11.9. LÍNEA ESTRATÉGICA 9. Gestión y manejo de especies sobrerrepresentadas poblacionalmente en Santiago de Cali.

Esta línea estratégica responde a la necesidad de intervenir los desequilibrios ecológicos actuales de los ecosistemas urbanos de Santiago de Cali, caracterizados por la dominancia excesiva de pocas especies. Su enfoque se centra en la reducción técnica y planificada de estas poblaciones que, por su sobrerrepresentación, homogeneizan el paisaje, aumentan la vulnerabilidad fitosanitaria y desplazan a la flora y fauna nativa. Con el manejo de estas especies sobrerrepresentadas se busca transitar hacia una estructura arbórea biodiversa y resiliente.

Objetivo: Implementar acciones de control, manejo y sustitución gradual de las especies arbóreas que exceden los umbrales de densidad poblacional recomendados o que presentan comportamiento invasor, con el fin de disminuir su dominancia ecológica y promover la diversificación taxonómica y funcional del arbolado urbano de Santiago de Cali.

LINEAS ESTRATÉGICAS MISIONALES

PGAR CVC 2015 – 2036

Gestión integral de cuencas: Ejecutar acciones orientadas a la conservación, restauración y uso sostenible de los recursos naturales y ecosistemas, en esta línea, estratégica, los instrumentos de planificación ambiental son fundamentales para definir claramente las acciones que impulsan a la gestión silvicultural, incluyendo la estrategia del **SIDAP** respecto a la conservación de la estructura ecológica principal del departamento del Valle del Cauca.

PGAC (2019) CALI

Gestión Integral de la Biodiversidad: Establecimiento y mantenimiento por tres años de especies vegetales en andenes, separadores, parques, glorietas, pasajes, rondas hídricas, Ecoparques y humedales, priorizados en la zona competencia del DAGMA en Santiago de Cali, que cumplan los criterios técnicos generados por el protocolo correspondiente.

PROGRAMA	PROYECTO	META	INDICADORES	PLAZO
Cumplimiento a la resolución 413301021011 63 del 29 de diciembre de 2023 para la erradicación de *Leucaena leucocephala* (Fabaceae)	Armonización Normativa y Manejo Silvicultural para la Erradicación de Leucaena, mediante la creación del capítulo técnico en el Manual de Silvicultura Urbana de Cali.	El desarrollo de un capítulo a diciembre de 2028 en el Manual de Silvicultura urbana de Santiago de Cali que se encargue de la descripción técnica de la erradicación de la Leucaena (*Leucaena leucocephala*).	Vinculación de actores claves en la revisión del capítulo. Cinco mesas técnicas realizadas al 2028. Borrador técnico redactado en un 65% a diciembre 2027. Un capítulo 100% terminado y revisado por actores claves. Porcentaje de actores que participaron en la revisión, redacción o dieron sugerencias al capítulo.	Durante los (3) primeros años de la vigencia de este PSU.
		Al año 2033 aplicación del capítulo de estrategia silvicultural para la erradicación de *Leucaena leucocephala* (Fabaceae) al 50% de la ciudad y 10% del área de expansión.	Aplicación de la estrategia silvicultural en el 50% de los barrios de Santiago de Cali. Aplicación de la estrategia silvicultural en el 10% de los barrios del área de expansión.	Durante los (8) primeros años de la vigencia de este PSU.
		Al año 2038 aplicación del capítulo de Estrategia silvicultural para la erradicación de *Leucaena leucocephala* (Fabaceae) al 100% de la ciudad.	Aplicación de la estrategia silvicultural para erradicación de Leucaena desarrollada 100%. Aplicación de la estrategia silvicultural para erradicación de Leucaena desarrollada en el Manual de Silvicultura en el 30% de los barrios en áreas de expansión.	Durante los (13) primeros años de la vigencia de este PSU.

PROGRAMA	PROYECTO	META	INDICADORES	PLAZO
Cumplimiento a la resolución 413301021011 63 del 29 de diciembre de 2023 para la erradicación de *Leucaena leucocephala* (Fabaceae)	Restauración Arbórea en Predios Públicos y Privados tras la Erradicación de Leucaena.	Al año 2033 reemplazar las leucaenas (*Leucaena leucocephala*) erradicadas en el 50% de las comunas siguiendo las recomendaciones de especies y emplazamientos que se encuentran en el manual de silvicultura.	Número de árboles plantados en reemplazo de las leucaenas (*Leucaena leucocephala*) erradicadas.	Durante los (8) primeros años de la vigencia de este PSU.
		Al año 2038 reemplazar las leucaenas (*Leucaena leucocephala*) erradicadas en el 100% de las comunas siguiendo las recomendaciones de especies y emplazamientos que se encuentran en el manual de silvicultura.	Número de árboles plantados en reemplazo de las leucaenas (*Leucaena leucocephala*) erradicadas. Número de árboles plantados en reemplazo de las leucaenas (*Leucaena leucocephala*) erradicadas.	Durante los (13) primeros años de la vigencia de este PSU.
Regulación, control y reducción de poblaciones de especies arbóreas sobrerepre-sentadas. Ficus benjamina (Moraceae), Swinglea glutinosa (Rutaceae) y Spathodea campanulata (Bignoniaceae)	Censo de viveros para definir quiénes están propagando y comercializando las especies sobrerrepresentadas poblacionalmente.	En un término de 6 meses conocer cuántos propágulos están disponibles para la propagación y la comercialización de las especies.	Número de viveros censados y número de plántulas disponibles para comercialización.	En los (6) primeros meses de vigencia del PSU.

PROGRAMA	PROYECTO	META	INDICADORES	PLAZO
Regulación, control y reducción de poblaciones de especies arbóreas sobrerepre-sentadas. Ficus benjamina (Moraceae), Swinglea glutinosa (Rutaceae) y Spathodea campanulata (Bignoniaceae)	Censo de viveros para definir quiénes están propagando y comercializando las especies sobrerrepresentadas poblacionalmente.	No comercialización y eliminación de los propágulos de las especies *Ficus benjamina* (Moraceae), *Swinglea glutinosa* (Rutaceae) y *Spathodea campanulata* (Bignoniaceae), en 60 meses.	Seguimiento y monitoreo en los establecimientos de propagación y comercialización de la remoción de los propágulos de cada 12 meses. El número de acuerdos pactados con los viveros empadronados cada 12 meses. Verificar el número de propágulos dispuestos en los sitios autorizados, por el designado por la autoridad competente cada 6 meses.	Durante los (60) primeros días de la vigencia de este PSU.
	Erradicación y reemplazo de individuos juveniles y adultos de las especies *Ficus benjamina* (Moraceae), *Swinglea glutinosa* (Rutaceae) y *Spathodea campanulata* (Bignoniaceae), a 15 años.	Erradicación y reemplazo del 25% de los juveniles y adultos de las especies en cinco años. (Bignoniaceae), a 15 años.	Número de individuos erradicados y reemplazados de *Ficus benjamina* (Moraceae) por año. Número de individuos erradicados y reemplazados de *Swinglea glutinosa* (Rutaceae) por año. Número de individuos erradicados y reemplazados de *Spathodea campanulata* (Bignoniaceae) por año.	Durante los (15) primeros años de la vigencia de este PSU.
	Los propágulos de las especies *Ficus benjamina* (Moraceae), *Swinglea glutinosa* (Rutaceae) y *Spathodea campanulata* (Bignoniaceae), provenientes de	Notificar a todos los actores vinculados con la actividad de siembra en la ciudad acerca de la veda de uso de las especies en 12 meses.	Número de actores notificados por mes.	En los (12) primeros meses de vigencia del PSU.

	establecimientos comercialización y propagación fuera del territorio municipal.	Evaluar el número de actores silviculturales (contratantes y contratistas), que pasados los primeros 12 meses aún desarrollan la práctica en los 60 meses siguientes.	Número de actores notificados que aún desarrollan la práctica por año.	En los (12) primeros meses de vigencia del PSU.
PROGRAMA	**PROYECTO**	**META**	**INDICADORES**	**PLAZO**
Adecuación normativa del arbolado urbano frente a especies maderables de las especies *Eucalyptus grandis, Eucalyptus camaldulensis, Pinus patula, Eucalyptus deglupta.*	Definir las responsabilidades jurídicas por el manejo inadecuado del uso de semillas y paquetes tecnológicos de las especies maderables de producción industrial en el área urbana de Santiago de Cali.	A 2030, las autoridades ambientales locales deben desarrollar mesas de trabajo con las empresas que desarrollan ese tipo de actividad económica para acordar la restricción en el uso del paquete tecnológico exclusivamente a áreas de plantación forestal.	Números de actas y acuerdos resultado de las mesas realizadas con empresas de producción industrial de los árboles mencionados.	Durante los (3) primeros años de la vigencia de este PSU.
Control silvicultural de palmeras y especies arbóreas con alta representación *Ficus benjamina* (Moraceae), *Swinglea glutinosa (Rutaceae) y Spathodea campanulata (Bignoniaceae)*	Censo de viveros (públicos y privados) para definir quiénes están propagando y comercializando las especies sobrerrepresentadas poblacionalmente.	En un término de 6 meses conocer cuántos propágulos están disponibles para la propagación y la comercialización de las especies.	Número de viveros censados y número de plántulas disponibles para comercialización.	En los (6) primeros meses de vigencia del PSU.
		No comercialización y eliminación de los propágulos de las especies en 60 meses.	Seguimiento y monitoreo en los establecimientos de propagación y comercialización de la remoción de los propágulos de las especies cada 12 meses. El número de acuerdos pactados con los viveros empadronados cada 12 meses.	Durante los (60) primeros días de la vigencia de este PSU.

			Verificar el número de propágulos dispuestos en los sitios autorizados, por el designado por la autoridad competente cada 6 meses.	
PROGRAMA	**PROYECTO**	**META**	**INDICADORES**	**PLAZO**
Control silvicultural de palmeras y especies arbóreas con alta representación *Ficus benjamina* (Moraceae), *Swinglea glutinosa (Rutaceae) y Spathodea campanulata (Bignoniaceae)*	Erradicación y reemplazo de individuos juveniles y adultos de las especies *Ficus benjamina* (Moraceae),	Erradicación y reemplazo del 25% de los juveniles y adultos de las especies en cinco años.	Número de individuos erradicados y reemplazados de *Ficus benjamina* (Moraceae) por año. Número de individuos erradicados y reemplazados de *Swinglea glutinosa* (Rutaceae) por año. Número de individuos erradicados y reemplazados de *Spathodea campanulata* (Bignoniaceae) por año.	En los (15) años de vigencia del PSU.
		Erradicación y reemplazo del 60% de los juveniles y adultos de las especies en 15 años.	Número de individuos erradicados y reemplazados de *Ficus benjamina* (Moraceae) por año. Número de individuos erradicados y reemplazados de *Swinglea glutinosa* (Rutaceae) por año. Número de individuos erradicados y reemplazados de *Spathodea campanulata* (Bignoniaceae) por año.	En los (15) años de vigencia del PSU.

PROGRAMA	PROYECTO	META	INDICADORES	PLAZO
Cumplimiento de la Resolución 1070 de 2023 para el Control de Paulownia tomentosa.	Censo de viveros (públicos y privados) para definir quiénes están propagando y comercializando las especies sobrerrepresentadas poblacionalmente.	En un término de 6 meses conocer cuántos propágulos están disponibles para la propagación y la comercialización de las especies *Paulownia tomentosa.*	Número de viveros censados y número de plántulas disponibles para comercialización.	15 años.
		No comercialización y eliminación de los propágulos de las especies *Paulownia tomentosa* en 60 meses.	Seguimiento y monitoreo en los establecimientos de propagación y comercialización de la remoción de los propágulos de las especies Paulownia tomentosa cada 12 meses. El número de acuerdos pactados con los viveros empadronados cada 12 meses. Verificar el número de propágulos dispuestos en los sitios autorizados, por el designado por la autoridad competente cada 6 meses.	
	Erradicación y reemplazo de individuos juveniles y adultos de las especies *Paulownia tomentosa.*	Erradicación y reemplazo del 25% de los juveniles y adultos de las especies *Paulownia tomentosa*, en cinco años.	Número de individuos erradicados y reemplazados de *Paulownia tomentosa* por año.	
		Erradicación y reemplazo del 60% de los juveniles y adultos de las especies *Paulownia tomentosa* en 15 años.	Número de individuos erradicados y reemplazados de *Paulownia tomentosa* por año.	

PROGRAMA	PROYECTO	META	INDICADORES	PLAZO
Evaluación, manejo y control de especies arbóreas exóticas con presencia significativa en el arbolado urbano acacia robinia (Cenostigma pluviosum).	Proyecto de diagnóstico, caracterización y distribución de acacia robinia (*Cenostigma pluviosum*).	Contar con el 100 % de las poblaciones identificadas, caracterizadas y georreferenciadas de acacia robinia (*Cenostigma pluviosum*) en el arbolado urbano del municipio, en un plazo máximo de 24 meses.	% de individuos censados y georreferenciados respecto al total estimado. Base de datos técnica y cartográfica actualizada y validada Número de comunas y zonas de expansión con diagnóstico completo.	
	Manejo silvicultural diferenciado.	Aplicar manejo silvicultural diferenciado al menos al 60 % de los individuos identificados como prioritarios en un periodo de 5 años.	Número de individuos intervenidos con manejo silvicultural diferenciado por año.	

MEMORIA EXPLÍCATIVA

En atención a las modificaciones normativas introducidas en relación con el tratamiento silvicultural de *Leucaena leucocephala* y considerando el incumplimiento de los plazos establecidos en la Resolución 1163 de 2023, se hace necesario unificar los criterios normativos y técnicos aplicables al manejo y erradicación de esta especie en el territorio.

Esta línea estratégica tiene como propósito garantizar la recuperación estructural, ecológica y funcional de los espacios verdes donde se realicen intervenciones de erradicación de *Leucaena leucocephala.* La sustitución se realizará mediante la implantación de especies arbóreas recomendadas en el Manual de Silvicultura Urbana de Santiago de Cali, asegurando criterios de idoneidad ecológica, adaptación al sitio, diversidad funcional y sostenibilidad en el tiempo.

11.10. LÍNEA ESTRATÉGICA 10. Salubridad en el arbolado urbano de Santiago de Cali.

La línea estratégica de Salubridad del Arbolado Urbano busca asegurar la conservación y el buen estado fitosanitario de los árboles urbanos de Santiago de Cali mediante acciones integradas de prevención, diagnóstico y manejo de enfermedades, organismos dañinos, estrés abiótico, y promoción de prácticas silviculturales que mantengan o recuperen la vitalidad arbórea. Esta línea reconoce que la salud de los árboles depende de un enfoque multisectorial, que incluye monitoreo continuo, manejo del suelo, control integrado de plagas y formación ciudadana, y que debe articularse con los instrumentos urbanos y ambientales existentes para garantizar intervenciones oportunas y focalizadas. La salubridad se abordará como un componente operativo del Plan de Silvicultura que integra: diagnóstico fitosanitario sistemático, criterios técnicos para intervenciones (poda, tratamientos fitosanitarios, enmiendas del suelo), y protocolos de manejo para los árboles.

Objetivo: Diseñar e implementar una línea estratégica de Salubridad del Arbolado Urbano que garantice el mantenimiento de la vitalidad y funcionalidad de los árboles, y permita la detección temprana, prevención y corrección de problemas fitopatológicos, de artrópodos dañinos y de nutrición, mediante un sistema integral de monitoreo que involucre protocolos técnicos de detección y acción de manejo, y que promueva la capacitación y coordinación institucional, con el fin de mantener y mejorar la salud, funcionalidad y resiliencia del arbolado urbano de Santiago de Cali.

LINEAS ESTRATÉGICAS MISIONALES

PGAR CVC 2015 – 2036

La línea estratégica de Salubridad en el arbolado urbano de Santiago de Cali del Plan de Silvicultura Urbana se alinea con las líneas estratégicas misionales:

1. Gestión integral de cuencas para el mejoramiento de los servicios ecosistémicos
2. Aplicación y fortalecimiento de prácticas y técnicas ambientalmente sostenibles.
3. Gestión del riesgo y adaptación al cambio climático.

Así como también se alinea con la línea estratégica transversal de Fortalecimiento de la gobernanza ambiental.

PGAC (2019) CALI

La interacción de línea de Salubridad en el arbolado urbano de Santiago de Cali con el PGAC se observa en las siguientes líneas:

1. Plan de gestión de la biodiversidad, particularmente en el instrumento de plan de Silvicultura (Coberturas Verdes) y el instrumento de PMA Ecoparques.

2. Plan de gestión integral del agua, particularmente en el instrumento de Gobernabilidad y gobernanza, Fortalecimiento institucional y gestión del conocimiento.

PROGRAMA	PROYECTO	META	INDICADORES	PLAZO
Sistema de vigilancia de la salubridad del arbolado urbano.	Monitoreo fitosanitario, de artrópodos y nutricional utilizando protocolos estandarizados.	Monitoreo y diagnóstico de la nutrición del suelo, estado fitopatológico y presencia de artrópodos dañinos en los árboles localizados en la Zona A (separadores viales) por 18 meses. El número de árboles corresponde al 5% de árboles totales de la ciudad, es decir, 16.781 individuos divididos de manera proporcional al número total de árboles que contiene la zona A.	Cálculo del Índice de Prevalencia Fitosanitaria - IPF y porcentaje de cobertura de monitoreo fitosanitario del 50% de los árboles localizados en la zona A.	10 ciclos de 9 meses.
			Cálculo del Índice de Prevalencia Fitosanitaria - IPF y porcentaje de cobertura de monitoreo fitosanitario del 50% de los árboles localizados en la zona A.	10 ciclos de 18 meses.
			Porcentaje de árboles identificados con problemas nutricionales (de suelos) en la zona A.	10 ciclos de 9 meses.
			Porcentaje de árboles identificados con problemas nutricionales (de suelos) en la zona A.	10 ciclos de 18 meses.
			Porcentaje de árboles identificados con síntomas o enfermedades de origen fitopatológico en la zona A.	10 ciclos de 9 meses.
			Porcentaje de árboles identificados con síntomas o enfermedades de origen fitopatológico en la zona A.	10 ciclos de 18 meses.
			Porcentaje de árboles identificados con presencia de artrópodos dañinos o daño causado por artrópodos en la zona A.	10 ciclos de 9 meses.
			Porcentaje de árboles identificados con presencia de artrópodos dañinos o daño causado por artrópodos en la zona A.	10 ciclos de 18 meses.

PROGRAMA	PROYECTO	META	INDICADORES	PLAZO
Sistema de vigilancia de la salubridad del arbolado urbano.	Monitoreo fitosanitario, de artrópodos y nutricional utilizando protocolos estandarizados.	Monitoreo y diagnóstico de la nutrición del suelo, estado fitopatológico y presencia de artrópodos dañinos en los árboles localizados en la Zona B (parques, zonas verdes, zonas recreativas y equipamientos), por 18 meses. El número de árboles corresponde al 5% de árboles totales de la ciudad, es decir, 16.781 individuos divididos de manera proporcional al número total de árboles que contiene la zona B.	Cálculo del Índice de Prevalencia Fitosanitaria - IPF y porcentaje de cobertura de monitoreo fitosanitario del 50% de los árboles localizados en la zona B.	10 ciclos de 9 meses.
			Cálculo del Índice de Prevalencia Fitosanitaria - IPF y porcentaje de cobertura de monitoreo fitosanitario del 50% de los árboles localizados en la zona B.	10 ciclos de 18 meses.
			Porcentaje de árboles identificados con problemas nutricionales (de suelos) en la zona B.	10 ciclos de 9 meses.
			Porcentaje de árboles identificados con problemas nutricionales (de suelos) en la zona B.	10 ciclos de 18 meses.
			Porcentaje de árboles identificados con síntomas o enfermedades de origen fitopatológico en la zona B.	10 ciclos de 9 meses.
			Porcentaje de árboles identificados con síntomas o enfermedades de origen fitopatológico en la zona B.	10 ciclos de 18 meses.
			Porcentaje de árboles identificados con presencia de artrópodos dañinos o daño causado por artrópodos en la zona B.	10 ciclos de 9 meses.
			Porcentaje de árboles identificados con presencia de artrópodos dañinos o daño causado por artrópodos en la zona B.	10 ciclos de 18 meses.

PROGRAMA	PROYECTO	META	INDICADORES	PLAZO
Sistema de vigilancia de la salubridad del arbolado urbano.	Monitoreo fitosanitario, de artrópodos y nutricional utilizando protocolos estandarizados.	Cálculo del Índice de Prevalencia Fitosanitaria - IPF y porcentaje de cobertura de monitoreo fitosanitario del 50% de los árboles localizados en la zona C, a nueve meses.	Cálculo del Índice de Prevalencia Fitosanitaria - IPF y porcentaje de cobertura de monitoreo fitosanitario del 50% de los árboles localizados en la zona C.	10 ciclos de 9 meses.
			Cálculo del Índice de Prevalencia Fitosanitaria - IPF y porcentaje de cobertura de monitoreo fitosanitario del 50% de los árboles localizados en la zona C.	10 ciclos de 18 meses.
			Porcentaje de árboles identificados con problemas nutricionales (de suelos) en la zona C.	10 ciclos de 9 meses.
			Porcentaje de árboles identificados con problemas nutricionales (de suelos) en la zona C.	10 ciclos de 18 meses.
			Porcentaje de árboles identificados con síntomas o enfermedades de origen fitopatológico en la zona C.	10 ciclos de 9 meses.
			Porcentaje de árboles identificados con síntomas o enfermedades de origen fitopatológico en la zona C.	10 ciclos de 18 meses.
			Porcentaje de árboles identificados con presencia de artrópodos dañinos o daño causado por artrópodos en la zona C.	10 ciclos de 9 meses.
			Porcentaje de árboles identificados con presencia de artrópodos dañinos o daño causado por artrópodos en la zona C.	10 ciclos de 18 meses.

PROGRAMA	PROYECTO	META	INDICADORES	PLAZO
Sistema de vigilancia de la salubridad del arbolado urbano.	Consolidación de la información asociada a la sanidad del arbolado en plataforma pública para el análisis, reporte y comunicación actualizada sobre el estado sanitario del arbolado urbano.	Estandarización de datos asociados a la salubridad del arbolado urbano de Santiago de Cali en un periodo de 12 meses vinculada al Gamau o al instrumento que haga sus veces.	Diccionario de datos fitosanitarios unificado. Estandarización de las variables, unidades de medida, y materiales y métodos usados para la toma de datos fitosanitaria de los árboles de la ciudad. Ficha de registro de datos unificada para el ingreso de datos fitosanitarios, y vinculada al sistema Gamau o al instrumento que haga sus veces, para que los datos que se ingresen queden vinculados directamente al sistema que se use (Gamau u otro). Migración de la información de estudios previos a la ficha de registro de datos estandarizada y vinculada al sistema Gamau o al instrumento que haga sus veces, con validación de la información geográfica.	12 meses.
		Adopción y uso de la ficha de registro estandarizada y vinculada al sistema Gamau o al instrumento que haga sus veces, para el ingreso de datos de monitoreo y diagnóstico de fitopatología, artrópodos y nutrición, abarcando el ingreso del 100% de los datos de los árboles que deben...	Ingreso en la ficha estandarizada de registro vinculada al sistema Gamau o al instrumento que haga sus veces, la información de monitoreo y diagnóstico nutricional, de fitopatología, y de artrópodos correspondiente al 50% de los árboles evaluados en la zona A.	10 ciclos de 9 meses
			Ingreso en la ficha estandarizada de registro vinculada al sistema Gamau o al instrumento que haga sus veces, la información de monitoreo y diagnóstico nutricional, de fitopatología, y de artrópodos…	10 ciclos de 18 meses.

Sistema de vigilancia de la salubridad del arbolado urbano.	Consolidación de la información asociada a la sanidad del arbolado en plataforma pública para el análisis, reporte y comunicación actualizada sobre el estado sanitario del arbolado urbano.	ser evaluados en las zonas A, B, y C, en 18 meses.	correspondiente al 100% de los árboles evaluados en la zona A.	
			Ingreso en la ficha estandarizada de registro vinculada al sistema Gamau o al instrumento que haga sus veces, la información de monitoreo y diagnóstico nutricional, de fitopatología, y de artrópodos correspondiente al 50% de los árboles evaluados en la zona B.	10 ciclos de 9 meses.
			Ingreso en la ficha estandarizada de registro vinculada al sistema Gamau o al instrumento que haga sus veces, la información de monitoreo y diagnóstico nutricional, de fitopatología, y de artrópodos correspondiente al 100% de los árboles evaluados en la zona B.	10 ciclos de 18 meses.
			Ingreso en la ficha estandarizada de registro vinculada al sistema Gamau o al instrumento que haga sus veces, la información de monitoreo y diagnóstico nutricional, de fitopatología, y de artrópodos correspondiente al 50% de los árboles evaluados en la zona C.	10 ciclos de 9 meses.
			Ingreso en la ficha estandarizada de registro vinculada al sistema Gamau o al instrumento que haga sus veces, la información de monitoreo y diagnóstico nutricional, de fitopatología, y de artrópodos correspondiente al 100% de los árboles evaluados en la zona C.	10 ciclos de 18 meses.

PROGRAMA	PROYECTO	META	INDICADORES	PLAZO
Sistema de vigilancia de la salubridad del arbolado urbano.	Consolidación de la información asociada a la sanidad del arbolado en plataforma pública para el análisis, reporte y comunicación actualizada sobre el estado sanitario del arbolado urbano.	Adopción y uso de la ficha de registro estandarizada y vinculada al sistema Gamau o al instrumento que haga sus veces, para el ingreso del 100% de los datos correspondientes a los árboles intervenidos y a los tipos de tratamientos fitosanitarios aplicados a los árboles evaluados en las zonas A, B, y C, en 18 meses.	Ingreso en la ficha estandarizada de registro vinculada al sistema Gamau o al instrumento que haga sus veces, la información de los árboles intervenidos y los tipos de tratamientos fitosanitarios aplicados al 50% de los árboles evaluados en la zona A.	10 ciclos de 9 meses.
			Ingreso en la ficha estandarizada de registro vinculada al sistema Gamau o al instrumento que haga sus veces, la información de los árboles intervenidos y los tipos de tratamientos fitosanitarios aplicados al 100% de los árboles evaluados en la zona A.	10 ciclos de 18 meses.
			Ingreso en la ficha estandarizada de registro vinculada al sistema Gamau o al instrumento que haga sus veces, la información de los árboles intervenidos y los tipos de tratamientos fitosanitarios aplicados al 50% de los árboles evaluados en la zona B.	10 ciclos de 9 meses
			Ingreso en la ficha estandarizada de registro vinculada al sistema Gamau o al instrumento que haga sus veces, la información de los árboles intervenidos y los tipos de tratamientos fitosanitarios aplicados al 100% de los árboles evaluados en la zona B.	10 ciclos de 18 meses.
			Ingreso en la ficha estandarizada de registro vinculada al sistema Gamau o al instrumento que haga sus veces, la información de los árboles intervenidos y los tipos de tratamientos fitosanitarios...	10 ciclos de 9 meses.

			aplicados al 50% de los árboles evaluados en la zona C.	
			Ingreso en la ficha estandarizada de registro vinculada al sistema Gamau o al instrumento que haga sus veces, la información de los árboles intervenidos y los tipos de tratamientos fitosanitarios aplicados al 100% de los árboles evaluados en la zona C.	10 ciclos de 18 meses.
PROGRAMA	**PROYECTO**	**META**	**INDICADORES**	**PLAZO**
Sistema de vigilancia de la salubridad del arbolado urbano.	Manejo fitosanitario y nutricional del arbolado urbano de Santiago de Cali.	Manejo fitosanitario (artrópodos y fitopatología) y nutricional del 100% de los árboles con afectaciones fitosanitarias localizados en la Zonas A (Separadores viales), Zona B (Parques, zonas verdes, zonas recreativas y equipamientos) y Zona C (arbolado residencial: árboles en andenes, frente a fachadas), por 18 meses.	Cobertura de manejo fitosanitario y nutricional del 50% de los árboles con afectaciones localizados en la zona A.	10 ciclos de 9 meses.
			Cobertura de manejo fitosanitario y nutricional del 100% de los árboles con afectaciones localizados en la zona A.	10 ciclos de 18 meses.
			Cobertura de manejo fitosanitario y nutricional del 50% de los árboles con afectaciones localizados en la zona B.	10 ciclos de 9 meses.
			Cobertura de manejo fitosanitario y nutricional del 100% de los árboles con afectaciones localizados en la zona B.	10 ciclos de 18 meses
			Cobertura de manejo fitosanitario y nutricional del 50% de los árboles con afectaciones localizados en la zona C.	10 ciclos de 9 meses
			Cobertura de manejo fitosanitario y nutricional del 100% de los árboles con afectaciones localizados en la zona C.	10 ciclos de 18 meses.
			Reducción del 20–30% de árboles con afectaciones fitosanitarias severas.	15 años.

PROGRAMA	PROYECTO	META	INDICADORES	PLAZO
Manejo integral de plagas y enfermedades del arbolado urbano – MIPEAU.	Articulación interinstitucional con la necesidad instalada en el terreno que trate las necesidades de diagnóstico y manejo fitosanitario en la ciudad.	Conformar y formalizar una red interinstitucional operativa de MIPEAU durante el primer año de ejecución del proyecto, formalizando los roles, compromisos y aportes (técnicos, financieros o de infraestructura) de cada actor (DAGMA, CVC, academia, privados, entre otros).	Número de actores estratégicos de la región identificados e invitados a hacer parte de la Red interinstitucional operativa MIPEAU. Número de actores estratégicos de la región vinculados a la Red interinstitucional operativa MIPEAU, con identificación de sus roles. Al menos tres universidades con capacidad en diagnóstico fitosanitario vinculadas. Red interinstitucional de sanidad del arbolado urbano MIPEAU formalmente constituida. Elaboración de un plan de acción de la Red interinstitucional operativa MIPEAU.	12 meses.
		Formalizar y renovar cíclicamente mínimo dos (2) instrumentos de cooperación interinstitucional con actores estratégicos cada tres años, garantizando la sostenibilidad jurídica, operativa y financiera de la red de diagnóstico y manejo fitosanitario durante un horizonte de planificación de 15 años.	Número de convenios o acuerdos de cooperación interinstitucional firmados cada ciclo de tres años. Número de convenios o acuerdos de cooperación interinstitucional ejecutados cada ciclo de tres años. Número de actores involucrados en los convenios ejecutados.	cinco ciclo de 3 años

PROGRAMA	PROYECTO	META	INDICADORES	PLAZO
Manejo integral de plagas y enfermedades del arbolado urbano – MIPEAU.	Creación y consolidación de un Programa de Salubridad del Arbolado.	Diseñar, implementar y consolidar, en el primer año del proyecto, un Programa de Salubridad del Arbolado permanente y estandarizado para los árboles urbanos de Santiago de Cali, construido y operado de manera conjunta por la Red Interinstitucional operativa MIPEAU, garantizando su funcionamiento, articulación técnica y actualización continua durante el periodo del Plan de Silvicultura (15 años).	Documento oficial de conformación del Programa de Salubridad del Arbolado en un periodo de un año, y número de actores que participaron en el diseño del programa. Protocolos técnicos unificados de diagnóstico y manejo de organismos agentes de daño y/o enfermedad, avalados por la Red interinstitucional operativa MIPEAU, en un periodo de un año, con actualización anual (si se considera necesaria la actualización). Protocolos técnicos unificados de diagnóstico y manejo de la salud del suelo, avalados por la Red interinstitucional operativa MIPEAU, en un periodo de un año, con actualización anual (si se considera necesaria la actualización). Protocolos técnicos unificados de gestión de datos de diagnóstico y manejo de la fitosanidad y nutrición del arbolado urbano, para un periodo de funcionamiento de 15 años. Elaboración del plan de acción del Programa de Salubridad del Arbolado en el primer año del proyecto, para un periodo de funcionamiento de 15 años.	12 meses .

PROGRAMA	PROYECTO	META	INDICADORES	PLAZO
Manejo integral de plagas y enfermedades del arbolado urbano – MIPEAU.	Creación y consolidación de un Programa de Salubridad del Arbolado.	Medición y estandarización de la capacidad técnica operativa de los integrantes de la Red interinstitucional operativa MIPEAU para dar cumplimiento al Programa de Salubridad del Arbolado, con base en los protocolos técnicos fitosanitarios y nutricionales unificados, en un periodo de 3 años (Los primeros tres años del proyecto).	Número de laboratorios o actores de la Red interinstitucional operativa MIPEAU con capacidad de diagnóstico de fitopatología. Número de laboratorios o actores de la Red interinstitucional operativa MIPEAU con capacidad de diagnóstico de artrópodos. Número de laboratorios o actores de la Red interinstitucional operativa MIPEAU con capacidad de diagnóstico de la salud del suelo. Número de laboratorios o actores con estandarización de la capacidad operativa para el recibimiento de muestras para su diagnóstico fitosanitario y de nutrición.	3 años.
			Número de actores participantes en la estandarización de la gestión de datos fitosanitaria y de nutrición del arbolado urbano en el sistema Gamau o el instrumento que haga sus veces.	12 meses.
			Número de muestras fitopatológicas que se pueden procesar por mes, por laboratorio o actor. Número de muestras de artrópodos que se pueden procesar por mes, por laboratorio o actor. Número de muestras de suelos que se pueden procesar por mes, por laboratorio o actor.	Periodos men-suales

			Número de árboles con datos fitosanitarios y de nutrición de diagnóstico ingresados por mes al sistema de gestión de datos Gamau o al instrumento que haga sus veces. Número de árboles con datos fitosanitarios y de nutrición de manejo y control ingresados por mes al sistema de gestión de datos Gamau o al instrumento que haga sus veces.	
PROGRAMA	**PROYECTO**	**META**	**INDICADORES**	**PLAZO**
Manejo integral de plagas y enfermedades del arbolado urbano – MIPEAU.	Creación y consolidación de un Programa de Salubridad del Arbolado.	Capacitación de técnicos, profesionales, actores forestales y personal operativo del área metropolitana de Santiago de Cali sobre el Programa de Salubridad del Arbolado y los protocolos unificados y establecidos por la Red interinstitucional operativa MIPEAU para la gestión fitosanitaria del arbolado urbano. El personal se capacitará en el año dos y tres del proyecto, cuando ya esté establecido el Programa y los protocolos. Después de este tiempo, el personal se capacitará de manera periódica cada dos años.	Número de personas capacitadas durante los años dos y tres del proyecto. Número de personas capacitadas cada dos años, después del tercer año del proyecto, durante 12 años.	Anual.
			Porcentaje de entidades o contratistas aplicando los protocolos estandarizados por la Red interinstitucional operativa MIPEAU, estimado cada dos años.	2 años.

PROGRAMA	PROYECTO	META	INDICADORES	PLAZO
Manejo integral de plagas y enfermedades del arbolado urbano – MIPEAU.	Creación y consolidación de un Programa de Salubridad del Arbolado.	Implementación articulada y consolidación del Programa de Salubridad del Arbolado aplicando los protocolos estandarizados por la Red interinstitucional operativa MIPEAU, durante un periodo de ejecución de 15 años.	Porcentaje del arbolado urbano monitoreado anualmente bajo el programa de salubridad del arbolado. Medición semestral. Porcentaje de árboles con diagnóstico fitosanitario y de nutrición y consolidados en la plataforma de gestión de datos Gamau o el instrumento que haga sus veces. Medición semestral. Porcentaje de árboles intervenidos con medidas de manejo integrado y consolidados en la plataforma de gestión de datos Gamau o el instrumento que haga sus veces. Medición semestral.	Periodos de 6 meses.
			Programa de salubridad del arbolado implementado en el 100% del área de estudio (Santiago de Cali y área metropolitana).	15 años.
	Creación de un laboratorio técnico-científico de diagnóstico, identificación y tratamiento de plagas y patógenos del arbolado urbano.	Elaboración de una hoja de ruta técnica y financiera por parte de La Red interinstitucional operativa MIPEAU, para la creación del laboratorio técnico-científico especializado en la sanidad de los árboles urbanos, cuya implementación está proyectada para desarrollarse entre los años 7 a 15 de la ejecución del Programa de Salubridad. Esta hoja de ruta se elaborará en un año (año 7).	Hoja de ruta técnica y financiera diseñada y aprobada por la Red interinstitucional operativa MIPEAU en un periodo de un año. Un convenio o acuerdo jurídico firmado en un periodo de un año, que regule el uso compartido de la infraestructura y equipos entre los socios, durante todo el periodo temporal de operatividad del laboratorio.	12 meses.
			Dos proyectos de financiación radicados cada dos años, desde el año 7 al 15.	Ciclos de 2 años.
			50% de actividades de la hoja de ruta cumplidas al año 11.	4 años.
			100% de actividades de la hoja de ruta cumplidas al año 15.	8 años.

MEMORIA EXPLÍCATIVA

La gestión del arbolado urbano en Santiago de Cali ha transitado históricamente por un enfoque centrado en la silvicultura física (podas de despeje, talas de emergencia y siembras), dejando en un segundo plano la gestión fitosanitaria preventiva y curativa. Es a partir de los censos arbóreos de los años 2015 y 2023, que la ciudad cuenta con información diagnóstica de los árboles, identificando árboles con afectaciones de origen biológico, antrópico y ambiental. Además de los dos censos realizados, se han llevado a cabo contratos y convenios entre la autoridad ambiental del Valle del Cauca CVC y organizaciones como Fundesoemco (Convenios 144 de 2021, 2023 y 2024) y Convenio 086 de 2022, Universidad del Valle (Convenio 068 de 2015), y Ecogreen (Contratos 2019, 2020), quienes han reportado la presencia de organismos dañinos para algunos árboles de la ciudad. Los estudios previos de sanidad del arbolado urbano de Santiago de Cali han evidenciado que, por un lado, no todos los organismos que se encuentran en los árboles son patógenos o dañinos, y por otro, que falta mucha investigación en la taxonomía, biodiversidad funcional y de relaciones ecológicas de los organismos para comprender mejor las dinámicas ecológicas y de esta manera, tener un manejo integral más acertado del arbolado de la ciudad. Además, también se encontró que la ciudad no cuenta con infraestructura, o protocolos estandarizados que permitan mejorar el diagnóstico y tratamiento de enfermedades, derivando en intervenciones empíricas. Desde el punto de vista nutricional, aunque se han encontrado que la mayoría de los suelos evaluados presentan características relativamente buenas, como cantidad adecuada de materia orgánica, por ejemplo, también es cierto que muchos de los estudios de suelos se han enfocado a pocas áreas y órdenes de suelos, dejando una gran incertidumbre sobre las características del resto de los suelos de la ciudad.

La situación actual se caracteriza por una brecha operativa entre el diagnóstico y el tratamiento. Para subsanar esto, la Línea Estratégica de Salubridad en el arbolado urbano de Santiago de Cali, se diseñó para tecnificar la respuesta institucional mediante la creación del Laboratorio Técnico-Científico MIPEAU, la adopción de protocolos de Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades y la consolidación de una Red Interinstitucional Operativa. Esta estrategia transforma el modelo actual reactivo en uno preventivo y científico, garantizando la recuperación de la vitalidad del bosque urbano, la mitigación de riesgos por volcamiento y la optimización de los recursos públicos destinados a la sostenibilidad ambiental.

11.11. LÍNEA ESTRATÉGICA 11. Integración horizontal del conocimiento sobre relaciones ecológicas y la silvicultura urbana en el ámbito del ordenamiento territorial.

La integración horizontal del conocimiento sobre relaciones ecológicas en el Plan de Silvicultura Urbana para el ordenamiento territorial implica un enfoque colaborativo entre diferentes disciplinas para la gestión de los árboles urbanos, conectando la silvicultura, la ecología y la planificación territorial. Este proceso busca coordinar conocimientos técnicos y ecológicos con las políticas territoriales, con el fin de asegurar que el manejo de los árboles (poda, riego, nutrición, control de organismos no deseados, erradicación) beneficie el desarrollo urbano sostenible.

Pasos clave para la integración

1. **Diagnóstico territorial:** Identificar las interacciones ecológicas clave en el entorno urbano y su relación con el plan de ordenamiento territorial. Esto incluye el estudio de la dinámica de los ecosistemas forestales urbanos, la importancia de la regeneración natural, y los factores que influyen en la vida de las plantas y animales en la ciudad.
2. **Conexión interdisciplinaria:** Fomentar la colaboración entre silvicultores, ecólogos, y urbanistas para crear un plan silvicultural coherente con el ordenamiento territorial.
3. **Uso de herramientas de planificación:** Integrar el plan de silvicultura urbana en los planes de ordenamiento territorial existentes, y utilizar herramientas de planificación para coordinar objetivos comunes entre diferentes entidades territoriales.
4. **Manejo de espacio público:** Asegurar la protección y el mantenimiento del espacio público, dando prioridad a la planeación y gestión de los árboles urbanos, como parte del plan de ordenamiento territorial.
5. **Desarrollo sostenible**: Utilizar el conocimiento ecológico integrado para tomar decisiones que permitan un desarrollo urbano sostenible, conservando la vida humana, los ecosistemas y los recursos naturales.

LINEAS ESTRATÉGICAS MISIONALES

PGAR CVC 2015 – 2036

La Línea Estratégica de Integración horizontal del conocimiento sobre relaciones ecológicas y la silvicultura urbana en el ámbito del ordenamiento territorial, interactúa con el PGAR principalmente en la conectividad ecológica regional y la gobernanza del agua y la biodiversidad.

Gestión integral de cuencas para el mejoramiento de los servicios ecosistémicos: El PGAR tiene como objetivo la ejecución de acciones orientadas a la conservación, restauración y uso sostenible de los recursos naturales y ecosistemas, así como consolidar el SIDAP (Sistema Departamental de Áreas Protegidas). Por su parte, el proyecto 1 "Caracterización y especialización de biodiversidad" de la línea Estratégica del PSU a través de la "Matriz de Vida Urbana" evalúa la biodiversidad funcional y las interacciones ecológicas, brindando información clave para la identificación de "corredores funcionales" y la creación de programas de restauración ecológica, que favorecen la conservación de la biodiversidad en las zonas urbanas de Cali.

PGAR CVC 2015 – 2036

Aplicación y fortalecimiento de prácticas y técnicas ambientalmente sostenibles: El PGAR enfatiza la necesidad de incorporar determinantes ambientales en los POT, y el proyecto 2 “Integración de las bases de datos biológicas, cartográficas (Matriz de Vida Urbana: riqueza de especies, biodiversidad funcional, interacciones ecológicas) y de restauración ecológica al Plan de Ordenamiento Territorial” cumple con este mandato del PGAR, al convertir los datos biológicos, ecológicos y de restauración ecológica en capas condicionantes para el uso del suelo, materializando la visión del ordenamiento territorial en base a la oferta ecológica.

Gestión del riesgo y adaptación al cambio climático: La Meta 3 de la línea estratégica del PSU que involucra el Monitoreo en 15 parcelas permanentes durante 15 años para evaluar cambios frente al clima, genera los indicadores de impacto que el PGAR puede utilizar para reportar a nivel regional información sobre adaptación y resiliencia urbana.

PGAC (2019) CALI

Punto de encuentro con la Línea de Gestión Integral de la Biodiversidad del PGAC: El PGAC tiene como objetivo conservar y aumentar la biodiversidad de Santiago de Cali. En la línea estratégica del PSU, en la Meta 4 del Proyecto 1, al utilizar la teoría de grafos para identificar nodos críticos de conectividad de la ciudad con base en la información biológica y ecológica asociada a los individuos arbóreos, se puede interpolar esta información con los objetivos de la Estructura Ecológica Principal para gestionar corredores funcionales de conectividad.

Punto de encuentro con la Línea de Gestión del Conocimiento, tecnología e Información Ambiental: El PGAC busca fortalecer los sistemas de información (IDESC/SIG), y el Proyecto 2 de la línea estratégica del PSU es fundamental para empezar a tomar datos biológicos y ecológicos, y para homologar, estandarizar y unificar la información en el sistema de gestión de datos que corresponda, ya sea el GAMAU, el IDESC o el instrumento que haga sus partes. El índice que se propone medir en el PSU (Índice de integración geográfica) alimentaría los indicadores de gestión del PGAC.

A continuación, se describe el contenido de la línea de Integración horizontal del conocimiento sobre relaciones ecológicas y la silvicultura urbana en el ámbito del ordenamiento territorial, para el Plan de Silvicultura Urbana de Cali.

PROGRAMA	PROYECTO	META	INDICADORES	PLAZO
Integración de la ecología funcional en la planificación territorial.	Caracterización y espacialización de biodiversidad y redes de interacción ecológica.	Elaborar protocolos unificados de monitoreo de fauna y de evaluación de las redes de interacción ecológica planta-animal en los árboles urbanos de Santiago de Cali.	Documento técnico que contenga los métodos de muestreos seleccionados y los grupos de fauna a quien va dirigido dichos métodos de muestreo.	9 meses.
			Protocolos de monitoreo de grupos de fauna asociada a los árboles urbanos de Santiago de Cali. Protocolos de evaluación de interacciones ecológicas en los árboles urbanos de Santiago de Cali.	12 meses.
		Monitorear y caracterizar la fauna asociada a los árboles urbanos de Santiago de Cali, y las redes de interacción ecológica planta-animal, en los árboles localizados en la Zona A (separadores viales), Zona B (parques, zonas verdes, zonas recreativas y equipamientos) y Zona C (arbolado residencial: árboles en andenes, frente a fachadas) por ciclos de 24 meses durante 15 años, utilizando los protocolos de monitoreo de fauna y de evaluación de interacciones ecológicas…	100% de árboles seleccionados en la zona A con inventario de la riqueza y biodiversidad funcional, y registro de la información (incluyendo la información espacial) en el GAMAU o en el instrumento que haga sus veces (p. ej., IDESC). 100% de árboles seleccionados en la zona B con inventario de la riqueza y biodiversidad funcional, y registro de la información (incluyendo la información espacial) en el GAMAU o en el instrumento que haga sus veces (p. ej., IDESC). 100% de árboles seleccionados en la zona C con inventario de la riqueza y biodiversidad funcional, y registro de la información (incluyendo la información espacial) en el GAMAU o en el instrumento que haga sus veces (p. ej., IDESC).	24 meses.

		El número de árboles corresponde al 5% de árboles totales de la ciudad, es decir, 16.781 individuos divididos de manera proporcional al número total de árboles que contiene las zonas A, B y C.	100% de árboles seleccionados en la zona A con redes de interacción ecológica, y registro de la información (incluyendo la información espacial) en el GAMAU o en el instrumento que haga sus veces (p. ej., IDESC). 100% de árboles seleccionados en la zona B con redes de interacción ecológica, y registro de la información (incluyendo la información espacial) en el GAMAU o en el instrumento que haga sus veces (p. ej., IDESC). 100% de árboles seleccionados en la zona C con redes de interacción ecológica, y registro de la información (incluyendo la información espacial) en el GAMAU o en el instrumento que haga sus veces (p. ej., IDESC). Base de datos cartográfica con la información biológica (riqueza, biodiversidad funcional e interacciones ecológicas), para la elaboración de la Matriz de Vida Urbana.	
			7,5 ciclos completados con registro de información de riqueza, biodiversidad funcional, e interacciones ecológicas en el GAMAU o en el instrumento que haga sus veces (p. ej., IDESC); y base de datos cartográfica.	15 años.

PROGRAMA	PROYECTO	META	INDICADORES	PLAZO
Integración de la ecología funcional en la planificación territorial.	Caracterización y espacialización de biodiversidad y redes de interacción ecológica.	Realizar monitoreos de la biodiversidad urbana asociada a los árboles de Santiago de Cali en 15 parcelas permanentes distribuidas en las tres zonas: Zona A (separadores viales), Zona B (parques, zonas verdes, zonas recreativas y equipamientos) y Zona C (arbolado residencial: árboles en andenes, frente a fachadas), es decir, cinco parcelas por zona, cada tres años durante un periodo de 15 años. De esta manera se evaluará los cambios en la riqueza de especies y la estabilidad de las redes ecológicas de interacción frente al cambio climático y la expansión urbana.	100% de los árboles seleccionados en las cinco parcelas de la zona A con inventario de la riqueza y biodiversidad funcional a tres años, y registro de la información en el GAMAU o el instrumento que haga sus veces, y base de datos cartográfica. 100% de los árboles seleccionados en las cinco parcelas de la zona B con inventario de la riqueza y biodiversidad funcional a tres años, y registro de la información en el GAMAU o el instrumento que haga sus veces, y base de datos cartográfica. 100% de los árboles seleccionados en las cinco parcelas de la zona C con inventario de la riqueza y biodiversidad funcional a tres años, y registro de la información en el GAMAU o el instrumento que haga sus veces, y base de datos cartográfica. 100% de los árboles seleccionados en las cinco parcelas de la zona A con análisis de las interacciones ecológicas a tres años y registro de la información en el GAMAU o el instrumento que haga sus veces, y base de datos cartográfica. 100% de los árboles seleccionados en las cinco parcelas de la zona B con análisis de las interacciones ecológicas a tres años, y registro de la información en el GAMAU o el instrumento que haga sus veces, y base de datos cartográfica.	3 años.

			100% de los árboles seleccionados en las cinco parcelas de la zona C con análisis de las interacciones ecológicas a tres años, y registro de la información en el GAMAU o el instrumento que haga sus veces, y base de datos cartográfica.	
			Cinco ciclos de tres años con registro de datos de la riqueza, biodiversidad funcional e interacciones ecológicas de las 15 parcelas permanentes de las zonas A, B y C en el Gamau o en el instrumento que haga sus veces, en un periodo de 15 años, y base de datos cartográfica.	15 años.
PROGRAMA	**PROYECTO**	**META**	**INDICADORES**	**PLAZO**
Integración de la ecología funcional en la planificación territorial.	Caracterización y espacialización de biodiversidad y redes de interacción ecológica.	En los años 4 a 7, y en los años 12 a 15 del proyecto, elaborar y validar mapas de corredores funcionales con la información recopilada en las Metas 2 y 3, utilizando teoría de grafos, para identificar los nodos críticos de conectividad de la ciudad, teniendo en cuenta la información de biodiversidad e interacciones ecológicas.	Identificar el 50% de los corredores funcionales priorizados de la zona A, durante los años 4 a 7 del proyecto. Identificar el 50% de los corredores funcionales priorizados de la zona B, durante los años 4 a 7 del proyecto. Identificar el 50% de los corredores funcionales priorizados de la zona C, durante los años 4 a 7 del proyecto. Identificar el 100% de los corredores funcionales priorizados de la zona A, durante los años 12 a 15 del proyecto. Identificar el 100% de los corredores funcionales priorizados de la zona B, durante los años 12 a 15 del proyecto.	3 años.

			Identificar el 100% de los corredores funcionales priorizados de la zona C, durante los años 12 a 15 del proyecto. Generación de bases de datos cartográficas con la información de los corredores funcionales detectados en los años 4 a 7 del proyecto. Generar la capa geográfica (Shapefile/Geodatabase) de los corredores funcionales para registro en el Gamau, Idesc o el instrumento que haga sus veces, definiendo con precisión los corredores biológicos activos y potenciales que deben ser priorizados en el ordenamiento territorial. Generación de bases de datos cartográficas con la información de los corredores funcionales detectados en los años 12 a 15 del proyecto. Generar la capa geográfica (Shapefile/Geodatabase) de los corredores funcionales para registro en el Gamau, Idesc o el instrumento que haga sus veces, definiendo con precisión los corredores biológicos activos y potenciales que deben ser priorizados en el ordenamiento territorial.	

PROGRAMA	PROYECTO	META	INDICADORES	PLAZO
Integración de la ecología funcional en la planificación territorial.	Caracterización y espacialización de biodiversidad y redes de interacción ecológica.	Elaborar mínimo tres planes de restauración ecológica con la información recopilada de biodiversidad funcional, interacciones ecológicas y los corredores funcionales priorizados de las zonas A, B y C, durante los años 7 a 10 del proyecto.	Elaborar mínimo un plan de restauración ecológica en la zona A, durante los años 7 a 10 del proyecto, teniendo en cuenta la información de la *Matriz de Vida Urbana*: riqueza de especies, biodiversidad funcional, interacciones ecológicas y cartografía de dicha información. Elaborar mínimo un plan de restauración ecológica en la zona B, durante los años 7 a 10 del proyecto, teniendo en cuenta la información de la *Matriz de Vida Urbana*: riqueza de especies, biodiversidad funcional, interacciones ecológicas y cartografía de dicha información. Elaborar mínimo un plan de restauración ecológica en la zona C, durante los años 7 a 10 del proyecto, teniendo en cuenta la información de la *Matriz de Vida Urbana*: riqueza de especies, biodiversidad funcional, interacciones ecológicas y cartografía de dicha información.	3 años.
			Generar información cartográfica del total de los planes de restauración ecológica elaborados para la ciudad durante los años 7 a 10 del proyecto, en los años 9 y 10 del proyecto.	2 años.

PROGRAMA	PROYECTO	META	INDICADORES	PLAZO
Integración de la ecología funcional en la planificación territorial.	Integración de las bases de datos biológicas, cartográficas (*Matriz de Vida Urbana*: riqueza de especies, biodiversidad funcional, interacciones ecológicas) y de restauración ecológica al Plan de Ordenamiento Territorial.	Homologación y estandarización de la base de datos biológica y cartográfica de la *Matriz de Vida Urbana* (riqueza de especies, biodiversidad funcional, interacciones ecológicas) y restauración ecológica con los sistemas de gestión de información oficial del municipio (GAMAU, IDESC o el instrumento que haga sus veces) para uso en el POT, durante los años 7 a 8 de ejecución del proyecto.	Estandarización de las variables biológicas, unidades de medida, y ficha de registro de datos unificada en el sistema de gestión de información oficial del municipio (Gamau, Idesc o el instrumento que haga sus veces). En el año 8 de ejecución del proyecto. Migración de la información de la Matriz de Vida Urbana (riqueza de especies, biodiversidad funcional, interacciones ecológicas) y restauración ecológica a los sistemas de gestión de información oficial del municipio (GAMAU, IDESC o el instrumento que haga sus veces). En el año 8 de ejecución del proyecto. Medición del índice de integración geográfica con las capas ecológicas de la riqueza de especies, de biodiversidad funcional, de interacciones ecológicas y de restauración ecológica, que se encuentren funcionando en el sistema de gestión de datos oficial del municipio (GAMAU, IDESC o el instrumento que haga sus veces). Esto se medirá en el año 9 de ejecución del proyecto.	1 año.

PROGRAMA	PROYECTO	META	INDICADORES	PLAZO
Integración de la ecología funcional en la planificación territorial.	Integración de las bases de datos biológicas, cartográficas (*Matriz de Vida Urbana*: riqueza de especies, biodiversidad funcional, interacciones ecológicas) y de restauración ecológica al Plan de Ordenamiento Territorial.	Conformación de una mesa técnica interinstitucional en el año 8 de ejecución del proyecto, para la toma de decisiones en la planificación territorial de Santiago de Cali, que incluya la información biológica y ecológica de la ciudad.	Número de actores estratégicos de la región identificados e invitados a hacer parte de la mesa técnica de toma de decisiones en la planificación territorial de Santiago de Cali, en el año 8 de ejecución del proyecto. Documento administrativo de la mesa técnica creada en el año 8 de ejecución del proyecto. Elaboración de una hoja de ruta para el funcionamiento de la mesa técnica en el año 8 de ejecución del proyecto.	1 año.
			Número de cesiones realizadas en los años 9 al 15 de ejecución del proyecto.	7 año.
		Adopción e implementación de capas geográficas biológicas y ecológicas en la planificación territorial y toma de decisiones urbanas en Santiago de Cali en los años 9 a 15 de ejecución del proyecto.	Tasa de incorporación de criterios biológicos y ecológicos en decisiones de planeación territorial en el año 9 de ejecución del proyecto.	2 año.
			Tasa de incorporación de criterios biológicos y ecológicos en decisiones de planeación territorial en el año 12 de ejecución del proyecto. Tasa de incorporación de criterios biológicos y ecológicos en decisiones de planeación territorial en el año 15 de ejecución del proyecto.	3 año.

MEMORIA EXPLÍCATIVA

En el documento Lineamientos estratégicos para la formulación de un Plan de Silvicultura para Cali (2015), la Universidad Autónoma de Occidente consolidó una propuesta conceptual denominada Red Ecológica Urbano-Rural (REUR), orientada a articular los elementos ecológicos del territorio urbano. No obstante, dicha propuesta no logró establecer una vinculación efectiva con otros instrumentos de planificación ambiental y territorial como el SIDAP y el SIMAP, los cuales, a su vez, tampoco tuvieron en cuenta otros elementos contenidos en instrumentos estructurantes como los POMCA de los ríos Cali, Meléndez, Cañaveralejo, Pance, ni los Planes de Ordenamiento del Recurso Hídrico (PORH) existentes en algunas cuencas. Esta desarticulación ha generado una falta de armonía entre los distintos instrumentos y la Estructura Ecológica (principal y secundaria), particularmente en la integración coherente de sus componentes. Adicionalmente, se evidencia una limitación conceptual y operativa en el tratamiento del pilar arbóreo, ya que los instrumentos vigentes priorizan la delimitación de áreas, franjas, rondas y zonas de protección, pero no incorporan de manera sistemática a los individuos arbóreos como unidades ecológicas funcionales dentro de la planificación, lo cual restringe la gestión integral del arbolado como elemento clave de conectividad, biodiversidad y funcionalidad ecosistémica del territorio.

12. MONITOREO, EVALUACIÓN E INDICADORES DE RESULTADOS

El monitoreo, la evaluación y los indicadores de resultado de un plan de silvicultura urbana se centran en medir los cambios y efectos directos de las prácticas de manejo de los árboles en la ciudad, a diferencia de los indicadores de producto que miden la actividad en sí. Esto implica evaluar el cumplimiento de objetivos a través de indicadores ambientales, sociales y de salud del arbolado. Los indicadores pueden ser cuantitativos (como la cobertura arbórea o la captura de carbono) o cualitativos (como la mejora del índice de biodiversidad); además, se evalúan con herramientas como censos arbóreos, análisis de datos registrados con sensores (como LiDAR) y mediciones de calidad del aire.

Monitoreo y evaluación: Monitoreo: Se refiere a la recopilación continua de datos para observar el estado del arbolado urbano y los efectos de las intervenciones silviculturales. Evaluación: Consiste en analizar los datos recopilados para determinar si el plan está cumpliendo sus objetivos y si se requieren ajustes en el corto o largo plazo.

Indicadores de resultado Ambientales: Calidad del aire: Porcentaje de reducción de contaminantes (p.ej., PM_{10}, NO_2). Captura de carbono: Cantidad de dióxido de carbono (CO_2) secuestrada por el arbolado. Microclima: Reducción de la temperatura urbana en áreas con mayor cobertura arbórea. Calidad del agua: Reducción de la escorrentía y mejora de la calidad del agua en fuentes hídricas cercanas. Sociales: Biodiversidad: Índice de diversidad de especies de flora y fauna que usan el arbolado. Vivienda y calidad de vida: Medición del confort térmico en zonas residenciales y la percepción ciudadana sobre las áreas verdes. Salud del arbolado: Salud individual de árboles: Porcentaje de árboles sanos y porcentaje de árboles afectados por plagas o enfermedades. Cobertura arbórea: Porcentaje de la superficie urbana cubierta por el dosel arbóreo. Estructura del dosel: Evaluación de la estructura tridimensional del bosque urbano usando tecnología como el LiDAR.

Herramientas de monitoreo y evaluación. Análisis de imágenes satelitales y de drones (RPA): Para crear modelos digitales de superficie que muestren la estructura del dosel arbóreo y los cambios en la cobertura. Censos arbóreos: Para obtener datos precisos sobre el número, tipo, edad y salud de los árboles. Sensores remotos: Incluyendo LiDAR (Light Detection and Ranging), para obtener modelos 3D de alta resolución y datos sobre volumen de madera. Estaciones meteorológicas: Para medir parámetros como temperatura, humedad y evaporación. Encuestas ciudadanas: Para evaluar la satisfacción de los usuarios con las áreas verdes y el impacto social del proyecto.

GLOSARIO

Aclimatación: Proceso fisiológico por el cual un organismo vegetal se adapta gradualmente a cambios en factores ambientales como la temperatura, altitud, presión, humedad o salinidad en su entorno.

Alcorque: Espacio delimitado, profundo, generalmente en forma de cuadrado o círculo, el cual, para orientar el crecimiento radicular, se aloja alrededor de la base del tronco de un árbol en áreas con superficies endurecidas como aceras, plazas y elementos del espacio urbano. Este elemento cumple funciones vitales para el desarrollo y supervivencia de los árboles como la infiltración de agua, aire y nutrientes hacia las raíces.

Almácigo: Plántula en bolsa pequeña, lista para trasplante a bolsa mayor o para ser comercializada a viveros secundarios.

Árbol energizado: Árbol que, debido a su altura o proximidad, entra en contacto con redes eléctricas de media y alta tensión, convirtiéndose en un conductor eléctrico. Esta situación representa un grave peligro, ya que la alta tensión puede generar una descarga eléctrica a través del árbol hacia cualquier persona o animal que lo toque o se encuentre cerca, con un riesgo elevado de electrocución. Además, el contacto puede provocar chispas y ser un potencial foco de incendio.

Árbol latifoliado: Es aquel que se caracteriza por tener hojas anchas y planas, a diferencia de las coníferas que presentan hojas en forma de aguja o escama; pertenecen al grupo de las angiospermas, lo que significa que producen flores y sus semillas están contenidas dentro de un fruto.

Árbol ornamental: Es aquel que se selecciona y gestiona, principalmente por su valor estético, ecológico y funcional dentro de un entorno urbano-paisajístico, más que por su producción de madera o fruto.

Árbol: Planta perenne leñosa que ha desarrollado la capacidad de crecer verticalmente mediante un tronco principal lignificado, que sostiene una estructura ramificada coronada por follaje, normalmente crece hasta una altura considerable y que generalmente desarrolla ramas a cierta distancia del suelo.

Arbolado urbano: Comprende todos los árboles naturales o plantados que crecen dentro del entorno urbano o en sus inmediaciones. Esta infraestructura verde urbana incluye árboles en calles, parques, plazas, jardines particulares, cementerios, campus universitarios y otros espacios dentro del tejido urbano.

Arborista: Profesional especializado en el estudio, cultivo, manejo y cuidado de árboles individuales, arbustos y otras plantas leñosas. Este profesional representa la combinación de conocimiento científico, habilidad técnica y arte, donde su enfoque es la conservación y gestión del patrimonio arbóreo.

Arborización estratégica: Siembra planificada de árboles para maximizar beneficios ecológicos como sombra, regulación térmica o conectividad.

Arbusto: Planta leñosa perenne que, a diferencia de un árbol, tiene múltiples tallos, altura entre los 0,5 y 5 metros de altura; forma una copa más compacta y ramificada, sin ocupar la envergadura vertical de los árboles.

Áreas verdes: Espacios abiertos donde predominan distintas formas vegetales como árboles, arbustos, plantas herbáceas, césped o combinaciones de éstas. Pueden estar ubicadas tanto en áreas urbanas como en periferias o entornos rurales. Estos espacios cumplen funciones ecológicas, sociales, recreativas y estéticas, fundamentales para el bienestar humano y la salud ambiental.

Arruga de la corteza: Deformación o pliegue irregular visible en la superficie del tronco o ramas del árbol.

Bio-fertilizante: Producto de origen biológico que contiene micro-organismos vivos o compuestos orgánicos capaces de mejorar la disponibilidad de nutrientes para las plantas.

Bosque seco tropical (Bs–T): Ecosistema caracterizado por climas cálidos con una marcada estacionalidad seca. Tiene alta biodiversidad y vegetación adaptada a la sequía. Es uno de los ecosistemas más amenazados en Colombia.

Brote basal: Crece desde la base del tronco o las raíces. Aparece cuando el árbol intenta regenerar su estructura tras heridas o talas severas.

Brote epicórmico: Se refiere a un brote o rama que surge de una yema latente o yema adventicia en el tronco o ramas de un árbol. se origina sobre la corteza en lugares no previstos (bajo la corteza vieja), cuando la planta reacciona al estrés (poda severa, heridas, defoliación). Se caracteriza por restablecer de forma rápida la copa.

Brote foliar: Ramita tierna que emerge de una yema axilar o terminal tras la brotación. Contiene los primeros nudos, entrenudos, hojas jóvenes y, a menudo, los primordios florales.

Brote: Es un crecimiento vegetativo que surge de un meristema (tejido de células jóvenes) en un árbol o arbusto.

CODIT (***Compartmentalization of decay in trees***): Secuencia de formación de una serie de barreras de protección que forma el cambium de un árbol herido o atacado por una plaga o sustancia extraña, que aísla o separa el tejido sano y vivo del podrido o muerto y lo previene de una mayor contaminación o deterioro.

Caducifolio: Árbol que pierde total o parcialmente su follaje de manera periódica; como estrategia de adaptación a condiciones adversas (frío invernal o estación seca).

Callo: Tejido de cúmulo celular que se forma alrededor de una herida, formado por el cambium. Este crece desde los bordes hacia el centro, sellando la zona expuesta y evitando la entrada de patógenos.

Cambium: Tejido vegetal de células meristemáticas ubicada entre la madera (xilema) y la corteza interna (floema) de tallos, ramas y raíces de plantas leñosas. Permite el crecimiento en grosor de tallos y raíces.

Chapola: Plántula joven de raíz desnuda, con altura superior a 5 cm; utilizada en las primeras fases del vivero para trasplantes o comercialización.

Choque / quemaduras: Condición de salud vegetal grave en la que los órganos y tejidos no reciben suficiente savia u oxígeno. Es una reacción del árbol ante cambios bruscos o agresivos en su entorno. Esto en la mayoría de las ocasiones es producto del desmoche, lo que genera quemaduras por causas solares, químicas y heladas.

Collar de la rama/cuello de la rama: Zona engrosada o abultada que se forma en la base de la rama, donde se une al tronco u otra rama de mayor grosor, formado un refuerzo natural. Un corte adecuado del collar de la rama es clave para la salud del árbol a largo plazo.

Compost: Material orgánico obtenido de la descomposición controlada de residuos vegetales y otros materiales biodegradables (hojas, restos de poda, cáscaras, estiércol, entre otros). Este es usado para mejorar la fertilidad y estructura del suelo, enriquecer el suelo con nutrientes y estimular la actividad biológica.

Conectividad ecológica: Capacidad de un paisaje para permitir el movimiento de especies, genes y procesos ecológicos entre fragmentos naturales.

Copa: Es el conjunto de ramas, ramillas y follaje que componen la estructura aérea del árbol, la cual se extiende desde el punto de inserción de las ramas principales hasta la parte más alta del árbol y puede adoptar diferentes formas o siluetas (aparasolada, acuminada, globosa, alargada) dependiendo de la especie.

Corredor ecológico: Franja de vegetación que conecta áreas naturales, facilitando el desplazamiento de flora y fauna.

Corte correcto/corte limpio: Es aquel que se realiza fuera del collar de la rama sin dañar, arrancar, ni dejar bordes estropeados o corteza rasgada, que afecten el engrosamiento natural. Debe tener una inclinación adecuada, normalmente se hace un pequeño bisel (ángulo de unos 30–45°) en el extremo del corte para que el agua escurra y no se acumule sobre la herida.

Corteza: Es el tejido exterior de los árboles, ubicado fuera del cambium vascular, que envuelve el tronco, las ramas y las raíces. Está compuesta por una capa interna viva (floema) que transporta nutrientes y una capa externa protectora (peridermis) que defiende al árbol de daños y agentes externos.

Descope / desmoche: Es una poda drástica, incorrecta y prohibida, que consiste en cortar las ramas principales o la punta del fuste de un árbol a una altura considerable, sin respetar su estructura natural ni el collar de la rama dejando muñones que debilitan el árbol.

Desfronde: Intervención técnica aplicable a las palmas. Consiste en el retiro selectivo de frondas (hojas) secas, deterioradas o en estado de descomposición; así como estructuras reproductivas (inflorescencias, infrutescencias) sueltas, para fines de seguridad o sanidad, sin afectar el estípite ni el meristemo apical.

Especie: Conjunto de organismos que comparten características genéticas, morfológicas y reproductivas, que pueden cruzarse entre sí y dejar descendencia fértil en condiciones naturales.

Follaje: Conjunto de hojas y ramas menores de un árbol, es la parte verde que realiza la fotosíntesis.

Fotosíntesis: Proceso bioquímico mediante el cual las plantas, algas y algunas bacterias transforman la luz solar en energía química, utilizando dióxido de carbono (CO_2) del aire y agua (H_2O) del suelo para producir glucosa (azúcar) y liberar oxígeno (O_2) como subproducto.

GAMAU (Sistema de ***Gestión, administración, monitoreo del arbolado urbano*** de Santiago de Cali): Es un sistema innovador, diseñado para gestionar y proteger el arbolado urbano. Permite registrar y hacer seguimiento de intervenciones como podas, siembras y arreglos en los árboles de la ciudad. Esto facilita un cuidado más preciso y eficiente de los árboles, contribuyendo a un entorno más verde y saludable. Instrumento técnico desarrollado para orientar la planificación, siembra, manejo y mantenimiento del arbolado urbano en Santiago de Cali.

Germoplasma: Material genético vegetal (semillas, esquejes) utilizado para propagar especies con valor ecológico, productivo o cultural.

Horqueta: Unión de dos ramas o de una rama con el tronco, generalmente esta unión forma un ángulo de bifurcación. En árboles, este punto puede ser estructuralmente fuerte o débil, según como se forme la unión.

Humus: Fracción orgánica del suelo resultante de la descomposición avanzada de materia vegetal y animal. En el contexto de la vermicultura, se refiere específicamente al humus de lombriz, un sustrato fino, oscuro y rico en nutrientes, que mejora la estructura y fertilidad del suelo.

Infraestructura verde/ecológica: Red de espacios naturales y semi-naturales que proporcionan servicios ecosistémicos en áreas urbanas y rurales.

Lombricompuesto: Producto resultante del proceso de descomposición biológica de materia orgánica mediante la acción de lombrices (principalmente *Eisenia foetida*). Es un fertilizante natural de alta calidad, rico en nutrientes y micro-organismos beneficiosos para el suelo.

MAEPE (*Manual de adecuación del espacio público efectivo*): instrumento técnico y normativo adoptado por Santiago de Cali mediante el Decreto 618 de 2018. Estableció los lineamientos para el diseño, intervención y gestión del espacio público, clasificándolo según su función.

MECoEP (*Manual de elementos complementarios del espacio público*): instrumento técnico y normativo adoptado por Santiago de Cali por medio del Decreto 4112.010.20.0888 del 25 de diciembre de 2017. Este manual normatiza y estandariza los elementos del espacio público, cumpliendo con el Decreto Nacional 1077 de 2015; en concordancia con el Plan de Ordenamiento Territorial (POT) del (Acuerdo 0373 de 2014).

MECEP (*Manual de diseño y construcción de los elementos constitutivos del espacio público*): instrumento técnico y normativo adoptado por Santiago de Cali, adoptado mediante Decreto Municipal 0816 de 2010.

Método de los tres cortes (3-*Cut method*): Técnica segura para podar ramas grandes sin desgarrar la corteza: corte inferior, corte superior y corte final.

Muñón: Es el resto de rama / tronco que queda en el tallo después de un mal corte o ruptura. Este es una parte de la madera expuesta que suele ser plana o redondeada, dependiendo de cómo se haya hecho el corte.

PGAC (*Plan de gestión ambiental de Cali*): Instrumento de planificación ambiental a nivel local; liderado por el Dagma.

PGAR (*Plan de gestión ambiental regional*): Instrumento de planificación ambiental a nivel regional; liderado por la CVC.

Plaga: Conjunto de organismos externos (insectos, hongos, bacterias, virus) que afectan negativamente los árboles, causando daños que pueden afectar su salud, crecimiento y productividad.

Plantación: Secuencia de actividades requeridas para la adecuada ubicación de los árboles en áreas urbanas; pueden involucrar diferentes tipos de plantas, como árboles, arbustos, guaduas.

Plantón: Árbol joven en etapa avanzada, listo para siembra en campo.

POMCA (*Plan de ordenación y manejo de cuencas*): Herramienta de planificación para el uso sostenible del agua en una cuenca.

POT (*Plan de ordenamiento territorial*): Instrumento de planificación local que organiza el desarrollo físico y ambiental del territorio.

Producción limpia: Modelo productivo que prioriza el uso eficiente de recursos, el control biológico de plagas y la reducción de impactos ambientales.

Producción sostenible: Sistema de producción que mantiene la productividad sin comprometer los recursos naturales ni el entorno ecológico.

Pudrición: Proceso de descomposición de la madera en un árbol, causado por la actividad de hongos xilófagos. Estos hongos degradan los componentes estructurales de la madera (celulosa y lignina), lo que reduce su densidad y resistencia. Como resultado, el árbol pierde su integridad estructural, aumentando el riesgo de fracturas, caída de ramas o el colapso completo.

Rama: Prolongación del tronco de un árbol que crece en dirección hacia afuera del eje vertical y hacia arriba, que sostiene ramas menores, hojas, flores y frutos. Forman parte del sistema estructural de la planta, proporcionando soporte y facilitando la distribución de nutrientes y agua desde las raíces hasta las hojas.

Primaria: La más grande y fuerte del árbol, crece directamente desde la base y es permanente.

Secundaria: Se desarrollan a partir de la rama principal, ramifican el árbol y son permanentes.

Temporal: Se desarrollan durante el crecimiento del árbol y no son permanentes.

Rebrote: Capacidad de las especies vegetales para generar yemas foliares o radiculares, posterior a la poda, corte o daño. Este crecimiento puede surgir de las yemas en la corteza o de las raíces, y es una forma natural de la planta para recuperarse o reaccionar a un daño.

Residuos vegetales: Son todos los restos orgánicos producto de podas o derribos de árboles. Se pueden reconvertir para retornar al sistema luego de hacer compostaje, astillado o viruteado (también conocido como acolchado, es una técnica de jardinería y agricultura que consiste en cubrir el suelo con una capa de material vegetal o mineral. Este material protege el suelo, ayuda a retener la humedad y puede prevenir la aparición de malezas) y reciclaje verde.

Restauración ecológica: Proceso técnico que busca recuperar la funcionalidad, estructura y biodiversidad de ecosistemas degradados.

Silvicultura urbana: Manejo planificado y sostenible del arbolado en entornos urbanos, con beneficios ambientales, sociales y paisajísticos.

Suelo: Sistema vivo y complejo que cumple un papel esencial en la sustentabilidad de los ecosistemas terrestres. Está compuesto por una mezcla de minerales, materia orgánica, agua, aire y organismos vivos, con perfiles definidos y propiedades variables donde crecen las plantas.

Tala: Es el proceso de cortar árboles, ya sea de forma total o parcial del fuste que conduce a la eliminación del árbol; independiente de la capacidad de regeneración que este pueda tener.

Tallo o fuste: Es la estructura principal y vertical que sostiene la copa y conecta las ramas y las hojas.

Tallos codominantes: Son dos o más tallos principales que surgen desde un mismo punto en la base del árbol, generalmente desde el mismo nivel o muy cerca de la base del tronco. Crecen paralelos, sin que ninguno supere al otro en grosor o altura.

Tocón: Parte del tronco de un árbol que queda unido a las raíces después de haber sido talado.

Vermicultura: técnica de cultivo controlado de lombrices para la transformación de residuos orgánicos en lombri-compuesto o humus de lombriz.

Vigor: Es la capacidad del árbol para crecer, desarrollarse y mantenerse saludable. Es un indicador de su fuerza vital y de su habilidad para resistir factores de estrés, plagas, enfermedades y condiciones adversas.

VibosT: Acrónimo de vivero del bosque seco tropical de Cali. Iniciativa destinada a la producción de especies nativas y restauración ecológica en zonas urbanas y rurales; con impacto social, productivo, técnico y educativo en Cali y la región.

Volcamiento: Es el desprendimiento o inclinación repentina de un árbol hacia un lado, debido a la pérdida de estabilidad de su sistema radicular. Este fenómeno puede ocurrir por diversas razones, como el viento fuerte, suelo inestable, daño en las raíces o el tronco.

Yema: Estructura embrionaria presente en tallo y ramas, formada por células meristemáticas, que tiene el potencial de convertirse en una hoja, flor, tallo o rama nueva.

BIBLIOGRAFÍA

Alcaldía de Santiago de Cali. (julio 03 de 2024). *La chiva interna*. Obtenido de https://intranet. cali.gov.co/noticias-externas/el-pot-del-distrito-de-santiago-de-cali-sigue-vigente/?utm_ source=chatgpt.com

Alcaldía de Santiago de Cali. (2018). *Demografía de Santiago de Cali*. Planeación Distrital. https://www.cali.gov.co/planeacion/publicaciones/144497/demografia-de-santiago-de-cali/

Alcaldía de Santiago de Cali. (2015). Decreto Municipal No. 0291 de 2015. Santiago de Cali.

Alcaldía de Santiago de Cali & Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente DAGMA. (2019). Plan de Gestión Ambiental de Cali -PGAC-. 115 pp.

Alcaldía de Santiago de Cali & Departamento Administrativo de Planeación Municipal DAPM-. (2018). Manual de adecuación del espacio público efectivo -MaEPE-. Municipio de Santiago de Cali, Humanizando Cali. ISBN: 978-958-56481-4-2. 201 pp.

Alcaldía de Santiago de Cali & Departamento Administrativo de Planeación Municipal -DAPM-. (2017). Manual de elementos complementarios del espacio público -MECoEP- Santiago de Cali. ISBN 978-958-56061-9-7. 256 pp.

Alcaldía de Santiago de Cali, Departamento Administrativo de Planeación Municipal -DAPM-, Subdirección de Ordenamiento Urbanístico, Área de Espacio Público & Sociedad Colombiana de Arquitectos – Regional Valle del Cauca. (2010). Manual de diseño y construcción de los elementos constitutivos del espacio público -MECEP-. Manual MECEP 2010 actualización del manual MEP de 2003. 437 pp.

Alvarado-Solano, D. & J. Otero-Ospina. (2017). Áreas naturales de bosque seco tropical en el Valle del Cauca, Colombia: una oportunidad para la restauración. *Biota Colombiana*, *18* (Suplemento 1): 9–34.

Álvarez-García, D.M., W.Y. Arroyo & L.E. Navarro-Iriarte. (2014). Registro de *Euchroma gigantea* (Linnaeus, 1758) (Coleoptera: Buprestidae) para tres departamentos de la región Caribe Colombiana. Acta zoológica mexicana, 727-730.

American National Standards Institute -ANSI-. (2022). Z-133. Arboricultural safety requirements. Tree care industry association (TCIA). International Society of Arboriculture (ISA). Obtenido de https://www. scribd.com/document/659280129/ANSI-Z133-1-PDF-Version-1

Arboricultural Association. (2015). Guide to Pruning. Obtenido de https://www.trees.org.uk/ Trees.org.uk/media/Trees-org.uk/Documents/GuideToPruning-Web.pdf

Arcila, A.M., C. Valderrama & P. Chacón de Ulloa. (2012). Estado de fragmentación del bosque seco de la cuenca alta del río Cauca, Colombia. *Biota Colombiana*, *13*(2). https://revistas. humboldt.org.co/index.php/biota/article/view/264

Armbrecht, I. & P. Chacón de Ulloa. (1999). Rareza y diversidad de hormigas en fragmentos de bosque seco colombianos y sus matrices. *Biotropica*, *31*(4): 646–653. https://doi.org/10. 1111/j.1744-7429.1999.tb00413.x

ASDEIFOR. (septiembre de 2020). Aportes al plan de silvicultura urbana de Santiago de Cali. Obtenido de https://ecopedia.cvc.gov.co/sites/default/files/archivosAdjuntos/3._aportes _al_plan_de_silvicultura_urbana_de_cali_webinar_cvc-asdeifor_junio_2021.pdf

Asocoa (n.d.). (s.f.). Chancro en frutales. Obtenido de https://asocoa.com/chancro-en-frutales/

Badrulhisham, N. & N. Othman. (2016). Knowledge in tree pruning for sustainable practices in urban setting: improving our quality of life. Procedia - Social and Behavioral Sciences 234 (2016) 210 – 217. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/309896187 _Knowledge_in_Tree_Pruning_for_Sustainable_Practices_in_Urban_Setting_Improving_Our_Quality_of_Life

Bashir, J., M. Mehraj, Z. Husain Khan & Md. N. Ali. (2023). Biological control of insect and fungal pests by predominant Coccinellidae beetles -A Review. International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences, 12(9): 277–287. https://doi.org/10.20546 /ijcmas.2023.1209.027

Benavidez, M. (1961). El *Xyleborus morigerus* Blandford en Colombia. Cenicafé, 17-28.

Benito, M. & M. Palermo. (2021). El árbol en la ciudad: manual de arboricultura urbana. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Editorial Facultad de Agronomía.

Breloer, C.M. (1994). The body language of trees: A handbook for failure analysis. HMSO (Her Majesty's Stationery Office) Publications. Londres, Reino Unido.

Calaza-Martínez, P. M.I. Iglesias-Díaz. (2016). EL riesgo del arbolado urbano contexto concepto y evaluación. Madrid: Ediciones Mundi-Prensa.

Caldwell, D.L. (2007). Caterpillar outbreaks: Defoliation by the royal poinciana caterpillar (*Melipotis acontioides*) and the snowbush caterpillar (*Melanchroia chephise*) in Naples, Florida. Proceedings of the Florida State Horticultural Society, 120: 360–362.

Cárdenas, L.M. (2016). Aspectos ecológicos y silviculturales para el manejo de especies forestales nativas. Revisión de información disponible para Colombia. Bogotá, Colombia: Fundación Natura.

Castaño-Quintana, K. (2016). Árboles de caoba afectados por el barrenador de las meliáceas *Hypsipyla grandella* (Zeller, 1848) (Lepidoptera: Pyralidae) en un

arreglo silvopastoril de la reserva natural El Hatico (El Cerrito, Valle del Cauca). Cali. CIPAV.

Centro Nacional de Tecnología Apropiada -NCAT-. (2024). Enfermedades de las cerezas.

Charkowski, A.O. (2016). Opportunistic pathogens of terrestrial plants. (pp. 147–168). *In*. C.J. Hurst (Ed.), The Rasputin Effect: when commensals and symbionts become parasitic. https://doi.org/10.1007/978-3-319-28170-4_7

Chen, W.Y. & C.Y. Jim. (2008). Assessment and valuation of the ecosystem services provided by urban forests. *In*: M.M. Carreiro, Y.C. Song & J. Wu. Ecology, Planning, and Management of Urban Forests. New York: Springer.

Chen, Y.H. & K.-B. Neoh. (2023). Urbanization causes shifts in the functional traits and foraging activity and alters food particle size preference and biomass removal of urban-dwelling ants. Frontiers in Ecology and Evolution, 11. https://doi.org/10.3389/fevo.2023. 1044485

Ciudad Autónoma de Buenos Aires. (s.f.). Olivo del Papa Francisco. En: https://www. buenosaires.gob.ar/jefaturadegabine-te/atencion-y-gestion-ciudadana/ges-tion-comunal/arbopedia/olivo-del-pa-pa-francisco.

Clark, N.P. (1994). A photographic guide to the evaluation of hazard trees in urban areas. Champaign, Illinois, EE.UU. International Society of Arboriculture (ISA).

Clay, K. (2014). Defensive symbiosis: a microbial perspective. Functional Ecology, 28(2): 293–298. https://doi.org/10.1111/1365-2435.12258

Coder, K.D. (1986). Tree risk and hazard assessment concepts. Athens, Georgia. University of Georgia, Cooperative Extension Service.

Concejo Santiago de Cali. (2014). Acuerdo No. 0373 de 2014: Por medio del cual se adopta el Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio de Santiago de Cali, Santiago de Cali un Plan para Construir el Paraíso 2014-2027. Obtenido de https://saul.cali.gov.co/pimu/pot/ otros/ Acuerdo%200373%20de%202014.pdf

Concejo Santiago de Cali. Acuerdo No. 0353 de 2013. (2013). "Por medio de la cual se adopta el estatuto de silvicultura urbana para el municipio de Santiago de Cali y se dictan otras disposiciones". Obtenido de https://www.concejodecali.gov.co/descargar.php?idFile= 12068

Concejo Santiago de Cali & Alcaldía de Santiago de Cali. (2013). Exposición de motivos - Acuerdo 353 de 2013. Proyecto de acuerdo por medio del cual se adopta el Estatuto de Silvicultura Urbana del Municipio de Santiago de Cali. Cali, Colombia. Obtenido de file:///C:/Users/Sac2/ Downloads/proyecto acdo045-13%20(1).pdf

Consorcio Silvicultura Urbana Cali 2023 & -CVC-. (abril de 2024). Informe técnico final, Censo arbóreo 2023 - 2024. Convenio CVC - 0103 - 2023. Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC). 55 pp.

Contraloría General de Santiago de Cali. (2014). Informe macro-evaluación a la gestión integral de residuos sólidos del municipio de Santiago de Cali. Alcaldía de Santiago de Cali.

Convenio de asociación entre la asociación de cultivadores de mangle & Establecimiento Público Ambiental de Cartagena. (2015). Guía para el mantenimiento de la vegetación urbana del Distrito de Cartagena. Obtenido de https://observatorio.epacartagena.gov.co/wp-content/ uploads/2016/06/tomo-iii-anexo-3-gu-a-para-el-mantenimiento-de-la-vegetaci-n-urbana.pdf

Cooper, A. & J. Ton. (2022). Immune priming in plants: from the onset to transgenerational maintenance. Essays in Biochemistry, 66(5): 635–646. https://doi.org/10.1042/EBC 20210082

Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca –CVC-. (2024a). Plan de acción 2024 - 2027 "Más cerca de la Gente". Santiago de Cali: CVC.

Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca –CVC-. (2024b). Censo arbóreo en Cali. Planes y Programas. https://www.cvc.gov.co/documentos /planes-y-programas/cop-16/cvc-en-la-cop-16/censo-arboreo-en-cali

Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca –CVC-. (2019). Guía de orientación técnica para trámites en materia forestal. Obtenido de https://www.cvc.gov.co/ sites/default/files/2023-10/GU.0130.13%20V001%2020231019%20Guia%20Orientaci%C3%B3n%20tecnica%20para%20tramites%20en%20materia%20forestal.pdf

Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca –CVC-. (2015). Instructivo para la caracterización de ecosistemas del Valle del Cauca. Obtenido de https://www.cvc.gov.co/ sites/default/files/Sistema_Gestion_de_Calidad/Procesos%20y%20procedimientos%20Vigente/0130_Caracterizacion%20y%20Balance%20de%20los%20Recursos%20Naturales%20y%20sus%20Actores%20Sociales%20Relevantes/Instructivos/IN.0130.06%20Caract

Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca –CVC-. (2004). Génesis y desarrollo de una visión de progreso. Cali, CVC. Tal como lo fue el modelo del Valle de Tennessee en el Valle del Cauca.

Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca – CVC- & Fundación para el desarrollo social empresarial y comunitario de Colombia - FUNDESOEMCO-. (2025). Informe final, Convenio CVC-041 de 2024. “Aunar esfuerzos técnicos, humanos y recursos económicos para la recuperación del arbolado urbano e intervención de árboles de alta complejidad en gestión del riesgo, para mejorar las condiciones ambientales en Santiago de Cali.” 103 pp.

Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca – CVC- & Fundación construyamos futuro - CONSTRUFUTURO. (2024). Informe final, Convenio CVC-0141 de 2023.

“Aunar esfuerzos técnicos, humanos y recursos económicos para realizar acciones de mantenimiento y manejo del arbolado urbano para mejorar las condiciones fitosanitarias de los árboles priorizados en Santiago de Cali” “Complemento primera adición al Convenio de Asociación CVC N° 141 de 2023 celebrado entre la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca – CVC y Fundación Construyamos Futuro CONSTRUFUTURO”. 85 pp.

Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca – CVC- & Fundación construyamos futuro - CONSTRUFUTURO. (2022). Informe técnico, Convenio CVC-086 de 2022 “Aunar esfuerzos técnicos, humanos y recursos económicos para implementar acciones de mantenimiento y manejo del arbolado urbano para mejorar las condiciones ambientales de los árboles notables y bosques urbanos priorizados en Santiago de Cali” Santiago de Cali noviembre 2022. 40 pp.

Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca – CVC- & Fundación para el desarrollo social empresarial y comunitario de Colombia - FUNDESOEMCO-. (2021). Informe final de actividades de diagnóstico y tratamiento fitosanitario árboles notables, Convenio de asociación No. 144 de 2021 CVC - FUNDESOEMCO. 25 pp.

CVC, CIAT & DAGMA. (2017). *Plan integral de adaptación y mitigación al cambio climático para Santiago de Cali*. http://ciat-library.ciat.cgiar.org/articulos_ciat/biblioteca/PLAN_DE_ ADAPTACION_Y_MITIGACION_AL_CAMBIO_CLIMATICO_PARA_SANTIAGO_DE_CALI.pdf

Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca – CVC- & Fundación Natura. (2015). Plan de gestión ambiental regional - PGAR 2015-2036. Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca – CVC. 302 pp.

Cosemar ozono. (s.f.). Cómo evitar nematodos en agricultura. https://www.cosemarozono. com/soluciones/desinfeccion-agricultura-ozono/como-evitar-nematodos-agricultura/.

Cultid, C., J. Cabra, L. Rengifo & O. Ascuntar-Osnas. (2007). Artrópodos terrestres del campus Meléndez de la Universidad del Valle (Cali-Colombia): Eficiencia de captura de tres métodos de muestreo y variación temporal en la abundancia relativa. *Boletín del Museo de Entomología de la Universidad del Valle*, *8*, 14–22.

Cultivar. (s.f.). Manejo de nematodos en caña de azúcar. Revista Cultivar, https://revistacultivar-es.com/articulos/manejo-de-nematodos-en-ca%C3%B1a-de-az%C3%BAcar-a.

Dale, A.G. & S.D. Frank. (2018). Urban plants and climate drive unique arthropod interactions with unpredictable consequences. Current Opinion in Insect Science, 29: 27–33. https:// doi.org/10.1016/j.cois.2018.06.001

Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente -DAGMA-. (2023). Manual de Silvicultura Urbana del Distrito Especial, Deportivo, Cultural, Turístico, Empresarial y de Servicios de Santiago de Cali. Obtenido de https://es.scribd.com/document/7722300 88/manual-de-silvicultura-urbana-de-santiago-de-cali-Version-final

Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente -DAGMA-. (2022). Plan de Silvicultura Urbana. Cali, Valle del cauca, Colombia.

Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente -DAGMA-. (2020). Diagnóstico fitosanitario en el arbolado de Cali en el marco del proyecto Censo Arbóreo Fase II Convenio UAO - CVC.

Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente -DAGMA-. (2019a). Plan de Silvicultura de Santiago de Cali - "Legitimando el arbolado urbano". Santiago de Cali. Obtenido de https://www.cali.gov.co/loader.php?lServicio=Tools2&lTipo=descargas&lFuncion=visorpdf&file=https%3A%2F%2Fwww.cali.gov.co%2Floader.php%3FlServicio%3DTools2%26lTipo%3Ddescargas%26lFuncion%3DexposeDocument%26idFile%3D52714%26tmp%3D203d2bf7c216e944a5475c8e437

Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente -DAGMA-. (2019b). Lineamientos del Plan de Silvicultura Urbana - PSU - de Cali. Convenio 027 de Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente -DAGMA-.2016. Santiago de Cali. Obtenido de https://es.scribd.com/document/555770959/Lineamientos-del-Plan-De-Silvi-cultura-Urbana-de-Cali-Convenio-027-de-2016-1

Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente -DAGMA-. (2018a). *Actualización de inventario de humedales urbanos de Santiago de Cali y lineamientos para su conservación en predios privados*. https://www.cali.gov.co/loader.php?lServicio=Tools2&lTipo=descargas&lFuncion=visorpdf&file=https%3A%2F%2Fwww.cali.gov.co%2Floader.php%3FlServicio%3DTools2%26lTipo%3Ddescargas%26lFuncion%3DexposeDocument%26idFile%3D42988%26tmp%3D19e3ab5faa58f4097f31afd8d9c57f2a%26urlDeleteFunction%3Dhttps%253A%252F%252Fwww.cali.gov.co%252Floader.php%253FlServicio%253DTools2%2526lTipo%253Ddescargas%2526lFuncion%253DdeleteTemporalFile%2526tmp%253D19e3ab5faa58f4097f31afd8d9c57f2a&pdf=1&tmp=19e3ab5faa58f4097f31afd8d9c57f2a&fileItem=42988

Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente -DAGMA-. (2018b). *Sistema municipal de áreas protegidas de Santiago de Cali* -SIMAP-.

Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente -DAGMA-. (2015). Árboles notables de Santiago de Cali -Estudio del 2015. Obtenido de Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente: https://datos.cali.gov.co/ne/dataset/ arboles-notables-en-santiago-de-cali

Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente -DAGMA-. (2010). *Las aves de mi ciudad: una guía de las aves de Cali*.

Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente -DAGMA-. & Alcaldía de Santiago de Cali. (2024). Plan de silvicultura urbana para proteger los árboles de Cali. Santiago de Cali, Valle del Cauca.

Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente -DAGMA- & Alcaldía de Santiago de Cali. (2023). Plan de silvicultura 2023-2035.

Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente -DAGMA- & Alcaldía de Santiago de Cali. (2018). Manual de podas para el arbolado urbano de Santiago de Cali. Santiago de Cali. Obtenido de https://es.scribd.com/document/407947852/Manual-de-Podas-Para-El-Arbolado-de-Santiago-de-Cali

Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente -DAGMA- & UMATA. (2022.). El Dagma continúa trabajando fuertemente por el control y el manejo de la plaga de la hormiga arriera. Cali, Colombia.

Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente -DAGMA- & Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca – CVC-. (2019). *Guía ilustrada de las aves de Santiago de Cali*.

Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente -DAGMA- & UAO. (2016). Lineamientos del plan de silvicultura urbana - PSU - de Cali. Obtenido de Convenio 027 de 2016:https://www.cali.gov.co/loader.php?lServicio=Tools2&lTipo=descargas&lFunci on=visorpdf&file=https%3A%2F%2Fwww.cali.gov.co%2Floader.php%3FlServicio%3DTools2%26lTipo%3Ddescargas%26lFuncion%3DexposeDocument%26idFile%3D51060%26tmp%3D3295d5613eb91ba588a8ec76cb2

Departamento Administrativo de Planeación. (2023). *Cali en cifras 2023*. http://www.cali.gov. co/planeacion/publicaciones/137803/documentos-de-cali-en-cifras/

Departamento Administrativo de Planeación Distrital & Alcaldía de Santiago de Cali. (enero 24 de 2025). Documentos de la revisión y ajuste PGIRS. Obtenido de https://www.cali. gov.co/planeacion/publicaciones/183593/documentos-de-la-revision-y-ajuste-pgirs/#:~:text=Sin%20embargo%2C%20no%20se%20recibieron,PGIRS%202024%2D2027%E2%80%9D.

Departamento Administrativo de Planeación Municipal & Alcaldía de Santiago de Cali. (noviembre 06 de 2024). Ajuste - Programa de limpieza de playas costeras y ribereñas. Obtenido de file:///C:/Users/Sac2/Downloads/Ajuste%20-%20PGIRS%2004%20Progra ma%20Limpieza%20de%20Playas%20Costeras%20y%20Ribere%C3%B1as.pdf

Departamento Administrativo de Planeación Distrital & Alcaldía de Santiago de Cali. (Septiembre de 2021). Plan de gestión integral de residuos sólidos. pág. 620.

Departamento Administrativo de Planeación Distrital & Alcaldía de Santiago de Cali. (2015). Plan de gestión integral de residuos sólidos (PGIRS) 2015-2027. Obtenido de https://www.cali.gov.co/planeacion/publicaciones/174414/conoce-el-plan-de-gestion-integral-de-residuos-solidos-pgirs/

Dujesiefken, D. & H. Stobbe. (2013). The Hamburg tree pruning system - A framework for pruning of individual trees. Urban Forestry & Urban Greening, 22-29.

Eco-Green. (2020a). Informe de hallazgos y procedimientos desarrollados para identificar el estado fitosanitario y entomológico del individuo arbóreo notable más antiguo del municipio de Santiago de Cali. www.ecogreenvalle.com. 46 pp.

Eco-Green. (2020b). Evaluación y pautas de manejo integral fitosanitaria y entomológica de especies arbóreas representativas del casco urbano de Santiago de Cali, Valle del Cauca. Compensación de la Industria Nacional de Gaseosas S.A., sucursal Cali, realizar el diagnóstico y tratamiento de las enfermedades presentes en veintiún (21) árboles considerados “representativos”. 72 pp.

Eco-Green & Consorcio Cali Ambiental. (2020c). Informe técnico del estudio y manejo fitosanitario realizado a diez árboles notables de la ciudad de Santiago de Cali. Compensación forestal del Consorcio Cali Ambiental. 107 pp.

Ecuavisa. (2023). Guayaquil, El 80% de los samanes afectados por la cochinilla responde favorablemente al tratamiento. Obtenido de https://www.ecuavisa.com/noticias/guayaquil /plaga-cochinilla-samanes-arboles-YC6127256

Edward, T. & N.M. Smiley. (2011). Best management practices: Tree risk assessment. Champa- ign, Illinois, EE. UU.: International Society of Arboriculture (ISA).

Elizondo, E.B. (2017). Guía técnica sobre el manejo silvicultural de *Guadua angustifolia* en Costa Rica. Obtenido de https://core.ac.uk/download/pdf/129488003.pdf

Ellison, M.J. (2005). Quantified Tree Risk Assessment used in the management of amenity trees. Journal of Arboriculture, 57-65.

EMCALI. (marzo 28 de 2023). Norma Técnica de Protección Ambiental NTCO-SE-PA-001VS.0. Cali, Colombia.

Environmental Protection Agency. (2008). United States Environmental Protection Agency. Reducing urban heat islands. Retrieved from https://www.epa.gov/heat-islands/heat-island-compendium

EPA-CARTAGENA. (2015). Guía para el mantenimiento de la vegetación urbana del Distrito de Cartagena. Obtenido de https://observatorio.epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/ 2016/06/tomo-iii-anexo-3-gu-a-para-el-mantenimiento-de-la-vegetaci-n-urbana.pdf

Fernández-Calle, E.P. (2018). Evaluación de diferentes estrategias de control de *Meloidogyne* sp. en cultivos de interés agronómico [Universidad Nacional de Colombia]. https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/69566/1128424605.2018.pdf ?sequence=1

Ferreira, G.S. & J.R.M. Mermudes. (2023). New records and taxonomic notes in Clytini, Dichophyiini and Trachyderini (Coleoptera: Cerambycidae: Cerambycinae) from South America, and reinstatement of *Placosternus* Hopping, 1937. Zootaxa, 5319(1), 148–150. https://doi.org/10.11646/zootaxa.5319.1.13

Flores, G.A. & A.R. Menxueiro. (2013). Sobre árboles monumentales o notables. CiENCiAUA NL, AÑO 16, No. 64.

FUNDESOEMCO. (2024). Censo Arbóreo de Santiago de Cali. https://fundesoemco.com. co/censo-arbolado-urbano-cali/

Giraldo-Charria D.L., F. Moreno & J.C. Salazar-Uribe. (2019). Efecto de la poda, la fertilización y la inyección de plaguicidas en la muerte regresiva de copa en árboles urbanos de Colombia: Análisis de los factores involucrados. Revista Facultad Nacional de Agronomía Medellín. Obtenido de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script= sci_arttext&pid=S0304-284720 19000208883&lng=en&nr m=iso

Gobierno de Colombia. (octubre de 2024). Plan de acción de biodiversidad de Colombia de 2030. COP 16 Colombia. Cali. Obtenido de https://www.minambiente.gov.co/wp-content/ uploads/2025/03/Plan-Accion-Biodiversidad-Colombia-2030.pdf

Gobierno del Distrito Federal. (2000). Manual técnico para la poda, derribo y trasplante de árboles y arbustos de la Ciudad de México. Secretaría del Medio Ambiente. Banco Interamericano de Desarrollo. Obtenido de http://centro.paot.org.mx/documentos/sma/ manual_tecnico_arboles.pdf

González, R., Carrejo, N., Chacón, P., Zabala, G., Sarria, F. A., Rengifo, L. A., & Perea, J. A. (2010). Insectos. In J. R. Cantera Kintz (Ed.), *Vida Silvestre en el Campus de la Universidad del Valle* (pp. 30–91). Universidad del Valle.

Gouvêa Redin, C., C. Vogel, C.D. Pizarro Trojahn, C.R. Gracioli & S.J. Longhi. (2010). Análise da arborização urbana em cinco praças do município de Cachoeira do Sul, RS. Soc. Bras. de Arborização Urbana, 149-164.

Gutiérrez, Á. (2016). Árboles monumentales: un patrimonio natural no reconocido en Chile. Bosque (Valdivia), vol. 37 no.3. En: https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext &pi-d=S071792002016000300001#:~:text=Los%20%C3%A1rboles%20monumentales%

20de%20Chile,de%20tama%C3%B1o%20para%20%C3%A1rboles%20monumentales.

Harper, R. (2017). The best management practices: tree pruning. The citizen forester. Obtenido de https://www.mass.gov/doc/citizen-forester-april-2017/download

He, X.L. (2023). Effect of pruning treatment on growth characteristics and metabolites in *Eucommia ulmoides* Oliver. Obtenido de https://www.mdpi.com/1999-4907/14/12/2439

Hirons, A.D. & P.A. Thomas. (2018). Applied tree biology. Oxford: John Wiley & Sons Ltd.

INFOR. (2010). Guía técnica 3: Establecimiento de plantaciones de bambú en Chile. Obtenido de https://bibliotecadigital.infor.cl/handle/20.500.12220/18553

Instituto Alexander von Humboldt. (2023). *Índice de Biodiversidad Urbana para la ciudad de Santiago de Cali*. Ciudades Biodiversas. https://proyectos.humboldt.org.co/ciudades-bio diversas/indice.html

International Society of Arboriculture -ISA-. (2017). Tree risk assessment qualification (TRAQ) Manual. Champaign, Illinois, EE. UU. ISA Press.

International Society of Arboriculture -ISA-. (2015). Guide to pruning. Arboricultural association tress org. Obtenido de https://www.trees.org.uk/Trees.org.uk/media/Trees-org.uk/Documents/GuideToPruning-Web.pdf

Isidro, A. (2018). *Euchroma gigantea*. Retrieved from El árbol de la vida, fichas de coleópteros: https://tubiologia.forosactivos.net/t13080-euchroma-gigantea

Jardín Botánico José Celestino Mutis. (2020). Manual de coberturas vegetales. Obtenido de https://jbb.gov.co/documentos/cientifica/publicaciones/MANUAL_COBERTURAS_VEGETALES.pdf

Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis. (2018). Manual de silvicultura urbana para Bogotá. Obtenido de https://www.jbb.gov.co/documentos/planeacion/2018/mayo/manual_silvicultura_distrito.pdf

Jefatura de Gobierno de Buenos Aires. (2022). Arbopedia. *En:* Jefatura de Gobierno de Buenos Aires. Recuperado de https://www.buenosaires.gob.ar/jefaturadegabinete/atencion-y-gestion-ciudadana/gestion-comunal/arbopedia

Jim, C.Y. (2003). Protection of urban trees from trenching damage in compact city environments. Cities, 87-94.

Kempter, G. (2006). Best management: practices utility pruning of trees, *Spanish Edition* (Mejores Prácticas de Manejo: Poda de árboles que interfieren con servicios públicos). 14. Obtenido de https://wwv.isa-arbor.com/store/product/141/

Kennedy, P. & J. Stajich. (2015). Twenty-first century mycology: a diverse, collaborative, and highly relevant science. New Phytologist, 205(1), 23–26. https://doi.org/10.1111/nph. 13165

Kong, F. (2000). Tree risk assessment in urban forests.

Lafuente, M. (2007). Concepto y protección del patrimonio arbóreo monumental. Revista de Administración Pública, Núm. 172.

Laverne, R.J. & K. Winson-Geideman. (2003). The influence of trees and landscaping on rental rates at office buildings. Journal of Arboriculture, 281–290.

Locosselli, G.M., E. Pereira de Camargo, T.C. Lopes-Moreira, E. Todesco, MdeF. Andrade, C.D. Saldiva de André, P.A. de André, J.M. Singer, L. Schwandner-Ferreira, P.H. Nascimento-Saldiva & M. Silveira-Buckeridge. (2019). The role of air pollution and climate on the growth of urban trees. Science of The Total Environment, 652-661.

Lonsdale, D. (1999). Principles of tree hazard assessment and management. Londres, Reino Unido: Forestry Commission.

Martínez, P.C. & M.I. Dias. (2016). El riesgo del arbolado urbano contexto concepto y evaluación. Madrid: Ediciones Mundi-Prensa.

Mattheck, C., K. Bethge & K. Weber. (2002). The body language of trees: volume 2 – Mechanics and biology of trees. Hamburgo, Alemania: Federal Research Centre for Forestry and Forest Products.

Mattheck, C., H. Breloer & Great Britain Department of the Environment. (1994). The body language of trees: A handbook for failure analysis (Vol. 4). (D. Lonsdale, Ed.) Volume 4 de Gt. Brit. Department. of the Environment Research for Amenity Trees Michigan: H.M. Stationery Office, 1994. ISSN 1352-8238. 240 pp. Obtenido de https://books.google.
com.co/books/about/The_Body_Language_of_Trees.html?id=AerwAAAAMAAJ&redir_esc=y

Mayorga-Romero, S.E. (2021). Efecto del biocarbono en la biorremediación de suelos agrícolas contaminados por agrotóxicos. Polo del Conocimiento.

McDonald, R., T. Kroeger, T. Boucher, W. Longzhu, R. Salem, J. Adams, S. Bassett, M. Edgecomb & S. Garg. (2016). Planting healthy air: a global analysis of the role of urban trees in addressing particulate matter pollution and extreme heat. The Nature Conservancy, 1-129.

McPherson, E.G. & J. Muchnick. (2005). Effects of street tree shade on asphalt concrete pavement performance. Journal of Arboriculture, 303–310.

Ministerio de Minas y Energía. (2024). Resolución 40117 de 2024: Por la cual se modifica el reglamento técnico de instalaciones eléctricas - RETIE. Obtenido de

https://www.min
energia.gov.co/documents/11563/Resoluci%C3%B3n_40117_de_2024.pdf

Ministerio de Relaciones Exteriores - Biodiversidad. (septiembre 13 de 2025). Cancillería. Obtenido de https://www.cancilleria.gov.co/convenio-sobre-diversidad-biologica-cbd

Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. (2017). Decreto 1784 de 2017: Por el cual se modifica y adiciona el Decreto 1077 de 2015 en lo relativo con las actividades complementarias de tratamiento y disposición final de residuos sólidos en el servicio público de aseo. Obtenido de https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/ norma.php?i=84140

Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. (2015). Decreto 1077 de 2015: Por medio del cual se expide el Decreto único reglamentario del sector vivienda, ciudad y territorio. Obtenido de https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma_pdf.php?i= 77216

Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. (2013). Decreto 2981 de 2013: Por el cual se reglamenta la prestación del servicio público de aseo. Obtenido de https://www.funcionpublica.gov.co/ eva//gestornormativo//norma.php?i=56035

Moreno-H., F. & C. Hoyos-E. (Eds.). (2015). Guía para el manejo del arbolado urbano en el Valle de Aburrá. Medellín: Área Metropolitana del Valle de Aburrá & Universidad Nacional de Colombia., Facultad de Ciencias Agrarias. Obtenido de https://www.metropol.gov.co/ambiental/Documents/Zonas%20verdes/GuiaparaelmanejodelarboladourbanoenelValledeAburraNuevo.pdf

Murillo, O., M.J. Bedoya & P. Carvajal. (2010). Mamíferos. (pp. 238–259). *In*: J.R. Cantera Kintz (Ed.), *Vida Silvestre en el Campus de la Universidad del Valle*. Universidad del Valle.

Murphy, P.G. & A.E. Lugo. (1986). Ecology of tropical dry forest. Ann. Rev. Ecol. Syst., 17, 67–88. www.annualreviews.org

Muscas, D., F. Orlandi, R. Petrucci, C. Proietti, L. Ruga & M. Fornaciari. (2024). Effects of urban tree pruning on ecosystem services performance. ResearchGate. Forests and People, 15. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/377388562_Effects_ of_urban_tree_pruning_on_ecosystem_services_performance

Nesbitt, L., N. Hotte, S. Barron, J. Cowan & S.R. Sheppard. (2017). The social and economic value of cultural ecosystem services provided by urban forests in North America: A review and suggestions for future research. Urban Forestry & Urban Greening, 103-111.

Niklas, K.J. (1992). Plant Biomechanics: An Engineering approach to plant form and function. Chicago, Illinois, EE.UU: University of Chicago Press.

Nowak, D.J. (2006). Air pollution removal by urban trees and shrubs in the United States. Urban Forestry & Urban Greening, 4(3-4), 115-123. Obtenido de https://www.researchgate. net/publication/222411712_Air_Pollution_Removal_by_Urban_Trees_and_Shrubs_in_the_United_States

Paine, L.A. (1971). Accident hazard evaluation and control decisions on forested recreation sites. Berkeley, California, EE. UU.: USDA Forest Service, Pacific Southwest Forest and Range Experiment Station.

Palermo, M. (2017). Árboles históricos y notables de la ciudad autónoma de Buenos Aires. En: https://www.economiayviveros.com.ar/octubre2017/plantas_ornamentales_y_flores_ de_cor-te-cultivos_viveros-paisajismo-jardine-ria-arte_floral-2.html

Parra, M.C. (2024). La nulidad del POT de Cali: una lección sobre competencias y procedimientos en planeación territorial. Legis ámbito jurídico.

Pelegrin, J., C. Guevara-Fletcher & S. Quijano. (2023). La conservación y el estado de la biodiversidad desde el enfoque de la Agenda 2030 y el Acuerdo de París en Cali. (pp. 289–313). *En:* L. Muñoz-Ávila (Ed.), Cambio climático y desarrollo sostenible en Colombia Universidad del Rosario.

Peltola, H., S. Kellomäki, A. Hassinen & M. Granander. (1999). Mechanical stability of Scots pine, Norway spruce and birch: An analysis of tree-pulling experiments in Finland. Forest Ecology and Management, Volume 135 (1–3), 143-153.

Pereira da Fonseca, A.P. (2010). Aspectos biológicos de *Euchroma gigantea* (Linnaeus, 1758) (Coleoptera: Buprestidae) em *Pachira aquatica* Aubl. (1775) (Bombacaceae). Tesis - Centro de Ciencias Agrarias. Rio Largo, Estado de Alagoas, Brasil: Universidade Federal de Alagoas.

Perrette, G.D. (2020). Optimizing reduction pruning of trees under electrical lines: The influence of intensity and season of pruning on epicormic branch growth and wound compartmentalization. Arboriculture & Urban Forestry. Obtenido de https://auf.isa-arbor.com/content/isa/46/6/432.full.pdf

Philpott, M., E.C.Y. Liew, M.M. van der Merwe, A. Mertin & K. French. (2023). The influence of cone age and urbanisation on the diversity and community composition of culturable seed fungal endophytes within native australian *Banksia ericifolia* L.f. subsp. *ericifolia*. Journal of Fungi, 9(7): 706. https://doi.org/10.3390/jof9070706

Pinzón-Saavedra, S.A. & Á.M. Gómez-Porras. (2023). Arbolado urbano en Colombia, determi-nación de las necesidades normativas para su gestión. Universidad del Rosario.

Pizano, C. & H. García, (2014). El Bosque Seco Tropical en Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.

Plantix. (2020). Mancha negra bacteriana del mango. Obtenido de https://plantix.net/es/library/plant-diseases/300013/bacterial-black-spot-of-mango

Plantix. (s.f.). Virus del mosaico amarillo de los cítricos. Plantix Library, https://plantix.net/en/library/plant-diseases/200080/citrus-yellow-mosaic-virus/.

Plumed, J. & B. Moya. (2005). El cuidado de las palmeras: La poda de palmeras, sistemas de trepa y rescate aéreo. ISA Hispana ISA Hispana. Obtenido de https://www. isahispana. com/treecare/articles/palmeras

Pokorny, J., J. O'Brien, R. Hauer, G. Johnson, J. Albers, P. Bedker & M. Mielke. (2003). Urban tree risk management: A community guide to program design and implementation. St. Paul, Minnesota, USA. USDA Forest Service, Northeastern Area State and Private Forestry. 1992 Folwell Ave. St. Paul, MN 55108.

Ponce-Donoso, M., Ó. Vallejos-Barra, J. Reyes de la Barra, G. Daniluk-Mosquera & A.P. Coelho Duarte. (2018). Comparación de cuatro métodos de evaluación visual del riesgo de árboles urbanos. Colombia Forestal, 161-173.

Prass, C.H. (2004). Avaliação da arborização urbana na cidade de Quinze de Novembro - RS. Relatório de Estágio Curricular (p. 64). Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, Departamento de Ciências Florestais.

Presidencia de la República. (1974). Decreto–Ley 2811 de 1974 - “Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente”. Bogotá. Obtenido de https://cvc.gov.co/sites/default/files/Normatividad/Nacional/ Leyes/Decreto-Ley2811-74-Codigo-Recursos-Naturales-Renovables-y-Proteccion-Medio-Ambiente.pdf

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. (2018). Conferencia de las partes en el convenio sobre la diversidad biológica. Decisión adoptada por la conferencia de las partes en el convenio sobre la diversidad biológica, (pág. 18). EGIPTO. Obtenido de https://www.cbd.int/doc/decisions/cop-14/cop-14-dec-34-es.pdf?utm_source=chatgpt. com

Rahman Khan, M., T.F. Rizvi & M.S.A. Ansari. (2023). Nematode problems in vegetables and ornamentals under protected cultivation and their sustainable management. (pp. 685–706). *In* M. Rahman Khan & M. Quintanilla (Eds.), Nematode Diseases of Crops and their Sustainable Management. Elsevier. https://doi.org/10.1016/B978-0-323-91226-6.00002-X

Ramírez, L., P. Chacón de Ulloa & L.M. Constantino. (2007). Diversidad de mariposas diurnas (Lepidoptera: Papilionoidea y Hesperioidea) en Santiago de Cali, Valle del Cauca, Colombia. Revista Colombiana de Entomología, 33(1): 54–63.

Rengifo-Correa, L. (2008). Diversidad de los chinches terrestres de la Universidad del Valle, Cali (Colombia). Boletín del Museo de Entomología de la Universidad del Valle, 9(2): 12 –21.

Restrepo-O., H.I., F. Moreno-H. & C.H. Hoyos-E. (2015). Incidencia del deterioro progresivo del arbolado urbano en el Valle de Aburrá, Colombia Forestal, Vol. 18(2): 225-240.

Reynoso, B. & E. Saunders. (2015). Chapter 8 - Pruning: Material de capacitación para la certificación de arboristas de la ISA. Illinois Arborist Association. Obtenido de https:// illinoisarborist.org/wp-content/uploads/2016/02/Chapter-8-Pruning.pdf

Ribadeneira Jiménez, E.F. & J.L. Vera Chávez. (2024). Evaluación de la actividad insecticida de una especie vegetal repelente para el control de cochinillas (*Planococcus citri*) en plántulas de *Samanea saman*. Título de Ingeniero en Biotecnología. Guayaquil, Ecuador: Universidad Politécnica Salesiana.

Ribeiro, A. (2010). Controle químico da broca das Meliaceas *Hypsipyla grandella* Zeller (Lepidoptera:Pyralidae) em mogno sul americano (*Swietenia macrophylla* King). Tesis de maestría. Botucatu , SP, Brasil: UNESP.

Richardson, P.V. (2009). A review of tree risk assessment using minimally invasive technologies and two case studies. Urban Forestry & Urban Greening, 77-83.

Rodrigues-Netto, S.M., T.B. de Campos & S. Ide. (2003). *Euchroma gigantea* (Linnaeus) (Coleoptera, Buprestidae) como causa da queda de *Chorisia speciosa* st. Hil. (Bombacaceae). Arquivos Do Instituto Biológico, 70 (3), 381–384. https://doi.org/10. 1590/1808-1657v70p3812003

Rosado-Douglas, L. & J.A. Salazar-E. (2005). Coleóptera (III). Sobre algunas localidades colombianas para conocer y estudiar a *Acrocinus longimanus* (L.), y *Euchroma gigantea* (L.) (Coleoptera: Cerambycidae-Buprestidae). Museo de Historia Natural, 139-153.

Rosero-C., J.S., R. Trabanino, R. Espinal, D. Moreira & M. Cocom. (2024). Control biológico de los nemátodos *Meloidogyne* spp. y *Pratylenchus* spp. en cultivos de sandía (*Citrullus lanatus*) y plátano (*Musa paradisiaca*). *In*: Zamorano: Escuela Agrícola Panamericana.

Royal Brinkman. (s.f.). Plagas y enfermedades. https://royalbrinkman.es/centro-de-conocimiento /plagas-y-enfermedades.

Salbitano, F.B. (2016). Guidelines on urban and peri-urban forestry. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Obtenido de https://openknowledge.fao.org/ items/ed818e71-49f8-4247-91eb-56158955dff6

Secretaría de Gestión del Riesgo. (abril 10 de 2019). Instrumentos de planificación de gestión del riesgo de desastres. Obtenido de https://www.cali.gov.co/gestiondelriesgo/publicaciones/ 146871/instrumentos-de-planificacion-de-gestion-del-riesgo-de-desastres/

Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica. (2000). Protocolo de Cartagena sobre la seguridad de biotecnologia del convenio sobre la diversidad biologica.

Montreal. Obtenido de https://bch.cbd.int/protocol/outreach/new%20protocol%20text%202021/cbd%20cartagenaprotocol%202020%20es-f%20web.pdf?utm_source=chatgpt.com

Shigo, A.L. & H.G. Marx. (1977). Compartmentalization of decay in trees. Obtenido de https://www.nrs. fs.fed.us/pubs/misc/ne_aib405.pdf

SiB Colombia. (2021). Biodiversidad en cifras: Valle del Cauca. Biodiversidad en cifras. https:// cifras.biodiversidad.co/valle-del-cauca

Silva-Gómez, M., J.A. Quiroz-Gamboa, L.M. Hoyos-Carvajal, F.C. Yepes-R., M.F. Maya & M.A. Santos (2017). Coccinélidos depredadores de *Crypticerya multicicatrices* (Hemiptera: Monophlebidae) en San Andrés Isla, Colombia. Museo de Historia Natural, 165-173.

Singh, K.P. & C.P. Kushwaha. (2016). Deciduousness in tropical trees and its potential as indicator of climate change: A review. Ecological Indicators, 69: 699–706. https://doi.org /10.1016/j.ecolind.2016.04.011

Smiley, E.T. (2020). Mejores prácticas de manejo: fertilización de árboles y arbustos, cuarta edición. International Society of Arboriculture.

Sterken, P. (2005). Quantified tree risk assessment: Case study on a 40-meter tall *Eucalyptus*. Arboricultural Journal, 19-32.

Subdirección de planificación del territorio. (2018). Estrategia de sensibilización y capacitación del plan de ordenamiento territorial - Acuerdo 0373 de 2014. Cali.

Szymańska, S. &. (2024). Effects of urban tree pruning on ecosystem services performance. ResearchGate. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/377388562_Effects_of_urban_tree_pruning_on_ecosystem_services_performance

Turner-Skoff, J.B. & N. Cavender. (2019). The benefits of trees for livable and sustainable communities. Plants, People, Planet, 323–335.

Tree Assessment for Heritage (Valoración de Árboles para el Patrimonio). (Versión 12: junio 2013). Guía de su uso para la evaluación de árboles monumentales. Reino Unido. En: http://www.treeaz.com/downloads/TreeAH-Version-12-Spanish%20Translation-121013.pdf.

Tyrväinen, L., S. Pauleit, K. Seeland & S. de Vries. (2005). Benefits and uses of urban forests and trees. *In*: C. Konijnendijk, K. Nilsson, T. Randrup & J. Schipperijn, Urban Forests and Trees. Berlin: Springer.

Universidad Central del Ecuador. (2023). Caracterización morfológica y bioquímica de *Ralstonia solanacearum* raza 2, bacteria patógena en cultivo de banano y plátano en el Carmen, Manabí, Ecuador. Universidad Central del Ecuador, https://www.redalyc.org/journal /6538/653873378010/html/.

Vargas-Cardoso, O.R., V.H. Bustamante, L. Bretón-Deval, I. Aguilar-Ordóñez, J. Valdéz-Carrasco, V.H. Toledo-Hernández, C. Sotelo-Leyva & V.R. Juárez-González. (2024). Bacterial diversity in the intestine of larvae of the mesquite borer beetle, *Placosternus erythropus*. Southwestern Entomologist, 49(3). https://doi.org/10.3958/059.049.0308

Velazco, N.M., J.L. Lozano, A.V. Morales & A.B. Rosa. (2020). Evaluación de la monumen-talidad de árboles urbanos en México. Revista mexicana de ciencias forestales, vol.11 no.60.

Vélez, R. (1972). Aguacate y sauce: Nuevos hospederos del pasador del cafeto, *Xylosandrus* (Xyleborus) *morigerus* (Bland). Revista Facultad Nacional de Agronomía, 78-81.

Wagener, W.W. (1963). Judging hazard from native trees in California recreational areas: A guide for professional foresters. Res. Paper PSW-RP-1. Berkeley, California, Pacific Southwest Forest and Range Experiment Station. U.S. Department of Agriculture Forest Service, 29 p.

Webster, B. (1978). A system for rating the condition and value of street trees. Urbana, Illinois, EE.UU: International Society of Arboriculture (ISA).

Wessolly, L. (1995). Baumstatik in der Praxis: Verfahren zur Beurteilung der Standsicherheit von Bäumen. Berlín y Hannover, Alemania: Patzer Verlag.

Wessolly, G.S. (1989). A contribution to the proper assessment of the mechanical stability of trees. Stuttgart, Alemania: Arboristik (publicación técnica especializada en arboricultura).