

**IDENTIFICACION Y UBICACIÓN DE UNA ZONA APTA PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UN VIVERO FORESTAL PARA LA PRODUCCION DE ARBOLES URBANOS DE LA ZONA SUR ORIENTAL DE BOGOTA D.C.**

**AUTOR**

**Camilo Ernesto Barbosa Rodriguez**

Ingeniero Forestal - Universidad Distrital Francisco José de Caldas  
camilobarbosaro@hotmail.com

**“Articulo presentado como requisito para obtener el título de Especialista en Geomática”**

**TUTOR**

**Ing. Camilo Alexander León Sánchez, MSc**

Ingeniero Catastral y Geodesta- Universidad Distrital Francisco José de Caldas  
Posgrado: Maestría en Ciencias de la Información y las Comunicaciones  
Msc. In Geodesy and Geoinformation Science  
Coordinador Especialización en Geomática de la Universidad Militar Nueva Granada  
Camilo.leon@unimilitar.edu.co



**ESPECIALIZACIÓN EN GEOMÁTICA  
UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
DICIEMBRE 2016**



## IDENTIFICACION Y UBICACIÓN DE UNA ZONA APTA PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UN VIVERO FORESTAL PARA LA PRODUCCION DE ARBOLES URBANOS DE LA ZONA SUR ORIENTAL DE BOGOTA D.C.

# IDENTIFICACION Y UBICACIÓN DE UNA ZONA APTA PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UN VIVERO FORESTAL PARA LA PRODUCCION DE ARBOLES URBANOS DE LA ZONA SUR ORIENTAL DE BOGOTA D.C.

Camilo Ernesto Barbosa Rodriguez  
camilobarbosaro@hotmail.com

**RESUMEN:** *Los efectos generados a partir del cambio climático y factores ligados a la expansión urbana han aumentado la mortalidad en los arboles urbanos jóvenes de la zona sur oriental de Bogotá. La construcción de un vivero forestal a partir de variables ambientales relacionando las infraestructuras y redes de servicios públicos de la zona, determinan el lugar con las condiciones aptas para la construcción de un vivero forestal el cual produzca arboles urbanos con una mayor adaptación al microclima de las localidades de Ciudad Bolívar, Kennedy, Tunjuelito y Bosa. En el presente documento se determina el área para la ubicación del vivero a partir de la ponderación de variables de precipitación, temperatura, pendientes y factores ligados a las redes de servicios públicos y vías del área de estudio.*

**PALABRAS CLAVE:** Vivero, mortalidad, Estrés hídrico, ponderación, imagen, capa,

## 1 INTRODUCCIÓN

La expansión urbanística de la Ciudad de Bogotá exige la presencia de espacios públicos de uso público los cuales cuentan con arbolado urbano, cuyo propósito se enmarcan en la generación de áreas para la recreación, embellecimiento del paisaje, delimitar zonas duras, protección de agentes contaminantes y de ruido, nichos para la avifauna, reducción del brillo solar, captación de CO<sub>2</sub>, entre otros.

La plantación de árboles es un proceso el cual debe estar planificado teniendo en cuenta diferentes factores técnicos entre los que se destacan tipo de zona, condiciones

climáticas, selección de especie, espacio a ocupar y factores sociales relacionados con problemáticas delincuenciales propias de los sectores marginales.

La zona sur oriental de Bogotá presenta unas condiciones ambientales las cuales se caracterizan por niveles de precipitaciones bajos, vientos fuertes y brillo solar permanente, desencadenantes de la etapa de estrés hídrico en los arboles ya que no cuentan con una adaptación adecuada a condiciones adversas para un individuo el cual se desarrolló bajo un medio controlado en el vivero.

Establecer un vivero forestal en este sector de Bogotá, aumentará la posibilidad de sobrevivencia de los árboles en su lugar definitivo de plantación, ya que los individuos se someterán a un proceso de rusificación bajo condiciones ambientales muy similares a las cuales va a tener el árbol y su proceso de adaptación en su etapa joven se efectuara de forma adecuada.

## 2 AREAS DE ESTUDIO

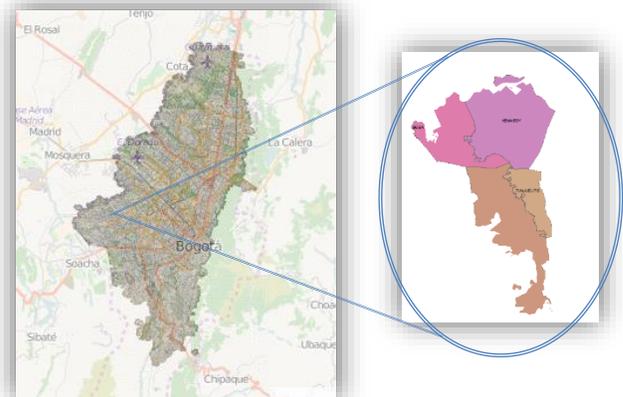


Imagen 1 Área De Estudio, tomado de Planeación Bogotá



**IDENTIFICACION Y UBICACIÓN DE UNA ZONA APTA PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UN VIVERO FORESTAL PARA LA PRODUCCION DE ARBOLES URBANOS DE LA ZONA SUR ORIENTAL DE BOGOTA D.C.**

La zona se encuentra ubicada en el sur oriente de la Ciudad de Bogotá, conformada por las localidades de Ciudad Bolívar, Tunjuelito, Kennedy y Bosa. El área total corresponde a 20.239 hectáreas, de acuerdo a los datos suministrados por parte de planeación Distrital en el 2004. El suelo urbano el cual corresponde al área de estudio del presente artículo es de 9.012 ha, la cual se encuentra habitada por una población de 2.517.546 habitantes (DANE, 2009)

La zona climática de acuerdo a la clasificación Caldas-Lang, corresponde a Frio Árido hasta Frio Semi-humedo, la precipitación media anual oscila entre 600 a 700mm, y se encuentra localizada al oeste de Bogotá. Se presentan dos períodos de menores precipitaciones o llamados secos; el primero, de diciembre a marzo y el segundo de junio a septiembre, las mayores oscilaciones de temperaturas extremas (máxima y mínima), se presentan en el primer período, indicando la alta probabilidad de bajas temperaturas en la zona, especialmente para los meses de diciembre, enero y febrero.

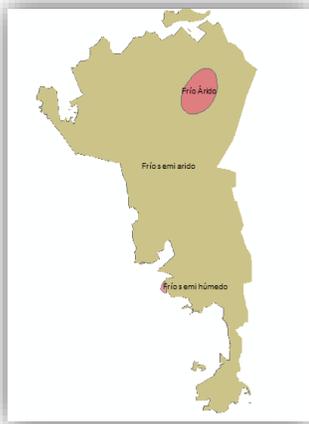


Imagen 2 Calcificación Climática Caldas-Lang

**3 DATOS Y METODOLOGIA**

El estudio se generó a partir de los siguientes datos e insumos:

- Ortofoto Catastro Bogotá del año 2014
- Imagen Landast
- Datos de las Estaciones pluviométricas (PM), Ordinarias (CO) y Principales (PR) suministrados por el IDEAM.
- Shapefile Feature Class – Curvas de Nivel, Localidades, Suelo Urbano, IDECA 2014
- Shapefile Feature Class – Red Acueducto y Alcantarillado, EAAB 2014.
- Shapefile Feature Class – Red Eléctrica CODENSA 2014.
- Software Arcgis 10.3

**Etap 1 Datos y Cartografía:** Se establece como referencia la orto-foto y la imagen landsat de la Ciudad de Bogotá usada por Catastro Distrital del año 2014, así mismo, se recopilan los datos climáticos correspondientes a la precipitación media acumulada y temperatura mensual promedio del periodo 2012 – 2014 de las estaciones que se relacionan, así:

ESTACIONES CLIMATICAS IDEAM					
COD.	ESTACION	TIPO	CUENCA	LATITUD	LONGITUD
21205830	MUZU CENTRO SALUD	ME	FUCHA	4,60000000	-74,13333333
21206170	CLARETIANO	CO	FRIJO	4,60000000	-74,20000000
21206940	CIUDAD BOLIVAR	CP	TUNJUELITO	4,57686111	-74,17677778

**Etap 2 Procesamiento de Información:** a partir de los datos climáticos de precipitación y temperaturas se realizaron los siguientes procedimientos:

**Temperatura:** Los datos correspondientes a la temperatura media mensual se procesan de acuerdo al método determinístico de Interpolación Local Polinomial para generar una superficie de las isotermas estimada a

**IDENTIFICACION Y UBICACIÓN DE UNA ZONA APTA PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UN VIVERO FORESTAL PARA LA PRODUCCION DE ARBOLES URBANOS DE LA ZONA SUR ORIENTAL DE BOGOTA D.C.**

partir de los datos de las estaciones del área se estudió.

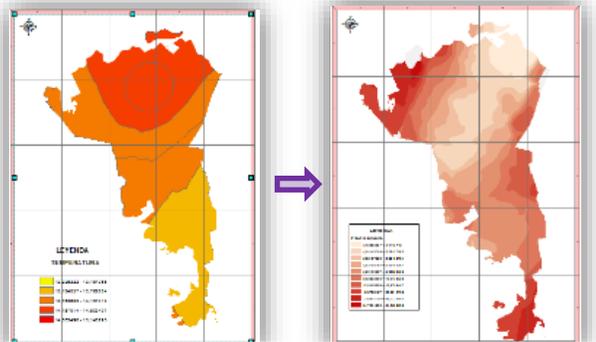


Imagen 3 Interpolación Local Polinomial

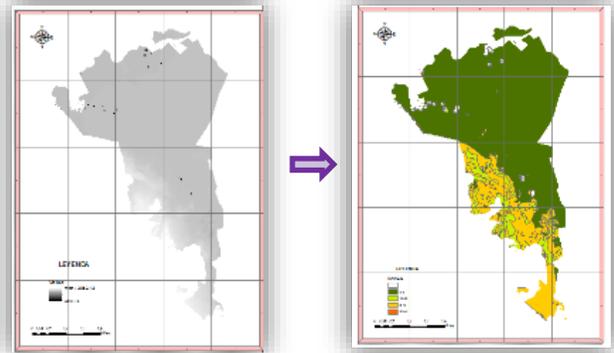


Imagen 5 Mapa de Pendientes, are de estudio

**Precipitación:** Los datos correspondientes a la precipitación acumulada mensual se procesan de acuerdo al método Geostadístico de kriging/Cokriging para obtener una superficie estimada a partir de los datos de las estaciones del área se estudió.

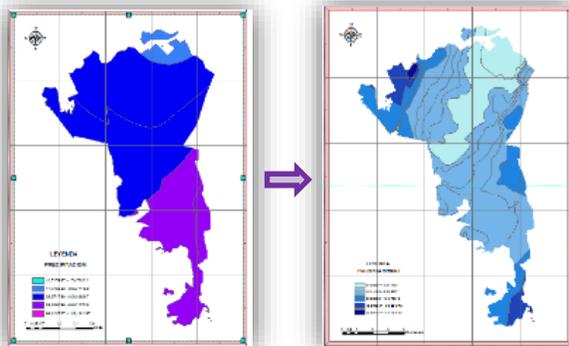
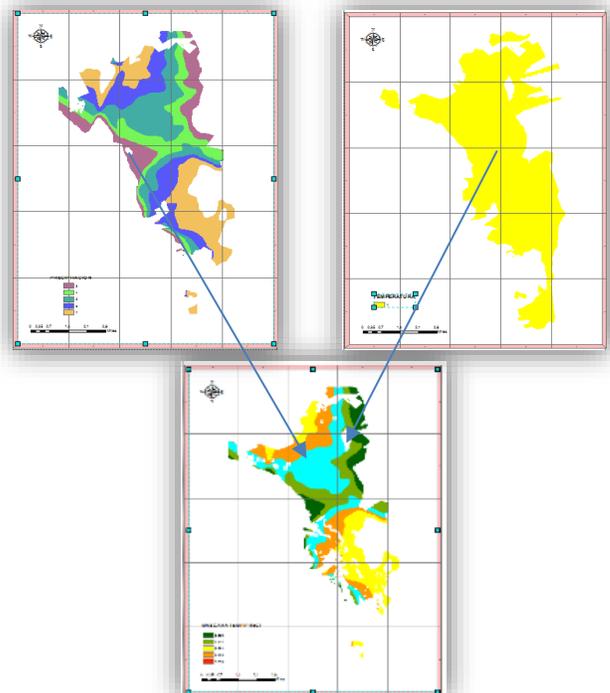


Imagen 4 Método de Kriging / Cokriging

**Etapa 3 Ponderación de Variables:** Con las variables climáticas y de pendiente se inicia el proceso de reclasificación en los cuales se estableció previamente que la ubicación del vivero será determinada a partir de los valores medios de precipitación y de temperatura, así mismo, se establece que la pendiente para la ubicación del vivero no será mayor al 12 % para evitar costos adicionales de remoción de suelo.

**Pendiente:** Tomando Como referencia el shapefile de curvas de nivel (IDECA, 2014) se obtiene el TIN con el fin de modelar las superficies heterogéneas del terreno de forma prácticamente idéntica a la realidad. A partir del TIN, se obtiene el mapa de las pendientes del área de estudio





## IDENTIFICACION Y UBICACIÓN DE UNA ZONA APTA PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UN VIVERO FORESTAL PARA LA PRODUCCION DE ARBOLES URBANOS DE LA ZONA SUR ORIENTAL DE BOGOTA D.C.

Imagen 6 Mascara Precipitación y Temperatura

temperatura con la precipitación y se cruza con el mapa de pendientes no mayores al 10 %.

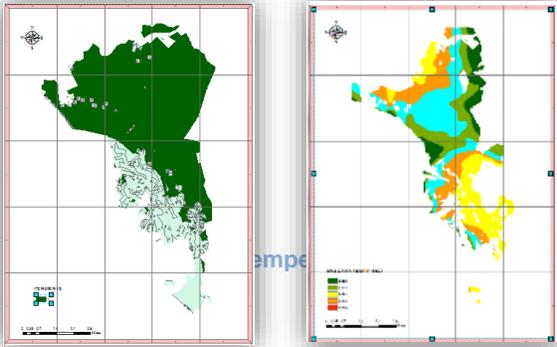


Imagen 7 Mascara Precipitación/Temperatura y pendiente (0-10%)

Se genera un shapefile el cual están incluidas las áreas las cuéculas cuentan con servicio de acueducto, alcantarillado, electricidad y vías de comunicación pavimentadas

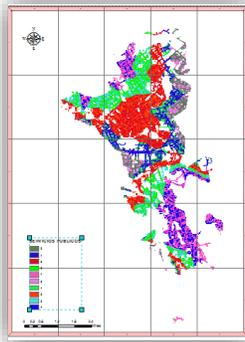


Imagen 8 Mascara Redes Servicios públicos Domiciliarios

Se obtiene el área apta para la localización del vivero la cual cuenta con los parámetros establecidos

**Eta**pa 4 **Ubicación final de la Zona:** A continuación se muestra el área en el cual se ubicara el vivero para la producción de árboles jóvenes en la Zona Sur –Oriental de Bogotá.

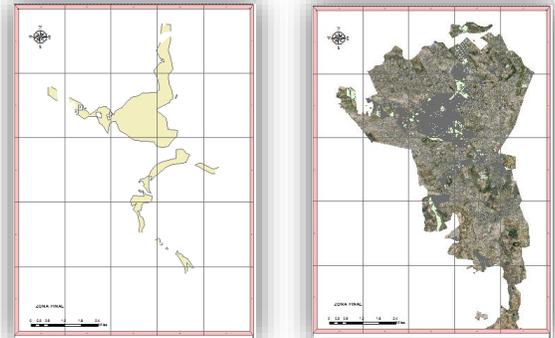


Imagen 9 Mascara Redes Servicios públicos Domiciliarios

## 4 RESULTADOS

A partir del procesamiento de los datos se estableció el área para la ubicación del vivero en la Localidad de Kennedy entre los barrios de Tamiza, Roma, Jacqueline y el socorro.

No se establece un punto específico ya que no se cuenta con los datos de los lotes que se ubican en esta zona, debido a que no se tiene claro el tamaño del vivero, adicional no se cuenta con la información completa del área de cada uno de los lotes y sus propietarios.

## 5 DISCUSION

Los datos climáticos obtenidos a través de las estaciones pluviométricas al igual que la existencia de infraestructuras como son las vías de comunicación y las redes de servicios públicos domiciliarios permitieron la identificación y ubicación de la zona apta para el establecimiento del vivero.

Las variables de temperatura no presentan un cambio significativo en el área de estudio, por lo cual se dio mayor preponderancia a las variables de precipitación de la cual se tomaron los valores medios al



## IDENTIFICACION Y UBICACIÓN DE UNA ZONA APTA PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UN VIVERO FORESTAL PARA LA PRODUCCION DE ARBOLES URBANOS DE LA ZONA SUR ORIENTAL DE BOGOTA D.C.

momento de efectuar la reclasificación y de pendiente en el rango entre el 0 – 10 %. Lo anterior con el fin de ir reducir las áreas aptas para la ubicación del vivero, tal cual se observa en la Imagen 7.

Las redes de servicios domiciliarios como los son acueducto, alcantarillado y electricidad no son una variable determinante en la ubicación del vivero, ya que el área de estudio cuenta con todos los servicios públicos puesto que hacen parte de la zona urbana de Bogotá.

### 6 CONCLUSIONES.

- Los insumos para la localización del área apta para el vivero contaban con los datos suficientes para alimentar las variables las cuales se definieron como parámetros de selección.
  - La variable temperatura no fue representativa en la ubicación del área apta, ya que el cambio de la temperatura promedio mensual solo fue entre 2°C.
  - La variable precipitación tomo un valor representativo en la selección del sitio puesto que se efectuó a partir del acumulado mensual de cada una de las estaciones pluviométricas. Se determinó tomar los valores medios a partir de la reclasificación ya que el objetivo de la ubicación del vivero es disminuir la mortalidad de los individuos plantados por estrés hídrico. Lo anterior permitiría que los individuos cuente con agua suficiente para su rustificación y al momento de ser plantados en su lugar definitivo el proceso de adaptación se desarrolle adecuadamente.
  - La zona cuenta con pendientes entre 0% y alcanza valores mayores al 45 % esta variable, toma importancia al momento de la ubicación del vivero, puesto que por
- parámetros para la construcción del no debe ser mayor al 10 %; no se debe aumentar los costos al momento de realizar la ubicación de la eras de crecimiento por efectos de movimiento de tierra y además por facilidad al acceso de los vehículos de carga.
  - Las redes de servicios públicos domiciliarios son determinantes para el funcionamiento del vivero, para esta investigación no representaron una variable significativa ya que por el hecho de estar dentro de la zona urbana de Bogotá las áreas seleccionadas a partir de los datos climáticos y de pendiente cuentan con redes de acueducto, alcantarillado y electricidad.
  - La red vial que se ubica a partir de la zona establecida por las variables climáticas cuentan con vías, no es preponderante al momento de ubicar el vivero si esta son pavimentadas o carreteables. El área final establecida cuenta con cercanía a vías principales como los son la Avenida Villavicencio, autopista Sur y avenida primera de Mayo.
  - El uso de las herramienta del software Arcgis 10.3, permiten determinar la ubicación del vivero, no obstante al momento de utilizar herramientas de análisis estadístico se debe tener en cuenta que en las variables de precipitación y de temperatura no solo es importante el valor el cual arroja, sino su representación gráfica.
  - En ningún caso las herramientas tecnológicas reemplazan el conocimiento que se adquiere en la fase de campo, son procesos completarios los cuales permiten tener una mayor certeza al momento de su ubicación.



**IDENTIFICACION Y UBICACIÓN DE UNA ZONA APTA PARA EL  
ESTABLECIMIENTO DE UN VIVERO FORESTAL PARA LA PRODUCCION DE  
ARBOLES URBANOS DE LA ZONA SUR ORIENTAL DE BOGOTA D.C.**

## **7 REFERENCIAS**

1. Conif. (1998). Administración y manejo de viveros, producto material vegetal y asistencia técnica forestal en la ciudad capital. Bogotá D.C...: Corporación nacional de investigación y fomento forestal.
2. Jean-claude foucard. (1997). Viveros. Madrid: ediciones mundo-prensa.
3. Rafael Ruano Martínez. (2002). Viveros forestales. Madrid: ediciones mundo-prensa.
4. Fundación farallones. (2005). Guía practica viveros. Cali: abi corporación
5. IDEAM. (2005). Atlas climatológico de Colombia. Bogotá: imprenta nacional.
6. Centro de investigación y desarrollo científico. (2007). Manuela de silvicultura urbana para Bogotá. Bogotá dc: Jardín Botánico de Bogotá "José Celestino Mutis".
7. IDEAM. (2005) Estudio de La Caracterización Climática de Bogotá y La Cuenca Alta del Rio Tunjuelito, Bogotá: Imprenta Nacional.
8. USGS. (2016). Earth Explorer. Obtenido de USGS science for a changing world: <http://earthexplorer.usgs.gov/>
9. IDEAM. (2016). Repote técnico, estaciones climatológicas y pluviométricas. Bogota: IDEAM.