



INSTITUTO POLITÉCNICO  
NACIONAL



UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA EN  
INGENIERÍA Y TECNOLOGÍAS AVANZADAS

Integrantes:

Díaz Bello Diego

Hernández Butron Luis  
Humberto

Olmos García Fidel Alfredo

Vázquez Galán José  
Emmanuel

Profesora:

María del Rosario  
Munguía Fuentes

**Coordinación y Apoyo**

- **Coordinadora Comité Ambiental:** Dra. Indira Torres Sandoval
- **Coordinador de Laboratorios y Protección Civil:** Eduardo Ulises Velázquez Pérez
- **Docente:** Niels Henrik Navarrete Manzanillo

# 3MM17

Entrega 29 de noviembre del 2022

Censo y seguimiento de región arbórea delimitada, mediante la aplicación de tecnologías:

Fotogrametría con DJI Phantom 4.

Base de datos.

Análisis de datos con herramientas digitales.

## Contenido

Resumen .....	4
Abstract .....	4
1. Introducción .....	4
Planteamiento del problema .....	4
Delimitación .....	4
Justificación .....	4
2. Objetivos .....	4
2.1 Objetivo general.....	4
2.2 Objetivos específicos .....	4
3. Antecedentes .....	5
3.1 Caracterización .....	5
Censo 5	
Procesamiento .....	5
Seguimiento.....	5
3.2 Alcance del proyecto .....	5
3.3 Cronograma de actividades .....	6
4. Marco teórico .....	8
DRONE PHANTOM 4RTK .....	8
5. Propuesta de Solución .....	9
Toma de capturas fotográficas con utilizando el DRONE PHANTOM 4RTK .....	10
Opción 1. Uso del CMS WordPress alojado en Microsoft Azure.....	12
<b>Que es un CMS</b> .....	12
<b>WordPress</b> .....	13
<b>Microsoft Azure</b> .....	13
<b>Pasos para llevar a cabo la Implementación</b> .....	13
Opción 2. Uso del repositorio de GitHub Pages .....	14
<b>¿Qué es Git y GitHub?</b> .....	14
<b>¿Qué es GitHub Page?</b> .....	15
<b>Pasos para llevar a cabo la Implementación</b> .....	15
Puesta en marcha .....	16
Digitalización 2D y 3D.....	19
DJI Terra.....	19
Catalogo arbóreo de UPIITA .....	22

Árboles especie Perenne .....	22
Árboles especie Caducifolios.....	22
Árboles especie Frutales .....	22
Agaváceas .....	22
Árboles especie Coníferas .....	22
Anormales.....	22
• Jacaranda mimosifolia.....	24
• Zapote Blanco .....	25
• Schefflera Heptaphylla Perenne .....	26
• Laurel benjamín.....	27
• Pirul Brasileño .....	28
• Crescentia alata Jicaro .....	29
• Pittocaulon praecox .....	30
• Citrus x Hystrix .....	34
• Jacaratia .....	35
• Prunus Persica .....	37
Referencias .....	48

# Resumen

## Abstract

## 1. Introducción

### Planteamiento del problema

Se desconocen de manera tanto cualitativa como cuantitativa las especies arbóreas que conforman el ecosistema floral de la Unidad Profesional Interdisciplinaria en Ingeniería y Tecnologías Avanzadas IPN.

### Delimitación

El proyecto se enfocará en el censo y seguimiento de las zonas que conforman el terreno de la UPIITA, y que se encuentran por detrás del inicio del edificio central (*Área de estudio 1*).



*Ilustración 1. Delimitación del área*

### Justificación

El conocimiento, control y seguimiento de la flora que se encuentra en la institución crea conciencia del cuidado de la misma.

De esta manera, podemos tener un porcentaje de predicción hacia la predisposición de las especies por adaptarse al entorno e identificar si alguna se encuentra en riesgo.

## 2. Objetivos

### 2.1 Objetivo general

Recopilar información necesaria para el conocimiento, control y seguimiento de las especies arbóreas (*Área de estudio 1*).

### 2.2 Objetivos específicos

- Recolectar imágenes con el uso del dron Phantom 4 RTK, para localizar las características de la zona.
- Identificar las especies de flora que se encuentran en el área delimitada, con ayuda de biólogas expertas y tecnologías informáticas para tener un porcentaje de confirmación.
- Elaborar una base de datos con la información recabada.
- Dar seguimiento a la flora por medio del análisis de los datos obtenidos con anterioridad, utilizando programas de reconocimiento de imágenes y texto.

### 3. Antecedentes

#### 3.1 Caracterización

El proyecto por realizar se puede englobar en 3 etapas, las cuales serían la recolección e identificación de datos (censo), el procesamiento y ordenamiento de los mismos; y finalmente, el seguimiento con un análisis comparativo de los datos recabados y los nuevos que se vayan integrando.

##### **Censo**

Se lleva a cabo por medio de imágenes recopiladas con el uso del dron Phantom 4 RTK, se sobrevolará el área delimitada y se tomaran capturas aéreas con el objetivo de:

- Conocer la ubicación de cada uno de los árboles y/o flora que se encuentran en las subregiones que abarcan la delimitación del área a censar.
- Conocer el número de especies existentes.
- Estimar el volumen de las especies, así como la accesibilidad que se tiene a cada una de ellas.

##### **Procesamiento**

En un principio, se tiene planeado la elaboración de una base de datos donde se encuentren las principales características de las especies censadas. Dicha base, debe de tener en orden las diferentes variedades de flora encontradas, ya sea por subregión y/o por cuidado.

##### **Seguimiento**

La idea principal es poder evaluar de manera continua el progreso de cada una de las especies. Tener un historial de las condiciones con las que se encontraban anteriormente, contra su estado actual, nos permite retroalimentar si el entorno en el que se encuentran es el adecuado. Pudiendo dar como resultado las siguientes ventajas:

#### 3.2 Alcance del proyecto

##### **OBJETIVO GENERAL**

- Recopilar información necesaria para el conocimiento, control y seguimiento de las especies arbóreas que se encuentran detrás del edificio con nomenclatura A-2 de la UPIITA.

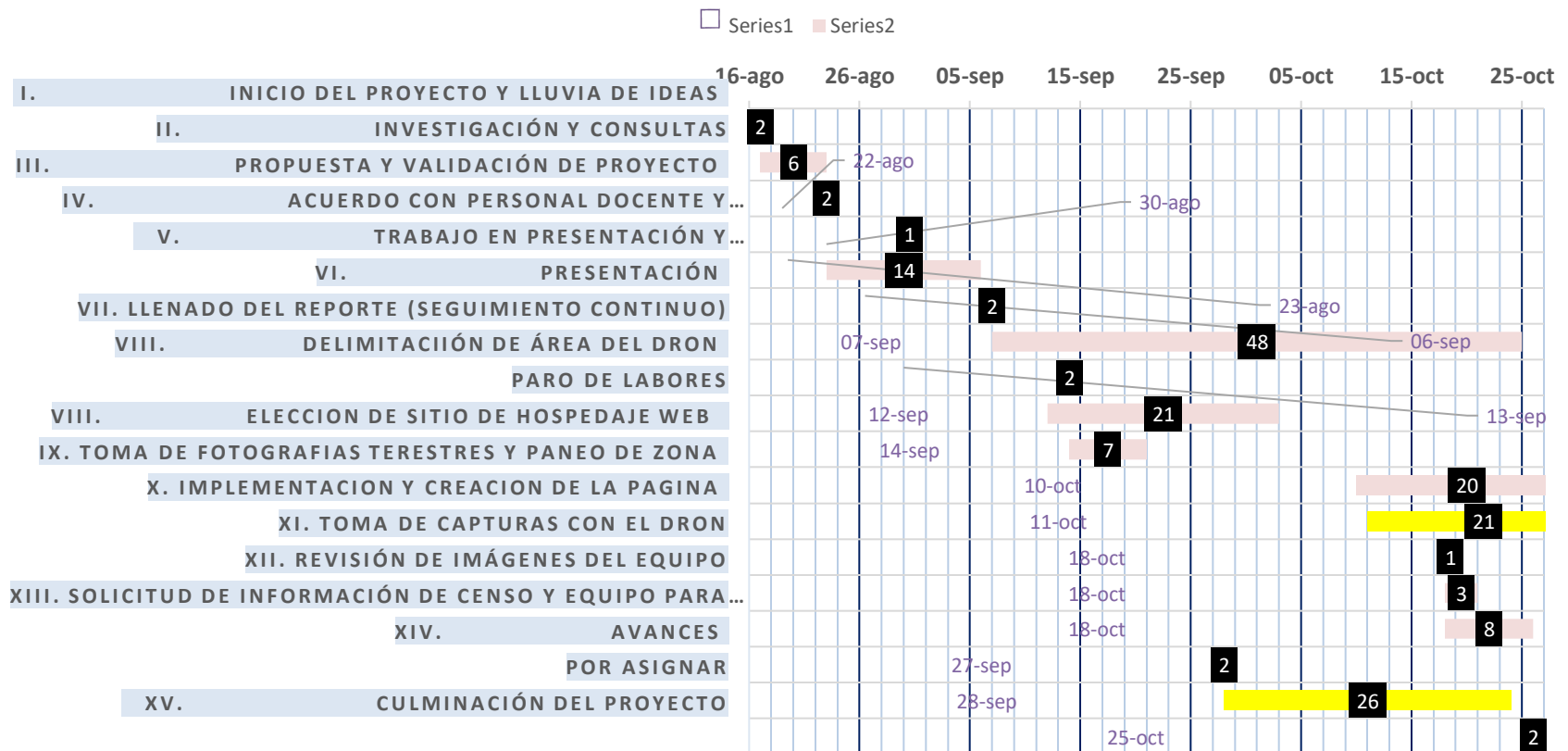
##### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Recolectar imágenes con el uso del dron Phantom 4 RTK, para localizar las características de la zona.
- Procesar de imágenes por ArcGIS
- Identificar las especies de flora que se encuentran en el área delimitada, con ayuda de biólogas expertas y tecnologías informáticas para tener un porcentaje de confirmación.
- Elaborar una base de datos con la información recabada.
- Dar seguimiento a la flora por medio del análisis de los datos obtenidos con anterioridad, utilizando programas de reconocimiento de imágenes y texto.

### 3.3 Cronograma de actividades

Actividad		Inicio	Duración (Días)	Fin
<b>I.</b>	INICIO del Proyecto y Lluvia de ideas	16-ago	2	17-ago
<b>II.</b>	Investigación y consultas	17-ago	6	22-ago
<b>III.</b>	Propuesta y validación de proyecto	22-ago	2	23-ago
<b>IV.</b>	Acuerdo con personal docente y encargado del dron	30-ago	1	30-ago
<b>V.</b>	Trabajo en presentación y documento	23-ago	14	06-sep
<b>VI.</b>	PRESENTACIÓN	06-sep	2	07-sep
<b>VII. LLENADO DEL REPORTE (SEGUIMIENTO CONTINUO)</b>		07-sep	48	26-oct
<b>VIII.</b>	Delimitación de área del dron	13-sep	2	14-sep
PARO DE LABORES		12-sep	21	03-oct
<b>VIII.</b>	Elección de sitio de hospedaje web	14-sep	7	21-sep
IX. Toma de fotografías terrestres y paneo de zona		10-oct	20	11-oct
X. Implementación y creación de la página		11-oct	21	25-oct
XI. Toma de capturas con el dron		18-oct	1	18-oct
XII. Revisión de imágenes del equipo		18-oct	3	20-oct
XIII. Solicitud de información de censo y equipo para renderizado de imágenes		18-oct	8	25-oct
<b>XIV.</b>	AVANCES	27-sep	2	28-sep
Por asignar		28-sep	26	25-oct
<b>XV.</b>	CULMINACIÓN del proyecto	25-oct	2	26-oct

## DIAGRAMA DE GANTT PROYECTO INGENIERÍA AMBIENTAL DEL 16/08/2022 AL 26/08/2022



## 4. Marco teórico

### DRONE PHANTOM 4RTK



Es un dron especializado para cartografía en bajas altitudes

#### *CARACTERÍSTICAS*

<b>Peso de despegue</b>	1391 g
<b>Distancia diagonal</b>	350 mm
<b>Altura máx. de servicio sobre el nivel del mar</b>	6000 m (19685 pies)
<b>Velocidad máx. en ascenso</b>	6 m/s (vuelo automático); 5 m/s (control manual)
<b>Velocidad máx. en descenso</b>	3 m/s
<b>Velocidad máx.</b>	50 km/h (31 mph) (modo P) 58 km/h (36 mph) (modo A)
<b>Tiempo máx. de vuelo</b>	30 minutos aprox.
<b>Rango de temperatura de funcionamiento</b>	0 a 40 °C (32 a 104 °F)
<b>Frecuencia de funcionamiento</b>	2.400 GHz a 2.483 GHz (Europa, Japón, Corea) 5.725 GHz a 5.850 GHz (Estados Unidos, China)

**Modulo GNSS de alta sensibilidad y frecuencia única:** GPS +BeiDou + Galileo\* (Asia);  
GPS + GLONASS + Galileo\* (otras regiones)

**GNSS RTK de alta precisión multisistema y multifrecuencia: Frecuencia utilizada: GPS:**  
L1/L2; GLONASS: L1/L2; BeiDou: B1/B2; Galileo\*: E1/E5a



**Tiempo de primer posicionamiento:** < 50 s, Vertical 1.5 cm + 1 ppm (Media cuadrática); Horizontal 1 cm + 1 ppm (Media cuadrática) 1 ppm indica un incremento del error de 1 mm por cada 1 km de movimiento de la aeronave.

### ***ADAPTADOR DE ALIMENTACIÓN (PH4C160)***

**Voltaje:** 17.4 V

**Potencia nominal:** 160 W

#### **Condiciones de vuelo**

Apegado a la Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-107-SCT3-2016 la cual establece los requerimientos para operar un sistema de aeronave pilotada a distancia (RPAS) en el espacio aéreo mexicano. Se busca que el dron este registrado ante la agencia federal de aviación civil.

Para su vuelo se debe de verificar que no se obstaculice ningún vuelo, el cual se monitoriza con FLIGHTRADAR24 el cual nos permite ver en tiempo real las trayectorias de los vuelos; así mismo se debe de checar que el aeropuerto está alejado al menos 10 km ya que es parte de lo que determina la norma y se debe de volar a un máximo de 150 metros para no obstruir con los vuelos de helicópteros por parte de la policía.

## **5. Propuesta de Solución**

La solución consta de la realización de una página web donde se implementen las bases de datos con las características y localización de cada uno de los árboles que se encuentran conformando las instalaciones (la delimitación del área se encuentra por redefinir). Los datos recabados se llevan a cabo por un censo físico y rastreo de las zonas con el uso del dron PHANTOM 4RTK, el cual toma capturas a 90° para la generación de una fotografía única de toda el área y capturas de 45° para una graficación 2D de la misma.

## **Toma de capturas fotográficas con utilizando el DRONE PHANTOM 4RTK**

**Se utilizo la antena RTK**



**Se programa el dron la tarea a realizar**



**Se determina el área de análisis, recorrido, velocidad y altura**



**Se realiza una inspección a la batería, las hélices y la conexión tanto a la antena como al controlador**



**Empieza el recorrido de la tarea y empieza el vuelo**



**Una vez renderizado los datos obtenidos con el dron se puede realizar la fotogrametría para hacer un análisis de las áreas verdes y correlaciona con la base de datos de los ejemplares que se tiene en UPIITA.**

Creación de la página web de difusión

Con la finalidad de dar difusión al proyecto, mostrar los datos recabados y los resultados obtenidos. Se elabora una página web, donde se exponga la identificación y mapeo de las diferentes zonas arbóreas del plantel.

### **Opción 1. Uso del CMS WordPress alojado en Microsoft Azure**

#### **Que es un CMS**

Los Sistemas de Gestión de Contenidos (Content Management System, CMS), están formados por un conjunto de aplicaciones web que, de un modo similar a un portal, operan tanto en internet como en una intranet. Facilitan el trabajo de los desarrolladores y profesionales de la industria informática. También, facilitan la gestión de la información por su versatilidad y fácil despliegue.

#### **Funciones básicas**

- Creación de contenidos
- Gestión de contenidos
- Publicación de contenidos
- Presentación del gestor de contenidos

#### **Características generales**

- |  |  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Frontend, la parte visible del CMS</li> <li>• Backend, el área de administración del CMS</li> <li>• Módulos para configuración y personalización del sitio</li> <li>• Gestor de usuarios</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Módulos para gestión de contenidos</li> <li>• Plantillas de personalización de aspecto del sitio</li> <li>• Extensiones (Plugin en WordPress)</li> <li>• Posibilidad de múltiples idiomas y localización</li> </ul> |
|--|--|

#### **Criterios de selección**

Código libre o propietario → Arquitectura → Soporte y desarrollo → Usabilidad y accesibilidad → Funcionalidad

## WordPress

Es un CMS dinámico que permite la creación de sitios web para la publicación de noticias, difusión de información, portales corporativos, sitios web para comercio electrónico etc. Algunos de sus elementos son: Base de datos MySQL5, Motor PHP 5.2.4 o superior, servidor HTTP Apache 2

## Microsoft Azure

La plataforma Azure está compuesta por más de 200 productos y servicios en la nube diseñados para ayudar a dar vida a nuevas soluciones que permitan resolver las dificultades actuales y crear el futuro. Se puede crear, ejecutar y administrar aplicaciones en varias nubes, en el entorno local y en el perímetro, con las herramientas y los marcos que se prefieran.

### Pasos para llevar a cabo la Implementación

Primero se debe de crear una cuenta de Azure, posteriormente, se debe de iniciar sesión en Azure portal y generar una suscripción:

**Una suscripción de Azure** tiene una relación de confianza con Azure Active Directory (Azure AD). Una suscripción confía en Azure AD para autenticar usuarios, servicios y dispositivos. Varias suscripciones pueden confiar en el mismo directorio de Azure AD. Cada suscripción solo puede confiar en un único directorio.

Los pasos para la creación de una suscripción se pueden encontrar en:

<https://learn.microsoft.com/es-es/azure/cost-management-billing/manage/create-subscription>

Al contar con una cuenta de Microsoft de estudiante (Azure for Students), se puede generar una suscripción con 100 USD de crédito y tan solo se requiere utilizar el correo electrónico de la universidad o escuela para registrarse y renovar cada año que sea estudiante.

Una vez creada la cuenta y la suscripción se procede a entrar a Azure Portal, donde se alojará el servicio de alojamiento con el uso de un grupo de recursos, y servicios de aplicaciones (App Services). Por lo que se deben de llevar a cabo los siguientes pasos:

1. Crear un grupo de recursos

Llenar los campos básicos, poner la región en la que se encontraran el resto de los recursos.

Añadir etiquetas si es necesario.

Revisar y crear el grupo.

2. Crear un plan de App Service

Generar un plan que cubra las necesidades que se requieren para llevar a cabo la ejecución de la página, teniendo en cuenta la región antes establecida.

3. Creación de WordPress en App Service

Establecer los datos básicos como:

Detalles del proyecto, hospedaje, planes, así como la configuración de WordPress.

Modificar los datos avanzados, etiquetas si se requiere, revisar y crear.



^ Información esencial Vista JSON

Suscripción (mover) : [Azure for Students](#) Implementaciones : [2 Correcta](#)

Id. de suscripción : 716edb4b-e8f5-4e05-b3f0-18d294ae4a7a Ubicación : East US

Etiquetas (editar) : [Haga clic aquí para agregar etiquetas.](#)

---

**Recursos** Recomendaciones

Filtrar por cualquier ca... Tipo es igual a **todo** Ubicación es igual a **todo** [Agregar filtro](#)

Mostrando de 1 a 4 de 4 registros. ☐ Mostrar tipos ocultos Sin agrupar Vista de lista

Nombre ↑↓	Tipo ↑↓	Ubicación ↑↓	
7f7b7a6ae6af41f3a39b279d84a2e8a9-dbserver	Servidor flexible de Azure Database for ...	East US	...
ASP-DemolngAmb-bcb6	Plan de App Service	East US	...
IngenieriaAmbientaUPIITA	App Service	East US	...
PlanAppService	Plan de App Service	East US	...

Solamente es cuestión de entrar a la página de WordPress generada e iniciar sesión con los datos registrados en App Service

IngenieriaAmbientaUPIITA App Service ☆ ☆ ...

Buscar « [Examinar](#) [Detener](#) [Intercambiar](#) [Reiniciar](#) [Eliminar](#) [Actualizar](#) [Obtener perfil de publicación](#) [Restablecer perfil de publicación](#) ...

**Introducción**

- Registro de actividad
- Control de acceso (IAM)
- Etiquetas
- Diagnosticar y solucionar problemas
- Microsoft Defender for Cloud

**Información esencial** Vista JSON

Grupo de recursos (mover) : [DemolngAmb](#) URL : <https://ingenieriaambientaUPIITA.azurewebsites.net>

Estado : Running Comprobación de estado : [Sin configurar](#)

Ubicación : East US Plan del servicio de aplic... : [ASP-DemolngAmb-bcb6 \(F1: Gratis\)](#)

Suscripción (mover) : [Azure for Students](#) Repositorio externo Proy... : <https://github.com/azureappserviceoss/wordpress...>

Id. de suscripción : 716edb4b-e8f5-4e05-b3f0-18d294ae4a7a

Etiquetas (editar) : [AppProfile: Wordpress](#)

Nombre de usuario o dirección de correo  
JEVG

Contraseña  
.....

☐ Recuérdame [Acceder](#)

¿Olvidaste tu contraseña?  
→ Ir a [INGENIERÍA AMBIENTAL](#)

[Español de México](#) [Cambiar](#)

¡Bienvenido a WordPress!

Aprende más sobre la versión 6.0.3.

**Crea contenido rico con bloques y patrones**

Los patrones de bloques son layouts de bloques preconfigurados. Úsalos para inspirarte o crear nuevas páginas en un instante.

[Añadir una nueva página](#)

**Empezar la personalización**

Configura en el personalizador el logotipo de tu sitio, la cabecera, los menús y más.

[Abrir el personalizador](#)

**Descubre una nueva forma de construir tu sitio.**

Hay un nuevo tipo de tema para WordPress, llamado tema de bloques, que te permite crear el sitio que siempre has querido — Con bloques y estilos.

[Aprende sobre los temas de bloques](#)

## Opción 2. Uso del repositorio de GitHub Pages

### ¿Qué es Git y GitHub?

Git es el sistema de control de versiones más utilizado, que permite el seguimiento y la gestión del código fuente a lo largo del tiempo. Fue diseñado para la colaboración y construido para ser flexible, seguro y eficiente.

GitHub es una plataforma de desarrollo colaborativo de software para alojar proyectos usando el sistema de control de versiones Git. El código se almacena de forma pública, aunque también se puede hacer de forma privada, creando una cuenta de pago. También se pueden obtener repositorios privados (de pago) si se es estudiante.

### ¿Qué es GitHub Page?

GitHub no sólo ofrece alojamiento del código si no muchas más posibilidades asociadas a los repositorios como son, forks, issues, pull requests, diffs, etc. GitHub sirve todos los sitios de un proyecto desde una URL personal vinculada a el nombre de usuario u organización, busca contenido web para los proyectos en una rama especial para sitios vinculados a un repositorio existente.

Esta rama está separada del código, pero también se puede crear un sitio propio o una organización creando un repositorio con la URL de las páginas de GitHub con su nombre y agregando contenido web a su rama maestra, incluso se puede arrastrar y soltar archivos directamente en el navegador para cargarlos. Si se desea crear algo un poco más ambicioso como un blog o estructurado las páginas de documentación de GitHub brindan una experiencia de publicación optimizada con la ayuda de Jekyll.

Jekyll es un generador de sitio estático con soporte incorporado para GitHub Pages y un proceso de construcción simplificado. Jekyll toma los archivos Markdown y HTML y crea un sitio web estático completo en función de la opción de diseño. Jekyll soporta Markdown y Liquid, un lenguaje de plantillas que carga contenido dinámico en el sitio.

Se puede usar el flujo de GitHub para administrar los cambios en el sitio web, incluso se pueden escribir pruebas y hacer que GitHub informe el estado antes de fusionar esos cambios cuando esté listo para publicarlos, simplemente fusionarlos en GitHub.

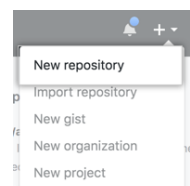
### Pasos para llevar a cabo la Implementación

Primero, se debe de crear una cuenta personal en GitHub, lo cual funciona como una identidad en GitHub.com o una organización, la cual permite cuentas personales múltiples para colaborar en varios proyectos. Posteriormente, se llevan a cabo los pasos siguientes:

1. Registrarse para una cuenta nueva
2. Si se quiere crear una cuenta personal nueva, asegurarse de haber cerrado sesión en GitHub.
3. Ir a la página de precios de GitHub.
4. Leer la información acerca de los diferentes productos y suscripciones que GitHub ofrece y, después, hacer clic en el botón actualizar de la suscripción que se quiere elegir.
5. Seguir las indicaciones para crear tu cuenta personal o de organización.

Al contar con una cuenta estudiantil, se tiene el paquete de desarrollo para estudiantes de GitHub. Por lo que solo es cuestión de entrar a la plataforma y comenzar con la creación de un repositorio.

- En la esquina superior derecha de cualquier página, se utiliza el menú desplegable y se selecciona New repository (Nuevo repositorio).



- Escribimos un nombre corto y fácil de recordar para el repositorio.
- Opcionalmente, se puede agregar una descripción del repositorio.
- Podemos elegir la visibilidad del repositorio.
- Seleccionamos Initialize this repository with a README (Inicializar este repositorio con un archivo Léame).
- Damos clic en Create repository (Crear repositorio).

#### Create a new repository

A repository contains all project files, including the revision history. Already have a project repository elsewhere? [Import a repository.](#)

Owner \* JoseEmmanuelVG / Repository name \* IngenieriaAmbiental\_Problema ✓

Great repository names are short and memorable. Need inspiration? [How about bookish-octo-giggle?](#)

Description (optional)

☒ Public  
Anyone on the internet can see this repository. You choose who can commit.

☐ Private  
You choose who can see and commit to this repository.

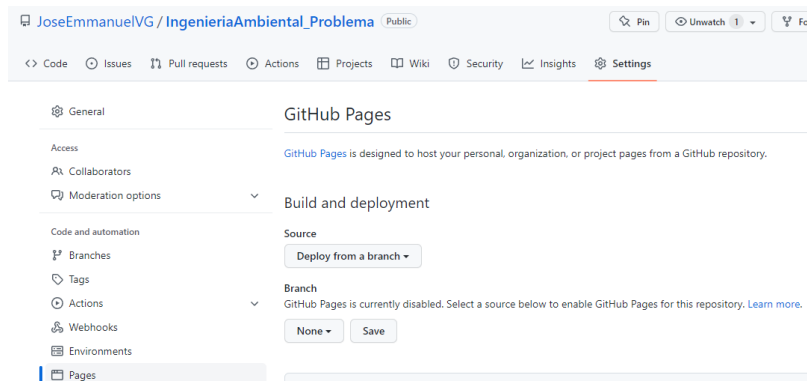
Initialize this repository with:  
Skip this step if you're importing an existing repository.

☐ Add a README file  
This is where you can write a long description for your project. [Learn more.](#)

Add .gitignore  
Choose which files not to track from a list of templates. [Learn more.](#)

.gitignore template: None

Choose a license  
A license tells others what they can and can't do with your code. [Learn more.](#)



Una vez creado se hace la identificación del repositorio como página, y tan solo es necesario subir os documentos que llevarán a cabo la creación de la misma (HTML, CSS, PHP, JAVA, JS, etc.)

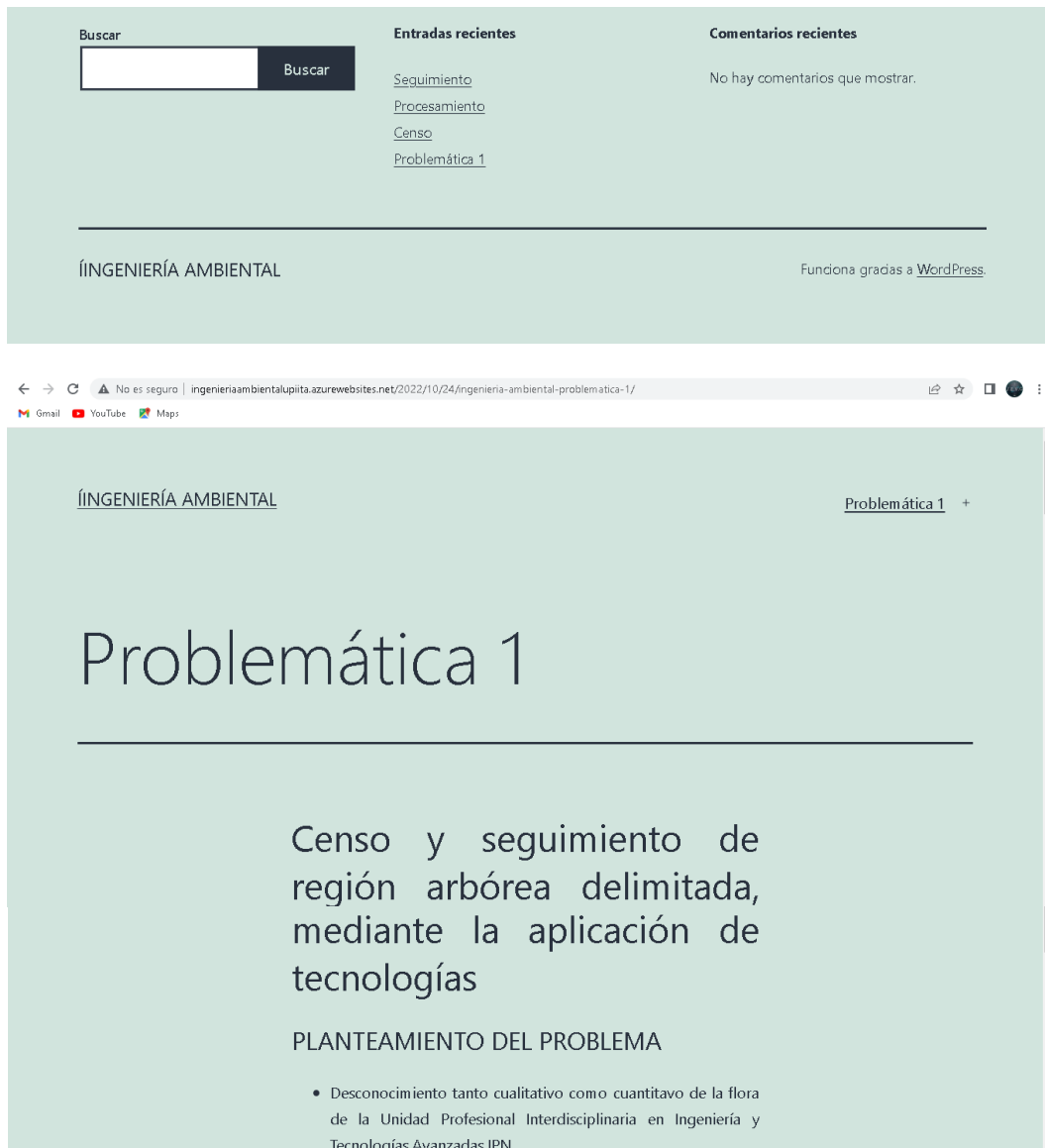
## Puesta en marcha

Hasta la “2da ENTREGA DEL PROYECTO” se han creado los espacios de páginas, entradas y menús de navegación. Listos para comenzar a introducir las imágenes renderizadas tomadas por el dron, la información característica y datos del censo.

### Página alojada en Wordpress:







**Enlace de la página en WordPress:** <http://ingenieriaambientalupiita.azurewebsites.net/>

**Página alojada en GitHub Pages (Bosquejo 1):**



[https://joseemmanuelvg.github.io/CAT%C3%81LOGO\\_ARBOREO-JEVG.html](https://joseemmanuelvg.github.io/CAT%C3%81LOGO_ARBOREO-JEVG.html)

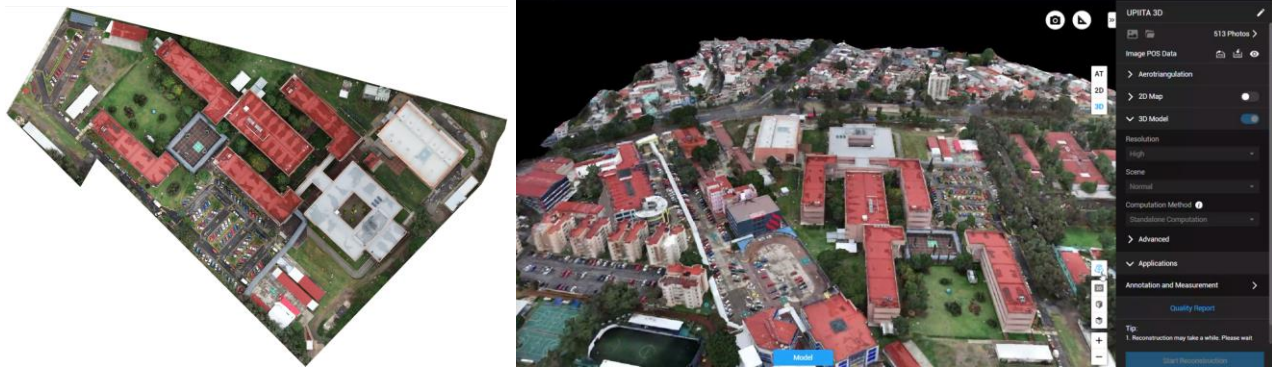
[https://joseemmanuelvg.github.io/CAT%C3%81LOGO\\_ARBOREO-JEVG.html](https://joseemmanuelvg.github.io/CAT%C3%81LOGO_ARBOREO-JEVG.html)

## Digitalización 2D y 3D

### DJI Terra

DJI Terra es un software de aplicación para PC que se basa principalmente en ortofotos 2D y reconstrucción de modelos 3D, con funciones como reconstrucción multiespectral 2D, procesamiento de nube de puntos LiDAR y misiones de inspección detallada. Es una solución integral que ofrece una eficiencia sin igual a los usuarios del sector, con modelos de reconstrucción integrales que se adaptan a verticales como cartografía de terrenos, transporte de energía, servicios de emergencia, construcción, transporte y agricultura.

Con ayuda del Coordinador de Laboratorios y Protección Civil, Eduardo Ulises Velázquez Pérez y el apoyo de computo con tarjeta gráfica especializada de parte del Docente, Niels Henrik Navarrete Manzanillo, se utilizó la plataforma de DJI Terra para realizar una ortofoto 2D de la escuela y un modelo 3D de la misma.



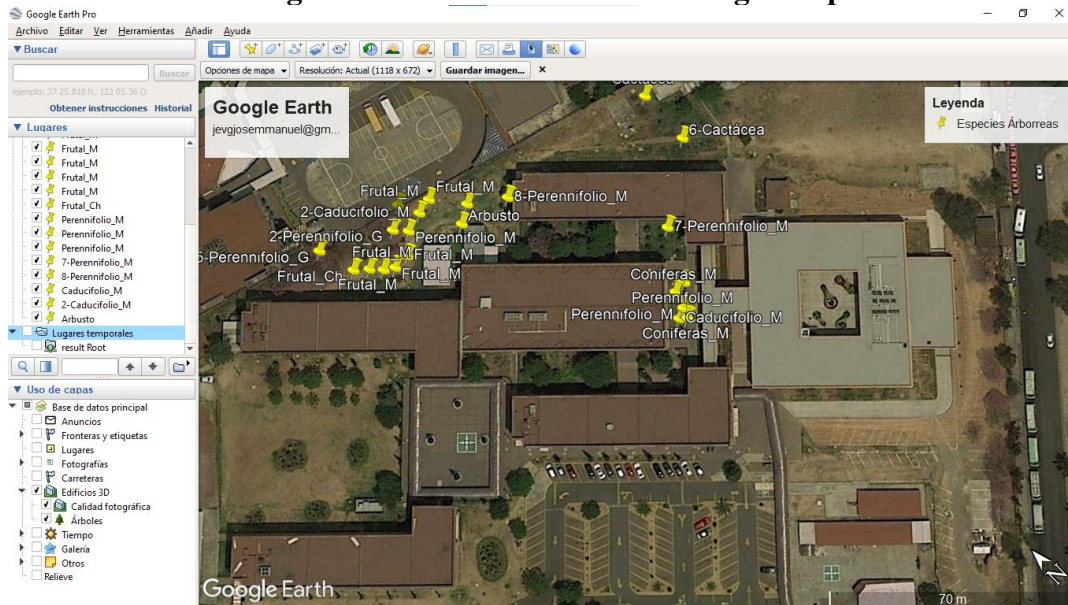
### Google Earth para mapeo de zonas arbóreas

Se utilizó esta herramienta para crear un mapa personalizado de la escuela, por medio del uso de marcadores se destacaron los puntos clave del proyecto, y gracias a que se permite importar archivos TIFF (un formato de archivo informático para almacenar imágenes de mapa de bits, formato en que se guarda la ortofoto), se puede visualizar de mejor manera las ubicaciones a trabajar como se muestra a continuación para el área de estudio 1:

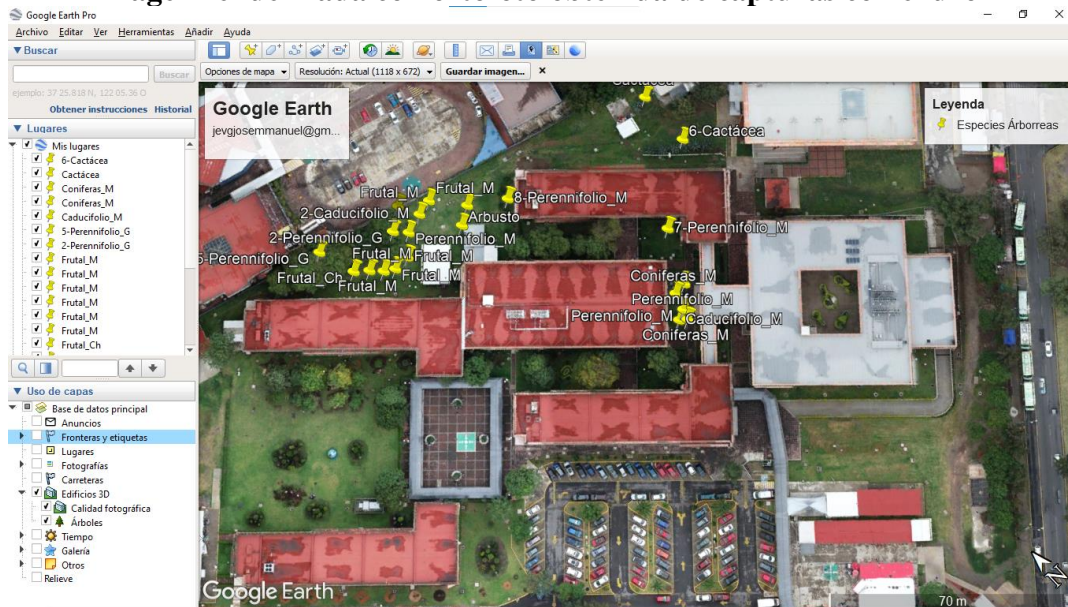
Más información en: <https://support.google.com/earth#topic=7364880>



### Imagen nativa de los satélites de Google Maps



### Imagen renderizada con ortofoto obtenida de capturas con el dron



### Google My Maps para Obtener el Mapa Final

Google My Maps es un servicio puesto en marcha por Google en abril del 2007, que permite crear mapas personalizados para uso propio o para compartir. Se pueden añadir puntos, líneas y formas sobre Google Maps usando un editor WYSIWYG.

En este caso se exporta un documento de formato KML o KMZ, de Google Earth con los marcadores establecidos. Este archivo se importa en Google My Maps y aquí se añaden línea, formas, imágenes y detalles específicos de cada uno de los marcadores. De igual forma se puede extraer el código HTML para llamar la extensión del mapa a una página Web, dando el siguiente resultado:





Ingeniería Ambiental - HOME Catálogo Censo



21

## Catalogo arbóreo de UPIITA

Existe una gran variedad de especies arbóreas en la Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería y Tecnologías Avanzadas, distribuidas a lo largo de las diferentes áreas verdes de dicha escuela. Nuestro objetivo principal es recopilar la información necesaria para el conocimiento, control y seguimiento de las especies arbóreas que se encuentran detrás del inicio del edificio central. Las especies que habitan esta región de la unidad son las siguientes.

### Árboles especie Perenne

- (15) Jacaranda Mimosifolia
- (1) Zapote Blanco
- (1) Schefflera Heptaphylla Perenne
- (17) Laurel benjamín
- (10) Laurel de la India
- (1) Pirul de Brasil

### Árboles especie Caducifolios

- (2) Crescentia alata Jicaro
- (2) Pittocaulon Praecox
- (1) Bursera Jacq
- (1) Cacalosúchil

### Árboles especie Frutales

- (1) Citrus X Hystrix
- (1) Jocaratia
- (1) Prunus Persica
- (1) Vasconcellea Pubescens
- (2) Níspero Japonés

### Agaváceas

- (7) Agave o Maguey
- (2) Aloe Vera
- (18) Yucca elephantipes

### Árboles especie Coníferas


- (2) Cupressaceae

### Anormales

- (1) Euphorbia cotinifolia
- (1) Euphorbia beharensis

<b>TOTAL, DE ÁRBOLES CENSADOS: 88</b>						
<b>Árboles especie Perenne:</b>	Jacaranda Mimosifolia	Zapote Blanco	Schefflera Heptaphylla Perenne	Laurel benjamín	Laurel de la India	Pirul de Brasil
<b>TOTAL: 45</b>	15	1	1	17	10	1
<b>Árboles especie Caducifolio</b>	Crescentia alata Jicaro	Pittocaulon Praecox	Bursera Jacq	Cacalosúchil		
<b>TOTAL: 6</b>	2	2	1	1		
<b>Árboles especie Frutales:</b>	Citrus X Hystryx	Jocaratia	Prunus Persica	Vasconcellea Pubescens	Níspero Japonés	
<b>TOTAL: 6</b>	1	1	1	1	2	
<b>Agaváceas:</b>	Agave o Maguey	Aloe Vera	Yucca elephantipes			
<b>TOTAL: 27</b>	7	2	18			
<b>Árboles especie Coníferas:</b>	Cupressaceae					
<b>TOTAL: 2</b>	2					
<b>Anormales:</b>	Euphorbia cotinifolia	Euphorbia beharensis				
<b>TOTAL: 2</b>	1	1				

**EJEMPLO DE FORMATO PARA LA PÁGINA (CATÁLOGO):**

Ahuehuete		
N.C. Taxodium mucronatum	Origen: América	Familia: Taxodiaceas
	Sistema radicular	Pivotante, extendido.
	Parte aérea	Tronco recto, corteza rojiza y escamosa, hojas alternas, lanceoladas, planas, delgadas y agudas de color verde claro tornándose amarillas rojizas al caer.
	Clima	Templado, no tolera bajas temperaturas por mucho tiempo.
	Suelo	Medios francos y que retengan humedad.
	Forma	Redonda a cónica.
	Tronco diám. 1.30 del piso	Puede alcanzar varios metros.
	Altura	10 años: 15 mts. 20 años: 30 mts. Máxima: 40 mts.
	Copa diámetro	10 años: 4 mts. 20 años: 10 mts. Máxima: 15 mts.
	Follaje	Caducifolio.
	Tipo de follaje, crecimiento	Mediano, lento.
	Floración y fruto	Primavera, conos globosos de color púrpura y en racimos.
	Respuesta a la poda	Mediano.
	Separación	20 mts. A 30 mts.
	Propagación	Por semilla.
	Longevidad	200-300 años.
	Tolerancia al smog.	Mediana.

**EJEMPLO DE FORMATO PARA EL MAPA:**


- Jacaranda mimosifolia



Clase: Magnoliopsida  
 Familia: Bignoniaceae  
 Género: Jacaranda



Descripción: El árbol adulto alcanza una altura de 12 a 15 metros, hasta 20 metros en condiciones favorables. Las hojas son grandes, de 30 a 50 cm de longitud. La época de foliación ocurre a principios de verano. Los frutos aparecen a finales de otoño y permanecen todo el año.

Jacaranda		
N.C. Jacaranda mimosifolia	Origen: Brasil	Familia: Bignoniaceae
	Sistema radicular	Extendido, superficial.
	Parte aérea	Tronco recto, corteza rugosa, color verde grisácea, hojas opuestas bipinadas, hasta con 16 pares de pinnas, cada una sostiene 14 a 24 pares de folíolos ovales de 15 a 20 cms.
	Clima	Tropical, no tolera heladas.
	Suelo	Profundos, ricos en materia orgánica, lo afectan sales.
	Forma	Extendida, semiesférica.
	Tronco diám. 1.30 del piso	10 años: .30 mts., 20 años: .40 mts., máxima: .70 mts.
	Altura	10 años: 6 mts. 20 años: 10 mts. Máxima: 12 mts.
	Copa diámetro	10 años: 5 mts. 20 años: 8 mts. Máxima: 10 mts.
	Follaje	Caducifolio.
	Tipo de follaje, crecimiento	Mediano, rápido.
	Floración y fruto	Flor lila en primavera, fruto cápsula leñosa, planas.
	Respuesta a la poda	Mediano.
	Separación	10 mts.
	Propagación	Por semilla.
	Longevidad	80 años.
	Tolerancia al smog.	Mediana.

- **Zapote Blanco**



Clase: Magnoliopsida  
 Familia: Rutaceae  
 Género: Zapote blanco

Descripción: Florece de enero a febrero. De fácil reproducción, y nativo de la región; su follaje produce una sombra que disminuye la temperatura ambiental. Frutal y ornamental. Tranquilizante del sistema nervioso, es relajante muscular, y se recomienda a personas que padecen insomnio.

Zapote blanco		
N.C. Casimiroa edulis Origen: México a Guatemala Familia: Rutaceae		
	Sistema radicular	Extendido, superficial.
	Parte aérea	Tronco recto, corteza rugosa, color verde grisácea.
	Clima	Tropical, no tolera heladas.
	Suelo	Profundos, ricos en materia orgánica, lo afectan sales.
	Forma	Extendida, semiesférica.
	Tronco diám. 1.30 del piso	10 años: .50 mts., 20 años: .60 mts., máxima: .80 mts.
	Altura	10 años: 6 mts. 20 años: 10 mts. Máxima: 11 mts.
	Copa diámetro	10 años: 5 mts. 20 años: 6 mts. Máxima: 7 mts.
	Follaje	Caducifolio.
	Tipo de follaje, crecimiento	Mediano, rápido.
	Floración y fruto	Flores pentámeras en cortas panículas de color verde-amarillento o blancuzco, olorosas.
	Respuesta a la poda	Mediano.
	Separación	6 mts.
	Propagación	Por semilla.
	Longevidad	80 años.
	Tolerancia al smog.	Mediana.

- **Schefflera Heptaphylla Perenne**



Clase: Eudicotyledoneae  
 Familia: Araliaceae  
 Género: Schefflera

Descripción: Es un arbusto de hoja perenne que alcanza de 3 a 6 metros de altura tanto de forma aislada, como trepadora o como epífita de otros árboles.

Las hojas son palmeadas compuestas, con 7 o 9 folíolos obovados. Presentan unas dimensiones de

entre 9 y 20 cm de largo y entre 4 y 10 cm de ancho —aunque a menudo son más pequeñas en el cultivo—, con la base cuneada, el margen entero y el ápice obtuso o agudo, a veces emarginado.

Schefflera arboricola		
N.C. Heptapleurum arboricolum Origen: Taiwán Familia: Araliaceae		
	Sistema radicular	Extendido, superficial.
	Parte aérea	Tronco recto, corteza rugosa, color verde grisácea.
	Clima	Tropica (húmeda y seca), no tolera heladas.
	Suelo	Profundos, ricos en materia orgánica, lo afectan sales.
	Forma	Extendida, semiesférica.
	Tronco diám. 1.30 del piso	10 años: .15 mts., 20 años: .20 mts., máxima: .25 mts.
	Altura	10 años: 6 mts. 20 años: 8 mts. Máxima: 10 mts.
	Copa diámetro	10 años: 5 mts. 20 años: 6 mts. Máxima: 7 mts.
	Follaje	Caducifolio.
	Tipo de follaje, crecimiento	Mediano, rápido.
	Floración y fruto	Las inflorescencias aparecen en panículas de unos 20 cm, con un eje principal y numerosos ejes laterales sobre los que se disponen numerosas umbelas, cada una de 7 a 10 mm diámetro y con entre 5 y 10 flores.
	Respuesta a la poda	Bajo
	Separación	6 mts.
	Propagación	Por semilla.
	Longevidad	36 - 60 años.
	Tolerancia al smog.	Mediana.


- Laurel benjamín



Clase: Magnoliopsida  
 Familia: Moraceae  
 Género: Ficus



**Descripción:** Es un árbol perenne de gran porte y rápido crecimiento que llega a alcanzar más de 15 m de altura, muy ramificado y con copa voluminosa. Emite raíces aéreas que al tocar el suelo enraízan engrosan y terminan uniéndose al tronco. Las hojas, de color verde oscuro con aspecto coriáceo, se disponen a lo largo de los tallos de forma alterna. Pueden medir entre 4 a 13 cm de longitud.

Laurel de la India		
N.C. Ficus nitida		Origen: Malasia Familia: Moraceae
	Sistema radicular	Extendido, superficial.
	Parte aérea	Tronco recto, corteza rugosa, color verde grisácea.
	Clima	Templado, no tolera heladas.
	Suelo	Se acondiciona a varios tipos de suelos.
	Forma	Redonda.
	Tronco diám. 1.30 del piso	10 años: .40 mts., 20 años: .90 mts., máxima: 1.50 mts.
	Altura	10 años: 7 mts. 20 años: 12 mts. Máxima: 18 mts.
	Copa diámetro	10 años: 5 mts. 20 años: 10 mts. Máxima: 15 mts.
	Follaje	Perenifolio.
	Tipo de follaje, crecimiento	Denso, rápido.
	Floración y fruto	Flor sin importancia, fruto pequeño ovoide marrón oscuro.
	Respuesta a la poda	Buena.
	Separación	14 mts.
	Propagación	Por acodo aéreo.
	Longevidad	70 años.
	Tolerancia al smog.	Buena.

- **Pirul Brasileño**



Clase: Magnoliopsida  
 Familia: Anacardiaceae  
 Género: Schinus

**Descripción:** Florece de abril a mayo. Se ve favorecido por los suelos húmedos, con buen dren; se

adapta a suelos pobres y ácidos. No soporta temperaturas extremas.

Pirul Brasileño		
N.C. <i>Shinus terebinthifolius</i> Origen: S. América Familia: Anacardaceae		
	Sistema radicular	Extendido.
	Parte aérea	Tronco corto, muy fisurado, con la corteza que se desprende en placas, exuda resinas aromáticas, hojas paripinnadas, de 25-30 cms. de long. En ramillas colgantes, borde dentado lanceoladas.
	Clima	Templado, no tolera bajas temperaturas por mucho tiempo.
	Suelo	Se acondiciona a varios tipos de suelos.
	Forma	Redonda.
	Tronco diám. 1.30 del piso	Logra los .30 mts.
	Altura	Alcanza los 7 mts.
	Copa diámetro	Cubre hasta los 7 mts.
	Follaje	Perenifolio.
	Tipo de follaje, crecimiento	Denso, rápido.
	Floración y fruto	Inflorescencias, colgantes, fruto drupáceos, globosos, rojos.
	Respuesta a la poda	Buena.
	Separación	7 mts.
	Propagación	Por semilla.
	Longevidad	60 años.
	Tolerancia al smog.	Mediana.


- **Crescentia alata Jicaro**

No tengo foto adecuada

Clase: Magnoliopsida  
 Familia: Bignoniaceae  
 Género: Crescentia

Descripción: Florece de abril a mayo. Se ve favorecido por los suelos húmedos, con buen dren; se adapta a suelos pobres y ácidos. No soporta temperaturas extremas.

Crescentia alata Jicaro		
N.C. <i>Shinus terebinthifolius</i> Origen: S. América Familia: Anacardaceae		
	Sistema radicular	Extendido.
	Parte aérea	Arbol o arbusto caducifolio de 4 a 8 m (hasta 18 m) de altura con un diámetro a la altura del pecho de hasta 30 cm; algunos ejemplares llegan a los 60 cm.
	Clima	Templado, zonas semihúmedas.
	Suelo	Se le cultiva en tierra caliente.
	Forma	Redonda.
	Tronco	Tronco con las ramas torcidas o ramas gruesas alargadas, casi

		horizontales, de crecimiento indefinido. Los frutos a menudo se originan del tronco o de las ramas gruesas
	Altura	Árbol silvestre que mide entre 8 y 14 m de altura y hasta metro y medio de diámetro en el tronco.
	Copa diámetro	Copa deprimida o abierta (no existe propiamente una copa). Hojas compuestas o simples en cada fascículo, las hojas compuestas 3-foliadas (raramente 5-foliadas), folíolos de 1 a 4.5 cm de largo; hojas simple más pequeñas.
	Follaje	Perenifolio.
	Tipo de follaje, crecimiento	Denso, rápido.
	Floración y fruto	Mediano, de forma semiesférica y consistencia semileñosa, de 7 a 10 cm de diámetro y semillas pequeñas con sabor semidulce.
	Respuesta a la poda	Buena.
	Separación	7 mts.
	Propagación	Por semilla.
	Longevidad	60 años.
	Tolerancia al smog.	Mediana.

- **Pittocaulon praecox**



Clase: Magnoliopsida  
 Familia: Asteraceae  
 Género: Pittocaulon

Descripción: Es un arbusto o pequeño árbol caducifolio de hasta 4 metros de altura. Sus tallos color gris claro, succulentos y erectos, se bifurcan a modo de un candelabro. Las hojas glabras, cordadas en

la base, se agrupan en el extremo superior de las ramas, con pecíolos de hasta 17.5 cm de largo. Los márgenes enteros tienen de 5 a 8 lóbulos acuminados.

Las inflorescencias se agrupan en cinco o seis lígulas que simulan pétalos amarillos. El fruto mide menos de 1 cm y es un aquenio cilíndrico o claviforme seco con un vilano de cerdas blancas.

Pittocaulon praecox		
N.C. Shinus terebinthifolius		Origen: S. América Familia: Asteraceae
	Sistema radicular	Extendido.
	Parte aérea	Es un arbusto o pequeño árbol caducifolio de hasta 4 metros de altura. Sus tallos color gris claro, succulentos y erectos, se bifurcan a modo de un candelabro.
	Clima	Nativa de las zonas semiáridas y templadas del centro y sur de México
	Suelo	Sus cortas raíces le permiten crecer sobre suelos delgados e irregulares
	Forma	Redonda.
	Tronco	Tronco con las ramas torcidas o ramas gruesas alargadas, casi horizontales, de crecimiento indefinido. Los frutos a menudo se originan del tronco o de las ramas gruesas
	Altura	Árbol silvestre que mide 4 m de altura.
	Copa diámetro	Copa abierta. Hojas compuestas o simples.
	Follaje	Perenifolio.
	Tipo de follaje, crecimiento	Denso, rápido.
	Floración y fruto	Mediano, de forma semiesférica y consistencia semileñosa, de 7 a 10 cm de diámetro y semillas pequeñas con sabor semidulce.
	Respuesta a la poda	Buena.
	Separación	4 mts.
	Propagación	Por semilla.
	Longevidad	60 años.
	Tolerancia al smog.	Mediana.

- **Bursera Jacq**





Clase: Magnoliopsida  
 Familia: Burseraceae  
 Género: Bursera

Descripción: Son árboles o a veces arbustos caducifolios, dioicos (es decir, con sexos separados, habiendo árboles machos y árboles hembras), por lo general fuertemente resinosos y aromáticos, con hojas compuestas, sin estípulas, normalmente imparipinnadas y con los foliolos opuestos; el raquis a menudo es alado. Las flores unisexuales normalmente son pequeñas, con pétalos blancos, amarillentos, verdosos o rojizos.

Bursera Jacq		
N.C. Burseraceae		Origen: México Familia: Burseraceae
	Sistema radicular	Extendido.
	Parte aérea	Es un arbusto o pequeño árbol caducifolio de hasta 4 metros de altura. Sus tallos color gris claro, succulentos y erectos, se bifurcan a modo de un candelabro.
	Clima	Bosques templados o en selvas húmedas
	Suelo	Tropical
	Forma	Redonda.
	Tronco	Tronco con las ramas torcidas o ramas gruesas alargadas, casi horizontales, de crecimiento indefinido. Los frutos a menudo se originan del tronco o de las ramas gruesas
	Altura	Árbol silvestre que mide 4 m de altura.
	Copa diámetro	Copa abierta. Hojas compuestas o simples.
	Follaje	Perenifolio.
	Tipo de follaje,	Denso, rápido.



	crecimiento	
	Floración y fruto	Los frutos son drupas dehiscentes en 2 o 3 valvas y cubiertas por un pseudoarilo, que al abrirse el fruto es rojo, anaranjado a amarillo; pero pronto se torna gris o blanquecino.
	Respuesta a la poda	Buena.
	Separación	5 mts.
	Propagación	Por semilla.
	Longevidad	30 años.
	Tolerancia al smog.	Mediana.

- Cacalosúchil**



Clase: Magnoliopsida  
 Familia: Apocynaceae  
 Género: Plumeria

Descripción: es un arbusto grande o arbolillo de 5 a 8 m (puede alcanzar hasta 25) de hoja caduca con tronco recto, escasa ramificación y copa abierta e irregular. Las hojas, de haz verde brillante y más pálido en el envés, se disponen en espiral en los ápices de las ramas. Son simples, de 15 a 30 cm de largo por entre 4 a 8 cm de ancho, lanceoladas o elípticas y de margen entero.

Cacalosúchil		
N.C. Plumeria rubra    Origen: México y A. Central    Familia: Apocynaceae		
	Sistema radicular	Extendido.
	Parte aérea	Es un arbusto grande o arbolillo de 5 a 8 m (puede alcanzar hasta 25) de hoja caduca con tronco recto, escasa ramificación y copa abierta e irregular.
	Clima	Bosques templados o en selvas húmedas
	Suelo	Tropical
	Forma	Redonda.
	Tronco	Tronco con las ramas torcidas o ramas gruesas alargadas, casi horizontales, de crecimiento indefinido. Los frutos a

		menudo se originan del tronco o de las ramas gruesas
	Altura	Árbol silvestre que mide 4 m de altura.
	Copa diámetro	Copa abierta. Hojas compuestas o simples.
	Follaje	Perenifolio.
	Tipo de follaje, crecimiento	Denso, rápido.
	Floración y fruto	Los frutos son drupas dehiscentes en 2 o 3 valvas y cubiertas por un pseudoarilo, que al abrirse el fruto es rojo, anaranjado a amarillo; pero pronto se torna gris o blanquecino.
	Respuesta a la poda	Buena.
	Separación	5 mts.
	Propagación	Por semilla.
	Longevidad	30 años.
	Tolerancia al smog.	Mediana.

- **Lima kafir**



Clase: Magnoliopsida

Familia: Rutaceae

Género: Citrus

Descripción: Arbusto caracterizado por hojas estrechas en el centro, y espinas en las ramas. Las flores blancas dan lugar a frutos pequeños con un diámetro que oscila entre 5 y 6 centímetros. En las zonas más frías, se suele injertar este arbusto sobre un pie de Poncirus trifoliata.

Lima kafir		
N.C. Citrus x Hystrix    Origen: S. Asia Familia: Rutaceae		
	Sistema radicular	Extendido.
	Parte aérea	Arbusto caracterizado por hojas estrechas en el centro, y espinas en las ramas. Las flores blancas dan lugar

		a frutos pequeños con un diámetro que oscila entre 5 y 6 centímetros.
	Clima	Nativa de la India e introducida en las islas del océano Índico finales del XIX
	Suelo	Crece en un árbol que tiene ramas muy espinosas, que miden solo 2 a 3 metros de altura.
	Forma	Redonda.
	Tronco	Tronco pequeño con ramas torcidas y espinosas
	Altura	2 a 3 metros de altura
	Copa diámetro	Copa abierta. Hojas compuestas o simples.
	Follaje	Perenifolio.
	Tipo de follaje, crecimiento	Denso, rápido.
	Floración y fruto	El fruto es esférico (diámetro 4-6 cm) con una corteza y un cuello abultados característicos. La fruta y la hoja son ricas en un aceite esencial fuertemente perfumado, con un aroma que recuerda a la hierba de limón.
	Respuesta a la poda	Buena.
	Separación	4 mts.
	Propagación	Por semilla.
	Longevidad	60 años.
	Tolerancia al smog.	Mediana.

- **Jacaratia**



Clase: Magnoliopsida  
 Familia: Caricaceae  
 Género: Jacaratia

Descripción: Árbol lactífero, de 10 a 30 m de altura. Hojas compuestas, digitadas, alternas. Fruto baya

piriforme, 3-12 cm × 1-5 cm, al madurar pasa a amarillo naranja. Planta simple de reconocer por abundantes aguijones, hojas glaucas en el envés, y frutos alargados.

Jacaratia		
N.C. Cuaguoyote		Origen: México a Centroamérica. Familia: Caricaceae
	Sistema radicular	Extendido.
	Parte aérea	Árbol monopódico, tronco cónico, cilíndrico y diámetro a la altura del pecho hasta 1 m, con pocas ramas ascendentes u horizontales, frecuentemente en verticilos de 3 a 4, copa pequeña y poca densa.
	Clima	Habita en las selvas secas y húmedas desde México a Centroamérica
	Suelo	Tropical
	Forma	Irregular
	Tronco	Tronco con las ramas torcidas o ramas gruesas alargadas, casi horizontales, de crecimiento indefinido. Los frutos a menudo se originan del tronco o de las ramas gruesas
	Altura	Árbol de hasta 15 m de altura, dioicos, en ocasiones monoicos o poligamodioicos
	Copa diámetro	Copa abierta. De 2 metros de diámetro.
	Follaje	Perenifolio.
	Tipo de follaje, crecimiento	Lento.
	Floración y fruto	Fruto tipo baya, hasta de 30 cm de largo y 13 cm de diámetro, pendulares, ovoides o cónicas; pedúnculos de 3 a 13 cm de largo; 5 costillas de hasta 4 cm de alto, proyectadas en la base 1.3 a 4 cm; base cóncava o truncada; pericarpio verde-rojizo o amarillo en la madurez; semillas de 4 a 8 mm de largo, de 2 a 5 mm de diámetro, de forma ovoide o subglobosas.
	Respuesta a la poda	Mediana.
	Separación	6 mts.
	Propagación	Por semilla.
	Longevidad	60 años.
	Tolerancia al smog.	Mediana.

- **Prunus Persica**



Clase: Magnoliopsida

Familia: Rosaceae

Género: Prunus

Descripción: Árbol de hasta 6-8 m de altura. Las hojas son oblongas-lanceoladas o elípticas. Las flores son solitarias o geminadas y con numerosas brácteas. Su fruto, el melocotón o durazno, contiene una única semilla encerrada en una cáscara dura, el «hueso». Esta fruta, normalmente de piel aterciopelada, posee una carne amarilla o blanquecina de sabor dulce y aroma delicado.

Prunus Persica		
N.C. Amygdalus persica L		Origen: Afganistán, China e Irán. Familia: Rosaceae
	Sistema radicular	Extendido.
	Parte aérea	Árbol de hasta 6-8 m de altura, caducifolio e inerte.
	Clima	Tropical que necesita alta humedad ambiental y no tolera el frío, tampoco resiste la sequía
	Suelo	Acotadas
	Forma	Regular
	Tronco	Tronco con las ramas torcidas o ramas gruesas alargadas, casi horizontales, de crecimiento indefinido. Los frutos a menudo se originan del tronco o de las ramas gruesas
	Altura	Árbol de hasta 8 m de altura, dioicos, en ocasiones monoicos o poligamodioicos
	Copa diámetro	Copa abierta. De 2 metros de diámetro.
	Follaje	Caducifolio
	Tipo de follaje, crecimiento	Lento.
	Floración y fruto	Las hojas son oblongas-lanceoladas o elípticas, acuminadas, cuneadas en la base, aserradas con dientes glandulíferos, glabrescentes, con estípulas caducas denticuladas.
	Respuesta a la poda	Mediana.
	Separación	5 mts.



	Propagación	Por semilla.
	Longevidad	60 años.
	Tolerancia al smog.	Mediana.

- Vasconcellea Pubescens**



Clase: Magnoliopsida  
 Familia: Caricaceae  
 Género: Vasconcellea

Descripción: Es una especie de planta con flor de la familia de las Caricaceae. Es nativa del norte y centro de Sudamérica, siendo muy común en Perú y Colombia, con zonas de cultivos comerciales desde Panamá hasta Argentina, Chile y Perú, estando su piso térmico en elevaciones sobre los 1000 msnm hasta 3300. Es un fruto que, por exportación, es más consumido en el suroeste asiático, siendo el ingrediente principal de platos fuertes, postres y bebidas.

Vasconcellea Pubescens		
N.C. Amygdalus persica L		Origen: Afganistán, China e Irán. Familia: Rosaceae
	Sistema radicular	Extendido.
	Parte aérea	Es un arbusto o árbol pequeño perenne, alcanza los 10 m de altura, con hojas estrelladas y tallo grueso y rugoso.
	Clima	Prospera bien en exposiciones de sol directo y de semisombra; es una planta tropical que necesita alta humedad ambiental y no tolera el frío, tampoco resiste la sequía
	Suelo	Acotadas
	Forma	Regular
	Tronco	Tronco de forma único con follaje en la parte superior.
	Altura	Las plantas a menudo alcanzan alturas de 10 m y tienen una apariencia similar a la papaya.
	Copa diámetro	Copa abierta. De 1-2 metros de diámetro.
	Follaje	Caducifolio
	Tipo de follaje, crecimiento	Lento.
	Floración y fruto	El fruto es una baya ovoide, de 7-10 x 3-6 cm, con cinco lóbulos que se corresponden con los cinco carpelos del ovario.
	Respuesta a la poda	Mediana.
	Separación	6 mts.
	Propagación	Por semilla.
	Longevidad	60 años.
	Tolerancia al smog.	Mediana.

- **Níspero Japonés**



Clase: Magnoliopsida

Familia: Rosaceae

Género: Eriobotrya

Descripción: Árbol perennifolio monoico de hasta diez metros de altura, (usualmente 6-8 m), copa redondeada, tronco corto de corteza gris y poco fisurada, ramas jóvenes de color pardo claro con pubescencia.

Las hojas, de 10 a 30 cm de longitud por 5-10 cm de anchura, simples, alternas, cortamente pecioladas y con márgenes aserrados, de forma oblongo elípticas con ápice acuminado y nerviación impresa en el haz, de textura coriácea y color verde oscuro pubescente cuando jóvenes, envés con densa pubescencia y nerviación prominente

Níspero Japonés		
N.C. Amygdalus persica L		Origen: China Familia: Rosaceae
	Sistema radicular	Extendido profundo, compacto.
	Parte aérea	Tronco recto, corteza café rojiza, hojas alternas de 15-25 cms. de long., oblongo-elípticas, coriáceas, verde oscuro en el haz y aterciopeladas por el envés.
	Clima	Tropical húmedo, no resiste heladas.
	Suelo	Se acondiciona a varios tipos de suelos.
	Forma	Semi-esférica.
	Tronco diám. 1.30 del piso	10 años: .15 mts., 20 años: .20 mts., máxima: .25 mts.
	Altura	10 años: 3.50 mts. 20 años: 6 mts. Máxima: 7 mts.
	Copa diámetro	10 años: 3 mts. 20 años: 5 mts. Máxima: 6 mts.
	Follaje	Perenifolio.
	Tipo de follaje, crecimiento	Mediano, lento.
	Floración y fruto	Flores blancas otoño, fruto globoso, color amarillo.
	Respuesta a la poda	No requiere poda.
	Separación	6 mts.
	Propagación	Por semilla.
	Longevidad	50 años.
	Tolerancia al smog.	Buena.

- Agave o Maguey



Clase: Liliopsida  
 Familia: Asparagaceae  
 Género: Agave

Descripción: Las especies del género son muy parecidas en cuanto a su forma y crecimiento. Forman una gran roseta basal de hojas gruesas y carnosas, en algunos casos de gran tamaño, que se sitúan en espiral alrededor de un tallo corto en relación con su longitud, por lo que aparentan nacer directamente desde el terreno. Generalmente están armadas de robustas espinas leñosas y aplanadas en los márgenes, y una cónica, solitaria, rematando el ápice. Unas pocas especies carecen de espinas.

Agave o Maguey		
N.C. Amygdalus persica L	Origen: norte de México, el sur de los Estados Unidos y Colombia	
	Familia: Asparagaceae	
	Sistema radicular	Extendido profundo, compacto.
	Parte aérea	Generalmente están armadas de robustas espinas leñosas y aplanadas en los márgenes, y una cónica, solitaria, rematando el ápice.
	Clima	Clima semiseco, con temperaturas promedio de 22 °C
	Suelo	Generalmente a una altitud entre 1500 y 2000 m s. n. m.
	Forma	Semi-esférica.
	Tronco diám. 1.30 del piso	10 años: .15 mts., 20 años: .20 mts., máxima: .25 mts.
	Altura	10 años: 3.50 mts. 20 años: 6 mts. Máxima: 7 mts.
	Copa diámetro	10 años: 3 mts. 20 años: 5 mts. Máxima: 6 mts.
	Follaje	Perenifolio.
	Tipo de follaje, crecimiento	Mediano, lento.
	Floración y fruto	Flores blancas otoño, fruto globoso, color amarillo.
	Respuesta a la poda	No requiere poda.
	Separación	6 mts.



	Propagación	Por semilla.
	Longevidad	50 años.
	Tolerancia al smog.	Buena.

- **Aloe Vera**



Clase: Liliopsida  
 Familia: Asparagaceae  
 Género: Aloe

Descripción: Es una planta de hoja perenne, probablemente se originó en la Península Arábig, pero crece de forma silvestre en climas tropicales, semitropicales y áridos de todo el mundo. Se cultiva para productos comerciales, principalmente como tratamiento tópico utilizado durante siglos. La especie es atractiva con fines decorativos y tiene éxito en interiores como planta de maceta.

Se utiliza en muchos productos de consumo, incluidas bebidas, lociones para la piel, cosméticos, ungüentos o en forma de gel para quemaduras menores y quemaduras solares. Hay poca evidencia clínica de la efectividad o seguridad del extracto de Aloe vera como fármaco cosmético o tópico

Aloe Vera		
N.C. Amygdalus persica L	Origen: norte de México, el sur de los Estados Unidos y Colombia Familia: Asparagaceae	
	Sistema radicular	Extendido profundo, compacto.
	Parte aérea	Arbusto acaule o con tallo corto de hasta 30 cm, erecto, sin rebrotes laterales. Las hojas, que pueden medir hasta 40-50 cm de largo por 10-15 cm de ancho en ejemplares adultos, se disponen en forma de roseta basal.
	Clima	Clima semiseco, con temperaturas promedio de 22 °C
	Suelo	Generalmente a una altitud entre 1500 y 2000 m s. n. m.
	Forma	Semi-esférica.

	Tronco diám. 1.30 del piso	1 año: .15 mts., 2 años: .20 mts., máxima: .25 mts.
	Altura	1 años: 0.20 mts. 2 años: 0.40 mts. Máxima: 1.0 mts.
	Copa diámetro	1 años: 0.3 mts. 2 años: 0.5 mts. Máxima: 0.6 mts.
	Follaje	Perenifolio.
	Tipo de follaje, crecimiento	Mediano, lento.
	Floración y fruto	El fruto es una cápsula de 20-25 por 6-8 mm, con semillas de unos 5 mm, sin contar las alas.
	Respuesta a la poda	No requiere poda.
	Separación	1 mts.
	Propagación	Por semilla.
	Longevidad	5 años.
	Tolerancia al smog.	Buena.

- **Yucca elephantipes**



Clase: Liliopsida  
 Familia: Asparagaceae  
 Género: Yucca

Descripción: Y. elephantipes tiene unas pequeñas e inofensivas espinas alrededor de la hoja, por lo que es más frecuente como planta ornamental que otras especies. Alcanza los 10 m de altura, con tallos simples o

ramificados, engrosados en la base. Las hojas son alargadas, de 50 a 100 por 5 a 7 cm de longitud y los bordes ligeramente dentados. Las inflorescencias son panículas frondosas con flores acampanadas, de color blanco o crema.

Yucca elephantipes		
N.C. Amygdalus persica L	Origen: Mesoamérica Familia: Asparagaceae	
	Sistema radicular	Compacto.
	Parte aérea	Alcanza los 10 m de altura, con tallos simples o ramificados, engrosados en la base.
	Clima	Clima semiseco, con temperaturas promedio de 19-24 °C
	Suelo	Arenoso, secos a medianos, bien drenados y a pleno sol.
	Forma	Irregular
	Tronco	1 año: .15 mts., 2 años: .20 mts., máxima: .25 mts.
	Altura	1 años: 2 mts. 2 años: 5 mts. Máxima: 10.0 mts.
	Copa diámetro	1 años: 0.3 mts. 2 años: 0.5 mts. Máxima: 0.6 mts.
	Follaje	Perenifolio.
	Tipo de follaje, crecimiento	Mediano, lento.
	Floración y fruto	Las hojas son alargadas, de 50 a 100 por 5 a 7 cm de longitud y los bordes ligeramente dentados.
	Respuesta a la poda	No requiere poda.
	Separación	1 mts.
	Propagación	Por semilla.
	Longevidad	5 años.
	Tolerancia al smog.	Buena.

- Cupressaceae



Clase: Pinópsida  
 Familia: Cupressaceae  
 Género: Cedro Blanco

Descripción: Cupressaceae es una familia de coníferas, la familia de los cipreses, con distribución mundial. La familia incluye 27–30 géneros (17 monotípicos), que incluyen enebros y secuoyas, con alrededor de 130–

140 especies en total. Son árboles y arbustos monoicos, subdioicos o (raramente) dioicos de hasta 116 m (381 pies) de altura. La corteza de los árboles maduros es comúnmente de color anaranjado a marrón rojizo y de textura fibrosa, a menudo descascarándose o pelándose en tiras verticales, pero lisa, escamosa o dura y con grietas cuadradas en algunas especies.

Cupressaceae		
N.C. Cupressus lindleyi Origen: Norte America Familia: Cupresaceae		
	Sistema radicular	Pivotante, profundo.
	Parte aérea	Tronco recto, corteza color café, agrietada con fisuras, ramas juvenes poco colgantes, hoja escaliforme, color verde claro.
	Clima	Templado-frío, tolera bajas temperaturas.
	Suelo	Se acondiciona a varios tipos de suelos.
	Forma	Cónica.
	Tronco diám. 1.30 del piso	10 años: .20 mts., 20 años: .40 mts., máxima: .80 mts.
	Altura	10 años: 7 mts. 20 años: 18 mts. Máxima: 30 mts.
	Copa diámetro	10 años: 3.5 mts. 20 años: 5.0 mts. Máxima: 6 mts.
	Follaje	Perenifolio.
	Tipo de follaje, crecimiento	Denso, medio.
	Floración y fruto	Masculinas conillos oblongos con 6-12 estambres, fruto conillos sub-globosos con varios ovulos.
	Respuesta a la poda	Buena.
	Separación	6 mts.
	Propagación	Por semilla.
	Longevidad	45 años.
	Tolerancia al smog.	Mediana.

- **Euphorbia cotinifolia**





Clase: Magnoliopsida

Familia: Euphorbiaceae

Género: Euphorbia

Descripción: Euphorbia cotinifolia forma un arbusto o pequeño árbol de 2-6 (aislados hasta 19) m de altura y con corona. Sus ramas se encuentran en la base más gruesa y con frecuencia con la edad se cubre de corteza blanca. Las ramas se dividen y en los nodos aparecen las hojas. Estas son, a grandes rasgos, triangulares, redondeadas ovaladas, con alrededor de 4 a 14 cm de largo y 2 cm de ancho con color rojo o verde. Los tallos son casi tan largo como las hojas.

Las inflorescencias son terminales. El ciato tiene 2-4 mm. Con cuatro a seis glándulas nectararias, ovales a casi redondas, de color verde y con aproximadamente 1 mm de largo, de color blanco a crema como apéndice.

Euphorbia cotinifolia		
N.C. Euphorbia cotinifolia	Origen: Sudamérica Familia: Euphorbiaceae	
	Sistema radicular	Pivotante, profundo.
	Parte aérea	Arbusto o pequeño árbol de 2-6 m de altura y con corona.
	Clima	Templado-frío, tolera bajas temperaturas.
	Suelo	Se acondiciona a varios tipos de suelos.
	Forma	Cónica.
	Tronco diám. 1.30 del piso	10 años: .20 mts., 20 años: .40 mts., máxima: .80 mts.



	Altura	10 años: 4 mts. 20 años: 5 mts. Máxima: 6 mts.
	Copa diámetro	10 años: 3.5 mts. 20 años: 5.0 mts. Máxima: 6 mts.
	Follaje	Perenifolio.
	Tipo de follaje, crecimiento	Denso, medio.
	Floración y fruto	Hojas triangulares, redondeadas ovaladas, con alrededor de 4 a 14 cm de largo y 2 cm de ancho con color rojo o verde.
	Respuesta a la poda	Buena.
	Separación	6 mts.
	Propagación	Por semilla.
	Longevidad	45 años.
	Tolerancia al smog.	Mediana.

- **Euphorbia beharensis**



Clase: Magnoliopsida

Familia: Euphorbiaceae

Género: Euphorbia

Descripción: Euphorbia beharensis (también conocido como Euphorbia guillemetii) es un arbusto en expansión con hojas de color verde oscuro que están escasamente dispuestas a lo largo de las ramas espinosas. Las ciatias (flores) son pequeñas y de color amarillo sucio. Se distingue fácilmente de Euphorbia beharensis por sus espinas más cortas de 3-8 mm de largo y sus hojas más largas de hasta 12 mm de largo y 4 mm de ancho

## Euphorbia beharensis

N.C. Cupressus lindleyi Origen: Norte America Familia: Cupresaceae

	Sistema radicular	Pivotante, profundo.
	Parte aérea	Tiene dos tipos de ramas, las primeras son ramas largas, delgadas y cilíndricas, también conocidas como auxiblastos. Estos auxiblastos sustentan numerosos brotes cortos, también conocidos como braquiblastos, que son ramitas condensadas producidas en las axilas de las hojas.
	Clima	Templado-frío, tolera bajas temperaturas.
	Suelo	Se acondiciona a varios tipos de suelos.
	Forma	Cónica.
	Tronco diám. 1.30 del piso	10 años: .20 mts., 20 años: .40 mts., máxima: .80 mts.
	Altura	10 años: 7 mts. 20 años: 18 mts. Máxima: 30 mts.
	Copa diámetro	10 años: 3.5 mts. 20 años: 5.0 mts. Máxima: 6 mts.
	Follaje	Perenifolio.
	Tipo de follaje, crecimiento	Denso, medio.
	Floración y fruto	Lineales lanceoladas. Hojas de 4 a 5 brotes cortos, succulentas, angostas-ovadas, 7-12 mm de largo, 4 mm de ancho, ápice agudo, margen ondulado
	Respuesta a la poda	Buena.
	Separación	6 mts.
	Propagación	Por semilla.
	Longevidad	45 años.
	Tolerancia al smog.	Mediana.

## 6. Administración del proyecto

Mediante la digitalización de la base de datos de las especies presentes en el área de UPIITA y en conjunto con la representación gráfica brindada por el dron nos permitiremos determinar una graficación y digitalización de información, para el control y seguimiento de las especies arbóreas en la UPIITA.

### LINK PRESENTACIÓN:

[https://www.canva.com/design/DAFQD8kP8wM/QYMqjF3qWdVJING9OcJMTw/view?utm\\_content=DAFQD8kP8wM&utm\\_campaign=designshare&utm\\_medium=link2&utm\\_source=sharebutton](https://www.canva.com/design/DAFQD8kP8wM/QYMqjF3qWdVJING9OcJMTw/view?utm_content=DAFQD8kP8wM&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton)

### LINK PÁGINA FINAL:

[https://joseemmanuelvg.github.io/%C3%81RBOREO\\_UPIITA-JEVG.html](https://joseemmanuelvg.github.io/%C3%81RBOREO_UPIITA-JEVG.html)

## Referencias

- Encinas, G. C. (s.f.). *Manual Práctico de censos forestales*. Atalaya: CORPIAA.
- MARTHA LILIANA PERDOMO RAMIREZ, R. H. (s.f.). *MANUAL DEL CENCISTA Y AUXILIAR CENSO DEL ÁRBOL URBANO DE BOGOTÁ D.C.* . Bogotá D.C, Colombia: DANE.
- mheducation. (2020). Unidad 2. Sistemas gestores de contenidos. Mc Graw Hill Education. Obtenido de <https://www.mheducation.es/bcv/guide/capitulo/8448183924.pdf>
- Microsoft. (2012 - 2022). *Jesus Hispano: Guía sobre Git y GitHub*, . Obtenido de github.com: <https://github.com/about>
- Microsoft. (2022). *Conceptos basicos de azure*. Obtenido de learn.microsoft.com: <https://learn.microsoft.com/es-es/>
- SEDEMA . (2016). *CATÁLOGO DE PLANTAS VIVERO YECAPIXTLA*. CDMX: Alberto Meza. Obtenido de <http://data.sedema.cdmx.gob.mx/sedema/images/archivos/temas-ambientales/reforestacion-urbana/catalogo-yecapixtla-2016.pdf>
- WordPress. (2022). *ACERCA DE NOSOTROS*. Obtenido de wordpress.com: <https://wordpress.com/es/about/>