

	INSTRUCCIÓN DE TRABAJO		I-CMF-03
	Censos Forestales		Rev. 00
			Fecha de emisión
			28/Marzo/2025

1. OBJETIVO.

Establecer los lineamientos para la ejecución de censos forestales en los bosques urbanos que administra la Agencia Metropolitana de Bosques Urbanos del Área Metropolitana de Guadalajara.

2. ALCANCE.

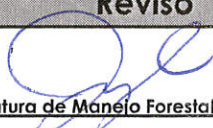
La presente instrucción de trabajo aplica para el personal adscrito a la Gerencia de Conservación y Mejoramiento Forestal y de Suelos, encargado de realizar censos forestales en los bosques urbanos que administra la Agencia.

3. TÉRMINOS O DEFINICIONES.

- 3.1. **Agencia:** Agencia Metropolitana de Bosques Urbanos del Área Metropolitana de Guadalajara.
- 3.2. **Bosque(s) urbano(s):** Parques y/o bosques pertenecientes a la Agencia Metropolitana de Bosques Urbanos del Área Metropolitana de Guadalajara, constituidos por flora, fauna e infraestructura; cuyo principal objetivo es la conservación de la biodiversidad y la recreación de usuarios y visitantes.
- 3.3. **Clinómetro:** Instrumento que mide ángulos de pendiente o elevación, sirve para calcular la altura de los árboles y otros objetos.
- 3.4. **Dasometría:** Es la ciencia dentro del campo forestal que se relaciona con la medida y estimación de la dimensión de los árboles y bosques.
- 3.5. **Fuste:** Se conoce como fuste al tronco o tallo de los árboles desde la base hasta el ápice o punta, sin incluir las ramas.
- 3.6. **I-Tree Eco:** Es un software diseñado para usar datos recopilados en campo de árboles individuales, o de inventarios completos de árboles ubicados en un área de estudio, que sirve para cuantificar la estructura del bosque, los efectos ambientales y su valor para las comunidades.
- 3.7. **Regla de Santamour:** Esta regla indica que no más del 10% del arbolado debe ser de la misma especie, no más del 20% del mismo género y no más del 30% de la misma familia. El objetivo principal es contribuir a una mejor protección hacia impactos de tipo ambiental o fitosanitarios.
- 3.8. **Sección:** Unidad de manejo forestal que sirve para seccionar la extensión del bosque urbano con el fin de tener un mejor control y manejo del espacio de trabajo.
- 3.9. **Servicios ecosistémicos:** Son aquellos que la naturaleza o los procesos ecológicos proveen a los seres vivos y al planeta.
- 3.10. **Suprimido:** Árbol cuyo desarrollo se ve limitado debido a la alta densidad del arbolado en el área donde se encuentra ubicado; usualmente su copa se encuentra notoriamente por debajo del nivel general del dosel.

4. REFERENCIAS.

- 4.1. i-Tree Eco User's Manual (Manual de usuario de i-Tree).
- 4.2. i-Tree Eco Field Guide (Guía de llenado de i-Tree).

Elaboró	Revisó	Autorizó
 Jefatura de Estadística e Investigación Forestal	 Jefatura de Manejo Forestal y de Suelos	 Gerencia de Conservación y Mejoramiento Forestal y de Suelos

	INSTRUCCIÓN DE TRABAJO	I-CMF-03
	Censos Forestales	Rev. 00
		Fecha de emisión
		28/Marzo/2025

- 4.3. Norma Ambiental para el Distrito Federal NADF-001-RNAT-2015, Que establece los requisitos y especificaciones técnicas que deberán cumplir las personas físicas, morales de carácter público o privado, autoridades, y en general todos aquellos que realicen poda, derribo, trasplante y restitución de árboles en el Distrito Federal (Ahora Ciudad de México).

5. INSTRUCCIONES.

5.1. Elaboración de mapas del bosque urbano.

- 5.1.1. Acorde al bosque urbano en el que se realice el censo forestal, la Jefatura de Estadística e Investigación Forestal elabora un mapa mediante una herramienta digital en donde divide por secciones el bosque urbano para planear la estrategia de levantamiento de datos.
- 5.1.2. Una vez realizado el mapa, lo comparte con el personal encargado de realizar el censo, para dar a conocer la estrategia de trabajo para el levantamiento de los datos dasométricos en campo.

5.2. Señalización de árboles y toma de coordenadas geográficas.

- 5.2.1. El personal encargado de realizar el censo forestal, realiza la señalización de los árboles llevando el control consecutivo de la numeración de los mismos.
- 5.2.2. Con ayuda de un sistema de posicionamiento global, el personal encargado de realizar el censo forestal toma las coordenadas geográficas de cada uno de los árboles que se van marcando, con la finalidad de conocer su posición geográfica. Estas coordenadas se guardan en formato kml, para su uso posterior en la elaboración de mapas e interpretación geográfica.

5.3. Levantamiento de datos dasométricos.

- 5.3.1. Una vez señalizados y georreferenciados los árboles, el personal encargado de realizar el censo forestal realiza el levantamiento de los datos dasométricos de los árboles y los registra en el formato **Censo Forestal F-CMF-03**.
- 5.3.2. A continuación se describen cada uno de los campos que se llenan en el formato de **Censo Forestal F-CMF-03**:
- **ID:** Es el número consecutivo de cada árbol.
 - **Especie:** Se escribe la especie del árbol con su nombre común.
 - **DN (cm):** Es el diámetro normal o diámetro a la altura del pecho, el cual se toma con una cinta diamétrica a una altura de 1.37 m del suelo.

Elaboró	Revisó	Autorizó
 Jefatura de Estadística e Investigación Forestal	 Jefatura de Manejo Forestal y de Suelos	 Gerencia de Conservación y Mejoramiento Forestal y de Suelos

	INSTRUCCIÓN DE TRABAJO		I-CMF-03
	Censos Forestales		Rev. 00
			Fecha de emisión
			28/Marzo/2025

- **HDN (m):** Es la altura del diámetro normal, el cual se toma a 1.37 m del suelo para árboles mayores a 1 m, para árboles de 1 m se toma a una altura más baja.
- **DN2 (cm):** Es el diámetro normal 2, este dato se toma en caso de que el árbol tenga 2 o más fustes y se toma con una cinta diamétrica en el segundo fuste de mayor anchura.
- **HDN2 (m):** Es la altura del diámetro normal, el cual se toma a 1.37 m del suelo para árboles mayores a 1 m, para árboles de 1 m se toma a una altura más baja, y se toma en caso de que el árbol tenga 2 o más fustes, en el segundo fuste de mayor anchura.
- **Altura total (m):** Es la altura total del árbol, la cual se mide con un clinómetro.
- **Altura copa viva (m):** Es la altura a la cual se encuentra la última rama viva del árbol, en caso de presentar ramas secas en la parte más alta de la copa o muerte regresiva.
- **Altura base copa (m):** Es la altura a la cual se presenta la primera rama o follaje del árbol, desde la base del suelo.
- **Ancho copa N/S (m):** Es el ancho de la copa de norte a sur, se mide colocando una cinta métrica en el suelo tomando como referencia donde inicia el follaje desde el norte y hasta donde termina, apuntando hacia el sur.
- **Ancho copa E/O (m):** Es el ancho de la copa de este a oeste, se mide colocando una cinta métrica en el suelo tomando como referencia donde inicia el follaje iniciando del este y hasta donde termina, apuntando hacia el oeste.
- **% Copa faltante:** Se toma como referencia el total de la copa y se divide imaginariamente en cuadrantes, se toma en cuenta la ramificación y follaje faltante y se anota este dato en porcentajes.

Nota: Se toma en cuenta las características morfológicas y ambientales de cada especie.

- **Muérdago % de afectación:** En caso de presentar muérdago el árbol, se toma como referencia el total de la copa y se divide imaginariamente en cuadrantes tomando en cuenta el volumen presente, se anota el porcentaje de afectación.
- **Exposición a la luz:** Se toma como referencia que el árbol tiene 5 lados, 4 laterales y 1 superior y se anota cuántos de ellos están expuestos a la luz.
- **Condición copa %:** Se anota el estado de salud de la copa en porcentaje.

Elaboró	Revisó	Autorizó
 Jefatura de Estadística e Investigación Forestal	 Jefatura de Manejo Forestal y de Suelos	 Gerencia de Conservación y Mejoramiento Forestal y de Suelos

Paseo del Torreón 2130. Col. Colinas de San Javier.
C.P. 44660 Guadalajara, Jalisco, México.
Tel:3396888595.

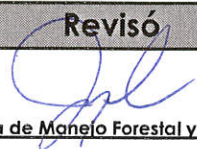
	INSTRUCCIÓN DE TRABAJO		I-CMF-03
	Censos Forestales		Rev. 00
			Fecha de emisión
			28/Marzo/2025

- **Tarea de mto.:** En caso de que el árbol requiera una acción específica de mantenimiento se anota la clave correspondiente de la misma, las cuales se describen en el cuadro a continuación.
- **Observaciones:** Se anotan las observaciones necesarias, tanto para especificar la tarea de mantenimiento, como para indicar si es un árbol suprimido o si presenta algún daño o característica en específico.

Tarea de mantenimiento	Clave	Descripción
Ninguna	-	No se requiere ninguna tarea
Poda estructural	PE	Requiere levantamiento y/o reducción de copa, liberación de ramas hacia infraestructura
Manejo de enfermedades	ME	En caso de observar alguno de los siguientes casos: 1. Fructificación de hongos 2. Exudación de savia o resina 3. Tumores
Manejo de plagas	MP	En caso de observar alguno de las siguientes plagas: 1. Barrenador 2. Defoliador 3. Chupador
Riego	R	Arbolado joven o que presente enchinamiento en las hojas por sequía
Remoción	M	Árboles muertos o que representen algún riesgo. Especificar si es viable la sustitución.
Fertilización	F	Presencia de clorosis en temporadas de primavera o verano (hojas amarillas)
Limpieza de muérdago	LM	Retirar muérdago
Poda sanitaria	PS	Requiere retiro de ramas secas y muñones

5.4. Levantamiento de datos dasométricos en árboles muertos en pie.

- 5.4.1. En caso de encontrarse con un árbol muerto en pie se lleva a cabo el mismo proceso de cualquier árbol en cuanto a señalización, toma de coordenadas geográficas e identificación y levantamiento del mismo, con las siguientes consideraciones:

Elaboró	Revisó	Autorizó
 Jefatura de Estadística e Investigación Forestal	 Jefatura de Manejo Forestal y de Suelos	 Gerencia de Conservación y Mejoramiento Forestal y de Suelos

	INSTRUCCIÓN DE TRABAJO		I-CMF-03
	Censos Forestales		Rev. 00
			Fecha de emisión
			28/Marzo/2025

- **Altura total:** Altura a la rama más alta del árbol
- **Altura de la copa viva:** Aunque la copa no esté viva, se anota la altura total del árbol, para que al cargar la información en i-Tree Eco, se pueda procesar la información de manera efectiva.
- **Altura a la base de la copa:** Altura a la primera rama desde el suelo, aunque esta no tenga follaje.
- **Ancho copa N/S (m):** Es el ancho de la copa de norte a sur, tomando en cuenta el inicio y fin de las ramas, aunque el árbol no tenga follaje.
- **Ancho copa E/O (m):** Es el ancho de la copa de este a oeste, tomando en cuenta el inicio y fin de las ramas, aunque el árbol no tenga follaje.
- **% Copa faltante:** Se anota el 100% de copa faltante, para indicar que es un árbol muerto.
- **Muérdago % de afectación:** Los árboles muertos no tienen muérdago, por lo que se anota 0.
- **Exposición a la luz:** Se escribe "-1" para indicar que es un árbol muerto y el programa de i-Tree Eco pueda aceptar los datos correctamente.
- **Condición copa %:** Se escribe "0%" por tratarse de un árbol muerto.
- **Tarea de mto.:** Acorde a la tabla de tareas de mantenimiento anterior, al tratarse de un árbol muerto se escribe la clave "M".
- **Observaciones:** En las observaciones se especifica si se debe remover el árbol y en caso de que no se encuentre suprimido y sea factible su reemplazo anotar "Sustitución".

5.5. Captura de los datos levantados en campo.

- 5.5.1. La Jefatura de Estadística e Investigación Forestal, a través de personal de servicio social, realiza la captura de los datos levantados en campo con el formato **Censo Forestal F-CMF-03**, para formar la base de datos digital que sirve para cargar la información al software i-Tree Eco.
- 5.5.2. La Jefatura de Estadística e Investigación Forestal es responsable de revisar el avance del personal de servicio social y de supervisar que la información esté siendo capturada correctamente y en caso de detectar algún error, corregirlo de manera inmediata.
- 5.5.3. La Jefatura de Estadística e Investigación Forestal, llena la base de datos general con los formatos capturados por el personal de servicio social y realiza el análisis, corrección y complemento de los datos necesarios para el procesamiento de la

Elaboró	Revisó	Autorizó
 Jefatura de Estadística e Investigación Forestal	 Jefatura de Manejo Forestal y de Suelos	 Gerencia de Conservación y Mejoramiento Forestal y de Suelos

	INSTRUCCIÓN DE TRABAJO		I-CMF-03
	Censos Forestales		Rev. 00
			Fecha de emisión
			28/Marzo/2025

información mediante el software i-Tree Eco y para la elaboración de los indicadores ambientales.

5.6. Preparación, análisis e interpretación de la información.

5.6.1. Una vez contando con la información completa de los datos levantados en campo del censo, la Jefatura de Estadística e Investigación Forestal prepara los datos para cargarla al software i-Tree Eco, el cual sirve para conocer los servicios ecosistémicos que está proporcionando el espacio por las características de cada una de las especies.

5.6.2. La preparación de los datos para su carga en i-Tree Eco consiste en:

- Escribir el código de i-Tree Eco de cada especie.
- Escribir el porcentaje de copa faltante en términos de 3 y 8 (parámetros que admite el software para poder cargar la información correctamente), es decir, se ajustan los datos al número siguiente o anterior más próximo a 3 u 8.
- Escribir el código de las tareas de mantenimiento de acuerdo a la numeración que admite i-Tree Eco:

Clave de mantenimiento	Tarea de mantenimiento
1	Ninguno
2	Poda estructural
6	Remoción
7	Control de plagas y enfermedades
8	Limpieza de muérdago / Poda sanitaria

5.7. Carga de información a i-Tree Eco

5.7.1. Una vez terminada de preparar la base de datos, la Jefatura de Estadística e Investigación Forestal realiza su carga al software i-Tree Eco.

5.7.2. Para iniciar la carga de la base de datos, primero se configura la información general del proyecto, las unidades en que se desean obtener los datos (unidades métricas), el lugar, el precio del carbono para obtener el precio de los beneficios ambientales.

Elaboró	Revisó	Autorizó
 Jefatura de Estadística e Investigación Forestal	 Jefatura de Manejo Forestal y de Suelos	 Gerencia de Conservación y Mejoramiento Forestal y de Suelos

	INSTRUCCIÓN DE TRABAJO		I-CMF-03
	Censos Forestales		Rev. 00
			Fecha de emisión
			28/Marzo/2025

- 5.7.3. Una vez configurada la información del proyecto, se realiza la carga de la base de datos de excel que se trabajó, y se configura cada una de las columnas de información requerida por i-Tree Eco para el análisis de la información.
- 5.7.4. En caso de que al cargar la información a i-Tree Eco, este marque errores, la Jefatura de Estadística e Investigación Forestal, descarga la lista de errores que arroja el programa para corregir los errores específicos en la base de datos y la vuelve a cargar hasta que el programa no arroje ningún error y permita subir la información correctamente.
- 5.7.5. Una vez cargada la información exitosamente, el software se encarga de procesarla y emitir un informe con los efectos y valores del bosque urbano, el cual una vez que está listo llega la notificación al correo electrónico registrado para que se pueda ingresar al programa a descargar dicho informe.
- 5.7.6. Con el informe obtenido de i-Tree Eco, se obtiene información de los servicios ecosistémicos del bosque urbano tales como:
- Cobertura arbórea
 - Eliminación de la contaminación
 - Almacenamiento de carbono
 - Secuestro de carbono
 - Producción de oxígeno
 - Ecurrimiento evitado
 - Valor de sustitución

5.8. Elaboración de indicadores ambientales

- 5.8.1. La Jefatura de Estadística e Investigación Forestal elabora el formato **Indicadores ambientales en Bosques Urbanos F-CMF-08**, en el cual se registra y evalúa la gestión forestal de cada uno de los bosques urbanos, a través de indicadores de sustentabilidad urbana, tales como:
- Factor de cabida cubierta (cobertura forestal).
 - Índice biótico del suelo.
 - Índice de diversidad de árboles.
 - Regla de biodiversidad de Santamour.
 - Fertilidad del suelo.
- 5.8.2. La Jefatura de Estadística e Investigación Forestal calcula el **factor de cabida cubierta** con la información de cobertura forestal obtenida del informe de i-Tree Eco.

Elaboró	Revisó	Autorizó
 Jefatura de Estadística e Investigación Forestal	 Jefatura de Manejo Forestal y de Suelos	 Gerencia de Conservación y Mejoramiento Forestal y de Suelos

	INSTRUCCIÓN DE TRABAJO		I-CMF-03
	Censos Forestales		Rev. 00
			Fecha de emisión
			28/Marzo/2025

- 5.8.3. La Jefatura de Estadística e Investigación Forestal realiza el cálculo del **índice biótico del suelo** con la información obtenida de la fotointerpretación, como se menciona en el procedimiento de **Manejo Forestal y de Suelos P-CMF-01**.
- 5.8.4. Para obtener el **índice de diversidad de árboles**, o también conocido como "**Índice de Shannon**", la Jefatura de Estadística e Investigación Forestal, con la información de la base de datos **Censos forestales F-CMF-03** establece para cada especie identificada si se trata de una especie Nativa (N) o Introducida (I) y realiza el cálculo con la fórmula correspondiente.
- 5.8.5. La Jefatura de Estadística e Investigación Forestal calcula la **regla de biodiversidad de Santamour** o **regla de arborización 30:20:10**, con la información de la base de datos **Censos forestales F-CMF-03** determinando los datos de la especie, el género y la familia de cada ejemplar, mediante los cuales identifica si:
- Alguna **especie** excede el **10%** del total.
 - Algún **género** excede el **20%** del total.
 - Alguna **familia** excede el **30%** del total.
- 5.8.6. Por último, la Jefatura de Estadística e Investigación Forestal, registra los datos de **fertilidad del suelo**, con base a los resultados de laboratorio del análisis de suelos de cada bosque urbano.
- 5.8.7. Una vez calculados y registrados todos los datos en el formato de **Indicadores ambientales en Bosques Urbanos F-CMF-08**, la Jefatura de Estadística e Investigación Forestal en conjunto con la Jefatura de Manejo Forestal y de Suelos y la Gerencia de Conservación y Mejoramiento Forestal y de Suelos, establecen las estrategias para conservar y mejorar el ecosistema acorde a los resultados obtenidos para cada indicador de sustentabilidad urbana.

Nota: Estos indicadores se miden con el fin de evaluar el desempeño de la gestión forestal de la Agencia y en caso de ser necesario, redireccionar los planes anuales de trabajo de los bosques urbanos.

6. ANEXOS.

Documento	Código	Tipo de documento (interno y/o Externo)	Tiempo de retención	Disposición final	Lugar temporal de almacenamiento	Formato (Electrónico/Físico)
Manejo Forestal y de Suelos	P-CMF-01	Interno	1 año	Archivo Histórico	Archivo de la Jefatura de Manejo Forestal y de Suelos	Electrónico

Elaboró	Revisó	Autorizó
 Jefatura de Estadística e Investigación Forestal	 Jefatura de Manejo Forestal y de Suelos	 Gerencia de Conservación y Mejoramiento Forestal y de Suelos

	INSTRUCCIÓN DE TRABAJO		I-CMF-03
	Censos Forestales		Rev. 00
			Fecha de emisión
			28/Marzo/2025

Censo Forestal	F-CMF-03	Interno	1 año	Archivo Histórico	Archivo de la Jefatura de Estadística e Investigación Forestal	Electrónico y Físico
Indicadores ambientales en Bosques Urbanos	F-CMF-08	Interno	1 año	Archivo Histórico	Archivo de la Jefatura de Estadística e Investigación Forestal	Electrónico y Físico

7. CONTROL DE CAMBIOS

Revisión	Descripción de cambios	Fecha de revisión
00	Nueva creación	28/Marzo/2025

Elaboró	Revisó	Autorizó
 Imelda Salcedo. Jefatura de Estadística e Investigación Forestal	 Jefatura de Manejo Forestal y de Suelos	 Gerencia de Conservación y Mejoramiento Forestal y de Suelos

Paseo del Torreón 2130. Col. Colinas de San Javier.
 C.P. 44660 Guadalajara, Jalisco, México.
 Tel:3396888595.

