



Por encargo de:



Ministerio Federal  
de Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza  
y Seguridad Nuclear

de la República Federal de Alemania

HOJA DE RUTA

Selección de la

**Paleta Vegetal**

en Proyectos del Espacio Público



GOBIERNO DE  
**MÉXICO**

**DESARROLLO TERRITORIAL**  
SECRETARÍA DE DESARROLLO AGRARIO, TERRITORIAL Y URBANO

**MEDIO AMBIENTE**  
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

El presente documento se realizó en el marco de cooperación técnica entre el Gobierno de México y el Gobierno de Alemania, acompañado de la Cooperación Alemana al Desarrollo Sustentable (GIZ, por sus siglas en alemán) GmbH en México; a través del Programa "Protección del Clima en la Política Urbana de México (CiClim)", el cual es financiado por el Ministerio Federal del Medio Ambiente, Protección a la Naturaleza y Seguridad Nuclear (BMU) de Alemania. La colaboración del gobierno mexicano fue representada por la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano.

Primera Edición 2022

Elaborado en México.

**Publicado por**

Deutsche Gesellschaft für

Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

**Programa**

Protección del Clima en la Política Urbana de México (CiClim)

ciclim@giz.de

D.R. © 2022 Deutsche Gesellschaft für

Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

**Coordinación institucional****Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano**

Román Meyer

Titular

de la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano

Javier Garduño

Titular

de la Unidad de Planeación y Desarrollo Institucional

Diana Quiroz

Directora de Políticas Públicas

de la Unidad de Planeación y Desarrollo Institucional

Josué Cortés

Titular

de la Unidad de Proyectos Estratégicos para el Desarrollo Urbano

Sara López

Directora General de Planeación y Proyectos

de la Unidad de Proyectos Estratégicos para el Desarrollo Urbano

Alejandro Cuevas

Director de Proyectos

de la Unidad de Proyectos Estratégicos para el Desarrollo Urbano

Joaquín Aguirre

Coordinador de Proyectos

de la Unidad de Proyectos Estratégicos para el Desarrollo Urbano

**Cooperación Alemana al Desarrollo Sustentable - GIZ GmbH en México**

Marita Brömmelmeier

Directora Residente

Johanna Wysluch

Directora de Proyectos Ciudades Sustentables y Transporte

Guadalupe Wallace

Coordinadora Ejecutiva del Programa "Protección del Clima en la Política Urbana de México (CiClim)"

Gerardo González

Especialista en Desarrollo Urbano y Regional

Auribel Villa

Asesora Técnica del Programa "Protección del Clima en la Política Urbana de México (CiClim)"

**Coordinador de publicación**

Gerardo González

**Elaboración**

Can Lah, S. C.

**Colaboración**

Janett Jiménez

Jaime Schmidt

Ariet Muriá

**Diseño Gráfico**

Daniel Meza

**Derechos de autor**

Se permite la reproducción, total o parcial, por razones educacionales o sin ánimo de lucro de esta publicación, sin la autorización especial del portador de los derechos de autor, siempre y cuando la fuente sea citada. La GIZ agradece recibir una copia de cualquier publicación que utilice contenidos de esta publicación como fuente. No se permite en absoluto hacer uso de esta publicación con fines comerciales o de lucro.

**Deslinde de responsabilidad**

Los hallazgos, interpretaciones y conclusiones expresadas en este documento están basados en la información compilada por la GIZ y sus consultores, socios y colaboradores. No obstante, la GIZ no garantiza la precisión o integridad de la información en este documento y no puede ser responsable por errores, omisiones o pérdidas que surjan de su uso. Las imágenes fueron tomadas de diferentes páginas web.

**Forma de citar**

Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit GmbH (GIZ)- HOJA DE RUTA: Selección de la Paleta Vegetal en Proyectos del Espacio Público. México, 2022.

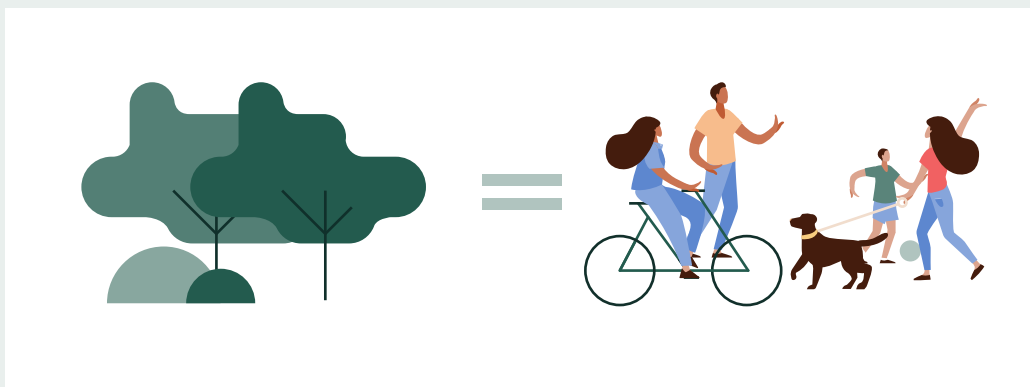
## ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>04</b>
<b>2. PALETA VEGETAL EN PROYECTOS DEL ESPACIO PÚBLICO</b> .....	<b>06</b>
<b>3. HOJA DE RUTA DE LA PALETA VEGETAL</b> .....	<b>09</b>
A. Trabajos Preliminares .....	09
B. Diseño .....	12
C. Ejecución de Obra .....	29
D. Seguimiento .....	30
<b>4. RESUMEN DE ETAPAS Y PASOS</b> .....	<b>32</b>
<b>5. BIBLIOGRAFÍA</b> .....	<b>33</b>

# 1. INTRODUCCIÓN

De acuerdo a datos del Programa de Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos un tercio de la población mundial vive en las ciudades. Se estima que la población aumentará en este tipo de asentamientos, por lo que para el año 2035 representaría el 39% de la población global e incrementarán los habitantes metropolitanos. (ONU Habitat, 2020)

Bajo este escenario de continua urbanización, el desarrollo sostenible depende cada vez más de la gestión exitosa del crecimiento urbano (ONU, 2018). Para habitar en este contexto es inherente la necesidad de espacios abiertos, no solo para el desarrollo de los roles sociales, la recreación, el ocio y el descanso, entre otros, sino también disponer de espacios verdes, sanos y transitables que contribuyan a mejorar las condiciones de vida. La vegetación es el contacto más cercano que tiene el habitante urbano con la naturaleza la cual está presente en los parques, calles y espacios públicos. Esto deriva en beneficios no solo medio-ambientales sino en la salud de los seres vivos.



Integrar la vegetación que conforma los espacios en las ciudades contribuye al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030 promovidos por la Organización de Naciones Unidas, específicamente el ODS 11 *Ciudades y Comunidades Sostenibles* y el ODS 13 *Acción por el Clima*. Una selección informada del tipo de vegetación a integrar en áreas verdes urbanas puede lograr ciudades resilientes y sostenibles, impulsando la creación de sistemas urbanos, así como medidas de mitigación y adaptación al cambio climático.



Para lograr espacios verdes saludables se debe prestar atención a los tipos de vegetación (especies de plantas) que serán integrados a los mismos. La selección de la vegetación influirá en la supervivencia del proyecto y costos: desde la inversión inicial hasta su mantenimiento a lo largo del tiempo. Se busca integrar la vegetación, ya sea de árboles, arbustos, herbáceas o cubresuelos, como parte de los elementos de los proyectos de espacio público y centrarse en su papel ecosistémico y funcional de las mismas, aunado a los beneficios puntuales en el entorno físico donde son colocados, tales como barreras cortavientos, zonas de sombra, alineamientos que enmarcan flujos de circulación o puntos de referencia.

Al considerar la vegetación en el diseño de proyectos del espacio público, esta se debe concebir como *material vivo*, ya que las condiciones de sus elementos evolucionan a través del tiempo. No es un paisaje atemporal, por el contrario, brindan cambios, por lo que debe entenderse como un *sistema vivo* que tiene: procesos, relación entre las especies, estacionalidad, ciclos y etapas. Si este concepto se encuentra presente en todas las etapas del proyecto -la planificación, el diseño, la ejecución y seguimiento- es mayor la probabilidad que la inversión brinde un impacto positivo, perdurable y escalable en las ciudades.

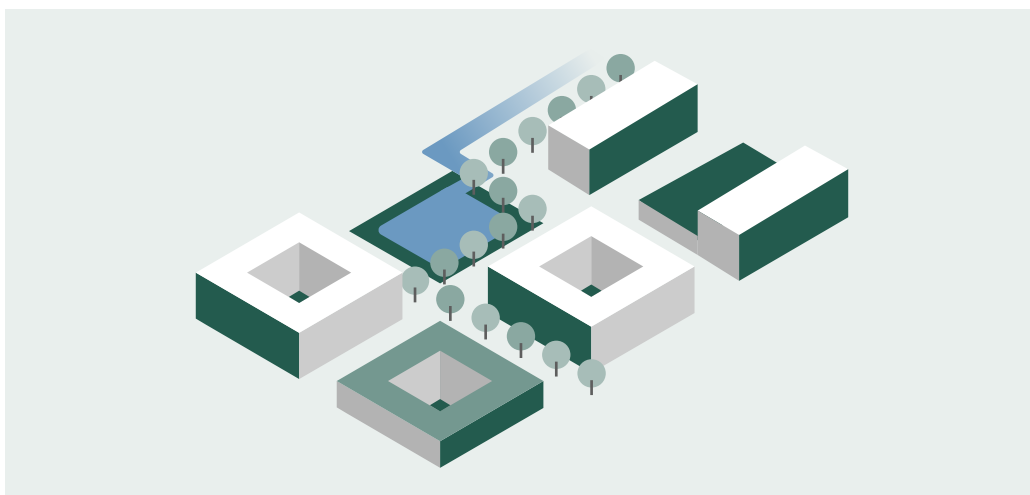
El presente documento se plantea como una herramienta de acercamiento para las disciplinas involucradas en diseñar espacio público. La intención es presentar los pasos básicos para conocer las pautas en cada etapa de un proyecto y considerarlas desde el inicio del proyecto al integrar la vegetación. Cada paso contiene información general, la cual se deberá ampliar con diversas referencias. Este documento no pretende brindar detalles, por ejemplo constructivos. Adicionalmente se recomienda consultar especialistas en la materia.

El documento se agrupa en cuatro partes:

- Definición de la Paleta Vegetal y la importancia de la selección adecuada de las especies que van a conformarla.
- Pasos a seguir (hoja de ruta) para integrar la Paleta Vegetal en un proyecto.
- El resumen que engloba las etapas y pasos (hoja de ruta) en forma de diagrama.
- Bibliografía básica a consultar.

## 2. PALETA VEGETAL EN PROYECTOS DE ESPACIO PÚBLICO

La *infraestructura verde* es “una red estratégicamente planificada de zonas naturales y semi-naturales de alta calidad con otros elementos medio-ambientales, diseñada y gestionada para proporcionar un amplio abanico de servicios ecosistémicos y proteger la biodiversidad tanto de los asentamientos rurales como urbanos” (Comisión Europea, 2014). La vegetación, suelos y otros sistemas naturales (o sistemas producto de ingeniería que imitan procesos naturales) se utilizan para optimizar la gestión del agua de lluvia y proveer servicios sociales, económicos, culturales y ambientales (IMPLAN Hermosillo, 2017).



Generalmente en el mundo de la construcción se dedican más recursos a la planeación de las edificaciones que a áreas verdes; éstos a veces se perciben como un elemento residual u ornamental. Bajo esta concepción se pierde la oportunidad de integrar la vegetación como parte de la red de infraestructura verde. La vegetación puede lograr beneficios, tales como: mejorar la calidad del aire; absorción de CO<sub>2</sub>; regular temperatura; atracción de fauna; reducción del efecto de *isla de calor*; aportación de nutrientes entre especies; infiltración de agua al subsuelo; regeneración del suelo; amortiguar el ruido; dar sombra; fomentar la movilidad no motorizada; cohesión social o en el diseño vial. Por ello, al integrarla como una red interconectada se pueden obtener diversos beneficios, donde un proyecto puede aportar a pequeña escala e irse ampliando progresivamente al conectarse con espacios adyacentes.

La Paleta Vegetal es la columna vertebral para integrar la vegetación a un proyecto de espacio público; es una lista de especies de plantas que formaran parte de un proyecto en específico. Para la selección de las especies debemos tomar en cuenta los factores ambientales, funcionales, sociales y económicos del sitio, y como valor agregado los estéticos.

Para cada especie se debe conocer su forma, el hábito de crecimiento, dimensiones a las que llegará en su edad madura, tipo de follaje, flor, fruto, tiempo de permanencia de sus hojas, así como la época del año cuando florecen o fructifica; esto nos permitirá una mejor comprensión de la planta y mejor utilización a lo largo de las estaciones del año. De igual manera, se debe tomar en cuenta los factores ambientales del sitio, por ejemplo, el clima, tipo de suelo, topografía, corrientes de aire, asoleamiento y precipitación.

Para cada especie se debe analizar su posible ubicación y rol en función del espacio que la rodea. Esto es determinante para la eficiencia del diseño y éxito del proyecto para lograr su integración al contexto. Adicionalmente, se debe considerar el mantenimiento de la vegetación para evitar pérdidas de plantas o gastos excesivos tomando en cuenta la frecuencia de riego, necesidad de poda, tipo de raíz, resistencia a las plagas o contaminación.

Por ello, conocer las especificaciones de las especies, características físicas del emplazamiento y su manejo es indispensable para elaborar la Paleta Vegetal. Seleccionar las especies desde la concepción de los proyectos tiene implicaciones positivas a largo plazo, por ejemplo: optimizar recursos, dar identidad al sitio, regenerar o conservar los ecosistemas, así como detonar actividad de calidad a los usuarios de los espacios. Por lo que no es recomendable dejar el diseño de los espacios verdes al último. Esto puede llevar a que no se planeen debidamente y que la selección de especies responda a la disponibilidad inmediata en el vivero, el precio, mercadotecnia o un atractivo por la planta.

A continuación, se presenta la Hoja de Ruta para la elaboración e implementación de la Paleta Vegetal en proyectos del espacio público abordando sus diferentes etapas.



# 3. HOJA DE RUTA DE LA PALETA VEGETAL



## A. Trabajos Preliminares

El proceso inicia con la recopilación de información para analizarla. Con base en los resultados del análisis combinado con las consideraciones para la selección del material vegetal se generará la Paleta Vegetal.

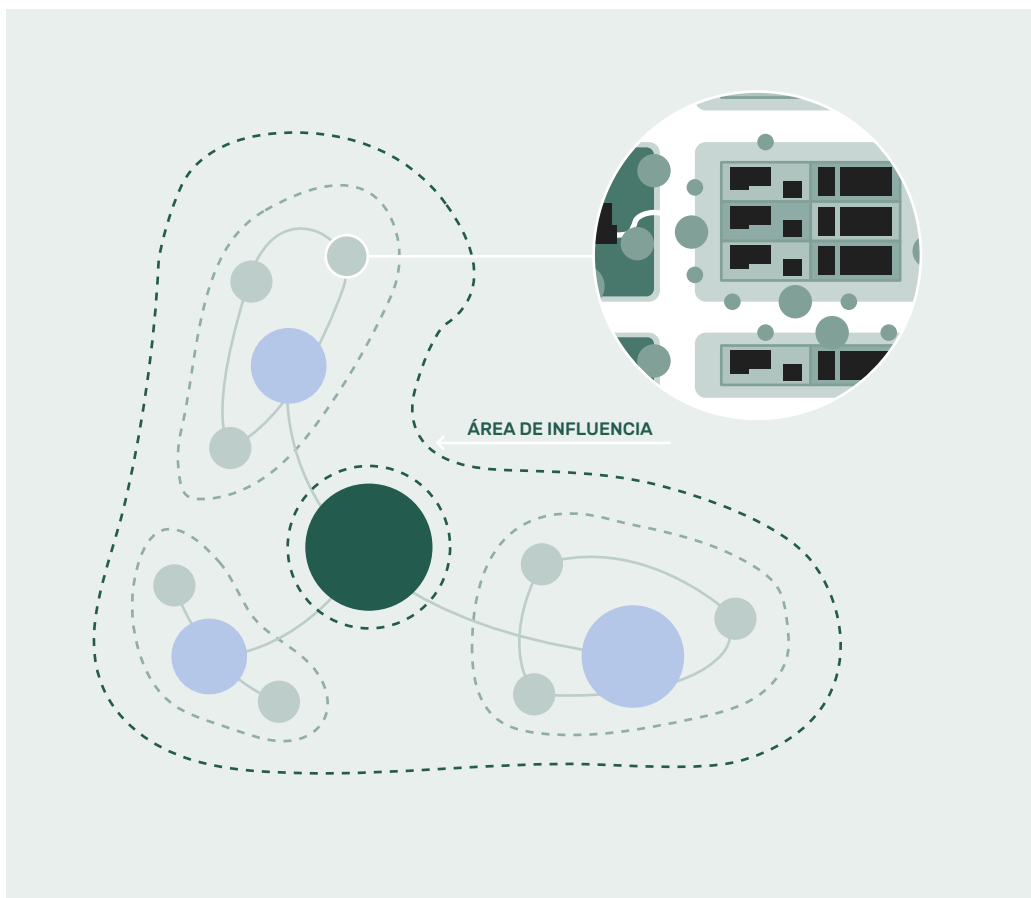
### A.1 Levantamiento topográfico

El mapeo de espacios verdes brinda información sobre las plantas existentes en un determinado sitio, tal como sus coordenadas de ubicación. Se debe realizar el levantamiento topográfico del sitio a intervenir que incluya la ubicación georeferenciada de los árboles indicando: especie, diámetro de tronco, diámetro de copa, altura y estado de salud. Entre mas detallado sea el levantamiento se podrá planear con mayor facilidad las intervenciones, así como identificar los tipos de estudios a realizar para obtener suficientes detalles. El levantamiento sirve también como base de datos sobre la cantidad y calidad de las plantas del sitio en un determinado momento.

## A.2 Análisis del sitio a intervenir

El sitio del proyecto a intervenir se debe analizar a diferentes escalas (macro y micro), tomando en cuenta las condiciones naturales y artificiales existentes. Las condiciones naturales del sitio deben investigarse desde antes de existir el asentamiento humano, así como el persistente. Generalmente las condiciones artificiales son el espacio construido por el ser humano.

Primeramente se realiza un estudio de las condiciones generales existentes del sitio a una escala macro, por ejemplo, a nivel barrio, ciudad o mayor; para después pasar a un entendimiento de condiciones específicas a menor escala, por ejemplo, una intersección, un tramo de acera o un arriate. Este ejercicio sirve para identificar las variantes de las condiciones cuando cambiamos de escala o al movernos de un sitio a otro. Este análisis sirve para modificar y ajustar la selección del material vegetal respondiendo a las necesidades de la planta y del espacio donde se emplazará.



**Condiciones naturales**



**CLIMA**

- Orientación
- Asoleamiento
- Vientos
- Temperatura
- Precipitación
- Humedad



**SUELOS**

- Suelo fértil
- Suelo erosionado o erosionable
- Suelo que dificulta el uso urbano
- Suelo rocoso, arcilloso, arenoso
- Profundidades



**AGUA**

- Aguas superficiales de escurrimiento
- Cuerpos de agua superficiales
- Zonas de recarga acuífera
- Acuíferos
- Zonas inundables
- Infraestructura existente (plantas de tratamiento, colector pluvial etc.)



**FAUNA**

- Mamíferos
- Acuática
- Aves
- Insectos
- Reptiles



**VEGETACIÓN URBANA**

- Área naturales protegidas conectadas a bosques urbanos
- Árboles
- Arbustos y herbáceas
- Cubresuelos



**RELIEVE**

- Pendientes
- Accidentes
- Topoclima

**Condiciones artificiales (espacios construídos)**



**REDES DE INFRAESTRUCTURA**

- Agua
- Drenaje
- Electricidad
- Gas
- Fibra óptica



**VÍAS / MOVILIDAD**

- Vía primaria/secundaria
- Acceso controlado
- Circulación peatonal
- Vía ciclista
- Estacionamiento vehicular



**VÍAS / TRANSPORTE**

- Vehículo privado
- Vehículo público de pasajeros
- Vehículo para bienes o mercancías



**ESPACIOS PÚBLICOS ABIERTOS**

- Calles
- Plazas
- Jardines
- Camellones
- Bosques urbanos



**OTROS ESPACIOS / USOS**

- (espacios abiertos y cerrados)
- Vivienda
  - Industria y comercio
  - Equipamiento y administración
  - Salud
  - Educación
  - Recreación

### A.3 Programa de necesidades

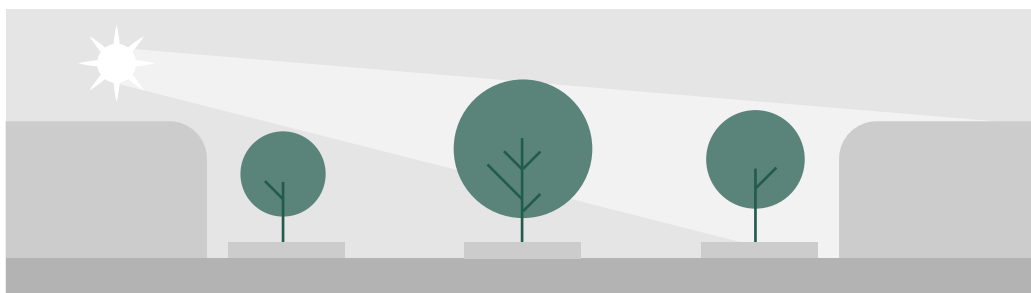
Se debe establecer un programa de necesidades de paisaje y de vegetación. Este debe definir los usos y/o las aplicaciones de la vegetación, por ejemplo, dar sombra, protección, seguridad, amortiguar el ruido, crear microclima, reparar o conservar el ecosistema, atraer cierto tipo de fauna para cumplir con alguna función en el ecosistema, fomentar la caminabilidad conectando parques, para la orientación sensorial (mediante el olor o tacto del material vegetal), para área de estudio, área de estar, área para comer (por ejemplo, para hacer picnic) o como parte del diseño vial al ampliar la acera con cubresuelos y acortar la distancia de cruce peatonal o en áreas de espera (refugio) en camellones.

## B. Diseño

El objetivo de la etapa de diseño es seleccionar las especies de las plantas (material vegetal) para la Paleta Vegetal del proyecto. Las siguientes ocho consideraciones sirven para tener mayor información y tomar decisiones más acertadas para escoger cada una de las especies de la plantas y que aporten los beneficios medio-ambientales mencionados con anterioridad.

### B.1 Emplazamiento de la planta

Una especie de planta se puede desarrollar favorablemente en un punto pero a un metro de distancia su comportamiento puede diferir si las condiciones no son iguales, tales como, el asoleamiento, temperatura, humedad o tipo de suelo. Alguien podría pensar que si una especie se ha desarrollado frente a la puerta de una casa, esa misma tendría éxito a lo largo de la calle. Pero esto no necesariamente es así, a lo largo de la calle podemos encontrar otras condiciones que modifiquen el desarrollo de la especie o no permitan su desarrollo, por ejemplo por edificaciones a diferentes alturas u otros árboles que bloquean el paso de la luz solar o arriates más pequeños que no permitan su crecimiento.





## B.2 Origen y distribución de la planta

Las especies de plantas se clasifican según su origen y distribución, las cuales se deben contextualizar a un lugar, por ejemplo, a un área, isla, estado, país, región o continente. Se dividen en cuatro grupos y a continuación se ejemplificará con mapas tomando como lugar de referencia la Ciudad de México.

### Nativa



La especie nativa se encuentra dentro de su área de distribución natural y es original del sitio, esto es, no fue introducida por los humanos. Estas plantas pueden hallarse en una región incluyendo parte del territorio mexicano. También pueden encontrarse en otros países si están bien adaptadas y relacionadas con otras especies con las que han compartido su historia.

### Endémica



La especie endémica está distribuida única y exclusivamente en el área delimitada, por ejemplo, una planta que solo se da en Xochimilco en la Ciudad de México. Una especie endémica siempre es nativa, pero una especie nativa no siempre es endémica.

### Exótica



La especie exótica es introducida fuera del área de distribución original, esto es fuera del territorio mexicano. Algunas plantas ornamentales son especies exóticas provenientes de otro continente o país, por ejemplo, la jacaranda (*Jacaranda mimosaeifolia*) y la bugambilia (*Bougainvillea spp*) son originarias de Sudamérica.

### Invasora



La especie invasora es nativa de otro país y se considera así cuando se establecen, reproducen y dispersan sin control, causando daños al ecosistema, a las especies nativas, a la salud o a la economía. Las especies exóticas pueden ser invasoras.

### Vegetación disponible en viveros mexicanos

La vegetación disponible en los viveros es a la que normalmente se recurre para su integración en los proyectos. Esa disponibilidad a veces se rige por las leyes de la oferta y la demanda del momento, lo cual no siempre favorece para la elaboración de la Paleta Vegetal. Es importante identificar el origen de las especies, particularmente aquellas exóticas al revisar el Listado de Especies Exóticas Invasoras para México de la SEMARNAT. La utilización de especies nativas y endémicas en los proyectos nos sirven para conservar y restaurar la biodiversidad así como los ecosistemas de un sitio.

### B.3 Estratos

Hay diferentes características de las plantas que permiten clasificarlas; por ejemplo, por su altura, forma (de la copa, color, crecimiento), tipos (de tallo, raíz, hoja, suelo), por sus requerimientos lumínicos y de agua, por la época de foliación, floración y fructificación o por los servicios ambientales que brindan. La estratificación vegetal es la distribución de las plantas en los ecosistemas considerando su tamaño. Se deben integrar como mínimo tres tipos de estratos en proyectos del espacio público; cada estrato juega un papel específico. A continuación se enlistan algunos beneficios para cada uno.

#### Árboles

Es el estrato superior y la especie dominante.

- Disminuye los contaminantes atmosféricos
- Reduce la temperatura ambiental

#### Arbustos y herbáceas

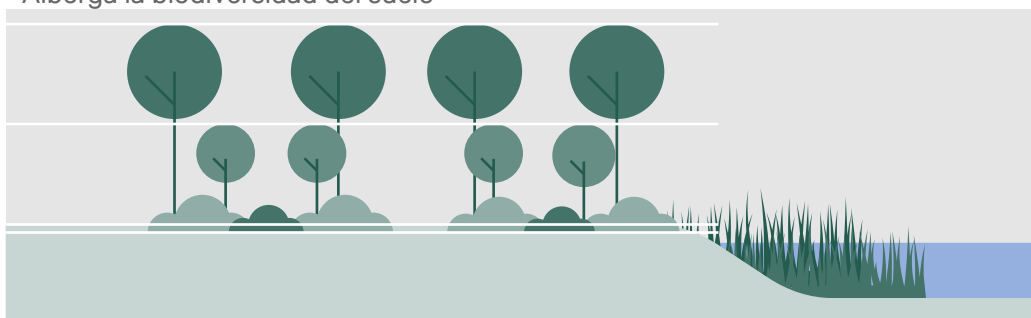
Es el estrato medio con copas dispersas.

- Aporta a la constitución orgánica de los suelos
- Favorece el crecimiento de plántulas de arbustos
- Mantiene biodiversidad de los ecosistemas
- Confiere estabilidad estructural

#### Cubresuelos

Es el estrato inferior cerca del suelo.

- Impide la erosión y compactación del suelo
- Beneficia la retención y filtración de agua
- Incrementa la fertilidad del suelo
- Alberga la biodiversidad del suelo



Estos tres tipos de estratos no son los únicos, en permacultura se considera que son siete: trepadoras, cultivos de cobertura de suelo, rizosfera (tubérculos), estrato herbáceo, estrato arbustivo, árboles de porte bajo y árboles de porte alto.

#### B.4 Sustratos

Se debe conocer las características de composición orgánica y mineral del suelo en el que vamos a trabajar para saber si se encuentra en condiciones óptimas para plantar el tipo de vegetación que proponemos. Algunas especies requieren sustratos con mayor capacidad de drenado y otras mayor retención de agua. El sustrato es el alimento de la planta y dependemos de ello para que nuestro material vegetal se desarrolle en las mejores condiciones.



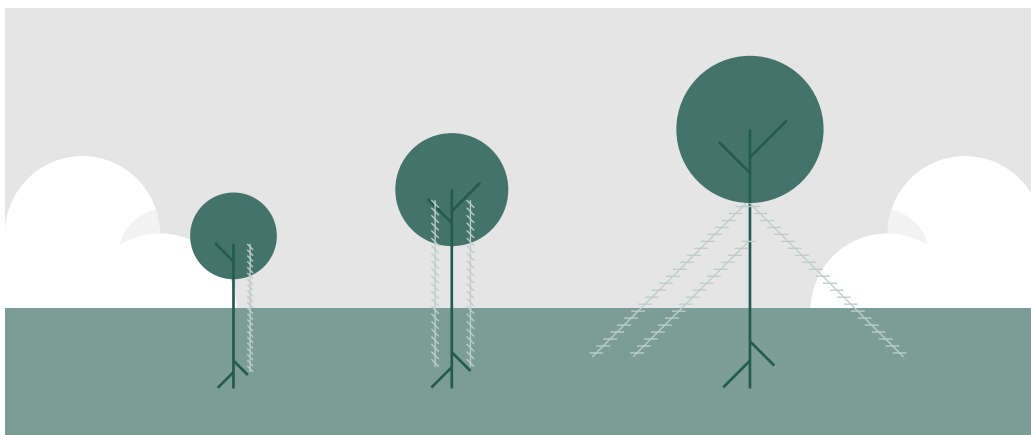
#### B.5 Acolchados

Los acolchados vegetales como: madera triturada, corteza, fibra de coco, paja; o minerales como: gravilla, tezontle, roca decorativa, etc. tienen la función principal de evitar la pérdida rápida de humedad y/o nutrientes del suelo. También tienen otros beneficios como favorecer la infiltración, incrementar la fertilidad del suelo, contribuir a la prevención de la erosión, ayudar a controlar las malas hierbas y erradicar los patógenos.



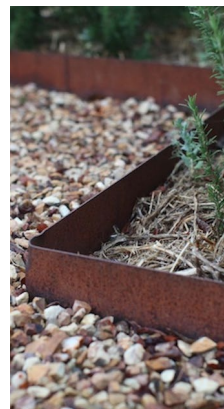
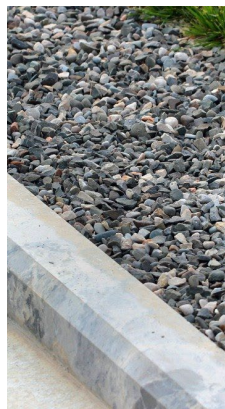
## B.6 Tutores

El tutor es una guía larga que puede ser metálica o comúnmente de madera que se instala a un lado de la planta para sujetar su tallo mientras es tierno a fin de que no se tuerza o se rompa; o bien, se pone para guiar el desarrollo de la planta. En proyectos del espacio público es indispensable instalarlo ya que protegen a la planta y la acompañan desde que se planta hasta su consolidación en el sitio.



## B.7 Límites o bordes

Los bordes permiten delimitar diferentes zonas entre los pavimentos exteriores y las áreas verdes e incluso para hacer separaciones dentro de las mismas áreas verdes. Los bordes pueden brindar beneficios prácticos como mantener los sustratos en su sitio, servir de barrera para la raíz o para evitar que pastos invasores entren a otras zonas. Los bordes pueden fabricarse con acero, madera, piedras naturales o bordes prefabricados de poliestireno.



## **B.8 Otras consideraciones**

Hay otras consideraciones al seleccionar las especies para la Paleta Vegetal, y son:

- Seleccionar especies que requieran menor cantidad de riego
- Mayor capacidad de adaptación
- Bajo costo de mantenimiento
- Especies resistentes a plagas
- Raíces y/o copas que no afecten la infraestructura
- Atracción de polinizadores, aves u otra fauna
- Absorción de CO<sub>2</sub>
- Limpieza del agua para el riego
- Mejorar calidad del suelo
- Fomentar corredores verdes y biológicos.

## **B.9 Selección de la Paleta Vegetal**

El criterio para la selección de especies de plantas para conformar la Paleta Vegetal será diferente para un parque que para una plaza, para un camellón ancho de una vía que para una acera, para una terraza o azotea que para un jardín (horizontal o vertical) o colindancia. Entre mas diversidad de especies y relación entre ellas, se pueden generar servicios ambientales a los ecosistemas y aportar beneficios sociales y económicos.

Con base en los resultados del análisis preliminar durante los tres pasos de la etapa A y tomando en cuenta las ocho consideraciones de la siguiente etapa (B.1 a B.8), se cruza la información con diversas fuentes para conocer las características de las plantas que podemos utilizar. Las fuentes pueden ser publicaciones científicas, municipales, catálogos de viveros locales u otras. Se recomienda consultar varias fuentes para ampliar la información.

Existen publicaciones que nos ofrecen información analizada y desglosada acerca de las características de las especies de plantas, tal como: su descripción, dimensiones, forma, el asoleamiento que necesitan, cantidad de agua, si son resistentes a plagas y usos más frecuentes. En el capítulo de bibliografía de este documento se encuentran referencias de libros y guías de arbolado para las especificaciones de las plantas, por ejemplo: Calderón de Rzedowski, G., 2010; Chacalo, A., 2010; Gobierno del Distrito Federal, 2000; Martínez, G., s/f; y Martínez, L. 2008. Así mismo se debe de consultar la NOM-059-SEMARNAT, referente a la Protección ambiental - Especies nativas de México de flora y fauna silvestres - Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio - Lista de especies en riesgo.



Las especies de plantas para una Paleta Vegetal deben estar de acuerdo al uso y programa de necesidades del proyecto. A continuación se muestra un ejemplo de cómo se representan las especies por medio de una imagen completa de la planta y otra con un detalle de la misma (flor, hoja u otro), incluyendo el nombre científico y común.

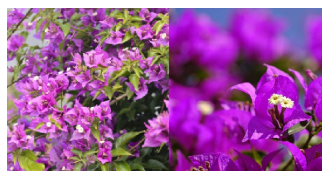
### Especies de sol

#### Árboles y arbustos de porte alto



*Nerium oleander*  
Rosa laurel

#### Trepadoras y colgantes



*Bougainvillea glabra*  
Bugambilia

#### Xerófilas



—  
Variedades de agaves

#### Arbustivas de porte medio



*Pittosporum tobira*  
Clavo verde

#### Arbustivas florales



*Lavandula officinalis*  
Lavanda

#### Cubresuelos



—  
*Juniperus horizontalis*  
Junipero rastrero

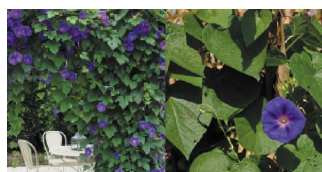
### Especies nativas y/o endémicas del lugar

#### Árboles y arbustos de porte alto



*Acacia farnesiana*  
Huizache

#### Trepadoras y colgantes



*Ipomea purpurea*  
*Ipomea morada*

#### Xerófilas



—  
*Tagetes erecta*  
Cempasúchil

*Arbustivas de  
porte medio*



*Variedades de  
opuntias*

*Arbustivas  
florales*



*Tagetes lunulata  
Cinco llagas*

*Cubresuelos*



*Juniperus monticola  
Enebro azul*

**Especies ornamentales de sombra**

*Arbustos de  
porte alto*



*Schefflera actinophylla  
árbol del pulpo*

*Arbustivas de  
porte medio*



*Philodendron xanadu  
Xanadú*

*Herbáceas de  
porte medio*



*Variedades de  
helechos*

*Cubresuelos*



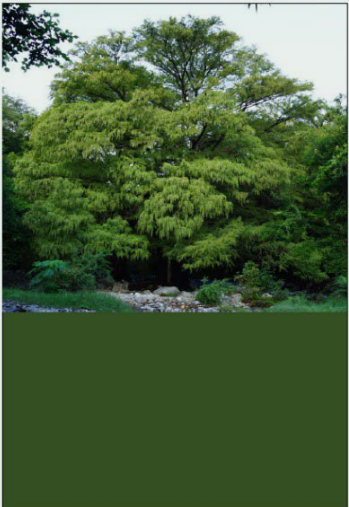

*Hedera helix  
Hiedra mini*

Para cada especie de planta se elabora una ficha técnica. Todas las fichas técnicas se compilan para conformar la Paleta Vegetal. La Paleta Vegetal debe entregarse junto con los planos del proyecto ejecutivo, para quien administre el proyecto construido conozca las necesidades de la vegetación y brinde un adecuado seguimiento. A continuación se muestra un ejemplo de ficha técnica para la Paleta Vegetal.

Ficha técnica de una especie de planta para la Paleta Vegetal.

### FICHA TÉCNICA DE MATERIAL VEGETAL

<b>Nombre Común</b>	Ahuehuate											
<b>Nombre Científico</b>	Taxodium mucronatum											
<b>Familia</b>	Cupressaceae											
<b>Origen</b>	México y Guatemala											
<b>Sombra</b>	Densa	Medio	Ligera									
<b>Crecimiento</b>	Lento	Moderado	Rápido									
<b>Tipo de Planta</b>	Árbol	Arbusto	Herbáceas									
<b>Descripción</b>	Árbol muy longevo. Muy estimado por los antiguos pobladores del Valle de México cultivado para adornar los jardines reales. Árbol nacional de México											
<b>Talla</b>	Pequeña      Mediana      Alta											
<b>Dimensiones de planta adulta</b>	Altura: De 18 hasta 40 m Diámetro Tronco: Hasta 14 m de diámetro Diámetro Copa: 30 m Forma: Piramidal											
<b>Tipo de Foliaje</b>	Perenne	Semi caduco	Caduco									
<b>Tipo de Raíz</b>	Superficiales											
<b>Tipo de Suelo</b>	Prefiere suelos profundos, húmedos ricos en materia orgánica y PH mayor a 7											
<b>Flor</b>	Flores verdes a café, florea en primavera.											
<b>Fruto</b>	Ovalos color café, de 1 a tres pulgadas, no atraen fauna											
<b>Asoleamiento</b>	Sombra	Semi sombra	Sol									
<b>Poda</b>	Requiere poda sanitaria											
<b>Riego</b>	Bajo	Moderado	Abundante									
<b>Servicios ambientales</b>	Fijación de nitrógeno, materia orgánica, alberga gran cantidad de fauna, disminuye la temperatura atmosférica.											
<b>Afectación a plagas y enfermedades</b>	Muy resistente a enfermedades y plagas											
<b>Resistencia a la Contaminación</b>	Moderada											
<b>Asociación con otras especies</b>	Ecosistemas riparios											
<b>Características</b>	Prefiere climas cálidos y semicálidos aunque se adapta a los templados. Esta especie es freatofita por excelencia. Se encuentra tanto a la orilla de ríos como de manantiales. Es poco resistente a las heladas y vientos fuertes, además es tolerante a la sombra cuando es joven. Es muy tolerante a la sequía y de rápido crecimiento, favoreciéndole los climas lluviosos durante todo el año o al menos con lluvias elevadas en verano											
<b>Usos recomendables en el espacio público</b>	Utilizado como planta de sombra y ornato en parques y jardines, barrera contra el viento, espécimen.											
<b>Otros Usos</b>	Usos religiosos y en medicina alternativa.											
<b>Afectación a infraestructura urbana</b>	Aérea	Subterránea										
<b>Distancia entre plantas</b>	En asentamientos urbanos, se recomienda una distancia entre plantas de 12 m											
<b>Distancia a construcciones</b>	Banquetas no menores a 8 m de anchura y una superficie mínima por árbol de 6 m <sup>2</sup>											
<b>Distancia a tuberías e infraestructura subterránea y aérea</b>	10 m											
<b>Tamaño de arriate (mínimo y recomendable)</b>	Mínimo 2 m x 2 m de ancho, recomendable 3 m x 3m.											
<b>Multiplicación</b>	Por semilla y estructuras vegetativas, estacas.											
<b>Comportamiento Anual</b>	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
<b>Foliación</b>	[Barra verde]											
<b>Floración</b>	[Barra verde]											
<b>Fructificación</b>	[Barra verde]											

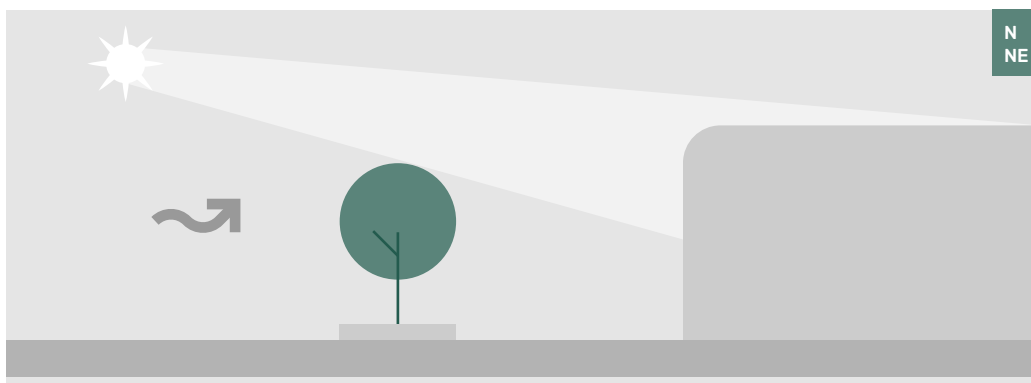


Los siguientes incisos tratan sobre las recomendaciones y criterios, las cuales estarán sujetas a las condiciones específicas de cada sitio, anchos de calle, orientación, edificaciones existentes y el programa de necesidades.

**B.10 Recomendaciones para la ubicación de la vegetación urbana en diferentes climas**

**Clima de montaña**

Se debe permitir el asoleamiento de las fachadas Norte (N) y Noreste (NE) durante la mañana. En estas fachadas es recomendable plantar árboles de hoja perenne, especialmente coníferas que protejan y desvíen los vientos dominantes del Norte, procurando evitar la sombra del árbol sobre la fachada.



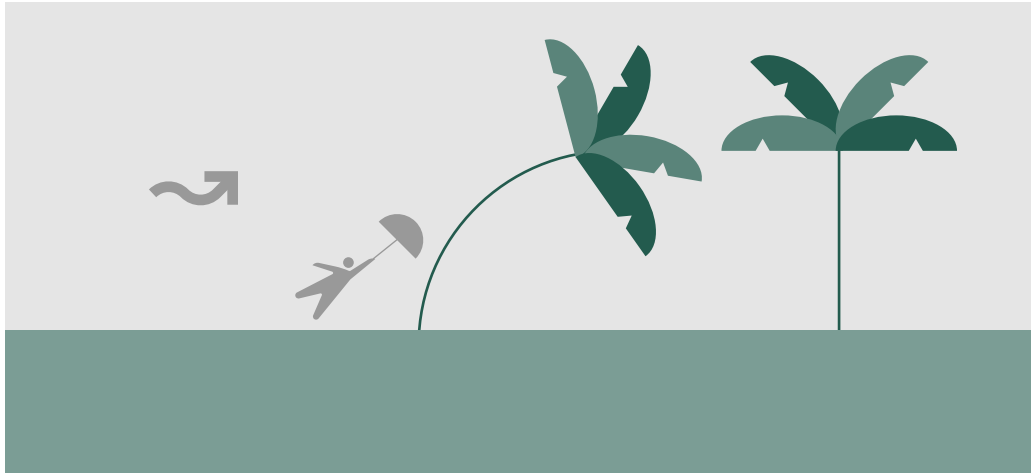
**Clima templado**

Es recomendable proteger las fachadas Sur (S) y Suroeste (SO) con árboles de hoja perenne. Las fachadas orientadas al Norte (N) y Noreste (NE) se deberán proteger con árboles de hoja caduca que permitan el asoleamiento durante el invierno.



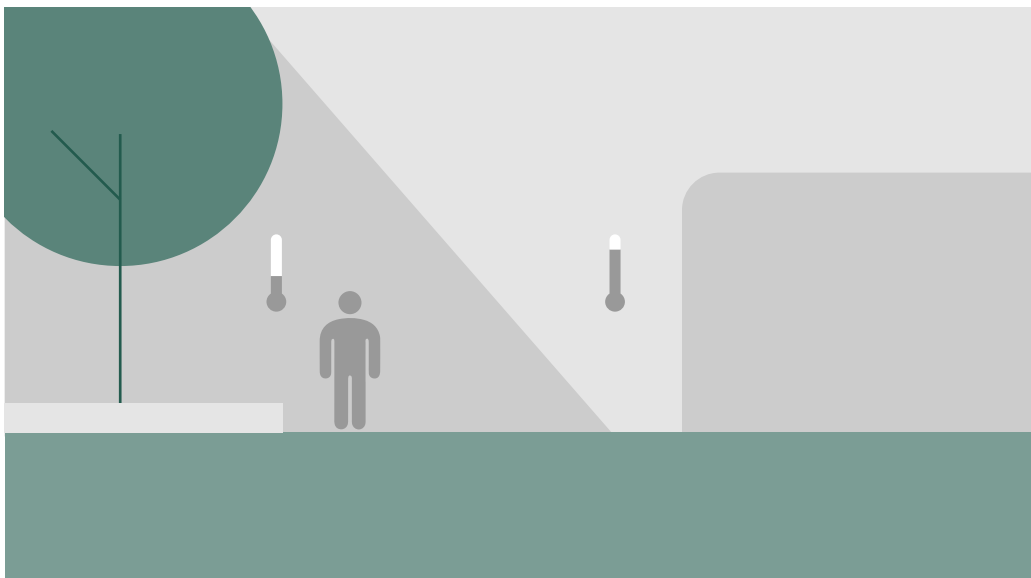
### Clima tropical húmedo

Se recomienda la vegetación de hoja perenne que permita el paso del viento y al mismo tiempo refresque; de esta manera funcionan las palmeras.



### Clima semi desértico (extremoso)

Se recomienda usar vegetación en las aceras que proteja y aminore los cambios bruscos del clima, por ejemplo, por medio de la proyección de sombra y generación de refugios.



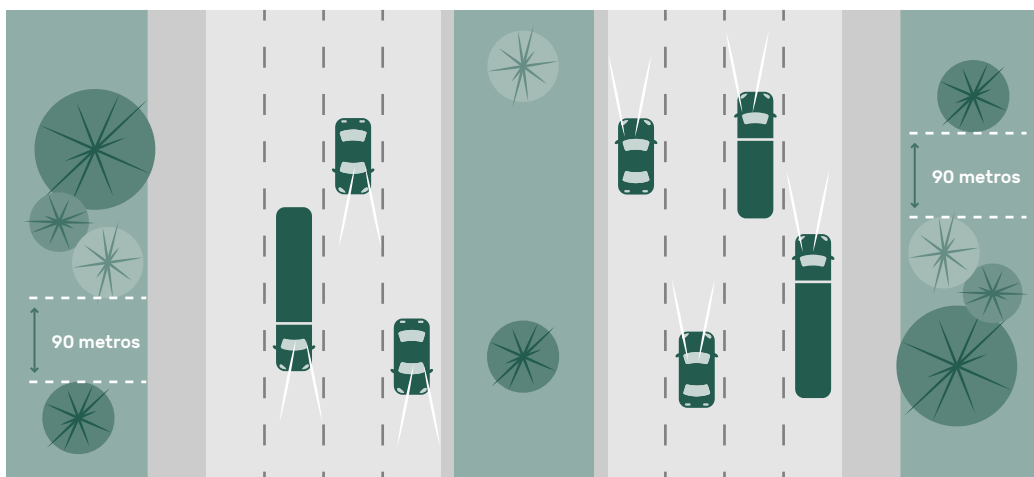
### B.11 Recomendaciones para la forestación en vías

#### Carreteras y vías de acceso controlado

- Sembrar en forma densa grupos de árboles de porte alto y mediano.
- Espaciamiento entre árboles aproximado de 90 metros.
- La vegetación debe garantizar la visibilidad al conductor a: señales viales, vistas y puntos de referencia.
- Reforestar nodos sin bloquear la visibilidad.
- Cubrir taludes con cubresuelos para ayudar a su estabilidad.

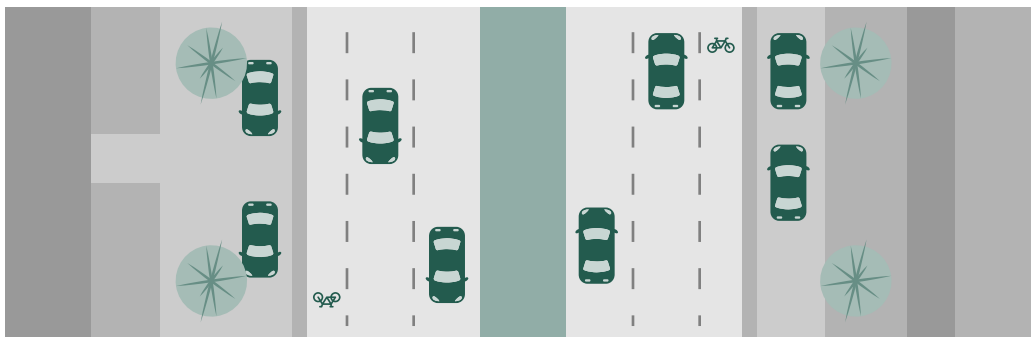


- En faja separadora (camellones) anchos sembrar arbustos altos y secciones con arbolado.
- En vías de alta velocidad se pueden utilizar especies homogéneas de árboles en grupos densos que sirvan como referencia al conductor.

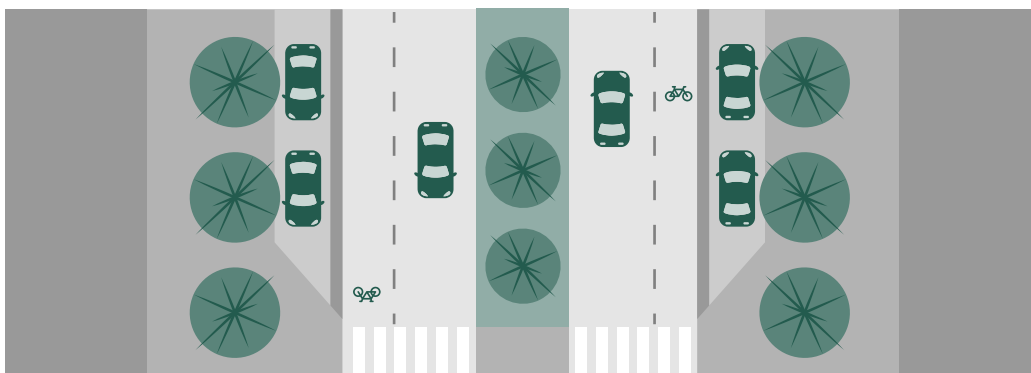


**Vía primaria**

- Utilizar poca variación de especies de árboles.
- Integrar los tres estratos a lo largo de la vía.
- Sembrar árboles y arbustos de porte alto y frondosos.
- Sembrado homogéneo y equidistante para reforzar su carácter en corredores urbanos.
- Agrupación densa para crear un colchón entre los edificios y el tránsito de vehículos.
- Evitar bloquear vistas, puntos de referencia y señales viales.
- Sembrar en camellones cuando sea factible.
- Reforzar la visibilidad particularmente al conductor en las esquinas, intersecciones y cruces peatonales.
- Combinar la vegetación con mobiliario y equipamiento para dar protección y sombras.
- En vías con gran afluencia peatonal y estacionamientos protegerlos con alguna estructura o arriate.

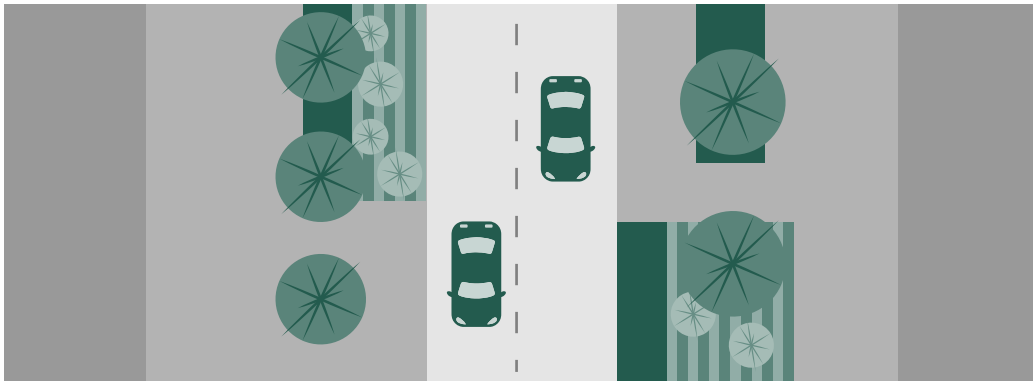
**Vía secundaria**

- Utilizar variación ilimitada de especies e integrar los tres estratos a lo largo de la vía.
- Sembrar árboles de porte alto y medianos de forma densa y cerrada.
- Evitar bloquear vistas, puntos de referencia y señales viales.
- Reforestar franjas de estacionamiento.



### Vía local

- Utilizar amplia diversidad de especies y variedad de tamaños e integrar los tres estratos a lo largo de la vía.
- Evitar bloquear vistas, puntos de referencia y señales viales.
- Evitar la interferencia del arbolado con la infraestructura subterránea y cableado aéreo.
- En calles angostas evitar obstruir el paso con la vegetación, se pueden utilizar los rematamientos de las edificaciones para sembrar y hacer uso de arbustos y plantas trepadoras.
- Usualmente son vías de carácter residencial con densidad de tránsito medio y bajo, por lo que requieren protección y ambientación.



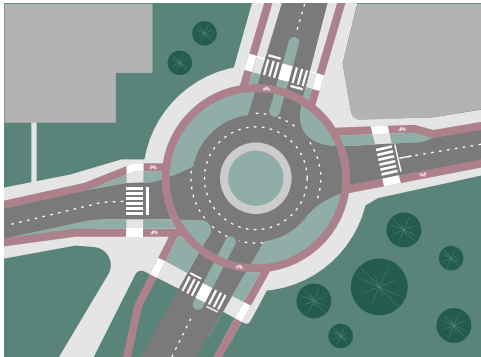
### Nodos

- Sembrado denso a base de pocas especies en grandes manchas o grupos.
- Utilizar especies bajas, con volumen, siempre verdes y con contraste entre algunos árboles a manera de referencia.

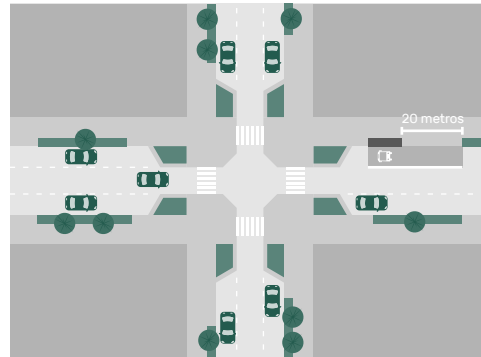


A continuación se muestran algunas oportunidades para emplazar la vegetación en espacios abiertos.

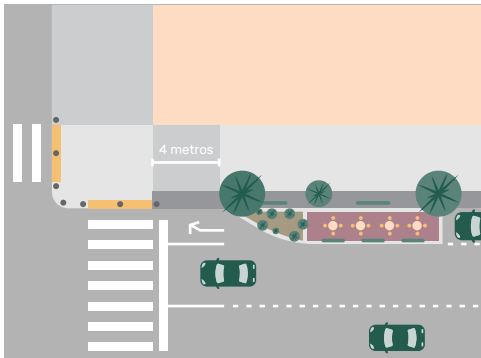
Cruce peatonal en glorieta



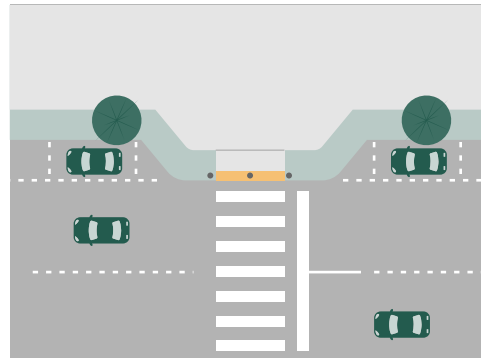
Cruce peatonal perpendicular con ampliación de acera y parada de transporte



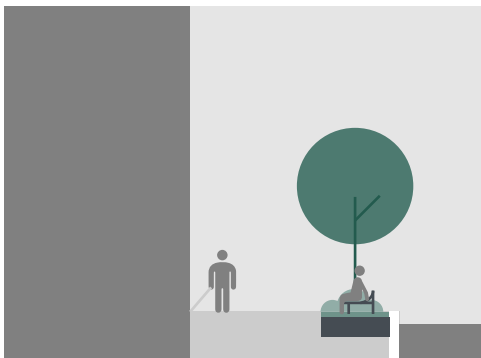
Cruce peatonal en esquina con ampliación de acera con jardín de lluvia y enseres



Cruce peatonal a media cuadra



Franja peatonal y vegetación en acera

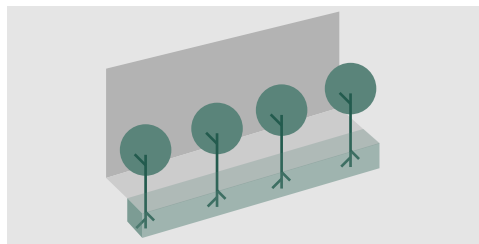
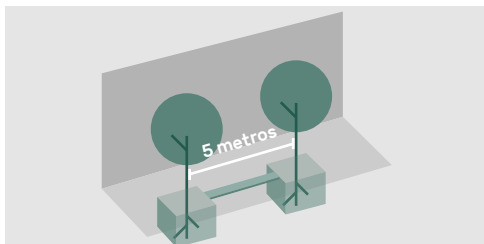


Calle peatonal



### Plantación de árboles en acera

El sembrado de árboles en acera deben tener como mínimo 2.5 metros de tronco libre antes de la copa, el distanciamiento entre uno y otro varía acorde con el tipo y tamaño de la especie; la distancia estándar es de 5 metros de tronco a tronco.

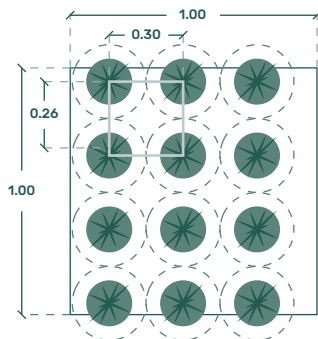


### Disposición de la vegetación arbustiva

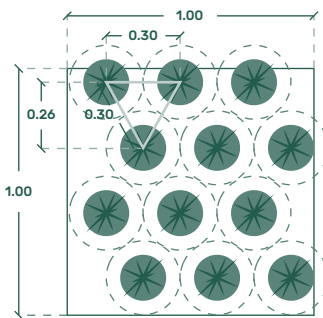
Se opta por una u otra disposición con base en la función de la vegetación, sus requerimientos, necesidades de espacio en edad adulta, dimensiones de compra y características del terreno en donde se va a sembrar o inclusive la apariencia que se busca conseguir. Las disposiciones de vegetación más utilizadas son:

- **Cuadrada o rectangular.** En donde cada 4 plantas configuran un cuadrado que se repite en toda la superficie de plantación.
- **Tres bolillo.** En esta disposición cada 3 plantas conforman un triángulo. Presentan una mayor uniformidad que la disposición cuadrada, ya que para una misma separación de las plantas, la densidad de plantación es mayor.
- **Aleatoria o irregular.** Esta plantación se utiliza para lograr una apariencia silvestre, no reticular ni simétrica.

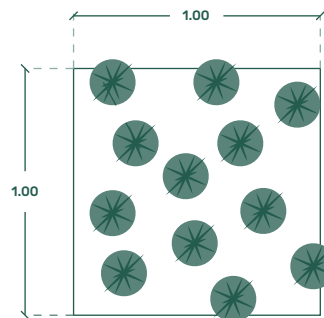
**Plantación cuadrada @ 0.30 metros**  
12 plantas por m<sup>2</sup>



**Plantación a tres bolillo @ 0.30 metros**  
12 plantas por m<sup>2</sup>



**Plantación aleatoria o irregular**  
12 plantas por m<sup>2</sup>



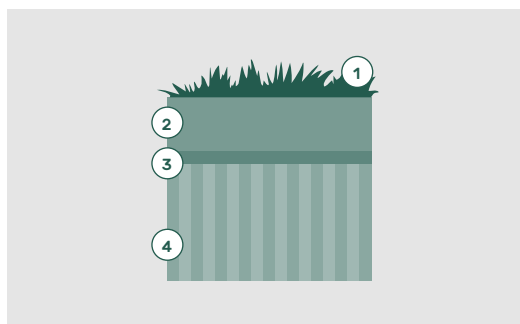
Se deben contemplar los espacios para el adecuado crecimiento de las especies.

La distancia de plantación se define por:

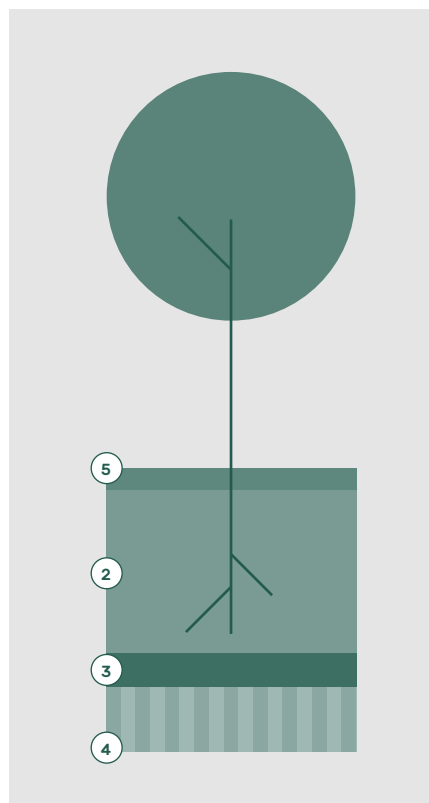
- Las dimensiones de compra de las especies
- La proyección de crecimiento (tamaño de la planta en edad adulta)
- Velocidad de crecimiento
- Función. Este aspecto garantiza la buena salud y desarrollo del sistema y eficiencia de mantenimiento, evitando sobrepoblar en el momento de la inauguración de la obra para lograr una apariencia abundante y frondosa, comprometiendo las etapas de desarrollo de las especies.

### Detalles de plantación

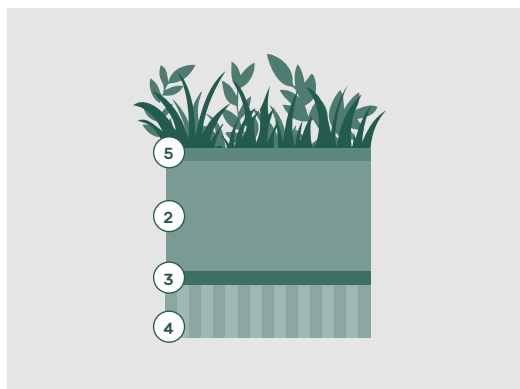
#### Plantación tipo de cubresuelos



#### Plantación tipo de árboles



#### Plantación tipo de arbustivas



- ① Cubresuelos
- ② Sustrato de plantación mezcla de suelo mejorado
- ③ Capa de grava o tezontle de 3/4
- ④ Terreno natural
- ⑤ Acolchado



## C. Ejecución de Obra

Los siguientes incisos corresponden a la obra, sin olvidar el retiro y demolición de elementos ajenos al proyecto.

### C.1 Trazo

Lo primero que se tiene que hacer es trazar el diseño en el sitio, esto se puede hacer con cal, hilos, estacas y/o cualquier elemento que nos ayude a identificar el trazo.

### C.2 Verificar niveles, drenes, movimiento de tierra, encharcamientos

Los trabajos de movimientos de tierra dependen del correcto funcionamiento del sistema. Se debe nivelar para evitar deslaves, encharcamientos, erosión, entre otras. El flujo del agua deberá estar diseñado para que esta vaya por donde se requiera (para conducir, aprovechar e infiltrar). El excedente se debe canalizar al sistema de captación de agua pluvial.

### C.3 Colocación de sustratos para el mejoramiento de suelo

En algunos casos, se debe incluir el mejoramiento del sustrato (la tierra) en donde se va a plantar la vegetación, ya que en los proyectos urbanos es común que los suelos sean pobres y eso influya en que no se desarrolle el arbolado o cualquier tipo de vegetación adecuadamente. Por lo que es necesario añadir un sustrato mejorado para la plantación, esto se establece dependiendo de los análisis del suelo y las necesidades para cada especie a plantar.

### C.4 Infraestructura para el riego

Antes de concluir los trabajos de nivelación se deberán colocar las instalaciones de riego de acuerdo al diseño. Se abren las zanjas, se construye la red de infraestructura para el riego y se tapa la zanja verificando nuevamente los niveles del terreno.

### C.5 Plantación

Antes de empezar a plantar se presenta la planta haciendo los últimos ajustes de ubicación dependiendo de las características de las plantas seleccionadas. Una vez definida la posición final, se procede con la plantación. Se debe hacer un hoyo unos centímetros mayor al tamaño del cepellón (masa de tierra que cubre las raíces de la planta para trasplantarla), de manera que quepa perfectamente intentando dañar o mover las raíces lo menos posible. Es importante dejar el cepellón con la tierra que trae de vivero cada planta, así como realizar acciones de riego que se requieren para apoyar a que las plantas se establezcan.



### **C.6 Colocación de acolchados**

El acolchado se debe colocar de manera uniforme, una capa de 7 cm de profundidad, dejando toda la superficie protegida. Si se va a añadir algún fertilizante es importante ponerlo al sustrato antes de colocar el acolchado.

---

## **D. Seguimiento**

La última etapa tiene que ver con el mantenimiento y monitoreo una vez terminada la obra.

### **D.1 Adaptación**

Las primeras semanas posteriores a la instalación de un jardín, área verde, camellón etc. son cruciales para el correcto establecimiento de éste, ya que se encuentra en la etapa de adaptación y aclimatación al sitio. Durante las primeras dos semanas es necesario regar diario, posteriormente se deberá espaciar según las recomendaciones del arquitecto paisajista y/o proveedor de planta.

Las especies más delicadas se deberán tratar con especial atención y en caso de ser necesario se deberá añadir fertilizante orgánico adicional al sustrato.

### **D.2 Guía mantenimiento**

Junto con la entrega de la obra concluida se debe entregar una guía de mantenimiento que indique los cuidados generales y particulares de las especies según sea más indicado para cada proyecto.

Estas guías de mantenimiento deberán indicar los requerimientos de riego, fertilizantes, poda, limpieza, guías o tutores, plagas más frecuentes, mantenimiento de acolchados, retiro de malezas por mencionar los puntos más comunes. Cada proyecto debe tener su guía diseñada específicamente considerando sus problemáticas y particularidades, con el fin de generar un espacio sano, funcional, resiliente y que perdure.

Dependiendo del proyecto la guía puede estar organizada por especie, por tipología o por módulo de plantación. A continuación se presentan dos extractos de guías de mantenimiento, que se pueden usar como ejemplo. La primera está organizada por módulos de plantación y la segunda por tipología de especies.

**Guía de mantenimiento organizada por módulo de plantación**

MÓDULO	NOMBRE	RIEGO	PODA	PLAGA	FERTILIZACIÓN
01	Gama Morada	Mantener el sustrato húmedo	Retirar hojas y ramas secas y flores secas	Mosca blanca, cochinillas, pulgones y ácaros	Antes de la floración al finalizar el otoño
02	Gama Blanca	Mantener el sustrato húmedo	Retirar hojas y ramas secas y flores secas	Orugas, cochinillas, gorgojos	Antes de la floración al finalizar el otoño
03	Gama Roja	Mantener el sustrato húmedo	Retirar hojas y ramas secas y flores secas	Orugas, cochinillas, gorgojos y ácaros	Aplicar abono orgánico al inicio de la primavera en conjunto con fertilizantes minerales
04	Gama Interiores	Mantener el sustrato húmedo evitando particularmente los encharcamientos	Retirar hojas y ramas secas y dar forma a los ejemplares dando forma a los espacios. En el caso de las trepadoras formar nuevos brotes	Pulgones, cochinillas y araña roja	Una vez al mes en verano y primavera con abono mineral

**Guía de mantenimiento organizada por tipología de especies**

MÓDULO	NOMBRE	RIEGO	PODA	PLAGA	FERTILIZACIÓN
01	<b>Especies trepadoras.</b> Senecio	Mantener el sustrato húmedo. Evitar encharcamientos	Poda de despunte para mejorar el crecimiento y retirar hojas secas al finalizar floración	Mosca blanca, cochinillas, pulgones y ácaros	Antes de la floración al finalizar el otoño
02	<b>Especies florales.</b> Lantana, Lavanda Retama, Mirto Salvia, Tibutina.	Regar cada 4 ó 12 días dependiendo del clima. Dejar que la tierra se seque ligeramente entre cada riego.	Poda de despunte para mejorar el crecimiento y retirar hojas secas al finalizar floración	Pulgones y araña roja	Aplicar en primavera y verano al sustrato
03	<b>Especies arbustivas follaje</b> Pasto penisetum, Estipa, Romero, Vítex, Citronela.	Regar cada 4 ó 12 días dependiendo del clima. Dejar que la tierra se seque ligeramente entre cada riego.	Retirar hojas y ramas marchitas. Únicamente poda de despunte ligero para mejorar el crecimiento	Pulgones, Cochinillas, Mosca blanca y Nematodos	Aplicar en primavera y verano al sustrato
04	<b>Especies arbustivas porte medio.</b> Aralia, Schefflera actinophylla, Aralia elegante	Necesita poca agua. Regar cada 1 ó 2 semanas dependiendo de precipitación pluvial. Dejar que la tierra se seque ligeramente entre cada riego. Evitar encharcamientos	No necesita poda, en caso de crecimiento excesivo se pueden podar sus tallos.	Pulgones, Cochinillas, Mosca blanca	Aplicar una vez al mes de marzo a octubre

# 4. RESUMEN DE ETAPAS Y PASOS



# 5. BIBLIOGRAFÍA

Calderón de Rzedowski, G., y J. Rzedowski (2010). **Flora fanerogámica del Valle de México**. Instituto de Ecología, A.C. Edición digital.

Calvillo, J., Peniche, M., Schjetnan, M. (1997). **Principios de diseño urbano ambiental**. Árbol Editorial, México.

CENAPRED, Centro Nacional de Prevención de Desastres. **Atlas nacional de riesgos**. Gobierno de México.

Chacalo, A., y V. Corona y Nava Esparza (2010). **Árboles y arbustos para ciudades**. Universidad Autónoma Metropolitana. México D.F.

Comisión Europea (2014). **Construir una infraestructura verde para Europa**. Unión Europea.

CONABIO, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (2021). **Biodiversidad Mexicana**.

Falcón, A. (2007). **Espacios verdes para una ciudad sostenible. Planificación, proyecto, mantenimiento y gestión**. Gustavo Gili. Barcelona, España.

FAO, Food and Agriculture Organization of the United Nations (2006). **Guidelines for soil description**.

Gobierno del Distrito Federal (2000). **Manual técnico para la poda, derribo y transplante de árboles y arbustos de la Ciudad de México**. Banco Interamericano de Desarrollo, Impresora Deseret, México.

Gobierno de México. **Objetivos de Desarrollo Sostenible**. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), México.

Handreck, K., Black, N. (2010). **Growing media for ornamental plants and turf**. UNSW Press.

Harris, C., Dines, N. (1997). **Time-saver standards for landscape architecture**. McGraw-Hill Education.

Hopper, L. (2007). **Landscape Architectural Graphic Standards**. Wiley.

IMPLAN Hermosillo (2017). **Manual de lineamientos de diseño de infraestructura verde para municipios mexicanos**. Ayuntamiento de Hermosillo, México.

Martínez, G., L. (s/f). **Árboles y áreas verdes urbanas de la Ciudad de México y su zona metropolitana**. Fundación Xochitla, A.C. México, D.F.

Martínez, L. y P. Tenorio (2008). **Árboles y áreas verdes urbanas: de la Ciudad de México y su zona metropolitana**. Fundación Xochitla. México, D.F.

Mostafavi, M., Doherty, G., Harvard University (2010). **Ecological urbanism**. Baden, Switzerland: Lars Müller Publishers. pp. 520, 521.

NACTO, National Association of City Transportation Officials (2013). **Urban street design guide**. Island Press.

Quiroz, D. (2019). **Implementación de infraestructura verde como estrategia para la mitigación y adaptación al cambio climático en ciudades mexicanas, hoja de ruta**. Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit GmbH (GIZ).

Robinson, N. (2016). **The planting design handbook**. Routledge.

Rockström, J., Steffen, W., Noone, K., et al. (September 2009). **A safe operating space for humanity**. Nature Magazine, vol 461, pp. 472-475.

Secretaría de Gobernación. **Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental - Especies nativas de México de flora y fauna silvestres - Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio - Lista de especies en riesgo**. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 30 de diciembre de 2010, México.

Terrones, R., González C., et al. (2014). **Plantas silvestres en el paisaje urbano**. IMPLAN, H. Ayuntamiento de León, Guanajuato, México

ONU (2018). **Population Division, World Urbanization Prospects**.

ONU-Habitat (2020). **Global Database of Metropolises 2020**. United Nations Settlements Programme.



HOJA DE RUTA

Selección de la  
**Paleta Vegetal**

en Proyectos del Espacio Público

