



i-Tree ECO

Sistema de información para mejorar el arbolado público

Por: M.Sc. Horacio de la Concha

Los árboles en los parques constituyen una de las piezas fundamentales tanto del funcionamiento de un parque como de paisajismo, pero se les ha dado poca atención como herramienta para reducir la contaminación. Gracias a herramientas desarrolladas por investigadores del USDA-Forest Service y de otras empresas interesadas en el desarrollo de la arboricultura urbana, ya existe la manera de cuantificar, con un buen grado de precisión el servicio ambiental que nos proveen los árboles.

La herramienta es un programa computacional, denominado *i-Tree ECO*¹, que básicamente a partir de datos dasométricos, es decir valores del árbol que describen su **tamaño** (diámetro, altura), su **condición** (copa/canope, sanidad) y su **situación**, utiliza ecuaciones alométricas para generar los valores del **servicio ambiental (SA)** que proveen los árboles en referencia a:

- Carbono fijo en madera
- Capacidad de secuestro de Carbono (CO₂) y gases de efecto invernadero (GEI)
- Capacidad de fijación de los contaminantes SO₂, NO₂, Ozono, Monóxido de Carbono y las partículas en suspensión de menos de 2.5 micras (PM_{2.5})
- Capacidad de reducción de escurrimientos o drenaje de agua de lluvia

Las ecuaciones que el programa maneja fueron desarrolladas por el *Consejo Americano de Evaluación de Árboles y Paisaje (CTLA)* que son la base de la metodología para el cálculo del valor del arbolado. El programa además de calcular los montos específicos de cada servicio, lo multiplica por un valor ambiental monetario para cada punto y lo cual resulta en una expresión de los servicios en pesos y centavos. Lo anterior permite dar una justa dimensión al servicio que proveen los árboles al tener un valor monetario que permite realizar un análisis costo-beneficio.

La herramienta se empezó a utilizar en México desde el 2017, cuando se realizó el primer inventario urbano de la ciudad de Mérida⁽¹⁾, seguido por el de Playa del Carmen⁽²⁾ y hoy en

día ya se añadieron los inventarios de parques de la Ciudad de Mérida, el del Parque La Ceiba en Playa del Carmen, el municipio de Guadalajara y las principales vialidades de la ciudad de Puebla. **¿Que tienen en común todos estos estudios?** Que han permitido conocer el servicio ambiental que proveen los árboles además de dar una idea clara del statu quo de los mismos para diseñar estrategias y para la planeación de mejoras.

¿Por qué es importante mejorar los arbolados en las ciudades, avenidas y parques? Porque debido a las actuales tasas de crecimiento de las ciudades en relación a la cantidad de habitantes, automóviles, edificios, industria y, por ende, por la contaminación en general, es necesario echar mano de elementos y tecnología para reducir sus efectos nocivos y qué mejor que los árboles, los cuales adicionalmente tienen efectos psicológicos y sociales benéficos para la misma ciudad. En pocas palabras tenemos que proteger y mejorar los arbolados para lograr ciudades sustentables y con mayor resiliencia urbana⁽³⁾. →

Plastimadera

Plastimadera es la nueva solución vanguardista, innovadora, amigable con el medio ambiente y una excelente opción para su implementación en acabados exteriores.

Con más de 10 años de experiencia, Grupo GYSAPOL se ha dedicado al reciclaje, transformación, fabricación y diseño de productos sustentables, siendo estos 100% reciclados y reciclables, contribuyendo al desuso de materiales convencionales (sustitutos).

Estéticamente muy parecido a la madera pero ¡con las increíbles ventajas de la Plastimadera!



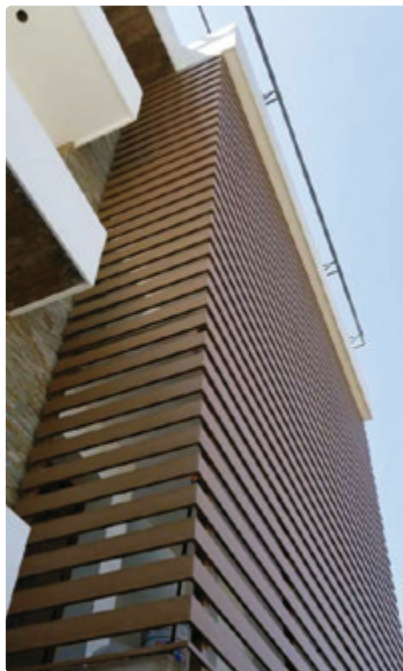
Polietileno Post consumo



Plastimadera



Piso Exterior de Plastimadera



www.plastimadera.com

CONTACTO:





(722) 2 79 01 64 Toluca
(55) 55 74 61 99 CDMX



Av. Central S/N Lote 1, Manzana 10
Parque Industrial Toluca 2000
Toluca, Edo. de México

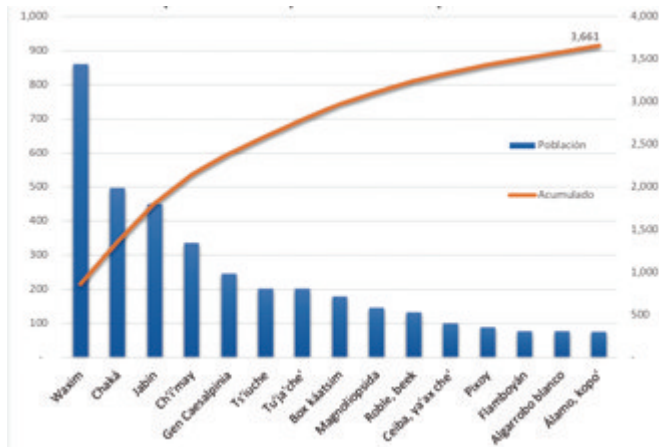


Ventajas

-  Color integrado, durable, resistente
-  No absorbe agua ni contaminantes
-  No permite el desarrollo de hongos
-  Mínimo mantenimiento

SALUD Y MEDIO AMBIENTE

Como ejemplo, presento los datos obtenidos en dos parques de la ciudad de Mérida para demostrar en primera instancia el tipo de información que se puede obtener de la herramienta **i-Tree ECO** y en segundo lugar cómo utilizarla para estimar el Servicio Ambiental y concluir con recomendaciones prácticas para mejorar el arbolado.



A manera de analogía, un inventario es exactamente igual a un electrocardiograma para un cardiólogo. Los inventarios son una herramienta descriptiva del funcionamiento y estado del arbolado para poder dar un diagnóstico. En el caso de los parques, tenemos que tanto el Jardín Bepensa como el Parque ArqueoEcológico de Xoclán, que se encuentran pegados y ubicados en el poniente de Mérida, ocupan un área en conjunto de 42.5 hectáreas por lo que se evaluó su población con 55 parcelas de muestreo, cada una con una superficie de 404 m² donde a partir de los 244 árboles medidos se hicieron extrapolaciones de la población total. En ambos parques se encontraron 46 especies diferentes de árboles mayores a 10 cm de diámetro, para una población estimada total de 4,716 (+/- 3%) árboles, de los cuales 17 especies conforman el 80% de la población.

Por otro lado, la condición de las copas de todos los árboles en ambos parques en promedio se clasifica de pobre a crítica, lo que significa que tienen entre un 25% y un 75% de una copa de condiciones ideales y se estima tienen el 50% de la cantidad de follaje que deberían de tener. Esto se refleja también en las siguientes mediciones de follaje:

PARQUE	Población	A Foliar (ha)	Biomasa Hojas (t)	Biomasa total (t)	Condición Promedio	IVA
ArqEcológico Pte.	4,075	24.8	24.5	666.0	44.9	25%
Jardín Bepensa	641	4.5	3.6	78.2	56.4	33%

Los datos se resumieron y conjuntaron en un **índice-Vital Arbóreo (IVA)** que es una indicación de la situación o calidad del follaje de los árboles expresado en porcentaje con respecto a otros parques de la misma ciudad, pero en mejores condiciones. Los tamaños de árboles en su mayoría de los dos parques están entre 7 y 22 cm de diámetro, es decir, no son árboles grandes. El inventario arrojó también que el porcentaje de cobertura de árboles de los parques es únicamente un 30% en el caso de Jardín Bepensa y de 35% para el Arqueoecológico, lo cual es considerado medio-bajo.

Debido a las características de la población, no es de sorprenderse que el Servicio Ambiental sea bajo como se aprecia en el siguiente cuadro y en el cual se resume su calificación expresada sobre un total del 100%, en lo que denominé "**Índice Vital-Ecosistémico (IVE)**". Al igual que el IVA, este índice establece los valores para las categorías en función a la situación de otros parques.

El IVE es una calificación obtenida sobre una curva, donde el mejor parque evaluado es el 100% y de ahí se ajustan todos. La calificación obtenida en ambos parques indica que apenas proveen una tercera parte de lo que otros parques están proveyendo debido a su mejor arbolado. Por ejemplo, la suma de toneladas de oxígeno producido en ambos parques por hectárea es de 1.4 toneladas por año, comparado contra el resultado obtenido de la Plaza Grande que es de 3.1 toneladas al año.

PARQUE	C Fijo Bruto(t)	Sec C Kg/año/ha	Red Esc. m3/año/ha	Reducción contaminantes kg/año/ha	IVE
ArqEcológico Pte.	333	709	23	8	29%
Jardín Bepensa	39	652	24	10	29%

La información anteriormente presentada es tan solo una muestra del total que la herramienta genera, y que a partir de la misma se pueden sacar conclusiones que permiten ir delineando acciones concretas que mejoren el arbolado en ambos parques.

En primera instancia, el tamaño y condiciones del arbolado así como su Servicio Ambiental están a una tercera parte de lo que podría esperarse, ya que en parques menores se encontró que su SA por unidad de superficie resultó ser muy superior. En estos parques se desperdicia dos terceras partes de su potencial para proveer de un servicio ambiental y principalmente se debe a árboles pequeños, que tienen poco follaje.

Consecuentemente, es necesario establecer programas de nutrición del arbolado y de mejora del medio tal como aflojar el terreno para permitir mejor aeración e infiltración de agua que a su vez resulten en una mejor absorción de minerales a través del agua. Adicionalmente, si se incrementara la población con especies



arbolado que incrementen el porcentaje de cobertura, el área y la biomasa foliar.

Es interesante revisar los resultados que se obtuvieron a través del censo total del arbolado del parque de la Plaza Grande, tal vez mas ilustrativo por dos razones, primero por ser un parque icónico de Mérida y que todos conocen y segundo, por ser un parque grande con una superficie de una hectárea.

En este parque resultó que la mayoría de las especies son palmas de diferentes géneros (233 individuos con 9 especies) y únicamente 94 individuos son árboles (13 especies) del total de los 327 especímenes censados. La distribución señalada adicionalmente nos indica que de la población total de árboles, la mayoría son exóticos, es decir, no son nativos, siendo ficus y casuarinas y que adicionalmente, al ser las palmas la mayoría de la población, el SA del parque se ve reducido ya que éstas son poco eficientes comparativamente con los árboles. →

eficientes en el control de la contaminación, como lo son el Ramón o el Zapote, su SA aumentaría significativamente siempre y cuando haya sitios propicios y adecuados para estas especies de manera natural o bien a través de mejora de sitio con el uso de mulch o materia orgánica

así como la aplicación de riego para evitar que la sequía reduzcan su crecimiento.

Los resultados de Servicio Ambiental en la condición actual de los parques se cuantificó en \$457,283.00, monto que podría triplicarse con labores de mejoras al

Octubre 2018
MES DE LOS PARQUES
¡CELEBRA TU AMOR POR LOS PARQUES!

La ANPR México te invita a celebrar durante todo el mes de octubre a los parques urbanos y espacios públicos de México.

Participa en esta iniciativa activando a tu comunidad.

Visita nuestra página, descarga la guía y únete a esta celebración a partir del 25 de septiembre

www.anpr.org.mx/mesdelosparques

ANPR
 INSTITUTO NACIONAL DE PARQUES Y RECREACIÓN

SALUD Y MEDIO AMBIENTE



Plaza Grande, Mérida, Yucatán, México.

Como se puede apreciar en la fotografía de la plaza, la distribución del arbolado no es uniforme, hay árboles de varias edades, algunos ya senescentes, con copas o follaje muy poco homogéneo. Adicionalmente la jardinería de la orilla está saturada por los guanos, que es la especie de palmas más numerosa. La información anterior nos permite planear mejoras en cuanto a la necesidad de un diseño con una visión y objetivo claro para que con base al mismo se seleccionen especies y se realice un programa de rejuvenecimiento.

Por ejemplo, existen varios árboles que por su condición física se recomienda que sean removidos y sustituidos como un Ramón (No. 20), dos Ficus (No. 3 y 4) y

una Palma Real (No. 230). En relación a su origen, condición y muy bajo SA que proveen también sería recomendado reemplazar las 4 casuarinas números 89, 183, 245 y 338 que únicamente proveen un SA equivalente a \$4.6, \$2.8, \$3.7 y \$3.0 respectivamente, valores que son muy bajos.

Por otro lado, el censo también incluyó la identificación de necesidades de mantenimiento y cuidado de los árboles para poder realizar los trabajos necesarios para mejorar sus condiciones, tales como podas, sanitarias, estructurales y de todo tipo. La evaluación de los sitios indicó que es necesario mejorar la nutrición, aeración e infiltración y la cantidad de materia orgánica.

INDICE	CALIFICACIÓN
IVA	63%
IVE	50%
IVEc	96%
	209%

Concluyendo, el análisis de los tres parques citados en este artículo, en términos de calificación por medio de los índices presentados, la Plaza Grande fue la que tuvo mejor puntaje que los otros parques por el hecho de ser un parque grande, de una hectárea, y por contar con varios ejemplares de palmas en buenas condiciones, pero esto no significa que esté a su máximo potencial. De hecho, el índice Vital-Ecosistémico apenas tuvo un 50%, si consideramos que varios de los árboles tuvieron desmoches y podas mal realizadas, el sustituirlos y rejuvenecer parte del arbolado del parque con un programa paulatino resultaría en un parque con mejores SA.

Finalmente, con estos ejemplos se puede ver cómo con información directa de los árboles es posible ir construyendo argumentos para que el trabajo con los mismos se haga de una manera más inteligente, para que estos árboles se desarrollen mejor por el bien de todos.

Por último comentar que el inventario establece la línea base para poder evaluar la gestión y manejo que las áreas responsables le dan, o dejan de dar, a los árboles. Y como Lord Kelvin (1824-1907) alguna vez mencionó: *“lo que no se define no se puede medir; lo que no se mide, no se puede mejorar; lo que no se mejora, se degrada siempre”*.

Horacio de la Concha

¹ <http://www.itreetools.org/>

1. De la Concha, H., 2017. Inventario del Arbolado Urbano de la ciudad de Mérida. <https://goo.gl/8rkpvk>

2. De la Concha, H., 2017. Resultados del Inventario urbano de Playa del Carmen, Q. Roo realizado de noviembre 2016 a abril 2017. <http://www.agrinet.mx/index.php/novedades>.

3. FAO. 2016. Directrices para la silvicultura urbana y periurbana, por Salbitano, F., Borelli, S., Conigliaro, M. y Chen, Y. 2017. Directrices para la silvicultura urbana y periurbana, Estudio FAO: Montes No 178, Roma, FAO.