



*Field-Map technology applied in urban trees valuation in District University  
"Francisco Jose de Caldas"  
Óscar Julián Sánchez &  
Luigui Andrey Ramírez*



# BENEFITS: THE URBAN TREE

## ELEMENTAL BENEFITS TO PLANT A TREE IN THE CITY

- PROTEGE A LOS PEATONES EN LAS VÍAS
- MEJORA LA SALUD
- REDUCE EL CRIMEN
- PROLONGA DURACIÓN DEL PAVIMENTO

- EMBELLECE LAS CALLES
- AUMENTA ACTIVIDAD ECONÓMICA
- ES INDICADOR DE RIQUEZA
- AUMENTA EL VALOR DE LAS PROPIEDADES

- HACE LA VIDA MAS AGRADABLE
- ATRAPA PARTÍCULAS CONTAMINANTES
- PROTEGE DEL SOL Y LA LLUVIA
- CONTROLA LA TEMPERATURA

- AMBIENTES INT. Y EXT. MAS FRESCOS
- REDUCE LA CONTAMINACIÓN AUDITIVA
- ABSORBE AGUA DE ESCORRENTÍA
- PROMUEVE LA BIODIVERSIDAD

### SABÍAS QUE...

SE REQUIEREN 22 ARBOLES PARA SUPLIR LA DEMANDA DE OXIGENO DE 1 PERSONA AL DÍA?



### SABÍAS QUE...

LA RECUPERACIÓN DE VALOR DEL PAISAJISMO ES DE 100 A 200% A LA HORA DE LA VENTA Y EL VALOR DE LA PROPIEDAD PUDE AUMENTAR EN UN 20%?



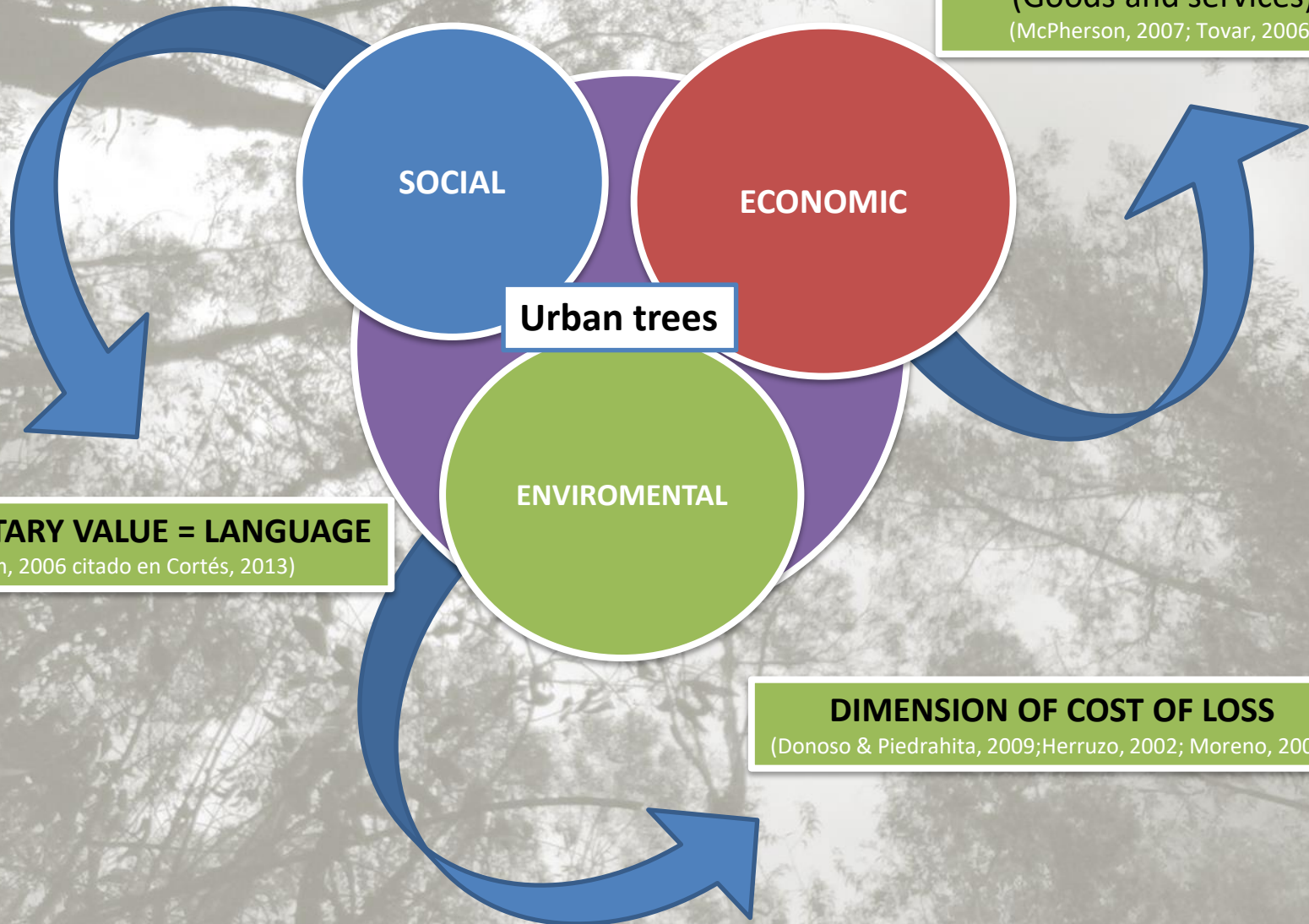
### SABÍAS QUE...

1 ARBOL DIARIAMENTE ABSORBE LA CONTAMINACIÓN GENERADA POR 100 CARROS?



# IMPORTANCE

**MANAGEMENT TOOL**  
(Goods and services)  
(McPherson, 2007; Tovar, 2006)



**MONETARY VALUE = LANGUAGE**  
(Jim, 2006 citado en Cortés, 2013)

**DIMENSION OF COST OF LOSS**  
(Donoso & Piedrahita, 2009; Herruzo, 2002; Moreno, 2004)

# Fuertes vientos dejan numerosos daños en Bogotá

Al mismo tiempo que los capitalinos registraban el caos que provocó la caída de un árbol sobre un bus de Transmilenio, en la localidad de San Rafael varias casas quedaron destechadas.



Foto: Archivo / EL TIEMPO

Este accidente, por la caída de un árbol, se registró en la avenida Caracas con calle 39. No ...

## Bomberos han atendido 950 emergencias por árboles este año en Bogotá

La Secretaría de Ambiente registra 332 árboles caídos en lo corrido de 2016.

Por: JOHN CERÓN |

10:13 p.m. | 18 de septiembre de 2016



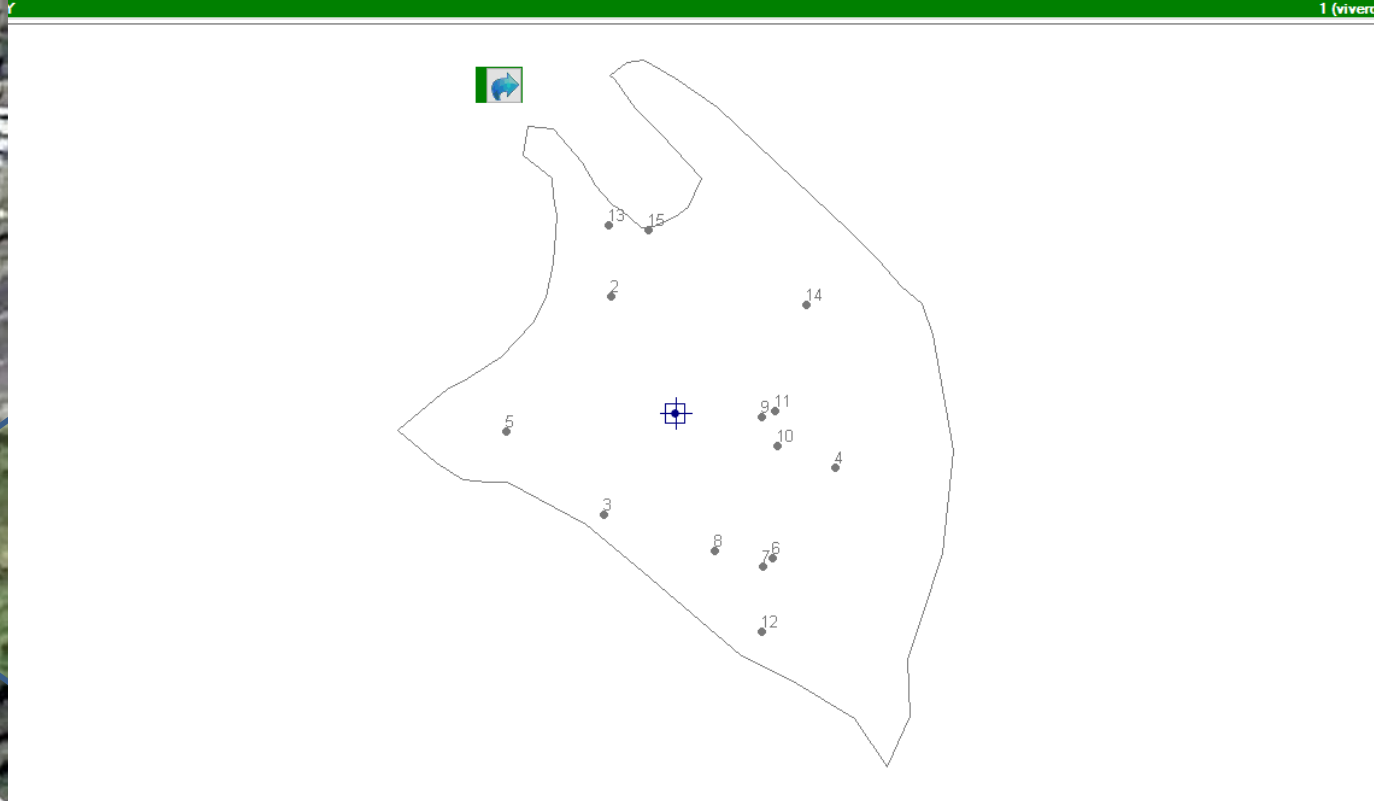
# OBJECTIVES

***Determine the economic and environmental value of tree individuals at the University Francisco José de Caldas (FAMARENA)***

- Georeferencing and generate a database of arboreal individuals with their respective information from the Field Map technology.

# STUDY AREA

**Administrative Department of District Planning**  
**Study of Urban Planning subaddress**  
**Architect: Claudia Lopez Borbon**  
**Scale : 1:1,000**  
**2700msnm**



1,71ha

Google Earth 3/26/2013  
Image © 2014 DigitalGlobe

# METHODOLOGY

DIMENSION  
( 4 Criteria)

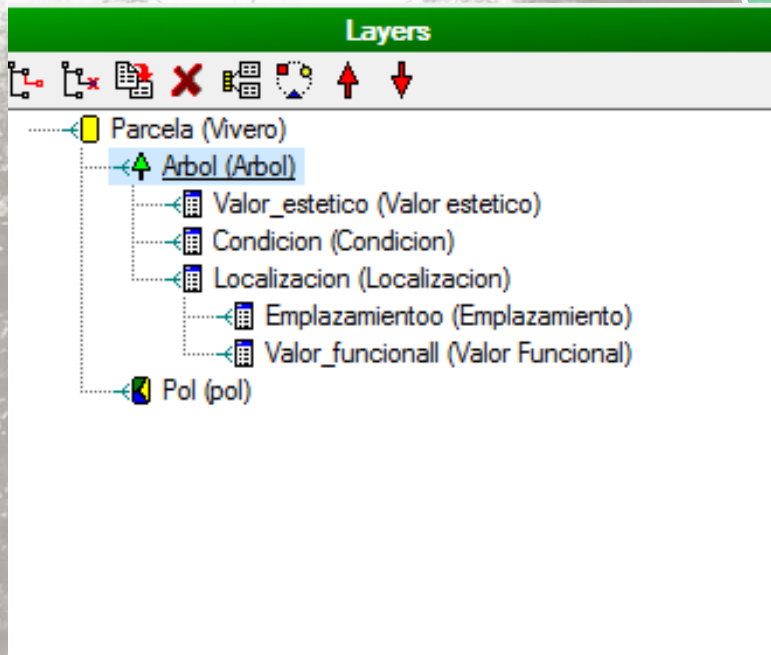
## Trees

>1,5m Height

≥10cm DBH

25 Criteria

(Cantillo *et al*, 2005)



Adapted from:  
Evaluation methodology  
for heritage trees in Bogotá D.C. **(Cortés, 2013)**

CONDITION  
(4 Criteria)

LOCATION  
(14 Criteria)

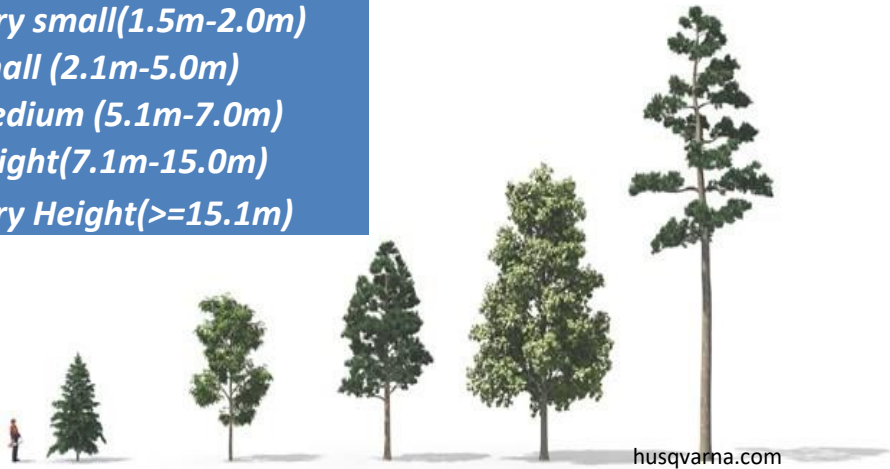
29 Criteria

# METHODOLOGY

DIMENSION	QUALIFICATION (Max=20)	
Height	Since : Very small(1), Small (2), Medium (3), High(4) and Very High (5)	
Relative size		
Crown surface	Since : Very narrow(1), Narrow (2), Medium(3), Width(4) y Very width(5)	
BDH		
SPECIE	QUALIFICATION (Max=19)	
Origin	Introduced (2);Native (5)	
Rarity	Low(1), Medium(2),High(3),Very High(4), Rarity(5)	
Aesthetic value	Tree form	(Poor=0; good=1)
	Flowers Fruits	inconspicuous =0; Conspicuas=1
	Leaves	Common(0); Especial(1)
	Endangered	Least concern(1) Near threatened (2) Vulnerable (3) in danger of extinction(4) critically endangered (5)

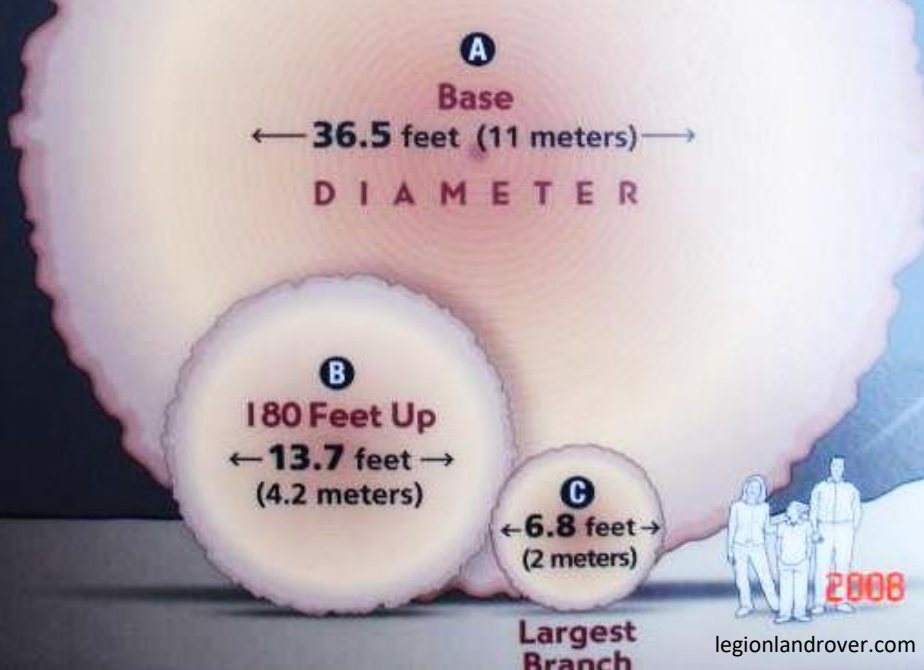


Very small(1.5m-2.0m)  
 Small (2.1m-5.0m)  
 Medium (5.1m-7.0m)  
 Height(7.1m-15.0m)  
 Very Height(>=15.1m)



husqvama.com

Very narrow(100mm-150mm)  
 Narrow(151mm-200mm)  
 Medium(201mm-250mm)  
 Width(251mm-300mm)  
 Very width(=>300mm)

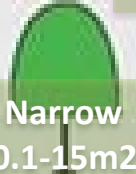


legionlandrover.com

Very width (>=25m2)

Very narrow (0-5m2)

Medium (15.1-25m2)

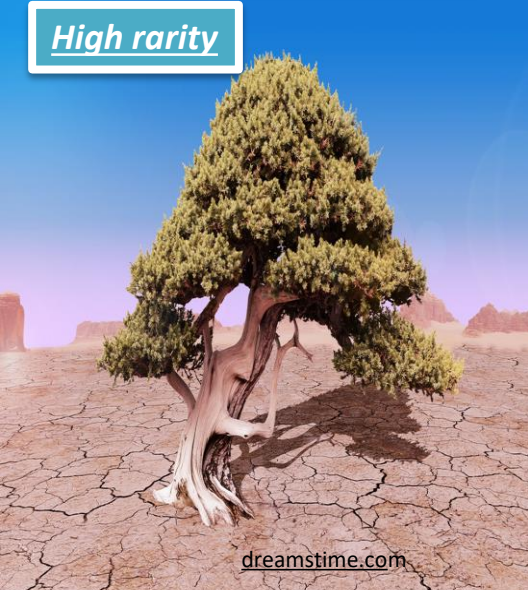


width (5.1-10m2)

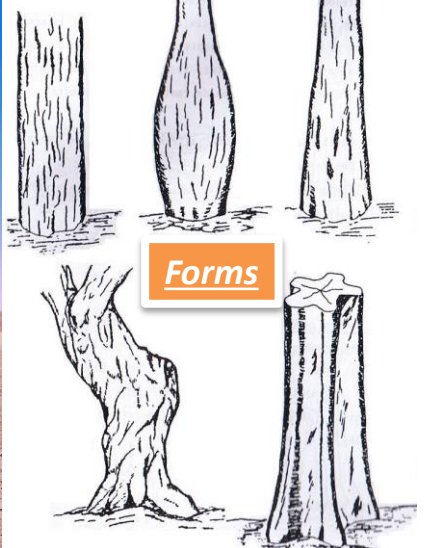
Narrow (10.1-15m2)

<http://habitat.aq.upm.es/>

High rarity



dreamstime.com



Forms

<http://dc300.4shared.com/>

flowers Conspicuas



Florachamela.com

Comon



Specials





CONDITION (PNC)	QUALIFICATION (GRADO DE AFECTACIÓN) (MAX=20)
Stem	(1) Critic (81-100%) (2) Poor, (61-80%) (3) Regular (41-60%) (4) Good (21-40%) (5) Excellent (0-20%)
Branches	
Leaves	
Health	



<b>LOCALIZACION (PNL)</b>		<b>QUALIFICATION (MAX=14)</b>
<b>EMPLACEMENT</b>	<b>Obstaculo de trafico</b>	Bajo (-0) Medio (-0,5) Alto (-1)
	<b>Obstaculo peaton</b>	
	<b>Peligro por fractura de ramas</b>	
	<b>Conflicto red aerea</b>	
	<b>Conflicto red subterranea</b>	
	<b>Conflicto estructura</b>	
<b>FUNCTIONAL VALUE</b>	<b>Sombra</b>	Bajo (0) Alto(1)
	<b>Regulador de temperatura</b>	
	<b>Barrera ruido</b>	
	<b>Filtro de polvo</b>	
	<b>Control de erosion</b>	
	<b>Referente visual</b>	
<b>TREES AROUND</b>		Demasiados (1), Muchos (2), Algunos(3),Pocos(4),Ninguno(5).
<b>LANDSCAPE VALUE</b>		Muy bajo (1), Bajo (2), Medio(3),Alto(4),Muy alto (5).



[www.centenario.com](http://www.centenario.com)



[historico.elpais.com.com](http://historico.elpais.com.com)



[www.infojardin.com](http://www.infojardin.com)



**Visual referents  
(Valor paisajístico alto)**

**FILTRO DE POLVO (Puchet & Bolaños, 2012)  
BARRERA DE RUIDO**

**SOMBRA  
REGULADOR DE TEMPERATURA  
CONTROL EROSION**

# FORMULAS USED

## ENVIROMENTAL VALUE

$$VA = \frac{(\text{DIMENSION (\%)} + \text{SPECIES\%}) + \text{CONDITION(\%)} + \text{LOCATION(\%)}}{4}$$

ESCALA DE VALOR	RANGO
Muy alto	> 80 %
Alto	60 – 80 %
Medio	40 – 60 %
Bajo	20 – 40 %
Muy bajo	< 20 %

Escalada de valor ambiental según su porcentaje establecido. (Cortés, 2013).

## VALOR ECONOMICO

$$VE = \frac{V.A}{100} * V. \text{ DEL SUELO } * \text{ AREA COPA}$$

**Siendo :**

V.suelo= \$1'557.649\$/m<sup>2</sup> ( Alcaldía mayor de Bogotá, 2013)

Area copa= m<sup>2</sup>

(Cortés, 2013)

# DATABASE

READY (Arbol.CrownProj\_Area\_m2) 1 (vivero si)

Basic data DBH-H Crown projection Crown profile Stem profile

memo: no 101-4752

Slant azimuth, °: Crown proj.m2: 32.23 DBH,mm: 100 Dead cr base,m: 1.23 Altura: Tamaño relativo: memo: no 101-4752

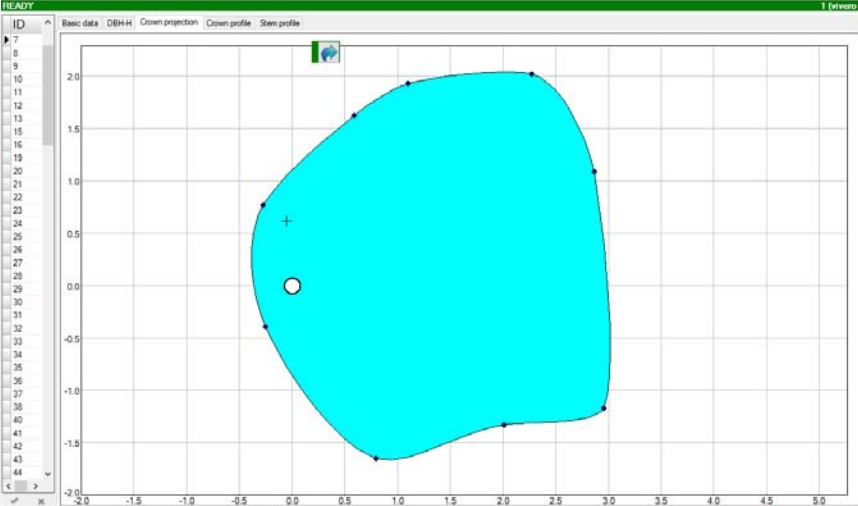
Slant angle, °: Crown volume,m3: Height,m: 6.92 Tree length,m: 6.92 Extension copa: Origen: Nativo y crecimie nombre: Pittosporum

Stem volume,m3: Crown surface,m2: Crown base,m: 1.25 Crown length,m: 5.67 DAP clase: Muy angosto(10C Rarezza: Alta(4-6indiv) foto arbol:

Valor estetico Condicion Localizacion

Forma del arbol: Hojas: Comunes Flores: Conspicuas Frutos: Conspicuos Peligro de extincion: Preocupacion menor

- Conditional Lookup list (different attributes)



Relationship one-to-many

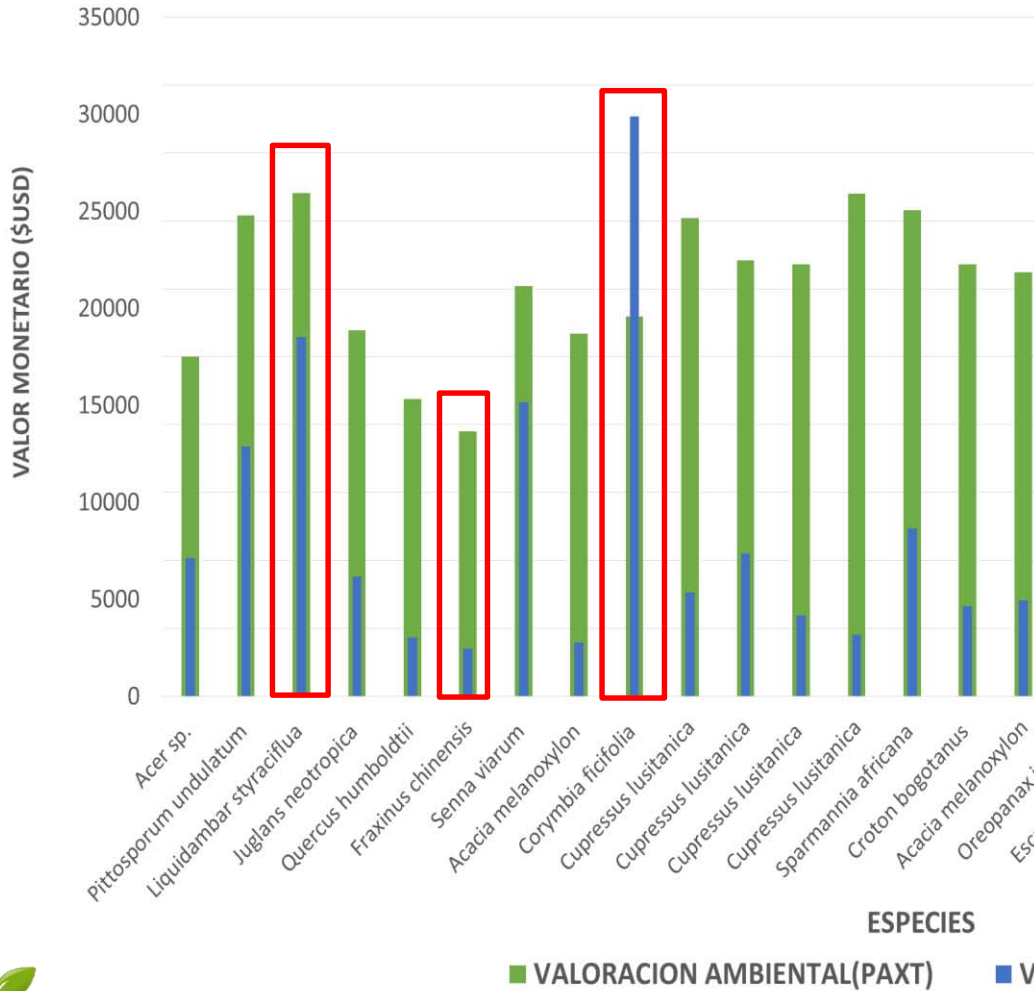
Stem base Tree top Live crown base Slant tree Clear height MODE POS

Distance Candidates Calliper Map

Map Vivero Arbol pol

# RESULTADOS PRELIMINARES

## VALOR MONETARIO Y AMBIENTAL DE LOS INDIVIDUOS



**V.A=56%**  
**VE=USD\$29881**

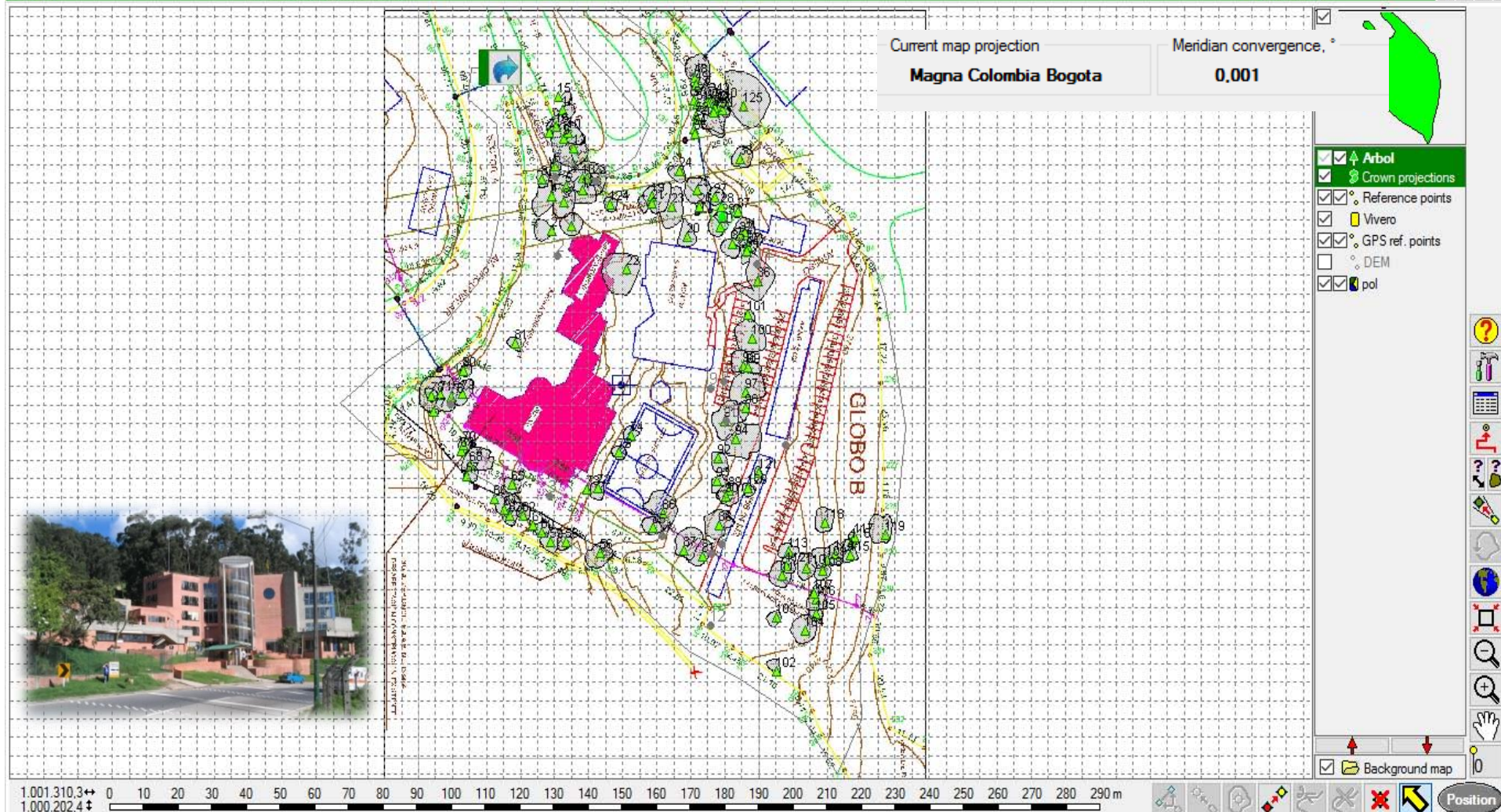
## 2. Get co-ordinates (GPS reference points)

ID	X local, m	Y local, m	Z local, m	Easting, m	Northing, m	Altitude, m
1	0	0	0	1 001 460,016	1 000 100,488	0,0

READY

Double click to open extensions

1 (vivero si)





# RESULTADOS PRELIMINARES

Field-Map Project Manager

Project Layers Tools Extensions Options Help

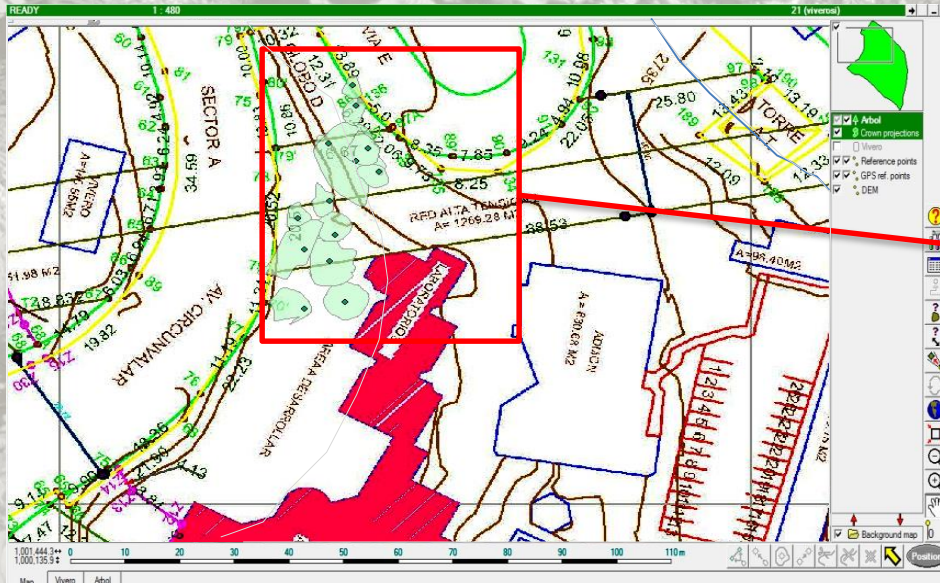
Layers

- Parcela (Vivero)
  - Arbol (Arbol)
    - Valor estetico (Valor estetico)
    - Condicion (Condicion)
    - Localizacion (Localizacion)
      - Emplazamiento (Emplazamiento)
      - Valor funcional (Valor Funcional)

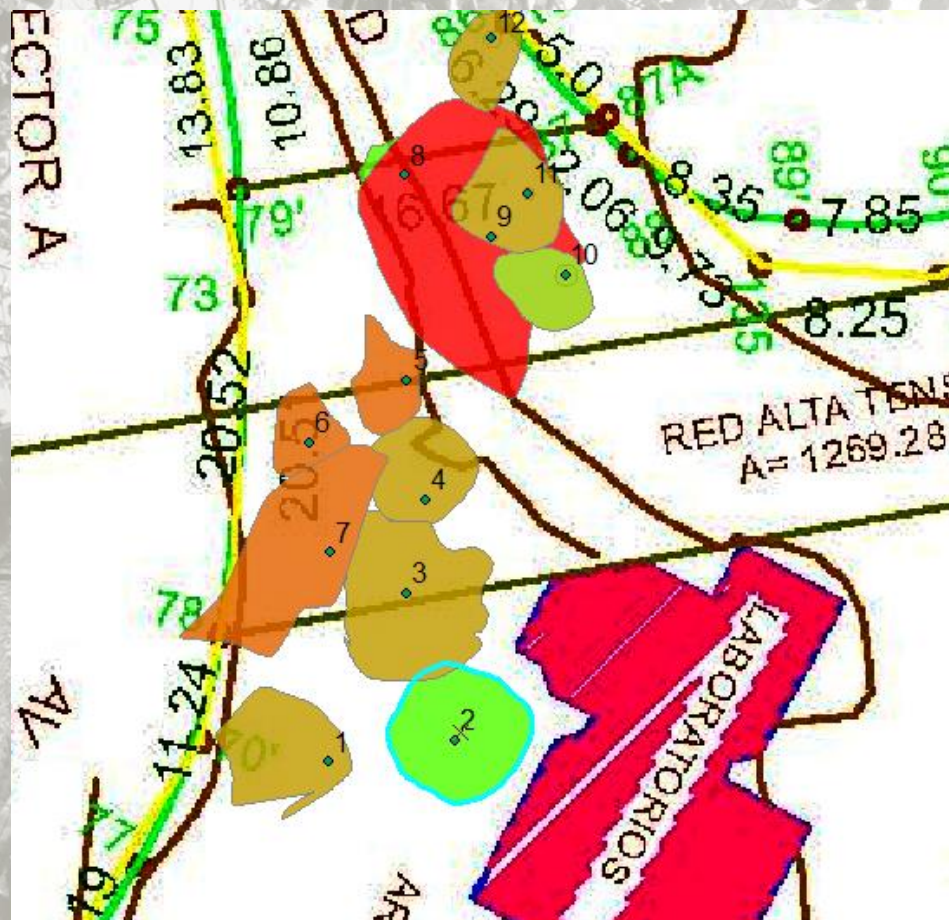
Layer attributes	Layer options	Layer scripts	Layer description
<b>Layer attributes of "Arbol (Arbol)"</b>			
Attribute name	Attribute type	Required	Visible
<Dead_Base_m>	<Height>	No	Visible
<Tree_Length_m>	<Number>	No	Visible
<Crown_Length_m>	<Number>	No	Visible
Species	Lookup list (numeric ID)	Yes	Non-visible
Clase_Altura	Lookup list (numeric ID)	Yes	Visible
Extension_copa	Lookup list (numeric ID)	Yes	Visible
DAP	Lookup list (numeric ID)	Yes	Visible
Tamano_relativo	Lookup list (numeric ID)	Yes	Visible
Origen	Lookup list (numeric ID)	Yes	Visible
Rareza	Lookup list (numeric ID)	Yes	Visible
memo	Memo	Yes	Visible
nombre	Memo	Yes	Visible

ID	Value	Active	Order
1	Muy Pequeno(1.5m-2.0m)	Yes	
2	Pequeno(2.1m-5.0m)	Yes	
3	Mediano(5.1m-7.0m)	Yes	
4	Alto(7.1m-15.0m)	Yes	

Order by: ID



# RESULTADOS PRELIMINARES



## Estado fitosanitario

- 1 (1) Muy pobre (81-100%)
- 2 (2) Pobre, (61-80%)
- 3 (3) Justa (41-60%)
- 4 (4) Buena (21-40%)
- 5 (5) Excelente (0-20%)



ID	Fito	N_Cientifi	Familia	V_ambienta	V_Econo
1	3	Acer sp.	SAPINDACEAE	50	18601062
2	5	Pittosporum undulatum	PITTOSPORACEAE	70.8	33593280
3	3	Liquidambar styraciflua	HAMMAMELIDACEAE	74.1	48412932

# ViBo entre Árboles

Nombre Común **Mano de Oso**

Nombre Científico ***Oreopanax incisus***

Familia **ARALIACEAE**



**CODIGO SQR**



Latitud **4.35515**

Longitud **-74.0352**

Id Interno **46**

## Dasometría

Dap **23**

Altura Total **7.5**

Altura Comercial **1.5**

Diámetro de la copa

mayor **3**

Diámetro de la copa

menor **3.5**

Estado físico del fuste **R**

Estado sanitario **S**

Observaciones **Rama gruesa**

## Descripción Botánica

Observaciones **Árbol pequeño a mediano, que alcanza entre 5 y 10m de altura, su fuste es liso y recto con un penacho de ramas que conforman una copa aparasolada; sus ramas presentan anillos agrupados y separados en razón a que tienen periodos típicos de crecimiento, sus hojas son simples, alternas, palmeadas dentadas en sus bordes y con estipulas libres; las flores son pequeñas, de color blanco, organizadas en panículas terminales, sus frutos son drupas de color rojizo con semillas pétreas. Es una especie recomendada para conformar el arbolado urbano de la ciudad cuidando de su empacamiento y criterios asociados.**

Fichas **UD0182**

<http://vibo.co/vea/ar/2/t/UD0182>

# ***WHAT'S NEXT***

- ***SQR code***
- ***Evaluate other methodologies***
- ***Script code***



# BIBLIOGRAFIA

- **ALCALDIA MAYOR DE BOGOTA. (2013).** Censo inmobiliario de Bogotá 2013. Recuperado de: <http://www.catastrobogota.gov.co/sites/default/files/files/Resultados%20Censo%20inmobiliario%20vigencia%202013.pdf>
- **CANTILLO, E. ET AL.(2005).** La vegetación leñosa de la reserva forestal de Cárpatos. Bogotá, Colombia
- **CODER, R. 1996.** Identified benefits of community trees and forests. University of Georgia, 7.
- **CORTÉS, Y. C. 2013.** Aproximaciones a la Valoración Económica Ambiental para los Árboles Patrimoniales de Bogotá Aproximaciones a la Valoración Económica Ambiental para los Árboles Patrimoniales de Bogotá. *Universidad Nacional de Colombia*, 114.
- **HASTIE, C. 2003.** The benefits of urban trees. warwick district council. p5
- **HERRUZO, C. 2002.** Fundamentos y métodos para la valoración de bienes ambientales, 1–13.
- **IFER. (2012).** Catálogo Field-Map. IFER - Monitoring and Mapping Solutions, Ltd, Czech Republic. 66pp
- **JIM, C. Y., & CHEN, W. Y. 2009.** Ecosystem services and valuation of urban forests in China. *Cities*, 26(4), 187–194. doi:10.1016/j.cities.2009.03.003
- **MAHECHA, G. 2008.** Arbolado urbano de Bogotá identificación, descripción y bases para su manejo. Editorial Scripto Gómez y Rosales Asociados Compañía LTDA. Bogotá. D.C. 15-30
- **MCPHERSON, E. G. 2007.** Benefit-Based Tree Valuation, 33(January), 1–11.
- **MORENO, J. 2004.** utilización del método del costo de viaje para la valoración económica de los parques recreativos caso práctico: Valoración del parque forestal recreativo "Puente sopó". *Colombia Forestal*, 161-179.



# BIBLIOGRAFIA

- **PECKHAM, S. C., DUINKER, P. N., & ORDÓÑEZ, C. 2013.** Urban forest values in Canada: Views of citizens in Calgary and Halifax. *Urban Forestry & Urban Greening*, 12(2), 154–162. doi:10.1016/j.ufug.2013.01.001
- **PUCHET ,C, BOLAÑOS, S. (2012).** La ecología del Polvo. Como ves. 2pp. Recuperado de :[http://www.comoves.unam.mx/assets/revista/162/guiadelmaestro\\_162.pdf](http://www.comoves.unam.mx/assets/revista/162/guiadelmaestro_162.pdf)
- **RANDRUP, B. T. B. 2005.** DEVELOPMENT OF A DANISH MODEL FOR PLANT APPRAISAL. *Journal Of Arboriculture*, 31(3), 114–123.
- **ROY, S., BYRNE, J., & PICKERING, C. 2012.** A systematic quantitative review of urban tree benefits, costs, and assessment methods across cities in different climatic zones. *Urban Forestry & Urban Greening*, 11(4), 351–363. doi:10.1016/j.ufug.2012.06.006
- **TOVAR.G.2006.** Manejo del arbolado urbano en Bogotá. *Revista Colombia forestal*,9(19),187-205
- **WOLF,K.1998.** Trees in Business Districts - Positive Effects on Consumer Behaviour, University of Washington College of Forest Resources, Factsheet #30.

## Enlaces de Interes

BASE DE DATOS NACIONAL NOMBRES COMUNES

<http://www.biovirtual.unal.edu.co/nombrescomunes>

Field-Map : [www.fieldmap.cz](http://www.fieldmap.cz)



*«...son elementos dinámicos que se transforman continuamente a través de su fenología, con lo cual nos ofrecen, a lo largo del año, una variedad de texturas, coloración y densidad de follaje, presencia de flores y frutos, transformando estacionalmente la apariencia de un mismo lugar»  
(Alanís Flores, et al., 2004 citado en López, 2013)*

# ***THANK YOU !***



Contacto:

[Luaramirezp@gmail.com](mailto:Luaramirezp@gmail.com)  
[osisancheza@gmail.com](mailto:osisancheza@gmail.com)

