6 ESPACIO PÚBLICO, PARQUES Y ZONAS VERDES.

Conocida como la Ciudad de los Parques, Bucaramanga posee un índice importante de 4.5 m² de Espacio Público por habitante (4.5 m² EP/hab) y, frente a la meta nacional de 15 m²/hab.¹¹ Determinada en el decreto 1504 de 1999, presenta como meta al año 2003 un índice de 7 m²/hab¹⁰. Según lo establecido en el POT de Bucaramanga, la estructura de clasificación del espacio público para el municipio tiene los siguientes componentes: Sistema orográfico (Las escarpas y las laderas del oriente), el sistema hídrico y la red de parques.

- a. Red de parques: Dentro de la cual se encuentran los sitios de uso público y cesiones fruto de los procesos de desarrollo y se clasifican según su uso y magnitud: las plazas, los parques metropolitanos, zonales y locales, además de los espacios paisajísticos que generalmente se encuentran delimitados por vías (autopista Bucaramanga - Floridablanca, las vías al borde de la escarpa, entre otras)¹².

TABLA6. Parques representativos del Municipio de Bucaramanga

¹¹ ALCALDÍA DE BUCARAMANGA, 2008. Plan de Desarrollo de Bucaramanga. “Construyendo la ciudad de todos”.

¹² ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA. Componente físico territorial Plan Integral de Desarrollo Metropolitano. Citado por CORPLAN.

PARQUES LOCALES	PARQUES ZONALES
Parque de los Leones	San Francisco
Parque del barrio los Pinos	Los Estoraques
Parque Caminodromo de la buena juventud	Nazaret
	La Paz
Caballo de Bolívar	De la Vida
Las Banderas	Guane
Juan Barragán	Señora de las Cigarras
Los leones	Mirador de las Hormigas
Uribe Uribe	Ambiental del Norte
Las Palmas	Antonia Santos
Solón Wilches	Los Comuneros
Turbay	Santander
Benjamín Herrera	Centenario
Conucos	García Rovira
Valledupar	Romero
Barrio Girardot	La Libertad
Robledo	Bolívar
Corona	Quebrada del Loro

Fuente: Diagnóstico Componente Físico Territorial Plan de Desarrollo Metropolitano.

1.1.2 GENERALIDADES DE LAS ESPECIES A TRABAJAR

1.1.2.1 Guayacán rosado

Nombre Comun: Guayacan Rosado

Nombre Científico: *Tabebuia rosea*

Familia: Bignoniaceae

Nombre común: Roble de sabana, apamate, rosa morada, palo de rosa, roble morado, Maquilishuat, matilisguate, macuelizo, guayacán rosado, amapa rosa y orumo.

Ecología

Se distribuye en México, Centroamérica, Sudamérica tropical: Venezuela, Colombia y regiones costeras del Ecuador. Se multiplica por semillas; crecimiento mediano. Exige climas cálidos y bastante humedad en el suelo, y fertilidad. No tolera bien el frío, en España se cultiva en Canarias y puntos templados del litoral peninsular.

Descripción

Es un árbol de 5-14 m de altura, con tronco corto, corteza grisácea, algo fisurada. Hojas palmadas, compuestas, 5-foliolos elípticos-oblongos, agudos a acuminados. El foliolo terminal de 8-30 cm de longitud y los laterales progresivamente menores. Textura subcoriácea. Panícula terminal de flores tubular-infundibuliformes, rosado lavanda, a veces blanco, de 5-10 cm de longitud. El fruto es una cápsula linear, cilíndrica de 2-4 dm de longitud, cáliz persistente.

Las semillas se dispersan con el viento ya que son muy ligeras, aladas, con las alas asimétricas e irregulares, con el fin de poder dispersarse a cierta distancia del árbol original. La verdadera semilla está formada por dos pequeños discos lenticulares soldados entre sí, también asimétricos para favorecer la dispersión con el viento, en ocasiones favorables pueden desplazarse hasta casi un km.

Madera

Tiene duramen blanco o gris (pardo rosado claro), uniforme. Albura similar al color del duramen. Su peso específico es de 0,5–0,6 g/cm³; los vasos son de porosidad difusa; agrupados en grupos radiales cortos (de 2–3 vasos). Dos clases distintas de diámetro de vasos ausentes. Promedio del diámetro tangencial de los vasos: 85–140 µm. Promedio del número de vasos/mm²: 13–22. Promedio del largo de los elementos vasculares: 332–386 µm. Placas de perforación simples. Punteaduras intervasculares alternas, promedio del diámetro (vertical) de las punteaduras intervasculares: 3–6 µm. Punteaduras radiovasculares con aréolas distintas, similares a las punteaduras intervasculares. Engrosamientos en espiral ausentes. Los radios por mm: 18–19, radios multiseriados con 2–4 células de ancho. Radios compuestos por un solo tipo de células (homocelulares); células de los radios homocelulares procumbentes.

De raíz tablar y profunda, este árbol alcanza 30 m de altura y 50-100 cm de diámetro en el tronco, el cual se ramifica oblicuamente en ramas gruesas, con corteza agrietada y de color gris. La copa ovoide llega a 10 m de diámetro, mostrando un hermoso follaje verde claro brillante, de hojas compuestas palmeadas. Sus flores son rosadas liláceas en forma de campana, agrupadas al final de las ramas, de 5 cm de largo. El fruto es una cápsula angosta de 20-30 cm de largo, dehiscente y de semillas aladas.

Es una especie melífera y de gran belleza durante su floración, apropiada para separadores y parques donde sea considerada su dimensión para un óptimo desarrollo. Su madera se utiliza para elaborar muebles finos, cajones, chapas decorativas rotatorias y rebanada, ebanistería, también en construcciones interiores, mangos para herramientas, puertas, arcos para flechas y partes para vehículos.

Otros usos populares están relacionados con la cocción de las raíces, flores y hojas para utilizarlas como antídoto ante la mordedura de serpiente y para controlar la

fiebre, la malaria, el cáncer uterino y las úlceras. La especie es también excelente productora de un particular tipo de miel.

Tiene estructura estratificada, todos los radios estratificados, parénquima axial estratificado, elementos de vasos estratificados, fibras estratificadas. Dispone los estratos regulares (horizontal o recto), o irregular. Número de estratos por mm axial 3–4. No tiene canales intercelulares. Cristales muy esporádicamente, observados apenas en algunas muestras. Sin sílica. El duramen no fluorescente. Extracto acuoso fluorescente, o no fluorescente (azul); básicamente amarillo o tonalidades de amarillo (amarillo claro).¹³

1.1.2.2 Oiti

Nombre Común: Oiti

Nombre Científico: Licania tomentosa

Familia: Chrysobalanaceae

Originario de Brasil, habita áreas tropicales muy cálidas y secas. Crece de 0-1300 msnm, tanto a libre exposición solar como bajo sombra parcial.

Es una especie que alcanza 20 m de altura y hasta 60 cm de diámetro en el tronco, el cual es retorcido, de ramas con crecimiento lateral, resultando en una copa globosa con buen sombrío. Sus hojas son de 10-20 cm de largo y 3-6 de ancho, las flores son pequeñas y los frutos de color amarillo al madurar, con semillas fibrosas.

Su fruto es comestible, la madera es usada para embarcaciones, construcción civil y postes. Muy ornamental en proyectos paisajísticos.

¹³HOYOS F., JESÚS. 1983. *Guía de árboles de Venezuela*. Caracas: Sociedad de Ciencias Naturales La Salle. Monografía N° 32

Según las creencias populares sería la fruta del oitizeiro (*Licania tomentosa*), un árbol que puede alcanzar hasta los diez metros de altura.

Es un espécimen típico de la vegetación brasileña, también llamado "oiticica", este árbol es muy popular en el noreste brasileño, en especial en las áreas ocupadas para Mata atlántica.

Tuvo que su carácter regional en un principio, el oitizeiro es un árbol símbolo de la región nordestal, con gran valor simbólico principalmente en el estado de Pernambuco, según estudiosos, principalmente tomó fuerza por su carácter regionalista.

Aunque Brasil es su país de origen, también es muy popular en la ciudad Colombiana de Cúcuta en el departamento de Norte de Santander pues al ser de gran tamaño sus ramas crecen bastante hacia los lados y así sofocan un poco el calor de esta urbe que normalmente es de 32°C a 36°C.¹⁴

1.1.2.3 Tulipán africano

Nombre Común: Tulipan Africano

Nombre Científico: *Spathodea campanulata*

¹⁴*Licania tomentosa*. Royal Botanic Gardens, Kew: *World Checklist of Selected Plant Families*. 9 enero 2010

Familia: Bignoniaceae

Originaria de África, se encuentra entre 0-1800 msnm, en climas cálidos y templados de 15-26°C y 800-2000 mm/año de precipitación.

Sus raíces son tablares y angostas, crece rápido alcanzando 30 m de altura y 60 cm de DAP. El tronco tiene corteza lisa y ramificación ascendente, desarrollando una copa de 8-10 m de diámetro y follaje verde oscuro y denso. Sus hojas son compuestas de 30-40 cm de largo. Las flores son de color naranja rojizo y en forma de campana, dispuestas en racimos terminales, con un brote floral ampollado y conteniendo agua, de olor desagradable. Los frutos son de color café claro, miden 20 cm de largo y 5 cm de ancho, similares a legumbres, con semillas aladas.

En su desarrollo temprano requiere sombrío y posteriormente buena exposición solar. Es una especie melífera, atractiva para las aves y de floración ornamental, usada como cortina rompe viento, aunque susceptible al fuego en especímenes adultos. No debe usarse en parqueaderos pues su sabia mancha los autos. Es maderable y su corteza en infusión es astringente y alivia la diarrea¹⁵.

1.1.2.4 Almendro

Nombre Común: Almendro

Nombre Científico: terminalia catappa

Familia: Compretaceae.

¹⁵ Vivero Tierra Negra, all rights reserved Powered by NUSOFT Valid XHTML and CSS.

Descripción: Es un árbol caducifolio que puede alcanzar 10 m de altura. De tallo liso, verde y marrón cuando es joven, pasa a ser agrietado, escamoso y grisáceo cuando es adulto. Hojas simples, lanceoladas, largas, estrechas y puntiagudas, de 7.5-12.5 cm de longitud y color verde intenso, con bordes dentados o festoneados. La flor solitaria o en grupos de 2-4, es pentámera con cinco sépalos, cinco pétalos con colores variables entre blanco y rosado dependiendo de las especies de unos 3-5 cm de diámetro. Los frutos de unos 3-6 cm de longitud en drupa con exocarpo y mesocarpo correosos y endocarpo duro, oblongos, elipsoidales, con carne seca, tomentosos, de color verde, dehiscentes. Tarda 9 meses en madurar.

Frutal de zonas cálidas, tolera poco el frío, La mayoría de los almendros se cultivan en seco, sobre suelos sueltos y arenosos. La semilla posee dos tegumentos envolventes, la testa y el tegmen.

Se multiplica normalmente por injerto sobre patrón de almendro amargo, por ser más resistente a la sequía y a los suelos calizos.

Procedencia: El almendro tiene su origen en las regiones montañosas de Persia y Mesopotamia, donde es cultivado desde épocas remotas (5000 a 4000 adC), y se ha expandido, a través de rutas comerciales, por todas las civilizaciones primitivas euroasiáticas.¹⁶

1.1.2.5 Gallinero

Nombre Común: Gallinero

Nombre Científico: Pithecellobium duce

Familia: Fabaceae.

Es una especie de la familia, Fabaceae, que es nativa de México, América Central y el norte de América del Sur. Se presentó y ampliamente naturalizado en el

¹⁶Vivero Tierra Negra, all rights reserved Powered by NUSOFT Valid XHTML and CSS.

Caribe, la Florida, Guam y el sudeste de Asia. Se considera una especie invasora en Hawaii.

DESCRIPCION

Es un árbol que alcanza una altura de unos 5 a 8 m (16 a 26 pies). Su tronco es espinoso y sus hojas son bipinnadas. Cada pabellón tiene un solo par de ovado-oblongas folletos que son cerca de 2 a 4 m (6.6 a 13 pies) de largo. Las flores son verde-blanco, fragantes, sésiles y llegar a unos 12 cm (4,7 pulgadas) de longitud, aunque parece más corta debido a arrollar. Las flores producen una cápsula con una pulpa comestible. Las semillas son de color negro.

Las semillas son dispersadas por las aves que se alimentan de la vaina dulce. Es resistente a la sequía y puede sobrevivir en las tierras áridas desde el nivel del mar hasta una altitud de 300 m (980 pies), por lo que es apto para el cultivo como árbol de calle.¹⁷

1.3 SECADO DE LA MADERA

Por secado de la madera se entiende, en forma general, el proceso de eliminación del agua en exceso del material recién cortado, que se aplica con el propósito de optimizar su posterior procesamiento y transporte para usos específicos.

La madera puede ser secada por uno de los tres métodos siguientes:

1. Secado completo al aire libre (secado natural).
2. Secado completo en hornos o cámaras.
3. Secado al aire hasta cerca del punto de saturación de las fibras y completando el proceso en un horno.

El método a emplear depende de numerosos factores tales como la especie de madera, el tamaño del material, la tasa relativa de secado, y la degradación o daño permisible.

¹⁷Vivero Tierra Negra, all rights reserved Powered by NUSOFT Valid XHTML and CSS.

1.3.1 Estructura de la Madera

La madera, como parte fundamental del tronco de los árboles tiene funciones de sostén de ramas y transporte de alimentos. Esto le confiere al material, características como porosidad (presencia de espacios vacíos) y elevada resistencia mecánica en relación con su peso, lo que origina que sus propiedades se manifiesten en diferente magnitud según las direcciones de corte.

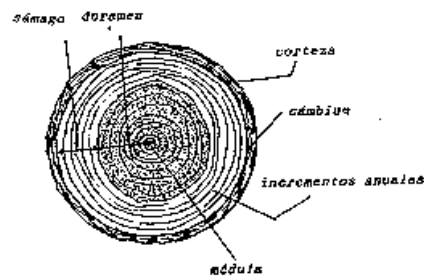


Figura 3: anatomía del árbol.

A. Partes del Tronco

Corteza es la cubierta protectora exterior y está conformada por tejidos muertos; sirve, además de proteger al árbol de agentes externos de daño, para evitar la evaporación del agua del tronco.

El cambium es el tejido generatriz ubicado entre la corteza interna y el sámago, produce la corteza hacia afuera y la madera hacia adentro. Si se daña al cambium, la parte afectada muere.

El sámago o jane, parte viva de la madera generalmente de color claro, está situada entre el cambium y el duramen. Su contenido de humedad es mayor que el del duramen pero, seca más rápidamente que éste.

El duramen o madera de corazón, es la parte interna del tronco conformada por tejido muerto. Por lo general, esta madera es más oscura que la albura y su delimitación no siempre está bien definida.

La médula, es el núcleo central de un tronco. La madera cercana a la médula tiende a secar con más defectos que el resto del leño.

Anillos de crecimiento, son capas concéntricas de engrosamiento diametral, visibles en muchas especies, formadas por acción del cambium.

B. Tejidos Principales de la Madera

Realizando un corte en la madera y observándolo con lupa o microscopio, se puede apreciar los siguientes tejidos básicos:

Poros, se denomina así al corte transversal de los vasos. Son de diferente tamaño y pueden estar o no agrupados.

Parénquima, es un tejido de reserva que puede ser de dos tipos: longitudinal, un tejido blando y claro, y los radios que se dirigen al centro del tronco. Constituyen zonas de fallas donde se originan las grietas y rajaduras de la madera, durante el secado.

Fibras, tejido que cumple la función de sostén del árbol; sus extremos son ahusados y el interior es hueco. Las paredes son de grosor variable, según la densidad de la madera.

C. Humedad de la Madera

El Agua en la Madera

La presencia de agua en la madera es un hecho conocido, ya que ésta es indispensable para la vida de las plantas. Cuando el árbol es volteado, su madera conserva una cierta cantidad de agua que se localiza tanto en los lúmenes celulares como en la pared celular y en otros espacios que pueden presentarse en la madera. La cantidad de agua existente en la madera puede variar mucho según la especie (pino o eucalipto), el tipo de madera (albura o duramen) y la edad de la madera (madera juvenil o madera adulta).

El árbol en pie contiene un elevado nivel de agua. Algunas especies livianas como la balsa y el mapajo pueden contener hasta 300% ó 400% de contenido de humedad; otras muy pesadas como el quebracho colorado llegan hasta un 50% a 60% como máximo.

El agua en la madera está presente en dos formas: agua libre o capilar, que se encuentra en el interior de las cavidades celulares. Es el agua de más fácil extracción. Al eliminarla no se presentan modificaciones apreciables en las propiedades físicas y mecánicas del leño y se llega a un nivel de humedad de aproximadamente 30% en la madera. A este contenido de humedad se denomina Punto de Saturación de la Fibras (PSF).

El agua de impregnación es la que se encuentra adherida a las paredes celulares. Una vez iniciada la eliminación de esta forma de humedad a partir del PSF, se inician las modificaciones de las propiedades físicas y mecánicas de la madera.

Las especies porosas y de menor peso relativo contienen mayor volumen de agua libre, respecto a las especies pesadas.

Fórmula para Calcular el Contenido de Humedad (CH)

El contenido de agua o contenido de humedad puede definirse como la masa de agua contenida en una pieza de madera expresada como porcentaje de la masa de la pieza en estado anhidro. El contenido de humedad de la madera se calcula con la expresión siguiente:

$$CH = \frac{\text{masa agua}}{\text{masa anhidra}}$$

Donde;

Masa de agua: masa verde inicial de la madera - Masa anhidra, es decir;

El nivel de humedad de la madera se calcula como un porcentaje del peso del agua que contiene, respecto al peso del material seco:

$$CH = \frac{(ph - ps)}{ps} \cdot 100$$

Donde;

CH: Contenido de Humedad

ph: Peso Húmedo

ps: Peso Seco

Para calcular el contenido de humedad, se emplea una muestra de madera. El peso seco o anhidro se determina después de exponerla a una temperatura de aproximadamente 103 °C, hasta que su peso no varíe.

Esta expresión es relativa y no proporciona una medida de la cantidad absoluta de humedad, a no ser que se tome en cuenta la densidad o peso específico básico del material. Una pieza de quebracho colorado con 20 % de contenido de humedad tiene más agua que una pieza de ocho o de las mismas dimensiones, porque la

pieza de quebracho colorado, por ser más pesada, contiene mayor cantidad de paredes celulares, y por tanto más humedad.

Métodos Principales para determinar el Contenido de Humedad

Existen varios métodos para determinar el contenido de humedad de la madera, los más comunes son el método gravimétrico o por pesadas y el método eléctrico.

En el primer método, se emplea una balanza con una precisión aproximada de 0,1 g para pesar la muestra (peso húmedo) al momento de su obtención y después se determina el peso anhidro. Este método es uno de los más exactos y confiables.

El segundo método emplea algunas propiedades eléctricas de la madera. El aparato más empleado es un medidor del contenido de humedad basado en la resistencia eléctrica que ofrece la madera al paso de una corriente continua (de una batería o pila). La precisión de estos aparatos es alrededor de 1% y sólo son de lectura confiable entre 6% y 25% de contenido de humedad; fuera de este rango son de dudosa precisión y exactitud.

Las lecturas dependen de la especie de madera, temperatura de la tabla y de la profundidad de penetración de los electrodos. Algunos modelos disponen de una corrección por especie para las maderas más conocidas, y otros, además, tienen corrección por temperatura.

Peso Específico Básico y Densidad

Peso específico básico (Peb) es el cociente entre el peso seco en estufa (anhidro) de la madera y peso del volumen de agua desplazada por la madera verde.

Este valor no depende de la humedad de la muestra. La densidad (Dad) se expresa como la relación entre la masa y el volumen de la madera a un determinado nivel

de humedad. En la práctica, las mediciones son del peso y no de la masa, por ello, se llama también peso específico aparente.

El peso específico y la densidad son de mucho interés para el operador de un secadero de madera, ya que ayudan a ajustar los programas de secado. Las maderas más densas son generalmente las de más difícil secado.

Desarrollo del Proceso de Secado

La pérdida de agua se produce por un proceso de naturaleza diferente dependiendo de si el contenido de humedad está por encima o por debajo del punto de saturación de las fibras (PSF).

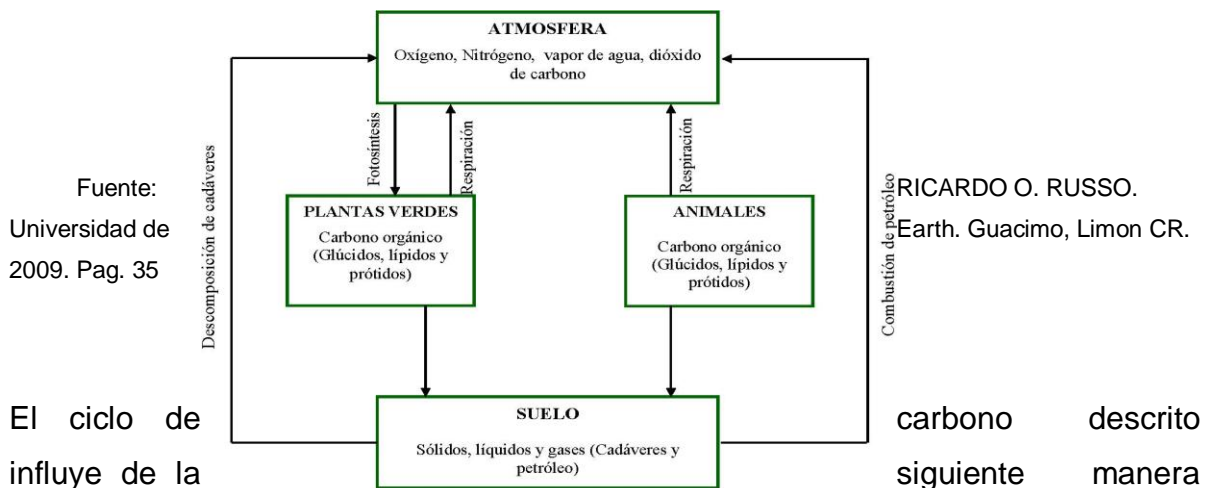
Por encima de este nivel, la velocidad de secado bajo condiciones estables de temperatura y humedad relativa del aire permanece constante. Cuando el secado ha avanzado a contenidos de humedad por debajo del PSF, el agua retenida en la madera se mueve más lentamente, retardando el proceso. Finalmente, la progresión del secado tiende hacia una curva cuyo valor límite es el Contenido de Humedad de Equilibrio (CHE) de la madera, que depende de las condiciones climáticas del medio en el cual se encuentra estacionado el material. Las más importantes de estas condiciones son la temperatura del aire y la humedad relativa ambiente.

1.4 LOS BOSQUES Y EL CAMBIO CLIMÁTICO

El calentamiento global, tal como evidencian ahora las observaciones de los incrementos en las temperaturas medias del aire, los océanos, el derretimiento generalizado del hielo y la nieve, y el incremento medio global del nivel del mar (IPCC, 2007). Los bosques y el cambio climático están íntimamente ligados. Por

esta razón, desde el primer momento en que se debate sobre el cambio climático, se hace referencia al rol de los bosques frente a éste (Giró, 2007), pero para comprender cómo se relacionan los bosques y el cambio climático es importante entender cómo funciona el ciclo de carbono en la naturaleza (Figura 10).

FIGURA 4: CICLO BIOQUIMICO DEL CARBONO



sobre el clima: Según la FAO (2007b), actualmente contribuyen con 1/5 de las emisiones de carbono cuando han sido talados, debido a que aproximadamente el 50% de la biomasa es carbono; reaccionan sensiblemente a los cambios climáticos cuando se los maneja de forma sostenible; producen madera para combustible que es más benigna que los combustibles fósiles.

Según Brown (1997b), los bosques contribuyen potencialmente al cambio climático global gracias a su influencia sobre el ciclo global del carbono. Dado que almacenan grandes cantidades de carbono en la vegetación y el suelo, intercambian carbono con la atmósfera a través de la fotosíntesis y la respiración, son fuentes de carbono atmosférico cuando se les perturba, se convierten en sumideros de carbono atmosférico durante el abandono y regeneración después de la perturbación y pueden ser manejados para alterar su papel en el ciclo del carbono.

1.4.1 Biomasa forestal

La biomasa es un parámetro que caracteriza la capacidad de los ecosistemas para acumular materia orgánica a lo largo del tiempo (Brown 1997, Eamus *et al.* 2000) y está compuesta por el peso de la materia orgánica aérea y subterránea que existe en un ecosistema forestal (Schlegel *et al.* 2000). Según el IPCC (2006), es la masa total de organismos vivos presentes en un área o volumen dados; se suele considerar biomasa muerta el material vegetal muerto recientemente. La biomasa es importante para cuantificar la cantidad de nutrientes en diferentes partes de las plantas y estratos de la vegetación, permite comparar distintos tipos de especies o vegetación o comparar especies y tipo de vegetación similares en diferentes sitios. Además, la cuantificación de la biomasa y el crecimiento de la vegetación en los ecosistemas son críticos para las estimaciones de fijación de carbono, un tema actualmente relevante por sus implicaciones en relación al cambio climático (Dixon *et al.* 1991, Ciesla 1996, Dixon 1995, Begon *et al.* 1996, Brown 1996, Márquez 1997, Budowski 1999, Malhi y Grace 2000, Snowdon *et al.* 2001).

Las plantas verdes fotosintetizan para obtener los elementos nutritivos existentes en el medio, utilizando la energía solar. El resultado de la fotosíntesis es la producción primaria, la cual es incorporada a los tejidos. Este proceso se manifiesta a través del crecimiento y se expresa como peso seco o biomasa.

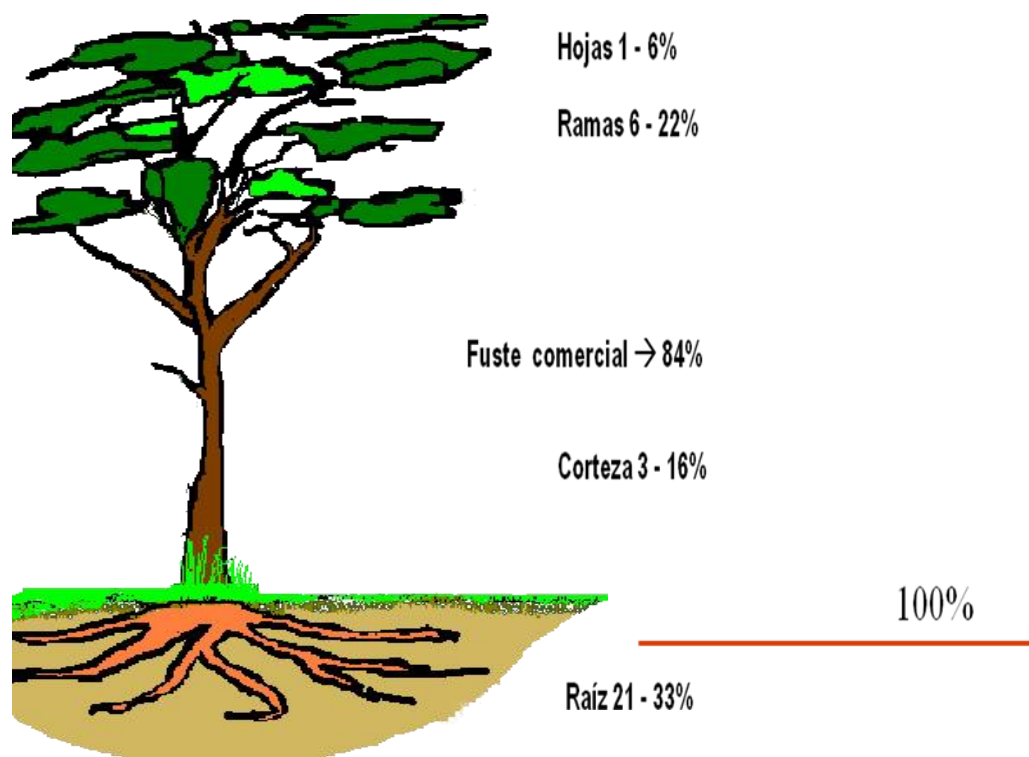
La biomasa forestal se define como el peso (o estimación equivalente) de materia

orgánica que existe en un determinado ecosistema forestal por encima y por debajo del suelo. Normalmente es cuantificada en toneladas por hectárea de peso verde o seco (Schlegel et ál. 2002).

La biomasa forestal se ha convertido en un importante elemento de estudio debido a que existe intereses industriales, energéticos y ambientales (juega un rol importante en el ciclo global de carbono) (Merino et ál., 2003). A partir de la biomasa forestal se puede calcular la concentración de carbono en la vegetación (aproximadamente el 50% de la biomasa está formada por carbono) y por consiguiente se pueden hacer estimaciones sobre la cantidad de dióxido de carbono que ingresa a la atmósfera cada vez que se desmonta o se quema un bosque. La biomasa es una variable que sirve también para comparar las características estructurales y funcionales de un ecosistema forestal en un amplio abanico de condiciones (FAO, 1995; Vidal et ál., 2003).

En términos porcentuales, el fuste del árbol concentra la mayor cantidad de biomasa aérea, representando entre 55 y 77% del total: luego están las ramas con 5 a 37%; y por último las hojas y la corteza del fuste entre 1 y 15% y 4 a 16% respectivamente (Gómez, 1976; Madgwick, 1977; Overend, 1978; Pardé, 1980; Schonenberger, 1984; Pedrasa, 1989; Sáez, 1991; Gayoso et ál., 2002). La biomasa de la mayoría de los componentes de los árboles aumenta con la edad del rodal (Gayoso et ál., 2002).

FIGURA 5: Términos porcentuales de carbono que secuestra un árbol.



FUENTE: Medición de la Capacidad de Captura de Carbono en Bosques y Plantaciones de Chile

El nivel de producción vegetal está determinado por los factores del crecimiento: clima, suelo, especie forestal y manejo. Una mayor productividad en un sitio generará una mayor producción de biomasa: esta biomasa vegetal contiene cantidades variables de los elementos nutritivos que son utilizados para el crecimiento de los árboles (Muñoz, 2002; Saavedra, 2005). La contribución porcentual de los diferentes componentes (fuste, corteza, ramas, hojas y raíces) en la biomasa total de un árbol varía considerablemente dependiendo de la especie, la edad, el sitio y el tratamiento silvicultural (Pardé, 1980; Gayoso et ál., 2002).

1.4.2 Métodos para la estimación de la biomasa de árboles sobre el suelo

El cálculo de la biomasa es el primer paso para evaluar la productividad de los

ecosistemas y la contribución de los bosques tropicales en el ciclo global del carbono (Parresol, 1999; Ketterings et ál., 2001; Castañeda et ál., 2005). Para ello, existen tres métodos, los cuales se resumen a continuación.

1.4.2.1 Método tradicional

Este método, se basa en los datos del volumen comercial (a partir de información básica de inventarios), la densidad básica de la madera y el factor de expansión de la biomasa (FEB). Puede aplicarse en los bosques densos, secundarios o maduros (correspondiente a climas húmedos y semiáridos) (Brown, 1997a). La biomasa se estima a través de siguiente ecuación general:

$$BA = VC * D * FEB$$

Donde:

BA = Biomasa aérea (t/ha)

VC = Volumen comercial (m³)

D = Densidad básica de la madera (t/m³)

FEB = Factor de expansión de la biomasa**.

1.4.2.2 Método destructivo

La medición de la cantidad de biomasa aérea en cualquier componente de un ecosistema requiere la aplicación del método destructivo (Brown et ál., 1989).

Este método proporciona un valor exacto de la biomasa ya que consiste en destruir los árboles, para calcular su peso seco o biomasa. Adicionalmente, el método permite formular relaciones funcionales entre la biomasa y las variables del rodal de fácil medición como el diámetro a la altura del pecho, altura comercial, altura total y otras (Pardé, 1980; Gayoso et ál., 2002). El inconveniente que presenta es

su alto costo en términos de tiempo y recurso económico (Pedrasa, 1989; Brown, 1992; Gayoso et ál., 2002), además de la propia destrucción de los árboles empleados en la medición. El método destructivo es el más preciso (omite errores de estimación) para estimar la cantidad de biomasa aérea (Whittaker y Marks 1975; Pardé 1980; Monroy y Návar, 2004).

En los métodos no destructivos se realiza una estimación de la biomasa por medio de cálculos del volumen a partir de mediciones directas en el campo, donde se calcula la densidad de la plantación (número de árboles por hectárea), se miden los diámetros y altura de los árboles y se calcula el área basal. También se puede calcular biomasa y posteriormente carbono por medio de modelos basados en análisis de regresión entre las variables colectadas en el terreno o en inventarios forestales y sus correspondientes variables dependientes de biomasa.

Para determinar el carbono (C) acumulado en la biomasa de las áreas de bosques naturales (primarios y secundarios) y de plantaciones forestales, primero se calculó el volumen maderable. Para ello se determina el área basal en cada una de las unidades muestrales. El área basal (AB) es la sumatoria de las áreas transversales (área del tronco a 1,30 m de altura) de todos los árboles con un diámetro mayor a 10 cm existentes en una hectárea (y se expresa en m²/ha).

$$AB = \sum_{i=1}^n a_i$$

Para 1 ha

$$AB = [(DAP \text{ medio})^2 \times 0,7854] (m^2/arb) \times N (arb/ha) \quad **$$

**RUSSO. O. RICARDO. Universidad earth unidad de carbono neutro. Guácimo, Limón, COSTA RICA. - IPCC

Luego se determina su altura media. El producto del AB multiplicado por la altura y por un coeficiente de forma (relación entre el volumen real y el volumen aparente de un árbol) es el volumen maderable o volumen de los fustes.

$$\text{Vol} = \text{AB} \times \text{H} \times 0,5^{**}$$

Luego, a partir del volumen se determina el contenido de carbono, que es el producto del volumen multiplicado por el contenido de materia seca (% MS, se consideró 50%) y por el contenido de C en la MS (% C = 50% aceptado el IPCC).

$$\text{Cantidad de C} = \text{Vol.} \times 0,5 \times 0,5^{**}$$

A esta cantidad de C se le aplica el Factor de Extensión de la Biomasa (FEB) igual a 1,6 considerando un 60% adicional contenido en ramas y follaje (en la literatura este factor se menciona con rango entre el 60% y el 90%) y la cifra total se multiplica por el área respectiva de cada una de las unidades.

1.4.2.3 Caracterización del área de muestreo:

El muestreo es un procedimiento por medio del cual se estudia una parte de la población llamada muestra, con el objetivo de inferir con respecto a toda la población. En nuestro caso la población es una plantación forestal o un bosque natural. El sitio dentro del área con plantación o bosque natural a muestrear debe de ser representativo del rodal que nos interesa calcular la captura de carbono.

Selección de árboles para el muestreo:

Para el muestreo de biomasa se establecerán en cada sitio de estudio como mínimo tres parcelas circulares de 100 m² (con un radio de 5,64 m, establecidas con una cuerda). Dentro de cada parcela se cuenta el número de árboles existentes con un diámetro a la altura del pecho, medida a 1,30 m desde el suelo

(DAP), igual o superior a 10 cm, para calcular la densidad expresada en árboles por hectárea (arb/ha). Por ejemplo, como la parcela es de 100 m², cada individuo contabilizado dentro de la misma representa 100 árboles por hectárea (1 ha = 10.000 m²). En cada árbol dentro de la muestra se mide el diámetro (con una cinta dimétrica, una forcípula o bien se mide la circunferencia del fuste o tronco a 1,30 m de altura y se divide entre $\pi = 3,1416$).

A los efectos de este ejercicio sólo se considera la biomasa aérea (biomasa sobre el suelo) de cada árbol se divide en 3 componentes: 1) Biomasa del fuste total: 2) Biomasa de ramas y 3) Biomasa de hojas.

Para otros Inventarios de Carbono también se toman datos para la determinación de la biomasa de los otros componentes o estratos, como la necromasa (biomasa muerta), el sotobosque y la hojarasca. Para esto se consideraran tres muestras de biomasa por estrato, las cuales se llevan también al laboratorio para secar en el horno y determinar el contenido de materia seca.

FACTOR DE EXPANSIÓN O EXTENSIÓN DE LA BIOMASA

El Factor de Expansión de la Biomasa (FEB) es un coeficiente que permite añadir a la biomasa de los fustes, obtenida a partir del volumen inventariado en campo, la biomasa correspondiente a las ramas, hojas y raíces. Es decir, los FEB expanden el peso seco del volumen calculado de existencias para incluir los componentes no maderables del árbol o el bosque.

Antes de aplicar dichos FEB, el volumen maderable (m³) debe convertirse a peso en seco (ton), multiplicando por un factor de conversión conocido como densidad básica de la madera (D) en (t/m³). Los FEB no tienen dimensión, dado que convierten entre unidades de peso.

En las directrices del IPCC (IPCC, 2006), se usa la expresión Factores de Conversión y Expansión de la Biomasa (FCEB - BCEF, del inglés Biomass Conversion and Expansion Factors), que combinan conversión y expansión.

Tienen como dimensión (t/m³) y transforman mediante una única multiplicación existencias de volumen. Se los puede aplicar directamente a datos de inventarios forestales basados en volumen y a registros operativos, sin tener que recurrir a densidades básicas de madera (D). Dan mejores resultados cuando se los ha derivado localmente y cuando se basan directamente en el volumen venal. Matemáticamente, los BCEF y BEF se relacionan mediante la fórmula¹⁹:

$$\text{BCEF} = \text{BEF} \times D$$

Donde BEF: Factor de expansión de la biomasa y

D: densidad de la madera**

1.4.2.4 Estimación de la biomasa a través de sensores remotos

Las imágenes satelitales registran el comportamiento de la superficie terrestre a través de diferentes regiones del espectro electromagnético, proporcionando una gran cantidad de datos espacialmente contiguos entre sí y distribuidos a lo largo de extensas áreas geográficas. Estas propiedades les confieren la capacidad de detectar, reconocer e identificar coberturas de suelo, así como medir numerosas propiedades biofísicas y bioquímicas asociadas a ellas, ofreciendo ventajas en comparación con métodos in situ, que muchas veces requieren de mediciones en terreno que pueden resultar prohibitivas a amplias escalas, debido a limitantes de accesibilidad, tiempo y recursos (Lillesand et ál., 2004; Aronoff 2005; Eastman 2006; Peña, 2007).

¹⁹ Unidad de Carbono Neutro. Universidad de EART. Costa Rica. 2009.

^{**} RUSSO. O. RICARDO. Universidad earth unidad de carbono neutro. Guácimo, Limón, COSTA RICA. - IPCC

A escala mundial, esta información sirve para conocer el estado y dinámica de los ecosistemas forestales y su interacción con los ciclos globales y el clima. A escala regional o nacional, el conocimiento de la cantidad de biomasa puede servir para realizar mapas o para detectar cambios en las masas forestales (Beaudoin et ál., 1994), al igual que para la realización de los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero que deben ser realizados en el marco del Protocolo de Kioto por los países que lo ratificaron.

Los sensores remotos pueden proveer de datos que permitan responder a las interrogantes e incertidumbres respecto al ciclo dinámico de la biomasa, ya que posibilitan la evaluación frecuente de cambios de cobertura boscosa en grandes extensiones (Brown y Lugo, 1992; Calderón, 1999). Mediante el uso de sensores remotos es posible obtener información de las propiedades del bosque y hasta cierto nivel es posible separar bosque en regeneración de bosques maduros (Foody y Hill, 1996; Foody et ál., 1996; Calderón, 1999).

1.4.2.5 Modelos alométricos para la estimación de la biomasa

La medición de la cantidad de biomasa aérea en cualquier componente de un ecosistema requiere un análisis destructivo directo (Brown et ál., 1989; Acosta et ál., 2002) o estimaciones indirectas del material vegetal para hacer las inferencias respectivas; el segundo caso es más práctico cuando se desea estimar la biomasa aérea de los árboles. Para ello, se debe contar con modelos que estimen la biomasa total con base en el tamaño y dimensiones de los árboles; es decir, modelos matemáticos basados en las relaciones alométricas que ocurren entre los órganos de un individuo (Huxley, 1932; Acosta et ál., 2002). Estos modelos tienen mucha aplicación en el campo forestal, porque presentan mucha flexibilidad en su uso; las variables más usadas son: el diámetro a la altura del pecho (dap), diámetro a la altura del tocón (dat), altura comercial (hc), altura total (ht) y combinaciones de ellas (Prado et ál., 1987; Garcinuño, 1995; Gayoso et ál., 2002).

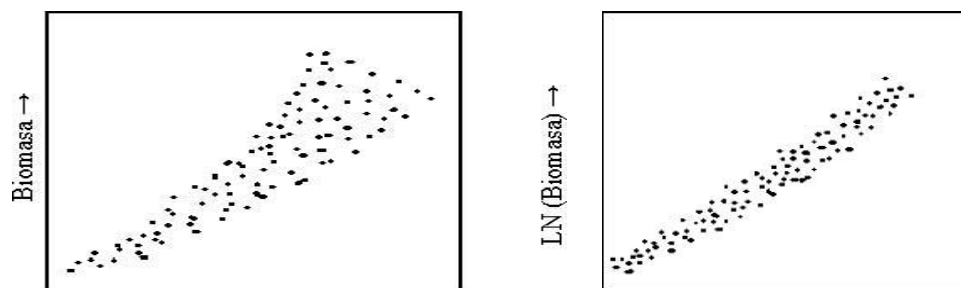
En la mayoría de los trabajos realizados en zonas tropicales se ha encontrado que la variable independiente que mejor explica la biomasa de un árbol es el diámetro a la altura del pecho (Overman et ál., 1994; Regina, 2000), al igual que en zonas

templadas (Chave et ál., 2001). Muchos autores lo consideran por ser de fácil medición y además lo utilizan multiplicado por otras variables o expresando bajo algún tipo de transformación

En la parte izquierda de la Figura6 se ilustra la tendencia heterocedástica de los datos de biomasa, sin transformación logarítmica, con el incremento de la variable dap. La mayoría de los trabajos reportados utilizan el método inicialmente propuesto por Kittredge (1944). Éste consiste en que la biomasa de algún componente o el árbol completo se relacionan con variables del tamaño del árbol en una regresión lineal bajo las escalas logarítmicas.

$dap^2 h \rightarrow LN(dap^2 h) \rightarrow$

Figura6: La biomasa en función del dap y la altura sin transformación y con transformación



logarítmica. Fuente: Bell et ál. (1984) citado por UNC (2003).

El lado derecho de la Figura6 ilustra esta situación. Ésta transformación simplifica los cálculos, pues permite utilizar análisis de regresión lineal y además, incrementa la validación estadística del análisis al homogenizar la varianza sobre el rango de los datos. Sin embargo, la transformación introduce un sesgo sistemático en los cálculos (Sprugel, 1983), obteniéndose una sobreestimación del valor de la biomasa calculado. Teóricamente esta desviación se produce al utilizar las sucesivas transformaciones logaritmo – antilogaritmo de los datos. Algunos

trabajos comentan que esta desviación es muy escasa y poco significativa (Pastor y Bockbeim, 1981; Turner y Long, 1975; Castro et ál., 1995). A pesar de ello, se han propuesto factores de corrección a fin de minimizar las diferencias detectadas (Sprugel, 1983).

El Uno de los modelos más utilizados en los estudios de biomasa para relacionar la biomasa de un árbol o la biomasa de uno de sus componentes, con alguna variable de fácil medición es el modelo alométrico (Overman et ál., 1994; Enquist et ál., 1998). La confiabilidad de las estimaciones actuales de la cantidad y la dinámica del carbono en el bosque o ecosistema puede ser mejorada aplicando conocimiento existente de la alometría de árboles que está disponible bajo la forma de ecuaciones de biomasa (Jenkins et ál., 2003; Zianis y Mencuccini).²⁰

1.4 MARCO LEGAL

El Decreto 948 de 1995 establece el reglamento de protección y control de la calidad del aire. En este Decreto se establecen normas y principios generales para la protección atmosférica, mecanismos de prevención, control y atención de episodios por contaminación del aire, generada por fuentes contaminantes fijas y móviles. También se regula el otorgamiento de permisos de emisión, los instrumentos y medios de control y vigilancia, el régimen de sanciones por la comisión de infracciones y la participación ciudadana en el control de la contaminación atmosférica.

La Resolución 601 de 2006 establece la Norma de Calidad del Aire o Nivel de Inmisión, para todo el territorio nacional en condiciones de referencia.

La Resolución 2120 de 2006, Prohíbe la importación de las sustancias agotadoras de la capa de ozono listadas en los Grupos II y III del Protocolo de Montreal, y

²⁰Álvarez. Gustavo. Modelos alométricos para la estimación de biomasa aérea de dos especies nativas en plantaciones forestales del trópico de Cochabamba, Bolivia. Turrialba, Costa Rica, 2008. Pag. 67

establece medidas para controlar las importaciones de las sustancias agotadoras de la capa de ozono listadas en el Grupo I del Anexo C del Protocolo de Montreal.

Emisiones fuentes Fijas

El **Decreto 02 de 1982** de emisiones atmosféricas reglamenta, entre otras cosas, las fuentes fijas, la calidad del aire y las alturas de las chimeneas.

La **Resolución 619 de 1997** establece los factores a partir de los cuales se requiere permiso de emisión atmosférica para fuentes fijas.

El Decreto 1697 de 1997 modifica el Decreto 948 de 1995 y establece que las calderas u hornos que utilicen gas natural o GLP no requerirán permiso de emisión atmosférica.

La **Resolución 1351 de 1995** adopta y presenta el informe de estado de emisiones IE1 para cumplir los requisitos y fines previstos en el artículo 97 del Decreto 948 de 1995.

Emisiones fuentes móviles

La **Resolución 005 de 1996** reglamenta los niveles permisibles de emisión de contaminantes producidos por fuentes móviles terrestres a gasolina o diesel, y se definen los equipos y procedimientos de medición de dichas emisiones y se adoptan otras disposiciones.

El Código nacional de tránsito establece disposiciones relacionadas con emisiones y ruido.

Incineración

La **Resolución 058 de 2002** establece normas y límites máximos de emisión para incineradores y hornos crematorios de residuos sólidos y líquidos.

La **Resolución 0886 de 2004** modifica parcialmente la Resolución 058 de 2002 y se dictan otras disposiciones.

La **Resolución 1488 de 2003** establece los requisitos, las condiciones y límites máximos permisibles de emisión bajo los cuales se debe realizar la disposición final de llantas usadas y nuevas con desviación de calidad, en hornos de producción de clinker de plantas cementeras.

CALIDAD DEL AIRE

Se entiende por norma de calidad del aire o nivel de inmisión, el nivel de concentración legalmente permisible de sustancias o fenómenos contaminantes presentes en el aire, con el fin de preservar la buena calidad del medio ambiente, los recursos naturales renovables y la salud humana.

Hasta el momento se encuentra vigente en Colombia, la reglamentación de la calidad del aire contenida básicamente en los artículos 31 a 33 del Decreto 02 de 1982 del Ministerio de Salud y en los artículos 6 y 7 del Decreto 948 de 1995 del Ministerio del Medio Ambiente.

En el **Decreto 02/82** solo se establecen las siguientes normas de calidad del aire (anual, diaria, horaria) en el territorio nacional para los contaminantes: Partículas en Suspensión (PST), Dióxido de Azufre (SO₂), Óxidos de Nitrógeno (medidos como Dióxido de Nitrógeno NO₂), Monóxido de Carbono (CO) y Oxidantes Fotoquímicos expresados como Ozono (O₃).

NORMATIVIDAD AMBIENTAL PARA FUENTES FIJAS

Para el control de las emisiones atmosféricas, el Ministerio de Salud promulga el **Decreto 02 de 1982** en el cual se establecen en el capítulo IV normas especiales de emisión de partículas para algunas fuentes fijas artificiales: calderas a base de

carbón, fábricas de cemento, industrias metalúrgicas, plantas productoras de asfalto y mezclas asfálticas, y otras industrias.

Se establecen en el capítulo V normas de emisión de dióxido de azufre (SO_2) y neblina ácida (SO_3 y H_2SO_4) para algunas fuentes fijas artificiales como las plantas productoras de ácido sulfúrico y las calderas, hornos o equipos a base de combustible líquido o sólido (carbón, fuel oil, kerosene, diesel oil o petróleo crudo) que originen o produzcan dióxido de azufre (SO_2). Así mismo se definen normas de emisión para plantas de ácido nítrico e incineradores (capítulo VI).

El **Decreto 02 de 1982** del Ministerio de Salud, presenta aciertos en cuanto a la metodología de toma de muestra según lo estipulado por los Métodos de la Agencia de Protección Ambiental de los EEUU, E.P.A.

No obstante, esta norma presenta un gran vacío en materia de control ambiental, cuando establece que el valor límite máximo permisible de emisión para fuentes fijas, no depende de su proceso productivo o del tipo de combustible, ni del consumo del mismo (a excepción de las calderas a base de carbón).

La emisión que propone la norma está fundamentada en la cantidad de producto terminado que genere la empresa, de esta forma su valor límite máximo permisible de emisión depende de si produce mucho o muy poco, es decir, la empresa que más produce, mas contamina.

Por lo anterior, se considera que es necesario replantear este aspecto, en el sentido que una norma de aire justa con el ambiente es aquella que permita el uso, manejo y aprovechamiento de los recursos naturales en forma adecuada, que involucre los procesos de combustión para generación de calor o energía donde se empleen mezclas de combustibles líquidos, sólidos o gaseosos, la cual debe ser en función del consumo calorífico equivalente a la cantidad de combustible que

requiera el proceso de combustión en un determinado tiempo y el tipo de combustible.

Así, se podría comparar los resultados de las mediciones con un valor establecido y único que no dependa de la producción y que garantice la toma de medidas adecuadas para el control de la contaminación.

De conformidad con **el Decreto 948 de 1995**, una FUENTE DE EMISIÓN es toda actividad, proceso u operación, realizada por los seres humanos, o con su intervención, susceptible de emitir contaminantes al aire.

Para controlar las emisiones de contaminantes por fuentes fijas, el **decreto 948 de 1995** en su artículo 73 reglamenta los casos que requieren del Permiso de Emisión Atmosférica como un instrumento para que las autoridades ambientales realicen la verificación del cumplimiento de las normas de emisión vigentes.

Para otorgar este permiso de emisión a una industria, obra o actividad, deben tenerse en cuenta varios factores a su vez reglamentados por la Resolución 619/9723, entre ellos:

- Tipo, tamaño y capacidad instalada de la actividad,
- Tipo y volumen de materias primas consumidas,
- Tipo y valores mínimos de consumo de Combustibles,
- Localización de la actividad.
- Riesgo para la salud humana,
- Riesgo ambiental inherente,
- Tipo y peligrosidad de residuos generados.

NORMATIVIDAD COLOMBIANA EN FUENTES MÓVILES

El **Decreto 948 de 1995** en sus artículos 37, 38, 61, 62, 65, 67, 68, 90, 91, 92 y 118 contiene las disposiciones básicas en materia de fuentes móviles.

De conformidad con el Decreto 948/95, se consideran fuentes móviles, aquellas que por razón de su uso o propósito es susceptible de desplazarse, como los automotores o vehículos de transporte a motor de cualquier naturaleza.

Dada la importancia de la contaminación por fuentes móviles, el Ministerio del Medio Ambiente establece los niveles permisibles de emisión para vehículos con motor a Gasolina o a Diesel (ACPM), mediante las Resoluciones 005 de enero 5 de 1996, 909 de agosto 20 de 1996 y 1048 de diciembre 6 de 1999.

Igualmente se establece el Certificado de Cumplimiento de Normas de Emisión para vehículos automotores.

NORMATIVIDAD COLOMBIANA EN CALIDAD Y MANEJO DE COMBUSTIBLES

El **Decreto 948 de 1995** contiene en sus artículos 4, 19, 24, 25 y 40 las disposiciones sobre calidad y manejo de combustibles. En materia de carburantes la normatividad ambiental colombiana ha tenido variaciones sustanciales reflejadas en las siguientes disposiciones, las cuales han sido reglamentadas hasta la fecha por los Ministerios de Ambiente, de Minas y Energía y de Transporte

NORMATIVIDAD COLOMBIANA PARA EL MANEJO Y ELIMINACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS

A nivel internacional el gobierno colombiano ha suscrito tratados y acuerdos para la importación y eliminación de residuos peligrosos, como el Convenio de Basilea, ratificado por la Ley 253/9625, por medio de la cual se aprueba el Convenio sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación.

Decreto 948 DEL 5 DE JUNIO DE 1995, contiene el Reglamento de Protección y Control de la Calidad del Aire; de alcance general y aplicable en todo el territorio nacional, mediante el cual se establecen las normas y principios generales para la protección atmosférica, los mecanismos de prevención, control y atención de episodios por contaminación del aire generada por fuentes contaminantes fijas y móviles, las directrices y competencias para la fijación de las normas de calidad del aire o niveles de inmisión, las normas básicas para la fijación de los estándares de emisión y descarga de contaminantes a la atmósfera, las de emisión de ruido y olores ofensivos, se regulan el otorgamiento de permisos de emisión, los instrumentos y medios de control y vigilancia, el régimen de sanciones por la comisión de infracciones y la participación ciudadana en el control de la contaminación atmosférica.

LEY 99 DE 1993, de 22 de diciembre de 1993 Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA y se dictan otras disposiciones.

Resoluciones (005 y 909)/96. Reglamenta las emisiones vehiculares y da las pautas para el funcionamiento de los centros de diagnóstico.

Protocolo de Kioto de la Convención Marco de las Naciones Unidas Sobre el Cambio Climático. Relación del Protocolo de Kioto con la conservación del aire y la Atmósfera. La relación que tiene el protocolo de Kioto con el aire y la Atmósfera es una relación de orden global dado que estos principios se adelantaron frente a todos los países industrializados con el objeto de reducir los procesos productivos del proceso de desarrollo generado por las fuentes fijas y fuentes móviles en aras de generar menos emisiones.

Resolución 1351 del 14 de noviembre de 1995. Por medio de la cual se adopta la declaración denominada Informe de Estado de Emisiones.

Resolución Número 125 Del 7 De Febrero De 1996. Por la cual se adiciona la resolución 898 de agosto 23 de 1995 en la que se regulan los criterios ambientales de calidad de los combustibles líquidos y sólidos utilizados en hornos y calderas de uso comercial e industrial y en motores de combustión interna de vehículos automotores.

1.5 MARCO CONCEPTUAL

Aire: es el fluido que forma la atmósfera de la Tierra, constituido por una mezcla gaseosa cuya composición es, cuando menos, de veinte por ciento (20%) de oxígeno, setenta y siete por ciento (77%) de nitrógeno y proporciones variables de gases inertes y vapor de agua, en relación volumétrica.

Antropogénico: se refiere a los efectos, procesos o materiales que son el resultado de actividades humanas a diferencia de los que tienen causas naturales sin influencia humana. Normalmente se usa para describir contaminaciones ambientales en forma de desechos químicos o biológicos como consecuencia de las actividades económicas, tales como la producción de dióxido de carbono por consumo de combustibles fósiles.

Anden: Es la superficie lateral de la vía pública, destinada al tránsito de peatones, comprendida entre la línea de demarcación del predio y el sardinel.

Árbol urbano: Planta perenne, de tronco leñoso que se ramifica a cierta altura del suelo y que se desarrolla dentro del ambiente urbano.

Área Urbana: Es la extensión comprendida dentro de la nomenclatura legal correspondiente o la determinada por los concejos municipales por medio de acuerdo, dentro de la cual se permiten usos urbanos y la cual cuenta con la posibilidad de prestación de servicios públicos.

Atmósfera terrestre: es la parte gaseosa de la Tierra que constituye la capa más externa y menos densa del planeta. Se constituye de varios gases que varían en cantidad según la presión a diversas alturas.

Avenida: Vía que por sus características de diseño está destinada al tráfico intenso de vehículos, calle ancha, generalmente con separador y arboles.

Cobertura Vegetal: Es toda vegetación natural correspondiente a un área o territorio, que incluye principalmente: bosques, matorrales, sabanas, vegetación de agua dulce, terrenos con escasa vegetación y áreas agropecuarias en uso.

Bosque Urbano: es una colección de los árboles que crecen dentro de la ciudad, en un sentido más amplio puede incluir cualquier clase de vegetación arbolada de la planta que crece en y alrededor de establecimientos humanos.

Contaminantes: son fenómenos físicos o sustancias, o elementos en estado sólido, líquido o gaseoso, causantes de efectos adversos en el medio ambiente, los recursos naturales renovables y la salud humana que, solos o en combinación, o como productos de reacción, se emiten al aire como resultado de actividades humanas, de causas naturales, o de una combinación de éstas.

Capa de ozono: es la zona de la estratosfera terrestre que contiene una concentración relativamente alta de ozono. Esta capa, que se extiende aproximadamente de los 15 km a los 40 km de altitud, reúne el 90% del ozono presente en la atmósfera y absorbe del 97% al 99% de la radiación ultravioleta de alta frecuencia.

Calentamiento Global: es el incremento en la temperatura promedio de la atmósfera. Se debe a la emisión de gases de efecto invernadero por actividades del antrópicas.

Captura de Carbono: La captura de carbono (CO₂ atmosférico causante del Calentamiento Global) ocurre únicamente durante el desarrollo de los árboles, y se detiene cuando los árboles llegan a su madurez total.

Efecto invernadero: es el calentamiento natural de la Tierra. Los gases del efecto invernadero retienen parte del calor del Sol y mantienen una temperatura apta para la vida.

Estratosfera o estratósfera: es una de las capas más importantes de la atmósfera, esta se sitúa entre la troposfera y la mesosfera, y se extiende desde unos 11 hasta unos 50 km de la superficie.

Escarpa: es una vertiente de roca que corta el terreno abruptamente. La pendiente es mayor a 45°, aunque sea solamente una parte de la vertiente. A veces adopta la forma de una cornisa, que corona una vertiente en una extensión más o menos larga, aunque conservando una altitud sensiblemente constante.

De modo general, cualquier tipo de salto que interrumpe la continuidad de un paisaje. Sin embargo, el concepto específico hace referencia a los escarpes de falla, que corresponden a los saltos o pendientes visibles en las fracturas recientes de la corteza terrestre.

Emisiones: Son todos los fluidos gaseosos, puros o con sustancias en suspensión; así como toda forma de energía radioactiva, electromagnética o sonora, que emanen como residuos o productos de la actividad humana.

Exosfera o exósfera: es la capa de la atmósfera en la que los gases poco a poco se dispersan hasta que la composición es similar a la del espacio interplanetario. Es la última capa de la atmósfera terrestre, se localiza por encima de la termosfera,

aproximadamente a unos 600 km de altitud, en contacto con el espacio exterior, donde existe prácticamente el vacío.

Fuente fija: es la fuente de emisión situada en un lugar determinado e inamovible, aún cuando la descarga de contaminantes se produzca en forma dispersa.

FUENTE FIJA PUNTUAL O DISPERSA. Las fuentes fijas pueden ser puntuales (aquella que emite contaminantes al aire por ductos o chimeneas) o dispersa (cuando los focos de emisión de una fuente fija se dispersan en un área, por razón del desplazamiento de la acción causante de la emisión, como en el caso de las quemas abiertas controladas en zonas rurales o las emisiones fugitivas o dispersas de contaminantes por actividades de explotación minera a cielo abierto).

Gas: Se denomina gas al estado de agregación de la materia que no tiene forma ni volumen propio. Su principal composición son moléculas no unidas, expandidas y con poca fuerza de atracción, haciendo que no tengan volumen y forma definida, provocando que este se expanda para ocupar todo el volumen del recipiente que la contiene, con respecto a los gases, las fuerzas gravitatorias y de atracción entre partículas, resultan insignificantes.

Mesosfera: En meteorología se denomina mesosfera o mesósfera a la parte de la atmósfera situada por encima de la estratosfera y por debajo de la termosfera.

Muestreo: Es la actividad por la cual se toman ciertas muestras de una población de elementos de los cuales vamos a tomar ciertos criterios de decisión, el muestreo es importante porque a través de él podemos hacer análisis de situaciones de empresa de algún campo de la sociedad.

Ozono: es uno de los gases de efecto invernadero, y por lo tanto, en condiciones normales retiene parte de la radiación reflejada. El debilitamiento de su capa permite llegar rayos ultravioleta, nocivos para los seres humanos.

Silvicultura: Ciencia o arte de tratar racionalmente las masas forestales para mejorar su regeneración, composición y desarrollo, y adaptar sus beneficios a las necesidades del hombre.

Silvicultura Urbana: Es una rama especializada de la silvicultura; tiene como finalidad el cultivo y la ordenación de arboles con miras a provechar la contribución actual y potencial que estos pueden aportar al bienestar de la población urbana, tanto desde el punto de vista fisiológico como sociológico y económico. En su sentido más amplio, el concepto de silvicultura urbana se refiere a un sistema múltiple de ordenación que incluye las cuencas hidrográficas municipales, los hábitat de las especies animales silvestres, las oportunidades de esparcimiento al aire libre, el diseño del paisaje, la recuperación de desechos en el ámbito municipal, el cuidado de los arboles en general, y la producción de fibra de madera como materia prima.

Sumideros: Se entiende por **sumidero** todo sistema (o proceso) por el que se extrae de la atmósfera un gas o gases y se almacena.

Troposfera o tropósfera: es la capa de la atmósfera que está en contacto con la superficie de la Tierra. Tiene alrededor de 17 km de espesor en el ecuador, se encuentra alrededor de 6°C a 0°C y en ella ocurren todos los fenómenos meteorológicos que influyen en los seres vivos, como los vientos, la lluvia y los huracanes. Además, concentra la mayor parte del oxígeno y del vapor de agua. En particular este último actúa como un regulador térmico del planeta; sin él, las diferencias térmicas entre el día y la noche serían tan grandes que no podríamos sobrevivir. Es vital para los seres vivos. La tropósfera es una de las capas más gruesas del conjunto de las capas de la atmósfera, y gracias a la tropósfera la lluvia nos moja, tenemos un viento relajante, y los huracanes se presentan.

Termosfera o termósfera: es la capa de la atmósfera terrestre que se encuentra entre la mesosfera y la exosfera. Dentro de esta capa, la radiación ultravioleta, pero

sobre todo los rayos gamma y rayos X provenientes del Sol, provocan la ionización de átomos y moléculas.

Vapor de agua es un gas que se obtiene por evaporación o ebullición del agua líquida o por sublimación del hielo. Es inodoro e incoloro y, a pesar de lo que pueda parecer, las nubes o el vaho blanco de una cacerola o un congelador, vulgarmente llamado "vapor", no son vapor de agua sino el resultado de minúsculas gotas de agua líquida o cristales de hielo.²¹

2 METODOLOGIA

TIPO DE ESTUDIO

Es de carácter investigativo, descriptivo y comparativo con evaluación cualitativa y cuantitativa de aspectos físicos y sociales. El proyecto se ejecuto en el área urbana del municipio de Bucaramanga, Departamento de Santander.

INTEGRACION DE LA MUESTRA Y OBTENCION DE LA INFORMACION

Población: Está conformada por las especies forestales presentes en el casco urbano de Bucaramanga Departamento de Santander, donde se presentan 50 especies arbóreas aproximadamente siendo este la comunidad total forestal que habita el ecosistema urbano, presente en sus principales parques, calles, avenidas y la escarpa que se encuentra en la parte occidental del municipio.

Muestra: Para la realización de este estudio se procedió a realizar un recorrido del área haciendo una selección de cinco especies forestales que presentan mayor frecuencia y abundancia en la zona; las especies más representativas son: Almendro (*terminalia catappa*); Oiti (*Licania tomentosa*); Gallinero (*Pithecellobium*

²¹ DICCIONARIO ENCICLOPEDICO DOMINICANO DE MEDIO AMBIENTE.

dulce) Guayacán rosado (Tabebuia rosea) y tulipán africano (spathodea capanulata).

Para la realización de este trabajo se citaron estudios realizados en países que tuvieran relación con el tema expuesto tomando como base las formulas que son generales para cada análisis ya que este tipo de trabajo no ha sido realizado en áreas urbanas.

2.1 CALCULO DE BIOMASA

Para la evaluación de la captura de Carbono de una especie arbórea se empleo el Método Destructivo el cual consiste en cortar un árbol de un área conocida y pesar la biomasa del fuste, ramas, hojas y raíz directamente, determinando posteriormente su peso seco. Para este proyecto se seleccionaron dos (2) arboles por especie. Una vez tumbado el árbol se procedió a tomar muestras significativas de las diferentes partes que lo conforman para llevar a cabo el procedimiento descrito. Este método se emplea para el cálculo de Biomasa y con sus resultados se llega a la cantidad de Carbono que la especie puede secuestrar

2.1.1 Determinación del peso de la biomasa verde por individuos

La biomasa total del árbol, se determinó en campo, mediante la implementación de un muestreo destructivo, en el cual se aparearon diez árboles, dos individuos por cada especie seleccionada para el proyecto en el área de Bucaramanga. Se tomaron diez árboles en total por ser un número estadísticamente valido como tamaño mínimo de muestra.

Cada árbol cortado, se dividió en cuatro compartimentos: Ramas, hojas, Fuste y Raíz; compartimentos que fueron pesados por separado para determinar el porcentaje que ocupa cada uno, en el peso total del árbol.

Se seleccionaron dos (2) arboles por especies a trabajar con fuste recto y libre de daños, y se tuvo cuidado con incluir la mayoría de muestras diamétricos presentes. Previo al derribo, a cada árbol se le midió el diámetro normal (DN), posteriormente se desramo y el fuste se selecciono en trozas comerciales de 2.55 y 1,25 m de longitud. De cada troza del fuste se obtuvo una rodaja de aproximadamente 3 cm de espesor en la parte de mayor diámetro. Las ramas fueron separadas del follaje y luego pesadas, una vez obtenido por lo menos cuatro rodajas de cada especie se identifico con un número de muestra y el número del árbol correspondiente. El peso seco de cada componente (trozas, ramas y follaje) y su respectiva muestra se determino in situ para evitar la pérdida de humedad; el peso se midió empleando una báscula de reloj de 200 kg de capacidad y una de 15 kg para las muestras de menor tamaño.

En total se obtuvieron 40 rodajas de fuste, 10 muestras de ramas, 10 muestras de follaje y 5 muestras de raíz de las 10 especies seleccionadas. El secado de estas muestras se realizo empleando un horno eléctrico, dentro del cual se colocaron las muestras hasta que alcanzaron un peso seco constante. (Ver fotos 1-2)



Fotografía # 1



Fotografía # 2

Fuente: Tomadas autores del proyecto

2.1.2 Selección de Individuos

Se seleccionaron dos (2) arboles por especies a trabajar con fuste recto y libre de daño. De acuerdo con una rápida interpretación en campo de los datos obtenidos durante el inventario, se determinaron estadísticamente los valores correspondientes a la media aritmética y desviación estándar de los individuos muestreados en cada parcela, al mismo tiempo que se estableció la ubicación de todos estos dentro de la curva de distribución normal.

2.1.3 Apeo, cosecha y pesaje de individuos

El apeo de los individuos, se realizó con ayuda del Consorcio METROPAVIMENTOS y adicional equipo, instrumentos y maquinas necesarias, tales como operario, motosierra, retroexcavadora, machetes, barras, cuerdas, entre otros.

La separación de las ramas y hojas de los árboles apeados se realizó con ayuda de las herramientas anteriormente citadas, una vez realizada esta operación se procedió a pesar cada una de las muestras por separado. El fuste fue cortado en partes de un metro, para hacer más fácil su manipulación. Para la toma de muestras se sacaron rodajas de menor tamaño (2 cms aproximadamente de altura) para realizar su evaluación. (Ver fotos 3, 4, 5, 6, 7, 8)



Fotografía # 3



Fotografía # 4

Fuente: Tomadas por autores del proyecto



Fotografía # 5



Fotografía # 6



Fotografía # 7



Fotografía # 8

Fot

Fuente: Tomadas por autores del proyecto

2.1.4 Determinación del peso total de la raíz

Para la extracción total de las raíces de los árboles apeados, se procedió a limpiar alrededor del árbol, es decir quitar escombros y parte del concreto que estos poseían por las construcciones existentes a su alrededor, luego con ayuda de una máquina retroexcavadora se realizó su extracción total. Se tomó el peso verde de la muestra de raíz obtenida para cada especie y

esta se llevo a secado hasta que estabilizo su contenido de humedad. De este modo se obtuvo el peso total de la muestra de raíz por individuo. (Ver fotos 9, 10, 11,12).



Fotografía # 9



Fotografía # 10



Fotografía # 11



Fotografía #12

Fuente: Tomadas por autores del proyecto

2.1.5 Determinación de Biomasa y determinación del volumen de Carbono.

De cada uno de los compartimentos separados de los árboles apeados se trajo una sub muestra de cada sección mínima, que posteriormente se secó en un horno

memers a una temperatura de 103 °C. Para compartimientos como fuste, raíz, hojas y ramas. (Ver foto 13)

Teniendo en cuenta el tamaño del horno existente fue necesario colocar las muestras por separado y tomar los pesos de cada una de ellas hasta que esta estabilizo su peso llegando al mínimo de contenido de humedad en la muestra. (Ver foto 14, 15, 16)

El tiempo que tardo cada especie en estabilizar su peso dependía del ella misma por el contenido de humedad presente.

Con los datos de peso verde y peso seco, se utilizó la fórmula y se obtuvo el contenido de humedad por compartimento de cada uno de los individuos muestreados.

$$CH = \frac{(ph - ps)}{ps} * 100$$

Donde;

CH: Contenido de Humedad

ph: Peso Húmedo

ps: Peso Seco²²



²²Bastienne Schlegel, Jorge Gayoso, Javier Guerra. Manual de Procedimientos para Inventarios de Carbono en Ecosistemas Forestales. Valdivia. Enero. 2001.

Fotografía # 13

Fuente: Tomada por autores del proyecto.



Fotografía # 14



Fotografía # 15



Fotografía # 16

Fuente: Tomadas por autores del proyecto.

2.1.6 Determinación del peso de la biomasa seca

Partiendo del peso de la biomasa verde por compartimento obtenido en campo y del contenido de humedad de cada uno de estos, obtenidos en el laboratorio; se determinó el agua contenida dentro de cada compartimento, y éste se restó del

peso verde total, obteniendo así el peso de la biomasa seca, la misma en donde se deposita la totalidad del Carbono presente en los compartimentos del árbol.

Con el contenido de humedad se calcula la proporción del peso húmedo que corresponde a biomasa:

$$B = \frac{PhBt}{1 + \left(\frac{CH}{100}\right)}$$

Donde:

B = biomasa seca (g)

Ph Bt = peso húmedo total de biomasa (g)

CH = contenido de humedad (%)²³

Los valores se dividen por 1.000.000 para obtener toneladas. Los valores de carbono se expanden al área y se expresan en tC/ha.

2.2 CALCULO DE CARBONO

2.2.1 Determinación del carbono presente en la biomasa seca

A partir del volumen se determina el contenido de carbono, que es el producto del volumen multiplicado por la densidad de la especie y por el contenido de C en la MS (% C = 50% aceptado el IPCC, Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, Intergovernmental Panel on Climate Change)

$$\text{Cantidad de C} = \text{Vol.} \times D \times 0,5^{**}$$

A esta cantidad de C se le aplica el Factor de Extensión de la Biomasa (FEB) igual a 1,6 considerando un 60% adicional contenido en ramas y follaje (en la literatura

²³Bastienne Schlegel, Jorge Gayoso, Javier Guerra. Manual de Procedimientos para Inventarios de Carbono en Ecosistemas Forestales. Valdivia. Enero. 2001.

^{**}RUSSO. O. RICARDO. Universidad earth unidad de carbono neutro. Guácimo, Limón, COSTA RICA. - IPCC

este factor se menciona con rango entre el 60% y el 90%) y la cifra total se multiplica por el área respectiva de cada una de las unidades²⁴.

2.2.2 Calculo de carbono por Especie

Se realizó una operación matemática sencilla donde se relacionó el volumen seco de la muestra Vs el volumen total del árbol multiplicándolo por la su densidad y por el Factor de Expansión de la Biomasa (FEB) igual a 1,6 para ramas y hojas, dando como resultado el contenido de carbono capturado por especie en Toneladas.

Determinación del CO2 capturado

El CO2 capturado por árboles individuales, se determinó por medio de aplicaciones matemáticas, partiendo del peso del Carbono presente en cada compartimento de la biomasa seca y multiplicándolo por la relación existente entre el peso total de la molécula de CO2 (44) y el átomo de Carbono (12); es decir que por cada Kg. de Carbono encontrado en la biomasa seca del árbol, este ha capturado 3,66 Kg. de CO2, con lo cual se calcula el peso el CO2 capturado por cada compartimento del árbol y el CO2 total por individuo.

2.2.3 Reconocimiento y Diagnostico de las Áreas Verdes

El reconocimiento silvicultural se efectuó mediante la compilación de registros obtenidos por el Consorcio METROPAVIMENTOS, entidad contratista de Metrolinea, encargados de realizar inventarios, análisis de especies, podas, traslados, talas y extracción de raíz. La información obtenida hace referencia a los corredores viales principales del casco urbano de Bucaramanga. Esta entidad es la única en la ciudad que tiene registros de inventarios actuales, debido a la implementación del Sistema de Transporte Masivo; Metrolinea.

²⁴ RUSSO O. RICARDO. Universidad de Earth. COSTA RICA.

Selección de Sitio y Realización de Inventarios Forestales

Se eligieron los sitios más transitados y congestionados de la ciudad, es decir el centro y las principales avenidas. Se realizaron muestreos de las especies existentes en cada zona seleccionada del municipio de Bucaramanga, se implementaron muestreos destructivos, este realizado con ayuda del Consorcio

METROPAVIMENTOS, consistió en la extracción total del árbol y se procedió a tomar la muestra de raíz, fuste, ramas y hojas respectivamente a un mínimo de diez árboles, dos de cada especie. A partir de este muestreo, se establecen diversas series de datos por individuo (altura, DAP, tamaño de copa, entre otros), que permitieron realizar los cálculos de captura de Carbono individuales, a partir del peso de la biomasa verde en primera medida, y aplicar modelos estadísticos que permiten calcular la captura de Carbono de cada especie evaluada.

Tamaño e instalación de parcelas

Dadas las condiciones urbanas se realizó la selección de las principales avenidas de Bucaramanga, tales como la 9, 27, 33, las cuales constan con la mayor cantidad de árboles presentes en el área. (Ver fotos 17, 18, 19,20)

Inventarios forestales

El Consorcio METROPAVIMENTOS realizó inventarios al 100% de los individuos presentes en la carrera 33, 27 y 9; registrando diámetro y altura de cada individuo.

Con los datos colectados en campo se determinó el volumen en pie presente en

cada parcela instalada, mediante tablas de volumen para las especies presentes, cabe resaltar que existen especies con diámetros tan pequeños los cuales no se pueden utilizar en tablas de volumen previamente establecidas.

Para determinar los volúmenes en el casco urbano de Bucaramanga fue necesario hallar el factor forma el cual es de 0,6, debido a que las tablas de volumen no eran aplicables a diámetros tan pequeños. Se trabajó entonces con la siguiente ecuación:

$$V.c.c = A.B. \times H \times F.F.$$

Donde:

V.c.c = Volumen con corteza.

A.B. = Área basal

H = Altura

F.F. = Factor forma

VOLUMEN DE COPA

Para el cálculo de volumen de copa se tuvo en cuenta la siguiente fórmula:

$$V_c = \frac{\pi d^2 * H_c}{12}$$

Donde;

Vc: volumen de copa.

d: diámetro de copa.

Hc: ancho de copa



Fotografía # 17



Fotografía # 18



Fotografía # 19



Fotografía # 20

Fuente: Tomadas por autores del proyecto.

2.3 DETERMINACION DEL AREA DE COBERTURA BOScosa EN EL CASCO URBANO DE BUCARAMANGA

Instrumentos de Recolección de Información Aplicada y Tabulación de Datos.

La revisión de literatura se efectuó recopilando información de fuentes locales, departamental, nacional e internacional con el objetivo de orientar el trabajo no solo hacia el cumplimiento de los objetivos sino para mejorar la calidad del aire del entorno.

La cartografía básica, Fotografías Aéreas e Imagen Satelital Spot 30 se obtuvo de la Escuela de Ingeniería Civil de la Universidad Industrial de Santander Sala Geomática a escala manejable según el caso, entre ellas 1:2000.

Con la ayuda de este material se determinó el área de estudio y área boscosa del casco urbano de Bucaramanga.

En el Municipio se realizó un recorrido general con el objeto de delimitar las zonas con mayor cantidad de material particulado, estaciones de monitoreo de calidad de aire, implementación de especies nuevas en los separadores. Se delimitó el área en dos sectores: sector uno (1) Centro, Zona en la que se concentra la mayor cantidad de partículas contaminantes. Sector dos (2) principales avenidas de Bucaramanga, Zona con especies forestales más jóvenes.

2.3.1 Procesamiento de la información: Se obtuvo el área de cobertura boscosa presente en el casco urbano de Bucaramanga empleando la imagen satelital Spot 30, usada en la Universidad Industrial de Santander Escuela de Ingeniería Civil de Bucaramanga. (Ver figura 7-8)

Se inició con la delimitación de la zona a trabajar en la imagen SPOT 30 en la cual se crearon Features respectivos para cada dato (cobertura vegetal, Edificaciones y Transporte); obteniendo el área respectiva de cada sector.

Figura 7: Corte de imagen JPG de la zona estadio – Bucaramanga



Fuente: Universidad Industrial de Santander – Escuela Civil – Geomática.

Figura 8: Corte de imagen JPG de la zona centro - Bucaramanga



Fuente: Universidad Industrial de Santander – Escuela Civil – Geomática.

Selección de parcelas a muestrear:

Para la selección de parcelas, se tuvo en cuenta la interpretación de la información secundaria y de la cartografía existente en los archivos de la Escuela de ingeniería Civil de la Universidad Industrial de Santander (Geomática), Metrolinea y el Consorcio MetroPavimentos sobre el estado de las coberturas en el municipio, resaltándose aspectos como:

Desarrollo de las plantaciones.

Extensión reforestada.

Cartografía de la zona para determinar el área de cobertura boscosa.

2.4 DATOS DE EMISIONES

Se realizaron visitas a las entidades ambientales del Municipio tales como; Sub – Secretaria de Medio Ambiente de Bucaramanga, CDMB (Corporación Autónoma de la Defensa de la Meseta de Bucaramanga) Red de Monitoreo, Sistema de Transporte Masivo – Metrolinea (Oficina Ambiental), y se obtuvo la información básica y necesaria para cuantificar la cantidad de gases efecto invernadero que arroja todo el casco urbano de Bucaramanga en el año 2010.

Análisis estadístico

El análisis estadístico, se tomó como referencia los contenidos de Carbono encontrados. Se realizaron con un nivel de confiabilidad del 95 %. El paquete estadístico utilizado es el STAT GRAPHICS4.0 PLUS.

Inicialmente se buscó establecer la diferencia estadística existente entre los contenidos de Carbono encontrados en los diferentes estratos en que se dividieron los compartimentos ramas, hojas y fuste. Dentro de este punto, se compararon los contenidos encontrados en cada una de las cinco especies en estudio.

2.5 RECOMENDACIÓN DE ESPECIES

Mediante visitas de campo y con los datos obtenidos del rendimiento de la captura de Carbono se recomendarán las especies que presenten mayor potencial para beneficio de la calidad de aire de los bumanguenses.

3. RESULTADOS

3.1 DETERMINACION DE BIOMASA SECA

Una vez obtenido el proceso de secado de las sub muestras se obtuvo:

Tabla 7: Peso inicial (verde) y peso final (seco) de Rodajas por Especie

PESOS DE RODAJAS POR ESPECIES							
ESPECIE	PESO INICIAL (VERDE) (gr)	p1	p2	p3	p4	p5	PESO FINAL (SECO) (gr)
GALLINERO	601,5	407	227	220	212	211	210
	720	655,5	501	464,5	377	374	374
	650	592	477	454,5	380	378	376
	732,5	671	551	520,5	436	421	420
TULIPAN AFRICANO	915	814	641	617	416	406	406
	715	614	491	417	337,5	329	328
	910	808	646	605	450,5	437	436
	620	469	307	307	282	279,5	278
GUAYACAN ROSADO	1010	919	742	707	576	567,5	567
	1235	1152	984	934	794,5	774	773
	1345	1247	1057	1020	865	860	860
	1510,5	1337	1131	1092	910,5	886	886
OITI	1650	1460	1034,5	850	804	804	804
	1685	1541	1053	961	868	867	867
	1930	1760	1335	1040,5	1015	1010,5	1010
	2110	1791	1300	1105	1074	1074	1074
ALMENDRO	810	618.5	316	301	300	300	300
	1653	1450	876	693	689	689	689
	2145	1967	1304,5	936,5	911	911	911
	2340	1846	1154	915,5	900,5	900,5	900,5

Fuente: Autores del Proyecto

Tabla 8: Peso inicial (verde) y peso final (seco) de Rodajas por Especie

PESOS DE RODAJAS POR ESPECIES							
ESPECIE	PESO INICIAL (VERDE) (gr)	p1	p2	p3	p4	p5	PESO FINAL (SECO) (gr)
GALLINERO 2	656	601,5	491	211	198	197	197
	720	720	646	374	210,5	210	210
	757,5	650	307	378	225	223	222
	801,5	792,5	742	421	352,5	350	350
TULIPAN 2	1001,5	859,5	799	650	543,5	520	520
	755	614	598	550	421,5	400,5	400,5
	820,5	808	695	600,5	465,5	450	450
	700,5	469	355	278,5	256,5	250	250
GUAYACAN 2	899,5	742	650	534,5	454,5	454	454
	987,5	904	880	760,5	520,5	520	520
	1008	957,5	956,5	856	617	616	616
	1103	998,5	876	765	417	415	415
OITI 2	1450	1034,5	950,5	890	707	700	700
	1555	1053	960,5	890	605	605	605
	1678	1335	1250	1101	961	961	961
	1996,5	1560	1345	1198,5	1020	1019	1019
ALMENDRO 2	990	919	850	618,5	612	612	612
	1108	1152	998,5	876	872	872	872
	1380	1247	1179,5	904	900,5	900,5	900,5
	1778	1337	1210,5	1110,5	1002	1002	1002

Fuente: Autores del Proyecto

Tabla 9 Y 10: Peso inicial (verde) y peso final (seco) de hojas y ramas por especie

PESO DE HOJAS		
ESPECIE	PESO VERDE INICIAL (gr)	PESO SECO FINAL (gr)
GALLINERO	356	101
TULIPAN AFRICANO	252,5	98
GUAYACAN ROSADO	398,5	105
OITI	376	78,5
ALMENDRO	410	154,3

PESO DE RAMAS				
ESPECIE	PESO VERDE INICIAL (gr)	p1	p2	PESO SECO FINAL (gr)
GALLINERO	1987,5	1654	1430	1430
TULIPAN AFRICANO	2018,3	1870	1507	1507
GUAYACAN ROSADO	1754	1458	988,5	988,5
OITI	1879	1362	980	980
ALMENDRO	2148,5	1977	1576	1576

Fuente: Autores del Proyecto

Tabla 11: Peso inicial (verde) y peso final (seco) de Raíz por Especie

PESO DE RAIZ				
ESPECIE	PESO VERDE INICIAL (gr)	p1	p2	PESO SECO FINAL (gr)
GALLINERO	2937	2654	1630	1630
TULIPAN AFRICANO	2718,3	1970	1607	1607
GUAYACAN ROSADO	2754	2458	1988,5	1988,5
OITI	2379	1962	1480	1480
ALMENDRO	2548	2001	1376	1376

Fuente: Autores del Proyecto

Con la aplicación de las formulas descritas en la metodología, y con base en los resultados de Peso seco final se calculó la biomasa seca por individuo.

Determinación del Volumen, Biomasa Seca y Carbono presente en cada Muestra; se realizó empleando formulas citadas en la metodología.

Tabla 12: Volumen de Copa

NOMBRE COMUN	DIAMETRO DE COPA (mts)	ANCHO DE COPA (mts)	VOLUMEN DE COPA (m3)
Oití 1	6	3	28,2743339
Oití 2	7,5	4	58,9048623
Guayacán rosado1	5	3	19,6349541
Guayacán rosado 2	6	3,5	32,9867229
Tulipan africano1	4	2	8,37758041
Tulipan africano 2	4,5	3	15,9043128
Almendra 1	5	6	39,2699082
Almendra 2	3	5	11,7809725
Gallinero 1	6	4	37,6991118
Gallinero 2	8	4	67,0206433

Fuente: Autores del Proyecto.

Tabla 13: Volumen del árbol por especie

NOMBRE COMUN	DAP (mts)	d (mts)	ALTURA (mts)	VOLUMEN (m3)
Oití 1	0,310	0,26	10,2	0,462
Oití 2	0,280	0,24	15,7	0,580
Guayacán rosado 1	0,230	0,18	6,2	0,155
Guayacán rosado 2	0,280	0,22	10,5	0,388
Tulipan africano 1	0,235	0,203	9	0,234
Tulipan africano 2	0,187	0,174	7	0,115
Almendro 1	0,320	0,23	8,3	0,401
Almendro 2	0,307	0,222	7,8	0,346
Gallinero 1	0,227	0,176	7,8	0,189
Gallinero 2	0,282	0,22	11,7	0,438

Fuente: Autores del Proyecto.

Tabla 14: Calculo de volumen por Sub Muestras.

VOLUMEN DE RODAJA							
ESPECIE	DIAMETRO (mts)	ALTURA (mts)	VOLUMEN (m3)	ESPECIE	DIAMETRO (mts)	ALTURA (mts)	VOLUMEN (m3)
GALLINERO 1	0,162	0,022	0,000453	GALLINERO 2	0,18	0,02	0,000509
	0,171	0,021	0,000482		0,21	0,02	0,000693
	0,186	0,02	0,000543		0,19	0,02	0,000567
	0,21	0,02	0,000693		0,2	0,02	0,000628
			0,002172				0,002397
TULIPAN 1	0,203	0,018	0,000583	TULIPAN 2	0,19	0,02	0,000567
	0,205	0,02	0,000660		0,19	0,024	0,000680
	0,212	0,02	0,000706		0,185	0,022	0,000591
	0,201	0,019	0,000603		0,16	0,022	0,000442
			0,002552				0,002281
GUAYACAN 1	0,19	0,02	0,000567	GUAYACAN 2	0,18	0,02	0,000509
	0,231	0,02	0,000838		0,185	0,02	0,000538
	0,205	0,023	0,000759		0,21	0,02	0,000693
	0,207	0,02	0,000673		0,22	0,02	0,000760
			0,002837				0,002500
OITI 1	0,245	0,023	0,001084	OITI 2	0,21	0,019	0,000658
	0,24	0,022	0,000995		0,23	0,023	0,000956
	0,273	0,023	0,001346		0,24	0,021	0,000950
	0,28	0,02	0,001232		0,26	0,021	0,001115
			0,004657				0,003679
ALMENDRO 1	0,218	0,021	0,000784	ALMENDRO 2	0,19	0,02	0,000567
	0,282	0,02	0,001249		0,21	0,02	0,000693
	0,291	0,02	0,001330		0,24	0,02	0,000905
	0,305	0,022	0,001607		0,27	0,022	0,001260
			0,004971				0,003424

Fuente: Autores del Proyecto

3.2 CALCULO DEL CARBONO EN LA BIOMASA PRESENTE EN LAS ESPECIES

Resultados empleando el método destructivo:

Tabla 15: Biomasa seca en el árbol total.

CALCULOS DE BIOMASA SECA DE LAS MUESTRAS Y BIOMASA SECA DEL ARBOL				
ESPECIE	CH DE LAS SUBMUESTRAS (%)	BIOMASA SECA DE LA MUESTRA (gr)	CONTENIDO DE MATERIA SECA (%)	BIOMASA SECA DEL ARBOL (ton)
GALLINERO	186,4285714	513,8544561	19,0034932	0,044713855
	92,51336898			
	72,87234043			
	74,4047619			
TULIPAN AFRICANO	125,3694581	549,4749677	17,38844835	0,050429962
	117,9878049			
	108,7155963			
	123,0215827			
GUAYACAN ROSADO	78,13051146	1398,246442	27,41390926	0,076175251
	59,76714101			
	56,39534884			
	70,48532731			
OITI	105,2238806	1426,333385	19,34011369	0,141475265
	94,34832757			
	91,08910891			
	96,46182495			
ALMENDRO	170	985,2187462	14,17988984	0,079379632
	139,9129173			
	135,4555434			
	159,8556358			

Fuente: Autores del Proyecto

Tabla 16: Biomasa seca en el árbol total.

CALCULOS DE BIOMASA SECA DE LAS MUESTRAS Y BIOMASA SECA DEL ARBOL				
ESPECIE	CH DE LAS SUBMUESTRAS (%)	BIOMASA SECA DE LA MUESTRA (gr)	CONTENIDO DE MATERIA SECA (%)	BIOMASA SECA DEL ARBOL (ton)
GALLINERO 2	232,9949239	310,2313	10,57006157	0,05668
	242,8571429			
	241,2162162			
	129			
TULIPAN AFRICANO 2	92,59615385	602,8763	18,39439572	0,03039
	88,51435705			
	82,33333333			
	180,2			
GUAYACAN ROSADO 2	98,1277533	772,6334	19,32549778	0,112152
	89,90384615			
	63,63636364			
	165,7831325			
OITI 2	107,1428571	1644,9559	18,70190763	0,197098
	157,0247934			
	74,60978148			
	95,92737978			
ALMENDRO 2	61,76470588	1249,19	31,29672686	0,16622
	27,06422018			
	53,24819545			
	77,44510978			

Fuente: Autores del Proyecto.

Tabla 17: Cálculo de Carbono por Especie.

CALCULO DE CARBONO POR ESPECIE					
ESPECIE	VOLUMEN DE MUESTRA (m3)	BIOMASA SECA DE LA MUESTRA (ton)	DENSIDAD DE LA MUESTRA (ton/m3)	CANTIDAD DE CARBONO (ton)	FACTOR DE EXPANSIÓN DE BIOMASA (1,6)
GALLINERO	0,189	0,044713855	0,236	0,022356927	0,035771084
TULIPAN AFRICANO	0,234218061	0,050429962	0,215312012	0,025214981	0,04034397
GUAYACAN ROSADO	0,154557295	0,076175251	0,492860923	0,038087626	0,060940201
OITI	0,461918873	0,141475265	0,3062773	0,070737633	0,113180212
ALMENDRO	0,400516301	0,079379632	0,198193261	0,039689816	0,063503705

Fuente: Autores del Proyecto

Tabla 18: Cálculo de Carbono por especie.

CALCULO DE CARBONO POR ESPECIE					
ESPECIE	VOLUMEN DE MUESTRA (m3)	BIOMASA SECA DE LA MUESTRA (ton)	DENSIDAD DE LA MUESTRA (ton/m3)	CANTIDAD DE CARBONO (ton)	FACTOR DE EXPANSIÓN DE BIOMASA (1,6) ton
GALLINERO 2	0,438	0,05668	0,129	0,02834	0,045344
TULIPAN AFRICANO 2	0,115	0,03039	0,264	0,015195	0,024312
GUAYACAN ROSADO 2	0,388	0,112152	0,289	0,056076	0,0897216
OITI 2	0,581	0,197098	0,339	0,098549	0,1576784
ALMENDRO 2	0,346	0,16622	0,480	0,08311	0,132976

Fuente: Autores del Proyecto

Tabla 19: Carbono capturado por especie en toneladas por año

CARBONO CAPTURADO POR ESPECIE		
ESPECIE	CANTIDAD DE CARBONO POR ESPECIE x (1,6)	CONTENIDO DE CARBONO CAPTURADO POR ESPECIE (ton)
GALLINERO	0,035771084	0,13116064
TULIPAN AFRICANO	0,04034397	0,147927889
GUAYACAN ROSADO	0,060940201	0,223447404
OITI	0,113180212	0,414994111
ALMENDRO	0,063503705	0,23284692

Fuente: Autores del Proyecto

Tabla 20: Carbono capturado por especie en toneladas por año

CARBONO CAPTURADO POR ESPECIE		
ESPECIE	CANTIDAD DE CARBONO POR ESPECIE x (1,6) ton	CONTENIDO DE CARBONO CAPTURADO POR ESPECIE (ton)
GALLINERO 2	0,045344	0,166261333
TULIPAN AFRICANO 2	0,024312	0,089144
GUAYACAN ROSADO 2	0,0897216	0,3289792
OITI 2	0,1576784	0,578154133
ALMENDRO 2	0,132976	0,487578667

Fuente: Autores del Proyecto

MODELO BIOMASA SECA Vs CARBONO CAPTURADO POR ESPECIE

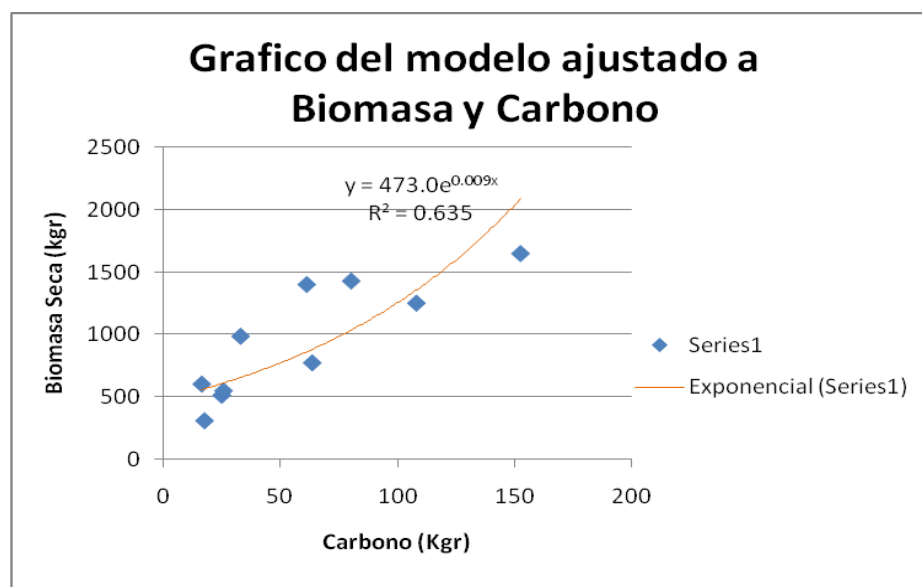
Datos Evaluados:

Tabla 21: Contenidos de carbono capturado por especie

Especie	Contenido de carbono capturado por especie ton.	Contenido de biomasa seca por especie ton.
Almendo	0,2328	0.0635
Almendo 2	0.48757	0.1327
Gallinero	0.13116	0.0357
Gallinero 2	0.16626	0.04534
Guayacán R.	0.22344	0.06094
Guayacán R 2	0.3189	0.08972
Oiti	0.41499	0.1131
Oiti 2	0.578154	0.1576
Tulipán A.	0.147927	0.04034
tulipán 2	0.08914	0.024312

Fuente: autores del proyecto

Figura 9: Modelo Ajustado de Biomasa y Carbono empleando StatGraphics.



Fuente: regresión de datos – Software Statgraphhis.

Fuente: regresión de datos – Software Statgraphhis.

Descripción del Modelo:

Regresión Simple - Biomasa vs. Carbono

Variable dependiente: Biomasa

Variable independiente: Carbono

Lineal: $Y = a + b \cdot X$

Coeficientes

	<i>Mínimos Cuadrados</i>	<i>Estándar</i>	<i>Estadístico</i>	
<i>Parámetro</i>	<i>Estimado</i>	<i>Error</i>	<i>T</i>	<i>Valor-P</i>
Intercepto	434,661	137,453	3,16226	0,0133
Pendiente	8,75208	1,90313	4,59877	0,0018

Análisis de Varianza

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>de Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
Modelo	1,38813E6	1	1,38813E6	21,15	0,0018
Residuo	525092,	8	65636,5		
Total (Corr.)	1,91322E6	9			

Coeficiente de Correlación = 0,851789

R-cuadrada = 72,5545 por ciento

R-cuadrado (ajustado para g.l.) = 69,1238 por ciento

Error estándar del est. = 256,196

Error absoluto medio = 200,598

Estadístico Durbin-Watson = 2,92932 (P=0,9491)

Autocorrelación de residuos en retraso 1 = -0,530399

El StatAdvisor

La salida muestra los resultados de ajustar un modelo lineal para describir la relación entre Biomasa y Carbono. La ecuación del modelo ajustado es:

$$\text{Biomasa} = 434,661 + 8,75208 \cdot \text{Carbono}$$

Puesto que el valor- P en la tabla ANOVA es menor que 0,05, existe una relación estadísticamente significativa entre Biomasa y Carbono con un nivel de confianza del 95,0%.

El estadístico R-Cuadrada indica que el modelo ajustado explica 72,5545% de la variabilidad en Biomasa. El coeficiente de correlación es igual a 0,851789, indicando una relación moderadamente fuerte entre las variables. El error estándar del estimado indica que la desviación estándar de los residuos es 256,196. Este valor puede usarse para construir límites de predicción para nuevas observaciones, seleccionando la opción de Pronósticos del menú de texto.

El error absoluto medio (MAE) de 200,598 es el valor promedio de los residuos. El estadístico de Durbin-Watson (DW) examina los residuos para determinar si hay alguna correlación significativa basada en el orden en el que se presentan en el archivo de datos. Puesto que el valor-P es mayor que 0,05, no hay indicación de un auto correlación serial en los residuos con un nivel de confianza del 95,0%.

MODELO BIOMASA Vs DAP CAPTURADO POR ESPECIE

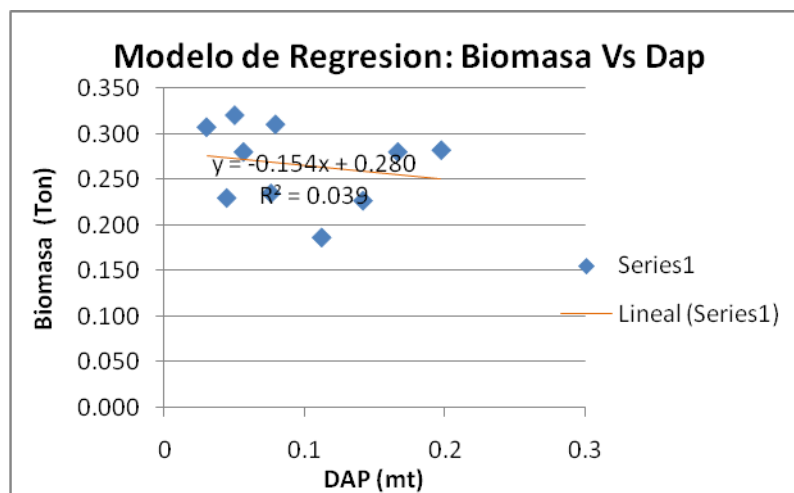
Datos Evaluados:

Tabla 22: biomasa vs. DAP

especie	BIOMASA	DAP
Oiti 1	0,07937963	0,310
Oiti 2	0,03039	0,307
Guayacán rosado 1	0,04471385	0,230
Guayacán rosado 2	0,05042996	0,320
Tulipán africano 1	0,05668	0,280
Tulipán africano 2	0,07617525	0,235
Almendro 1	0,112152	0,187
Almendro 2	0,14147527	0,227
Gallinero 1	0,16622	0,280
Gallinero 2	0,197098	0,282

Fuente: autores del proyecto

Figura 10: Modelo Ajustado de Biomasa y DAP empleando StatGraphics



Fuente: regresión de datos – Software Statgraphis.

Descripción del Modelo:

Regresión Simple - BIOMASA vs. DAP

Variable dependiente: BIOMASA

Variable independiente: DAP

Lineal: $Y = a + b \cdot X$

Coeficientes

	<i>Mínimos Cuadrados</i>	<i>Estándar</i>	<i>Estadístico</i>	
<i>Parámetro</i>	<i>Estimado</i>	<i>Error</i>	<i>T</i>	<i>Valor-P</i>
Intercepto	0,163803	0,120414	1,36033	0,2108
Pendiente	-0,257079	0,447608	-0,574339	0,5815

Análisis de Varianza

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>de Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
Modelo	0,00113671	1	0,00113671	0,33	0,5815
Residuo	0,0275679	8	0,00344599		
Total (Corr.)	0,0287046	9			

Coeficiente de Correlación = -0,198998

R-cuadrada = 3,96003 porciento

R-cuadrado (ajustado para g.l.) = -8,04496 por ciento
Error estándar del est. = 0,0587026
Error absoluto medio = 0,0432439
Estadístico Durbin-Watson = 0,290293 (P=0,0000)
Autocorrelación de residuos en retraso 1 = 0,651462

El StatAdvisor

La salida muestra los resultados de ajustar un modelo lineal para describir la relación entre BIOMASA y DAP. La ecuación del modelo ajustado es:

$$\text{BIOMASA} = 0,163803 - 0,257079 \cdot \text{DAP}$$

Puesto que el valor-P en la tabla ANOVA es mayor o igual a 0,05, no hay una relación estadísticamente significativa entre BIOMASA y DAP con un nivel de confianza del 95,0% ó más.

El estadístico R-Cuadrada indica que el modelo ajustado explica 3,96003% de la variabilidad en BIOMASA. El coeficiente de correlación es igual a -0,198998, indicando una relación relativamente débil entre las variables. El error estándar del estimado indica que la desviación estándar de los residuos es 0,0587026. Este valor puede usarse para construir límites de predicción para nuevas observaciones, seleccionando la opción de Pronósticos del menú de texto.

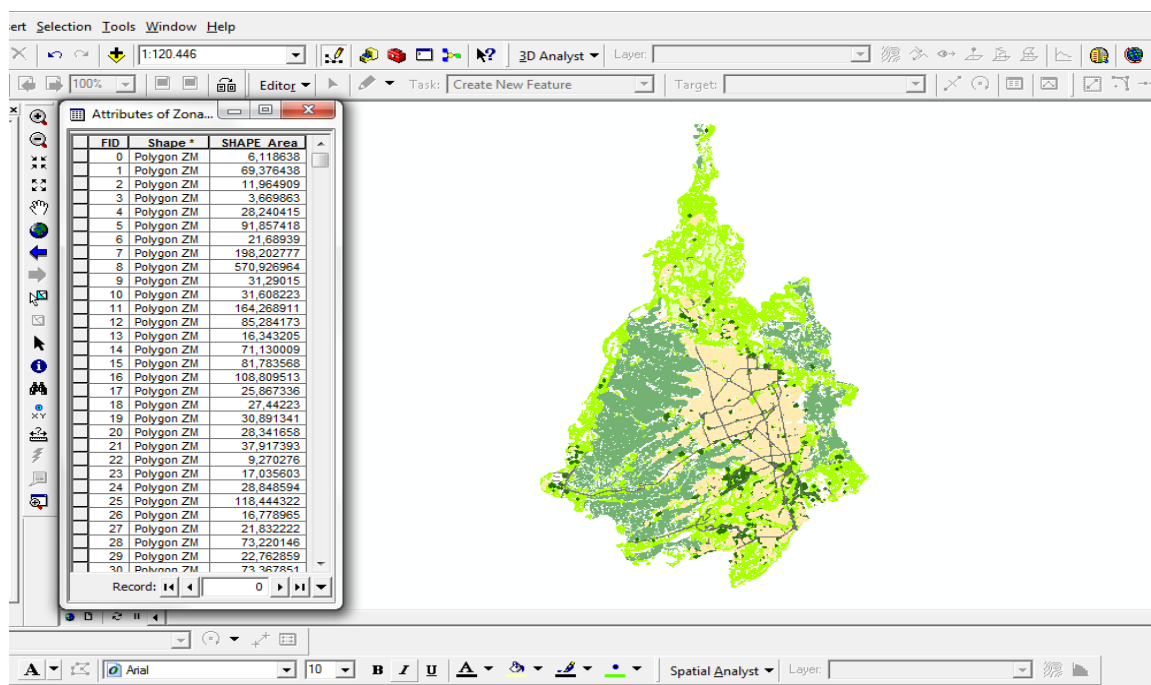
El error absoluto medio (MAE) de 0,0432439 es el valor promedio de los residuos. El estadístico de Durbin-Watson (DW) examina los residuos para determinar si hay alguna correlación significativa basada en el orden en el que se presentan en el archivo de datos. Puesto que el valor-P es menor que 0,05, hay indicación de una posible correlación serial con un nivel de confianza del 95,0%. Grafique los residuos versus el número de fila para ver si hay algún patrón que pueda detectarse.

3.3 CALCULO DE COBERTURA VEGETAL

Empleando la Imagen Satelital SPOT 30 analizada e interpretada con el Software ArcGis arrojo un área boscosa del casco urbano Bucaramanga de: 13,46 km² equivalentes al 8, 15 % de la ciudad; lo cual es igual a 1346 Has. De manchas boscosas; cabe resaltar que en el Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio se denomina como Escarpa el área occidental de la ciudad donde se encuentra bosque sin que haya sido intervenido, y hace parte del casco urbano.

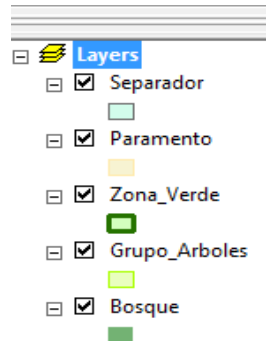
El área total del casco urbano de Bucaramanga es de 165 Km²; equivalente a 16500 Has.

Figura 11: Captura de imagen trabajada en ArcGis.



Fuente: Autores del proyecto.

Figura 12: Convenciones de la Imagen:



Fuente: Autores del proyecto.

3.4 CALCULO TOTAL DE CARBONO SECUESTRADO EN LOS PRINCIPLES CORREDORES VIALES DEL CASCO URBANO DE BUCARAMANGA

CARRERA 33**

Para la captura de Carbono de la Biomasa Aérea se obtuvo:

$$AB = \sum_{i=1}^n at_i$$

Para el corredor vial

$$AB = 30,63 \text{ m}^2$$

$$\text{Vol} = AB \times H \times 0,5^{**}$$

$$\text{Vol} = 108,92 \text{ m}^3$$

$$\text{Biomasa} = \text{Volumen} \times 0,5 \text{ Ton/ha/m}^3$$

$$\text{Biomasa: } 54,46 \text{ Ton./ha}$$

$$\text{Carbono Capturado} = \text{Biomasa} \times 44/12$$

$$\text{Carbono Capturado} = 199 \text{ Ton./ha/año}$$

CARRERA 27**

Para la captura de Carbono de la Biomasa Aérea se obtuvo:

$$AB = \sum_{i=1}^n at i$$

Para corredor vial

$$AB = 6,09 \text{ m}^2$$

$$\text{Vol} = AB \times H \times 0,5^{**}$$

$$\text{Vol} = 23,01 \text{ m}^3$$

$$\text{Biomasa} = \text{Volumen} \times 0,5 \text{ Ton/ha/m}^3$$

$$\text{Biomasa: } 11,50 \text{ Ton./año}$$

$$\text{Carbono Capturado} = \text{Biomasa} \times 44/12$$

$$\text{Carbono Capturado} = 42 \text{ Ton./ha/año}$$

CARRERA NOVENA **

Para la captura de Carbono de la Biomasa Aérea se obtuvo:

$$AB = \sum_{i=1}^n at i$$

Para corredor vial

$$AB = 5,01 \text{ m}^2$$

$$\text{Vol} = AB \times H \times 0,5^{**}$$

$$\text{Vol} = 14,74 \text{ m}^3$$

$$\text{Biomasa} = \text{Volumen} \times 0,5 \text{ Ton/ ha/m}^3$$

$$\text{Biomasa: } 7,371 \text{ Ton/ ha.}$$

$$\text{Carbono Capturado} = \text{Biomasa} \times 44/12$$

$$\text{Carbono Capturado} = 27 \text{ Ton/ha/año.}$$

** RUSSO. O. RICARDO. Universidad earth unidad de carbono neutro. Guasimo, Limon, Costa Rica – IPCC, Formulas Empleadas para los Calculos 2009. pág. 46.

RESULTADOS OBTENIDOS POR LAS ESTACIONES DE MONITOREO

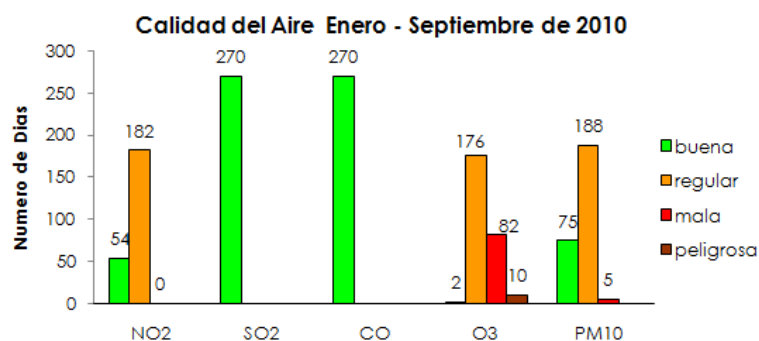
Durante los nueve (9) meses del año 2010 el Índice de la Calidad del Aire IBUCA del ozono troposférico (O₃) obtuvo 82 días con niveles para una calidad del aire Mala y 10 días en los cuales se superó la Norma.

El IBUCA de las partículas menores a 10 micrómetros (PM₁₀) obtuvo 188 días niveles para una calidad del aire Regular y cinco (5) con calidad del aire Mala. El dióxido de Nitrógeno (NO₂) registró 182 días con clasificación de Regular.

Por el contrario, el monóxido de carbono (CO) y el dióxido de azufre (SO₂) tuvieron valores que indicaron una calidad del aire Buena.

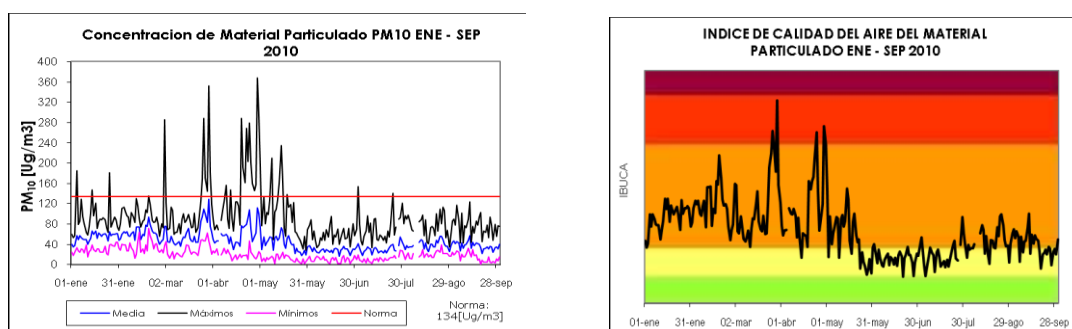
Análisis de resultados por contaminante:

Figura 13: Grafica IBUCA en el AMB entre Enero – Septiembre 2010



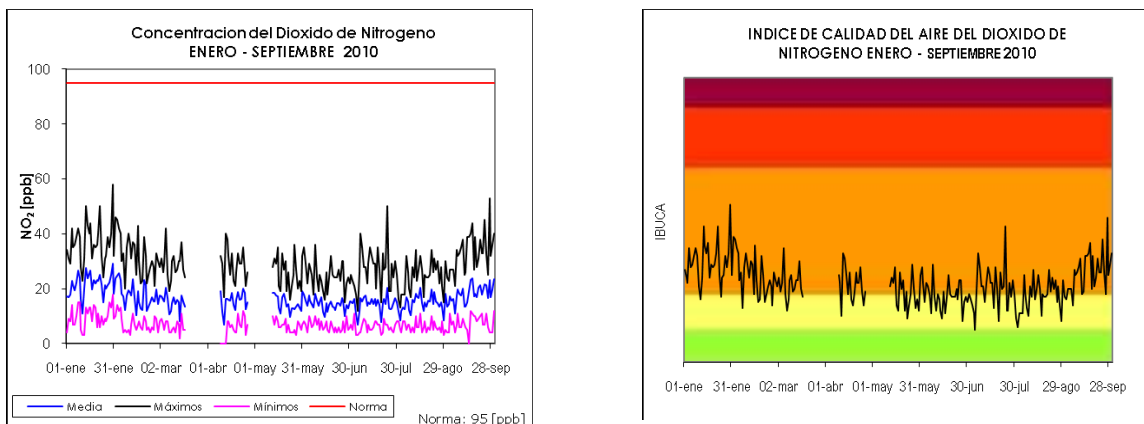
Material Particulado inferior a 10 micras [PM₁₀]
 Unidad: microgramos por metro cúbico [Ug/m³]
 Frecuencia de medición: Horaria
 Norma Local = 134 Ug/m³

Figura 14: Comportamiento PM₁₀ entre enero – septiembre 2010



Dióxido de Nitrógeno [NO₂]
 Unidad: Partes Por Billón [ppb]
 Frecuencia de medición: Horaria Norma
 Local = 95 ppb

Figura15. Comportamiento O₃ entre enero – septiembre 2010



Fuente: Red de calidad del aire del area metropolitana de bucaramanga. CDMB. Mayo de 2009. Pag. 7.

Este contaminante secundario es el parámetro que afecta en mayor medida la calidad del aire en el Área Metropolitana de Bucaramanga. Su alta concentración se debe principalmente a la dificultad de la dispersión del viento en algunas áreas de la ciudad, como en la Ciudadela Real de Minas, ya que los altos edificios que se encuentran en la zona se convierten en un obstáculo importante, causando acumulación de diversos contaminantes y por reacción química entre ellos, en presencia de luz solar, se facilita la formación del Ozono Troposférico. En los meses entre mayo y julio disminuyo significativamente su concentración debido a la presencia de permanentes y fuertes lluvias en el municipio de Bucaramanga. Posterior al Ozono Troposférico y el Material Particulado Respirable, el Dióxido de Nitrógeno (NO₂) es el contaminante que podría afectar en mayor medida a la población, aunque a diferencia de los dos anteriores, durante estos primeros 9 meses en ninguna ocasión se obtuvo la clasificación IBUCA de “malo”. Este contaminante es generado principalmente por las fuentes móviles (vehículos) que utilizan principalmente ACPM, gasolina y gas natural como combustible.

Monóxido de Carbono [CO]

Unidad: Partes Por Millón [ppm]

Frecuencia de medición: Horaria

Norma Local = 31 ppm

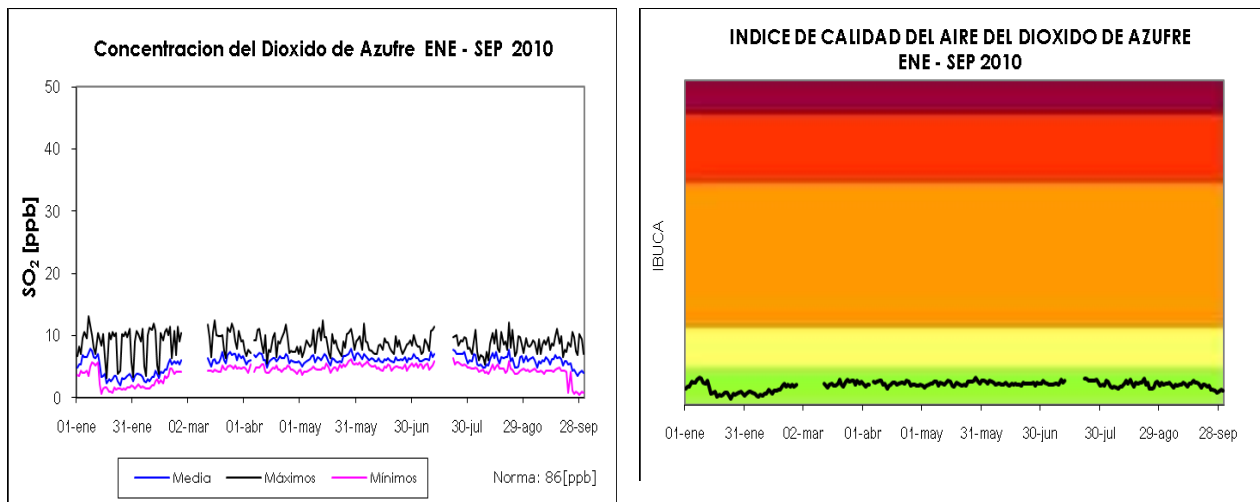
Las graficas permiten apreciar la baja concentración que ha registrado este contaminante primario, monitoreado en 3 de las 5 Estaciones Automáticas que conforman la Red, lo cual significa en términos epidemiológicos que no representa un riesgo importante para la salud de la población del Área Metropolitana de Bucaramanga.

Dióxido de Azufre [SO₂]

Unidad: Partes Por Billón [ppb]

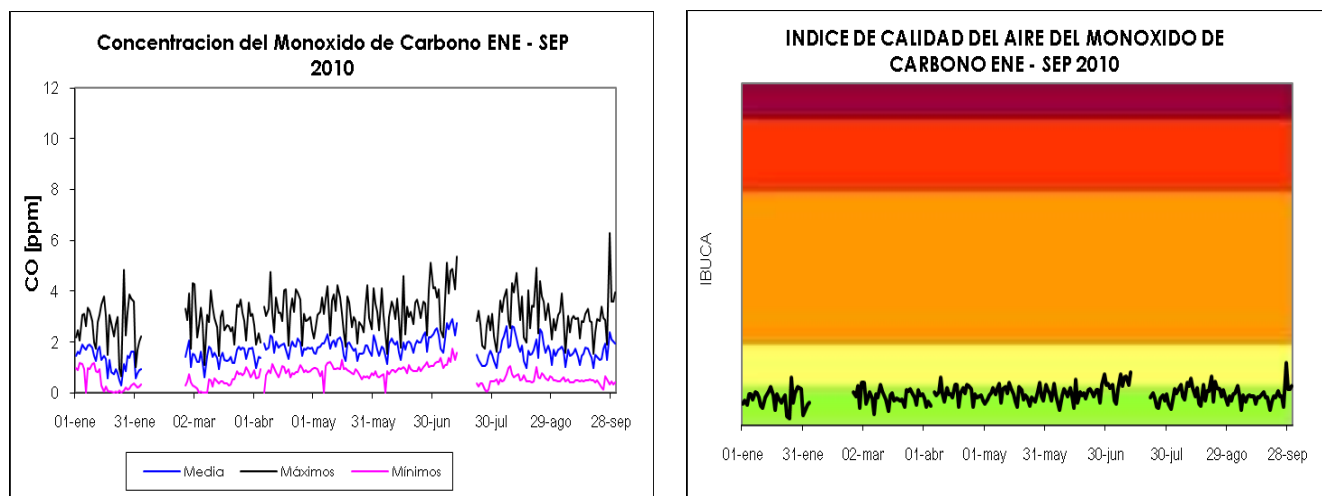
Frecuencia de medición: Horaria

Figura16. Comportamiento CO entre enero – septiembre 2010



Fuente: Red de calidad del aire del área metropolitana de Bucaramanga. CDMB. Mayo de 2009. Pag. 9.

Figura17. Comportamiento CO entre enero –septiembre 2010



Fuente: Red de calidad del aire del área metropolitana de Bucaramanga. CDMB. Mayo de 2009. Pag. 12.

3.5 RECOMENDACIÓN DE ESPECIES

Mediante las visitas, estudios realizados y análisis de resultados se recomienda plantar especies de rápido crecimiento y que en sus propiedades físicas presenten altas densidades y que se acomoden a los parámetros de la zona.

4. CONCLUSIONES

El potencial promedio de Carbono encontrado para cada una de las cinco especies analizadas en este estudio, muestra grandes diferencias entre si, por lo tanto el potencial de captura de Carbono por unidad de área en el casco urbano, no depende directamente de la composición química de cada especie, sino de los rendimientos alcanzados por especie en diámetro, altura, formación de copa.

Con el empleo del método destructivo se demostraron los rendimientos obtenidos de las cinco especies estudiadas, encontrando diferencias significativas del contenido de Carbono presente en de *Licania tomentosa*, con un valor mayor de captura de carbono de 0,578154 Ton/año y *Spathodea capanulata*, con un valor menor de captura de carbono de 0,08914 Ton/año. En la Biomasa de cada una de estas, igualmente se encontraron variaciones significativas en los componentes del árbol.

El modelo estadístico empleado en este estudio, permite calcular con un nivel de exactitud muy amplio en la regresión de los diferentes datos evaluados, con respecto a la totalidad de Carbono capturado por las especies seleccionadas para el estudio, partiendo del volumen de fuste, ramas y hojas encontrado.

Con la Imagen Satelital SPOT 30 del casco urbano de Bucaramanga se obtuvo el área de cobertura de los arboles presentes en el área de estudio, este arrojo que la cantidad de cobertura existente en la ciudad se encuentra en la escarpa del Municipio; ultimando que la mayor contaminación se da en los corredores viales con mayor presencia del parque automotor; Con los inventarios obtenidos y la realización de sus cálculos se obtuvieron datos específicos de Área Basal, Volumen, Biomasa y Carbono capturado, siendo la Carrera 33 la que arroja mayores valores de Captura de Carbono por el gran número de especies arbóreas presentes; ya que esta arteria vial no ha sido intervenida por las obras del Sistema Masivo de Transporte Metrolínea.

La contaminación existente en el casco urbano de Bucaramanga es muy alta y la cantidad de arboles no la compensan puesto que el numero es bajo y la ciudad presente las denominadas Islas de Calor según lo expuesto por Jairo Puentes Bruges.

Los rendimientos encontrados para *Spathodea capanulata*, en el casco urbano de Bucaramanga, fueron los más bajos del total de las especies analizadas, lo que obedece en gran medida, primero, a que es una especie que presenta baja densidad en sus componentes maderables y volumen de follaje, debido a las características de la especie y segundo, a los pocos tratamientos silviculturales recibidos a lo largo del tiempo de plantación.

Los rendimientos encontrados para *Licania tomentosa* en el casco urbano de Bucaramanga, fueron los más altos del total de las especies analizadas, lo que obedece en gran medida, primero, a que es una especie que presenta alta densidad en comparación con las especies estudiadas en este proyecto, presenta un gran volumen de ramas y follaje, debido a las características de la especie.

Con los valores obtenidos de captura de carbono en los corredores viales y los valores que arrojan las estaciones de monitoreo demuestran que son los que presentan mayor índice de contaminación; se resalta que la cobertura vegetal en el casco urbano de Bucaramanga no es suficiente para mitigar este impacto.

Los valores arrojados por las estaciones de monitoreo registran un índice de peligrosidad para la ciudadanía Bumanguesa con valores de 876 Ton/CO₂/año ; y los valores arrojados por el secuestro de Carbono por el estudio son de 268 Ton/CO₂/año.

5. RECOMENDACIONES

Las especies analizadas son introducidas y estas presentan buenos resultados tanto en crecimiento, adaptabilidad y captura, lo cual ha permitido considerarlas como una buena opción al momento de establecerlas en lugares donde es escasa la presencia de especies en el casco urbano de Bucaramanga.

Para la realización de este tipo de estudios es necesario emplear elementos e instrumentos con mayor precisión como hornos y basculas digital, para obtener datos más exactos en el momento del análisis y discusión de resultados.

En la utilización de los modelos estadísticos con bases de datos como STATGRAPHIS en la aplicación de futuros estudios acerca del tema se deben evaluar mayor número de especies si se trabaja en plantaciones para defecto de áreas urbanas resulta más complejo por la aplicación de métodos destructivos.

Los Informes de contaminación atmosférica que presentan las cinco estaciones de Monitoreo arrojan valores elevados; estos valores son aportados gracias al gran número de agentes contaminantes como vehículos particulares y de servicio público, industrias y la población que emanan un considerable porcentaje de gases efecto invernadero, se recomienda prestar mayor atención por parte de las Entidades gubernamentales para evitar mayores daños al aire y mejorar la calidad de vida de los Bumanguenses.

Se recomienda emplear especies de mayor densidad pero que a la vez se ajusten a las condiciones y características de zonas urbanas tales como el Oiti (*Licania tomentosa*) y Almendro (*Terminalia catappa*) ya que presentaron mayores valores de captura de Carbono durante la realización de este estudio. Además se debe tener en cuenta que del manejo silvicultural que se le da a las diferentes especies plantadas en el casco urbano de Bucaramanga depende su desarrollo y

crecimiento, para su máximo desempeño y obtener los mejores beneficios en cuanto al secuestro de Carbono.

Algunas especies nativas, al igual que las especies introducidas, poseen un buen potencial de captura de gases efecto invernadero, que hasta el momento resulta ser desconocido para algunas especies y por ende están siendo desaprovechadas. Se recomienda que investigaciones como la que se presentó en este trabajo se realicen para las especies nativas del país para buscar no solo la viabilidad económica de obtener un rubro por la venta de toneladas de Carbono capturado, sino también como un medio de preservación y conservación.

BIBLIOGRAFIA

ACOSTA. M, K Quednow, y ETCHEVERS, C Monreal. Un método para la medición del carbono almacenado en la parte aérea de sistemas de vegetación natural e inducida en terrenos de ladera en México. *In* Simposio Internacional Medición y Monitoreo de la Captura de Carbono en Ecosistemas Forestales. Valdivia, Chile. 18 al 20 de octubre del 2001. 311 p.

AGUILAR. Sirstewan. Estimación de biomasa aérea y carbono almacenado en el área de aprovechamiento anual. Uaxactún, Flores, Petén. Tesis Licenciatura Universidad de San Carlos de Guatemala, Centro Universitario de Petén. 2003. 128 p.

ÁLVAREZ. Gustavo. Modelos alométricos para la estimación de biomasa aérea de dos especies nativas en plantaciones forestales del trópico de Cochabamba, Bolivia. Ed. Turrialba Costa Rica. 2008. 427 p.

BROWM. Sandra. Los bosques y el cambio climático: El papel de los terrenos forestales como sumideros de carbono. XI Congreso forestal mundial, 13 a 22 de Octubre de 1997. Edición Aworld. Turquía. Vol. 1, Tema 4, Antalya. 34 p.

BASTIENNE. Schlegel, Gayoso Jorge Y GUERRA Javier. Manual de procedimientos para inventarios de Carbón en ecosistemas Forestales. Valdivia. Universidad Austral de Chile. Enero.2001. Edición Tora Cinco, SA de Santiago de Chile. 126 p.

BROWN, Sandra. Estimating biomass and biomass change of tropical forests: a primer. FAO. 1997. Forestry Paper No. 134. Rome. 98 p.

BRUNNO Locatelli y SYLVAIN Leonard. Un método para medir la captura de carbono. Un proceso Vital para la Mantención de la vida.; Santiago de Chile: Lyrsa Editores. 2004. 337 p.

CASTRO, Juan Carlos. Ingeniero de Emisiones Grupo de Seguimiento y Monitoreo Ambiental, Subdirección de Normalización y Calidad Ambiental de la CDMB. Información acerca del control de calidad del aire. Radar Bogota: Editores, SA , 2009. 176 p.

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL PARA LA DEFENSA DE LA MESETA DE BUCARAMANGA, MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE y BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO. Red de Monitoreo de Calidad del Aire del Área Metropolitana de Bucaramanga: adquisición, instalación y puesta en funcionamiento. Bucaramanga: C.D.M.B, 2010. 124 p.

DAUBER. E, J Terán, R Guzmán. [Online] Estimaciones de biomasa y carbono en bosques naturales de Bolivia. *Revista Forestal Iberoamericana*. Consultado 25 nov. 2008. Edición. Revistas del Mundo, S.A. de C.V. Disponible en <http://www.revforiberoamericana.ula.ve/archivos/DOC2.pdf>

HIGUITA PEREZ, Osva. Estudio y plan de manejo de la silvicultura urbana y periurbana en los municipios de San Andrés, Málaga, Capitanejo en Santander y Soata en Boyacá. Málaga: Universidad Industrial de Santander. Programa de Ingeniería Forestal, 2005. 132 p.

IPCC (The Intergovernmental Panel on Climate Change). [Online] Good practice guidance for land use, land-use change and forestry. Consultado 25 de feb. 2008. Disponible en <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/>.

LAGOS O, S Vanegas. Impacto del aprovechamiento forestal en la biomasa y carbono de bosques naturales de Nueva Quezada, Río San Juan. Tesis Mag. Sc. Managua, Nicaragua: Universidad Centroamericana, 2003. 221 p.

LAZAR, R. y EDER, J. Estudio sobre el clima urbano en la ciudad de Bucaramanga: Edición Grupo Editorial Expansión, 2009. 108 p.

LOGUERCIO G, G Defossé. Ecuaciones de biomasa aérea, factores de expansión y de reducción (Poepp. et Endl) Krasser, en el So del Chubut, Argentina. *In* Simposio Internacional Medición y Monitoreo de la Captura de Carbono en Ecosistemas Forestales. Valdivia, Chile. 18 al 20 de octubre de 2001. 65 p.

MARQUEZ. L. Validación de campo de los métodos del Instituto Winrock para el establecimiento de parcelas permanentes de muestreo para cuantificar carbono en sistemas agroforestales. Edición Nomara. Guatemala. Universidad del Valle de Guatemala. 1997. 145 p.

MEDINA. E. y CUEVAS. E. Biomass production and accumulation in nutrient – limited rain forests: implications for responses to global change. Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas. Caracas-Venezuela. 2008. 158 p.

ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN FAO. Serie Centroamericana de bosques y cambio climático. Edición. Departamento del Bosque. 2009. Costa Rica frente al cambio climático. 160 p.

OVERMAN. J. Marck. y SADARRIAGA, J. George. Estimación de la biomasa área en el bosque medio de Caquetá, Colombia. Junio, 2002. Vol. 4, No. 2. P 48.

RAEV. Iván. Y ASAN, Unal. Acumulación de CO₂ en la parte aérea de la biomasa de los bosques de Turquía y Bulgaria, en las últimas décadas. Turquía

Ediciones Camzo. XI Congreso Forestal Mundial, 13 a 22 de Octubre de 1997. Vol. 1, Tema 4, Antalya, Turquía. 132 p.

RODRIGUEZ. L. Consideraciones sobre la biomasa, composición química y dinámica del bosque pluvial y tropical de colinas bajas. Bajo Calima, Buenaventura. Bogota. Colombia. Mayo, 1998. Vol. 3 No. 16, CONIF. 77 p.

RUSSO. O. Ricardo. Universidad earth unidad de carbono neutro. Guácimo, Limón, COSTA RICA. Mexico. Editora de Luxe. 2009. 155 p.

Francis JK. Modelos para estimar la biomasa de especies nativas en plantaciones y bosques secundarios en la zona Caribe de Costa Rica. UNASYLVA. Agosto, 2005. Vol. 26, Nº 12. 133 p.

VALDIVIA Chile. [Online] Secuestro de carbono. Medición de la Capacidad de Captura de Carbono en Bosques y Plantaciones de Chile. Simposio Internacional. Presentación. 18 al 20 de Octubre. 2001. Disponible en: www.uach.cl/simposiocarbono.

ANEXOS

**TABLAS DE INVENTARIOS 100% DE LOS PRINCIPALES CORREDORES
VIALES; Y LOS CALCULOS DE CARBONO TOTAL CAPTURADO POR
ESPECIE DEL CASCO URBANO DE BUCARAMANGA**

CARRERA 33

IRECCIÓN	NOMBRE COMUN	D.A.P.(m)	ALTURA TOTAL(m)	VOLUMEN (m3)	AREA BASAL (m)	CANTIDAD DE CARBONO POR ESPECIE	CANTIDAD DE CARBONO TOTAL POR ESPECIE (1,6)
CRA 33	Tulipán africano	0,334224599	9	0,474	0,08773373	0,118440842	0,189505348
CRA 33	Tulipán africano	0,264196588	9	0,296	0,05482065	0,074008069	0,118412911
CRA 33	Oití	0,120957474	3,5	0,024	0,01149093	0,006032754	0,009652406
CRA 33	Oití	0,143239114	3,5	0,034	0,01611436	0,00846006	0,013536096
CRA 33	Oití	0,152788388	3,5	0,039	0,01833456	0,009625668	0,01540107
CRA 33	Oití	0,124140565	3,3	0,024	0,01210367	0,005991334	0,009586134
CRA 33	Oití	0,13368984	3,3	0,028	0,0140374	0,006948529	0,011117647
CRA 33	Oití	0,206900942	3,8	0,077	0,03362132	0,0191642	0,03066272
CRA 33	Oití	0,229182582	3,8	0,094	0,04125276	0,023514133	0,037622613
CRA 33	Oití	0,130506748	3,5	0,028	0,01337691	0,007022894	0,011236631
CRA 33	Oití	0,127323657	3,5	0,027	0,01273233	0,006684492	0,010695187
CRA 33	Oití	0,1114082	3,5	0,020	0,00974819	0,005117814	0,008188503
CRA 33	Almendro	0,346956965	9	0,511	0,09454553	0,127636793	0,204218869
CRA 33	Almendro	0,614336644	16	2,846	0,29641668	0,711401833	1,138242934
CRA 33	Almendro	0,047746371	3	0,003	0,00179048	0,00080572	0,001289152
CRA 33	Tulipán africano	0,101858925	4,5	0,022	0,00814869	0,005500382	0,008800611
CRA 33	Oití	0,245098039	4	0,113	0,04718125	0,028308824	0,045294118
CRA 33	Oití	0,216450216	4	0,088	0,03679644	0,022077922	0,035324675
CRA 33	Oití	0,213267125	4	0,086	0,03572215	0,021433346	0,034293354
CRA 33	Oití	0,171886937	3,4	0,047	0,02320468	0,011834416	0,018935065
CRA 33	Oití	0,15597148	3,4	0,039	0,01910646	0,009744318	0,015590909
CRA 33	Oití	0,152788388	3,2	0,035	0,01833456	0,008800611	0,014080978
CRA 33	Oití	0,130506748	3,2	0,026	0,01337691	0,006420932	0,010273491
CRA 33	Oití	0,31512605	4	0,187	0,0779935	0,046796218	0,07487395
CRA 33	Oití	0,216450216	4	0,088	0,03679644	0,022077922	0,035324675
CRA 33	Oití	0,159154571	4	0,048	0,01989427	0,011936593	0,019098549
CRA 33	Oití	0,184619302	4	0,064	0,02676973	0,016061879	0,025699007
CRA 33	Oití	0,146422205	4	0,040	0,01683851	0,010103132	0,016165011
CRA 33	Lluvia de Oro	0,114591291	5	0,031	0,01031319	0,007734912	0,012375859
CRA 33	Oití	0,152788388	4	0,044	0,01833456	0,011000764	0,017601222

CRA 33	Oití	0,140056022	6	0,055	0,01540612	0,013865546	0,022184874
CRA 33	Ceiba	0,178253119	6	0,090	0,02495537	0,022459893	0,035935829
CRA 33	Matarratón	0,331041508	7	0,361	0,08607057	0,090374332	0,14459893
CRA 33	Matarratón	0,394703336	8	0,587	0,12235772	0,146829641	0,234927426
CRA 33	Mirto	0,140056022	3,5	0,032	0,01540612	0,008088235	0,012941176
CRA 33	Mirto	0,136872931	3,5	0,031	0,0147138	0,007724766	0,012359626
CRA 33	Noni	0,038197097	2,5	0,002	0,00114591	0,000429717	0,000687548
CRA 33	Mirto	0,031830914	3	0,001	0,00079577	0,000358098	0,000572956
CRA 33	Uvo	0,070028011	4	0,009	0,00385153	0,002310924	0,003697479
CRA 33	Uvo	0,085943468	4	0,014	0,00580117	0,00348071	0,005569137
CRA 33	Uvo	0,1114082	4	0,023	0,00974819	0,00584893	0,009358289
CRA 33	Uvo	0,047746371	4	0,004	0,00179048	0,001074293	0,001718869
CRA 33	Patilla	0,095492743	1,7	0,007	0,00716194	0,001826299	0,002922078
CRA 33	Naranjo	0,070028011	3,2	0,007	0,00385153	0,001848739	0,002957983
CRA 33	Naranjo	0,085943468	3,2	0,011	0,00580117	0,002784568	0,004455309
CRA 33	Aguacate	0,03342246	2,5	0,001	0,00087734	0,000329002	0,000526404
CRA 33	Limón	0,035014006	3	0,002	0,00096288	0,000433298	0,000693277
CRA 33	Pino	0,031830914	3	0,001	0,00079577	0,000358098	0,000572956
CRA 33	Pino	0,04456328	2,5	0,002	0,00155971	0,000584893	0,000935829
CRA 33	Pino	0,063661828	2,5	0,005	0,00318308	0,001193659	0,001909855
CRA 33	Pino	0,079577285	2,5	0,007	0,00497357	0,001865093	0,002984148
CRA 33	Pino	0,070028011	3	0,007	0,00385153	0,001733193	0,002773109
CRA 33	Ceiba	0,693913929	15	3,404	0,37818213	0,850911956	1,361459129
CRA 33	Swinglia	0,213267125	13	0,279	0,03572215	0,069658375	0,1114534
CRA 33	Swinglia	0,206900942	13	0,262	0,03362132	0,065561736	0,104898778
CRA 33	Almendro	0,206900942	14	0,282	0,03362132	0,070604947	0,112967914
CRA 33	Almendro	0,222816399	14	0,328	0,03899277	0,081885027	0,131016043
CRA 33	Oití	0,028647823	1,7	0,001	0,00064457	0,000164367	0,000262987
CRA 33	Almendro	0,280112045	14	0,518	0,06162449	0,129411765	0,207058824
CRA 33	Leucaena	0,092309651	3	0,012	0,00669243	0,003011602	0,004818564
CRA 33	Almendro	0,159154571	8	0,095	0,01989427	0,023873186	0,038197097
CRA 33	Pate vaca	0,092309651	3,5	0,014	0,00669243	0,003513536	0,005621658
CRA 33	Ficus	0,245098039	10	0,283	0,04718125	0,070772059	0,113235294
CRA 33	Ficus	0,248281131	10	0,290	0,0484147	0,072622231	0,116195569
CRA 33	Ficus	0,197351668	10	0,184	0,03058943	0,045884263	0,07341482
CRA 33	Ficus	0,175070028	10	0,144	0,02407207	0,036108193	0,057773109
CRA 33	Ficus	0,092309651	10	0,040	0,00669243	0,010038675	0,016061879

CRA 33	Ficus	0,124140565	10	0,073	0,01210367	0,018155558	0,029048892
CRA 33	Ficus	0,181436211	10	0,155	0,02585459	0,03878199	0,062051184
CRA 33	Ficus	0,210084034	10	0,208	0,03466378	0,051995798	0,083193277
CRA 33	Ficus	0,203717851	10	0,196	0,03259477	0,048892284	0,078227655
CRA 33	Ficus	0,222816399	10	0,234	0,03899277	0,058489305	0,093582888
CRA 33	Ficus	0,146422205	10	0,101	0,01683851	0,02525783	0,040412529
CRA 33	Ficus	0,206900942	10	0,202	0,03362132	0,050432105	0,080691367
CRA 33	Oiti	0,401069519	9	0,682	0,12633658	0,170554813	0,272887701
CRA 33	Limón	0,060478737	1,7	0,003	0,00287273	0,000732549	0,001172078
CRA 33	Mango	0,178253119	6	0,090	0,02495537	0,022459893	0,035935829
CRA 33	Mango	0,197351668	6	0,110	0,03058943	0,027530558	0,044048892
CRA 33	Ficus	0,175070028	8	0,116	0,02407207	0,028886555	0,046218487
CRA 33	Ficus	0,178253119	8	0,120	0,02495537	0,029946524	0,047914439
CRA 33	Ficus	0,057295646	2	0,003	0,0025783	0,000773491	0,001237586
CRA 33	Ficus	0,152788388	8	0,088	0,01833456	0,022001528	0,035202445
CRA 33	Oití	0,203717851	8	0,156	0,03259477	0,039113827	0,062582124
CRA 33	Oití	0,206900942	8	0,161	0,03362132	0,040345684	0,064553094
CRA 33	Oití	0,184619302	8	0,128	0,02676973	0,032123759	0,051398014
CRA 33	Oití	0,197351668	8	0,147	0,03058943	0,03670741	0,058731856
CRA 33	Almendra	0,219633308	6	0,136	0,03788665	0,034098071	0,054556914
CRA 33	Almendra	0,235548765	6	0,157	0,04357641	0,039218869	0,062750191
CRA 33	Almendra	0,375604787	11	0,731	0,11080313	0,18282563	0,292521008
CRA 33	Mamón	0,350140056	13	0,751	0,09628827	0,187762605	0,300420168
CRA 33	Mamón	0,101858925	8	0,039	0,00814869	0,009778457	0,015645531
CRA 33	Oití	0,092309651	8	0,032	0,00669243	0,00803094	0,012849503
CRA 33	Oití	0,015915457	1,5	0,000	0,00019894	4,47622E-05	7,16196E-05
CRA 33	Oití	0,019098549	1,5	0,000	0,00028648	6,44576E-05	0,000103132
CRA 33	Guayacán Rosado	0,04456328	1,5	0,001	0,00155971	0,000350936	0,000561497
CRA 33	Guayacán Rosado	0,041380188	1,5	0,001	0,00134485	0,000302593	0,000484148
CRA 33	Guayacán Rosado	0,079577285	4	0,012	0,00497357	0,002984148	0,004774637
CRA 33	Oití	0,019098549	1,5	0,000	0,00028648	6,44576E-05	0,000103132
CRA 33	Guayacán Rosado	0,031830914	2	0,001	0,00079577	0,000238732	0,000381971
CRA 33	Guayacán Rosado	0,025464731	2	0,001	0,00050929	0,000152788	0,000244461
CRA 33	Oití	0,213267125	7	0,150	0,03572215	0,037508356	0,060013369

CRA 33	Oití	0,152788388	7	0,077	0,01833456	0,019251337	0,030802139
CRA 33	Oití	0,203717851	7	0,137	0,03259477	0,034224599	0,054759358
CRA 33	Oití	0,318309142	8	0,382	0,07957708	0,095492743	0,152788388
CRA 33	Oití	0,117774382	88	0,575	0,0108941	0,143802521	0,230084034
CRA 33	Oití	0,162337662	8	0,099	0,020698	0,024837662	0,03974026
CRA 33	Ficus	0,33740769	4	0,215	0,08941281	0,053647823	0,085836516
CRA 33	Ficus	0,054112554	2,5	0,003	0,00229978	0,000862419	0,00137987
CRA 33	Ficus	0,047746371	2,5	0,003	0,00179048	0,000671433	0,001074293
CRA 33	Oití	0,130506748	4	0,032	0,01337691	0,008026165	0,012841864
CRA 33	Oití	0,1114082	4	0,023	0,00974819	0,00584893	0,009358289
CRA 33	Oití	0,120957474	4	0,028	0,01149093	0,006894576	0,011031322
CRA 33	Oití	0,120957474	3	0,021	0,01149093	0,005170932	0,008273491
CRA 33	Oití	0,098675834	3	0,014	0,00764736	0,00344132	0,005506112
CRA 33	Oití	0,130506748	3	0,024	0,01337691	0,006019624	0,009631398
CRA 33	Oití	0,149605297	3	0,032	0,01757858	0,00791038	0,012656608
CRA 33	Oití	0,13368984	4	0,034	0,0140374	0,00842246	0,013475936
CRA 33	Oití	0,171886937	4	0,056	0,02320468	0,013922842	0,022276547
CRA 33	Oití	0,038197097	1,5	0,001	0,00114591	0,00025783	0,000412529
CRA 33	Oití	0,047746371	1	0,001	0,00179048	0,000268573	0,000429717
CRA 33	Oití	0,041380188	1	0,001	0,00134485	0,000201728	0,000322765
CRA 33	Ficus	0,108225108	4	0,022	0,00919911	0,005519481	0,008831169
CRA 33	Ficus	0,073211103	4	0,010	0,00420963	0,002525783	0,004041253
CRA 33	Ficus	0,041380188	4	0,003	0,00134485	0,000806914	0,001291062
CRA 33	Ficus	0,098675834	4	0,018	0,00764736	0,004588426	0,007341482
CRA 33	Ficus	0,08912656	4	0,015	0,00623884	0,003743316	0,005989305
CRA 33	Oití	0,08912656	4	0,015	0,00623884	0,003743316	0,005989305
CRA 33	Oití	0,171886937	4	0,056	0,02320468	0,013922842	0,022276547
CRA 33	Oití	0,184619302	4	0,064	0,02676973	0,016061879	0,025699007
CRA 33	Oití	0,210084034	7	0,146	0,03466378	0,036397059	0,058235294
CRA 33	Oití	0,264196588	7	0,230	0,05482065	0,057561832	0,09209893
CRA 33	Guayacán Rosado	0,197351668	10	0,184	0,03058943	0,045884263	0,07341482
CRA 33	Guayacán Rosado	0,130506748	6	0,048	0,01337691	0,012039248	0,019262796
CRA 33	Guayacán Rosado	0,238731856	12	0,322	0,04476211	0,080572002	0,128915202
CRA 33	Guayacán Rosado	0,286478228	12	0,464	0,06445744	0,116023682	0,185637892
CRA 33	Palma real	0,636618284	12	2,292	0,31830833	0,572956455	0,916730328
CRA 33	Almendro	0,385154062	6	0,419	0,11650881	0,104858193	0,167773109
CRA 33	Mirto	0,082760377	2,5	0,008	0,00537941	0,002017284	0,003227655

CRA 33	Mirto	0,079577285	2,5	0,007	0,00497357	0,001865093	0,002984148
CRA 33	Almendro	0,420168067	6	0,499	0,13865511	0,124789916	0,199663866
CRA 33	Palma	0,146422205	3	0,030	0,01683851	0,007577349	0,012123759
CRA 33	Noni	0,031830914	1,8	0,001	0,00079577	0,000214859	0,000343774
CRA 33	Palma	0,140056022	2,5	0,023	0,01540612	0,005777311	0,009243697
CRA 33	Jazmín japonés	0,038197097	1	0,001	0,00114591	0,000171887	0,000275019
CRA 33	Jazmín japonés	0,025464731	1	0,000	0,00050929	7,63942E-05	0,000122231
CRA 33	Jazmín japonés	0,035014006	1	0,001	0,00096288	0,000144433	0,000231092
CRA 33	Ceiba	1,088617265	2,2	1,229	0,93076539	0,307153361	0,491445378
CRA 33	Palma real	0,098675834	3	0,014	0,00764736	0,00344132	0,005506112
CRA 33	Palma real	0,213267125	5	0,107	0,03572215	0,026791683	0,042866692
CRA 33	Oití	0,305576776	5	0,220	0,07333824	0,05500382	0,088006112
CRA 33	Oití	0,203717851	5	0,098	0,03259477	0,024446142	0,039113827
CRA 33	Oití	0,197351668	5	0,092	0,03058943	0,022942131	0,03670741
CRA 33	Palma real	0,108225108	3	0,017	0,00919911	0,00413961	0,006623377
CRA 33	Palma real	0,270562771	8	0,276	0,05749444	0,068993506	0,11038961
CRA 33	Oití	0,117774382	8	0,052	0,0108941	0,013072956	0,02091673
CRA 33	Oití	0,098675834	8	0,037	0,00764736	0,009176853	0,014682964
CRA 33	Oití	0,117774382	8	0,052	0,0108941	0,013072956	0,02091673
CRA 33	Oití	0,120957474	8	0,055	0,01149093	0,013789152	0,022062643
CRA 33	Oití	0,114591291	8	0,050	0,01031319	0,012375859	0,019801375
CRA 33	Oití	0,38197097	9	0,619	0,114591	0,154698243	0,247517189
CRA 33	Oití	0,098675834	3	0,014	0,00764736	0,00344132	0,005506112
CRA 33	Oití	0,070028011	3	0,007	0,00385153	0,001733193	0,002773109
CRA 33	Oití	0,127323657	3	0,023	0,01273233	0,005729565	0,009167303
CRA 33	Oití	0,299210593	15	0,633	0,07031431	0,158207601	0,253132162
CRA 33	Oití	0,350140056	15	0,867	0,09628827	0,21664916	0,346638655
CRA 33	Oití	0,270562771	15	0,517	0,05749444	0,129362825	0,206980519
CRA 33	Oití	0,356506239	15	0,898	0,09982149	0,22459893	0,359358289
CRA 33	Oití	0,082760377	4	0,013	0,00537941	0,003227655	0,005164248
CRA 33	Oití	0,082760377	4	0,013	0,00537941	0,003227655	0,005164248
CRA 33	Oití	0,057295646	4	0,006	0,0025783	0,001546982	0,002475172
CRA 33	Oití	0,082760377	3	0,010	0,00537941	0,002420741	0,003873186
CRA 33	Oití	0,073211103	3	0,008	0,00420963	0,001894337	0,00303094
CRA 33	Oití	0,13368984	5	0,042	0,0140374	0,010528075	0,01684492

CRA 33	Oití	0,101858925	5	0,024	0,00814869	0,006111536	0,009778457
CRA 33	Leucaena	0,152788388	9	0,099	0,01833456	0,024751719	0,03960275
CRA 33	Acacia amarilla	0,079577285	5	0,015	0,00497357	0,003730185	0,005968296
CRA 33	Acacia amarilla	0,29284441	18	0,727	0,06735404	0,181856379	0,290970206
CRA 33	Acacia amarilla	0,225999491	18	0,433	0,04011481	0,108310256	0,173296409
CRA 33	Acacia amarilla	0,318309142	18	0,859	0,07957708	0,214858671	0,343773873
CRA 33	Acacia amarilla	0,038197097	2,5	0,002	0,00114591	0,000429717	0,000687548
CRA 33	Acacia amarilla	0,047746371	3	0,003	0,00179048	0,00080572	0,001289152
CRA 33	Acacia amarilla	0,025464731	2	0,001	0,00050929	0,000152788	0,000244461
CRA 33	Acacia amarilla	0,025464731	2	0,001	0,00050929	0,000152788	0,000244461
CRA 33	Acacia amarilla	0,031830914	2	0,001	0,00079577	0,000238732	0,000381971
CRA 33	Pino libro	0,031830914	2	0,001	0,00079577	0,000238732	0,000381971
CRA 33	Guevas de perro	0,047746371	2,8	0,003	0,00179048	0,000752005	0,001203209
CRA 33	Ficus	0,092309651	2,8	0,011	0,00669243	0,002810829	0,004497326
CRA 33	Ficus	0,082760377	2,8	0,009	0,00537941	0,002259358	0,003614973
CRA 33	Ficus	0,076394194	2,8	0,008	0,00458364	0,001925134	0,003080214
CRA 33	Arnica	0,13368984	5	0,042	0,0140374	0,010528075	0,01684492
CRA 33	Palma	0,206900942	8	0,161	0,03362132	0,040345684	0,064553094
CRA 33	Arnica	0,08912656	5	0,019	0,00623884	0,004679144	0,007486631
CRA 33	nn	0,108225108	3	0,017	0,00919911	0,00413961	0,006623377
CRA 33	Arnica	0,168703845	10	0,134	0,0223532	0,033529889	0,053647823
CRA 33	Ficus	0,388337153	15	1,066	0,11844253	0,266496371	0,426394194
CRA 33	Araucaria	0,286478228	15	0,580	0,06445744	0,145029603	0,232047364
CRA 33	Araucaria	0,063661828	2,5	0,005	0,00318308	0,001193659	0,001909855
CRA 33	Araucaria	0,085943468	3	0,010	0,00580117	0,002610533	0,004176853
CRA 33	Araucaria	0,04456328	3	0,003	0,00155971	0,000701872	0,001122995
CRA 33	Guevas de perro	0,031830914	2,5	0,001	0,00079577	0,000298415	0,000477464
CRA 33	Almendro	0,101858925	4	0,020	0,00814869	0,004889228	0,007822765
CRA 33	Almendro	0,025464731	2,5	0,001	0,00050929	0,000190985	0,000305577
CRA 33	Almendro	0,318309142	10	0,477	0,07957708	0,119365928	0,190985485
CRA 33	Almendro	0,235548765	8	0,209	0,04357641	0,052291826	0,083666921
CRA 33	Almendro	0,241914948	10	0,276	0,04596372	0,06894576	0,110313216
CRA 33	Almendro	0,213267125	12	0,257	0,03572215	0,064300038	0,102880061
CRA 33	Oití	0,181436211	12	0,186	0,02585459	0,046538388	0,074461421
CRA 33	Oití	0,254647313	7	0,214	0,05092933	0,053475936	0,085561497
CRA 33	Mirto	0,143239114	4	0,039	0,01611436	0,00966864	0,015469824
CRA 33	Mirto	0,04456328	4	0,004	0,00155971	0,000935829	0,001497326
CRA 33	Mirto	0,041380188	3	0,002	0,00134485	0,000605185	0,000968296
CRA 33	Almendro	0,445632799	3	0,281	0,15597108	0,070187166	0,112299465

CRA 33	Almendro	0,117774382	15	0,098	0,0108941	0,024511793	0,039218869
CRA 33	Ficus	0,210084034	12	0,250	0,03466378	0,062394958	0,099831933
CRA 33	Ficus	0,241914948	12	0,331	0,04596372	0,082734912	0,132375859
CRA 33	Ficus	0,257830405	10	0,313	0,05221052	0,078315985	0,125305577
CRA 33	Ficus	0,235548765	12	0,314	0,04357641	0,078437739	0,125500382
CRA 33	Ficus	0,305576776	12	0,528	0,07333824	0,132009167	0,211214668
CRA 33	Ficus	0,254647313	12	0,367	0,05092933	0,091673033	0,146676853
CRA 33	Ficus	0,038197097	2,5	0,002	0,00114591	0,000429717	0,000687548
CRA 33	Clavellino	0,025464731	2,5	0,001	0,00050929	0,000190985	0,000305577
CRA 33	Clavellino	0,070028011	2,5	0,006	0,00385153	0,001444328	0,002310924
CRA 33	Clavellino	0,041380188	2,5	0,002	0,00134485	0,000504321	0,000806914
CRA 33	Clavellino	0,035014006	2	0,001	0,00096288	0,000288866	0,000462185
CRA 33	Oití	0,025464731	2	0,001	0,00050929	0,000152788	0,000244461
CRA 33	Oití	0,229182582	15	0,371	0,04125276	0,092818946	0,148510313
CRA 33	Oití	0,334224599	15	0,790	0,08773373	0,197401404	0,315842246
CRA 33	Oití	0,181436211	15	0,233	0,02585459	0,058172985	0,093076776
CRA 33	Oití	0,171886937	15	0,209	0,02320468	0,052210657	0,083537051
CRA 33	Oití	0,232365674	15	0,382	0,04240663	0,095415155	0,152664248
CRA 33	Oití	0,257830405	15	0,470	0,05221052	0,117473978	0,187958365
CRA 33	Oití	0,187802394	15	0,249	0,02770078	0,062326919	0,099723071
CRA 33	Oití	0,143239114	15	0,145	0,01611436	0,036257401	0,058011841
CRA 33	Oití	0,235548765	15	0,392	0,04357641	0,098047173	0,156875477
CRA 33	Oití	0,286478228	15	0,580	0,06445744	0,145029603	0,232047364
CRA 33	Oití	0,308759868	15	0,674	0,07487408	0,168467103	0,269547364
CRA 33	Oití	0,229182582	15	0,371	0,04125276	0,092818946	0,148510313
CRA 33	Ceiba	0,318309142	15	0,716	0,07957708	0,179048892	0,286478228
CRA 33	Oití	0,270562771	15	0,517	0,05749444	0,129362825	0,206980519
CRA 33	Oití	0,305576776	15	0,660	0,07333824	0,165011459	0,264018335
CRA 33	Guayacán Rosado	0,060478737	2,5	0,004	0,00287273	0,001077278	0,001723644
CRA 33	Guayacán Rosado	0,264196588	15	0,493	0,05482065	0,123346782	0,197354851
CRA 33	Guayacán Rosado	0,369238605	15	0,964	0,10707892	0,240928189	0,385485103
CRA 33	Guayacán Rosado	0,264196588	15	0,493	0,05482065	0,123346782	0,197354851
CRA 33	Guayacán Rosado	0,171886937	15	0,209	0,02320468	0,052210657	0,083537051
CRA 33	Guayacán Rosado	0,346956965	15	0,851	0,09454553	0,212727989	0,340364782
CRA 33	Guayacán Rosado	0,08912656	3	0,011	0,00623884	0,002807487	0,004491979
CRA 33	Guayacán Rosado	0,06684492	3	0,006	0,00350935	0,001579211	0,002526738
CRA 33	Guayacán Rosado	0,541125541	14	1,932	0,22997777	0,482954545	0,772727273

CRA 33	Guayacán Rosado	0,025464731	4	0,001	0,00050929	0,000305577	0,000488923
CRA 33	Guayacán Rosado	0,038197097	2	0,001	0,00114591	0,000343774	0,000550038
CRA 33	Guayacán Rosado	0,276928953	15	0,542	0,06023189	0,135522107	0,216835371
CRA 33	Guayacán Rosado	0,356506239	15	0,898	0,09982149	0,22459893	0,359358289
CRA 33	Guayacán Rosado	0,197351668	15	0,275	0,03058943	0,068826394	0,110122231
CRA 33	Oití	0,375604787	15	0,997	0,11080313	0,249307678	0,398892284
CRA 33	Oití	0,413801884	15	1,210	0,13448527	0,302592628	0,484148205
CRA 33	Oití	0,222816399	15	0,351	0,03899277	0,087733957	0,140374332
CRA 33	Oití	0,120957474	15	0,103	0,01149093	0,02585466	0,041367456
CRA 33	Oití	0,366055513	12	0,758	0,10524069	0,189433728	0,303093965
CRA 33	Oití	0,420168067	13	1,082	0,13865511	0,270378151	0,432605042
CRA 33	Oití	0,477463713	13	1,397	0,17904844	0,34914534	0,558632544
CRA 33	Oití	0,327858416	14	0,709	0,08442333	0,177289439	0,283663102
CRA 33	Oití	0,305576776	14	0,616	0,07333824	0,154010695	0,246417112
CRA 33	Oití	0,254647313	15	0,458	0,05092933	0,114591291	0,183346066
CRA 33	Oití	0,286478228	10	0,387	0,06445744	0,096686402	0,154698243
CRA 33	Oití	0,171886937	7	0,097	0,02320468	0,024364973	0,038983957
CRA 33	Oití	0,15597148	7	0,080	0,01910646	0,020061832	0,03209893
CRA 33	Oití	0,178253119	7	0,105	0,02495537	0,026203209	0,041925134
CRA 33	Oití	0,159154571	7	0,084	0,01989427	0,020889037	0,03342246
CRA 33	Guayacán Rosado	0,318309142	12	0,573	0,07957708	0,143239114	0,229182582
CRA 33	Naranjo	0,105042017	4	0,021	0,00866594	0,00519958	0,008319328
CRA 33	Almendro	0,105042017	4	0,021	0,00866594	0,00519958	0,008319328
CRA 33	Oití	0,248281131	7	0,203	0,0484147	0,050835561	0,081336898
CRA 33	Tulipán africano	0,700280112	15	3,466	0,38515308	0,866596639	1,386554622
CRA 33	Almendro	0,318309142	12	0,573	0,07957708	0,143239114	0,229182582
CRA 33	Guayacán Rosado	0,550674815	18	2,572	0,23816625	0,643050516	1,028880825
CRA 33	Oití	0,318309142	16	0,764	0,07957708	0,190985485	0,305576776
CRA 33	Oití	0,162337662	5	0,062	0,020698	0,015523539	0,024837662
CRA 33	Oití	0,318309142	10	0,477	0,07957708	0,119365928	0,190985485
CRA 33	Pino libro	0,216450216	6	0,132	0,03679644	0,033116883	0,052987013
CRA 33	Oití	0,286478228	4	0,155	0,06445744	0,038674561	0,061879297
CRA 33	Oití	0,232365674	4	0,102	0,04240663	0,025444041	0,040710466
CRA 33	Oití	0,235548765	4	0,105	0,04357641	0,026145913	0,041833461
CRA 33	Oití	0,254647313	12	0,367	0,05092933	0,091673033	0,146676853
CRA 33	Almendro	0,29284441	18	0,727	0,06735404	0,181856379	0,290970206
CRA 33	Oití	0,168703845	5	0,067	0,0223532	0,016764945	0,026823911
CRA 33	Oití	0,159154571	5	0,060	0,01989427	0,014920741	0,023873186

CRA 33	Oití	0,219633308	4	0,091	0,03788665	0,022732047	0,036371276
CRA 33	Oití	0,270562771	5	0,172	0,05749444	0,043120942	0,068993506
CRA 33	Oití	0,181436211	5	0,078	0,02585459	0,019390995	0,031025592
CRA 33	Oití	0,120957474	4	0,028	0,01149093	0,006894576	0,011031322
CRA 33	Oití	0,108225108	4	0,022	0,00919911	0,005519481	0,008831169
CRA 33	Oití	0,143239114	4	0,039	0,01611436	0,00966864	0,015469824
CRA 33	Guayacán	0,280112045	7	0,259	0,06162449	0,064705882	0,103529412
CRA 33	Oití	0,197351668	6	0,110	0,03058943	0,027530558	0,044048892
CRA 33	Oití	0,366055513	10	0,631	0,10524069	0,15786144	0,252578304
CRA 33	Oití	0,229182582	7	0,173	0,04125276	0,043315508	0,069304813
CRA 33	Oití	0,280112045	9	0,333	0,06162449	0,083193277	0,133109244
CRA 33	Oití	0,245098039	9	0,255	0,04718125	0,063694853	0,101911765
CRA 33	Oití	0,225999491	9	0,217	0,04011481	0,054155128	0,086648205
CRA 33	Oití	0,286478228	11	0,425	0,06445744	0,106355042	0,170168067
CRA 33	Oití	0,257830405	9	0,282	0,05221052	0,070484387	0,112775019
CRA 33	Oití	0,318309142	10	0,477	0,07957708	0,119365928	0,190985485
CRA 33	Oití	0,362872422	10	0,621	0,10341838	0,15512796	0,248204736
CRA 33	Oití	0,327858416	9	0,456	0,08442333	0,113971782	0,182354851
CRA 33	Oití	0,350140056	5	0,289	0,09628827	0,072216387	0,115546218
CRA 33	Oití	0,429717341	10	0,870	0,14502923	0,217544404	0,348071047
CRA 33	Oití	0,152788388	3	0,033	0,01833456	0,008250573	0,013200917
CRA 33	Oití	0,369238605	10	0,642	0,10707892	0,160618793	0,256990069
CRA 33	Oití	0,369238605	10	0,642	0,10707892	0,160618793	0,256990069
CRA 33	Oití	0,248281131	8	0,232	0,0484147	0,058097785	0,092956455
CRA 33	Oití	0,302393685	7	0,302	0,07181832	0,075409425	0,12065508
CRA 33	Ficus	0,477463713	5	0,537	0,17904844	0,134286669	0,214858671
CRA 33	Swinglia	0,149605297	4	0,042	0,01757858	0,010547173	0,016875477
CRA 33	Guayacán	0,143239114	6	0,058	0,01611436	0,01450296	0,023204736
CRA 33	Gallinero	0,461548256	10	1,004	0,16731082	0,250966864	0,401546982
CRA 33	Mamón	0,235548765	10	0,261	0,04357641	0,065364782	0,104583652
CRA 33	Arnica	0,143239114	4	0,039	0,01611436	0,00966864	0,015469824
CRA 33	Níspero	0,159154571	4	0,048	0,01989427	0,011936593	0,019098549
CRA 33	Frijolito	0,477463713	20	2,149	0,17904844	0,537146677	0,859434683
CRA 33	Níspero	0,143239114	6	0,058	0,01611436	0,01450296	0,023204736
CRA 33	Mamón	0,38197097	13	0,894	0,114591	0,223453018	0,357524828
CRA 33	Almendro	0,238731856	9	0,242	0,04476211	0,060429001	0,096686402
CRA 33	Almendro	0,248281131	10	0,290	0,0484147	0,072622231	0,116195569
CRA 33	Almendro	0,038197097	3	0,002	0,00114591	0,000515661	0,000825057
CRA 33	Almendro	0,038197097	3	0,002	0,00114591	0,000515661	0,000825057

CRA 33	Almendro	0,031830914	3	0,001	0,00079577	0,000358098	0,000572956
CRA 33	Almendro	0,054112554	3	0,004	0,00229978	0,001034903	0,001655844
CRA 33	Almendro	0,299210593	8	0,338	0,07031431	0,084377387	0,13500382
CRA 33	Ficus	0,057295646	2,5	0,004	0,0025783	0,000966864	0,001546982
CRA 33	Ficus	0,028647823	2,5	0,001	0,00064457	0,000241716	0,000386746
CRA 33	Ficus	0,082760377	3	0,010	0,00537941	0,002420741	0,003873186
CRA 33	Ficus	0,063661828	3	0,006	0,00318308	0,001432391	0,002291826
CRA 33	Almendro	0,311942959	8	0,367	0,07642583	0,09171123	0,146737968
CRA 33	Almendro	0,296027502	6	0,248	0,06882622	0,061943755	0,099110008
CRA 33	Naranjo	0,095492743	4	0,017	0,00716194	0,004297173	0,006875477
CRA 33	Guayacán	0,06684492	4	0,008	0,00350935	0,002105615	0,003368984
CRA 33	Guayacán	0,184619302	8	0,128	0,02676973	0,032123759	0,051398014
CRA 33	Matarratón	0,318309142	8	0,382	0,07957708	0,095492743	0,152788388
CRA 33	Oití	3,084415584	7	31,382	7,47197773	7,845596591	12,55295455
CRA 33	Oití	0,152788388	7	0,077	0,01833456	0,019251337	0,030802139
CRA 33	Ficus	0,372421696	12	0,784	0,10893307	0,196080023	0,313728037
CRA 33	Ficus	0,222816399	12	0,281	0,03899277	0,070187166	0,112299465
CRA 33	Oití	0,13368984	10	0,084	0,0140374	0,02105615	0,03368984
CRA 33	Oití	0,232365674	10	0,254	0,04240663	0,063610103	0,101776165
CRA 33	Oití	0,219633308	10	0,227	0,03788665	0,056830118	0,090928189
CRA 33	Almendro	0,296027502	10	0,413	0,06882622	0,103239591	0,165183346
CRA 33	Oití	0,241914948	10	0,276	0,04596372	0,06894576	0,110313216
CRA 33	Oití	0,248281131	10	0,290	0,0484147	0,072622231	0,116195569
CRA 33	Almendro	0,181436211	7	0,109	0,02585459	0,027147393	0,043435829
CRA 33	Oití	0,124140565	7	0,051	0,01210367	0,01270889	0,020334225
CRA 33	Oití	0,248281131	7	0,203	0,0484147	0,050835561	0,081336898
CRA 33	Almendro	0,165520754	8	0,103	0,02151764	0,025821238	0,04131398
CRA 33	Oití	0,257830405	7	0,219	0,05221052	0,05482119	0,087713904
CRA 33	Oití	0,15597148	7	0,080	0,01910646	0,020061832	0,03209893
CRA 33	Oití	0,15597148	6	0,069	0,01910646	0,017195856	0,027513369
CRA 33	Almendro	0,095492743	6	0,026	0,00716194	0,00644576	0,010313216
CRA 33	Almendro	0,120957474	6	0,041	0,01149093	0,010341864	0,016546982
CRA 33	Almendro	0,085943468	4	0,014	0,00580117	0,00348071	0,005569137
CRA 33	Oití	0,264196588	8	0,263	0,05482065	0,06578495	0,105255921
CRA 33	Almendro	0,120957474	6	0,041	0,01149093	0,010341864	0,016546982
CRA 33	Oití	0,08912656	7	0,026	0,00623884	0,006550802	0,010481283
CRA 33	Oití	0,13368984	7	0,059	0,0140374	0,014739305	0,023582888
CRA 33	Oití	0,117774382	7	0,046	0,0108941	0,011438837	0,018302139
CRA 33	Almendro	0,114591291	5	0,031	0,01031319	0,007734912	0,012375859
CRA 33	Matarratón	0,318309142	9	0,430	0,07957708	0,107429335	0,171886937

CRA 33	Matarratón	0,305576776	8	0,352	0,07333824	0,088006112	0,140809778
CRA 33	Matarratón	0,343773873	8	0,446	0,09281871	0,111382735	0,178212376
CRA 33	Oití	0,108225108	4	0,022	0,00919911	0,005519481	0,008831169
CRA 33	Oití	0,184619302	7	0,112	0,02676973	0,028108289	0,044973262
CRA 33	Araucaria	0,140056022	7	0,065	0,01540612	0,016176471	0,025882353
CRA 33	Araucaria	0,159154571	7	0,084	0,01989427	0,020889037	0,03342246
CRA 33	Araucaria	0,070028011	3,5	0,008	0,00385153	0,002022059	0,003235294
CRA 33	Oití	0,286478228	10	0,387	0,06445744	0,096686402	0,154698243
CRA 33	Oití	0,225999491	9	0,217	0,04011481	0,054155128	0,086648205
CRA 33	Oití	0,232365674	9	0,229	0,04240663	0,057249093	0,091598549
CRA 33	Oití	0,216450216	9	0,199	0,03679644	0,049675325	0,079480519
CRA 33	Oití	0,343773873	12	0,668	0,09281871	0,167074102	0,267318564
CRA 33	Oití	0,331041508	12	0,620	0,08607057	0,154927426	0,247883881
CRA 33	Oití	0,171886937	6	0,084	0,02320468	0,020884263	0,03341482
CRA 33	Oití	0,187802394	6	0,100	0,02770078	0,024930768	0,039889228
CRA 33	Oití	0,073211103	5	0,013	0,00420963	0,003157229	0,005051566
CRA 33	Oití	0,114591291	5	0,031	0,01031319	0,007734912	0,012375859
CRA 33	Oití	0,063661828	5	0,010	0,00318308	0,002387319	0,00381971
CRA 33	Oití	0,184619302	5	0,080	0,02676973	0,020077349	0,032123759
CRA 33	Oití	0,136872931	5	0,044	0,0147138	0,01103538	0,017656608
CRA 33	Oití	0,178253119	6	0,090	0,02495537	0,022459893	0,035935829
CRA 33	Oití	0,194168577	6	0,107	0,02961063	0,026649637	0,042639419
CRA 33	Oití	0,130506748	6	0,048	0,01337691	0,012039248	0,019262796
CRA 33	Oití	0,178253119	6	0,090	0,02495537	0,022459893	0,035935829
CRA 33	Oití	0,181436211	15	0,233	0,02585459	0,058172985	0,093076776
CRA 33	Almendro	0,232365674	15	0,382	0,04240663	0,095415155	0,152664248
CRA 33	Almendro	0,229182582	10	0,248	0,04125276	0,061879297	0,099006875
CRA 33	Oití	0,085943468	4	0,014	0,00580117	0,00348071	0,005569137
CRA 33	Oití	0,267379679	15	0,505	0,05614959	0,126336898	0,202139037
CRA 33	Oití	0,206900942	15	0,303	0,03362132	0,075648157	0,121037051
CRA 33	Oití	0,216450216	15	0,331	0,03679644	0,082792208	0,132467532
CRA 33	Oití	0,225999491	8	0,193	0,04011481	0,048137892	0,077020626
CRA 33	Oití	0,197351668	8	0,147	0,03058943	0,03670741	0,058731856
CRA 33	Almendro	0,200534759	10	0,190	0,03158414	0,047376337	0,075802139
CRA 33	Almendro	0,187802394	8	0,133	0,02770078	0,033241024	0,053185638
CRA 33	Mirto	0,060478737	2,5	0,004	0,00287273	0,001077278	0,001723644
CRA 33	Almendro	0,257830405	10	0,313	0,05221052	0,078315985	0,125305577
CRA 33	Cayeno	0,047746371	2	0,002	0,00179048	0,000537147	0,000859435
CRA 33	Almendro	0,197351668	8	0,147	0,03058943	0,03670741	0,058731856
CRA 33	Tulipán africano	0,356506239	15	0,898	0,09982149	0,22459893	0,359358289

CRA 33	Almendro	0,318309142	13	0,621	0,07957708	0,155175707	0,248281131
CRA 33	Almendro	0,40425261	15	1,155	0,12834988	0,288787958	0,462060733
CRA 33	Almendro	0,487012987	17	1,900	0,18628199	0,475020292	0,760032468
CRA 33	Guayacán Rosado	0,308759868	15	0,674	0,07487408	0,168467103	0,269547364
CRA 33	Guayacán Rosado	0,267379679	15	0,505	0,05614959	0,126336898	0,202139037
CRA 33	Guayacán Rosado	0,261013496	8	0,257	0,05350763	0,06420932	0,102734912
CRA 33	Guayacán Rosado	0,222816399	5	0,117	0,03899277	0,029244652	0,046791444
CRA 33	Guayacán Rosado	0,073211103	4	0,010	0,00420963	0,002525783	0,004041253
CRA 33	Guayacán Rosado	0,073211103	4	0,010	0,00420963	0,002525783	0,004041253
CRA 33	Guayacán Rosado	0,079577285	4	0,012	0,00497357	0,002984148	0,004774637
CRA 33	Guayacán Rosado	0,445632799	15	1,404	0,15597108	0,350935829	0,561497326
CRA 33	Guayacán Rosado	0,442449707	15	1,384	0,15375088	0,345940365	0,553504584
CRA 33	Guayacán Rosado	0,366055513	8	0,505	0,10524069	0,126289152	0,202062643
CRA 33	Guayacán Rosado	0,318309142	10	0,477	0,07957708	0,119365928	0,190985485
CRA 33	Gallinero	0,286478228	9	0,348	0,06445744	0,087017762	0,139228419
CRA 33	Gallinero	0,245098039	9	0,255	0,04718125	0,063694853	0,101911765
CRA 33	Gallinero	0,063661828	8	0,015	0,00318308	0,00381971	0,006111536
CRA 33	Gallinero	0,04456328	3,3	0,003	0,00155971	0,000772059	0,001235294
CRA 33	Gallinero	0,041380188	3,5	0,003	0,00134485	0,000706049	0,001129679
CRA 33	Gallinero	0,047746371	3,5	0,004	0,00179048	0,000940007	0,001504011
CRA 33	Mango	0,070028011	3	0,007	0,00385153	0,001733193	0,002773109
CRA 33	Mango	0,286478228	6	0,232	0,06445744	0,058011841	0,092818946
CRA 33	Mango	0,076394194	3	0,008	0,00458364	0,002062643	0,003300229
CRA 33	Tulipán africano	0,353323147	10	0,588	0,09804692	0,14707076	0,235313216
CRA 33	Tulipán africano	0,168703845	7	0,094	0,0223532	0,023470922	0,037553476
CRA 33	Tulipán africano	0,171886937	7	0,097	0,02320468	0,024364973	0,038983957
CRA 33	Tulipán africano	0,1114082	5	0,029	0,00974819	0,007311163	0,011697861
CRA 33	Tulipán africano	0,028647823	2	0,001	0,00064457	0,000193373	0,000309396
CRA 33	Tulipán africano	0,02228164	2	0,000	0,00038993	0,000116979	0,000187166
CRA 33	Tulipán africano	0,038197097	2,5	0,002	0,00114591	0,000429717	0,000687548
CRA 33	Tulipán africano	0,057295646	2,5	0,004	0,0025783	0,000966864	0,001546982
CRA 33	Tulipán africano	0,041380188	2,5	0,002	0,00134485	0,000504321	0,000806914
CRA 33	Swinglia	0,120957474	4	0,028	0,01149093	0,006894576	0,011031322
CRA 33	Swinglia	0,079577285	5	0,015	0,00497357	0,003730185	0,005968296
CRA 33	Swinglia	0,105042017	5	0,026	0,00866594	0,006499475	0,01039916
CRA 33	Swinglia	0,08912656	2,5	0,009	0,00623884	0,002339572	0,003743316

CRA 33	Swinglia	0,296027502	5	0,206	0,06882622	0,051619796	0,082591673
CRA 33	Swinglia	0,108225108	5	0,028	0,00919911	0,006899351	0,011038961
CRA 33	Swinglia	0,054112554	5	0,007	0,00229978	0,001724838	0,00275974
CRA 33	Gallinero	0,187802394	9	0,150	0,02770078	0,037396152	0,059833843
CRA 33	Gallinero	0,038197097	9	0,006	0,00114591	0,001546982	0,002475172
CRA 33	Gallinero	0,31512605	9	0,421	0,0779935	0,105291492	0,168466387
CRA 33	Oití	0,1114082	7	0,041	0,00974819	0,010235628	0,016377005
CRA 33	Oití	0,070028011	5	0,012	0,00385153	0,002888655	0,004621849
CRA 33	Matarratón	0,350140056	10	0,578	0,09628827	0,144432773	0,231092437
CRA 33	Gallinero	0,130506748	8	0,064	0,01337691	0,01605233	0,025683728
CRA 33	Gallinero	0,073211103	4	0,010	0,00420963	0,002525783	0,004041253
CRA 33	Matarratón	0,225999491	8	0,193	0,04011481	0,048137892	0,077020626
CRA 33	Oití	0,331041508	10	0,516	0,08607057	0,129106188	0,206569901
CRA 33	Oití	0,267379679	10	0,337	0,05614959	0,084224599	0,134759358
CRA 33	Almendro	0,455182073	6	0,586	0,16272718	0,146454832	0,234327731
CRA 33	Almendro	0,496562261	6	0,697	0,19365879	0,174293354	0,278869366
CRA 33	Almendro	0,222816399	8	0,187	0,03899277	0,046791444	0,07486631
CRA 33	Almendro	0,210084034	7	0,146	0,03466378	0,036397059	0,058235294
CRA 33	Almendro	0,232365674	10	0,254	0,04240663	0,063610103	0,101776165
CRA 33	Almendro	0,085943468	3,5	0,012	0,00580117	0,003045622	0,004872995
CRA 33	Almendro	0,04456328	3,5	0,003	0,00155971	0,00081885	0,00131016
CRA 33	Almendro	0,225999491	6	0,144	0,04011481	0,036103419	0,05776547
CRA 33	Ficus	0,225999491	8	0,193	0,04011481	0,048137892	0,077020626
CRA 33	Ficus	0,181436211	8	0,124	0,02585459	0,031025592	0,049640947
CRA 33	Ficus	0,047746371	2,5	0,003	0,00179048	0,000671433	0,001074293
CRA 33	Guayacán	0,206900942	8	0,161	0,03362132	0,040345684	0,064553094
CRA 33	Guayacán	0,194168577	8	0,142	0,02961063	0,03553285	0,056852559
CRA 33	Guayacán	0,175070028	8	0,116	0,02407207	0,028886555	0,046218487
CRA 33	Ficus	0,136872931	7	0,062	0,0147138	0,015449532	0,024719251
CRA 33	Ficus	0,130506748	7	0,056	0,01337691	0,014045789	0,022473262
CRA 33	Ficus	0,120957474	7	0,048	0,01149093	0,012065508	0,019304813
CRA 33	Manzano italiano	0,041380188	1,7	0,001	0,00134485	0,000342938	0,000548701
CRA 33	Calistemo	0,130506748	6	0,048	0,01337691	0,012039248	0,019262796
CRA 33	Patevaca	0,076394194	4	0,011	0,00458364	0,002750191	0,004400306
CRA 33	Patevaca	0,04456328	3,5	0,003	0,00155971	0,00081885	0,00131016
CRA 33	Patevaca	0,035014006	3,5	0,002	0,00096288	0,000505515	0,000808824
CRA 33	Patevaca	0,028647823	3,5	0,001	0,00064457	0,000338402	0,000541444
CRA 33	Patevaca	0,028647823	3,5	0,001	0,00064457	0,000338402	0,000541444
CRA 33	Patevaca	0,190985485	9	0,155	0,02864775	0,038674561	0,061879297

CRA 33	Patevaca	0,184619302	9	0,145	0,02676973	0,036139228	0,057822765
CRA 33	Guevas de perro	0,031830914	2,2	0,001	0,00079577	0,000262605	0,000420168
CRA 33	Guevas de perro	0,031830914	2,2	0,001	0,00079577	0,000262605	0,000420168
CRA 33	Guevas de perro	0,015915457	2,2	0,000	0,00019894	6,56513E-05	0,000105042
CRA 33	Guevas de perro	0,028647823	2,5	0,001	0,00064457	0,000241716	0,000386746
CRA 33	Guevas de perro	0,031830914	2,2	0,001	0,00079577	0,000262605	0,000420168
CRA 33	Guevas de perro	0,031830914	2,2	0,001	0,00079577	0,000262605	0,000420168
CRA 33	Guevas de perro	0,041380188	1,7	0,001	0,00134485	0,000342938	0,000548701
CRA 33	Guevas de perro	0,041380188	1,7	0,001	0,00134485	0,000342938	0,000548701
CRA 33	Guevas de perro	0,041380188	1,5	0,001	0,00134485	0,000302593	0,000484148
CRA 33	Almendro	0,366055513	10	0,631	0,10524069	0,15786144	0,252578304
CRA 33	Cayeno	0,04456328	1,8	0,002	0,00155971	0,000421123	0,000673797
CRA 33	Cayeno	0,035014006	1,8	0,001	0,00096288	0,000259979	0,000415966
CRA 33	Cayeno	0,035014006	1,8	0,001	0,00096288	0,000259979	0,000415966
CRA 33	Almendro	0,38197097	5	0,344	0,114591	0,085943468	0,137509549
CRA 33	Cayeno	0,047746371	1,8	0,002	0,00179048	0,000483432	0,000773491
CRA 33	Cayeno	0,035014006	1,8	0,001	0,00096288	0,000259979	0,000415966
CRA 33	Cayeno	0,02228164	1,8	0,000	0,00038993	0,000105281	0,000168449
CRA 33	Ficus	0,668449198	15	3,158	0,35093494	0,789605615	1,263368984
CRA 33	Naranjo	0,054112554	3,5	0,005	0,00229978	0,001207386	0,001931818
CRA 33	Guevas de perro	0,057295646	1,8	0,003	0,0025783	0,000696142	0,001113827
CRA 33	Almendro	0,318309142	15	0,716	0,07957708	0,179048892	0,286478228
CRA 33		0,44881589	15	1,424	0,1582072	0,355967103	0,569547364
CRA 33	Guanábano	0,06684492	4	0,008	0,00350935	0,002105615	0,003368984
CRA 33	Mandarino	0,101858925	5	0,024	0,00814869	0,006111536	0,009778457
CRA 33	N.N	0,092309651	5	0,020	0,00669243	0,005019337	0,00803094
CRA 33	N.N	0,092309651	5	0,020	0,00669243	0,005019337	0,00803094
CRA 33	N.N	0,101858925	5	0,024	0,00814869	0,006111536	0,009778457
CRA 33	Gallinero	0,700280112	5	1,155	0,38515308	0,288865546	0,462184874
CRA 33	Almendro	0,248281131	9	0,261	0,0484147	0,065360008	0,104576012
CRA 33	Patevaca	0,222816399	7	0,164	0,03899277	0,040942513	0,065508021
CRA 33	Guayacán	0,13368984	5	0,042	0,0140374	0,010528075	0,01684492
CRA 33	Guayacán	0,130506748	5	0,040	0,01337691	0,010032706	0,01605233
CRA 33	Guanabano	0,035014006	2	0,001	0,00096288	0,000288866	0,000462185
CRA 33	Guanábano	0,028647823	2	0,001	0,00064457	0,000193373	0,000309396
CRA 33	Patevaca	0,127323657	5	0,038	0,01273233	0,009549274	0,015278839
CRA 33	Guanábano	0,085943468	5	0,017	0,00580117	0,004350888	0,006961421
CRA 33	Almendro	0,35968933	17	1,036	0,10161198	0,259111201	0,414577922
CRA 33	Almendro	0,464731347	12	1,221	0,16962651	0,305328495	0,488525592
CRA 33	Almendro	0,168703845	9	0,121	0,0223532	0,0301769	0,04828304

CRA 33	Almendro	0,13368984	9	0,076	0,0140374	0,018950535	0,030320856
CRA 33	Almendro	0,369238605	9	0,578	0,10707892	0,144556914	0,231291062
CRA 33	Swinglia	0,082760377	3	0,010	0,00537941	0,002420741	0,003873186
CRA 33	Oití	0,085943468	1,3	0,005	0,00580117	0,001131231	0,001809969
CRA 33	Trinitario	0,070028011	3	0,007	0,00385153	0,001733193	0,002773109
CRA 33	Mamón	0,302393685	10	0,431	0,07181832	0,10772775	0,1723644
CRA 33	Limón	0,054112554	1,2	0,002	0,00229978	0,000413961	0,000662338
CRA 33	Swnglia	0,08912656	2,5	0,009	0,00623884	0,002339572	0,003743316
CRA 33	Almendro	0,286478228	10	0,387	0,06445744	0,096686402	0,154698243
CRA 33		0,162337662	10	0,124	0,020698	0,031047078	0,049675325
CRA 33	Palma Areca	0,038197097	2	0,001	0,00114591	0,000343774	0,000550038
CRA 33	Palma Areca	0,041380188	2	0,002	0,00134485	0,000403457	0,000645531
CRA 33	Swinglia	0,041380188	3	0,002	0,00134485	0,000605185	0,000968296
CRA 33	Almendro	0,200534759	12	0,227	0,03158414	0,056851604	0,090962567
CRA 33	Almendro	0,175070028	12	0,173	0,02407207	0,043329832	0,069327731
CRA 33	Swinglia	0,152788388	7	0,077	0,01833456	0,019251337	0,030802139
CRA 33	Swinglia	0,149605297	7	0,074	0,01757858	0,018457553	0,029532086
CRA 33	Almendro	0,305576776	12	0,528	0,07333824	0,132009167	0,211214668
CRA 33	Swinglia	0,1114082	2,5	0,015	0,00974819	0,003655582	0,00584893
CRA 33	Swinglia	0,108225108	2,5	0,014	0,00919911	0,003449675	0,005519481
CRA 33	Guanábano	0,063661828	4	0,008	0,00318308	0,001909855	0,003055768
CRA 33	Guanábano	0,082760377	4	0,013	0,00537941	0,003227655	0,005164248
CRA 33	Almendro	0,397886427	13	0,970	0,12433919	0,242462042	0,387939267
CRA 33	Palma Yuca	0,047746371	2	0,002	0,00179048	0,000537147	0,000859435
CRA 33	Swinglia	0,08912656	2	0,007	0,00623884	0,001871658	0,002994652
CRA 33	Swinglia	0,079577285	2	0,006	0,00497357	0,001492074	0,002387319
CRA 33	Oití	0,073211103	1,7	0,004	0,00420963	0,001073458	0,001717532
CRA 33	Almendro	0,346956965	9	0,511	0,09454553	0,127636793	0,204218869
CRA 33	Swinglia	0,035014006	3	0,002	0,00096288	0,000433298	0,000693277
CRA 33	Swinglia	0,038197097	3	0,002	0,00114591	0,000515661	0,000825057
CRA 33	Swinglia	0,054112554	3	0,004	0,00229978	0,001034903	0,001655844
CRA 33	Swinglia	0,041380188	3	0,002	0,00134485	0,000605185	0,000968296
CRA 33	Swinglia	0,038197097	3	0,002	0,00114591	0,000515661	0,000825057
CRA 33	Swinglia	0,063661828	4	0,008	0,00318308	0,001909855	0,003055768
CRA 33	Swinglia	0,041380188	3	0,002	0,00134485	0,000605185	0,000968296
CRA 33	Swinglia	0,038197097	3	0,002	0,00114591	0,000515661	0,000825057
CRA 33	Swinglia	0,06684492	4	0,008	0,00350935	0,002105615	0,003368984
CRA 33	Swinglia	0,070028011	3	0,007	0,00385153	0,001733193	0,002773109
CRA 33	Swinglia	0,038197097	2,5	0,002	0,00114591	0,000429717	0,000687548
CRA 33	Swinglia	0,060478737	3,5	0,006	0,00287273	0,001508189	0,002413102

CRA 33	Swinglia	0,057295646	3,5	0,005	0,0025783	0,00135361	0,002165775
CRA 33	Tulipán africano	0,318309142	15	0,716	0,07957708	0,179048892	0,286478228
CRA 33	Tulipán africano	0,254647313	13	0,397	0,05092933	0,099312452	0,158899924
CRA 33	Ceiba	0,050929463	3	0,004	0,00203717	0,00091673	0,001466769
CRA 33	Ceiba	0,031830914	3	0,001	0,00079577	0,000358098	0,000572956
CRA 33	Tulipán africano	0,225999491	13	0,313	0,04011481	0,078224074	0,125158518
CRA 33	Tulipán africano	0,219633308	12	0,273	0,03788665	0,068196142	0,109113827
CRA 33	Ficus	0,451998981	17	1,637	0,16045923	0,409172078	0,654675325
CRA 33	Ficus	0,362872422	17	1,055	0,10341838	0,263717532	0,421948052
CRA 33	Ficus	0,429717341	17	1,479	0,14502923	0,369825487	0,591720779
CRA 33	Oití	0,210084034	10	0,208	0,03466378	0,051995798	0,083193277
CRA 33	Oití	0,171886937	10	0,139	0,02320468	0,034807105	0,055691367
CRA 33	Oití	0,200534759	10	0,190	0,03158414	0,047376337	0,075802139
CRA 33	Oití	0,267379679	15	0,505	0,05614959	0,126336898	0,202139037
CRA 33	Oití	0,264196588	15	0,493	0,05482065	0,123346782	0,197354851
CRA 33	Oití	0,261013496	15	0,482	0,05350763	0,120392475	0,19262796
CRA 33	Ficus	0,350140056	15	0,867	0,09628827	0,21664916	0,346638655
CRA 33	Ficus	0,318309142	15	0,716	0,07957708	0,179048892	0,286478228
CRA 33	Ficus	0,356506239	15	0,898	0,09982149	0,22459893	0,359358289
CRA 33	Oití	0,276928953	10	0,361	0,06023189	0,090348071	0,144556914
CRA 33	Oití	0,210084034	10	0,208	0,03466378	0,051995798	0,083193277
CRA 33	Almendro	0,327858416	10	0,507	0,08442333	0,126635313	0,202616501
CRA 33	Ficus	0,248281131	15	0,436	0,0484147	0,108933346	0,174293354
CRA 33	Ficus	0,366055513	15	0,947	0,10524069	0,23679216	0,378867456
CRA 33	Ficus	0,181436211	15	0,233	0,02585459	0,058172985	0,093076776
CRA 33	Ficus	0,130506748	15	0,120	0,01337691	0,030098119	0,04815699
CRA 33	Ficus	0,289661319	15	0,593	0,06589778	0,148270388	0,23723262
CRA 33	Ficus	0,229182582	12	0,297	0,04125276	0,074255157	0,118808251
CRA 33	Ficus	0,267379679	12	0,404	0,05614959	0,101069519	0,16171123
CRA 33	Oití	0,124140565	2,5	0,018	0,01210367	0,004538889	0,007262223
CRA 33	Oití	0,1114082	2,5	0,015	0,00974819	0,003655582	0,00584893
CRA 33	Matarratón	0,216450216	9	0,199	0,03679644	0,049675325	0,079480519
CRA 33	Oití	0,175070028	7	0,101	0,02407207	0,025275735	0,040441176
CRA 33	Oití	0,229182582	7	0,173	0,04125276	0,043315508	0,069304813
CRA 33	Oití	0,190985485	7	0,120	0,02864775	0,030080214	0,048128342
CRA 33	Oití	0,152788388	7	0,077	0,01833456	0,019251337	0,030802139
CRA 33	Oití	0,213267125	7	0,150	0,03572215	0,037508356	0,060013369
CRA 33	Oití	0,095492743	3,5	0,015	0,00716194	0,003760027	0,006016043
CRA 33	Oití	0,082760377	3,5	0,011	0,00537941	0,002824198	0,004518717
CRA 33	Oití	0,08912656	3,5	0,013	0,00623884	0,003275401	0,005240642

CRA 33	Oití	0,168703845	6	0,080	0,0223532	0,020117934	0,032188694
CRA 33	Oití	0,165520754	6	0,077	0,02151764	0,019365928	0,030985485
CRA 33	Oití	0,143239114	6	0,058	0,01611436	0,01450296	0,023204736
CRA 33	Oití	0,13368984	6	0,051	0,0140374	0,01263369	0,020213904
CRA 33	Oití	0,474280621	13	1,378	0,17666908	0,344505586	0,551208938
CRA 33	Oití	0,159154571	7	0,084	0,01989427	0,020889037	0,03342246
CRA 33	Oití	0,194168577	8	0,142	0,02961063	0,03553285	0,056852559
CRA 33	Oití	0,225999491	8	0,193	0,04011481	0,048137892	0,077020626
CRA 33	Oití	0,140056022	6	0,055	0,01540612	0,013865546	0,022184874
CRA 33	Oití	0,165520754	6	0,077	0,02151764	0,019365928	0,030985485
CRA 33	Oití	0,108225108	6	0,033	0,00919911	0,008279221	0,013246753
CRA 33	Oití	0,190985485	8	0,138	0,02864775	0,034377387	0,05500382
CRA 33	Oití	0,216450216	8	0,177	0,03679644	0,044155844	0,070649351
CRA 33	Oití	0,267379679	10	0,337	0,05614959	0,084224599	0,134759358
CRA 33	Oití	0,184619302	10	0,161	0,02676973	0,040154698	0,064247517
CRA 33	Oití	0,168703845	8	0,107	0,0223532	0,026823911	0,042918258
CRA 33	Oití	0,136872931	8	0,071	0,0147138	0,017656608	0,028250573
CRA 33	Oití	0,146422205	8	0,081	0,01683851	0,020206264	0,032330023
CRA 33	Palma manila	0,15597148	5	0,057	0,01910646	0,01432988	0,022927807
CRA 33	Palma manila	0,159154571	5	0,060	0,01989427	0,014920741	0,023873186
CRA 33	Oití	0,130506748	5	0,040	0,01337691	0,010032706	0,01605233
CRA 33	Oití	0,162337662	5	0,062	0,020698	0,015523539	0,024837662
CRA 33	Naranjo	0,041380188	2,5	0,002	0,00134485	0,000504321	0,000806914
CRA 33	Naranjo	0,063661828	3	0,006	0,00318308	0,001432391	0,002291826
CRA 33	Naranjo	0,063661828	3	0,006	0,00318308	0,001432391	0,002291826
CRA 33	Cafeto	0,101858925	5	0,024	0,00814869	0,006111536	0,009778457
CRA 33	Guanábano	0,092309651	5	0,020	0,00669243	0,005019337	0,00803094
CRA 33	Oití	0,175070028	4,8	0,069	0,02407207	0,017331933	0,027731092
CRA 33	Oití	0,200534759	4,8	0,091	0,03158414	0,022740642	0,036385027
CRA 33	Oití	0,181436211	4,8	0,074	0,02585459	0,018615355	0,029784568
CRA 33	Gallinero	0,51566081	13	1,629	0,2088421	0,407243125	0,651588999
CRA 33	Gallinero	0,490196078	13	1,472	0,18872501	0,368014706	0,588823529
CRA 33	Gallinero	0,057295646	2,5	0,004	0,0025783	0,000966864	0,001546982
CRA 33	Gallinero	0,057295646	2,5	0,004	0,0025783	0,000966864	0,001546982
CRA 33	Gallinero	0,060478737	2,5	0,004	0,00287273	0,001077278	0,001723644
CRA 33	Gallinero	0,168703845	2,5	0,034	0,0223532	0,008382472	0,013411956
CRA 33	Pino	0,041380188	3	0,002	0,00134485	0,000605185	0,000968296
CRA 33	Pino	0,019098549	3	0,001	0,00028648	0,000128915	0,000206264
CRA 33	Pino	0,041380188	3	0,002	0,00134485	0,000605185	0,000968296
CRA 33	Oití	0,057295646	3,2	0,005	0,0025783	0,001237586	0,001980138

CRA 33	Oití	0,04456328	3,2	0,003	0,00155971	0,000748663	0,001197861
CRA 33	Oití	0,082760377	5	0,016	0,00537941	0,004034568	0,006455309
CRA 33	Guayacán Rosado	0,114591291	6	0,037	0,01031319	0,009281895	0,014851031
CRA 33	Oití	0,140056022	7	0,065	0,01540612	0,016176471	0,025882353
CRA 33	Oití	0,146422205	7	0,071	0,01683851	0,017680481	0,02828877
CRA 33	Cayeno	0,041380188	2	0,002	0,00134485	0,000403457	0,000645531
CRA 33	Oití	0,165520754	4	0,052	0,02151764	0,012910619	0,02065699
CRA 33	Oití	0,143239114	4	0,039	0,01611436	0,00966864	0,015469824
CRA 33	Oití	0,120957474	4	0,028	0,01149093	0,006894576	0,011031322
CRA 33	Oití	0,146422205	4	0,040	0,01683851	0,010103132	0,016165011
CRA 33	Palma manila	0,076394194	2	0,006	0,00458364	0,001375095	0,002200153
CRA 33	Musaenda rosada	0,035014006	1,5	0,001	0,00096288	0,000216649	0,000346639
CRA 33	Limón	0,057295646	2,2	0,003	0,0025783	0,00085084	0,001361345
CRA 33	Oití	0,127323657	3,5	0,027	0,01273233	0,006684492	0,010695187
CRA 33	Oití	0,159154571	5	0,060	0,01989427	0,014920741	0,023873186
CRA 33	Oití	0,140056022	5	0,046	0,01540612	0,011554622	0,018487395
CRA 33	Oití	0,152788388	3,8	0,042	0,01833456	0,010450726	0,016721161
CRA 33	Oití	0,184619302	3,8	0,061	0,02676973	0,015258785	0,024414057
CRA 33	Oití	0,184619302	3,8	0,061	0,02676973	0,015258785	0,024414057
CRA 33	Oití	0,143239114	3,8	0,037	0,01611436	0,009185208	0,014696333
CRA 33	Oití	0,178253119	3,8	0,057	0,02495537	0,014224599	0,022759358
CRA 33	Oití	0,127323657	3,8	0,029	0,01273233	0,007257448	0,011611917
CRA 33	Oití	0,216450216	3,8	0,084	0,03679644	0,020974026	0,033558442
CRA 33	Oití	0,165520754	3,8	0,049	0,02151764	0,012265088	0,019624141
CRA 33	Oití	0,136872931	3,8	0,034	0,0147138	0,008386889	0,013419022
CRA 33	Oití	0,098675834	3,8	0,017	0,00764736	0,004359005	0,006974408
CRA 33	Oití	0,063661828	2,5	0,005	0,00318308	0,001193659	0,001909855
CRA 33	Oití	0,057295646	2,5	0,004	0,0025783	0,000966864	0,001546982
CRA 33	Oití	0,098675834	4	0,018	0,00764736	0,004588426	0,007341482
CRA 33	Oití	0,076394194	4	0,011	0,00458364	0,002750191	0,004400306
CRA 33	Oití	0,082760377	4	0,013	0,00537941	0,003227655	0,005164248
CRA 33	Oití	0,073211103	4	0,010	0,00420963	0,002525783	0,004041253
CRA 33	Oití	0,082760377	4	0,013	0,00537941	0,003227655	0,005164248
CRA 33	Oití	0,076394194	4	0,011	0,00458364	0,002750191	0,004400306
CRA 33	Oití	0,095492743	4	0,017	0,00716194	0,004297173	0,006875477
CRA 33	Swinglia	0,035014006	2	0,001	0,00096288	0,000288866	0,000462185
CRA 33	Swinglia	0,035014006	2	0,001	0,00096288	0,000288866	0,000462185
CRA 33	Swinglia	0,035014006	2	0,001	0,00096288	0,000288866	0,000462185
CRA 33	Swinglia	0,031830914	1,5	0,001	0,00079577	0,000179049	0,000286478

CRA 33	Oití	0,117774382	3	0,020	0,0108941	0,004902359	0,007843774
CRA 33	Jasmín Japonés	0,073211103	2	0,005	0,00420963	0,001262892	0,002020626
CRA 33	Jasmín Japonés	0,041380188	2	0,002	0,00134485	0,000403457	0,000645531
CRA 33	Oití	0,410618793	4,5	0,358	0,13242422	0,089386578	0,143018526
CRA 33	Oití	0,073211103	3	0,008	0,00420963	0,001894337	0,00303094
CRA 33	Oití	0,092309651	3	0,012	0,00669243	0,003011602	0,004818564
CRA 33	Tulipán africano	0,238731856	12	0,322	0,04476211	0,080572002	0,128915202
CRA 33	Oití	0,101858925	4	0,020	0,00814869	0,004889228	0,007822765
CRA 33	Oití	0,13368984	4	0,034	0,0140374	0,00842246	0,013475936
CRA 33	Oití	0,152788388	3,5	0,039	0,01833456	0,009625668	0,01540107
CRA 33	Leucaena	0,261013496	8	0,257	0,05350763	0,06420932	0,102734912
CRA 33	Gallinero	0,162337662	2	0,025	0,020698	0,006209416	0,009935065
CRA 33	Oití	0,222816399	1,5	0,035	0,03899277	0,008773396	0,014037433
CRA 33	Pestalla	0,092309651	3,5	0,014	0,00669243	0,003513536	0,005621658
CRA 33	Oití	0,120957474	3	0,021	0,01149093	0,005170932	0,008273491
CRA 33	Oití	0,098675834	3	0,014	0,00764736	0,00344132	0,005506112
CRA 33	Oití	0,130506748	3	0,024	0,01337691	0,006019624	0,009631398
CRA 33	Oití	0,149605297	3	0,032	0,01757858	0,00791038	0,012656608
CRA 33	Oití	0,13368984	4	0,034	0,0140374	0,00842246	0,013475936
CRA 33	Oití	0,171886937	4	0,056	0,02320468	0,013922842	0,022276547
CRA 33	Oití	0,038197097	1,5	0,001	0,00114591	0,00025783	0,000412529
CRA 33	Oití	0,047746371	1	0,001	0,00179048	0,000268573	0,000429717
CRA 33	Oití	0,041380188	1	0,001	0,00134485	0,000201728	0,000322765
CRA 33	Ficus	0,108225108	4	0,022	0,00919911	0,005519481	0,008831169
CRA 33	Ficus	0,073211103	4	0,010	0,00420963	0,002525783	0,004041253
CRA 33	Ficus	0,041380188	4	0,003	0,00134485	0,000806914	0,001291062
CRA 33	Ficus	0,098675834	4	0,018	0,00764736	0,004588426	0,007341482
CRA 33	Ficus	0,08912656	4	0,015	0,00623884	0,003743316	0,005989305
CRA 33	Oití	0,08912656	4	0,015	0,00623884	0,003743316	0,005989305
CRA 33	Oití	0,171886937	4	0,056	0,02320468	0,013922842	0,022276547
CRA 33	Oití	0,184619302	4	0,064	0,02676973	0,016061879	0,025699007
CRA 33	Oití	0,210084034	7	0,146	0,03466378	0,036397059	0,058235294
CRA 33	Oití	0,264196588	7	0,230	0,05482065	0,057561832	0,09209893
CRA 33	Guayacán Rosado	0,197351668	10	0,184	0,03058943	0,045884263	0,07341482
CRA 33	Guayacán Rosado	0,130506748	6	0,048	0,01337691	0,012039248	0,019262796
CRA 33	Guayacán Rosado	0,238731856	12	0,322	0,04476211	0,080572002	0,128915202
CRA 33	Guayacán Rosado	0,286478228	12	0,464	0,06445744	0,116023682	0,185637892
CRA 33	Palma real	0,636618284	12	2,292	0,31830833	0,572956455	0,916730328

CRA 33	Almendro	0,385154062	6	0,419	0,11650881	0,104858193	0,167773109
CRA 33	Mirto	0,082760377	2,5	0,008	0,00537941	0,002017284	0,003227655
CRA 33	Mirto	0,079577285	2,5	0,007	0,00497357	0,001865093	0,002984148
CRA 33	Almendro	0,420168067	6	0,499	0,13865511	0,124789916	0,199663866
CRA 33	Palma	0,146422205	3	0,030	0,01683851	0,007577349	0,012123759
CRA 33	Noni	0,031830914	1,8	0,001	0,00079577	0,000214859	0,000343774
CRA 33	Palma	0,140056022	2,5	0,023	0,01540612	0,005777311	0,009243697
CRA 33	Jazmín japonés	0,038197097	1	0,001	0,00114591	0,000171887	0,000275019
CRA 33	Jazmín japonés	0,025464731	1	0,000	0,00050929	7,63942E-05	0,000122231
CRA 33	Jazmín japonés	0,035014006	1	0,001	0,00096288	0,000144433	0,000231092
CRA 33	Ceiba	1,088617265	2,2	1,229	0,93076539	0,307153361	0,491445378
CRA 33	Palma real	0,098675834	3	0,014	0,00764736	0,00344132	0,005506112
CRA 33	Palma real	0,213267125	5	0,107	0,03572215	0,026791683	0,042866692
CRA 33	Oití	0,305576776	5	0,220	0,07333824	0,05500382	0,088006112
CRA 33	Oití	0,203717851	5	0,098	0,03259477	0,024446142	0,039113827
CRA 33	Oití	0,197351668	5	0,092	0,03058943	0,022942131	0,03670741
CRA 33	Palma real	0,108225108	3	0,017	0,00919911	0,00413961	0,006623377
CRA 33	Palma real	0,270562771	8	0,276	0,05749444	0,068993506	0,11038961
CRA 33	Oití	0,117774382	8	0,052	0,0108941	0,013072956	0,02091673
CRA 33	Oití	0,098675834	8	0,037	0,00764736	0,009176853	0,014682964
CRA 33	Oití	0,117774382	8	0,052	0,0108941	0,013072956	0,02091673
CRA 33	Oití	0,120957474	8	0,055	0,01149093	0,013789152	0,022062643
CRA 33	Oití	0,114591291	8	0,050	0,01031319	0,012375859	0,019801375
CRA 33	Oití	0,38197097	9	0,619	0,114591	0,154698243	0,247517189
CRA 33	Oití	0,098675834	3	0,014	0,00764736	0,00344132	0,005506112
CRA 33	Oití	0,070028011	3	0,007	0,00385153	0,001733193	0,002773109
CRA 33	Oití	0,127323657	3	0,023	0,01273233	0,005729565	0,009167303
CRA 33	Oití	0,299210593	15	0,633	0,07031431	0,158207601	0,253132162
CRA 33	Oití	0,350140056	15	0,867	0,09628827	0,21664916	0,346638655
CRA 33	Oití	0,270562771	15	0,517	0,05749444	0,129362825	0,206980519
CRA 33	Oití	0,356506239	15	0,898	0,09982149	0,22459893	0,359358289
CRA 33	Oití	0,082760377	4	0,013	0,00537941	0,003227655	0,005164248
CRA 33	Oití	0,082760377	4	0,013	0,00537941	0,003227655	0,005164248
CRA 33	Oití	0,057295646	4	0,006	0,0025783	0,001546982	0,002475172
CRA 33	Oití	0,082760377	3	0,010	0,00537941	0,002420741	0,003873186
CRA 33	Oití	0,073211103	3	0,008	0,00420963	0,001894337	0,00303094
CRA 33	Oití	0,13368984	5	0,042	0,0140374	0,010528075	0,01684492
CRA 33	Oití	0,101858925	5	0,024	0,00814869	0,006111536	0,009778457
CRA 33	Leucaena	0,152788388	9	0,099	0,01833456	0,024751719	0,03960275
CRA 33	Acacia amarilla	0,079577285	5	0,015	0,00497357	0,003730185	0,005968296

CRA 33	Acacia amarilla	0,29284441	18	0,727	0,06735404	0,181856379	0,290970206
CRA 33	Acacia amarilla	0,225999491	18	0,433	0,04011481	0,108310256	0,173296409
CRA 33	Acacia amarilla	0,318309142	18	0,859	0,07957708	0,214858671	0,343773873
CRA 33	Acacia amarilla	0,038197097	2,5	0,002	0,00114591	0,000429717	0,000687548
CRA 33	Acacia amarilla	0,047746371	3	0,003	0,00179048	0,00080572	0,001289152
CRA 33	Acacia amarilla	0,025464731	2	0,001	0,00050929	0,000152788	0,000244461
CRA 33	Acacia amarilla	0,025464731	2	0,001	0,00050929	0,000152788	0,000244461
CRA 33	Acacia amarilla	0,031830914	2	0,001	0,00079577	0,000238732	0,000381971
CRA 33	Pino libro	0,031830914	2	0,001	0,00079577	0,000238732	0,000381971
CRA 33	Guevas de perro	0,047746371	2,8	0,003	0,00179048	0,000752005	0,001203209
CRA 33	Ficus	0,092309651	2,8	0,011	0,00669243	0,002810829	0,004497326
CRA 33	Ficus	0,082760377	2,8	0,009	0,00537941	0,002259358	0,003614973
CRA 33	Ficus	0,076394194	2,8	0,008	0,00458364	0,001925134	0,003080214
CRA 33	Arnica	0,13368984	5	0,042	0,0140374	0,010528075	0,01684492
CRA 33	Palma	0,206900942	8	0,161	0,03362132	0,040345684	0,064553094
CRA 33	Arnica	0,08912656	5	0,019	0,00623884	0,004679144	0,007486631
CRA 33	nn	0,108225108	3	0,017	0,00919911	0,00413961	0,006623377
CRA 33	Arnica	0,168703845	10	0,134	0,0223532	0,033529889	0,053647823
CRA 33	Ficus	0,388337153	15	1,066	0,11844253	0,266496371	0,426394194
CRA 33	Araucaria	0,286478228	15	0,580	0,06445744	0,145029603	0,232047364
CRA 33	Araucaria	0,063661828	2,5	0,005	0,00318308	0,001193659	0,001909855
CRA 33	Araucaria	0,085943468	3	0,010	0,00580117	0,002610533	0,004176853
CRA 33	Araucaria	0,04456328	3	0,003	0,00155971	0,000701872	0,001122995
CRA 33	Guevas de perro	0,031830914	2,5	0,001	0,00079577	0,000298415	0,000477464
CRA 33	Almendro	0,101858925	4	0,020	0,00814869	0,004889228	0,007822765
CRA 33	Almendro	0,025464731	2,5	0,001	0,00050929	0,000190985	0,000305577
CRA 33	Almendro	0,318309142	10	0,477	0,07957708	0,119365928	0,190985485
CRA 33	Almendro	0,235548765	8	0,209	0,04357641	0,052291826	0,083666921
CRA 33	Almendro	0,241914948	10	0,276	0,04596372	0,06894576	0,110313216
CRA 33	Almendro	0,213267125	12	0,257	0,03572215	0,064300038	0,102880061
CRA 33	Oití	0,181436211	12	0,186	0,02585459	0,046538388	0,074461421
CRA 33	Oití	0,254647313	7	0,214	0,05092933	0,053475936	0,085561497
CRA 33	Mirto	0,143239114	4	0,039	0,01611436	0,00966864	0,015469824
CRA 33	Mirto	0,04456328	4	0,004	0,00155971	0,000935829	0,001497326
CRA 33	Mirto	0,041380188	3	0,002	0,00134485	0,000605185	0,000968296
CRA 33	Almendro	0,445632799	3	0,281	0,15597108	0,070187166	0,112299465
CRA 33	Almendro	0,117774382	15	0,098	0,0108941	0,024511793	0,039218869
CRA 33	Ficus	0,210084034	12	0,250	0,03466378	0,062394958	0,099831933
CRA 33	Ficus	0,241914948	12	0,331	0,04596372	0,082734912	0,132375859
CRA 33	Ficus	0,257830405	10	0,313	0,05221052	0,078315985	0,125305577

CRA 33	Ficus	0,235548765	12	0,314	0,04357641	0,078437739	0,125500382
CRA 33	Ficus	0,305576776	12	0,528	0,07333824	0,132009167	0,211214668
CRA 33	Ficus	0,254647313	12	0,367	0,05092933	0,091673033	0,146676853
CRA 33	Ficus	0,038197097	2,5	0,002	0,00114591	0,000429717	0,000687548
CRA 33	Clavellino	0,025464731	2,5	0,001	0,00050929	0,000190985	0,000305577
CRA 33	Clavellino	0,070028011	2,5	0,006	0,00385153	0,001444328	0,002310924
CRA 33	Clavellino	0,041380188	2,5	0,002	0,00134485	0,000504321	0,000806914
CRA 33	Clavellino	0,035014006	2	0,001	0,00096288	0,000288866	0,000462185
CRA 33	Oití	0,025464731	2	0,001	0,00050929	0,000152788	0,000244461
CRA 33	Oití	0,229182582	15	0,371	0,04125276	0,092818946	0,148510313
CRA 33	Oití	0,334224599	15	0,790	0,08773373	0,197401404	0,315842246
CRA 33	Oití	0,181436211	15	0,233	0,02585459	0,058172985	0,093076776
CRA 33	Oití	0,171886937	15	0,209	0,02320468	0,052210657	0,083537051
CRA 33	Oití	0,232365674	15	0,382	0,04240663	0,095415155	0,152664248
CRA 33	Oití	0,257830405	15	0,470	0,05221052	0,117473978	0,187958365
CRA 33	Oití	0,187802394	15	0,249	0,02770078	0,062326919	0,099723071
CRA 33	Oití	0,143239114	15	0,145	0,01611436	0,036257401	0,058011841
CRA 33	Oití	0,235548765	15	0,392	0,04357641	0,098047173	0,156875477
CRA 33	Oití	0,286478228	15	0,580	0,06445744	0,145029603	0,232047364
CRA 33	Oití	0,308759868	15	0,674	0,07487408	0,168467103	0,269547364
CRA 33	Oití	0,229182582	15	0,371	0,04125276	0,092818946	0,148510313
CRA 33	Ceiba	0,318309142	15	0,716	0,07957708	0,179048892	0,286478228
CRA 33	Oití	0,270562771	15	0,517	0,05749444	0,129362825	0,206980519
CRA 33	Oití	0,305576776	15	0,660	0,07333824	0,165011459	0,264018335
CRA 33	Guayacán Rosado	0,060478737	2,5	0,004	0,00287273	0,001077278	0,001723644
CRA 33	Guayacán Rosado	0,264196588	15	0,493	0,05482065	0,123346782	0,197354851
CRA 33	Guayacán Rosado	0,369238605	15	0,964	0,10707892	0,240928189	0,385485103
CRA 33	Guayacán Rosado	0,264196588	15	0,493	0,05482065	0,123346782	0,197354851
CRA 33	Guayacán Rosado	0,171886937	15	0,209	0,02320468	0,052210657	0,083537051
CRA 33	Guayacán Rosado	0,346956965	15	0,851	0,09454553	0,212727989	0,340364782
CRA 33	Guayacán Rosado	0,08912656	3	0,011	0,00623884	0,002807487	0,004491979
CRA 33	Guayacán Rosado	0,06684492	3	0,006	0,00350935	0,001579211	0,002526738
CRA 33	Guayacán Rosado	0,541125541	14	1,932	0,22997777	0,482954545	0,772727273
CRA 33	Guayacán Rosado	0,025464731	4	0,001	0,00050929	0,000305577	0,000488923
CRA 33	Guayacán Rosado	0,038197097	2	0,001	0,00114591	0,000343774	0,000550038
CRA 33	Guayacán Rosado	0,276928953	15	0,542	0,06023189	0,135522107	0,216835371

CRA 33	Guayacán Rosado	0,356506239	15	0,898	0,09982149	0,22459893	0,359358289
CRA 33	Guayacán Rosado	0,197351668	15	0,275	0,03058943	0,068826394	0,110122231
CRA 33	Oití	0,375604787	15	0,997	0,11080313	0,249307678	0,398892284
CRA 33	Oití	0,413801884	15	1,210	0,13448527	0,302592628	0,484148205
CRA 33	Oití	0,222816399	15	0,351	0,03899277	0,087733957	0,140374332
CRA 33	Oití	0,120957474	15	0,103	0,01149093	0,02585466	0,041367456
CRA 33	Oití	0,366055513	12	0,758	0,10524069	0,189433728	0,303093965
CRA 33	Oití	0,420168067	13	1,082	0,13865511	0,270378151	0,432605042
CRA 33	Oití	0,477463713	13	1,397	0,17904844	0,34914534	0,558632544
CRA 33	Oití	0,327858416	14	0,709	0,08442333	0,177289439	0,283663102
CRA 33	Oití	0,305576776	14	0,616	0,07333824	0,154010695	0,246417112
CRA 33	Oití	0,254647313	15	0,458	0,05092933	0,114591291	0,183346066
CRA 33	Oití	0,286478228	10	0,387	0,06445744	0,096686402	0,154698243
CRA 33	Oití	0,171886937	7	0,097	0,02320468	0,024364973	0,038983957
CRA 33	Oití	0,15597148	7	0,080	0,01910646	0,020061832	0,03209893
CRA 33	Oití	0,178253119	7	0,105	0,02495537	0,026203209	0,041925134
CRA 33	Oití	0,159154571	7	0,084	0,01989427	0,020889037	0,03342246
CRA 33	Guayacán Rosado	0,318309142	12	0,573	0,07957708	0,143239114	0,229182582
CRA 33	Naranjo	0,105042017	4	0,021	0,00866594	0,00519958	0,008319328
CRA 33	Almendro	0,105042017	4	0,021	0,00866594	0,00519958	0,008319328
CRA 33	Oití	0,248281131	7	0,203	0,0484147	0,050835561	0,081336898
CRA 33	Tulipán africano	0,700280112	15	3,466	0,38515308	0,866596639	1,386554622
CRA 33	Almendro	0,318309142	12	0,573	0,07957708	0,143239114	0,229182582
CRA 33	Guayacán Rosado	0,550674815	18	2,572	0,23816625	0,643050516	1,028880825
CRA 33	Oití	0,318309142	16	0,764	0,07957708	0,190985485	0,305576776
CRA 33	Oití	0,162337662	5	0,062	0,020698	0,015523539	0,024837662
CRA 33	Oití	0,318309142	10	0,477	0,07957708	0,119365928	0,190985485
CRA 33	Pino libro	0,216450216	6	0,132	0,03679644	0,033116883	0,052987013
CRA 33	Oití	0,286478228	4	0,155	0,06445744	0,038674561	0,061879297
CRA 33	Oití	0,232365674	4	0,102	0,04240663	0,025444041	0,040710466
CRA 33	Oití	0,235548765	4	0,105	0,04357641	0,026145913	0,041833461
CRA 33	Oití	0,254647313	12	0,367	0,05092933	0,091673033	0,146676853
CRA 33	Almendro	0,29284441	18	0,727	0,06735404	0,181856379	0,290970206
CRA 33	Oití	0,168703845	5	0,067	0,0223532	0,016764945	0,026823911
CRA 33	Oití	0,159154571	5	0,060	0,01989427	0,014920741	0,023873186
CRA 33	Oití	0,219633308	4	0,091	0,03788665	0,022732047	0,036371276
CRA 33	Oití	0,270562771	5	0,172	0,05749444	0,043120942	0,068993506
CRA 33	Oití	0,181436211	5	0,078	0,02585459	0,019390995	0,031025592

CRA 33	Oití	0,120957474	4	0,028	0,01149093	0,006894576	0,011031322
CRA 33	Oití	0,108225108	4	0,022	0,00919911	0,005519481	0,008831169
CRA 33	Oití	0,143239114	4	0,039	0,01611436	0,00966864	0,015469824
CRA 33	Guayacán	0,280112045	7	0,259	0,06162449	0,064705882	0,103529412
CRA 33	Oití	0,197351668	6	0,110	0,03058943	0,027530558	0,044048892
CRA 33	Oití	0,366055513	10	0,631	0,10524069	0,15786144	0,252578304
CRA 33	Oití	0,229182582	7	0,173	0,04125276	0,043315508	0,069304813
CRA 33	Oití	0,280112045	9	0,333	0,06162449	0,083193277	0,133109244
CRA 33	Oití	0,245098039	9	0,255	0,04718125	0,063694853	0,101911765
CRA 33	Oití	0,225999491	9	0,217	0,04011481	0,054155128	0,086648205
CRA 33	Oití	0,286478228	11	0,425	0,06445744	0,106355042	0,170168067
CRA 33	Oití	0,257830405	9	0,282	0,05221052	0,070484387	0,112775019
CRA 33	Oití	0,318309142	10	0,477	0,07957708	0,119365928	0,190985485
CRA 33	Oití	0,362872422	10	0,621	0,10341838	0,15512796	0,248204736
CRA 33	Oití	0,327858416	9	0,456	0,08442333	0,113971782	0,182354851
CRA 33	Oití	0,350140056	5	0,289	0,09628827	0,072216387	0,115546218
CRA 33	Oití	0,429717341	10	0,870	0,14502923	0,217544404	0,348071047
CRA 33	Oití	0,152788388	3	0,033	0,01833456	0,008250573	0,013200917
CRA 33	Oití	0,369238605	10	0,642	0,10707892	0,160618793	0,256990069
CRA 33	Oití	0,369238605	10	0,642	0,10707892	0,160618793	0,256990069
CRA 33	Oití	0,248281131	8	0,232	0,0484147	0,058097785	0,092956455
CRA 33	Oití	0,302393685	7	0,302	0,07181832	0,075409425	0,12065508
CRA 33	Ficus	0,477463713	5	0,537	0,17904844	0,134286669	0,214858671
CRA 33	Swinglia	0,149605297	4	0,042	0,01757858	0,010547173	0,016875477
CRA 33	Guayacán	0,143239114	6	0,058	0,01611436	0,01450296	0,023204736
CRA 33	Gallinero	0,461548256	10	1,004	0,16731082	0,250966864	0,401546982
CRA 33	Mamón	0,235548765	10	0,261	0,04357641	0,065364782	0,104583652
CRA 33	Arnica	0,143239114	4	0,039	0,01611436	0,00966864	0,015469824
CRA 33	Níspero	0,159154571	4	0,048	0,01989427	0,011936593	0,019098549
CRA 33	Frijolito	0,477463713	20	2,149	0,17904844	0,537146677	0,859434683
CRA 33	Níspero	0,143239114	6	0,058	0,01611436	0,01450296	0,023204736
CRA 33	Mamón	0,38197097	13	0,894	0,114591	0,223453018	0,357524828
CRA 33	Almendro	0,238731856	9	0,242	0,04476211	0,060429001	0,096686402
CRA 33	Almendro	0,248281131	10	0,290	0,0484147	0,072622231	0,116195569
CRA 33	Almendro	0,038197097	3	0,002	0,00114591	0,000515661	0,000825057
CRA 33	Almendro	0,038197097	3	0,002	0,00114591	0,000515661	0,000825057
CRA 33	Almendro	0,031830914	3	0,001	0,00079577	0,000358098	0,000572956
CRA 33	Almendro	0,054112554	3	0,004	0,00229978	0,001034903	0,001655844
CRA 33	Almendro	0,299210593	8	0,338	0,07031431	0,084377387	0,13500382
CRA 33	Ficus	0,057295646	2,5	0,004	0,0025783	0,000966864	0,001546982

CRA 33	Ficus	0,028647823	2,5	0,001	0,00064457	0,000241716	0,000386746
CRA 33	Ficus	0,082760377	3	0,010	0,00537941	0,002420741	0,003873186
CRA 33	Ficus	0,063661828	3	0,006	0,00318308	0,001432391	0,002291826
CRA 33	Almendro	0,311942959	8	0,367	0,07642583	0,09171123	0,146737968
CRA 33	Almendro	0,296027502	6	0,248	0,06882622	0,061943755	0,099110008
CRA 33	Naranjo	0,095492743	4	0,017	0,00716194	0,004297173	0,006875477
CRA 33	Guayacán	0,06684492	4	0,008	0,00350935	0,002105615	0,003368984
CRA 33	Guayacán	0,184619302	8	0,128	0,02676973	0,032123759	0,051398014
CRA 33	Matarratón	0,318309142	8	0,382	0,07957708	0,095492743	0,152788388
CRA 33	Oití	3,084415584	7	31,382	7,47197773	7,845596591	12,55295455
CRA 33	Oití	0,152788388	7	0,077	0,01833456	0,019251337	0,030802139
CRA 33	Ficus	0,372421696	12	0,784	0,10893307	0,196080023	0,313728037
CRA 33	Ficus	0,222816399	12	0,281	0,03899277	0,070187166	0,112299465
CRA 33	Oití	0,13368984	10	0,084	0,0140374	0,02105615	0,03368984
CRA 33	Oití	0,232365674	10	0,254	0,04240663	0,063610103	0,101776165
CRA 33	Oití	0,219633308	10	0,227	0,03788665	0,056830118	0,090928189
CRA 33	Almendro	0,296027502	10	0,413	0,06882622	0,103239591	0,165183346
CRA 33	Oití	0,241914948	10	0,276	0,04596372	0,06894576	0,110313216
CRA 33	Oití	0,248281131	10	0,290	0,0484147	0,072622231	0,116195569
CRA 33	Almendro	0,181436211	7	0,109	0,02585459	0,027147393	0,043435829
CRA 33	Oití	0,124140565	7	0,051	0,01210367	0,01270889	0,020334225
CRA 33	Oití	0,248281131	7	0,203	0,0484147	0,050835561	0,081336898
CRA 33	Almendro	0,165520754	8	0,103	0,02151764	0,025821238	0,04131398
CRA 33	Oití	0,257830405	7	0,219	0,05221052	0,05482119	0,087713904
CRA 33	Oití	0,15597148	7	0,080	0,01910646	0,020061832	0,03209893
CRA 33	Oití	0,15597148	6	0,069	0,01910646	0,017195856	0,027513369
CRA 33	Almendro	0,095492743	6	0,026	0,00716194	0,00644576	0,010313216
CRA 33	Almendro	0,120957474	6	0,041	0,01149093	0,010341864	0,016546982
CRA 33	Almendro	0,085943468	4	0,014	0,00580117	0,00348071	0,005569137
CRA 33	Oití	0,264196588	8	0,263	0,05482065	0,06578495	0,105255921
CRA 33	Almendro	0,120957474	6	0,041	0,01149093	0,010341864	0,016546982
CRA 33	Oití	0,08912656	7	0,026	0,00623884	0,006550802	0,010481283
CRA 33	Oití	0,13368984	7	0,059	0,0140374	0,014739305	0,023582888
CRA 33	Oití	0,117774382	7	0,046	0,0108941	0,011438837	0,018302139
CRA 33	Almendro	0,114591291	5	0,031	0,01031319	0,007734912	0,012375859
CRA 33	Matarratón	0,318309142	9	0,430	0,07957708	0,107429335	0,171886937
CRA 33	Matarratón	0,305576776	8	0,352	0,07333824	0,088006112	0,140809778
CRA 33	Matarratón	0,343773873	8	0,446	0,09281871	0,111382735	0,178212376
CRA 33	Oití	0,108225108	4	0,022	0,00919911	0,005519481	0,008831169
CRA 33	Oití	0,184619302	7	0,112	0,02676973	0,028108289	0,044973262

CRA 33	Araucaria	0,140056022	7	0,065	0,01540612	0,016176471	0,025882353
CRA 33	Araucaria	0,159154571	7	0,084	0,01989427	0,020889037	0,03342246
CRA 33	Araucaria	0,070028011	3,5	0,008	0,00385153	0,002022059	0,003235294
CRA 33	Oití	0,286478228	10	0,387	0,06445744	0,096686402	0,154698243
CRA 33	Oití	0,225999491	9	0,217	0,04011481	0,054155128	0,086648205
CRA 33	Oití	0,232365674	9	0,229	0,04240663	0,057249093	0,091598549
CRA 33	Oití	0,216450216	9	0,199	0,03679644	0,049675325	0,079480519
CRA 33	Oití	0,343773873	12	0,668	0,09281871	0,167074102	0,267318564
CRA 33	Oití	0,331041508	12	0,620	0,08607057	0,154927426	0,247883881
CRA 33	Oití	0,171886937	6	0,084	0,02320468	0,020884263	0,03341482
CRA 33	Oití	0,187802394	6	0,100	0,02770078	0,024930768	0,039889228
CRA 33	Oití	0,073211103	5	0,013	0,00420963	0,003157229	0,005051566
CRA 33	Oití	0,114591291	5	0,031	0,01031319	0,007734912	0,012375859
CRA 33	Oití	0,063661828	5	0,010	0,00318308	0,002387319	0,00381971
CRA 33	Oití	0,184619302	5	0,080	0,02676973	0,020077349	0,032123759
CRA 33	Oití	0,136872931	5	0,044	0,0147138	0,01103538	0,017656608
CRA 33	Oití	0,178253119	6	0,090	0,02495537	0,022459893	0,035935829
CRA 33	Oití	0,194168577	6	0,107	0,02961063	0,026649637	0,042639419
CRA 33	Oití	0,130506748	6	0,048	0,01337691	0,012039248	0,019262796
CRA 33	Oití	0,178253119	6	0,090	0,02495537	0,022459893	0,035935829
CRA 33	Oití	0,181436211	15	0,233	0,02585459	0,058172985	0,093076776
CRA 33	Almendro	0,232365674	15	0,382	0,04240663	0,095415155	0,152664248
CRA 33	Almendro	0,229182582	10	0,248	0,04125276	0,061879297	0,099006875
CRA 33	Oití	0,085943468	4	0,014	0,00580117	0,00348071	0,005569137
CRA 33	Oití	0,267379679	15	0,505	0,05614959	0,126336898	0,202139037
CRA 33	Oití	0,206900942	15	0,303	0,03362132	0,075648157	0,121037051
CRA 33	Oití	0,216450216	15	0,331	0,03679644	0,082792208	0,132467532
CRA 33	Oití	0,225999491	8	0,193	0,04011481	0,048137892	0,077020626
CRA 33	Oití	0,197351668	8	0,147	0,03058943	0,03670741	0,058731856
CRA 33	Almendro	0,200534759	10	0,190	0,03158414	0,047376337	0,075802139
CRA 33	Almendro	0,187802394	8	0,133	0,02770078	0,033241024	0,053185638
CRA 33	Mirto	0,060478737	2,5	0,004	0,00287273	0,001077278	0,001723644
CRA 33	Almendro	0,257830405	10	0,313	0,05221052	0,078315985	0,125305577
CRA 33	Cayeno	0,047746371	2	0,002	0,00179048	0,000537147	0,000859435
CRA 33	Almendro	0,197351668	8	0,147	0,03058943	0,03670741	0,058731856
CRA 33	Tulipán africano	0,356506239	15	0,898	0,09982149	0,22459893	0,359358289
CRA 33	Almendro	0,318309142	13	0,621	0,07957708	0,155175707	0,248281131
CRA 33	Almendro	0,40425261	15	1,155	0,12834988	0,288787958	0,462060733
CRA 33	Almendro	0,487012987	17	1,900	0,18628199	0,475020292	0,760032468
CRA 33	Guayacán	0,308759868	15	0,674	0,07487408	0,168467103	0,269547364

	Rosado						
CRA 33	Guayacán Rosado	0,267379679	15	0,505	0,05614959	0,126336898	0,202139037
CRA 33	Guayacán Rosado	0,261013496	8	0,257	0,05350763	0,06420932	0,102734912
CRA 33	Guayacán Rosado	0,222816399	5	0,117	0,03899277	0,029244652	0,046791444
CRA 33	Guayacán Rosado	0,073211103	4	0,010	0,00420963	0,002525783	0,004041253
CRA 33	Guayacán Rosado	0,073211103	4	0,010	0,00420963	0,002525783	0,004041253
CRA 33	Guayacán Rosado	0,079577285	4	0,012	0,00497357	0,002984148	0,004774637
CRA 33	Guayacán Rosado	0,445632799	15	1,404	0,15597108	0,350935829	0,561497326
CRA 33	Guayacán Rosado	0,442449707	15	1,384	0,15375088	0,345940365	0,553504584
CRA 33	Guayacán Rosado	0,366055513	8	0,505	0,10524069	0,126289152	0,202062643
CRA 33	Guayacán Rosado	0,318309142	10	0,477	0,07957708	0,119365928	0,190985485
CRA 33	Gallinero	0,286478228	9	0,348	0,06445744	0,087017762	0,139228419
CRA 33	Gallinero	0,245098039	9	0,255	0,04718125	0,063694853	0,101911765
CRA 33	Gallinero	0,063661828	8	0,015	0,00318308	0,00381971	0,006111536
CRA 33	Gallinero	0,04456328	3,3	0,003	0,00155971	0,000772059	0,001235294
CRA 33	Gallinero	0,041380188	3,5	0,003	0,00134485	0,000706049	0,001129679
CRA 33	Gallinero	0,047746371	3,5	0,004	0,00179048	0,000940007	0,001504011
CRA 33	Mango	0,070028011	3	0,007	0,00385153	0,001733193	0,002773109
CRA 33	Mango	0,286478228	6	0,232	0,06445744	0,058011841	0,092818946
CRA 33	Mango	0,076394194	3	0,008	0,00458364	0,002062643	0,003300229
CRA 33	Tulipán africano	0,353323147	10	0,588	0,09804692	0,14707076	0,235313216
CRA 33	Tulipán africano	0,168703845	7	0,094	0,0223532	0,023470922	0,037553476
CRA 33	Tulipán africano	0,171886937	7	0,097	0,02320468	0,024364973	0,038983957
CRA 33	Tulipán africano	0,1114082	5	0,029	0,00974819	0,007311163	0,011697861
CRA 33	Tulipán africano	0,028647823	2	0,001	0,00064457	0,000193373	0,000309396
CRA 33	Tulipán africano	0,02228164	2	0,000	0,00038993	0,000116979	0,000187166
CRA 33	Tulipán africano	0,038197097	2,5	0,002	0,00114591	0,000429717	0,000687548
CRA 33	Tulipán africano	0,057295646	2,5	0,004	0,0025783	0,000966864	0,001546982
CRA 33	Tulipán africano	0,041380188	2,5	0,002	0,00134485	0,000504321	0,000806914
CRA 33	Swinglia	0,120957474	4	0,028	0,01149093	0,006894576	0,011031322
CRA 33	Swinglia	0,079577285	5	0,015	0,00497357	0,003730185	0,005968296
CRA 33	Swinglia	0,105042017	5	0,026	0,00866594	0,006499475	0,01039916
CRA 33	Swinglia	0,08912656	2,5	0,009	0,00623884	0,002339572	0,003743316
CRA 33	Swinglia	0,296027502	5	0,206	0,06882622	0,051619796	0,082591673
CRA 33	Swinglia	0,108225108	5	0,028	0,00919911	0,006899351	0,011038961
CRA 33	Swinglia	0,054112554	5	0,007	0,00229978	0,001724838	0,00275974
CRA 33	Gallinero	0,187802394	9	0,150	0,02770078	0,037396152	0,059833843

CRA 33	Gallinero	0,038197097	9	0,006	0,00114591	0,001546982	0,002475172
CRA 33	Gallinero	0,31512605	9	0,421	0,0779935	0,105291492	0,168466387
CRA 33	Oití	0,1114082	7	0,041	0,00974819	0,010235628	0,016377005
CRA 33	Oití	0,070028011	5	0,012	0,00385153	0,002888655	0,004621849
CRA 33	Matarratón	0,350140056	10	0,578	0,09628827	0,144432773	0,231092437
CRA 33	Gallinero	0,130506748	8	0,064	0,01337691	0,01605233	0,025683728
CRA 33	Gallinero	0,073211103	4	0,010	0,00420963	0,002525783	0,004041253
CRA 33	Matarratón	0,225999491	8	0,193	0,04011481	0,048137892	0,077020626
CRA 33	Oití	0,331041508	10	0,516	0,08607057	0,129106188	0,206569901
CRA 33	Oití	0,267379679	10	0,337	0,05614959	0,084224599	0,134759358
CRA 33	Almendro	0,455182073	6	0,586	0,16272718	0,146454832	0,234327731
CRA 33	Almendro	0,496562261	6	0,697	0,19365879	0,174293354	0,278869366
CRA 33	Almendro	0,222816399	8	0,187	0,03899277	0,046791444	0,07486631
CRA 33	Almendro	0,210084034	7	0,146	0,03466378	0,036397059	0,058235294
CRA 33	Almendro	0,232365674	10	0,254	0,04240663	0,063610103	0,101776165
CRA 33	Almendro	0,085943468	3,5	0,012	0,00580117	0,003045622	0,004872995
CRA 33	Almendro	0,04456328	3,5	0,003	0,00155971	0,00081885	0,00131016
CRA 33	Almendro	0,225999491	6	0,144	0,04011481	0,036103419	0,05776547
CRA 33	Ficus	0,225999491	8	0,193	0,04011481	0,048137892	0,077020626
CRA 33	Ficus	0,181436211	8	0,124	0,02585459	0,031025592	0,049640947
CRA 33	Ficus	0,047746371	2,5	0,003	0,00179048	0,000671433	0,001074293
CRA 33	Guayacán	0,206900942	8	0,161	0,03362132	0,040345684	0,064553094
CRA 33	Guayacán	0,194168577	8	0,142	0,02961063	0,03553285	0,056852559
CRA 33	Guayacán	0,175070028	8	0,116	0,02407207	0,028886555	0,046218487
CRA 33	Ficus	0,136872931	7	0,062	0,0147138	0,015449532	0,024719251
CRA 33	Ficus	0,130506748	7	0,056	0,01337691	0,014045789	0,022473262
CRA 33	Ficus	0,120957474	7	0,048	0,01149093	0,012065508	0,019304813
CRA 33	Manzano italiano	0,041380188	1,7	0,001	0,00134485	0,000342938	0,000548701
CRA 33	Calistemo	0,130506748	6	0,048	0,01337691	0,012039248	0,019262796
CRA 33	Patevaca	0,076394194	4	0,011	0,00458364	0,002750191	0,004400306
CRA 33	Patevaca	0,04456328	3,5	0,003	0,00155971	0,00081885	0,00131016
CRA 33	Patevaca	0,035014006	3,5	0,002	0,00096288	0,000505515	0,000808824
CRA 33	Patevaca	0,028647823	3,5	0,001	0,00064457	0,000338402	0,000541444
CRA 33	Patevaca	0,028647823	3,5	0,001	0,00064457	0,000338402	0,000541444
CRA 33	Patevaca	0,190985485	9	0,155	0,02864775	0,038674561	0,061879297
CRA 33	Patevaca	0,184619302	9	0,145	0,02676973	0,036139228	0,057822765
CRA 33	Guevas de perro	0,031830914	2,2	0,001	0,00079577	0,000262605	0,000420168
CRA 33	Guevas de perro	0,031830914	2,2	0,001	0,00079577	0,000262605	0,000420168
CRA 33	Guevas de perro	0,015915457	2,2	0,000	0,00019894	6,56513E-05	0,000105042

CRA 33	Guevas de perro	0,028647823	2,5	0,001	0,00064457	0,000241716	0,000386746
CRA 33	Guevas de perro	0,031830914	2,2	0,001	0,00079577	0,000262605	0,000420168
CRA 33	Guevas de perro	0,031830914	2,2	0,001	0,00079577	0,000262605	0,000420168
CRA 33	Guevas de perro	0,041380188	1,7	0,001	0,00134485	0,000342938	0,000548701
CRA 33	Guevas de perro	0,041380188	1,7	0,001	0,00134485	0,000342938	0,000548701
CRA 33	Guevas de perro	0,041380188	1,5	0,001	0,00134485	0,000302593	0,000484148
CRA 33	Almendro	0,366055513	10	0,631	0,10524069	0,15786144	0,252578304
CRA 33	Cayeno	0,04456328	1,8	0,002	0,00155971	0,000421123	0,000673797
CRA 33	Cayeno	0,035014006	1,8	0,001	0,00096288	0,000259979	0,000415966
CRA 33	Cayeno	0,035014006	1,8	0,001	0,00096288	0,000259979	0,000415966
CRA 33	Almendro	0,38197097	5	0,344	0,114591	0,085943468	0,137509549
CRA 33	Cayeno	0,047746371	1,8	0,002	0,00179048	0,000483432	0,000773491
CRA 33	Cayeno	0,035014006	1,8	0,001	0,00096288	0,000259979	0,000415966
CRA 33	Cayeno	0,02228164	1,8	0,000	0,00038993	0,000105281	0,000168449
CRA 33	Ficus	0,668449198	15	3,158	0,35093494	0,789605615	1,263368984
CRA 33	Naranjo	0,054112554	3,5	0,005	0,00229978	0,001207386	0,001931818
CRA 33	Guevas de perro	0,057295646	1,8	0,003	0,0025783	0,000696142	0,001113827
CRA 33	Almendro	0,318309142	15	0,716	0,07957708	0,179048892	0,286478228
CRA 33		0,44881589	15	1,424	0,1582072	0,355967103	0,569547364
CRA 33	Guanábano	0,06684492	4	0,008	0,00350935	0,002105615	0,003368984
CRA 33	Mandarino	0,101858925	5	0,024	0,00814869	0,006111536	0,009778457
CRA 33		0,092309651	5	0,020	0,00669243	0,005019337	0,00803094
CRA 33		0,092309651	5	0,020	0,00669243	0,005019337	0,00803094
CRA 33		0,101858925	5	0,024	0,00814869	0,006111536	0,009778457
CRA 33	Gallinero	0,700280112	5	1,155	0,38515308	0,288865546	0,462184874
CRA 33	Almendro	0,248281131	9	0,261	0,0484147	0,065360008	0,104576012
CRA 33	Patevaca	0,222816399	7	0,164	0,03899277	0,040942513	0,065508021
CRA 33	Guayacán	0,13368984	5	0,042	0,0140374	0,010528075	0,01684492
CRA 33	Guayacán	0,130506748	5	0,040	0,01337691	0,010032706	0,01605233
CRA 33	Guanabano	0,035014006	2	0,001	0,00096288	0,000288866	0,000462185
CRA 33	Guanábano	0,028647823	2	0,001	0,00064457	0,000193373	0,000309396
CRA 33	Patevaca	0,127323657	5	0,038	0,01273233	0,009549274	0,015278839
CRA 33	Guanábano	0,085943468	5	0,017	0,00580117	0,004350888	0,006961421
CRA 33	Almendro	0,35968933	17	1,036	0,10161198	0,259111201	0,414577922
CRA 33	Almendro	0,464731347	12	1,221	0,16962651	0,305328495	0,488525592
CRA 33	Almendro	0,168703845	9	0,121	0,0223532	0,0301769	0,04828304
CRA 33	Almendro	0,13368984	9	0,076	0,0140374	0,018950535	0,030320856
CRA 33	Almendro	0,369238605	9	0,578	0,10707892	0,144556914	0,231291062
CRA 33	Swinglia	0,082760377	3	0,010	0,00537941	0,002420741	0,003873186
CRA 33	Oití	0,085943468	1,3	0,005	0,00580117	0,001131231	0,001809969

CRA 33	Trinitario	0,070028011	3	0,007	0,00385153	0,001733193	0,002773109
CRA 33	Mamón	0,302393685	10	0,431	0,07181832	0,10772775	0,1723644
CRA 33	Limón	0,054112554	1,2	0,002	0,00229978	0,000413961	0,000662338
CRA 33	Swnglia	0,08912656	2,5	0,009	0,00623884	0,002339572	0,003743316
CRA 33	Almendro	0,286478228	10	0,387	0,06445744	0,096686402	0,154698243
CRA 33		0,162337662	10	0,124	0,020698	0,031047078	0,049675325
CRA 33	Palma Areca	0,038197097	2	0,001	0,00114591	0,000343774	0,000550038
CRA 33	Palma Areca	0,041380188	2	0,002	0,00134485	0,000403457	0,000645531
CRA 33	Swinglia	0,041380188	3	0,002	0,00134485	0,000605185	0,000968296
CRA 33	Almendro	0,200534759	12	0,227	0,03158414	0,056851604	0,090962567
CRA 33	Almendro	0,175070028	12	0,173	0,02407207	0,043329832	0,069327731
CRA 33	Swinglia	0,152788388	7	0,077	0,01833456	0,019251337	0,030802139
CRA 33	Swinglia	0,149605297	7	0,074	0,01757858	0,018457553	0,029532086
CRA 33	Almendro	0,305576776	12	0,528	0,07333824	0,132009167	0,211214668
CRA 33	Swinglia	0,1114082	2,5	0,015	0,00974819	0,003655582	0,00584893
CRA 33	Swinglia	0,108225108	2,5	0,014	0,00919911	0,003449675	0,005519481
CRA 33	Guanábano	0,063661828	4	0,008	0,00318308	0,001909855	0,003055768
CRA 33	Guanábano	0,082760377	4	0,013	0,00537941	0,003227655	0,005164248
CRA 33	Almendro	0,397886427	13	0,970	0,12433919	0,242462042	0,387939267
CRA 33	Palma Yuca	0,047746371	2	0,002	0,00179048	0,000537147	0,000859435
CRA 33	Swinglia	0,08912656	2	0,007	0,00623884	0,001871658	0,002994652
CRA 33	Swinglia	0,079577285	2	0,006	0,00497357	0,001492074	0,002387319
CRA 33	Oití	0,073211103	1,7	0,004	0,00420963	0,001073458	0,001717532
CRA 33	Almendro	0,346956965	9	0,511	0,09454553	0,127636793	0,204218869
CRA 33	Swinglia	0,035014006	3	0,002	0,00096288	0,000433298	0,000693277
CRA 33	Swinglia	0,038197097	3	0,002	0,00114591	0,000515661	0,000825057
CRA 33	Swinglia	0,054112554	3	0,004	0,00229978	0,001034903	0,001655844
CRA 33	Swinglia	0,041380188	3	0,002	0,00134485	0,000605185	0,000968296
CRA 33	Swinglia	0,038197097	3	0,002	0,00114591	0,000515661	0,000825057
CRA 33	Swinglia	0,063661828	4	0,008	0,00318308	0,001909855	0,003055768
CRA 33	Swinglia	0,041380188	3	0,002	0,00134485	0,000605185	0,000968296
CRA 33	Swinglia	0,038197097	3	0,002	0,00114591	0,000515661	0,000825057
CRA 33	Swinglia	0,06684492	4	0,008	0,00350935	0,002105615	0,003368984
CRA 33	Swinglia	0,070028011	3	0,007	0,00385153	0,001733193	0,002773109
CRA 33	Swinglia	0,038197097	2,5	0,002	0,00114591	0,000429717	0,000687548
CRA 33	Swinglia	0,060478737	3,5	0,006	0,00287273	0,001508189	0,002413102
CRA 33	Swinglia	0,057295646	3,5	0,005	0,0025783	0,00135361	0,002165775
CRA 33	Tulipán africano	0,318309142	15	0,716	0,07957708	0,179048892	0,286478228
CRA 33	Tulipán africano	0,254647313	13	0,397	0,05092933	0,099312452	0,158899924
CRA 33	Ceiba	0,050929463	3	0,004	0,00203717	0,00091673	0,001466769

CRA 33	Ceiba	0,031830914	3	0,001	0,00079577	0,000358098	0,000572956
CRA 33	Tulipán africano	0,225999491	13	0,313	0,04011481	0,078224074	0,125158518
CRA 33	Tulipán africano	0,219633308	12	0,273	0,03788665	0,068196142	0,109113827
CRA 33	Ficus	0,451998981	17	1,637	0,16045923	0,409172078	0,654675325
CRA 33	Ficus	0,362872422	17	1,055	0,10341838	0,263717532	0,421948052
CRA 33	Ficus	0,429717341	17	1,479	0,14502923	0,369825487	0,591720779
CRA 33	Oití	0,210084034	10	0,208	0,03466378	0,051995798	0,083193277
CRA 33	Oití	0,171886937	10	0,139	0,02320468	0,034807105	0,055691367
CRA 33	Oití	0,200534759	10	0,190	0,03158414	0,047376337	0,075802139
CRA 33	Oití	0,267379679	15	0,505	0,05614959	0,126336898	0,202139037
CRA 33	Oití	0,264196588	15	0,493	0,05482065	0,123346782	0,197354851
CRA 33	Oití	0,261013496	15	0,482	0,05350763	0,120392475	0,19262796
CRA 33	Ficus	0,350140056	15	0,867	0,09628827	0,21664916	0,346638655
CRA 33	Ficus	0,318309142	15	0,716	0,07957708	0,179048892	0,286478228
CRA 33	Ficus	0,356506239	15	0,898	0,09982149	0,22459893	0,359358289
CRA 33	Oití	0,276928953	10	0,361	0,06023189	0,090348071	0,144556914
CRA 33	Oití	0,210084034	10	0,208	0,03466378	0,051995798	0,083193277
CRA 33	Almendro	0,327858416	10	0,507	0,08442333	0,126635313	0,202616501
CRA 33	Ficus	0,248281131	15	0,436	0,0484147	0,108933346	0,174293354
CRA 33	Ficus	0,366055513	15	0,947	0,10524069	0,23679216	0,378867456
CRA 33	Ficus	0,181436211	15	0,233	0,02585459	0,058172985	0,093076776
CRA 33	Ficus	0,130506748	15	0,120	0,01337691	0,030098119	0,04815699
CRA 33	Ficus	0,289661319	15	0,593	0,06589778	0,148270388	0,23723262
CRA 33	Ficus	0,229182582	12	0,297	0,04125276	0,074255157	0,118808251
CRA 33	Ficus	0,267379679	12	0,404	0,05614959	0,101069519	0,16171123
CRA 33	Oití	0,124140565	2,5	0,018	0,01210367	0,004538889	0,007262223
CRA 33	Oití	0,1114082	2,5	0,015	0,00974819	0,003655582	0,00584893
CRA 33	Matarratón	0,216450216	9	0,199	0,03679644	0,049675325	0,079480519
CRA 33	Oití	0,175070028	7	0,101	0,02407207	0,025275735	0,040441176
CRA 33	Oití	0,229182582	7	0,173	0,04125276	0,043315508	0,069304813
CRA 33	Oití	0,190985485	7	0,120	0,02864775	0,030080214	0,048128342
CRA 33	Oití	0,152788388	7	0,077	0,01833456	0,019251337	0,030802139
CRA 33	Oití	0,213267125	7	0,150	0,03572215	0,037508356	0,060013369
CRA 33	Oití	0,095492743	3,5	0,015	0,00716194	0,003760027	0,006016043
CRA 33	Oití	0,082760377	3,5	0,011	0,00537941	0,002824198	0,004518717
CRA 33	Oití	0,08912656	3,5	0,013	0,00623884	0,003275401	0,005240642
CRA 33	Oití	0,168703845	6	0,080	0,0223532	0,020117934	0,032188694
CRA 33	Oití	0,165520754	6	0,077	0,02151764	0,019365928	0,030985485
CRA 33	Oití	0,143239114	6	0,058	0,01611436	0,01450296	0,023204736
CRA 33	Oití	0,13368984	6	0,051	0,0140374	0,01263369	0,020213904

CRA 33	Oití	0,474280621	13	1,378	0,17666908	0,344505586	0,551208938
CRA 33	Oití	0,159154571	7	0,084	0,01989427	0,020889037	0,03342246
CRA 33	Oití	0,194168577	8	0,142	0,02961063	0,03553285	0,056852559
CRA 33	Oití	0,225999491	8	0,193	0,04011481	0,048137892	0,077020626
CRA 33	Oití	0,140056022	6	0,055	0,01540612	0,013865546	0,022184874
CRA 33	Oití	0,165520754	6	0,077	0,02151764	0,019365928	0,030985485
CRA 33	Oití	0,108225108	6	0,033	0,00919911	0,008279221	0,013246753
CRA 33	Oití	0,190985485	8	0,138	0,02864775	0,034377387	0,05500382
CRA 33	Oití	0,216450216	8	0,177	0,03679644	0,044155844	0,070649351
CRA 33	Oití	0,267379679	10	0,337	0,05614959	0,084224599	0,134759358
CRA 33	Oití	0,184619302	10	0,161	0,02676973	0,040154698	0,064247517
CRA 33	Oití	0,168703845	8	0,107	0,0223532	0,026823911	0,042918258
CRA 33	Oití	0,136872931	8	0,071	0,0147138	0,017656608	0,028250573
CRA 33	Oití	0,146422205	8	0,081	0,01683851	0,020206264	0,032330023
CRA 33	Palma manila	0,15597148	5	0,057	0,01910646	0,01432988	0,022927807
CRA 33	Palma manila	0,159154571	5	0,060	0,01989427	0,014920741	0,023873186
CRA 33	Oití	0,130506748	5	0,040	0,01337691	0,010032706	0,01605233
CRA 33	Oití	0,162337662	5	0,062	0,020698	0,015523539	0,024837662
CRA 33	Naranjo	0,041380188	2,5	0,002	0,00134485	0,000504321	0,000806914

Fuente: Inventario – Metropavimentos; Cálculos - Autores del Proyecto

CARRERA 27

DIRECCIÓN	NOMBRE COMUN	D.A.P. (cm)	ALTURA TOTAL (m)	volumen M3	AREA BASAL (m)	CANTIDAD DE CARBONO POR ESPECIE	CANTIDAD DE CARBONO TOTAL POR ESPECIE (1,6)
Carrera 27	Ficus	0,36	17	1,055	0,103418377	0,263717532	0,421948052
Carrera 27	Oití	0,21	10	0,208	0,034663777	0,051995798	0,083193277
Carrera 27	Oití	0,27	15	0,505	0,05614959	0,126336898	0,202139037
Carrera 27	Ficus	0,35	15	0,867	0,09628827	0,21664916	0,346638655
Carrera 27	Oití	0,28	10	0,361	0,060231894	0,090348071	0,144556914
Carrera 27	Almendro	0,33	10	0,507	0,084423327	0,126635313	0,202616501
Carrera 27	Ficus	0,25	15	0,436	0,048414697	0,108933346	0,174293354
Carrera 27	Ficus	0,23	12	0,297	0,04125276	0,074255157	0,118808251
Carrera 27	Oití	0,12	2,5	0,018	0,012103674	0,004538889	0,007262223
Carrera 27	Matarratón	0,22	9	0,199	0,036796443	0,049675325	0,079480519
Carrera 27	Oití	0,18	7	0,101	0,024072068	0,025275735	0,040441176
Carrera 27	Oití	0,10	3,5	0,015	0,007161937	0,003760027	0,006016043
Carrera 27	Oití	0,09	3,5	0,013	0,006238843	0,003275401	0,005240642
Carrera 27	Oití	0,17	6	0,080	0,022353203	0,020117934	0,032188694
Carrera 27	Oití	0,14	6	0,058	0,016114359	0,01450296	0,023204736
Carrera 27	Oití	0,47	13	1,378	0,176669082	0,344505586	0,551208938
Carrera 27	Oití	0,16	7	0,084	0,019894271	0,020889037	0,03342246
Carrera 27	Oití	0,19	8	0,142	0,029610633	0,03553285	0,056852559
Carrera 27	Oití	0,23	8	0,193	0,040114807	0,048137892	0,077020626
Carrera 27	Oití	0,14	6	0,055	0,015406123	0,013865546	0,022184874
Carrera 27	Oití	0,17	6	0,077	0,021517643	0,019365928	0,030985485
Carrera 27	Oití	0,19	8	0,138	0,02864775	0,034377387	0,05500382
Carrera 27	Oití	0,22	8	0,177	0,036796443	0,044155844	0,070649351
Carrera 27	Oití	0,27	10	0,337	0,05614959	0,084224599	0,134759358
Carrera 27	Oití	0,17	8	0,107	0,022353203	0,026823911	0,042918258
Carrera 27	Palma manila	0,16	5	0,057	0,019106458	0,01432988	0,022927807
Carrera 27	Oití	0,13	5	0,040	0,013376908	0,010032706	0,01605233
Carrera 27	Naranjo	0,04	2,5	0,002	0,001344853	0,000504321	0,000806914
Carrera 27	Naranjo	0,06	3	0,006	0,003183083	0,001432391	0,002291826
Carrera 27	Naranjo	0,06	3	0,006	0,003183083	0,001432391	0,002291826
Carrera 27	Cafeto	0,10	5	0,024	0,008148693	0,006111536	0,009778457
Carrera 27	Guanábano	0,09	5	0,020	0,006692433	0,005019337	0,00803094
Carrera 27	Oití	0,18	4,8	0,069	0,024072068	0,017331933	0,027731092
Carrera 27	Gallinero	0,52	13	1,629	0,208842096	0,407243125	0,651588999

Carrera 27	Palma areca	0,06	2,5	0,004	0,002578297	0,000966864	0,001546982
Carrera 27	Bismarquia gris	0,17	2,5	0,034	0,022353203	0,008382472	0,013411956
Carrera 27	Pino	0,04	3	0,002	0,001344853	0,000605185	0,000968296
Carrera 27	Oití	0,06	3,2	0,005	0,002578297	0,001237586	0,001980138
Carrera 27	Oití	0,08	5	0,016	0,005379411	0,004034568	0,006455309
Carrera 27	Guayacán Rosado	0,11	6	0,037	0,01031319	0,009281895	0,014851031
Carrera 27	Oití	0,14	7	0,065	0,015406123	0,016176471	0,025882353
Carrera 27	Cayeno	0,04	2	0,002	0,001344853	0,000403457	0,000645531
Carrera 27	Oití	0,17	4	0,052	0,021517643	0,012910619	0,02065699
Carrera 27	Oití	0,14	4	0,039	0,016114359	0,00966864	0,015469824
Carrera 27	Oití	0,12	4	0,028	0,011490931	0,006894576	0,011031322
Carrera 27	Oití	0,15	4	0,040	0,016838511	0,010103132	0,016165011
Carrera 27	Palma manila	0,08	2	0,006	0,00458364	0,001375095	0,002200153
Carrera 27	Musaenda rosada	0,04	1,5	0,001	0,000962883	0,000216649	0,000346639
Carrera 27	Limón	0,06	2,2	0,003	0,002578297	0,00085084	0,001361345
Carrera 27	Oití	0,13	3,5	0,027	0,012732333	0,006684492	0,010695187
Carrera 27	Oití	0,16	5	0,060	0,019894271	0,014920741	0,023873186
Carrera 27	Oití	0,15	3,8	0,042	0,01833456	0,010450726	0,016721161
Carrera 27	Oití	0,18	3,8	0,061	0,026769731	0,015258785	0,024414057
Carrera 27	Oití	0,18	3,8	0,057	0,024955373	0,014224599	0,022759358
Carrera 27	Oití	0,22	3,8	0,084	0,036796443	0,020974026	0,033558442
Carrera 27	Oití	0,17	3,8	0,049	0,021517643	0,012265088	0,019624141
Carrera 27	Oití	0,14	3,8	0,034	0,014713803	0,008386889	0,013419022
Carrera 27	Oití	0,06	2,5	0,005	0,003183083	0,001193659	0,001909855
Carrera 27	Oití	0,10	4	0,018	0,007647358	0,004588426	0,007341482
Carrera 27	Oití	0,07	4	0,010	0,004209628	0,002525783	0,004041253
Carrera 27	Oití	0,08	4	0,011	0,00458364	0,002750191	0,004400306
Carrera 27	Swinglia	0,04	2	0,001	0,000962883	0,000288866	0,000462185
Carrera 27	Swinglia	0,03	1,5	0,001	0,000795771	0,000179049	0,000286478
Carrera 27	Oití	0,12	3	0,020	0,010894103	0,004902359	0,007843774
Carrera 27	Jasmín Japonés	0,07	2	0,005	0,004209628	0,001262892	0,002020626
Carrera 27	Tulipán africano	0,41	4,5	0,358	0,132424224	0,089386578	0,143018526
Carrera 27	Oití	0,07	3	0,008	0,004209628	0,001894337	0,00303094
Carrera 27	Tulipán africano	0,24	12	0,322	0,044762109	0,080572002	0,128915202
Carrera 27	Oití	0,10	4	0,020	0,008148693	0,004889228	0,007822765
Carrera 27	Oití	0,15	3,5	0,039	0,01833456	0,009625668	0,01540107

Carrera 27	Leucaena	0,26	8	0,257	0,05350763	0,06420932	0,102734912
Carrera 27	Gallinero	0,16	2	0,025	0,020697999	0,006209416	0,009935065
Carrera 27	Oití	0,22	1,5	0,035	0,038992771	0,008773396	0,014037433
Carrera 27	Pestalla	0,09	3,5	0,014	0,006692433	0,003513536	0,005621658
Carrera 27	Tulipán africano	0,09	9	0,034	0,006361724	0,008588349	0,013741358
Carrera 27	Oití	0,04	3,5	0,002	0,000962113	0,00050511	0,000808177
Carrera 27	Oití	0,03	3,3	0,002	0,000855298	0,000423374	0,000677398
Carrera 27	Oití	0,04	3,8	0,003	0,001134115	0,000646447	0,001034315
Carrera 27	Oití	0,04	3,5	0,002	0,000962113	0,00050511	0,000808177
Carrera 27	Almendro	0,09	9	0,034	0,006361724	0,008588349	0,013741358
Carrera 27	Almendro	0,16	16	0,193	0,020106189	0,048254976	0,077207962
Carrera 27	Almendro	0,03	3	0,001	0,000706858	0,000318087	0,000508939
Carrera 27	Tulipán africano	0,05	4,5	0,004	0,001590431	0,001073544	0,00171767
Carrera 27	Oití	0,04	4	0,003	0,001256637	0,000753984	0,001206374
Carrera 27	Oití	0,03	3,4	0,002	0,00090792	0,00046304	0,000740865
Carrera 27	Oití	0,03	3,2	0,002	0,000804248	0,00038604	0,000617664
Carrera 27	Oití	0,04	4	0,003	0,001256637	0,000753984	0,001206374
Carrera 27	Oití	0,04	4	0,003	0,001256637	0,000753984	0,001206374
Carrera 27	Lluvia de Oro	0,05	5	0,006	0,001963495	0,001472625	0,0023562
Carrera 27	Oití	0,04	4	0,003	0,001256637	0,000753984	0,001206374
Carrera 27	Oití	0,06	6	0,010	0,002827433	0,002544696	0,004071514
Carrera 27	Ceiba	0,06	6	0,010	0,002827433	0,002544696	0,004071514
Carrera 27	Matarratón	0,07	7	0,016	0,00384845	0,004040883	0,006465413
Carrera 27	Matarratón	0,08	8	0,024	0,005026547	0,006031872	0,009650995
Carrera 27	Mirto	0,04	3,5	0,002	0,000962113	0,00050511	0,000808177
Carrera 27	Noni	0,03	2,5	0,001	0,000490874	0,000184078	0,000294525
Carrera 27	Mirto	0,03	3	0,001	0,000706858	0,000318087	0,000508939
Carrera 27	Uvo	0,04	4	0,003	0,001256637	0,000753984	0,001206374
Carrera 27	Patilla	0,02	1,7	0,000	0,00022698	5,78801E-05	9,26081E-05
Carrera 27	Naranjo	0,03	3,2	0,002	0,000804248	0,00038604	0,000617664
Carrera 27	Aguacate	0,03	2,5	0,001	0,000490874	0,000184078	0,000294525
Carrera 27	Limón	0,03	3	0,001	0,000706858	0,000318087	0,000508939
Carrera 27	NN	0,03	2,5	0,001	0,000490874	0,000184078	0,000294525
Carrera 27	Pino	0,03	3	0,001	0,000706858	0,000318087	0,000508939
Carrera 27	Ceiba	0,15	15	0,159	0,017671455	0,039760875	0,0636174
Carrera 27	Swinglia	0,13	13	0,104	0,013273226	0,025882857	0,041412571

Carrera 27	Almendro	0,14	14	0,129	0,015393801	0,032327064	0,051723302
Carrera 27	Oití	0,02	1,7	0,000	0,00022698	5,78801E-05	9,26081E-05
Carrera 27	Almendro	0,14	14	0,129	0,015393801	0,032327064	0,051723302
Carrera 27	Leucaena	0,03	3	0,001	0,000706858	0,000318087	0,000508939
Carrera 27	Almendro	0,08	8	0,024	0,005026547	0,006031872	0,009650995
Carrera 27	Pate vaca	0,04	3,5	0,002	0,000962113	0,00050511	0,000808177
Carrera 27	Ficus	0,10	10	0,047	0,00785398	0,011781	0,0188496
Carrera 27	Ficus	0,10	10	0,047	0,00785398	0,011781	0,0188496
Carrera 27	Ficus	0,10	10	0,047	0,00785398	0,011781	0,0188496
Carrera 27	Oiti	0,09	9	0,034	0,006361724	0,008588349	0,013741358
Carrera 27	Limón	0,02	1,7	0,000	0,00022698	5,78801E-05	9,26081E-05
Carrera 27	Mango	0,06	6	0,010	0,002827433	0,002544696	0,004071514
Carrera 27	Mamón	0,08	8	0,024	0,005026547	0,006031872	0,009650995
Carrera 27	Limón	0,02	2	0,000	0,000314159	0,000094248	0,000150797
Carrera 27	Ficus	0,08	8	0,024	0,005026547	0,006031872	0,009650995
Carrera 27	Oití	0,08	8	0,024	0,005026547	0,006031872	0,009650995
Carrera 27	Almendro	0,06	6	0,010	0,002827433	0,002544696	0,004071514
Carrera 27	Almendro	0,11	11	0,063	0,009503316	0,015680511	0,025088818
Carrera 27	Mamón	0,13	13	0,104	0,013273226	0,025882857	0,041412571
Carrera 27	Mamón	0,08	8	0,024	0,005026547	0,006031872	0,009650995
Carrera 27	Oití	0,02	1,5	0,000	0,000176715	3,97609E-05	6,36174E-05
Carrera 27	Palma Areca	0,02	1,5	0,000	0,000176715	3,97609E-05	6,36174E-05
Carrera 27	Guayacán Rosado	0,04	4	0,003	0,001256637	0,000753984	0,001206374
Carrera 27	Oití	0,02	1,5	0,000	0,000176715	3,97609E-05	6,36174E-05
Carrera 27	Guayacán Rosado	0,02	2	0,000	0,000314159	0,000094248	0,000150797
Carrera 27	Guayacán Rosado	0,02	2	0,000	0,000314159	0,000094248	0,000150797
Carrera 27	Oití	0,07	7	0,016	0,00384845	0,004040883	0,006465413
Carrera 27	Oití	0,08	8	0,024	0,005026547	0,006031872	0,009650995
Carrera 27	Oití	0,88	88	32,114	0,608212211	8,028421632	12,84547461
Carrera 27	Oití	0,08	8	0,024	0,005026547	0,006031872	0,009650995
Carrera 27	Ficus	0,04	4	0,003	0,001256637	0,000753984	0,001206374
Carrera 27	Pestaña	0,03	2,5	0,001	0,000490874	0,000184078	0,000294525
Carrera 27	Oití	0,04	4	0,003	0,001256637	0,000753984	0,001206374
Carrera 27	Oití	0,03	3	0,001	0,000706858	0,000318087	0,000508939
Carrera 27	Oití	0,03	3	0,001	0,000706858	0,000318087	0,000508939
Carrera 27	Oití	0,04	4	0,003	0,001256637	0,000753984	0,001206374
Carrera 27	Limón	0,02	1,5	0,000	0,000176715	3,97609E-05	6,36174E-05

Carrera 27	Palma Areca	0,01	0,5	0,000	1,9635E-05	1,47263E-06	2,3562E-06
Carrera 27	Ficus	0,04	4	0,003	0,001256637	0,000753984	0,001206374
Carrera 27	Oití	0,04	4	0,003	0,001256637	0,000753984	0,001206374
Carrera 27	Oití	0,07	7	0,016	0,00384845	0,004040883	0,006465413
Carrera 27	Mirto	0,03	5	0,002	0,000706858	0,000530145	0,000848232
Carrera 27	Guayacán Rosado	0,10	10	0,047	0,00785398	0,011781	0,0188496
Carrera 27	Guayacán Rosado	0,06	6	0,010	0,002827433	0,002544696	0,004071514
Carrera 27	Guayacán Rosado	0,12	12	0,081	0,011309731	0,020357568	0,032572109
Carrera 27	Guayacán Rosado	0,12	12	0,081	0,011309731	0,020357568	0,032572109
Carrera 27	Palma real	0,12	12	0,081	0,011309731	0,020357568	0,032572109
Carrera 27	Almendro	0,06	6	0,010	0,002827433	0,002544696	0,004071514
Carrera 27	Mirto	0,03	2,5	0,001	0,000490874	0,000184078	0,000294525
Carrera 27	Almendro	0,06	6	0,010	0,002827433	0,002544696	0,004071514
Carrera 27	Palma	0,03	3	0,001	0,000706858	0,000318087	0,000508939
Carrera 27	Noni	0,02	1,8	0,000	0,000254469	6,87068E-05	0,000109931
Carrera 27	Palma	0,03	2,5	0,001	0,000490874	0,000184078	0,000294525
Carrera 27	Jazmín japonés	0,01	1	0,000	7,85398E-05	0,000011781	1,88496E-05
Carrera 27	Ceiba	0,02	2,2	0,001	0,000380133	0,000125444	0,000200711
Carrera 27	Palma real	0,03	3	0,001	0,000706858	0,000318087	0,000508939
Carrera 27	Palma real	0,05	5	0,006	0,001963495	0,001472625	0,0023562
Carrera 27	Oití	0,05	5	0,006	0,001963495	0,001472625	0,0023562
Carrera 27	Palma real	0,03	3	0,001	0,000706858	0,000318087	0,000508939
Carrera 27	Palma real	0,08	8	0,024	0,005026547	0,006031872	0,009650995
Carrera 27	Oití	0,08	8	0,024	0,005026547	0,006031872	0,009650995
Carrera 27	Palma	0,09	9	0,034	0,006361724	0,008588349	0,013741358
Carrera 27	Oití	0,03	3	0,001	0,000706858	0,000318087	0,000508939
Carrera 27	Oití	0,15	15	0,159	0,017671455	0,039760875	0,0636174
Carrera 27	Oití	0,15	15	0,159	0,017671455	0,039760875	0,0636174
Carrera 27	Oití	0,15	15	0,159	0,017671455	0,039760875	0,0636174
Carrera 27	Oití	0,15	15	0,159	0,017671455	0,039760875	0,0636174
Carrera 27	Oití	0,04	4	0,003	0,001256637	0,000753984	0,001206374
Carrera 27	Oití	0,03	3	0,001	0,000706858	0,000318087	0,000508939
Carrera 27	Arnica	0,05	5	0,006	0,001963495	0,001472625	0,0023562
Carrera 27	Leucaena	0,09	9	0,034	0,006361724	0,008588349	0,013741358
Carrera 27	Arnica	0,05	5	0,006	0,001963495	0,001472625	0,0023562
Carrera 27	Mamón	0,18	18	0,275	0,025446895	0,068706792	0,109930867

Carrera 27	Miona	0,03	2,5	0,001	0,000490874	0,000184078	0,000294525
Carrera 27	Acacia amarilla	0,03	3	0,001	0,000706858	0,000318087	0,000508939
Carrera 27	Penitente	0,02	2	0,000	0,000314159	0,000094248	0,000150797
Carrera 27	Pino libro	0,02	2	0,000	0,000314159	0,000094248	0,000150797
Carrera 27	Guevas de perro	0,03	2,8	0,001	0,000615752	0,000258617	0,000413786
Carrera 27	Ficus	0,03	2,8	0,001	0,000615752	0,000258617	0,000413786
Carrera 27	Arnica	0,05	5	0,006	0,001963495	0,001472625	0,0023562
Carrera 27	Palma	0,08	8	0,024	0,005026547	0,006031872	0,009650995
Carrera 27	Arnica	0,05	5	0,006	0,001963495	0,001472625	0,0023562
Carrera 27	nn	0,03	3	0,001	0,000706858	0,000318087	0,000508939
Carrera 27	Arnica	0,10	10	0,047	0,00785398	0,011781	0,0188496
Carrera 27	Ficus	0,15	15	0,159	0,017671455	0,039760875	0,0636174
Carrera 27	Araucaria	0,03	2,5	0,001	0,000490874	0,000184078	0,000294525
Carrera 27	Arnica	0,03	3	0,001	0,000706858	0,000318087	0,000508939
Carrera 27	NN	0,03	3	0,001	0,000706858	0,000318087	0,000508939
Carrera 27	Guevas de perro	0,03	2,5	0,001	0,000490874	0,000184078	0,000294525
Carrera 27	Almendro	0,14	4	0,037	0,015393801	0,009236304	0,014778086
Carrera 27	NN	0,03	2,5	0,001	0,000490874	0,000184078	0,000294525
Carrera 27	Almendro	0,10	10	0,047	0,00785398	0,011781	0,0188496
Carrera 27	NN	0,08	8	0,024	0,005026547	0,006031872	0,009650995
Carrera 27	Almendro	0,10	10	0,047	0,00785398	0,011781	0,0188496
Carrera 27	Almendro	0,12	12	0,081	0,011309731	0,020357568	0,032572109
Carrera 27	Mirto	0,04	4	0,003	0,001256637	0,000753984	0,001206374
Carrera 27	NN	0,04	4	0,003	0,001256637	0,000753984	0,001206374
Carrera 27	Almendro	0,03	3	0,001	0,000706858	0,000318087	0,000508939
Carrera 27	Palma coco	0,15	15	0,159	0,017671455	0,039760875	0,0636174
Carrera 27	Oiti	0,12	12	0,081	0,011309731	0,020357568	0,032572109
Carrera 27	Oiti	0,10	10	0,047	0,00785398	0,011781	0,0188496
Carrera 27	Oiti	0,12	12	0,081	0,011309731	0,020357568	0,032572109
Carrera 27	Ficus	0,12	12	0,081	0,011309731	0,020357568	0,032572109
Carrera 27	Palma Areca	0,03	2,5	0,001	0,000490874	0,000184078	0,000294525
Carrera 27	Oiti	0,20	5	0,094	0,03141592	0,023562	0,0376992
Carrera 27	Oiti	0,20	15	0,283	0,03141592	0,070686	0,1130976
Carrera 27	Oiti	0,20	15	0,283	0,03141592	0,070686	0,1130976
Carrera 27	Oiti	0,20	15	0,283	0,03141592	0,070686	0,1130976
Carrera 27	Oití	0,30	15	0,636	0,07068582	0,1590435	0,2544696
Carrera 27	Ceiba	0,30	15	0,636	0,07068582	0,1590435	0,2544696
Carrera 27	Oití	0,20	15	0,283	0,03141592	0,070686	0,1130976
Carrera 27	Guayacán	0,03	2,5	0,001	0,000490874	0,000184078	0,000294525

	Rosado						
Carrera 27	Oití	0,15	15	0,159	0,017671455	0,039760875	0,0636174
Carrera 27	Palito	0,03	3	0,001	0,000706858	0,000318087	0,000508939
Carrera 27	Oití	0,15	15	0,159	0,017671455	0,039760875	0,0636174
Carrera 27	Guanábano	0,04	4	0,003	0,001256637	0,000753984	0,001206374
Carrera 27	Mamón	0,02	2	0,000	0,000314159	0,000094248	0,000150797
Carrera 27	Oiti	0,15	15	0,159	0,017671455	0,039760875	0,0636174
Carrera 27	Oití	0,15	15	0,159	0,017671455	0,039760875	0,0636174
Carrera 27	Oití	0,15	15	0,159	0,017671455	0,039760875	0,0636174
Carrera 27	Oití	0,15	15	0,159	0,017671455	0,039760875	0,0636174
Carrera 27	Oití	0,12	12	0,081	0,011309731	0,020357568	0,032572109
Carrera 27	Oití	0,13	13	0,104	0,013273226	0,025882857	0,041412571
Carrera 27	Oití	0,13	13	0,104	0,013273226	0,025882857	0,041412571
Carrera 27	Oití	0,14	14	0,129	0,015393801	0,032327064	0,051723302
Carrera 27	Oití	0,14	14	0,129	0,015393801	0,032327064	0,051723302
Carrera 27	Oití	0,15	15	0,159	0,017671455	0,039760875	0,0636174
Carrera 27	Arnica	0,05	5	0,006	0,001963495	0,001472625	0,0023562
Carrera 27	Leucaena	0,09	9	0,034	0,006361724	0,008588349	0,013741358
Carrera 27	NN	0,03	3	0,001	0,000706858	0,000318087	0,000508939
Carrera 27	Arnica	0,04	4	0,003	0,001256637	0,000753984	0,001206374
Carrera 27	Almendro	0,03	3	0,001	0,000706858	0,000318087	0,000508939
Carrera 27	Palma coco	0,15	15	0,159	0,017671455	0,039760875	0,0636174
Carrera 27	Ficus	0,12	12	0,081	0,011309731	0,020357568	0,032572109
Carrera 27	Ficus	0,10	10	0,047	0,00785398	0,011781	0,0188496
Carrera 27	Ficus	0,12	12	0,081	0,011309731	0,020357568	0,032572109
Carrera 27	Clavellino	0,02	2	0,000	0,000314159	0,000094248	0,000150797
Carrera 27	Clavellino	0,15	15	0,159	0,017671455	0,039760875	0,0636174
Carrera 27	Clavellino	0,15	15	0,159	0,017671455	0,039760875	0,0636174
Carrera 27	Clavellino	0,15	15	0,159	0,017671455	0,039760875	0,0636174
Carrera 27	Oití	0,15	15	0,159	0,017671455	0,039760875	0,0636174
Carrera 27	Ceiba	0,15	15	0,159	0,017671455	0,039760875	0,0636174
Carrera 27	Oití	0,15	15	0,159	0,017671455	0,039760875	0,0636174
Carrera 27	Guayacán Rosado	0,03	2,5	0,001	0,000490874	0,000184078	0,000294525
Carrera 27	Oití	0,15	15	0,159	0,017671455	0,039760875	0,0636174
Carrera 27	Oití	0,15	15	0,159	0,017671455	0,039760875	0,0636174
Carrera 27	Oiti	0,15	15	0,159	0,017671455	0,039760875	0,0636174
Carrera 27	Oití	0,15	15	0,159	0,017671455	0,039760875	0,0636174
Carrera 27	Oití	0,15	15	0,159	0,017671455	0,039760875	0,0636174
Carrera 27	Oití	0,15	15	0,159	0,017671455	0,039760875	0,0636174
Carrera 27	Oití	0,12	12	0,081	0,011309731	0,020357568	0,032572109

Carrera 27	Oití	0,13	13	0,104	0,013273226	0,025882857	0,041412571
Carrera 27	Oití	0,13	13	0,104	0,013273226	0,025882857	0,041412571
Carrera 27	Oití	0,14	14	0,129	0,015393801	0,032327064	0,051723302
Carrera 27	Oití	0,14	14	0,129	0,015393801	0,032327064	0,051723302
Carrera 27	Oití	0,15	15	0,159	0,017671455	0,039760875	0,0636174
Carrera 27	Guayacán Rosado	0,32	12	0,573	0,079577083	0,143239114	0,229182582
Carrera 27	Tulipán africano	0,70	15	3,466	0,385153081	0,866596639	1,386554622
Carrera 27	Oití	0,32	10	0,477	0,079577083	0,119365928	0,190985485
Carrera 27	Pino libro	0,22	6	0,132	0,036796443	0,033116883	0,052987013
Carrera 27	Oití	0,29	4	0,155	0,064457437	0,038674561	0,061879297
Carrera 27	Oití	0,23	4	0,102	0,042406627	0,025444041	0,040710466
Carrera 27	Oití	0,24	4	0,105	0,043576411	0,026145913	0,041833461
Carrera 27	Oití	0,25	12	0,367	0,050929333	0,091673033	0,146676853
Carrera 27	Almendro	0,29	18	0,727	0,067354043	0,181856379	0,290970206
Carrera 27	Oití	0,17	5	0,067	0,022353203	0,016764945	0,026823911
Carrera 27	Oití	0,22	4	0,091	0,037886649	0,022732047	0,036371276
Carrera 27	Oití	0,27	5	0,172	0,057494442	0,043120942	0,068993506
Carrera 27	Oití	0,12	4	0,028	0,011490931	0,006894576	0,011031322
Carrera 27	Guayacán	0,28	7	0,259	0,061624493	0,064705882	0,103529412
Carrera 27	Oití	0,20	6	0,110	0,030589431	0,027530558	0,044048892
Carrera 27	Oití	0,37	10	0,631	0,105240692	0,15786144	0,252578304
Carrera 27	Oití	0,23	7	0,173	0,04125276	0,043315508	0,069304813
Carrera 27	Oití	0,28	9	0,333	0,061624493	0,083193277	0,133109244
Carrera 27	Oití	0,25	9	0,255	0,047181252	0,063694853	0,101911765
Carrera 27	Oití	0,23	9	0,217	0,040114807	0,054155128	0,086648205
Carrera 27	Oití	0,29	11	0,425	0,064457437	0,106355042	0,170168067
Carrera 27	Oití	0,26	9	0,282	0,052210524	0,070484387	0,112775019
Carrera 27	Oití	0,32	10	0,477	0,079577083	0,119365928	0,190985485
Carrera 27	Oití	0,36	10	0,621	0,103418377	0,15512796	0,248204736
Carrera 27	Oití	0,33	9	0,456	0,084423327	0,113971782	0,182354851
Carrera 27	Oití	0,35	5	0,289	0,09628827	0,072216387	0,115546218
Carrera 27	Oití	0,43	10	0,870	0,145029233	0,217544404	0,348071047
Carrera 27	Oití	0,15	3	0,033	0,01833456	0,008250573	0,013200917
Carrera 27	Oití	0,37	10	0,642	0,107078923	0,160618793	0,256990069
Carrera 27	Oití	0,25	8	0,232	0,048414697	0,058097785	0,092956455
Carrera 27	Oití	0,30	7	0,302	0,071818317	0,075409425	0,12065508
Carrera 27	Ficus	0,48	5	0,537	0,179048436	0,134286669	0,214858671
Carrera 27	Mirto	0,08	3	0,010	0,005379411	0,002420741	0,003873186
Carrera 27	Almendro	0,31	8	0,367	0,07642583	0,09171123	0,146737968
Carrera 27	Almendro	0,30	6	0,248	0,068826219	0,061943755	0,099110008

Carrera 27	Matarratón	0,32	8	0,382	0,079577083	0,095492743	0,152788388
Carrera 27	Almendro	0,11	5	0,031	0,01031319	0,007734912	0,012375859
Carrera 27	Matarratón	0,32	9	0,430	0,079577083	0,107429335	0,171886937
Carrera 27	Matarratón	0,31	8	0,352	0,07333824	0,088006112	0,140809778
Carrera 27	Matarratón	0,34	8	0,446	0,092818709	0,111382735	0,178212376
Carrera 27	Oití	0,11	4	0,022	0,009199111	0,005519481	0,008831169
Carrera 27	Oití	0,18	7	0,112	0,026769731	0,028108289	0,044973262
Carrera 27	Araucaria	0,07	3,5	0,008	0,003851531	0,002022059	0,003235294
Carrera 27	Oití	0,18	6	0,090	0,024955373	0,022459893	0,035935829
Carrera 27	Oití	0,18	15	0,233	0,025854594	0,058172985	0,093076776
Carrera 27	Almendro	0,23	10	0,248	0,04125276	0,061879297	0,099006875
Carrera 27	Oití	0,09	4	0,014	0,005801169	0,00348071	0,005569137
Carrera 27	Guanábano	0,14	5	0,044	0,014713803	0,01103538	0,017656608
Carrera 27	Oití	0,23	8	0,193	0,040114807	0,048137892	0,077020626
Carrera 27	Tulipán africano	0,36	15	0,898	0,099821493	0,22459893	0,359358289
Carrera 27	Almendro	0,32	13	0,621	0,079577083	0,155175707	0,248281131
Carrera 27	Ficus	0,22	5	0,117	0,038992771	0,029244652	0,046791444
Carrera 27	Ficus	0,07	4	0,010	0,004209628	0,002525783	0,004041253
Carrera 27	Mamón	0,45	15	1,404	0,155971082	0,350935829	0,561497326
Carrera 27	Matarratón	0,37	8	0,505	0,105240692	0,126289152	0,202062643
Carrera 27	Matarratón	0,32	10	0,477	0,079577083	0,119365928	0,190985485
Carrera 27	GALLinero	0,29	9	0,348	0,064457437	0,087017762	0,139228419
Carrera 27	Oití	0,33	10	0,516	0,086070573	0,129106188	0,206569901
Carrera 27	Arnica	0,29	5	0,193	0,064457437	0,048343201	0,077349121
Carrera 27	Ficus	0,14	5	0,044	0,014713803	0,01103538	0,017656608
Carrera 27	Patevaca	0,19	3	0,052	0,02864775	0,01289152	0,020626432
Carrera 27	Guevas de perro	0,03	2,5	0,001	0,000795771	0,000298415	0,000477464
Carrera 27	Guevas de perro	0,03	2,5	0,001	0,000644574	0,000241716	0,000386746
Carrera 27	Ficus	0,67	9	1,895	0,350934935	0,473763369	0,75802139
Carrera 27	Gallinero	0,70	5	1,155	0,385153081	0,288865546	0,462184874
Carrera 27	Matarratón	0,46	12	1,221	0,16962651	0,305328495	0,488525592
Carrera 27	Mamón	0,17	9	0,121	0,022353203	0,0301769	0,04828304
Carrera 27	Swinglia	0,11	2,5	0,015	0,009748193	0,003655582	0,00584893
Carrera 27	Ficus	0,45	17	1,637	0,16045923	0,409172078	0,654675325
Carrera 27	Ficus	0,36	17	1,055	0,103418377	0,263717532	0,421948052
Carrera 27	Oití	0,21	10	0,208	0,034663777	0,051995798	0,083193277
Carrera 27	Oití	0,27	15	0,505	0,05614959	0,126336898	0,202139037
Carrera 27	Ficus	0,35	15	0,867	0,09628827	0,21664916	0,346638655
Carrera 27	Oití	0,28	10	0,361	0,060231894	0,090348071	0,144556914

Carrera 27	Almendro	0,33	10	0,507	0,084423327	0,126635313	0,202616501
Carrera 27	Palma manila	0,16	5	0,057	0,019106458	0,01432988	0,022927807
Carrera 27	Oití	0,13	5	0,040	0,013376908	0,010032706	0,01605233
Carrera 27	Gallinero	0,52	13	1,629	0,208842096	0,407243125	0,651588999
Carrera 27	Oití	0,41	4,5	0,358	0,132424224	0,089386578	0,143018526
Carrera 27	Tulipán africano	0,24	12	0,322	0,044762109	0,080572002	0,128915202
Carrera 27	Leucaena	0,26	8	0,257	0,05350763	0,06420932	0,102734912
Carrera 27	Gallinero	0,16	2	0,025	0,020697999	0,006209416	0,009935065
Carrera 27	Oití	0,22	1,5	0,035	0,038992771	0,008773396	0,014037433

Fuente: Inventario – Metropavimentos; Cálculos – Autores del Proyecto.

CARRERA NOVENA

DIRECCIÓN	NOMBRE COMUN	D.A.P. (m)	ALTURA TOTAL (m)	volumen M3	AREA BASAL (m)	CANTIDAD DE CARBONO POR ESPECIE	CANTIDAD DE CARBONO TOTAL POR ESPECIE (1,6)
Carrera 9	Gallinero	0,461548256	10	1,004	0,16731082	0,250966864	0,401546982
Carrera 9	Mamón	0,235548765	10	0,261	0,04357641	0,065364782	0,104583652
Carrera 9	Arnica	0,143239114	4	0,039	0,01611436	0,00966864	0,015469824
Carrera 9	Níspero	0,159154571	4	0,048	0,01989427	0,011936593	0,019098549
Carrera 9	Frijolito	0,477463713	20	2,149	0,17904844	0,537146677	0,859434683
Carrera 9	Níspero	0,143239114	6	0,058	0,01611436	0,01450296	0,023204736
Carrera 9	Mamón	0,38197097	13	0,894	0,114591	0,223453018	0,357524828
Carrera 9	Almendro	0,238731856	9	0,242	0,04476211	0,060429001	0,096686402
Carrera 9	Almendro	0,248281131	10	0,290	0,0484147	0,072622231	0,116195569
Carrera 9	Mirto	0,03	3	0,001	0,00070686	0,000318087	0,000508939
Carrera 9	Almendro	0,299210593	8	0,338	0,07031431	0,084377387	0,13500382
Carrera 9	Ficus	0,04	2,5	0,002	0,00125664	0,00047124	0,000753984
Carrera 9	Mirto	0,082760377	3	0,010	0,00537941	0,002420741	0,003873186
Carrera 9	Almendro	0,311942959	8	0,367	0,07642583	0,09171123	0,146737968
Carrera 9	Almendro	0,296027502	6	0,248	0,06882622	0,061943755	0,099110008
Carrera 9	Palma Areca	0,047746371	2,5	0,003	0,00179048	0,000671433	0,001074293
Carrera 9	Palma Areca	0,041380188	1,8	0,001	0,00134485	0,000363111	0,000580978
Carrera 9	Cayeno	0,06684492	2,2	0,005	0,00350935	0,001158088	0,001852941
Carrera 9	Pino	0,025464731	1,8	0,001	0,00050929	0,00013751	0,000220015
Carrera 9	Naranjo	0,095492743	4	0,017	0,00716194	0,004297173	0,006875477
Carrera 9	Guayacán	0,184619302	8	0,128	0,02676973	0,032123759	0,051398014
Carrera 9	Matarratón	0,318309142	8	0,382	0,07957708	0,095492743	0,152788388
Carrera 9	Oití	3,084415584	7	31,382	7,47197773	7,845596591	12,55295455
Carrera 9	Ficus	0,372421696	12	0,784	0,10893307	0,196080023	0,313728037
Carrera 9	Oití	0,13368984	10	0,084	0,0140374	0,02105615	0,03368984

Carrera 9	Almendro	0,296027502	10	0,413	0,06882622	0,103239591	0,165183346
Carrera 9	Oití	0,241914948	10	0,276	0,04596372	0,06894576	0,110313216
Carrera 9	Almendro	0,181436211	7	0,109	0,02585459	0,027147393	0,043435829
Carrera 9	Oití	0,124140565	7	0,051	0,01210367	0,01270889	0,020334225
Carrera 9	Almendro	0,165520754	8	0,103	0,02151764	0,025821238	0,04131398
Carrera 9	Oití	0,257830405	7	0,219	0,05221052	0,05482119	0,087713904
Carrera 9	Oití	0,15597148	6	0,069	0,01910646	0,017195856	0,027513369
Carrera 9	Almendro	0,085943468	4	0,014	0,00580117	0,00348071	0,005569137
Carrera 9	Oití	0,264196588	8	0,263	0,05482065	0,06578495	0,105255921
Carrera 9	Almendro	0,120957474	6	0,041	0,01149093	0,010341864	0,016546982
Carrera 9	Oití	0,08912656	7	0,026	0,00623884	0,006550802	0,010481283
Carrera 9	Almendro	0,114591291	5	0,031	0,01031319	0,007734912	0,012375859
Carrera 9	Matarratón	0,318309142	9	0,430	0,07957708	0,107429335	0,171886937
Carrera 9	Matarratón	0,305576776	8	0,352	0,07333824	0,088006112	0,140809778
Carrera 9	Matarratón	0,343773873	8	0,446	0,09281871	0,111382735	0,178212376
Carrera 9	Oití	0,108225108	4	0,022	0,00919911	0,005519481	0,008831169
Carrera 9	Oití	0,184619302	7	0,112	0,02676973	0,028108289	0,044973262
Carrera 9	Araucaria	0,070028011	3,5	0,008	0,00385153	0,002022059	0,003235294
Carrera 9	Oití	0,286478228	10	0,387	0,06445744	0,096686402	0,154698243
Carrera 9	Oití	0,225999491	9	0,217	0,04011481	0,054155128	0,086648205
Carrera 9	Oití	0,216450216	9	0,199	0,03679644	0,049675325	0,079480519
Carrera 9	Oití	0,343773873	12	0,668	0,09281871	0,167074102	0,267318564
Carrera 9	Oití	0,171886937	6	0,084	0,02320468	0,020884263	0,03341482
Carrera 9	Oití	0,073211103	5	0,013	0,00420963	0,003157229	0,005051566
Carrera 9	Oití	0,184619302	5	0,080	0,02676973	0,020077349	0,032123759
Carrera 9	Oití	0,178253119	6	0,090	0,02495537	0,022459893	0,035935829
Carrera 9	Jazmín	0,009549274	1,2	0,000	7,1619E-05	1,28915E-05	2,06264E-05
Carrera 9	Aguacate	0,012732366	1,4	0,000	0,00012732	2,6738E-05	4,27807E-05
Carrera 9	Jazmín	0,009549274	1	0,000	7,1619E-05	1,07429E-05	1,71887E-05
Carrera 9	Oití	0,181436211	15	0,233	0,02585459	0,058172985	0,093076776
Carrera 9	Almendro	0,229182582	10	0,248	0,04125276	0,061879297	0,099006875
Carrera 9	Oití	0,085943468	4	0,014	0,00580117	0,00348071	0,005569137
Carrera 9	Limón	0,041380188	2,5	0,002	0,00134485	0,000504321	0,000806914
Carrera 9	Guanábano	0,136872931	5	0,044	0,0147138	0,01103538	0,017656608
Carrera 9	Oití	0,267379679	15	0,505	0,05614959	0,126336898	0,202139037
Carrera 9	Oití	0,225999491	8	0,193	0,04011481	0,048137892	0,077020626
Carrera 9	Almendro	0,200534759	10	0,190	0,03158414	0,047376337	0,075802139
Carrera 9	Almendro	0,187802394	8	0,133	0,02770078	0,033241024	0,053185638
Carrera 9	Mirto	0,060478737	2,5	0,004	0,00287273	0,001077278	0,001723644

Carrera 9	Almendro	0,257830405	10	0,313	0,05221052	0,078315985	0,125305577
Carrera 9	Cayeno	0,047746371	2	0,002	0,00179048	0,000537147	0,000859435
Carrera 9	Almendro	0,197351668	8	0,147	0,03058943	0,03670741	0,058731856
Carrera 9	Cayeno	0,028647823	1,8	0,001	0,00064457	0,000174036	0,000278457
Carrera 9	Castaña	0,047746371	1,6	0,002	0,00179048	0,000429717	0,000687548
Carrera 9	Cayeno	0,050929463	1,6	0,002	0,00203717	0,000488923	0,000782277
Carrera 9	Tulipán africano	0,356506239	15	0,898	0,09982149	0,22459893	0,359358289
Carrera 9	Cayeno	0,070028011	1,7	0,004	0,00385153	0,000982143	0,001571429
Carrera 9	Cayeno	0,073211103	1,7	0,004	0,00420963	0,001073458	0,001717532
Carrera 9	Papayo	0,06684492	3	0,006	0,00350935	0,001579211	0,002526738
Carrera 9	Palma coco	0,105042017	2,5	0,013	0,00866594	0,003249737	0,00519958
Carrera 9	Cayeno	0,063661828	1,7	0,003	0,00318308	0,000811688	0,001298701
Carrera 9	Mandarino	0,08912656	4	0,015	0,00623884	0,003743316	0,005989305
Carrera 9	Papayo	0,101858925	5	0,024	0,00814869	0,006111536	0,009778457
Carrera 9	Almendro	0,318309142	13	0,621	0,07957708	0,155175707	0,248281131
Carrera 9	Papayo	0,085943468	3	0,010	0,00580117	0,002610533	0,004176853
Carrera 9	N.N	0,035014006	2	0,001	0,00096288	0,000288866	0,000462185
Carrera 9	Guanábano	0,047746371	3	0,003	0,00179048	0,00080572	0,001289152
Carrera 9	Palma abanico	0,203717851	3	0,059	0,03259477	0,014667685	0,023468296
Carrera 9	Almendro	0,40425261	15	1,155	0,12834988	0,288787958	0,462060733
Carrera 9	Almendro	0,487012987	17	1,900	0,18628199	0,475020292	0,760032468
Carrera 9	Papayo	0,070028011	1,5	0,003	0,00385153	0,000866597	0,001386555
Carrera 9	Swinglia	0,130506748	2	0,016	0,01337691	0,004013083	0,006420932
Carrera 9	Guayacán Rosado	0,308759868	15	0,674	0,07487408	0,168467103	0,269547364
Carrera 9	Guayacán Rosado	0,261013496	8	0,257	0,05350763	0,06420932	0,102734912
Carrera 9	Ficus	0,222816399	5	0,117	0,03899277	0,029244652	0,046791444
Carrera 9	Ficus	0,073211103	4	0,010	0,00420963	0,002525783	0,004041253
Carrera 9	Mamón	0,445632799	15	1,404	0,15597108	0,350935829	0,561497326
Carrera 9	Matarratón	0,366055513	8	0,505	0,10524069	0,126289152	0,202062643
Carrera 9	Matarratón	0,318309142	10	0,477	0,07957708	0,119365928	0,190985485
Carrera 9	GAllinero	0,286478228	9	0,348	0,06445744	0,087017762	0,139228419
Carrera 9	Swinglia	0,063661828	8	0,015	0,00318308	0,00381971	0,006111536
Carrera 9	Limón	0,04456328	3,3	0,003	0,00155971	0,000772059	0,001235294
Carrera 9	Mango	0,070028011	3	0,007	0,00385153	0,001733193	0,002773109
Carrera 9	Arnica	0,286478228	6	0,232	0,06445744	0,058011841	0,092818946

Carrera 9	Limón	0,076394194	3	0,008	0,00458364	0,002062643	0,003300229
Carrera 9	Tulipán africano	0,353323147	10	0,588	0,09804692	0,14707076	0,235313216
Carrera 9	Oití	0,168703845	7	0,094	0,0223532	0,023470922	0,037553476
Carrera 9	Oití	0,1114082	5	0,029	0,00974819	0,007311163	0,011697861
Carrera 9	Swinglia	0,028647823	2	0,001	0,00064457	0,000193373	0,000309396
Carrera 9	Palma yuca	0,038197097	2,5	0,002	0,00114591	0,000429717	0,000687548
Carrera 9	Swinglia	0,120957474	4	0,028	0,01149093	0,006894576	0,011031322
Carrera 9	Swinglia	0,079577285	5	0,015	0,00497357	0,003730185	0,005968296
Carrera 9	Palma yuca	0,08912656	2,5	0,009	0,00623884	0,002339572	0,003743316
Carrera 9	Matarratón	0,296027502	5	0,206	0,06882622	0,051619796	0,082591673
Carrera 9	Swinglia	0,108225108	5	0,028	0,00919911	0,006899351	0,011038961
Carrera 9	Gallinero	0,187802394	9	0,150	0,02770078	0,037396152	0,059833843
Carrera 9	Matarratón	0,31512605	9	0,421	0,0779935	0,105291492	0,168466387
Carrera 9	Oití	0,1114082	7	0,041	0,00974819	0,010235628	0,016377005
Carrera 9	Oití	0,070028011	5	0,012	0,00385153	0,002888655	0,004621849
Carrera 9	Matarratón	0,350140056	10	0,578	0,09628827	0,144432773	0,231092437
Carrera 9	Gallinero	0,130506748	8	0,064	0,01337691	0,01605233	0,025683728
Carrera 9	Gallinero	0,073211103	4	0,010	0,00420963	0,002525783	0,004041253
Carrera 9	Palma yuca	0,038197097	1,7	0,001	0,00114591	0,000292208	0,000467532
Carrera 9	Ficus	0,06684492	5	0,011	0,00350935	0,002632019	0,00421123
Carrera 9	Palma yuca	0,04456328	2,5	0,002	0,00155971	0,000584893	0,000935829
Carrera 9	Mamón	0,031830914	2	0,001	0,00079577	0,000238732	0,000381971
Carrera 9	Mamón	0,140056022	5	0,046	0,01540612	0,011554622	0,018487395
Carrera 9	Mamón	0,063661828	4	0,008	0,00318308	0,001909855	0,003055768
Carrera 9	Gallinero	0,445632799	3,5	0,328	0,15597108	0,081885027	0,131016043
Carrera 9	Matarratón	0,225999491	8	0,193	0,04011481	0,048137892	0,077020626
Carrera 9	Arnica	0,216450216	7	0,155	0,03679644	0,038636364	0,061818182
Carrera 9	Oití	0,331041508	10	0,516	0,08607057	0,129106188	0,206569901
Carrera 9	Almendro	0,455182073	6	0,586	0,16272718	0,146454832	0,234327731
Carrera 9	Almendro	0,222816399	8	0,187	0,03899277	0,046791444	0,07486631
Carrera 9	Almendro	0,210084034	7	0,146	0,03466378	0,036397059	0,058235294
Carrera 9	Almendro	0,232365674	10	0,254	0,04240663	0,063610103	0,101776165
Carrera 9	Arnica	0,085943468	3,5	0,012	0,00580117	0,003045622	0,004872995
Carrera 9	Almendro	0,225999491	6	0,144	0,04011481	0,036103419	0,05776547
Carrera 9	Ficus	0,225999491	8	0,193	0,04011481	0,048137892	0,077020626
Carrera 9	Limón	0,047746371	2,5	0,003	0,00179048	0,000671433	0,001074293
Carrera 9	Guayacán	0,206900942	8	0,161	0,03362132	0,040345684	0,064553094

Carrera 9	Guevas de perro	0,054112554	1,5	0,002	0,00229978	0,000517451	0,000827922
Carrera 9	Palma abanico	0,159154571	3,5	0,042	0,01989427	0,010444519	0,01671123
Carrera 9	Palma yuca	0,13368984	3	0,025	0,0140374	0,006316845	0,010106952
Carrera 9	Palma abanico	0,190985485	6	0,103	0,02864775	0,02578304	0,041252865
Carrera 9	Arnica	0,286478228	5	0,193	0,06445744	0,048343201	0,077349121
Carrera 9	Ficus	0,136872931	5	0,044	0,0147138	0,01103538	0,017656608
Carrera 9	Manzano italiano	0,041380188	1,7	0,001	0,00134485	0,000342938	0,000548701
Carrera 9	Calistemo	0,130506748	6	0,048	0,01337691	0,012039248	0,019262796
Carrera 9	Patevaca	0,076394194	4	0,011	0,00458364	0,002750191	0,004400306
Carrera 9	Guevas de perro	0,04456328	3,5	0,003	0,00155971	0,00081885	0,00131016
Carrera 9	Patevaca	0,190985485	3	0,052	0,02864775	0,01289152	0,020626432
Carrera 9	Guevas de perro	0,031830914	2,2	0,001	0,00079577	0,000262605	0,000420168
Carrera 9	Guevas de perro	0,028647823	2,5	0,001	0,00064457	0,000241716	0,000386746
Carrera 9	Guevas de perro	0,031830914	2,2	0,001	0,00079577	0,000262605	0,000420168
Carrera 9	Palma Areca	0,041380188	1,7	0,001	0,00134485	0,000342938	0,000548701
Carrera 9	Noni	0,041380188	1,5	0,001	0,00134485	0,000302593	0,000484148
Carrera 9	Almendero	0,366055513	10	0,631	0,10524069	0,15786144	0,252578304
Carrera 9	Cayeno	0,04456328	1,8	0,002	0,00155971	0,000421123	0,000673797
Carrera 9	Almendro	0,38197097	5	0,344	0,114591	0,085943468	0,137509549
Carrera 9	Cayeno	0,047746371	1,8	0,002	0,00179048	0,000483432	0,000773491
Carrera 9	Ficus	0,668449198	9	1,895	0,35093494	0,473763369	0,75802139
Carrera 9	Naranjo	0,054112554	3,5	0,005	0,00229978	0,001207386	0,001931818
Carrera 9	Guevas de perro	0,057295646	1,8	0,003	0,0025783	0,000696142	0,001113827
Carrera 9	Naranjo	0,012732366	1,8	0,000	0,00012732	3,43774E-05	5,50038E-05
Carrera 9	Guanabano	0,038197097	4	0,003	0,00114591	0,000687548	0,001100076
Carrera 9	Guanábano	0,073211103	5	0,013	0,00420963	0,003157229	0,005051566
Carrera 9	Guanábano	0,060478737	5	0,009	0,00287273	0,002154555	0,003447288
Carrera 9	Limón	0,04456328	2	0,002	0,00155971	0,000467914	0,000748663
Carrera 9	Mandarino	0,06684492	4	0,008	0,00350935	0,002105615	0,003368984
Carrera 9	Guanábano	0,041380188	3	0,002	0,00134485	0,000605185	0,000968296
Carrera 9	Mirto	0,035014006	1,6	0,001	0,00096288	0,000231092	0,000369748
Carrera 9	Guanábano	0,070028011	8	0,018	0,00385153	0,004621849	0,007394958
Carrera 9	Almendro	0,318309142	15	0,716	0,07957708	0,179048892	0,286478228
Carrera 9	Guanábano	0,06684492	4	0,008	0,00350935	0,002105615	0,003368984
Carrera 9	Mandarino	0,101858925	5	0,024	0,00814869	0,006111536	0,009778457

Carrera 9	Gallinero	0,700280112	5	1,155	0,38515308	0,288865546	0,462184874
Carrera 9	Almendro	0,248281131	9	0,261	0,0484147	0,065360008	0,104576012
Carrera 9	Patevaca	0,222816399	7	0,164	0,03899277	0,040942513	0,065508021
Carrera 9	Guayacán	0,13368984	5	0,042	0,0140374	0,010528075	0,01684492
Carrera 9	Guayacán	0,130506748	5	0,040	0,01337691	0,010032706	0,01605233
Carrera 9	Guanabano	0,035014006	2	0,001	0,00096288	0,000288866	0,000462185
Carrera 9	Guanábano	0,028647823	2	0,001	0,00064457	0,000193373	0,000309396
Carrera 9	Patevaca	0,127323657	5	0,038	0,01273233	0,009549274	0,015278839
Carrera 9	Guanábano	0,085943468	5	0,017	0,00580117	0,004350888	0,006961421
Carrera 9	Almendro	0,35968933	17	1,036	0,10161198	0,259111201	0,414577922
Carrera 9	Matarratón	0,464731347	12	1,221	0,16962651	0,305328495	0,488525592
Carrera 9	Mamón	0,168703845	9	0,121	0,0223532	0,0301769	0,04828304
Carrera 9	Almendro	0,369238605	9	0,578	0,10707892	0,144556914	0,231291062
Carrera 9	Swinglia	0,082760377	3	0,010	0,00537941	0,002420741	0,003873186
Carrera 9	Oití	0,085943468	1,3	0,005	0,00580117	0,001131231	0,001809969
Carrera 9	Trinitario	0,070028011	3	0,007	0,00385153	0,001733193	0,002773109
Carrera 9	Naranjo	0,08912656	4	0,015	0,00623884	0,003743316	0,005989305
Carrera 9	Mandarino	0,063661828	4	0,008	0,00318308	0,001909855	0,003055768
Carrera 9	Mamón	0,302393685	10	0,431	0,07181832	0,10772775	0,1723644
Carrera 9	Limón	0,054112554	1,2	0,002	0,00229978	0,000413961	0,000662338
Carrera 9	Swnglia	0,08912656	2,5	0,009	0,00623884	0,002339572	0,003743316
Carrera 9	Palma yuca	0,028647823	1,7	0,001	0,00064457	0,000164367	0,000262987
Carrera 9	Almendro	0,286478228	10	0,387	0,06445744	0,096686402	0,154698243
Carrera 9	Palma Areca	0,038197097	2	0,001	0,00114591	0,000343774	0,000550038
Carrera 9	Swinglia	0,041380188	3	0,002	0,00134485	0,000605185	0,000968296
Carrera 9	Almendro	0,200534759	12	0,227	0,03158414	0,056851604	0,090962567
Carrera 9	Swinglia	0,152788388	7	0,077	0,01833456	0,019251337	0,030802139
Carrera 9	Almendro	0,305576776	12	0,528	0,07333824	0,132009167	0,211214668
Carrera 9	Swinglia	0,1114082	2,5	0,015	0,00974819	0,003655582	0,00584893
Carrera 9	Guanábano	0,063661828	4	0,008	0,00318308	0,001909855	0,003055768
Carrera 9	Almendro	0,397886427	13	0,970	0,12433919	0,242462042	0,387939267
Carrera 9	Palma Yuca	0,047746371	2	0,002	0,00179048	0,000537147	0,000859435
Carrera 9	Swinglia	0,08912656	2	0,007	0,00623884	0,001871658	0,002994652
Carrera 9	Oití	0,073211103	1,7	0,004	0,00420963	0,001073458	0,001717532
Carrera 9	Almendro	0,346956965	9	0,511	0,09454553	0,127636793	0,204218869
Carrera 9	Swinglia	0,035014006	3	0,002	0,00096288	0,000433298	0,000693277
Carrera 9	Swinglia	0,054112554	3	0,004	0,00229978	0,001034903	0,001655844
Carrera 9	Swinglia	0,041380188	3	0,002	0,00134485	0,000605185	0,000968296
Carrera 9	Swinglia	0,063661828	4	0,008	0,00318308	0,001909855	0,003055768

Carrera 9	Swinglia	0,041380188	3	0,002	0,00134485	0,000605185	0,000968296
Carrera 9	Swinglia	0,06684492	3	0,006	0,00350935	0,001579211	0,002526738
Carrera 9	Swinglia	0,070028011	3	0,007	0,00385153	0,001733193	0,002773109
Carrera 9	Swinglia	0,038197097	2,5	0,002	0,00114591	0,000429717	0,000687548
Carrera 9	Swinglia	0,060478737	3,5	0,006	0,00287273	0,001508189	0,002413102
Carrera 9	Swinglia	0,057295646	3,5	0,005	0,0025783	0,00135361	0,002165775
Carrera 9	Tulipán africano	0,318309142	15	0,716	0,07957708	0,179048892	0,286478228
Carrera 9	Tulipán africano	0,254647313	13	0,397	0,05092933	0,099312452	0,158899924
Carrera 9	Ceiba	0,050929463	3	0,004	0,00203717	0,00091673	0,001466769
Carrera 9	Ceiba	0,031830914	3	0,001	0,00079577	0,000358098	0,000572956
Carrera 9	Tulipán africano	0,225999491	13	0,313	0,04011481	0,078224074	0,125158518
Carrera 9	Tulipán africano	0,219633308	12	0,273	0,03788665	0,068196142	0,109113827

Fuente: Inventario – Metropavimentos; Cálculos – Autores del Proyecto.